

## СИНТЕЗ, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ НАНОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО АЛЮМОСИЛИКАТА

Хальченко И.Г.,<sup>а</sup> Шапкин Н.П.,<sup>а</sup> Токарь Э.А.,<sup>а,б</sup> Мацкевич А.И.,<sup>а</sup>  
Папынов Е.К.,<sup>а,б</sup> Майоров В. Ю.,<sup>б</sup> Панасенко А. Е.,<sup>б</sup> Маслова Н.В.<sup>а</sup>

<sup>а</sup> *Дальневосточный федеральный университет, 690091, Владивосток, ул. Суханова, 8*  
*e-mail: khalch@mail.ru,*

<sup>б</sup> *ИХ ДВО РАН, 690022, Владивосток, пр. 100-летия Владивостока, 159*

В течение последних десятилетий интенсивно разрабатываются методы получения нанокomпозитов на основе вспученного вермикулита, обработанного соляной кислотой с последующей модификацией целлюлозой (композит 1), фенилсиланолятом (композит 2), гидролизатом рисовой шелухи (композит 3)<sup>1</sup> или полифенилсилоксаном методом механохимической активации (композит 4). Метод отличается тем, что во всех случаях, кроме последнего, проводится нейтрализация структурно измененного кислотой вермикулита щелочными растворами модификаторов. Такой метод позволяет получить эффективные сорбенты, композиты с высокоразвитой поверхностью, при этом образующиеся сточные воды практически не загрязняют окружающую среду. Свойства полученных композитов значительно отличаются от прекурсоров. В частности, удельная поверхность и внутренний объем увеличиваются в десятки раз, а размер частиц уменьшается до 50–60 нм. При модификации целлюлозой повышается кристалличность и происходит образование еще одной базальной плоскости с межслоевым расстоянием равным 0.98 нм, что, по-видимому, связано с образованием силоксанового слоя, толщина которого равна 0.99 нм. В случае получения композитов 2, 3 и 4 происходит эксфолиация вермикулита с образованием аморфной структуры. Композит 1 был использован как прекурсор для получения селективных сорбентов для извлечения радиоактивного цезия из солевых растворов, коэффициент селективности был равен  $6.1 \cdot 10^5$ . Введение наночастиц кобальтовой шпинели в композит 3 позволило получить сорбенты, удобные для их извлечения магнитом при очистке стоков тяжелых металлов, антибиотиков. На основе композита 4 были получены весьма перспективные присадки к машинным маслам. При этом на поверхности трущихся деталей образовывался металлокерамический слой, который резко снижал коэффициент трения до 0.008.

### Литература

1. Shapkin N.P., Khal'chenko I.G., Panasenko A.E. Leont'ev L.B., Razov V.I. *Inorganic Materials*, 2018, 54, 965-969.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, приложение № 4.8063.2017/8.9.*