

НАНОЧАСТИЦЫ СЕРЕБРА, СТАБИЛИЗИРОВАННЫЕ «МИРАМИСТИНОМ»[®], – ОСНОВА БЕЗОПАСНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ С ВЫСОКОЙ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Крутяков Ю.А., Оленин А.Ю., Лисичкин Г.В.

*Химический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, кафедра химии нефти и
органического катализа*

Наноразмерное серебро занимает особое положение в ряду коллоидных металлов в силу своих уникальных оптических свойств, относительной химической инертности и высокой биоцидной активности по отношению к грамотрицательным и грамположительным бактериям, спорам, грибам. За более чем тысячелетнюю историю использования серебра в лечебном деле большинству микроорганизмов так не удалось выработать резистентности к ионам Ag^+ . Это обстоятельство представляется особенно важным, поскольку в настоящее время появляется все больше больничных инфекций, устойчивых к антибиотикам последнего поколения. При концентрациях, губительных для большинства патогенных микроорганизмов, наночастицы (НЧ) и ионы серебра безопасны для клеток млекопитающих. На сегодняшний день наиболее актуальными являются вопросы стабилизации коллоидов серебра безопасными для животных и человека реагентами, усиливающими биоцидное действие НЧ и ионов Ag^+ в отношении патогенных микроорганизмов.

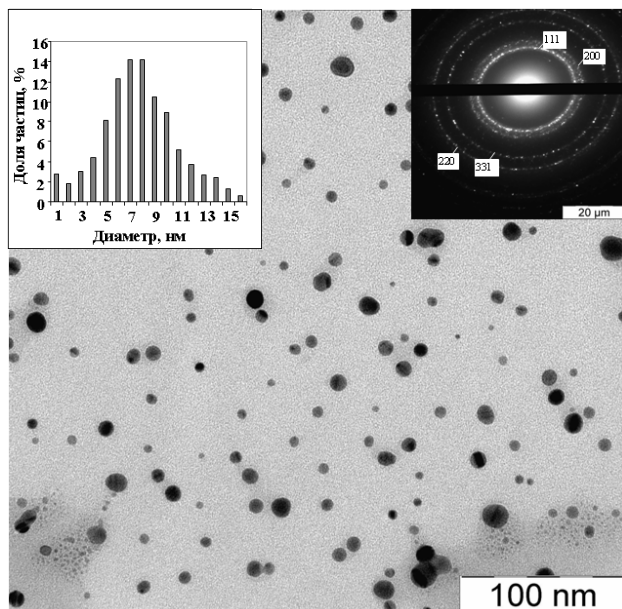


Рис. 1. Электронная микрофотография, дифракция электронов, распределение частиц по размерам НЧ серебра, стабилизированных "Мирамистином".

активности НЧ серебра использовали стандартный микрометод серийных разведений. Изучению подвергались нитрат серебра и НЧ серебра, стабилизированные цитрат-

Предложен способ, который в отличие от описанных в литературе, предполагает одностадийное получение НЧ серебра, стабилизированных хорошо известным антибактериальным агентом – хлоридом бензилдиметил[3-(миристоиламино)-пропил]аммония, производимым промышленно под торговой маркой «Мирамистин[®]». Это соединение активно в отношении широкого спектра грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов. Типичный диапазон его терапевтических концентраций составляет 0,01 – 2 % - довольно высокое содержание, являющееся фактором, ограничивающим его широкое использование в медицинской практике. При оценке антибактериальной

анионом и «Мирамистином[®]», а также цитрат натрия и сам «Мирамистин[®]». Минимальные подавляющие концентрации (МПК) изучаемых образцов представлены в таблице 1. Также было изучено поведение обладающего повышенной устойчивостью к метициллину штамма *Staphylococcus aureus* INA 00761, штамма *Leuconostoc mesenteroides* VKPM B-4177, устойчивого к ванкомицину, а также плесневого гриба *Aspergillus niger* INA 00760 и дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* RIA 259. Эти результаты представлены в таблице 2.

Таблица 1. МПК исследуемых образцов для штаммов *Escherichia coli* ATCC 25922 (*E. coli*) и *Staphylococcus aureus* FDA 209P (*St. 209*).

Антибактериальный агент	МПК (мкг/мл)			
	Жидкая среда		Агаровая среда	
	<i>E. coli</i>	<i>St. 209</i>	<i>E. coli</i>	<i>St. 209</i>
"Мирамистин [®] "	> 20	20	> 10	5
Na цитрат	–	–	–	–
Ag ⁺	< 10	5	< 5	> 5
Нано-Ag-Мир	< 1	5	2.5	2.5
Нано-Ag-Цитрат	10	5	5	5

Таблица 2. МПК изучаемых образцов для штаммов *Staphylococcus aureus* INA 00761 (*St. A*), *Leuconostoc mesenteroides* VKPM B-4177 (*Leu.*), *Saccharomyces cerevisiae* RIA 259 (*Sacc.*) и *Aspergillus niger* INA 00760 (*Asp.*)

Антибактериальный агент	МПК (мкг/мл)			
	<i>St. A</i>	<i>Leu.</i>	<i>Sacc.</i>	<i>Asp.</i>
"Мирамистин [®] "	10	10	> 20	> 20
Na цитрат	–	–	–	–
НаноAg-Мир	2.5	5	5	5
НаноAg-цитрат	5	5	5	5

Из представленных данных можно видеть, что НЧ серебра, стабилизированные «Мирамистином[®]», проявляют более высокую антибактериальную активность как по сравнению с чистым «Мирамистином[®]», так и с НЧ, стабилизированными цитрат-анионом. Все это позволяет говорить о наличии взаимного усиливающего действия НЧ серебра и «Мирамистина[®]» при их совместном применении. Представляется, что дисперсии НЧ серебра, стабилизированные «Мирамистином[®]» могут служить основой для создания местных антибактериальных лекарственных препаратов нового поколения.