

Methodology. There used the well-known method of functional assessment of distribution of pressure on the plantar surface of the foot with calls – plantodinamomeasurement method. This method allows to estimate the condition of the musculoskeletal system, without using X-ray or invasive methods of research in biomechanics, orthopedics, sports medicine.

Findings. Comparative analysis of the experimental data with normative data showed that acupressure insoles don't disturb the provisions of the biomechanics of the human body and don't significantly affect to the distribution of pressure on the plantar surface of the foot

Originality. There defined the distribution of pressure on different parts of the plantar surface of the foot in statics using acupressure insoles with various fillers.

Practical value. There developed the standards of percentages pressure on plantar surface of the foot in relation to the total body weight on the insoles with various fillers

Keywords: *distribution of pressure, plantar surface of the foot, acupressure insoles, electro tensor dynamo metric platform.*

УДК 621.3.049.77

ГАЛИК І.С., СЕМАК Б.Д.

Львівська комерційна академія

ВИКОРИСТАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА МЕДИЧНОГО ТЕКСТИЛЮ

Поданий аналіз літературних джерел, присвячених використанню нанотехнологій для виробництва текстильних матеріалів і виробів медичного призначення. Основна увага приділена медтекстилю з поліфункціональними властивостями.

Ключові слова: *нанотехнології, медтекстиль, бактерицидні властивості, екологічна безпека, лікарські препарати.*

Вступ. Як свідчить аналіз літературних даних [1,2,3,4,5,6,7], в останні десятиріччя суттєво розширився асортимент і сфери застосування текстилю медичного призначення у всьому світі. Це обумовлено низкою причин. Назвемо основні з них:

- суттєве зростання вимог до соціального забезпечення та екологічної безпеки людини;
- бурхливий розвиток фундаментальних досліджень в галузі хімії, фізики, біології, а також в інженерних і прикладних галузях науки;
- впровадження в практику сучасного текстильного виробництва нових нано-, біо- і хімічних технологій;
- суттєве досягнення в розвитку технологій виробництва лікарських препаратів і в практиці їх застосування в медицині.

Сфери застосування текстилю в медицині, судячи з аналізу літературних даних [1,2,3], досить широкі та різноманітні. Так, в роботі [1] дана класифікація текстильних матеріалів і виробів медичного призначення за наступними ознаками – сферою застосування, волокнистим складом, лікувальними властивостями та іншими характеристиками. За призначенням автор поділяє медтекстиль на наступні основні групи: гігієнічний текстиль, імплантати, екстракорпоральні пристрої, покриття ран і

перев'язочні матеріали, антимікробна постільна та натільна білизна для хворих, захисний одяг для медперсоналу, антивірусні покриття в лікарняних і хірургічних палатах.

Вибір волокнистого складу, особливостей будови та способів виробництва медтекстилю визначається його функціональним призначенням, а також специфікою вимог до матеріалів і виробів різного цільового призначення. При цьому загальною вимогою до всіх видів медтекстилю є його біосумісність з тими органами людини, з якими він контактує.

Як правило, більшість видів медтекстилю (постільна та натільна білизна для хворих, хірургічний одяг, вироби для медперсоналу та інші) виготовлені із текстильних матеріалів із натуральних рослинних волокон (бавовни, льону), які характеризуються високою гігроскопічністю, паро- і повітропроникністю, бактерицидністю, малою здатністю до забруднення і т.д.

Авторами роботи [2] обґрунтована доцільність створення нового асортименту лікувальних композиційних матеріалів на текстильній основі для їх використання при проведенні променевої терапії при онкологічних захворюваннях. Відзначається, що найбільш придатними для цих цілей виявились технології друкування та апретування текстильних матеріалів відповідними лікувальними препаратами. Виявлені сфери найбільш ефективного використання названих видів композитів на текстильній основі.

В роботі [3] дана характеристика сучасного асортименту та лікувальних властивостей текстильних матеріалів і виробів лікувального призначення, які випускаються текстильними підприємствами Росії. Автором сформульовані вимоги до асортименту та властивостей цих матеріалів, описані способи нанесення та закріплення на них лікарських препаратів. Основна увага приділена обґрунтуванню доцільності використання для цих цілей способів друкування текстильних матеріалів. Описана історія розвитку лікувального текстилю в Росії.

