

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Горбачевой Александры Андреевны на тему: «Физико-химические параметры адсорбционных слоев олеата натрия и этоксилированных эфиров фосфорной кислоты», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия

Выбранная тема работы является актуальной и значимой в современных условиях жестких требований к эффективному использованию минерального сырья, в том числе апатит содержащих руд, при усложнении их минерального состава и ухудшении их обогатимости флотационным методом.

Флотационное обогащение с научной точки зрения — сложный и сильно междисциплинарный процесс. Для понимания основ физико-химических процессов, происходящих на поверхностях раздела фаз «жидкость – твердое» и «жидкость – воздух», необходимы как выбор подходящего теоретического аппарата для рассмотрения вовлеченных явлений, так и экспериментальное определение ключевых термодинамических и кинетических закономерностей на поверхности раздела фаз.

Представленная работа сфокусирована на исследовании термодинамики взаимодействия ключевых компонентов собирательной смеси при флотационном обогащении апатит-нефелиновых руд: олеата натрия и синтетических фосфатов этоксилированных алифатических и ароматических соединений, а также термодинамике процессов межмолекулярного взаимодействия между ними в растворе. Научная новизна состоит в формулировке гипотезы и исследовании влияния синергизма действия ПАВ на границе фаз «жидкость — воздух» с эффективностью флотации.

Для исследования и количественного определения основных термодинамических характеристик на границе раздела фаз автор применила набор релевантных экспериментальных методов анализа: ЯМР, ИК – спектроскопию, рентгенофлуорисцентный и другие. Это позволило достоверно и комплексно охарактеризовать термодинамику процессов, протекающих на границе раздела фаз, начиная от индивидуального компонента – олеата натрия, до процессов в бинарных системах олеат натрия – фосфаты этоксилированных алифатических и ароматических соединений.

Результаты, полученные автором, представлены в виде количественных термодинамических показателей – поверхностной энергии Гиббса, поверхностного натяжения, критической концентрации мицеллообразования, - что облегчает сопоставление этих величин с известными данными из литературы и других экспериментов.

В рамках работы автор провела варьирование как состава бинарных систем ПАВ, так и температур, при которых были получены данные, что позволило выявить как теоретически, так и практически значимые закономерности. В частности, убедительно показано, что степень этоксилирования в ПАВ замещенных фосфатов влияет преимущественно на энтропийную составляющую энергии Гиббса мицеллообразования.

В работе проведен анализ синергизма между исследуемыми компонентами бинарной смеси ПАВ, а для его количественной характеристики автор использует расчетную величину β , связанную с избыточной энтальпией смешения компонентов.

Для приближения темы исследований, сфокусированной на исследовании поверхностей раздела «жидкость — воздух», к практическим результатам по влиянию на флотационные свойства смеси ПАВ в работе автором проведен эксперимент по исследованию степени извлечения апатита из мономинеральной фракции фторапатина с использованием различных по составу и концентрации смесей ПАВ. Показаны высокие степени извлечения при использовании смесей ПАВ в определенных соотношениях.

Автореферат изложен ясным языком с логичными переходами между блоками работы и полученными результатами.

По существу изложения материала в автореферате есть следующие замечания.

1. Было бы хорошо дополнить экспериментальное и теоретическое рассмотрение, выполненное в работе, результатами молекулярного моделирования для систем «жидкость — воздух». На текущем уровне это вполне доступно, в отличие от моделирования полного процесса флотации. Результаты такого моделирования могут дополнительно подтвердить или опровергнуть гипотезы автора, а также дать новые мысли для развития работы. Это можно отнести к перспективам развития работы.
2. В тексте автореферата проведена связь между параметром синергии взаимодействия ПАВ в бинарной системе и степенью извлечения фторапатита. Безусловно, эта зависимость является важной для описания образования и устойчивости пены. Однако в сложной реалистичной флотационной системе более важными факторами могут оказаться процессы, происходящие на границе раздела «жидкость — твердое», в частности, факторы, определяющие селективность взаимодействия собирателей (молекул ПАВ) с доступными поверхностями различных минералов в питании флотации. Рассмотрение этого обширного вопроса в рамках кандидатской работы неоправданно расширило бы рамки самой работы. Однако исследование таких вопросов в совокупности с полученными в рамках данной работы результатами позволило бы выйти на новый уровень понимания и управления процессами флотации. Указанное направление можно отнести к перспективам развития работы.
3. Вопрос связи параметра синергизма в ПАВ и флотационных свойств в автореферате представлен несколько скомкано. В частности, не приведены экспериментальные значения для степени извлечения монокомпонентных составов ПАВ при тех же концентрациях, чтобы можно было наглядно видеть, что синергетический эффект влияет на степень извлечения. Для исследованных смесей ПАВ даны только единичные точки, хотя подразумевается, что исследуется зависимость степени извлечения от концентрации смеси ПАВ. Хотелось бы большего согласования текста в автореферате и иллюстрации в этом вопросе.

В целом приведенные в настоящем отзыве замечания не умаляют научной новизны работы и ее теоретической и практической значимости.

Диссертация «Физико-химические параметры адсорбционных слоев олеата натрия и этоксилированных эфиров фосфорной кислоты», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Горбачева Александра Андреевна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

С.н.с. кафедры медицинской химии и
тонкого органического синтеза Химического
факультета МГУ, к.х.н.

Шульга Дмитрий Александрович

Подпись Шульги Д.А.
эл. Почта: shulga@qsar.chem.msu.ru
телефон: +7 (926) 815-36-08

«20» мая 2025 г.

М.П.

Химический факультет Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова
119991, Москва, Ленинские горы, дом 1, строение 3, ГСП-1, МГУ, химический факультет
Официальный сайт в сети Интернет: <https://www.chem.msu.ru>

