

## ОТЗЫВ

об автореферате диссертации Саевой Ольги Петровны «Взаимодействие техногенных дренажных потоков с природными геохимическими барьерами», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Исследования последних лет в области геохимии техногенеза указывают на высокий экологический и экономический ущерб вследствие полиметаллического загрязнения окружающей среды в районе складирования хвостов горнорудного производства. Миграция химических элементов с техногенными дренажными потоками приводит к загрязнению природных поверхностных и подземных вод, формированию геохимических аномалий на больших от отвалов расстояниях. Однако, в настоящее время многие хвостохранилища можно и нужно рассматривать не только как источник долгосрочного поступления токсикантов в окружающую среду, но и как вторичные месторождения металлов.

Научная новизна работы Ольги Петровны Саевой состоит в том, что ею впервые разработана новая методика осаждения и извлечения тяжелых металлов из техногенных дренажных растворов с применением классических принципов современной теоретической геохимии. Автором была выполнен расчет кислотообразующего/нейтрализующего потенциалов вещества отходов, дана балансовая оценка способов осаждения потенциально опасных химических элементов из растворов и разработана методика селективного электрохимического извлечения металлической меди из многокомпонентных кислых высокоминерализованных техногенных растворов.

В ходе многолетних наблюдений автор выявила особенности формирования химического состава вод техногенных водоемов различных по происхождению отвалов горнорудного производства. Автором была выполнена оценка их кислотопродуцирующих и нейтрализующих потенциалов и показана тенденция увеличения со временем в дренажных растворах содержания сульфат-ионов, тяжелых металлов, As, Sb, Be.

В работе автором рассмотрена сорбция Cu, Cd, Fe, Zn на природных материалах (почвах, глинах, известняках, донных отложениях) из многокомпонентных техногенных растворов и установлены конкретные диапазоны концентрации металлов, а также pH и минерализации растворов, в границах которых эффективны те или иные сорбенты. В автореферате приведены кривые сорбции металлов из техногенных растворов природными материалами. Показано, что известняк сорбирует металлы наиболее эффективно и в наиболее широком диапазоне концентраций, однако, его использование могут затруднять высокие концентрации железа и сульфат-ионов.

По результатам мезомоделирования автору удалось показать, что при впадении дренажного потока в природный водоем, за счет сорбции на органо-минеральной взвеси происходит резкое уменьшение концентраций металлов на 20-30%. Последующее, более медленное снижение концентраций происходит, по мнению автора, за счет поглощения металлов фитопланктоном, а также в результате сорбции на материале донных отложений. В работе аргументирована эффективность использования природных материалов в качестве сорбентов при залповом загрязнении природного водоема соединениями Cu, Cd, Pb, Zn.

Автором разработан и запатентован эффективный метод количественного извлечения металлической меди из дренажных растворов при помощи электролиза и цементации.



Показано, что цементация растворов алюминиевой стружкой позволяет извлекать медь более быстро и эффективно, чем если добавлять к растворам стружку железную.

Автор отмечает, что отвалы с субщелочными техногенными растворами и высокими концентрациями в них анионогенных элементов (As и Sb) не имеют пока перспектив для самоочищения, природные геохимические барьеры не способны депонировать As и Sb.

Вопросы, уточнения:

1. В автореферате не очень подробно изложен вопрос о выведении металлов из техногенных растворов «через фитопланктонный канал» - не понятно (из автореферата), был ли проведен расчет количества металлов, поглощенных живыми организмами, проводились ли эксперименты? Возможно, это описано в самой диссертации.

2. В «основных результатах и выводах» сказано, что «почвы и донные отложения не способны депонировать и удерживать As и Sb» - однако, способность мышьяка сорбироваться глинистыми частицами почвы, гумусом давно доказана и очень хорошо известна (конечно, при определенных Eh условиях и pH среды). Наверное, речь здесь идет о невозможности сорбции As из растворов данного конкретного гидроотвала?

В целом автореферат производит очень хорошее впечатление, логично построен, изложение грамотное, читается легко и интересно. Выводы сформулированы четко. Проведенное исследование действительно имеет не только теоретическое, но и большое прикладное значение. Итоги исследования Саевой О.П. представляют большой интерес для специалистов различных отраслей: геологов, почвоведов, экологов, геохимиков. Результаты работы соискателя вполне могут быть использованы организациями, занимающимися вторичной переработкой отвалов горно-добывающих и горно-перерабатывающих предприятий. Впечатляет уровень публикаций и апробации.