Автори роботи [4] обґрунтували доцільність розроблення ресурсозберігаючих і екологічно чистих технологій модифікації коротковолокнистого лляного волокна з метою отримання на його основі широкого асортименту виробів медичного, гігієнічного, косметичного та побутового призначення. Показана можливість виробництва на основі модифікованого лляного волокна екологічнобезпечних видів продукції різного функціонального призначення.

В даній роботі ми обмежимось тільки аналізом літературних джерел, що стосуються використання в останні роки сучасних нанотехнологій для виробництва медтекстилю різного цільового призначення.

Мета роботи – аналіз асортименту, властивостей і сфер застосування текстильних матеріалів і виробів медичного призначення, отриманих на основі застосування нанотехнологій, і пошук шляхів подальшого вдосконалення названих технологій.

Викладення основного матеріалу та його авторська трактовка. Як свідчить аналіз літературних даних [1,8,9], в останні роки чітко намітилась тенденція використання нанотехнологій для виробництва текстильних матеріалів різного цільового призначення, включаючи і текстильні матеріали і вироби медичного

призначення. При цьому найбільш перспективним виявилось застосування в текстильному виробництві тих екологічно безпечних нанотехнологій, які забезпечують одночасне отримання на матеріалах і виробках декількох корисних ефектів: лікувальної здатності, бактерицидності, гідрофільності, брудовідштовхування, зручності у використанні та інших.

Важливе місце у виробництві медтекстилю займають нанотехнології надання йому високих і стійких до багаторазового прання антимікробних ефектів. Саме такі антимікробні матеріали медичного призначення гарантують:

- захист людини від поширених інфекційних захворювань (особливо контактних);

- надання необхідної біоцидності перев'язувальним і шовним текстильним матеріалам, які використовуються в повсякденній медичній практиці;

- надання необхідного антимікробного ефекту хірургічному одягу, білизні для хворих лікувальних закладів, одягу для медперсоналу, текстильним матеріалам і виробам лікувального призначення.

В роботі [8] вивчені бактерицидні та сорбційні властивості вуглецевих текстильних срібловмісних матеріалів, отриманих на основі карбонізованих і активованих вуглецевих волокон. Вивчена залежність антимікробного ефекту на цих матеріалах від вмісту в них наночастинок срібла. Вивчено також антимікробні срібловмісні матеріали із полівініліденфториду і обґрунтована можливість їх використання в хірургії.

В роботі [9] розглянута можливість виробництва перев'язувальних матеріалів медичного призначення з продовженою антибактеріальною активністю, отриманих на основі шарів желатинових волокон, які містять наночастинки срібла. Ці волокна отримують із 22%-ного розчину желатину в 70%-ній оцтовій кислоті, яка містить 2,5% AgNO_3 . Середній розмір наночастинок Ag складає приблизно 13 нм. Встановлено, що названі матеріали за своєю антибактеріальною активністю переважають традиційні матеріали для перев'язування ран.

В роботі [10] обґрунтована можливість виробництва текстильних матеріалів і виробів медичного призначення шляхом нанесення на них полімерних композицій, які містять екологічно активні добавки і наносрібло. Запропонована нова технологія виробництва бактерицидних аплікаторів, отриманих шляхом хімічного формування наночастинок срібла безпосередньо в целюлозному субстраті. Дана комплексна оцінка антимікробних властивостей і екологічної безпечності медичного текстилю, отриманого за даною технологією.

В роботі [11] для попередження і профілактики від інфекційних захворювань рекомендується використовувати текстильні матеріали та вироби, модифіковані біоцидними препаратами хеламін. Хеламіни – це нові перспективні біоцидні препарати з широким спектром антимікробної дії, які здатні не тільки подавляти на текстильних матеріалах життєдіяльність патогенних мікроорганізмів і усувати неприємний запах текстилю в процесі експлуатації, але й ефективно захищати його від біодеструкції. Більше того, отриманий на основі хеламіну антимікробний ефект на текстильному матеріалі здатний до відновлення в процесі повторного прання цих матеріалів. Тому

такі текстильні матеріали (ткани, неткани та трикотажні полотна) знайшли широке застосування для пошиття одягу медперсоналу, постільної та натільної білизни в лікарнях, біоцидних текстильних матеріалів в операційних і т.д. Нанотехнологія виробництва хеламінів запропонована американськими вченими на основі гетероструктур, близьких за будовою до N-метинольних препаратів, які використовуються для малозминальної обробки целюлозомістких одягових текстильних матеріалів.

