

ТЕМА 21

Фундаментальные проблемы образования сложных кристаллических систем и управление их реальной структурой

Аннотация

Развитие техники выдвигает новые требования к свойствам используемых кристаллических материалов. В этом плане возможности кристаллов простых химических соединений практически исчерпаны. Как правило, значительно более эффективными оказываются кристаллы сложных неорганических, металлоорганических и органических соединений, а также материалы и гетерофазные системы, структурированные в субмикронном или нанометровом масштабах. Однако современные модельные представления о механизмах кристаллизации и образования дефектов хорошо развиты для кристаллов простых соединений, но не учитывают целый ряд процессов, характерных для сложных систем. Ключевыми проблемами являются вопросы кристаллизации многокомпонентных систем, процессы, происходящие на границах раздела в многофазных системах, включая вопросы самоорганизации, формирование реальной структуры сложных монокристаллов, кристаллических и гибридных структур и управление ей при помощи внешних воздействий, способы структурирования кристаллических материалов и их поверхности и возможность достижения в них качественно новых физических свойств. Эти вопросы определяют сегодня прогресс во всех актуальных направлениях физического материаловедения, включая проблемы создания монокристаллов сложных соединений и твердых растворов для различных применений, получения совершенных эпитаксиальных структур тугоплавких кристаллов (в первую очередь – нитридов Ga и Al для создания светодиодов), создания гибридных структур, разработки метаматериалов и фотонных кристаллов.

Особое значение имеет создание модели роста кристаллов высокомолекулярных соединений. Ее отсутствие не позволяет на систематической основе получать кристаллы белков с уровнем структурного совершенства, необходимым для расшифровки строения их активных центров, а многие белки до сих пор не удается закристаллизовать. Это серьезно сдерживает развитие биотехнологий и фармакологии.

Рубрикатор

21.1. Исследование процессов кристаллизации и образования дефектов в многокомпонентных и многофазных системах.

21.2. Исследование процессов кристаллизации и дефектообразования в сложных соединениях, в том числе – биоорганических.

21.3. Теоретическое и физическое моделирование процессов образования и трансформации кристаллов при воздействии слабых внешних полей, в том числе – в условиях микрогравитации.

21.4. Образование кристаллов в твердой фазе, в том числе при твердофазных химических реакциях, фазовых переходах механосинтезе и твердофазном сращивании, исследование их реальной структуры и свойств.

21.5. Свойства субмикро- и наноструктурированных материалов и исследование процессов их формирования.

21.6. Исследование процессов формирования, структуры и свойств органических и неорганических систем на субмикро- и наноструктурированных поверхностях.