

## Изучение свойств растворов коллоидного серебра, синтезированных с использованием технических лигнинов

© Плахин<sup>1</sup> Вадим Александрович, Хабаров<sup>1\*+</sup> Юрий Германович,  
Гаркотин<sup>1</sup> Антон Юрьевич, Вешняков<sup>1</sup> Вячеслав Александрович,  
Селянина<sup>2</sup> Светлана Борисовна, Zubov<sup>2</sup> Иван Николаевич

<sup>1</sup> Кафедра целлюлозно-бумажных и лесохимических производств. Высшая школа естественных наук и технологий. Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. ул. Набережная Северной Двины, д.17. г. Архангельск, 163002. Россия.

Тел.: + 7 (8182) 216-143. E-mail: khabarov.yu@mail.ru

<sup>2</sup> Лаборатория болотных экосистем. Институт экологических проблем Севера.

Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лавёрова Уральского отделения РАН. ул. Набережная Северной Двины, д.23. г. Архангельск, 163000. Россия.

\*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** коллоидное серебро, лигносульфонаты, сульфатный лигнин, нитрованный сульфатный лигнин, электронная спектроскопия, размерные характеристики, лазерная корреляционная спектроскопия.

### Аннотация

Коллоидные растворы серебра и других благородных металлов обладают биоцидными свойствами, являются эффективными катализаторами при проведении различных превращений органических соединений. Кроме того, наносеребро перспективно при изготовлении смазочных и светопоглощающих материалов, покрытий, датчиков, проводящих паст, высокоэффективных электродных материалов. В данной статье приводятся результаты исследования свойств растворов коллоидного серебра, полученного по разработанному авторами методу синтеза. Синтез растворов коллоидного серебра проведён с применением технических лигнинов, растворимых в водно-щелочных растворах, он основан на окислительно-восстановительной реакции катионов серебра(I) с глюкозой. В качестве стабилизаторов растворов коллоидного серебра были применены лигносульфонаты, сульфатный лигнин и нитрованный сульфатный лигнин. Нитрование проводили в гомогенных условиях с помощью ацетил нитрата в диоксане в течение 30 мин при температуре 20 °С. Продукт реакции был выделен высаливанием, промыт и высушен в вакууме. Условия синтеза коллоидного серебра: первоначально готовили раствор, содержащий заданные количества катионов Ag(I), глюкозы, аммиачной воды и стабилизатора. Реакционную смесь нагревали на кипящей водяной бане в течение заданного времени (0.5-10 мин.). Изучены электронные спектры полученных растворов и размерные характеристики частиц. Проведена деконволюция электронных спектров, на которых выделено 2-3 индивидуальных полосы поглощения. Среднее отклонение экспериментального и модельного спектров не превышает 5%. Характеристики полосы поглощения в области 400 нм практически не зависят от вида лигнина, использованного при синтезе. Средний размер частиц коллоидного серебра при применении сульфатного лигнина 38 нм, а при использовании лигносульфонатов – 24 нм. Показано, что использованные технические лигнины хорошо стабилизируют коллоидный раствор, который сохраняется без выделения осадка в течение нескольких месяцев.

### Выходные данные для цитирования русскоязычной версии статьи:

Плахин В.А., Хабаров Ю.Г., Гаркотин А.Ю., Вешняков В.А., Селянина С.Б., Zubov И.Н. Изучение свойств растворов коллоидного серебра, синтезированных с использованием технических лигнинов. *Бутлеровские сообщения*. 2022. Т.71. №9. С.11-17. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-71-9-11

или

Vadim A. Plakhin, Yury G. Khabarov, Anton Yu. Garkotin, Vyacheslav A. Veshnyakov, Svetlana B. Selyanina, Ivan N. Zubov. Study of properties of colloidal silver solutions synthesized using technical lignins. *Butlerov Communications*. 2022. Vol.71. No.9. P.11-17. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-71-9-11. (Russian)