Авторами роботи [11] обґрунтована необхідність збільшення обсягів виробництва екологічно безпечних видів швейних виробів із текстильних матеріалів з високими та стабільними антимікробними ефектами для потреб медицини, армії та інших галузей. Для цієї мети запропоновано використовувати наночастинки срібла, які здатні подавляти більше 500 штамів мікроорганізмів, але не є шкідливими для людини. Для підвищення стійкості отриманого на текстильних матеріалах антимікробного ефекту до дії прання запропоновано обробляти ці матеріали рослинними танідами.

Авторами роботи [12] розроблено нові типи антимікробних препаратів для надання бавовняним текстильним матеріалам медичного призначення високих і стабільних антимікробних ефектів. Встановлено, що апретування бавовняної тканини антимікробними препаратами, отриманими на основі полівінілового спирту, саліцилової і бензойної кислоти, дозволяє отримати на цій тканині достатньо високий і стійкий до дії прання ефект та розширити сферу її застосування.

В роботі [13] наведені дані про магнітні нанокompозити на волокнистій основі, використання яких дозволяє підвищити релакційно-адапційну здатність організму людини в екстремальних умовах, а також використати їх для магнітної терапії. Вивчені властивості вуглецевих композитів на волокнистій основі та доведена можливість їх використання для захисту людини від шкідливих вібраційних і акустичних впливів. Встановлено, що волокниста основа названих композитів дозволяє надати їм необхідну гнучкість, еластичність та адапційну здатність до умов експлуатації. Обґрунтована можливість використання цих нанокompозитів для виготовлення одягу і інших інженерних об'єктів спеціального призначення.

Автори роботи [14] обґрунтували доцільність більш широкого використання лляних волокон для виробництва багатofункціональних матеріалів медичного, гігієнічного та косметичного призначення. При цьому показана можливість посилення власних медико-біологічних властивостей лляних волокон шляхом введення в їх структуру антимікробних, анестетичних, гемостатичних і лікувальних препаратів, використовуючи для цього відповідні нанотехнології.

Автор роботи [15] розглядає широке коло проблем, пов'язаних з доцільністю та ефективністю використання антимікробних текстильних матеріалів. Обґрунтована доцільність використання цих матеріалів для пошиття повсякденного, професійного та медичного одягу. Розглянуто асортимент біоцидних препаратів і сучасні технології антимікробної обробки текстильних матеріалів і виробів різного цільового призначення.

В роботі [16] вивчена можливість виробництва нановолокнистих нетканих полотен медичного та технічного призначення шляхом електроформування із розчинів

поліефіуретанів, а також їх сумішей зі звичайними полімерами. Названі полотна можуть бути використані для медичних пов'язок для захисту ран, які не вимагають спеціальної стерилізації, а також аерозольних фільтрів для очистки вентиляційних викидів.

Авторами роботи [17] вивчена можливість надання антимікробних властивостей наочастинками міді нетканому лляному полотну медичного призначення. Оцінка біоцидних властивостей названого полотна підтвердила перспективність його застосування в медицині та косметології.

В роботі [18] вивчена можливість використання поліпропіленових текстильних матеріалів в медицині, враховуючи їх високі механічні властивості та біологічну інертність. Для цієї мети названі матеріали спочатку піддаються хімічній модифікації шляхом їх окислення, що забезпечує їм здатність фіксувати і закріплювати на своїй поверхні відповідні лікарські препарати. Для надання антимікробних властивостей цим полотнам були використані ацетилсаліцилова кислота і індометацин, які володіють антимікробними, протизапальними, болезаспокійливими, антиагригаційними властивостями.

Авторами роботи [19] розроблено новий антимікробний нетканый матеріал для пошиття професійного одягу для медиків, спортсменів, працівників аварійно-рятувальних служб та інших. Авторами запропоновані білизняні матеріали, які володіють високою потоводопоглинальною здатністю та антимікробними властивостями за рахунок внесення до їх складу немігруючих антимікробних препаратів, які подавляють життєдіяльність патогенних мікроорганізмів.

Суттєво розширено асортимент і збільшено обсяги виробництва в останні роки нових типів текстильних матеріалів і виробів медичного призначення, отриманих на основі сучасних нанотехнологій. Це передусім здатні до розкладання біополімерні хірургічні імплантанти, штучна шкіра на текстильній основі, неткані матеріали для перев'язки опікових ран, різноманітні матеріали з вмістом різних за призначенням лікарських препаратів пролангваної дії та ін. [20].

