

НЫХ ОТХОДОВ – это не только способ уменьшить количество мусора, но и возможность создать новые ресурсы для сельского хозяйства и улучшить состояние окружающей среды. Правильное обращение с растительными отходами может стать важным шагом к устойчивому развитию и сохранению природы.

#### Список источников

1. Багапов И. Р., Страхов А. В. Разработка строительных материалов с применением отходов растительного происхождения // Математические методы в технике и технологиях – ММТТ. 2014. № 12(70). С. 56–58.
2. Клесов А. А. Древесно-полимерные композиты. М. : Научные основы и технологии, 2010. 256 с.
3. Титунин А. А., Сусоева И. В., Вахнина Т. Н. Влияние факторов процесса производства на свойства теплоизоляционных плит из растительных отходов // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2019. № 6(384). С. 99–106.
4. Хасаншин Р. Р., Кайнов П. А. Нетрадиционный способ подготовки древесного наполнителя в производстве композиционных материалов // Деревообрабатывающая промышленность. 2016. № 2. С. 30–36.
5. Полянин И. А., Макаров В. Е. Тимохова О. М. Проблемы переработки отходов лесной и деревообрабатывающей промышленности // Теория и практика современной науки. 2022. № 12(90). С. 189–192.
6. Properties of biocomposite films from PLA and thermally treated wood modified with silver nanoparticles using leaf extracts of oriental sweetgum / N. Ayrimis, E. Yuttas, A. Durmus, F. Ozdemir // Journal of Polymers and the Environment. 2021. № 29. P. 1–12.
7. Application of (R)-3-hydroxyalkanoate methyl esters derived from microbial polyhydroxyalkanoates as novel biofuels / X. Zhang, R. Luo, Z. Wang, Y. Deng, G. Q. Chen // Biomacromolecules. 2009. Vol. 10(4). P. 707–711.

УДК 677.027.4

**А. В. Горохова, Н. В. Скобова**

Витебский государственный технологический университет  
*gorohova2508@gmail.com, skobova-nv@mail.ru*

### СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К НАРОДНЫМ ТРАДИЦИЯМ

*В статье проанализированы результаты окрашивания шерстяной пряжи природными красителями, произрастающими на территории Республики Беларусь. Технология окрашивания предусматривает ультразвуковую обработку растительного сырья, совмещенный способ крашения и протравления пряжи. Представлены возможности практического применения технологии крашения природными красителями, популяризирующие возрождение старых ремесел в современном ключе, и составляющие экологическую альтернативу синтетическим красителям.*

**Ключевые слова:** природные красители; биопротравы; ультразвуковая обработка; шерстяная пряжа; крашение.

**A. V. Gorohova, N. V. Skobova**

Vitebsk State Technology University

### A MODERN APPROACH TO FOLK TRADITIONS

*The article analyzes the results of dyeing wool yarn with natural dyes grown in the Republic of Belarus. The dyeing technology involves ultrasonic treatment of plant materials, a combined me-*

*thod of dyeing and mordanting yarn. The possibilities of practical application of the dyeing technology with natural dyes are presented, popularizing the revival of old crafts in a modern way, and constituting an ecological alternative to synthetic dyes.*

**Keywords:** *natural dyes; biomordants; ultrasonic treatment; wool yarn; dyeing.*

С ростом экологического сознания общества идет поиск устойчивой альтернативы синтетическим красителям, используемым для окрашивания текстильных материалов, и приводящим к существенному загрязнению сточных вод. Актуальным вариантом по переходу к экологически более чистой технологии крашения является использование природных красителей для окрашивания различных текстильных материалов. Богатое биоразнообразие нашей страны в полной мере позволяет реализовать подобные инициативы. Натуральные красители можно получать из наземных, подземных частей растений, соцветий и плодов, грибов и лишайников. Этическая важность натуральных красителей позволяет получить экологически устойчивый продукт, а в сочетании с мастерством его применения добавляет ценность текстильному производству [1]. Натуральные красители нетоксичны, не вызывают аллергии, биологически разлагаемые, являются возобновляемым ресурсом.

Для успешного использования натуральных красителей, воспроизводимости полученных оттенков необходимо изучить кинетику процесса крашения, оценить совместимость селективных натуральных красителей с волокном и протравами [2]. Для расширения цветовой гаммы получаемых оттенков, улучшения степени закрепления красителя в волокне необходимо использовать протравы. Альтернативным вариантом, позволяющим сделать технологию крашения природными красителями безвредной для окружающей среды, является применение натуральных протрав [3].

На кафедре экологии и химических технологий ведется работа по разработке технологии крашения текстильных материалов природными красителями. Особенностью предлагаемой технологии является применение ультразвуковой обработки исходного растительного сырья для интенсификации выхода большего числа красильных групп при экстрагировании. Для снижения энергопотребления предлагается совмещать этап крашения материала в красильной ванне с протравлением (рис. 1).

