

## НАНОТЕХНОЛОГИЯ ПОСЛОЙНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ СБОРКИ НАНОМАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТВОРОВ РЕАГЕНТОВ: ОСНОВНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИ ВАЖНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Толстой В.П., Лобинский А.А., Кукло Л.И.

*Институт Химии Санкт-Петербургского государственного университета,  
198504., Санкт-Петербург, Старый Петергоф, Университетский пр. 26,  
e-mail: v.tolstoy@spbu.ru*

Как известно, послойная химическая сборка (ПХС) наноразмерных материалов с использованием растворов реагентов относится в настоящее время к числу “ключевых” процессов в нанотехнологии. Так, по нашим оценкам по данной теме публикуется более 1000 статей в год<sup>1-3</sup>, в которых излагаются различные аспекты ее применения при создании широкого круга неорганических, органических и гибридных наноматериалов в условиях “мягкой химии” фактически при комнатной температуре.

В докладе делается краткий обзор основных методических приемов при ПХС с участием растворов реагентов и принципов работы и особенностей конструкций 10-ти типов автоматизированных установок для получения таких наноматериалов. Излагаются новые приоритетные экспериментальные результаты по синтезу гидратированных сложных оксидов ряда переходных металлов (Ni, Co, Fe, Mn, Cu, Sn, Ti, Ir, Ru и др.) с использованием окислительно-восстановительных реакций в слоях адсорбированных ионов и коллоидных частиц. Рассмотрены примеры применения ПХС для получения имеющих важное практическое значение наноматериалов, включая многофункциональные, в составе устройств для фотовольтаики, электрохимической и водородной энергетики, химической сенсорики, оптоэлектроники, направленной доставки лекарственных средств и др. Отмечается, что часть данных наноматериалов другими методами препаративной химии получены быть не могут. Анализируются также перспективы развития ПХС, связанные с совершенствованием экспериментальных установок для синтеза и созданием новых маршрутов синтеза мультинанослоев гибридных соединений.

### Литература

1. Толстой В.П. Успехи химии, 1993, 62, 260.
2. Richardson J.J., Gui J., Bjornmalm M., and all., Chem. Rev., 2016, 116, 14828.
3. Толстой В.П. Основы нанотехнологии ионного наслаивания. – СПб.: СПбГУ, 2019. – 151с.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ, проект 18-19-00370.*