

## ОТЗЫВ

доктора технических наук, профессора Медяник Надежды Леонидовны  
на диссертационную работу Тимофеева Константина Леонидовича  
«СОРБЦИОННОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЦВЕТНЫХ И РЕДКИХ  
МЕТАЛЛОВ ИЗ ПРОМЫШЛЕННЫХ РАСТВОРОВ  
ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ»,  
представленную на соискание учёной степени доктора технических наук  
по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких  
металлов

Диссертационное исследование по сорбционному извлечению цветных и редких металлов из продуктивных промышленных и техногенных минерализованных вод включает принципиально новые подходы и решения селективного выделения и концентрирования металлов с использованием ионообменных хелатных органических ионитов, высокодисперсных модифицированных природных алюмосиликатов и избирательных экстрагентов, а представленные в работе технологии комплексной переработки металлургического сырья можно отнести к ресурсовоспроизводящим.

Автором установлены основные физико–химические закономерности адсорбции и сорбции ионов цветных и редких металлов в фазе органических смол и на поверхности минеральных сорбентов – высокодисперсных исходных и модифицированных монтмориллонитов.

В данной работе впервые рассчитаны термодинамические параметры процесса взаимодействия  $\text{In}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  с полифункциональными смолами Purolite S955, Lewatit TP260, TP272, TP207 и минеральными сорбентами «Метозоль», «Экозоль-401».

Тимофеевым К. Л. разработана математическая модель описания процессов извлечения элементов из растворов и последующей их десорбции в виде квадратичных полиномиальных зависимостей основных характеристик процессов сорбции/ десорбции ( $Y_{z,p,\dots,q}$ ) от физико-химических параметров систем ( $X_{i,j,\dots,l}$ ) в диапазоне исследованных значений с проверкой адекватности по критерию коэффициента детерминации ( $R^2$ ) и дополнительным экспериментам, с ранее не использованными значениями аргументов.

В работе используется комплекс современных методов инструментальных анализов.

## ЗАМЕЧАНИЯ И ВОПРОСЫ К ДАННОМУ ДИССЕРТАЦИОННОМУ ИССЛЕДОВАНИЮ:

1. В автореферате, не в полной мере изложен принцип подбора сорбентов и экстрагентов к выбранным объектам исследования.

2. На стр. 21 автореферата сделан вывод о применимости ионообменных смол Lewatit TP 260/Purolite S955 для селективного извлечения индия, а для технологических целей был выбран другой реагент - модифицированный монтмориллонит «Метозоль», почему?

3. Цинк представлен в каждом ряду селективности (стр. 43, заключение автореферата), что делает весьма затруднительной реальную оценку избирательности представленных сорбентов.

Сделанные замечания не снижают положительную оценку о диссертационном исследовании.

Диссертационная работа «Сорбционное извлечение цветных и редких металлов из промышленных растворов горно-металлургических предприятий, удовлетворяет требованиям к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, определенным п.9 Положения о присуждении ученых степеней в УРФУ, а ее автор, Тимофеев Константин Леонидович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов и отрасли наук, по которой она и представлена к защите.

Рецензент, доктор технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой Химии  
Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования «Магнитогорский  
государственный технический  
университет им. Г.И. Носова»  
[chem@magtu.ru](mailto:chem@magtu.ru)  
8(3519)29-85-22

06.09.2021

  
Н.И. Медведев  
ПОДПИСЬ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ ХИМИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МАГНИТОГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Г.И. НОСОВА»

  
Д.Г. Семенов  
ПОДПИСЬ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ ХИМИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МАГНИТОГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Г.И. НОСОВА»