



Федеральное государственное  
бюджетное учреждение науки  
**ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ**  
**ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОЛОГИИ СЕВЕРА**  
КОЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА  
Российской академии наук  
(ИППЭС КНЦ РАН)  
184209 г. Апатиты, Мурманской обл.  
ул. Академгородок, 14А  
тел. № (815 55) 6-10-93, 7-95-94  
факс: (815 55) 7-49-64, 7-64-25  
e-mail: [maslboev@ksc.ru](mailto:maslboev@ksc.ru)

от 15.04.2015г. № 17551-2113  
на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_  
ОКПО 05430194  
ОГРН 1025100511963  
ИНН/КПП 5101100226/511801001

## УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБУН ИППЭС КНЦ РАН

*[Signature]*  
д.т.н. В.А. Маслобоев  
«15» апреля 2015 г.



## ОТЗЫВ

ведущей организации Федерального государственного бюджетного учреждения  
науки

Института проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра  
Российской академии наук о диссертации  
**ГОРНОСТАЕВОЙ Елены Анатольевны «ВЛИЯНИЕ ИОНОВ МЕДИ И НИКЕЛЯ НА**  
**ПОЧВЕННЫЕ ЦИАНОБАКТЕРИИ И ЦИАНОБАКТЕРИАЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА»,**  
представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по  
специальности 03.02.03 – микробиология

Диссертационная работа Е.А. Горностаевой посвящена исследованию структуры и физиологической активности цианобактериальных сообществ в почвах, загрязненных медью и никелем. Исследования воздействия этих тяжелых металлов на почвенную биоту актуально, т.к. медь и никель являются широко распространенными загрязняющими элементами в зонах воздействия не только медно-никелевых предприятий. Несмотря на то, что цианобактериальные комплексы в настоящее время широко изучаются, многие вопросы, особенно касающиеся их физиологико-биохимической активности, нуждаются в расширенном исследовании.

**Личный вклад автора** состоит в составлении обширного обзора литературы, выборе объектов исследования, отборе проб и проведении лабораторных и полевых исследований, в анализе и обобщении результатов. Автор применил в целом методологически продуманный подход к решению поставленных задач. Выводы основаны на собственном экспериментальном материале, полученные результаты подтверждены статистическими методами.

**Научная новизна** работы заключается в получении ценной информации по функционированию цианобактерий и цианобактериальных сообществ при повышенных концентрациях меди и никеля в почве. Показано снижение ферментативной активности

культур цианобактерий, интенсивности биохемилюминисценции и содержания хлорофилла. Установлена высокая сорбционная активность некоторых чистых культур цианобактерий (*Nostoc linckia*), природных биопленок с доминированием *Nostoc cōttinē* и цианобактерий рода *Phormidium spp.*

**Практическая значимость работы** состоит в совершенствовании системы биомониторинга окружающей среды на основе физиологических показателей цианобактерий. Природные цианобактериальные пленки рекомендованы автором для очистки водных сред от меди, а растительно-бактериальный комплекс – для очищения почвы от этого элемента. Выявлена зависимость синтеза формазана в клетках цианобактерий от степени загрязнения почвы медью и никелем и предложена методика определения токсичности загрязненных почв.

**Наиболее значимыми и оригинальными результатами** являются выявленные зависимости между степенью загрязнения почв медью и никелем и физиолого-биохимическими функциями почвенных цианобактерий и цианобактериальных биопленок. Интерес представляют выводы по стратегии адаптации микромицетов к тяжелым металлам, проявляющиеся не только в общеизвестном факте возрастания в сообществе доли грибов с темнопигментированным мицелием, но и в увеличении числа спор и возрастании фрагментации мицелия. Новизной отличаются данные по самосборке многовидовых биопленок и выявлению роли микромицетов в этом процессе. Ценные выполненные исследования по извлечению меди из растворов гомогенезированной суспензией биопленок с доминированием цианобактерий р. *Phormidium spp.*

#### **Некоторые замечания по работе:**

1. В списке видов фототрофов биопленки (Приложение, таблица 1) латинские названия должны быть приведены с указанием авторов видов. То же и для растений при первом их упоминании на стр.37. В методике не указано, по какой номенклатуре видов приведена классификация водорослей.
2. По структуре диссертации. Она очень раздроблена, много мелких и мельчайших подразделов, в силу чего содержание (главление) работы составило 3.5 страницы. Это дробление и обилие сокращений усложняет чтение и восприятие текста.
3. В таблице 1 автореферата не указано, содержание какой формы металлов приведено в ней, валовое содержание или подвижных форм. Из текста рукописи диссертации (таблица 2, стр.58) становится очевидным, что речь идет о подвижных формах. Не корректно говорить «валовые формы» тяжелых металлов (стр.45, 99) вместо «валовое содержание». Метод определения валового содержания тяжелых металлов в вытяжке 50% азотной кислоты вызывает сомнение.
4. Текст рукописи диссертации недостаточно выверен, содержит много опечаток, (стр. 47, 66, 86, 147, 153 и др). В списке литературы отсутствуют некоторые работы, упомянутые в тексте, и наоборот, некоторые ссылки, имеющиеся в списке, не найдены в тексте.

## Заключение

Диссертационная работа Е.А. Горностаевой содержит собственный завершенный экспериментальный материал по воздействию ионов тяжелых металлов на почвенные цианобактерии и цианобактериальные сообщества, расширяющие знания о функционировании биоты в загрязненных металлами почвах и возможном ее применении при очищении почвы от элементов, находящихся в ней в токсичных дозах.

Автореферат соответствует содержанию рукописи диссертации. Публикации соответствуют теме диссертационной работы и перечню изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых ВАК рекомендует публиковать основные результаты диссертации на соискание ученой степени (5 публикации из списка ВАК и патент РФ). Основные материалы диссертации были доложены на ряде научных конференций различного ранга.

Рецензируемая диссертационная работа является законченным научным исследованием и соответствует специальности 03.02.03 - микробиология, а соискатель ГОРНОСТАЕВА Елена Анатольевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук.

Зам. директора по научной работе ФГБУН Института  
проблем промышленной экологии Севера Кольского  
научного центра РАН,  
заведующая лабораторией экологии микроорганизмов  
доктор биологических наук, профессор,  
Заслуженный эколог РФ

*Г.Евдокимов*

Евдокимова Галина Андреевна

Отзыв ведущей организации заслушан на Ученом совете Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра Российской академии наук 15 апреля 2015 г., Протокол № 4.

Ученый секретарь ИППЭС КНЦ РАН,  
к.б.н., доцент О.И. Вандыш

*Подпись О.Вандыша*  
по месту работы: удостоверю.  
Концепция Института проблем  
промышленной экологии Севера  
КНЦ РАН *В.Григорьева*  
*«15» апреля 2015г.*