В роботі [21] запропонована нова технологія виробництва захисного медичного текстилю шляхом нанесення на полімерну композицію лікарських препаратів, що володіють радіопротекторною активністю. В якості лікарських препаратів були обрані: карбамід, дімексид і мексидол, які володіють антиоксидантними властивостями і сприяють інгібуванню реакцій утворення вільних радикалів. Для отримання полімерної композиції були використані апробовані в медицині природні біополімери – альгінат натрію і хітозан. Це дешеві і поширені біополімери, які використовуються в текстильному виробництві як загусники і є нешкідливими. Окрім цього, ключовими властивостями хітозану є його біосумісність, бактерицидність, гемостатичність і інші цінні лікарські властивості.

Наявність активних груп в молекулах хітозану дозволяє проводити його модифікацію і отримувати водорозчинні солі. Відомі також і радіопротекторні властивості хітозану.

При зволоженні отриманих на базі названих біополімерів медичних пов'язок відбувається деградація полімеру, в процесі якої відбувається масоперенос лікарського

препарату із композиції на потрібну ділянку тіла хворого.

В роботі [22] вивчена можливість використання біокомпозитних апретів на основі хітозану та оксиду цинку для бактерицидної та протигрибкової обробки текстильних матеріалів медичного призначення. З допомогою нанотехнологій отримано ультратонкі дисперсії Zn-хітозан, які є придатними для друкування тканих і нетканих полотен медичного та побутового призначення. Використання цих апретів, окрім медтекстилю, дозволяє отримати побутові вироби підвищеної комфортності.

Авторами роботи [23] вивчена можливість використання біоактивних полівінілпропиленового і поліацетатного волокон для виробництва текстильних матеріалів медичного призначення. Виявлено оптимальний склад суміші цих волокон з бавовною в змішаній пряжі і отримані на її основі тканини, які були оброблені спеціальними видами текстильно-допоміжних екологічно безпечних сполук з метою надання їм бактерицидних властивостей. На основі проведених досліджень антимікробних властивостей була розроблена нормативно-технічна документація для цих тканин та визначені сфери їх застосування.

Автори роботи [24] обґрунтували можливість модифікації текстильних матеріалів шляхом нанесення на них наночастинок металів методом магнетронного розпилення. З використанням розряду в аргоні були отримані нанопокриття із алюмінію, титану, міді, срібла, нержавіючої сталі, латуні, бронзи на поверхні текстильних матеріалів, штучної шкіри та полімерних плівок. В результаті було створено різноманітні матеріали одягового, інтер'єрного та медичного призначення. Встановлено, що нанесення тонких металічних покриттів на текстильні матеріали дозволяє суттєво поліпшити їх тепловідбивальні властивості при збереженні високої повітро- і паропроникності. Це дозволяє використовувати ці матеріали для спецодягу (для сталеварів, пожежників і інших). Доказана можливість використання цих матеріалів для захисту людини від електромагнітного опромінення в широкому діапазоні частот.

Авторами роботи [25] вивчено вплив концентрації колоїдного срібла в перев'язочному матеріалі на подавлення в ньому життєдіяльності мікроорганізмів. Встановлено, що мінімальна кількість колоїдного срібла в цьому матеріалі, необхідна для досягнення 100%-го ефекту, повинна складати $0,70 \text{ мкг/см}^2$. При цьому сорбційна здатність цих матеріалів не знижується. В роботі [26] вивчена можливість при виробництві медтекстилю за технологією друку як захисники використовувати альгінат натрію, полісахарид і гіалуронову кислоту, які володіють певними лікувальними властивостями. Обґрунтовано оптимальне співвідношення названих сполук в друкувальних композиціях обробних лікарських препаратів.

В роботі [27] вивчена можливість виробництва нетканих матеріалів медичного призначення на основі комплексоутворюючих водорозчинних полімерів (полівінілового спирту) методом електроформування. Вивчено властивості цих матеріалів і обґрунтовані сфери їх застосування.

Автором роботи [28] узагальнено багаторічний досвід організації виробництва медичного текстилю в Росії. За безпосередньою участю автора та його співробітників було створено наукові засади формування нового асортименту різних за призначенням текстильних матеріалів і виробів медичного призначення, розроблено технологію і організовано їх виробництво та реалізацію. В реалізації поставлених завдань з метою створення перспективного асортименту медичного текстилю в Росії автор виділяє три основні етапи, а саме:

1. Створення лікувальних депо матеріалів на текстильній основі, використовуючи для цього поширені в текстильному виробництві технології друкування текстильних

матеріалів. За цією технологією було організовано виробництво більш 20-ти видів лікувальних матеріалів на текстильній основі з гемостатичними, антимікробними, анестетичними, ранозаживляючими, цитостатичними та іншими лікувальними властивостями, які застосовуються в хірургії, дерматології, стоматології, онкології, гінекології та інших галузях медицини.

