

А. С. Карнаушенко

Научный руководитель

Е. П. Багрянцева

Белорусский торгово-экономический
университет потребительской кооперации
г. Гомель, Республика Беларусь

НАНОТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ ТОВАРОВЕДЕНИИ

Нанотехнология – это совокупность технологических приемов, применяемых для изучения, проектирования и производства материалов, устройств и систем в нанодиапазоне. *Нанодиапазон* – это диапазон линейных размеров приблизительно от 1 до 100 нм. Сама приставка «нано» происходит от греческого слова «nanos», что переводится как «гном», «карлик» и означает одну миллиардную часть чего-либо, т. е. один нанометр – это одна миллиардная доля метра, нанотехнологии – это технологии манипулирования веществом на атомном и молекулярном уровнях.

Наноматериал – это твердый или жидкий материал, полностью или частично состоящий из структурных элементов, размер которых хотя бы по одному измерению находится в нанодиапазоне. Согласно классификации к наноматериалам относят *наночастицы*, у которых линейные размеры по всем трем измерениям находятся в нанодиапазоне; *нанопластины* (или нанопленка), у которых линейные размеры по одному измерению находятся в нанодиапазоне, а по двум другим измерениям значительно больше; нановолокна, у которых линейные размеры по двум измерениям находятся в нанодиапазоне, а по третьему измерению значительно больше.

В век нанотехнологий товароведение является не академической, а скорее прикладной наукой. В области материаловедения и товароведения на основе наночастиц разрабатывают такие материалы и продукты, как углеродные материалы, самоочищающиеся поверхности, нанокomпьютеры, наноодежда, нанокосметика, нанопакетовка, наноаккумуляторы и др.

Самоочищающиеся покрытия материалов имеют поверхность, похожую на массажную микрощетку, так называемую нанотраву, которая представляет собой множество параллельных нанопроволок или наностержней одинаковой длины, расположенных на равном расстоянии друг от друга. Капля воды, попав на нанотраву, не может проникнуть между нанотравинками, так как этому мешает высокое поверхностное натяжение жидкости. Чтобы смачиваемость нанотравы сделать еще меньшей, ее поверхность покрывают тонким слоем какого-либо гидрофобного полимера. И тогда не только вода, но и любые частички никогда не прилипнут к нанотраве, так как касаются ее лишь в нескольких точках. Поэтому и частицы грязи, оказавшиеся на поверхности, покрытой нановорсинками, либо сами сваливаются с нее, либо увлекаются скатывающимися каплями воды. Самоочищение ворсистой поверхности от частиц грязи называют «эффектом лотоса». Таким образом, нанотехнологии позволяют создавать самоочищающиеся и водоотталкивающие покрытия и материалы. Уже производят самоочищающееся ветровое автомобильное стекло, постоянно чистые колесные диски для автомобилей, незапотевающие окна, самоочищающиеся краски и лаки и др.

Одной из самых ожидаемых новинок является нанокomпьютер размером с флеш-карту. С одной стороны устройство оснащено USB-разъемом для питания, а на другой стороне имеется разъем для подключения к внешнему дисплею. Весит мини-компьютер всего 21 г. Мини-гаджет может работать как самостоятельно, так и подключаться к другому компьютеру как система с USB-накопителем.

В настоящее время в текстильном производстве промышленно развитых стран происходит смена приоритетов: традиционный текстиль уходит в развивающиеся страны, а его место занимает «умный» текстиль медицинского, бытового, технического, информационного назначения, для получения которого используют нанотехнологии. В структуру любого химического волокна на стадии производства можно вносить частицы наполнителя, в качестве которого используют различные формы углерода, природные минералы, окислы различных металлов и др. Так, например, волокна, наполненные углеродными нанотрубками, стали в 6 раз прочнее и в 100 раз легче, имеют сопоставимую с медью электропроводность и химическую устойчивость к действию многих реагентов. Одежда с покрытием из наночастиц серебра и палладия, обладающих антисептическими свойствами, способна нейтрализовать бактерии и вирусы. Нельзя обойти вниманием нанооски, изготовленные с применением мельчайших частиц серебра. Ноги в наноосках не потеют и полностью защищены от возникновения грибков, бактерий и вирусов. Разработан специальный спрей, который при контакте с телом создает одежду без швов. Спрей

содержит волокна, растворенные в специальном веществе (это позволяет распылить их из банки или pulverизатора). Волокна смешаны с полимерами, что и помогает им образовывать ткань. После нанесения на кожу растворитель быстро испаряется, а волокна слипаются между собой. Получаемая одежда является многоцветной и поддается стирке. Создана наноткань, которая сама очищается под воздействием солнечного излучения. Вместо того, чтобы постирать одежду из такой ткани, ее достаточно будет вывесить на солнце. Такое удивительное свойство ткань приобрела благодаря тому, что в тканевые волокна ученые добавили наночастицы диоксида титана. В результате в волокнах ткани образуются частицы, которые могут окисляться под определенным воздействием. Процесс окисления позволяет этим частицам удалять с материала различные микроорганизмы, органические частицы и токсичные вещества.

