

## ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ГАЗОВЫХ НАНОСТРУКТУР И ИХ ВЛИЯНИЯ НА ГИДРОФОБНОСТЬ И ФЛОТАЦИЮ СУЛЬФИДОВ

Романченко А.С., Лихацкий М.Н., Воробьев С.А., Карачаров А.А., Щербанюк А.М.,  
Томашевич Е.В., Анциферова С.А., Маркосян С.М., Михлин Ю.Л.

*Институт химии и химической технологии СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН,  
660036, Красноярск, Академгородок, 50/24  
e-mail: romaas82@mail.ru*

В последние годы растет понимание исключительной важности поверхностных газовых структур («нанопузырей») на границе гидрофобных материалов и водных растворов для широкого круга процессов и систем. Однако исследования до сих пор ограничены, в основном, модельными подложками типа высокоориентированного пирографита (ВОПГ), «сменой растворителя» как метода формирования и атомно-силовой микроскопией и спектроскопией (АСМ/АСС). Нами изучены признаки образования нанопузырей при химической гидрофобизации с помощью флотореагентов, действием температурного градиента («горячая» подложка и холодная вода), смены растворителя (этанол, ацетон – вода) поверхности основных сульфидных минералов, кварца, ВОПГ, золота, других металлов с помощью АСМ/АСС, кварцевого микровзвешивания (QCM), измерений статического и динамического краевого угла лежащей капли, захваченного и всплывающего пузырька, крио-РФЭС. Так, установлено, что, помимо прямой визуализации методом полуконтактной АСМ в воде, возможной только на гладких модельных поверхностях, на присутствие газовых наноструктур указывают сильные капиллярные силы при отводе зонда в АСС. Повышение резонансной частоты сенсора с Au покрытием при контакте с холодной водой сохраняется после выравнивания температур, что объяснено созданием устойчивых нанопузырьков, как и при смене растворителя. Нанопузырьки относительно слабо изменяют смачивание поверхности, судя по измерениям краевых углов, но критически влияют на скорость прилипания к подложке всплывающего пузырька воздуха. В условиях градиента температур (формирования поверхностных газовых структур) повышается безреагентная флотация мономинеральных сфалерита, других сульфидных минералов, а также улучшаются показатели коллективной флотации Горевской Pb-Zn сульфидной руды с ксантогенатом.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ, проект 18-17-00135.*