2. Цей етап пов'язаний з розробленням різноманітних видів медтекстилю, який використовується в основному при лікуванні поверхневої онкології (це різного роду аплікатори з антистатиками та протекторами від променевих опіків). Для лікування внутрішньої онкопатології автором запропоновано різноманітні види гідрогелей на основі природних полімерів з онкологічними препаратами, які використовуються в онкологічних лікувальних закладах при променевій і хіміотерапії та в онкохірургії.

3. Цей етап пов'язаний зі створенням нових лікувальних матеріалів у вигляді таблеток дегідратованого геля на тій ж полімерній основі з тими ж лікарськими онкологічними препаратами.

Отримані на основі названих технологій лікувальні препарати (аплікації, гідрогелі, гелеві таблетки та інші) випускаються за програмами департаменту охорони здоров'я м. Москви і реалізуються не тільки в Росії, але й в країнах СНД, Німеччині та США.

В наведених вище літературних джерелах в основному йде мова тільки про можливість чи доцільність використання того чи іншого виду нанотехнології для виробництва окремих видів текстильних матеріалів і виробів медичного призначення без конкретизації економічної чи екологічної доцільності чи технологічної можливості їх виробництва. Відсутні дані про переваги і недоліки застосування цих нанотехнологій в текстильному виробництві в порівнянні з традиційними технологіями. Більше того, відсутня інформація про структуру потреб споживачів вказаної продукції та ситуацію на її ринку.

Цілком зрозуміло, що люба нанотехнологія, що застосовується для виробництва саме медтекстилю, повинна бути екологічно безпечною, а отримана на її основі готова продукція – високогігієнічною, екологічно безпечною та біосовместимою. Тому висвітлення цих питань в періодичних і монографічних виданнях, на нашу думку, заслуговує особливої уваги. Для прикладу розглянемо деякі з них. Так, в роботі [1] наголошується, що від ефективності системи безпеки нанотехнологій в цілому залежить безпека людства в ХХІ столітті. А це означає, що при використанні будь-якої нанотехнології (особливо при виробництві медтекстилю та екотекстилю) необхідно строго контролювати всі стадії їх виробництва – від безпеки сировини до безпеки заключної обробки готової продукції. Особливо шкідливими для довкілля та людини виявились різні за хімічною будовою наночастинки, здатні взаємодіяти з живими системами.

В роботі [29] підкреслюється, що одночасно з бурхливим ростом виробництва наноматеріалів у світі та розширенням застосування нанотехнологій зростає загроза ризику для людини та довкілля. При цьому, ризики пов'язані не тільки з використанням самих нанотехнологій, але й з використанням отриманої на їх основі продукції. Тому не випадково, що в останні роки в багатьох економічно розвинутих країнах світу (США, країнах Європейського Співтовариства, Японії, Китаї та ін.) створені різноманітні державні установи та громадські організації, які займаються вивченням негативного впливу нанотехнологій і наноматеріалів різного цільового призначення на людину та навколишнє середовище.

Висновки. Вивчено і узагальнено зарубіжний досвід використання сучасних нанотехнологій виробництва текстильних матеріалів і виробів різного цільового

призначення. Особлива увага приділена застосуванню тих нанотехнологій, використання яких дозволяє отримати на цих матеріалах і виробках декілька бажаних ефектів (бактерицидності, гідрофільності, водо-, масло-, брудовідштовхування та ін.). Обґрунтована доцільність більш широкого використання зарубіжного досвіду виробництва медтекстилю на основі нанотехнологій в практиці вітчизняного текстильного виробництва, залучивши для вирішення цієї багатопланової проблеми науковців галузевих науково-дослідних установ різних міністерств і відомств.