Достоверность и обоснованность защищаемых положений и выводов подтверждена представительностью и репрезентативностью используемых фактических данных, полученных современными методами, результатами лабораторных исследований, глубиной проработки материала.

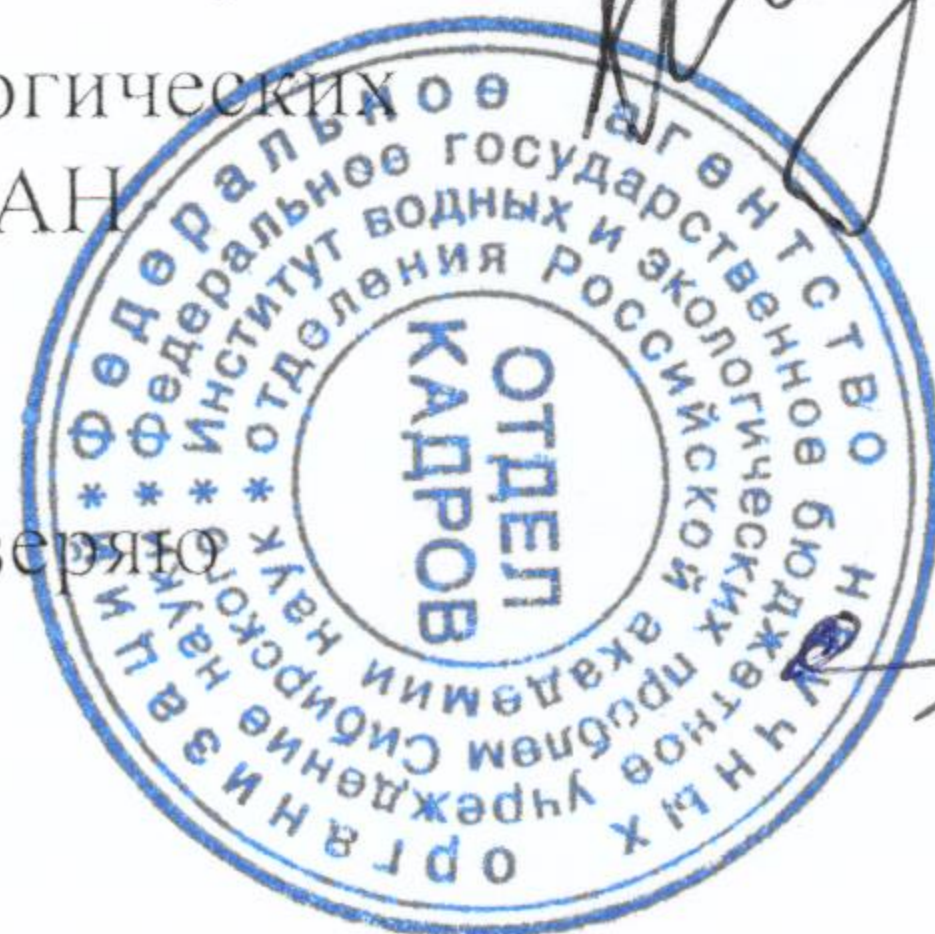
Считаем, что по всем параметрам, характеризующим ее теоретический уровень, актуальность, новизну и практическую значимость, работа Саевой О.П. соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, является законченным трудом, вносит существенный вклад в изучение природных геохимических барьеров как факторов эффективного снижения опасности отходов горнорудного производства, а сама автор диссертации заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

04.02.2016.

Кандидат биологических наук,  
старший научный сотрудник  
лаборатории биогеохимии  
Института водных и экологических  
проблем Сибирского отделения РАН

Бабошкина  
Светлана Вадимовна  
адрес: 656038, Барнаул,  
Молодежная, 1, каб. 115,  
тел. 8-385-2-666516.  
E-mail: [svetlana@iwep.ru](mailto:svetlana@iwep.ru)

Подпись С.В. Бабошкиной удостоверено  
Начальник ОК ИВЭП СО РАН



Э.Г. Сыргулева