

1- Дистиллированная вода, 2- Препарат на базе комплексообразующий агент поверхностный полимерный модификатор.( анионактивный ), 3- Препарат на базе раствор фосфорной кислоты ( анионактивный ),  
4- Препарат на базе безтензидный комплексный образователь на основе органических кислот.  
(анионактивный )

Рисунок 2 –Диаграмма зависимости качества окрасок текстильных материалов активным полифункциональным красным НЕ3В от типа воды

Как видно из данных диаграммы подготовка воды предлагаемыми препаратами повышает выход красителя на волокне, снижая его содержание в сточных водах после промывки.

Результаты проведенных исследований позволяют совершенствовать технологические способы подготовки текстильных материалов, что повысит экологическую безопасность отделочных производств текстильных предприятий.

#### Список использованных источников

1. Водоподготовка: Процессы и аппараты: Учеб. пособие для вузов А.А Громогласов, А.С. Копылов, А.П. Пильщиков; Под ред. О.И. Мартыновой. — Энергоатомиздат, 1990. — 272с.: ил.

УДК 677.02.001.5

## ТЕКСТИЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, МОДИФИЦИРОВАННЫЕ НАНОРАЗМЕРНЫМИ ЧАСТИЦАМИ СЕРЕБРА: НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ, ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

**Кобрakov К.И., зав. каф., Родионов В.И., асп., Станкевич Г.С., доц.,  
Кузнецов Д.Н., доц., Шарипов Ф.Э., студ.**

*Московский государственный университет дизайна и технологии,  
г. Москва, Российская Федерация*

В последние десятилетия стало понятно, что для решения задач изготовления, «биоцидных» текстильных материалов, требуется использование линейки биологически активных препаратов для придания материалам требуемых свойств, поскольку задачи, решаемые с помощью этих материалов очень разнообразны.

Среди значительного числа препаратов, использующихся (или рекомендованных к применению) для создания антимикробных, бактерицидных, фунгицидных и т.д. текстильных материалов, в последнее время в качестве наиболее перспективных, рассматриваются металлы, а именно, серебро, медь, золото, платина, олово, свинец, ртуть в различных формах: растворы солей, комплексные соединения металлов с органическими лигандами, коллоидные растворы наноразмерных частиц металлов и др.

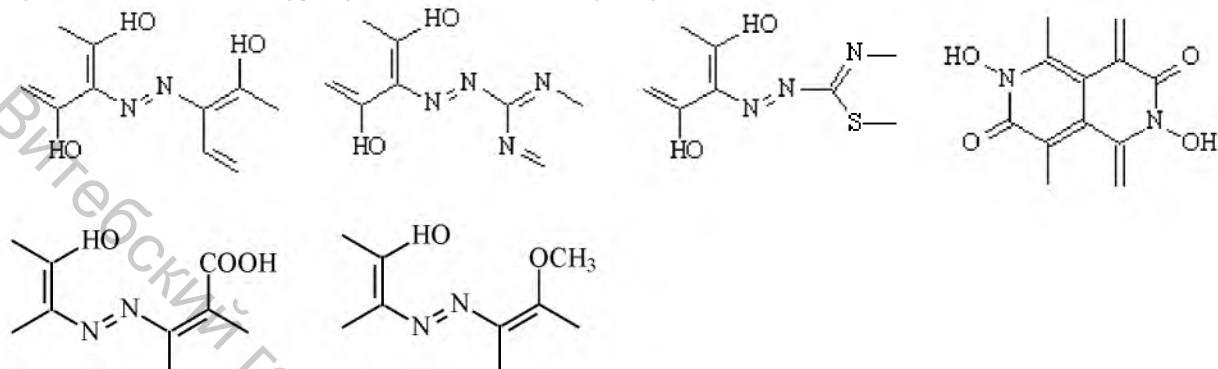
Установлено, что среди названных металлов наноразмерное серебро имеет ряд преимуществ: широкий спектр действия и малая концентрация(2-3ррм) наночастиц серебра на материале, обеспечивающая высокий действующий эффект, низкая токсичность и т.д.

Также доказано, что серебро обезвреживает более 650 видов вредных бактерий и вирусов (спектр действия любого химического антибиотика – 5-10 видов). Кроме того, использование наномодифицированного материала способствует глубокому очищению кожи, более быстрому заживлению ран, снимает воспалительные явления, стимулирует обмен веществ, иммунную систему, регенерацию клеток и др.

В основу настоящего исследования была заложена рабочая гипотеза о взаимодействии наноразмерных частиц серебра с учетом их строения с функциональными группами волокнообразующего полимера и красителя, использующегося в процессе изготовления материала.

Для достижения поставленной цели в ходе работы были решены следующие задачи:

- разработаны методики получения и синтезирована серия красителей, содержащих группы, обладающие повышенной хелатирующей способностью, например:



- исследовано взаимодействие полученных соединений с ионами и наноразмерными частицами металлов (инфракрасная и электронная спектроскопия, рентгеноструктурный анализ, атомно-силовая спектроскопия, лазерно-искровой экспресс-анализ, квантово-химические расчеты).

При разработке лабораторных методик и технологического регламента использовался метод математического планирования эксперимента, а также апробировались различные варианты последовательности обработки материала компонентами технологического раствора.

При этом предусматривалось, что все входящие в цикл технологические операции должны выполняться на стандартном оборудовании, имеющимся в арсенале отдельного производства.

Проведен анализ технологического процесса. В рамках испытаний аналитических методов и прогностических средств для контроля и обеспечения безопасности приоритетных для отечественных нанотехнологий и наноматериалов на уровне предприятия наноиндустрии, проведенных в НИИ питания РАМН был проанализирован технологический процесс производства хлопчатобумажных наномодифицированных мужских носков.

Проведена идентификация и количественный анализ наноразмерного серебра в:

- исходном технологическом растворе;
- продукции;
- отходах технологического процесса.

Установлено, что проанализированная продукция является безопасной для бытового использования, при этом обладает необходимым антимикробным действием.

Найдено, что критической контрольной точкой для данного производства является слив отработанного технологического раствора, содержащего наночастицы серебра в коллектор жидких отходов.

Выработаны и реализованы рекомендации, обеспечивающие уровень наночастиц в промышленных стоках до уровня, регламентированного ГН1.2.2633-10.

Реализован ряд мероприятий по внедрению разработанных технологий в производство и продвижению полученной продукции на внутренний и международный рынок.

В частности, мужские носки, модифицированные наноразмерными частицами серебра, прошли опытную носку в подразделении МЧС РФ и включены в перечень изделий, в качестве специальной одежды для работников, занятых на работах с вредными и опасными условиями труда или связанных с загрязнениями.

Отработана и внедрена технология получения верхнего трикотажа, модифицированного наноразмерным серебром. Проведен выпуск продукции (свитера, кофты, полувверы и т.д.) на предприятии NANOVО kft (Россия - Венгрия).

На промышленном оборудовании предприятия ОАО «Брянский камвольный комбинат» отработан технологический режим модификации крашеной шерстяной и полушерстяной камвольной ткани наноразмерными частицами серебра и проведен выпуск опытно-экспериментальной партии готовой продукции, предназначеннной для изготовления корпоративной и форменной одежды с целью защиты потребителя от вредных воздействий.

*Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, задание № 4.143.2014/К.*