Список використаної літератури

1. Кричевский Г.Е. Нано-, био-, химические технологии в производстве нового поколения волокон, текстиля и одежды: монография / Г.Е.Кричевский. – М.: Изд-во "Известия", 2011. – 528с.
2. Олтаржевская Н.Д. Текстиль для медицины: новые лечебные композиционные материалы / Н.Д.Олтаржевская, М.А.Коровина // Текстильная промышленность. – 2010. – №5. – С.58-62.
3. Олтаржевская Н.Д. Текстиль и медицина. Что нового? / Н.Д.Олтаржевская // Текстильная промышленность. – 2002. – №7. – С.30-32.
4. Галашина В.Н. Модифицированное льноволокно для медицинских изделий / В.Н.Галашина, Н.С.Дымникова, А.Р.Данилов, А.П.Морыганов // Текстильная промышленность. – 2011. – №2. – С.52-56.
5. Ковальчук Л.С. Бицидная отделка тканей для охраны здоровья людей / Л.С.Ковальчук, Л.К.Акулова, Н.С.Афтаева, Н.М.Шустрова // Текстильная промышленность. – 2011. – №5. – С.30-32.
6. Коровина М.А. Доставка лекарственных препаратов с помощью текстильных технологий / М.А.Коровина // Текстильная промышленность. – 2010. – №3. – С.35-41.
7. Коровина М.А. Использование текстильных технологий для направленного транспорта лекарственных препаратов онкологическим больным / М.А.Коровина, Н.Д.Олтаржевская, М.А.Данилова, М.Г.Ефименкова // Текстильная промышленность. – 2008. – №4. – С.45-48.
8. Анущенко Т.Ю. Серебросодержащие волокнистые материалы с антимикробной активностью / Т.Ю.Анущенко, В.А.Жуковский, В.А.Хохлова и др. // Международная научно-практическая конференция "Нано- Био- Информационные технологии в текстильной и легкой промышленности ("Текстильная химия - 2011") / 21-23 сентября 2011г., Иваново. Тезисы докладов. – С.9-10.
9. Rujitanaroj Pim-on. Wound-dressing materials with antibacterial activity from electrospun gelatin fiber mats containing silver nanoparticles / Rujitanaroj Pim-on, Pimpha Nuttaporn, Supaphol Pitt // Polymer. – 2008. – 49. – 21. – P.4723-4732.
10. Шушина И.А. Текстильные материалы с бактерицидными свойствами на основе наносеребра / И.А.Шушина, О.В.Козлова, Ф.Ю.Телегин // Международная научно-практическая конференция и школа молодых ученых "Сегодня и завтра медицинского, технического и защитного текстиля. Роль традиционных и высоких технологий (Медтекстиль-2012)", 8-9 октября 2012, г.Москва: (Тезисы докладов). – Москва, 2012. – с.45-46.
11. Баранова А.Н. Целлюлозные полотна, модифицированные гидрозолеом серебра с применением растительных дубителей / А.Н.Баранова, Л.И.Золина // Международная научно-практическая конференция и школа молодых ученых "Сегодня и завтра медицинского, технического и защитного текстиля. Роль традиционных и высоких технологий (Медтекстиль-2012)", 8-9 октября 2012, г.Москва: (Тезисы докладов). – Москва, 2012. – с.29.
12. Буркитбай А. Придание хлопчатобумажным материалам антимикробных

свойств с применением водорастворимых полимеров / А.Буркитбай, Б.Р.Таусарова, А.Ж.Кутасанова, С.М.Рахимова // Международная научно-практическая конференция и школа молодых ученых "Сегодня и завтра медицинского, технического и защитного текстиля. Роль традиционных и высоких технологий (Медтекстиль-2012)", 8-9 октября 2012, г.Москва: (Тезисы докладов). – Москва, 2012. – с.29-30.

13. Изгородин А.К. Защитные нанокompозиты на волокнистой основе / А.К.Изгородин // Международная научно-практическая конференция и школа молодых ученых "Сегодня и завтра медицинского, технического и защитного текстиля. Роль традиционных и высоких технологий (Медтекстиль-2012)", 8-9 октября 2012, г.Москва: (Тезисы докладов). – Москва, 2012. – с.10-11.

14. Галашина В.Н. Получение льноволокна с функциональными свойствами для высокотехнологических материалов медицинского, гигиенического и косметического назначения / В.Н.Галашина, А.П.Морыганов // Международная научно-практическая конференция и школа молодых ученых "Сегодня и завтра медицинского, технического и защитного текстиля. Роль традиционных и высоких технологий (Медтекстиль-2012)", 8-9 октября 2012, г.Москва: (Тезисы докладов). – Москва, 2012. – с.21-24.

