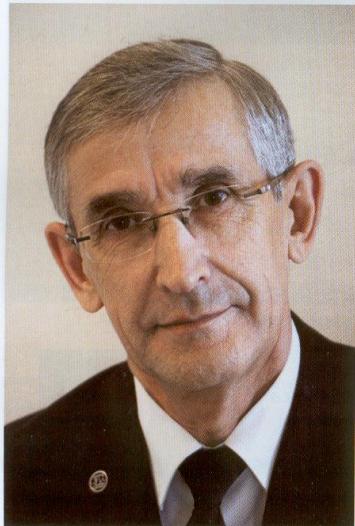


Фундаментальная физическая наука – тест на внедрение

Одно из приоритетных направлений фундаментальных физических исследований Института физического материаловедения СО РАН, определенных на 2013-2016 годы, развивается в рамках программы II.9.3. «Полифункциональные наноструктурированные композитные материалы, развитие технологий их получения». Выполненные по программе в текущем году исследования в определенной мере могут быть ориентированы на практическое применение, в частности, на промышленных предприятиях Республики Бурятия. Результаты представляют не только научную значимость, но и внедренческий и коммерческий интерес. Полезными выглядят принципиально новые инновационные подходы и технологии, основанные на применении электронных пучков и плазменных процессов.



Александр Семенов, директор Института физического материаловедения СО РАН, докт. техн. наук, профессор

Предложена новая методика формирования сверхтвердых покрытий боридов переходных металлов из реакционных смесей, содержащих оксиды металлов, борирующий компонент и углерод, в частности, $V_2O_3+V+B+C$. В качестве инициатора самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) и наплавки продуктов реакции применяется интенсивный пучок электронов. Длительность процесса ~240 секунд, толщина покрытия 200-300 мкм.

Микротвердость покрытий на основе VB_2 , полученных на углеродистой стали Ст3, составляет 28 ГПа, что в ~60 раз превышает микротвердость упрочняемой поверхности стали Ст3, составляющей 0,45 ГПа.

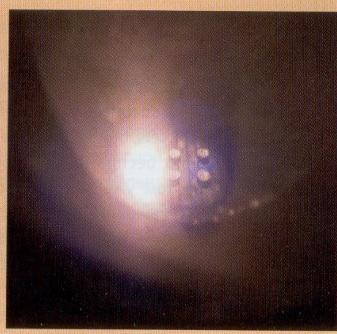
Совместно с Институтом ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН и Институтом теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН предложен метод газофазного синтеза наночастиц ядро-оболочка $Cu@SiO_2$, $Ag@Si$, обладающих плазмонным резонансом, и гибридных наноструктур янус-подобных наночастиц металл-полупроводник $TaSi_2/Si$, обладающих на-

ноконтактом Шоттки. Газофазный синтез инициируется испарением Cu , Ag , Si , Ta , SiO_2 при атмосферном давлении электронным пучком с энергией 1,4 МэВ на ускорителе ЭЛВ-6.

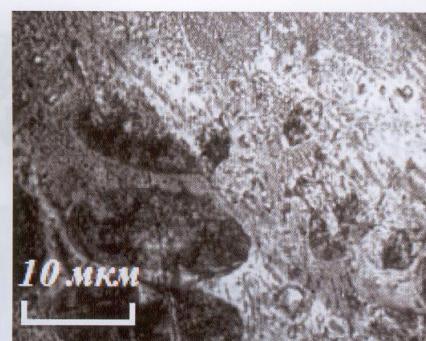
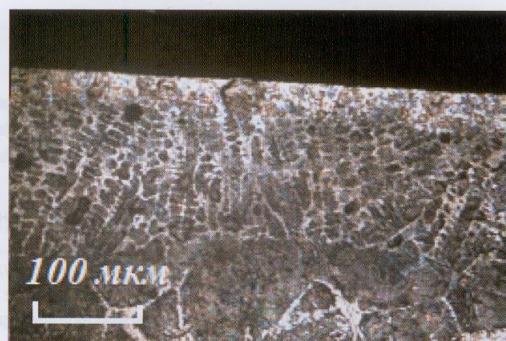
Крайне важны фундаментальной медицине предложенные и достигнутые результаты по плазменной инактивации микроорганизмов. Новые подходы направлены на стерилизацию и обеззараживание микроорганизмов холодной аргоновой плазмой на основе слаботочных струй тлеющего разряда атмосферного давления. Новое направление развивается из необходимости и приоритетности взаимодействия Российской академии наук и Министерства здравоохранения РФ о особо выделенных в послании президента Российской Федерации Федеральному Собранию: «...Министерство здравоохранения и Российской академия наук должны сделать приоритетными фундаментальные и прикладные исследования в сфере медицины».

Таким образом, благодаря применению электронных пучков достигается

Фотографии иллюстрируют три стадии процесса в последовательности: нагрев – СВС реакция – наплавка продуктов реакции.



Микроструктура покрытия на основе ВВ₂ на углеродистой стали Ст3.



рекордное сокращение времени (от традиционного десятки часов до десятки секунд) формирования покрытий различного функционального назначения. Кроме того, экономическая эффективность обуславливается проведением процессов в условиях, не достижимых для известных способов нагрева.

Направленный синтез наноструктурированных частиц ядро-оболочка и янус-подобных частиц испарением электронным пучком открывает возможность их широкого применения в биомедицине (быстрая и экономичная скрининговая диагностика вируса иммунодефицита человека), притом такая кристаллическая структура может проявлять необычные электронно-оптические свойства.

Вегетативные формы микроорганизмов обычно инактивируются прогреванием при 70°C в течение 1 часа. Для инактивации спор необходимы более высокая температура и более длительная экспозиция. Предлагаемому способу, основанному на применении многоструйного тлеющего

разряда атмосферного давления, не характерны недостатки термообработки и методика весьма эффективна для умерщвления микроорганизмов (бактерий) и разрушения их активных структур.

Результаты фундаментальных физических исследований дают основание полагать, что разработки могут быть крайне полезны как инновационные, и востребованы именно в тех областях, где они смогут привлечь внимание инвесторов и представителей бизнеса.

**Россия, 670047, Улан-Удэ,
ул. Сахьяновой, д. 6
Тел. (3012) 43-31-84,
факс: (3012) 43-32-24
E-mail: dir@ipms.bscnet.ru
www.ipms.bscnet.ru**
**Федеральное государственное
бюджетное учреждение
науки Институт физического
материаловедения
Сибирского отделения
Российской академии наук.**



Свечение слаботочного поверхностного разряда с диэлектрическим барьером и свечение многоструйного тлеющего разряда атмосферного давления.

Изображение просвечивающей электронной микроскопии наночастиц Cu@SiO₂ (оболочка – SiO₂, ядро – Cu) и янус-подобных наночастиц TaSi₂/Si.