Колористическое направление в текстиле связано с разработкой тканей-«хамелеонов». Суть состоит в использовании фото-, термо- и гидрохромных красителей. Окрашенные ими ткани могут изменять цвет в зависимости от внешних факторов под действием воды, тепла и света подобно хамелеонам. На сегодняшний день нанотехнологии подбираются к формированию устойчивых окрасок без красителей и пигментов. Это так называемая структурная окраска, когда тот или иной цвет возникает за счет структуры, состоящей из отверстий определенного размера и формы, образующих «нанокружева» определенного орнамента. Она исключительно устойчива к действию света, что не удается достичь в случае окраски, полученной с помощью окрашенных веществ. Кружевными наноструктурами можно добиться не только цветного эффекта, но и получить эффект «невидимки». Наиболее известной нанотехнологией заключительной отделки тканей является отделка Teflon, обеспечивающая водо-, масло-, грязезащитный эффект. Для ее реализации используют наноземли фторуглеродных полимеров. В отличие от традиционных технологий аналогичного назначения наночастицы, придавая требуемый эффект, не перекрывают капиллярно-пористую структуру волокнистого материала, он остается «дышащим».

Чрезвычайно широко используются нанотехнологии для получения различных потребительских эффектов с помощью нанесения и закрепления на текстиле различных структур-контейнеров. В эти контейнеры могут быть временно помещены вещества с различными свойствами, которые сообщаются текстилю и проявляются в определенных условиях эксплуатации изделия. Так, например, для создания термобелья в волокна вводят микрокапсулы, содержащие парафин, которые способны поглощать тепло, выделяемое телом человека, и, наоборот, отдавать его при перепаде температур и уменьшении теплоотдачи телом. Для создания ароматных текстильных материалов ароматические вещества подвергаются нанокапсулированию и вводятся в волокнистый материал. Запах способен сохраняться в течение длительного времени. Капсулы устойчивы к воздействию влаги, стирке и химчистке. Капсулы активизируются в момент движения или соприкосновения, выделяя скрытые в них ароматы в окружающую среду, а также при одевании или снятии одежды.

Особое направление в производстве нанотекстиля занимает производство сенсорных волокон, тканей и трикотажа. Такой текстиль называют электронным. Сенсорный текстиль позволяет в непрерывном режиме отслеживать основные параметры организма (температуру, давление, пульс и т. д.) человека, контактирующего с этой одеждой, сигнализировать о самочувствии человека, поддерживать требуемую температуру в пододежном пространстве, самоочищаться. При этом одежда остается легкой, не стесняющей движений, а система связи, включая дисплей компьютера и клавиатуру, не только легкая, но и мягкая.

Еще одной сферой применения нанотехнологий является косметология. Нанокосметика содержит в своем составе активные наночастицы, которые благодаря своему малому размеру обладают способностью проникать в глубокие слои кожи на уровне атомов и целенаправленно доставлять питательные вещества и активные компоненты к тем клеткам кожи, которые в этом нуждаются. С развитием нанотехнологий в косметические средства стали вводить не только биологически активные добавки, но и металлы, такие как серебро, золото и медь, оказывающие огромное положительное влияние на кожу. Нанокосметика способна реально разгладить глубокие морщины, убрать следы от рубцов и шрамов, значительно повысить эластичность кожи, добиться глубокого ее очищения.

По мере появления новых возможностей применения нанотехнологий границы нанодиапазона будут пересматриваться в соответствии с современными научными представлениями. Микроустройства будут становиться все более миниатюрными и совершенными, а их функции – все более разнообразными. Нанотехнологии – ключевое понятие начала XXI в., символ новой, третьей, научно-технической революции. По прогнозам ученых, нанотехнологии в XXI в. произведут такую

же революцию в манипулировании материей, какую в XX в. произвели компьютеры в манипулировании информацией.