В ходе проведенных исследований установлено, что целесообразно многочасовой процесс замочки сокращать до 20 мин с применением последующей ультразвуковой обработки частей растений в течение 20–40 мин при мощности генератора 70 Вт. Это позволит ускорить процесс вытеснения пузырьков воздуха из клеток растения за счет звукокапиллярного эффекта. Ультразвуковая подготовка интенсифицирует последующий процесс экстракции, рабочий раствор приобретает насыщенный оттенок при меньшем расходе сырья [3].



**Рис. 1. Энергоэффективная технология крашения шерстяной пряжи**

В качестве протрав использовались как безопасные компоненты, так и соли металлов (медный купорос). Результаты окрашивания пряжи представлены в таблице. Установлено, что, используя биопротравы: алюмокалиевые квасцы, соду, винную кислоту, можно получить достаточно яркие и необычные оттенки на пряже.

Таблица

**Результаты окрашивания шерстяной пряжи природными красителями**

Сырье	Протравы	Оттенок
 Бархатцы (суш.)	1. Винная кислота 2. Без протрав 3. Сода 4. Алюмокалиевые квасцы 5. Винная кислота + медный купорос 6. Винная кислота + торфяная вода на ржавых гвоздях	
 Черноплодная рябина (заморож.)	1. Медный купорос 2. Винная кислота + медный купорос 3. Винная кислота 4. Без протрав 5. Алюмокалиевые квасцы 6. Алюмокалиевые квасцы + торфяная вода на ржавых гвоздях	
 Листья яблони (суш.)	1. Медный купорос 2. Винная кислота 3. Без протрав 4. Алюмокалиевые квасцы 5. Винная кислота + медный купорос 6. Алюмокалиевые квасцы + торфяная вода на ржавых гвоздях	
 Корни девясила	1. Винная кислота 2. Алюмокалиевые квасцы 3. Без протрав 4. Винная кислота + торфяная вода на ржавых гвоздях 5. Алюмокалиевые квасцы + медный купорос 6. Медный купорос	
 Кора крушины	1. Алюмокалиевые квасцы + медный купорос 2. Без протрав 3. Алюмокалиевые квасцы 4. Винная кислота 5. Винная кислота + торфяная вода на ржавых гвоздях 6. Медный купорос	

На рис. 2 представлены образцы готовых изделий (модели сумок), изготовленных из окрашенной шерстяной пряжи.

Оценка устойчивости окраски к сухим и мокрым обработкам – 4 балла. Предложенный вариант экологически чистых решений окрашивания текстильных материалов природными красителям позволит популяризировать данное направление в молодежной среде и дает возможность для творчества.



*а*

*б*

*в*

**Рис. 2. Образцы готовых изделий из шерстяной пряжи:  
а – бархатцы с квасцами; б – кора крушины; в – черноплодная рябина с квасцами**

#### Список источников

1. Natural dyes: Its Origin, Categories and Application on Textile Fabrics in brief / A. Bisshal, K. Ali, S. Ghosh [et. al] // European Chemical Bulletin. 2023. Vol. 12(8). P. 9780-9802.
2. Dyeing of textiles with natural dyes / S. Jordeva, M. Kertakova, S. Zhezhova [et. al] // Tekstilna industrija. 2020. Vol. 68(4). P. 12–21.
3. Энергосберегающая технология крашения текстильных материалов из белковых волокон природными красителями с использованием натуральных протрав / Н. В. Скобова, А. В. Горохова, Н. Н. Ясинская, Е. П. Попко // Вестник Витебского государственного технологического университета. 2024. № 2(48). С. 52–61.

УДК 504.75

**В. В. Гунин, Т. К. Акаева, А. Д. Цветкова**

Военная академия радиационной, химической и биологической защиты  
им. Маршала Советского Союза С. К. Тимошенко  
*vaLgunin44@gmail.com, akaev@list.ru, polaris-ru@yandex.ru*

### **КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩИЙ ОТХОД ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ В КАЧЕСТВЕ НАПОЛНИТЕЛЯ В СОСТАВЕ ПОЛЕЗНЫХ ПРОДУКТОВ**

*В статье представлены результаты исследований возможности использования кремнийсодержащего отхода химических производств в качестве наполнителя. Получено, что отход положительно зарекомендовал себя как наполнитель при разработке забеливающих композиций для тепличных хозяйств, в составе антикоррозионных паст для защиты металлических поверхностей, в чистящих композициях, при получении карбамидоформальдегидного клея, который применяется в производстве фанеры.*

**Ключевые слова:** *кремнийсодержащий отход; экологические вопросы; наполнитель; забеливающие композиции; фосфатирующие и чистящие пасты; карбамидоформальдегидный клей.*

**V. V. Gunin, T. K. Akaeva, A. D. Tsvetkova**

Military Academy of Radiation, Chemical and Biological Defense named  
after Marshal of the Soviet Union S. K. Tymoshenko