

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации М.П. Белых  
«Исследование роли бактериальных сообществ в детоксикации цианидсодержащих  
отходов кучного выщелачивания золотосодержащих руд», представленной  
на соискание ученой степени кандидата биологических наук  
по специальности 03.02.08 – экология

Детоксикация отходов кучного выщелачивания золотосодержащих руд в России производится преимущественно химическими методами, не исключающими повторного загрязнения окружающей среды используемыми реагентами, а также требующими больших капитальных и эксплуатационных затрат. Альтернативой могут быть технологии пассивного обезвреживания цианидсодержащих отходов, более экологичные и экономичные, основанные на действии природных факторов, в том числе, биотических. В связи с этим, исследования разнообразия, структуры, функциональной роли автохтонных бактериальных сообществ в детоксикации отходов кучного выщелачивания золота, выполненные М.П. Белых, чрезвычайно актуальны.

Мариной Петровной Белых проведено комплексное исследование бактериальных сообществ в отходах четырех месторождений золота, расположенных в районах с резко континентальным климатом, как в естественных условиях, так и в модельных экспериментах. В результате установлены основные закономерности биодетоксикации токсичных соединений в рудном штабеле при сезонных колебаниях температур в аэробных и анаэробных обстановках. Автором установлены доминирующие представители бактериальных сообществ, адаптированные к широким диапазонам температур, которые могут выступать маркерами процессов деструкции цианидсодержащих соединений в отходах. Показано, что минеральный и химический состав руд не оказывает влияния на состав основных функциональных групп бактерий, осуществляющих детоксикацию.

Достоверность полученных результатов подтверждается достаточной сходимостью данных теоретических и экспериментальных исследований, применением комплекса современных физико-химических и молекулярно-генетических методов, аттестованных методик и сертифицированного оборудования. При анализе данных Мариной Петровной использованы статистические методы, позволившие ей выявить значимые функциональные группы в составе бактериальных сообществ и определить их участие в детоксикации отходов.

Результаты исследования апробированы на всероссийских и международных конференциях, изложены в 15 работах, 5 из которых опубликованы в рецензируемых журналах, входящих в список ВАК.

Важным практическим результатом работы М.П. Белых является разработка технологии биодетоксикации отходов кучного выщелачивания золота месторождения «Подгольное». Технология исключает применение химических реагентов, позволяет использовать метод испарения излишков вод из отработанных технологических растворов без сброса их в окружающую среду. Согласно расчетам, через три года биодетоксикации отходы станут безопасными. Ожидаемый экономический эффект применения технологии составит 151429,7 тыс. руб.

Автореферат оформлен аккуратно, достаточно иллюстрирован. Однако на некоторых рисунках (рис. 1, 2, 7) и таблицах (1), к сожалению, шрифт практически не читаем, а цвет линий с трудом различается. Это, видимо, связано с желанием автора поместить в автореферат больше информации.

В целом работа, судя по автореферату, производит очень хорошее впечатление. Автор показала себя как сложившийся исследователь, умеющий формулировать цели и задачи и методически корректно решать их. Работа соответствует критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученой степени кандидата наук (п. II Положения о присуждении ученых степеней), а ее автор – М.П. Белых – достойна присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология.

**Смирнова Ольга Константиновна**

канд. геол.-минер. наук

Старший научный сотрудник

Лаборатория гидрогеологии и геоэкологии

ФГБУН Геологический институт Сибирского отделения Российской академии наук (ГИН СО РАН); 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6а; <http://geo.stbur.ru/>  
[meta@ginst.ru](mailto:meta@ginst.ru)

8(3012) 43-30-13

Я, Смирнова Ольга Константиновна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

**Дорошкевич Светлана Геннадьевна**

канд. биол. наук

Старший научный сотрудник

Лаборатория гидрогеологии и геоэкологии

ФГБУН Геологический институт Сибирского отделения Российской академии наук (ГИН СО РАН); 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6а; <http://geo.stbur.ru/>

[sv-dorosh@mail.ru](mailto:sv-dorosh@mail.ru)

8(3012) 43-30-13

Я, Дорошкевич Светлана Геннадьевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подписи Смирновой О.К., Дорошкевич С.Г. заверяю

Специалист по кадрам

Зангеева С.А.

16.03.2018 г.

