

МАСШТАБОВАНЕ ВИРОБНИЦТВО ПЛІВОК НАНОЧАСТИНОК

ст. гр. ЕПС-15-1 Бондаренко Д.Р.

Науковий керівник – доц. каф. МЕЕПП Карнаушенко В.П.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. МЕЕПП, тел. (093) 544-51-28)

E-mail: dmytro.bondarenko1@nure.ua

Nanoparticles (NP) of various materials continue to attract the attention of researchers for several reasons. First, they may have properties material. Which are different from the main material. Even if it is not, the production of materials in the form of nanoparticles (especially by solution methods) may be advantageous if the synthesis of the bulk material is complex and/or expensive.

Наночастинки (НЧ) різних матеріалів продовжують забирати увагу дослідників з кількох причин. По-перше, вони можуть мати властивості, які відрізняються від основного матеріалу. Навіть якщо це не так, виробництво матеріалів у формі наночастинок (особливо методами розчину) може бути вигідним, якщо синтез сипучого матеріалу є складним та / або дорогим. Незалежно від мотивації створення наночастинок, наночастинка у вигляді тонкої плівки привертає все більшу увагу завдяки її практичному застосуванню та науковому значенню в багатьох областях, таких як нанодфекти, електроніка, функціональні покриття. Тому велика кількість публікацій вивчали осадження наночастинок тонка плівка

Найбільш широко використовувані методи включають в себе: технологію Ленгмюра-Блоджетта (LB), покриття покриття, спинове покриття, колоїдне випаровування, електростатична адсорбція, хімічне осадження парів (ССЗ). Найбільш поширеними процесами виготовлення колоїдних моношарів і колоїдних кристалів є використання осадження Ленгмюра-Блоджетта, конвективного осадження та спинового покриття. Осадження Ленгмюра-Блоджетта добре відома своєю здатністю переносити амфіфільні молекули з інтерфейсу застійної рідини на тверду підкладку і розширювалася для передачі інших макромолекул і частинок, захоплених інтерфейсом повітря-рідина. Хоча цей процес можна масштабувати до великих жолобів, воно не є особливо суцільним і швидкість осадження повинна бути узгоджена з тиском поверхні, переміщаючи одну або більше стінок корита. Конвективне осадження, яке використовує випаровуючий потік розчинника, може бути масштабним, але швидкість осадження та складання дуже обмежується властивостями розчинника. Подібним чином, покриття більшого розміру

може піддаватися смугам, сформованим локальними нестабільністю. Ці смуги можуть бути інгібовані за допомогою бінарних колоїдних суспензій або конвективного осадження з допомогою вібрації. Для осадження монослоя конвективне осадження обмежується десятками мікронів у секунду. Пен і його колеги продемонстрували виготовлення колоїдних кристалів великих розмірів з використанням спиного покриття. Проте площа покриття обмежена розміром пластини та не може бути переведена на платформу, що рухається до рулону.

Зовсім недавно, Chokprasombat і співавтор. Стверджував, отримання великої дальності магнітних частинок монослоев, найбільшу площу вони отримали близько 3 мм. Ся успішно створена макроскопічна автономна щільноупакована наночастинок золота одношарова плівка з допомогою води / спирту на кордоні розділу фаз самозборки, але їх плівки не більш, ніж 1 см². Було повідомлено, що навіть більша площа 200 см² моношарових плівок наночастинок Au, стабілізованих гідрофільним цитратом, але не безперервний. Незважаючи на те, що ці дослідження використовують добре розроблені методи для виготовлення тонких плівок наночастинок на відносно великій площі, вони все ще обмежують їх потенційну здатність безперервно навіть більшої площі плівок наночастинок до промислових масштабів. Існують серйозні проблеми з виготовленням покриттів, що мають чітко визначені 2D та 3D нано- і мезомасштабні структури за допомогою безперервних, комерційних масштабних процесів.

Автоматизоване осадження Ленгмюра-Блодгета (ALB) було вперше розроблено дослідниками Торонтоського університету, що дозволило зробити обтічний і загальний спосіб виготовлення макроскопічних плівок із напірчастих фракцій з напівфабрикатами на твердому субстраті у воді безперервно над великим площа. Використовуючи таку техніку, можна підібрати перевагу LB для зборки моношарних і багатошарових плівок наночастинок високої щільності та легкої швидкісної маніпуляції методом нанесення покриттів. І, таким чином, посилюється процес наночастинкових плівкових осаду на великі площі (10 см × бажана довжина плівки осадження на великі площі (10 см рулон підкладки) зі швидкою швидкістю (1-100 мм / сек), порівнянна з промисловим стандартом. Зібрані наночастинкові шари (ленгмюровські плівки) можуть бути перенесені на довільні субстрати як гнучкі, так і жорсткі. Крім того, морфологію ленгмюровського плівки можна ефективно контролювати, коригуючи параметри, такі як: концентрація частинок і швидкість веб.

Література: 1. Liu S, Akbashev AR, Yang X, Liu X, Li W, et al. (2014) Hollandites as a New Class of Multiferroics. Sci Rep.