

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Куклы Сергея Петровича  
«Влияние наночастиц оксидов микроэлементов (CuO, ZnO, TiO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>) на морских беспозвоночных (на примере *MYTILUS TROSSULUS* и *SCAPHECHINUS MIRABILIS*)»

Диссертационная работа С.П. Куклы посвящена актуальной проблеме – изучению экотоксикологического последствия воздействия наночастиц оксидов микроэлементов (CuO, ZnO, TiO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>) на морских беспозвоночных на примере тихоокеанской мидии *Mytilus trossulus* и плоского морского ежа *Scaphechinus mirabilis*. Работа имеет большое теоретическое и практическое значение, т.к. полученные данные существенно дополняют имеющиеся представления о токсичности наночастиц для морских организмов. Полученные данные могут быть использованы для учебных программ в рамках дисциплин «Общая экология», «Биоиндикация и биотестирование», «Экотоксикология», а метод ДНК-комет может быть рекомендован для экспресс-оценки экологического состояния морских акваторий.

Автором впервые проведена сравнительная оценка сублетальных эффектов наноразмерных частиц оксидов металлов (CuO, ZnO, TiO<sub>2</sub>) и неметаллов (SiO<sub>2</sub>) на обитателей дальневосточных морей России. Показано, что, несмотря на интенсивную агрегацию в морской среде исследованные наночастицы являются биодоступными и накапливаются в органах *M. trossulus* и гонадах *S. mirabilis*. Выявлено, что исследованные наночастицы проявляют биологическую активность, вызывая окислительный стресс и повреждение генома в тканях *M. trossulus* и гаметах *S. mirabilis*.

Результаты исследований были представлены на различных конференциях, а также опубликованы в рецензируемых журналах, индексируемых в базах Web of Science, Scopus и рекомендуемых ВАК России для опубликования научных результатов.

К работе имеются некоторые замечания и вопросы.

Почему для исследования были выбраны именно эти оксиды микроэлементов?

Отсутствует контроль качества определений, представляющий собой измерение концентраций металлов в используемых кислотах, дубликатах проб и сертифицированных образцах моллюсков.

Вывод 2: «показаны количественные и качественные различия между сублетальными эффектами наночастиц оксидов микроэлементов и растворенными формами металлов...» Какая форма поллютантов оказывает большее воздействие на гидробионтов?

Какие наночастицы оказывают наиболее существенное воздействие на морские организмы?

Работа содержит ряд стилистических ошибок.

Несмотря на некоторые замечания, работа имеет практическое и теоретическое значение. Диссертация Куклы Сергея Петровича «Влияние наночастиц оксидов микроэлементов ( $\text{CuO}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ ) на морских беспозвоночных (на примере *MYTILUS TROSSULUS* и *SCAPHESCHINUS MIRABILIS*)» соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней в ЮФУ», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор, Кукла Сергей Петрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 Экология (биологические науки).

Отзыв подготовлен:

Подгурская Ольга Владимировна,  
кандидат биологических наук по специальностям  
03.00.16 – экология (биологические науки) и  
03.00.04 – биохимия (биологические науки),  
научный сотрудник,  
Научный национальный центр морской биологии  
им. А.В. Жирмунского ДВО РАН,  
690041, ул. Пальчевского, 17, г. Владивосток,  
+7(423)231-09-05, [olga\\_pod@mail.ru](mailto:olga_pod@mail.ru)

14 ноября 2023 г



подпись О.В. Подгурской  
заверяю: вед. специалист ОДО  
Овчинникова И.В. Овчинникова