

психофизиологии. Для данной дисциплины разработаны следующие лабораторные работы:

- Метод электроэнцефалографии
- Электродермальная активность и полиграф
- Биологическая обратная связь

В ходе выполнения лабораторных практикумов студенты подключают электроды и датчики в соответствии с разработанными автором методическими руководствами и при помощи основного блока получают зарегистрированные данные, которые впоследствии анализируются. Для анализа используется программное обеспечение Biopac Student Lab. Программное обеспечение может быть установлено на любой компьютер и не требует подключения блока ВІОРАС.

В процессе обучения на комплексе Biopac Student Lab студенты получают междисциплинарную подготовку в области фундаментальных вопросов и закономерностей функционирования живого организма, принципов регулирования функций в живом организме, а также вопросов практической психофизиологии.

Инструментально-программный комплекс на основе системы Biopac Student Lab позволяет адаптировать студентов к реальным условиям будущей профессии и направлен на развитие профессиональных компетенций.

1. 1. Руководство пользователя Biopac Student Lab Laboratory Manual, Registered to ISO 9001 (2008).

СНИЖЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ОКСИДА ЦИНКА ПУТЕМ МОДИФИКАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ НАНЕСЕНИЕМ ОКСИДА КРЕМНИЯ

Мышкина А.В.^{*}, Седунова И.Н., Хатченко Ю.Е.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: a.v.myshkina@mail.ru

REDUCE THE TOXICITY OF ZINC OXIDE BY MODIFYING THE APPLIED SURFACE OF SILICON OXIDE

Myshkina A.V., Sedunova I.N., Hatchenko Yu.E.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Despite the widespread use of zinc oxide nanoparticles in the chemical industry, electronics, medicine and cosmetology, the compound has high toxicity to humans and the environment. One way to reduce toxicity is the application layer of SiO₂ on nanoparticles ZnO. SiO₂/ZnO nanoparticles moderated the toxicity of ZnO by restricting free radical formation and the release of zinc ions, and decreasing surface contact with cells.

Благодаря высокой прозрачности, высокому отношению площади поверхности к объему и хорошему поглощению ультрафиолетовых лучей, наночастицы ZnO нашли широкое применение в оптоэлектронике, фотонике, легкой промышленности, медицине и косметологии [1]. Но несмотря на это, частицы оксида цинка обладают высокой токсичностью по отношению к человеку и окружающей среде. Одним из решений данной проблемы является покрытие наночастиц слоем оксида кремния.

Покрытие из SiO₂ получается путем гидролиза тетраэтилортосиликата (TEOS) и конденсации в присутствии NH₄OH с образованием трехмерной силоксановой связью (Si-O-Si). Толщина слоя регулируется количественным соотношением ZnO и SiO₂.

В работе [1] исследовали влияние токсичности наночастиц ZnO, покрытых слоем оксида кремния, на клетки фибробластов кожи новорожденных (HDFn – human dermal fibroblasts neonatal) методами фазово-контрастной микроскопии. Было получено, что непокрытые и тонкопокрытые наночастицы ZnO показали высокую токсичность по отношению к клеткам HDFn, в то время как наночастицы, покрытые толстым слоем SiO₂, показали сравнительно меньшую токсичность. Это связано с меньшим выщелачиванием ионов цинка из наночастицы и последующим образованием высокореактивных молекул, вызывающих повреждение клеточной мембраны и последующей гибели клетки.

Таким образом, нанесение оптимального слоя оксида кремния на наночастицы цинка позволяют снизить цитотоксичность последнего в несколько раз без значительного изменения свойств материала.

В дальнейшем планируется исследовать влияние наночастиц ZnO на дермальные фибробласты человека и опухолевые фибробласты крысы линии K-22.

1. Ramasamy M., Das M. et al, Role of surface modification in zinc oxide nanoparticles and its toxicity assessment toward human dermal fibroblast cells, International journal of nanomedicine 9, 3707 (2014).