

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тимофеева Константина Леонидовича  
«Сорбционное извлечение цветных и редких металлов  
из промышленных растворов горно-металлургических предприятий»,  
представленный на соискание ученой степени доктора технических  
наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и  
редких металлов

Актуальность решаемой в работе Тимофеева Константина Леонидовича проблемы обусловлена получением дополнительной товарной продукции при рекуперации цветных и редких металлов (меди, цинка, никеля, индия) в процессе переработки промышленных растворов горно-металлургических предприятий методами сорбции и экстракции.

Цель диссертационной работы состоит в научном обосновании, исследовании и разработке принципиальных подходов и технологий селективного извлечения и концентрирования цветных и редких металлов из промышленных растворов, шахтных, подотвальных, карьерных и дренажных вод.

Научная значимость работы соискателя состоит в полученных количественных, термодинамических и кинетических закономерностях, характеристиках процессов сорбции на ионообменных хелатных органических смолах и высокодисперсных модифицированных природных алюмосиликатах, а также экстракции избирательными экстрагентами  $Ni^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $In^{3+}$ ,  $Mn^{2+}$ , что в совокупности с выполненным математическим моделированием может быть использовано для анализа и оптимизации технологий.

Практическая значимость работы определяется разработкой научно обоснованных подходов и созданием новых принципов и методов производства, позволяющих комплексно перерабатывать технологические растворы, шахтные, подотвальные и сточные воды горно-металлургических предприятий, с одновременной утилизацией в производственном цикле выделенных цветных металлов.

Автором внесен значительный вклад в решение важной научно-технической проблемы по расширению сырьевой базы цветной металлургии.

Реализация научно-технических результатов работы в промышленном масштабе позволяет получить экономический эффект за счет выделения цветных и редких металлов в полуфабрикаты или товарную продукцию, а также сопровождается значительным

экологическим эффектом за счет снижения нагрузки на водные объекты.

По автореферату диссертационной работы имеются следующие вопросы:

- 1) рассматривал ли соискатель в процессе сорбционных исследований другие модели помимо моделей Ленгмюра и Фрейндлиха?
- 2) возможно ли осуществить регенерацию модифицированного минерального сорбента и как это влияет на его дальнейшие эксплуатационные свойства.

Данные вопросы не снижают общей ценности результатов диссертационного исследования Тимофеева К.Л.

Считаю, что представленная работа соискателя является самостоятельным, законченным научным исследованием и удовлетворяет требованиям к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, определенным п.9 Положения о присуждении ученых степеней в ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», 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 которым она представлена к защите.

Доктор технических наук,  
зам. технического директора –  
руководитель проекта по  
перспективной продукции,  
АО «Чепецкий  
механический завод»



Штуца Михаил Георгиевич

16.08.2021

427622, Удмуртская республика,  
г. Глазов, ул. Белова 7  
Тел.: +7(341-41)-9-64-54  
E-mail: [MGShuttsa@rosatom.ru](mailto:MGShuttsa@rosatom.ru)

Подпись Штуца Михаила Георгиевича  
заверяю

Зам. Генерального директора  
директор технической АО ЧМЗ



Лоцицкий Сергей Васильевич

« 16 » 08

2021 г.