

## Investigation of bactericidal properties of composite biosorbent for wastewater treatment

A.M. Karamendinova

*Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Lenin st. 30*

adiya.karamendinova@mail.ru

A lot of scientific research has been devoted to the study of the antibacterial properties of pure nanoparticles. However, in this case, there is a problem of extracting the used nanoparticles from the samples. A group of scientists proposed a method for fixing nickel nanoparticles on chitosan hydrogel [1]. However, we proposed the fixation of nanoparticles based on mold fungi [2], which makes it possible to efficiently purify waste water and safely recover the used biosorbent after use.

For this study, the following composite biosorbents were used, based on *Aspergillus niger* and *Mucor* molds, as well as nickel nanoparticles. The experiments were performed on 24-hour cultures of *Staphylococcus aureus*, strain 209, *Escherichia coli*, o-111 strain, *Bacillus pseudanthracis*, spp, and Merezhkovsky cultures. To a suspension of bacteria in an isotonic solution containing 2500 microbial bodies in 1 ml, 0.1 g of a freeze-dried biosorbent was added, incubated at room temperature for 30 minutes. The number of viable microorganisms after cultivation with a composite biosorbent was determined by the Koch method [3].

With respect to bacilli, *Aspergillus niger* + Ni composite biosorbent showed the worst results: the number of viable microorganisms was 40%. However, the number of surviving bacilli after incubation with *Mucor* + Ni biosorbent decreased to 19%.

With regard to gram-positive and gram-negative microorganisms, the reverse tendency of the effectiveness of composite biosorbents is being observed. When using *Aspergillus* as a carrier of nanoparticles, the number of viable staphylococci was 4.5%, and *E. coli* 0.6%. However, *Mucor* also showed good results: 5% and 2% survived, respectively.

Based on the obtained results, one can judge the high bactericidal effectiveness of the studied composite biosorbents with respect to gram-positive and gram-negative microorganisms. Also, biosorbents showed good activity against spore-forming bacilli. With respect to Merezhkovsky's culture, both sorbents showed no activity, solid growth was observed in all samples.

## References

1. Mamonova I.A., Babushkina I.V. // Infection and immunity, 2012. – Т.2. – №1–2. – P.225.
2. A. Eychmuller, N.C. Bigall, M. Reitzig et al., Fungal templates for noble-metal nanoparticles and their application in catalysis // Angew. Chemie Int. Edition. – 2008. – Vol. 47. – P. 7876–7879.
3. Netrusova AI, Kotova I.B. Workshop on microbiology. – Moscow: Academy, 2009. – P.105–107

## **Физико-химические основы метода удаления кремния, связанного с гуминовыми веществами из природных вод**

Л.А. Костикова, Л.Н. Шиян

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30,*

lak@tpu.ru

Проблемы, связанные с наличием ионов кремния в воде обусловлены тем, что в настоящее время не существует четкого представления о механизме образования водорастворимых соединений кремния, присутствующих в поверхностных и скважинных водах. Отсутствие знаний о путях образования водорастворимых соединений кремния не позволяет понять структуру этих соединений и представить их молекулярное строение, что осложняет поиск и разработку эффективных способов удаления. В литературе слабо представлен раствор, с которыми он может взаимодействовать в водной среде данные по удалению кремния в присутствии других компонентах, например, с гуминовыми веществами.

Целью настоящей работы является исследование закономерностей образования водорастворимых соединений кремния с гуминовыми веществами и определение термодинамически устойчивых форм нерастворимых продуктов взаимодействия силикат-ионов с диспергированными микропузырьками рабочего газа.

Установлено соотношение концентраций «ионы кремния – гуминовые вещества», при котором происходит образование коллоидных соединений. Это соотношение находится в пределах 20 мг/л ионов кремния и 80 мг/л гуминовых веществ. Определен размер образующихся коллоидных частиц, который составил 200 нм и значение  $\zeta$ -потенциала, которое составило  $-38\text{mV}$ . Исследовано влияние величины водородного показателя раствора на устойчивость