

Когато иновациите решават конкретни проблеми

Централната лаборатория по приложна физика съчетава наука, нововъведения и бизнес

Елена ВАСИЛЕВА

Когато науката върви ръка за ръка с иновациите и бизнеса, крайните резултати са впечатляващи. Доказва го Централната лаборатория по приложна физика (ЦЛПФ) на БАН в Пловдив, която работи всекидневно по най-различни проекти и поръчки от фирми. Наскоро Лабораторията чества 45 години от създаването си на тържествено събитие, на което бяха споделени някои от основните направления в научно-приложната ѝ дейност, иновативните разработки и дейностите в полза на обществото.

Централната лаборатория по приложна физика е специфично звено в БАН. То е единственото юридическо звено на Академията в Пловдив и е съзручител на Регионалния академичен Център в Града под тепетата. Дейността ѝ не е само научна – стремежът е както да създава, разпространява и популяризира научните знания, така и да ги прилага в практиката, включително с трансфер на технологии. Разполага с 30 души щатен състав, 21 от които са научно-технически персонал. Основните теми, върху които работят изследователите, са многофункционалните нанокomпозитни и наноразмерни материали и нанотехнологии за покрития с приложение в мехатрониката и индустрията, иновативните инфрачервени фотодетектори, автономните енергоспестяващи екологични системи и иновативните оптични сензори и оптични технологии за медицината.

„В иновативната ни дейност акцент са твърдите и свръхтвърдите покрития за индустриално приложение. Иначе казано, това са тънки слоеве, които се нанасят върху детайли и инструменти, за да се подобрят свойства на материалите и техните повърхности“, обяснява директорът проф. Лиляна Колаклиева. За да



Проф. Лиляна Колаклиева

онагледа още по-ясно своята и на колегите си работа, тя дава пример с появилите се в търговската мрежа прибори с жълт цвят. „Това е титанов нитрид върху стоманени прибори – казва тя. – Когато става дума за индустрията, покритията, които изработваме, са предназначени да променят свойствата на повърхностите – да ги направят здрави, твърди, устойчиви, да се удължи времето им на експлоатация“, добавя проф. Колаклиева.

Въпросните покрития са възникнали заради необходимостта повърхностите на дадени инструменти да се направят твърди и да не се износват. Основната цел е удължаване живота на детайлите, като първоначално те намират приложение в машиностроенето и металообработването. Впоследствие приложението им се разширява и те се използват в автомобилостроенето, самолетостроенето, както и при всякакви детайли, които са подложени на изтриване. Степента на твърдост на покритието се измерва в гига-

паскали.

„Твърдите покрития са до 40 гигапаскала, свръхтвърдите – между 40 и 60 гигапаскала. Има и ултратвърди покрития, които са над 60 гигапаскала. За сравнение, диамантът, който се смята за най-твърдия кристал, е със 70 гигапаскала твърдост“, обяснява проф. Колаклиева. По думите ѝ, степента на твърдост на покритията зависи от приложението им – има еднослойни и многослойни покрития, многокомпонентни и др. Ако са за пробивни инструменти, ще са с една твърдост, ако са за инструменти, подложени на триене – с друга.

Първоначално изследователите в Лабораторията са работили върху изработването на твърди покрития, използвайки титаниев нитрид. Директива на ЕС обаче разпорежда да се сведат до минимум лубрикантите в металообработващата промишленост, които са канцерогенни. Затова и учените се съсредоточават върху свръхтвърди покрития, включ-

ващи нанокomпозити, които да са твърди, с добра устойчивост и да запазват качествата си дори при температура от 1000 градуса. Подобна устойчивост имат именно нанокomпозитните структури, върху които работят в Лабораторията.

„Покритията могат да се използват като декор във всекидневието, в приборите за хранене, в бижутерията, в медицината“, разказва проф. Колаклиева. В ортопедията например това направление е особено перспективно, тъй като в последните години се оказва, че сегашните титаниеви сплави, които се използват в ортопедичните приспособления, не са толкова безобидни за организма. „Те не са препоръчителни и затова търсим други биосъвместими покрития, които да са здрави, но и еластични, да се менят според протезата“, казва тя. Твърдите покрития намират приложение още в стоматологията – за инструментите, с които се обработват зъбите, както и за изработката на стентове. „Това е по-деликатно направление. Трудно е да се намери партньор от медицинските университети, с който да се проведат нужните експерименти“, обяснява директорът на Лабораторията.

Оттам разработват и други тънки слоеве – за соларни елементи. „Сегашните елементи, изградени на базата на силиция, са с малък коефициент на полезно действие. Затова разработваме съединения на базата на галиев арсенид с различни елементи, плюс азот, като тези соларни клетки са с доста по високо КПД. Изходните материали, върху които се правят, са скъпи, което е проблем за индустрията“, разказва още проф. Колаклиева.

