**Синтез современных материалов с применением низкотемпературной плазмы**

János Szépvölgyi, Zoltan Károly \*), Michal Bystrzeiewski \*\*), Geza Szentgyörgyi  \*\*\*)

*\*) MTA TTK Anyag-és Köryezetkémiai Intézet, 1117 Budapest, Magyar Tudósok 2.*

\*\*) *Warsaw University, Pasteur 1, 02-093 Warsaw, Poland*

\*\*\*)*Sentimex Kft, 1015 Budapest, Szabó Ilonka u. 35-37*

*e-mail:**szepvolgyi.janos@ttk.mta.hu, sentge@gmail.com*

В докладе рассмотрены возможности получения современных нано-материалов в термической ВЧ индуктивной плазме. Основой доклада являются результаты проведенных в последние годы исследований в Отделе плазмохимии Химического Института по материаловедению и экологии Центра естественных наук АН Венгрии (MTA TTK Anyag-és Környezetkémiai Intézet).

Главной областью проводимых Плазмохимическим отделом Института работ является исследование и развитие современных структурных и функциональных материалов и материальных систем. Особое внимание при этом уделяется исследованиям нанодисперсных систем, нанокомпозит*aм*, свойствам и способам получения, возможности практического применения функциональных нано частиц, частиц со структурой «ядро-оболочка» и нано трубок.

Значительные успехи достигнуты в области выяснения зависимости между поверхностными свойствами и химическим составом конденсированных веществ. Плазмохимическими методами (магнетронное напыление, РIII и FAB) модифицируются химическая структура поверхности, или же плазменным напылением с образованием микро и нано слоев проводится модификация поверхностных свойств органических и неорганических субстратов.

Из перспективных, с точки зрения применения *наноматериалов*, в настоящем докладе мы рассмотрим результаты получения в ВЧ плазме нескольких современных наноматериалов.

Такие характеристики термической ВЧ плазмы как *безэлектродное* получение термической плазмы (“чистота” плазмы), сравнительно высокая удельная мощность плазмы, невысокие скорости плазмообразуюшего газа, высокая скорость охлаждения, возможность изменения атмосферы (окислительной, восстановительной, нейтральной), имеют определенное преимущества при синтезе и в контролируемом изменении морфологии нано размерных веществ.

В докладе приводятся результаты синтеза получения *наночастиц* LaB6 при использовании различных прекурсоров.

Полученные *наночастицы* с сильно окисленной внешней поверхностью имели размеры 100-200 нм.Вследствие маленькой энергии выхода электроновнано материалы на основе LaB6 могут использоваться как горячие катоды или как источники адсорбента инфракрасных лучей.

**Для повышения эффективности катализатора исследованы пористые вещества с большой по площади поверхностью в качестве носителя, на который тонким слоем нанесён катализатор.** Для этого исследованы различные способы точечного нанесения металлических катализаторов на носители с размерами несколько 10 нанометров. При этом в качестве прекурсоров использованы растворы различных элементов.

С применением плазменных способов можно получить также и частицы с так называемой структурой «ядро-оболочка». Нами исследованы получения таких материалов, внешняя поверхность которых является графитом, внутри которого внедрены магнитные частицы, например, *наночастицы* железа. Эти материалы были получены с вводом внутрь графита твердых и растворенных веществ. Полученные частицы также имели нано размеры. Внешняя поверхность получена разложением некоторых углеводородов. Установлено также, что наилучший выход графитовой поверхности получен при применении этанола в виде источника углерода. В этом процессе определённую роль играли и присутствующие примеси атомов кислорода.

Таким образом, использование ВЧ плазмы позволили получить материалы с новыми свойствами, что невозможно реализовать другими альтернативными способами.