

Наука для решения региональных проблем



АЛЕКСАНДР СЕМЕНОВ,
директор Института
физического материаловедения СО РАН, д.т.н.,
профессор

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физического материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук был создан 31 мая 2011 года. Утверждены основные научные направления деятельности: новые функциональные материалы и покрытия, новые технологии их получения; радиофизические методы диагностики природных и искусственных материалов и сред.

Научно-методическое руководство институтом возложено на Отделение физических наук Российской академии наук.

Значимо и примечательно то, что создание академического физического института в Бурятии пришлось на дни празднования 350-летия добровольного вхождения Бурятии в состав Российского государства.

Академической науке, вневедомственной по своей природе и всегда финансируемой государством, дается широкое право влиять на развитие региона через углубление фундаментальных и прикладных исследований. Служить общим целям модернизации и технологическому развитию региональной экономики и повышению ее конкурентоспособности. Прикладные научные достижения Института физического материаловедения СО РАН, выступающего проводником еди-



Выращивание наноразмерных, наноструктурированных слоев углерода со свойствами алмаза распылением ионным пучком

ной научно-технической политики в регионе и научно-производственного взаимодействия, видятся в следующем.

В промышленности

Предложена и осуществлена сварка электронным пучком титановых пластин для наконечников лопастей вертолета МИ-171 (ЗАО «Улан-Удэнский лопастной завод»). Разработана принципиально новая технология синтеза покрытий боридов тугоплавких металлов при воздействии импульсного электронного пучка в вакууме. Получены кристаллические слои боридов TiB_2 , VB , V_3B_4 , VB_2 , Fe_2B , FeB , ZrB_2 толщиной 50—350 мкм, сформированных в импульсном режиме обработки электронным пучком (время воздействия $1,5 \cdot 10^{-4} - 0,2$ с). Микротвердость слоев — 28,35 ГПа, при микротвердости металлической основы (упрочняемой поверхности стали) — 0,29 ГПа. Получены слои W_2B_5 ($W_2B_5 + B_2O_3$) толщиной ~ 20 мкм на низколегированном чугуна. Микротвердость поверхности увеличена в 5 раз (ОАО «Улан-Удэнский авиационный завод», ОАО «Улан-Удэнское приборостроительное объединение», ОАО «Улан-Удэстальность», ОАО «Желдорремаш», Улан-Удэнский филиал). Разработана ионно-плазменная техно-

логия нанесения износостойкого покрытия на оковки лопасти несущего винта вертолета Ми171 (ОАО «Улан-Удэнский авиационный завод»); износ- и коррозионностойкого покрытия на детали счетчика горячей и холодной воды из цветных сплавов АК12 и БрКМц 3-1т (ОАО «Улан-Удэнское приборостроительное объединение»); износостойкого покрытия на режущий инструмент и штамповую оснастку (ОАО «Улан-Удэстальность»).

Разработки включены в приоритеты научного сопровождения «Улан-Удэнского авиационного производственного кластера», государственную программу Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности на 2013-2025 годы» и могут представлять существенный интерес для предприятий деревообрабатывающей и деревоперерабатывающей, сельскохозяйственной и горнорудной отраслей Республики Бурятия.

Геомониторинг

Развиты технологии георадарного зондирования слоисто-неоднородных сред (водной и донной сред оз. Котокель, угольных разрезов, дорожных покрытий, взлетно-посадочных полос, залежей кварцитов, строительных конструкций).