15. Разуваев А.В. Повседневный гигиенический, профессиональный и медицинский биологически активный текстиль / А.В.Разуваев // Международная научно-практическая конференция и школа молодых ученых "Сегодня и завтра медицинского, технического и защитного текстиля. Роль традиционных и высоких технологий (Медтекстиль-2012)", 8-9 октября 2012, г.Москва: (Тезисы докладов). – Москва, 2012. – с.15-18.

16. Лаврентьев А.В. Электроформование нановолокнистых нетканых полотен из индивидуальных и модифицированных растворов полиэфируретанов / А.В.Лаврентьев, Е.С.Бокова, Г.М. Коваленко // Международная научно-практическая конференция и школа молодых ученых "Сегодня и завтра медицинского, технического и защитного текстиля. Роль традиционных и высоких технологий (Медтекстиль-2012)", 8-9 октября 2012, г.Москва: (Тезисы докладов). – Москва, 2012. – с.59-60.

17. Глущенко Н.Н. Биологическая активность нетканого льняного полотна с наночастицами меди / Н.Н.Глущенко, А.А.Рахметова, И.П.Ольховская и др. // Международная научно-практическая конференция и школа молодых ученых "Сегодня и завтра медицинского, технического и защитного текстиля. Роль традиционных и высоких технологий (Медтекстиль-2012)", 8-9 октября 2012, г.Москва: (Тезисы докладов). – Москва, 2012. – с.32-33.

18. Горнухина О.В. Разработка комплексных терапевтических полипропиленовых материалов / О.В.Горнухина // Международная научно-практическая конференция и школа молодых ученых "Сегодня и завтра медицинского, технического и защитного текстиля. Роль традиционных и высоких технологий (Медтекстиль-2012)", 8-9 октября 2012, г.Москва: (Тезисы докладов). – Москва, 2012. – с.33-34.

19. Фокина Н.А. Антимикробный нетканый материал для одежды / Н.А.Фокина, Н.В.Засенко // Международная научно-практическая конференция и школа молодых ученых "Сегодня и завтра медицинского, технического и защитного текстиля. Роль традиционных и высоких технологий (Медтекстиль-2012)", 8-9 октября 2012, г.Москва: (Тезисы докладов). – Москва, 2012. – с.115-116.

20. Нанотехнологии в тканевом производстве – <http://stud24.ru/technology>.

21. Валуева М.И. Медицинский текстиль с радиозащитными свойствами на основе природных биополимеров / М.И.Валуева, Н.Д.Олтаржевская // Международная научно-практическая конференция "Нано- Био- Информационные технологии в

текстильной и легкой промышленности" ("Текстильная химия-2011"). – 21-23 сентября 2011г., Иваново. Тезисы докладов. – С.81-82.

22. Лосев Н.В. Биокompозитные аппреты на основе хитозана и оксида цинка для бактерицидной и противогрибковой отделки текстильных материалов / Н.В.Лосев, Л.И.Макарова, И.М.Липатова // Международная научно-практическая конференция "Нано- Био- Информационные технологии в текстильной и легкой промышленности" ("Текстильная химия-2011"). – 21-23 сентября 2011г., Иваново. Тезисы докладов. – С.87.

23. Лаврентьева Е.П. Текстильные материалы нового поколения с использованием биоактивных полипропиленового и полиацетального волокон / Е.П.Лаврентьева, Л.С.Ковальчук, В.В.Дьяченко, М.П.Михайлова // Международная научно-практическая конференция и школа молодых ученых "Сегодня и завтра медицинского, технического и защитного текстиля. Роль традиционных и высоких технологий (Медтекстиль-2012)", 8-9 октября 2012, г.Москва: (Тезисы докладов). – Москва, 2012. – с.13.

24. Горберг Б.Л. Модифицирование текстильных материалов с использованием магнетронного распыления / Б.Л.Горберг, А.А.Иванов, О.В.Мамонтов и др. // Международная научно-практическая конференция и школа молодых ученых "Сегодня и завтра медицинского, технического и защитного текстиля. Роль традиционных и высоких технологий (Медтекстиль-2012)", 8-9 октября 2012, г.Москва: (Тезисы докладов). – Москва, 2012. – с.5-6.

25. Хоробрая Е.Г. Антисептический перевязочный материал, импрегнированный частицами коллоидного серебра / Е.Г.Хоробрая, А.Н.Серова, И.Н.Тихонова // Международная научно-практическая конференция и школа молодых ученых "Сегодня и завтра медицинского, технического и защитного текстиля. Роль традиционных и высоких технологий (Медтекстиль-2012)", 8-9 октября 2012, г.Москва: (Тезисы докладов). – Москва, 2012. – с.35-36.