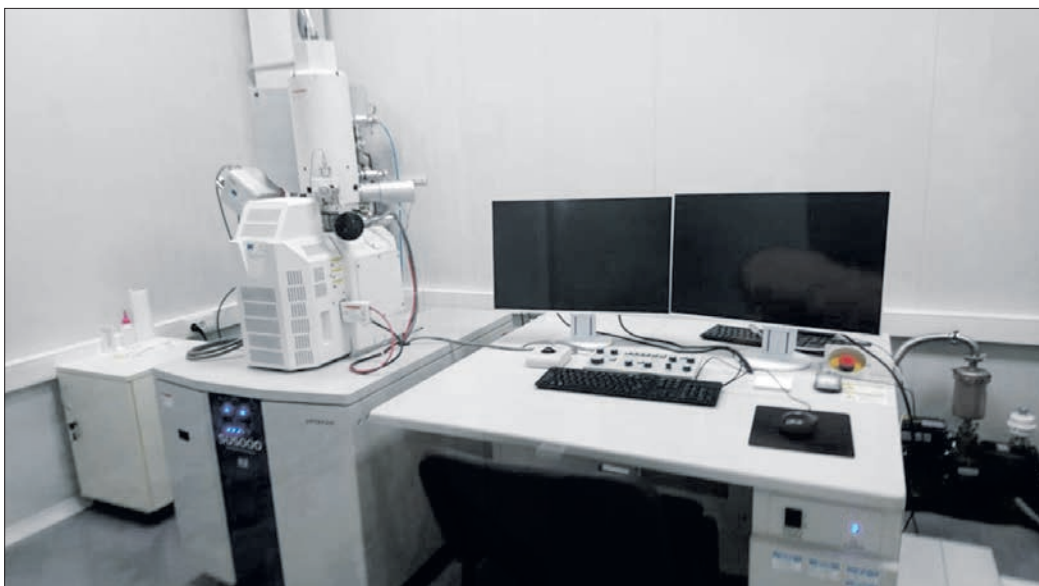
В момента Лабораторията работи с над 30 фирми и получава месечно по няколко поръчки. Договори за разработки например има с няколко компании от Пловдив и Габрово. „Преди 15 г. фирмите идваха, казваха, че

искат по-твърди инструменти, а разработката оставаше за наша сметка. Сега ми прави много добро впечатление, че те идват и подписват договор за разработката, която поемат финансово“, казва проф. Колаклиева. По думите ѝ, с колегите ѝ се опитват да се съобразяват в най-новите тенденции в областта, включително иновациите им да решават конкретни проблеми. „Например да преодолеем крехкостта на свръхтвърдите покрития. Те са твърди, но се чупят лесно. Задачата е как хем да са еластични, хем твърди“, посочва тя.

Специално внимание в Централната лаборатория по приложна физика заслужава и създадената технологична и изследователска инфраструктура, която включва реновиране и разширение на чистата стая, както и съвременното уникално технологично и изследователско оборудване. Част от оборудването е закупено с помощта на два центъра, създадени с евросредства – Центъра за върхови постижения по мехатроника и чисти технологии и Центъра за компетентност „Интелигентни мехатронни, еко- и енергоспестяващи системи и технологии“. Благодарение на тях Лабораторията разполага със сканиращ електронен микроскоп, наноиндентор, калотестер и др. Уникален за България е и трибометърът – уред за измерване на износването. Той разполага с термокамера, която позволява да се измерва износването дори при температура от 1000 градуса.

За високото качество на работата и продукцията на Централната лаборатория по приложна физика говорят и многобройните ѝ контакти и сътрудничества с български научни организации – с Института по електроника, Института по физикохимия, Института по обща и неорганична химия, Института по физика на твърдото тяло, Института по оптически материали и технологии, Софийския и Пловдивския университет, ТУ – Габрово, ТУ – София – филиал Пловдив, ХТМУ.

Лабораторията си партнира и с водещи европейски научни организации – с Катедрата по физика на „Аристотел университет“ в Солун, Гърция – за изследване на свръхтвърди нанокomпозитни покрития; с Университета „Йоханес Кеплер“ в Линц, Австрия – за изследване на оптичните свойства на многослойните покрития, нанесени при ниски температури, с RISC Ltd. – за анализ на данни и ГРИД и облачни системи; с Техническият университет в Либерец, Чехия – за изследване на твърди покрития; с Университета на Квебек в Отава, Канада – за изследване на спектрална поляриметрия на поляризирана флуоресценция на магнитнооптичните материали и приложение в прецизни сензори; с „Империал Колидж“ – Лондон, и с Университета на Ливърпул, Великобритания, и др.



Лабораторията разполага със сканиращ електронен микроскоп на стойност над 1 млн. лв., предназначен за изследване на морфологията, структурата и състава на свръхтвърдите покрития, разработвани от учените