

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ С РЕГУЛЯРНОЙ (ПЕРИОДИЧЕСКОЙ) ВЗАИМОСВЯЗАННОЙ МИКРОСТРУКТУРОЙ

Шевченко В.Я.

*Институт химии силикатов им.И.В.Гребенщикова РАН, 199034,
Санкт-Петербург, наб.Макарова, 2,
e-mail: Shevchenko@isc.nw.ru*

При анализе физических свойств того или иного материала, особенно для оценки перспективности его использования в различных условиях, естественным стремлением технологов и конструкторов является получение регулярной (периодической) объемной взаимосвязанной микроструктуры, однородной по составу и свойствам. Первым шагом на пути решения этой задачи является использование топологии в структурной химии вещества и материалов, в том числе, и композитов для реализации трижды периодических поверхностей минимальной энергии (ТППМЭ). Эту проблему кратко сформулировал фон Шнеринг в 1987 г. – «как природа реализует периодические минимальные поверхности в химических структурах». Оказалось, что в природе существует механизм перехода от атомного взаимодействия, через нанометрическое состояние, к реальной структуре определенного типа. В 1952 г. Алан Тьюринг показал математически, что двухкомпонентная реакционно-диффузионная система с диффузией компонентов реакции и нелинейными условиями приводит к спонтанному формированию пространственно периодических структур. Экспериментальное воплощение реакции Тьюринга показало, что при определенных условиях наблюдаются трехмерные взаимосвязанные структуры (гириод, «забор» Тьюринга и т.п.). Для реализации условий реакции Тьюринга, необходимо подобрать реагенты, образующие так называемые когенетические гетерогенетические пары. Наиболее известны такие пары, как алмаз (углерод) и карбид кремния. Были синтезированы композиты по развитой еще в 60-е годы прошлого века технологии «Скелетон». (Следует отметить, что этот термин используется и для структурного состояния карбида кремния, выращенного из газовой фазы). Впервые наблюдались структуры Тьюринга в композите алмаз (углерод) – карбид кремния при синтезе карбида хрома. Таким образом, показана теоретическая и экспериментальная возможность реализации технологии нового класса материалов с регулярной (периодической) взаимосвязанной микроструктурой, основанной на трижды периодических поверхностях минимальной энергии.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ, проект №17-13-01382.