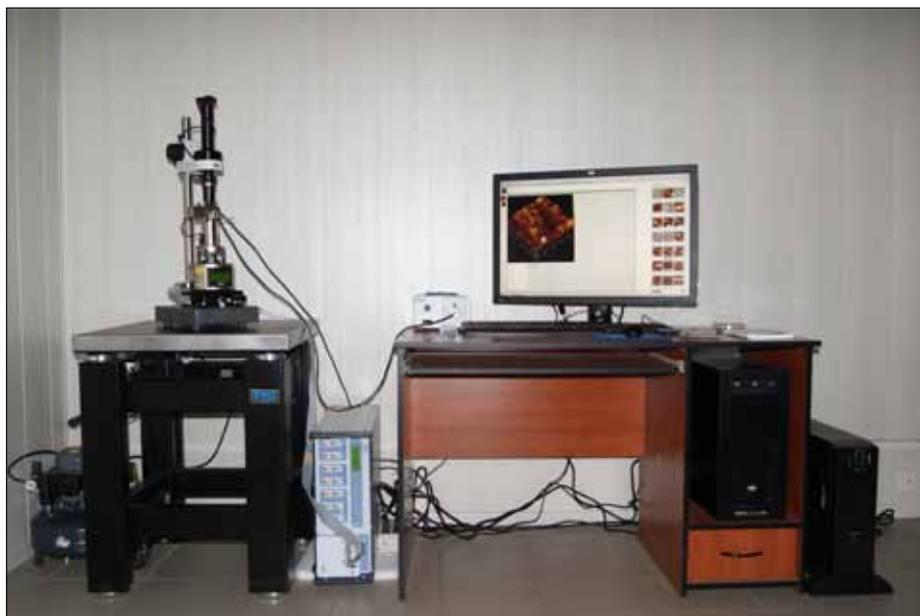
Успешно выполняются работы по исследованию промышленных выбросов основных предприятий г. Улан-Удэ и Республики Бурятия в санитарно-защитной зоне и оценке риска здоровью населения. Разработан измерительный комплекс мониторинга газовых и аэрозольных примесей. Ведется контроль лидарной диагностикой запыленности воздушных бассейнов промышленных городов, горнорудных карьеров, выбросов аэрозолей локальными источниками (ОАО «Бурятзолото» рудник «Холбинский» — Окинский район, рудник «Ирокинда» — Муйский район, Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды). Проводятся регулярные измерения содержания малых газовых и аэрозольных примесей атмосферы, радиационных и метеорологических параметров на созданном стационарном посту в рамках сети «AEROSIBNET». В рамках Государственной программы Росгидромета, созданной по поручению правительства РФ 08 декабря 2001 года, проводятся регулярные наблюдения за содержанием приземного озона в Байкальском регионе с 2000 года. Развивается станция мониторинга природно-климатических процессов (стационар «Боярский») на побережье оз. Байкал, которая входит в создающуюся по заданию полномочного представителя президента России по Сибирскому федеральному округу Сибирскую сеть станций мониторинга. Необходимость данной станции обосновывается не только потребностями научного сопровождения федеральных и региональных программ по освоению Сибири и охране оз. Байкал, но и перспективами опережающих научных исследований в СО РАН.

Радиотомография леса с использованием наносекундного радара, используется для снятия ландшафтных планов и выявления скрытых объектов в лесу (Республиканское агентство лесного хозяйства «Кабанское лесничество»).

Создается база данных радарных поляриметрических изображений SIR-C и ALOS PALSAR и данных радарных интерферометрических изображений SIR-C и ALOS PALSAR (дельта реки Селенги, озера Байкал). На основе спутниковой радиолокационной интерферометрии создана технология оценки локальной геодинамики (вспучивание, просадка поверхности земной коры).

В медицине и энергетике

Разработан перспективный диагностический медицинский комплекс. Он проводит интегральную оценку функционального состояния организма и дифференциальную диагностику 12 внутренних органов орга-



Сканирующий зондовый микроскоп MultiMode 8 (сканер J и A)

низма человека на основе теоретических и практических аспектов пульсовой диагностики заболеваний в тибетской медицине (Государственное автономное учреждение здравоохранения «Республиканская клиническая больница восстановительного лечения «Центр восточной медицины»», ГУ «Республиканский клинический госпиталь для ветеранов войн»).

Разработаны высокоэффективные смазочные пропиточные материалы.

Создано новое поколение малогабаритных высокоэффективных экологически чистых котлоагрегатов. Предложены глубокая переработка угля с восстановлением минеральной части и получение синтез-газа, плазменная алло-автотермическая газификация топлива, обжиг клинкера и кирпича, получение базальтовых волокон, получение угольных сорбентов, брикетов, кокса (ОАО «Территориальная генерирующая компания №14»).

Нанотехнологии

Впервые Институтом физического материаловедения СО РАН совместно с факультетом наук о материалах Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова получены наноструктурированные подложки на основе композитных частиц SiO_2 — Ag с эффектом плазмонного резонанса. Выявлена взаимосвязь оптических свойств и морфологии агрегатных структур наночастиц на фотоннокристаллической структуре, полученной самосборкой микросфер SiO_2 . При контакте с биообъектами (ДНК, вирусы, кровь) плазмонные наноструктуры позволяют более чем на порядок увеличить интенсивность сигналов флуо-

ресценции, значительно расширяют возможности обнаружения, идентификации и диагностики биологических объектов. Подложки подобного типа в перспективе могут служить элементами так называемых lab-on-chip, которые позволяют проводить исследование живых клеток в интактном состоянии при диагностике заболеваний в медицине либо при проведении экспертизы в криминалистике.

Разработаны технологические процессы и принципиально новые подходы получения ускоренными пучками электронов и ионов наноструктурированных и наноразмерных слоев и покрытий оксидов, карбидов, нитридов, высокотемпературных сверхпроводников, карбина, алмаза, фуллеренов. Установлены закономерности ростовых процессов углерода со свойствами алмаза — микротвердость слоев $\sim 10^{10}$ кг/м². Можно определенно утверждать, даже в таком объеме научный потенциал способен оказать стимулирующее влияние на экономический рост Республики Бурятия, создавая рынок идей, конкретные разработки и эффективные технологии, полагаясь на спрос и совершенствование хозяйственного механизма и подходов их быстрого внедрения.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физического материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук (ИФМ СО РАН)

670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, д. 6.

Тел./факс: (3012) 43-31-84, 43-32-24.

E-mail: dir@ipms.bscnet.ru <http://ipms.bscnet.ru>