

**М. А. Копаница<sup>1</sup>, А. А. Мартыненко<sup>2</sup>, Н. В. Смирнова<sup>2</sup>,  
И. В. Лагода<sup>3</sup>, А. Ю. Ершов<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Рязанский государственный медицинский  
университет им. И. П. Павлова,  
390026, Россия, г. Рязань, ул. Высоковольтная, 9,  
kopanitsa412@yandex.ru,*

*<sup>2</sup>Институт высокомолекулярных соединений РАН,  
199004, Россия, г. Санкт-Петербург, Большой пр., 31,  
ershov305@mail.ru,*

*<sup>3</sup>Научно-исследовательский испытательный центр  
(медико-биологической защиты)  
Государственного научно-исследовательского  
института военной медицины МО РФ,  
195043, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Лесопарковая, 4,  
lagodai@mail.ru*

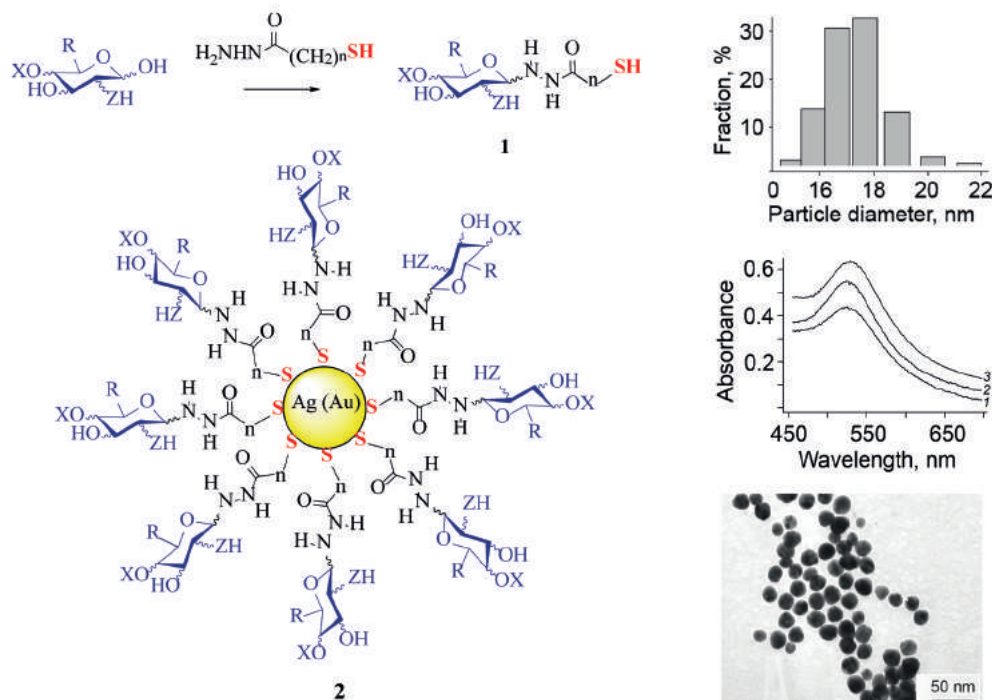
## **ГЛИКОНАНОЧАСТИЦЫ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ НА ОСНОВЕ ТИОЛИРОВАННЫХ АЦИЛГИДРАЗОНОВ АЛЬДОЗ И ИХ БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ**

**Ключевые слова:** SH-алканоилгидразоны альдоз, гликонаночастицы благородных металлов.

В последнее время интенсивно развивается ряд направлений, связанных с получением и исследованием металлических гликонаночастиц (ГНЧ) в биомедицинских целях. Благодаря своему уникальному химическому строению, имитирующему естественную клеточную поверхность, повышенному сродству к природным гликопротеиновым молекулам, а также необычным оптическим свойствам, данные объекты находят применение в качестве биосенсоров, используются для диагностики и лечения ряда онкологических заболеваний, обладают противовирусными и антиоксидантными свойствами [1].

Нами впервые предложена «гидразидная технология» синтеза ГНЧ благородных металлов на основе взаимодействия коллоидных растворов Ag и Au с тиолсодержащими ацилгидразонами альдоз **1** – продуктами конденсации природных моносахаридов: D-ксилозы, D-рибозы, L-рамнозы, L-фукозы, D-маннозы, D-галактозы, D-глюкозы, N-ацетил-D-глюкозамина и N-ацетил-D-маннозамина ( $X = H$ ;  $R = H, Me, CH_2OH$ ;  $Z = O, NAc$ ) – и дисахаридов: D-мальтозы и D-лактозы ( $X = C_6H_{11}O_5$ ;  $R = CH_2OH$ ;  $Z = O$ ) с гидразидами тиогликолевой, 3-меркаптопропионовой, 6-меркаптогексановой и 11-меркаптоундекановой

кислот, различающимися длиной спейсерной метиленовой группы ( $n = 1, 2, 5, 10$ ). Разработанный метод позволяет получать ГНЧ серебра и золота **2** со средним размером частиц 15–40 нм и узким индексом полидисперсности.



Для определения строения и гидродинамических характеристик Ag и Au ГНЧ **2** использовались методы спектроскопии ЯМР  $^1H$  и  $^{13}C$ , просвечивающей электронной микроскопии, динамического светорассеяния, электронной и рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии.

Среди тиолсодержащих ацилгидразонов альдоз **1** обнаружены вещества с ярко выраженной антистафилококковой и радиозащитной активностью, а для Ag и Au ГНЧ **2** обнаружена антимикробная, противовирусная и антиоксидантная активность. Экспериментальное подтверждение противоопухолевой активности Au ГНЧ **2**, а также эффективности системы «гликонаночастица–гликолиганд» при лучевой терапии раковых клеток будет являться предметом наших дальнейших исследований.

Основное содержание работы изложено в публикациях [2–5].

### Список литературы

1. Thygesen M. B., Jensen K. J. // Carbohydrate nanotechnology. 2016. P. 79–98.
2. Ershov A. Y., Lagoda I. V., Yakimovich S. I. et al. // Open Access Library Journal. 2016. Vol. 3. P. e2646.
3. Ershov A. Y., Vasileva M. Y., Levit M. L. et al. // Russ. J. Gen. Chem. 2019. Vol. 89. P. 300–308.
4. Ershov A. Y., Kopanitsa M. A., Korotkova N. V. et al. // Science of the Young (Eruditio Juvenium). 2019. Vol. 7. P. 247–254.
5. Ershov A. Y., Martynenkov A. A., Lagoda I. V. et al. // Chemistry Select. 2019. Vol. 4. P. 12938–12941.