

## СД-19. ПОЛУЧЕНИЕ НАНОРАЗМЕРНОГО ДИОКСИДА КРЕМНИЯ ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ И ЕГО СВОЙСТВА

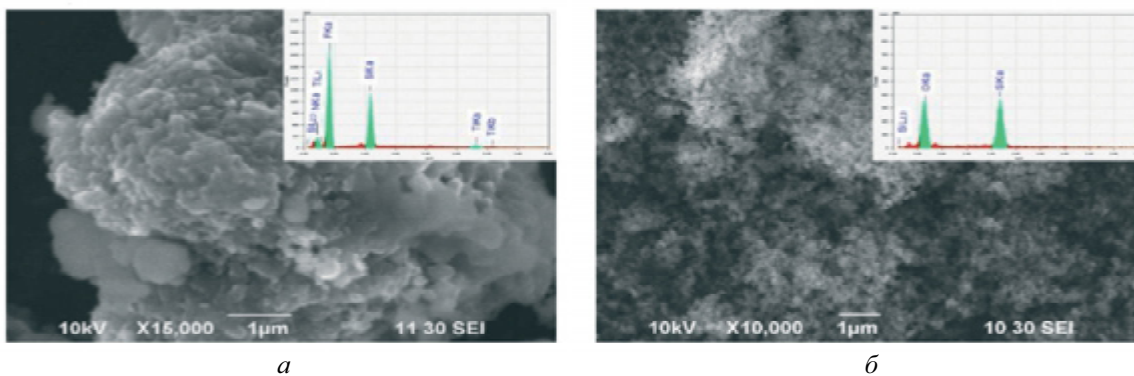
И. С. Медянкина, Л. А. Пасечник, С. П. Яценко

Институт химии твердого тела УрО РАН,  
620990, Россия, Екатеринбург, ул. Первомайская, 91

E-mail: pasechnik@ihim.uran.ru

Загрязнение окружающей среды отходами металлургических и горно-обогатительных предприятий – одна из наиболее острых экологических проблем. Рациональным способом устранения отходов является их утилизация и использование в качестве вторичного сырья с созданием новых малоотходных технологий производства целевых материалов. К одним из распространенных компонентов техногенных отходов относится кремний с содержанием от 10 до > 50 %. Мировые потребители кремния нацелены на «солнечное» качество из исходно высокочистого сырья – технического кремния, высокочистых кварцитов или крупки (99,95–99,99 % SiO<sub>2</sub>). Но существуют и другие области, где нет необходимости в высокой чистоте, – производство силиконовой резины, адсорбентов, катализаторов, строительных смесей, лаков и красок, легирование сплавов. Таким образом, рециклинг хвостов обогащения титаномагнетитов (50 % SiO<sub>2</sub>) и шламов глиноземного производства (10–25 % SiO<sub>2</sub>) с целью получения аморфного SiO<sub>2</sub> наиболее перспективен в Уральском регионе, располагающем огромными запасами этих отходов.

Гидрохимической обработкой шламов и хвостов были селективно выделены кристаллический гексафторсиликат аммония (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub> и аморфный SiO<sub>2</sub>. Криптогалит (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub> содержит примесь < 0,5 мас. % Ti (на рисунке – *a*), характеризуется высокой хрупкостью, площадь удельной поверхности (метод БЭТ) составляет 17,78 м<sup>2</sup>/г, пористость –  $S_{\text{пор}} = 5,73 \text{ м}^2/\text{г}$ ,  $V_{\text{пор}} = 0,0034 \text{ см}^3/\text{г}$ .



*a* *б*  
Конечные продукты технологии (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub> (*a*) и SiO<sub>2</sub> (*б*)

При фторировании красного шлама из раствора гидрохимического обогащения осажден аморфный кремнезем чистой > 98 % (на рисунке – *б*), площадь удельной поверхности – 320 м<sup>2</sup>/г, диаметр частиц – 10 нм,  $S_{\text{пор}} = 97,47 \text{ м}^2/\text{г}$ ,  $V_{\text{пор}} = 0,0584 \text{ см}^3/\text{г}$ .

Впервые рассмотрено фторирование (твёрдофазное взаимодействие и гидрохимическое выщелачивание) шламов глиноземного производства с разным содержанием кремния и хвостов мокрой магнитной сепарации (шламов переработки титаномагнетитовых руд) с избирательным извлечением кремния.

*Работа выполнена в соответствии с государственным заданием Института химии твердого тела Уральского отделения Российской академии наук (№ АААА-А16-116122810213-2).*