

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бобылева А.Е. «Синтез, структура и функциональные свойства композиционных сорбентов “катионит КУ-2×8 – MeS (Me-Cu(II), Zn, Pb)”» по специальности 02.00.04 – Физическая химия. Екатеринбург, 2016 г.

Диссертация Бобылева А.Е. посвящена исследованию синтеза композиционных сорбентов, могущих способствовать решению проблем, связанных с извлечением ценных металлов из водных растворов, сложный состав которых затрудняет эффективно решать эту проблему с помощью современных выпускаемых промышленностью сорбентов.

Объектами исследования диссертационной работы Бобылева А.Е. являлись композиционные сорбенты катионит КУ-2×8 – MeS, где Me – Cu(II), Zn, Pb, представляющие собой дисперсную фазу сульфида металла в виде микрочастиц, распределенных в матрице катионита. В работе исследуются три модификации композиционных сорбентов, различающихся между собой фазой сульфида металла, иммобилизованной внутри катионита: сульфиды меди (II), цинка и свинца.

Сорбенты структуры «сульфид металла – катионит КУ-2×8» представляют научный и практический интерес с позиции извлечения меди (II), цинка, кадмия, никеля, серебра, палладия (II) и других халькофильных металлов из водных растворов различного солевого состава.

Научная новизна диссертации Бобылева А.Е. заключается в следующих результатах:

Впервые по методу двухстадийного синтеза были получены сорбенты на основе дисперсной фазы сульфидов меди (II), цинка, свинца, иммобилизованной в катионообменной смоле КУ-2×8.

С применением таких физико-химических методов, как потенциометрическое титрование, термография, рентгенофазовый анализ, растровая электронная микроскопия были исследованы фазовый состав и внутренняя микроструктура полученных сорбентов. Потенциометрическим титрованием установлено, что в сравнении с сорбентом КУ-2×8 полученные сорбенты состава КУ-2×8 – PbS и КУ-2×8 – ZnS, являясь бифункциональными полиамфолитами, обладают выраженной сорбционной индивидуальностью.

Изучив сорбцию меди (II) композиционными сорбентами КУ-2×8 – MeS на примере КУ-2×8 – PbS был сделан вывод о том, что процесс сорбции на полученных сорбентах наилучшим образом описывается моделью Ленгмюра, рассчитана величина удельной поверхности этого сорбента, равная  $638 \text{ м}^2/\text{г}$ .

Доказано, что сорбционная емкость композиционного сорбента КУ-2×8–PbS при сорбции из 0.005M растворов меди (II), цинка, кадмия и никеля повышается в щелочной среде и зависит от анионного состава растворов. Полная динамическая сорбционная емкость по названным металлам, в зависимости от условий сорбции, может превосходить соответствующий показатель для катионита КУ-2×8 в 1.3 – 4.5 раза.

Показано, что полученные композиционные сорбенты способны эффективно извлекать медь (II), серебро, палладий (II), кадмий из 0.1 М растворов солей натрия, калия, кальция, обладая по отношению к ним высоким сорбционным сродством.

Обнаружено восстановление меди (II) до меди (I) при ее извлечении композиционным сорбентом КУ-2×8-PbS.

Анализ результатов по извлечению халькофильных металлов из их растворов сорбентами КУ-2×8 – MeS позволил предположить для объектов исследования два возможных механизма сорбции: координационная сополимеризация и гетерогенное ионообменное замещение, проявляющиеся в зависимости от произведения растворимости сульфидной формы халькофильного металла и сульфидной фазы композиционного сорбента.

По теме диссертационной работы опубликовано 16 работ, из них 5 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 11 статей и тезисов докладов на международных, всероссийских и региональных научных конференциях.

Считаю, что диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование, соответствует специальности 02.00.04 – физическая химия и отрасли науки, по которым она представлена к защите – химическим наукам, удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г №842 с изменениями от 21 апреля 2016 г. № 335, а ее автор Бобылев Артем Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 - физическая химия.

Кандидат химических наук, доктор технических наук, профессор,  
директор ООО Научно-проектная фирма «ЭКО-ПРОЕКТ»

Адрес: Россия, 620075, г. Екатеринбург,  
ул. Первомайская, д. 15, оф. 900  
20.09.2016

Галкин Юрий Анатольевич

Адрес электронной почты: [mail@eco-project.ru](mailto:mail@eco-project.ru)

Телефон: (343) 283-01-05

Подпись

*Галкина Ю.А.*

Удостоверяю

Заместитель директора по работе с персоналом  
ООО Научно-проектная фирма «ЭКО-ПРОЕКТ»  
Е.М. Басков

