

## Отзыв

на автореферат диссертационной работы

Вершининой Ирины Александровны

«Экологическая оценка действия наночастиц Zn, Cu и SiO<sub>2</sub> в системе почва-живые организмы», представленной на соискание  
ученой степени кандидата биологических наук  
по специальности 1.5.15 – Экология (биологические науки)

В диссертационном исследовании рассматривается влияние различных концентраций наночастиц Zn, Cu и SiO<sub>2</sub> на почвенные организмы и их адаптацию к ним. Соискателем проведен ряд исследований по оценке токсичности выбранных наночастиц с использованием тест-системы Эколюм, а также изменений морфо-биохимических показателей *Eisenia fetida* в искусственном субстрате и почве. Кроме того, стоит отметить комплексность исследований, а именно влияние наночастиц на биоценоз в целом, который включал микроорганизмы, черви и растения. В работе было оценено большое количество параметров, выявлены достоверные различия между экспериментальными группами и корреляционные связи, которые позволили оценить токсические эффекты наночастиц Zn, Cu и SiO<sub>2</sub> на почвенные организмы и предположить механизм их адаптации.

Работа безусловно представляет научный интерес. Автором использованы современные аналитические методы, применены методы математической статистики. Получены новые знания, в том числе о возможности червей аккумулировать наночастицы Zn, Cu и SiO<sub>2</sub>.

В работе автор ставит одну из своих задач определение морфо-биохимических показателей *Triticum vulgare*, помимо *Eisenia fetida*, после введения исследуемых наночастиц, но автор показал только влияние на всхожесть и рост пшеницы. В связи с этим автору следовало бы более конкретно продемонстрировать данные параметры и исходя из этого расширить практическое значение результатов работы и сферы их применения. В работе сделан акцент на изучение эколого-трофических групп микроорганизмов в кишечнике червей и почве, но в автореферате не описаны методы выявления и их количественная оценка в экспериментальных группах.

Приведенные замечания не снижают научную значимость исследования. Перечисленные в работе положения и выводы убедительны и соответствуют тексту автореферата диссертации.

Диссертация Вершининой И.А. на тему: «Экологическая оценка действия наночастиц Zn, Cu и SiO<sub>2</sub> в системе почва-живые организмы»



представляет собой самостоятельное проведенное и оригинальное исследование, обладающие новизной и практической значимостью. Работа является законченной научно-квалификационной работой, полностью соответствует критериям, установленным п. 9 «Положение о порядке присуждении ученых степеней», а ее автор Вершинина Ирина Александровна, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 – Экология (биологические науки).

кандидат биологических наук,  
ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией  
геномных и постгеномных технологий  
Федерального государственного бюджетного  
научного учреждения «Федеральный научный  
центр агроэкологии, комплексных мелиораций и  
защитного лесоразведения Российской академии наук»  
(ФНЦ агроэкологии РАН),



Крылов Павел Андреевич

400062, г. Волгоград  
пр. Университетский, 97  
+79173332921, [krylov-p@vfanc.ru](mailto:krylov-p@vfanc.ru)  
13 мая 2024 г.