26. Хлыстова Т.С. Изучение реологических свойств биополимерных композиций для создания лечебных материалов на текстильной и полимерной основе / Т.С.Хлыстова, В.Н. Никитенкова // Международная научно-практическая конференция и школа молодых ученых "Сегодня и завтра медицинского, технического и защитного текстиля. Роль традиционных и высоких технологий (Медтекстиль-2012)", 8-9 октября 2012, г.Москва: (Тезисы докладов). – Москва, 2012. – с.36-37.

27. Рылкова М.В. Получение нетканых нановолокнистых материалов санитарно-гигиенического и медицинского назначения / М.В.Рылкова, Е.С.Бакова, Г.М.Коваленко // Международная научно-практическая конференция и школа молодых ученых "Сегодня и завтра медицинского, технического и защитного текстиля. Роль традиционных и высоких технологий (Медтекстиль-2012)", 8-9 октября 2012, г.Москва: (Тезисы докладов). – Москва, 2012. – с.43.

28. Кричевский Г.Е. Как начинали и продолжаем работать в сфере производства медицинского текстиля / Г.Е.Кричевский // Опубликовано 19.07.2012. – <http://wwtw.coletex.ru>.

29. Белокрылова Е.А. Актуальные проблемы правового регулирования отношений в области экологической безопасности нанотехнологий и наноматериалов в Российской Федерации: использование опыта зарубежных стран / Е.А.Белокрылова // Выход российских нанотехнологий на мировой рынок: опыт, успехи и сотрудничество, проблемы и перспективы: Сборник материалов 3-й ежегодной научно-практической конференции нано-технологического общества России, 5-7 октября 2011г. Санкт-Петербург. – Изд-во Политехнического университета, 2011. – С.10-20.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ МЕДИЦИНСКОГО ТЕКСТИЛЯ

ГАЛЫК И.С., СЕМАК Б.Д.

Львовская коммерческая академия

Представлен анализ научных исследований, посвященных использованию нанотехнологий для производства текстильных материалов и изделий медицинского назначения. Основное внимание уделено медицинскому текстилю с полифункциональными свойствами.

Ключевые слова: нанотехнологии, медицинский текстиль, бактерицидные свойства, экологическая безопасность, лечебные препараты.

USING OF NANOTECHNOLOGY FOR THE MEDICAL TEXTILES PRODUCTION

GALYK I.S., SEMAK B.D.

Lviv Academy of Commerce

The analysis of literature sources, dedicated to the use of nanotechnology for the textiles production and for medical products is given. The main attention is paid to the medical textiles with polyfunctional properties.

Keywords: nanotechnology, medical textiles, bactericidal action properties, environmental safety, medicine.

УДК 675.028

БЕРЕЗНЕНКО С.М., ТВЕРДОХЛІБ В.С., ЛІЩУК В.І., ВОЛОСОВСЬКА К.В.

Київський національний університет технологій та дизайну

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ НАДАННЯ НАТУРАЛЬНИМ ШКІРАМ БІОЦИДНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

Мета. Оцінка ефективності впливу модифікації на патогенну мікрофлору (визначення антимікробних, фунгіцидних та антибактеріальних властивостей модифікованих матеріалів).

Методика. Використані два методи: „ Оцінка ефективності антимікробних тканин методом „агарових пластин„ у відповідності до п. 2.1.13 Методичних рекомендацій „Методы испытаний дезинфекционных средств для оценки их безопасности и эффективности" -, М.-1998..;

„Оцінка ефективності антимікробних тканин методом „відбитків" тест-тканини, інфікованої суспензією мікроорганізмів“.

Результати. Дослідження показали, що зразки шкіри, модифікованої нанопрепаратами, мають високі антибактеріальні властивості щодо тест-штамів *S.aureus*, *E.coli*, *S.albicans*, *S.apidermidis*. Кількість колонієутворюючих одиниць (КУО) тест-штамів які були використані дорівнюють нулю, в той час як немодифіковані зразки показують 22 - 25 КУО/мл.

Наукова новизна. Досліджено характер впливу іонів срібла та міді на більшість відомих мікроорганізмів, причому срібло впливає безпосередньо , на кліткову структуру оболонки бактерій.

Практична значимість. Використання новітніх технологій для створення біоцидних текстильних матеріалів є пріоритетним науковим напрямком завдяки тому, що нано-частинки срібла і міді позитивно впливають на стан органів і систем органів