

## Українсько-білоруські наукові проекти

Науковці Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (Івано-Франківськ, Україна) вже традиційно співпрацюють із вченими республіки Білорусь. Це стосується зокрема тонких плівок (чл.-кор. НАН Білорусі, проф. Точицький Е.І. – Фізико-технічний інститут НАН Білорусі), процесів модифікації напівпровідникових кристалів іонною імплантацією (чл.-кор. НАН Білорусі, проф. Комаров Ф.Ф. – Білоруський державний університет), нанотехнології (проф. Шпілевський Е.М. – Інститут тепло- і масообміну ім. О.В. Ликова НАН Білорусь).

Зараз у рамках ДФФД МОН України і БРФФД виконується спільний науковий проект "Структура і оптоелектронні явища у наногранульованих плівках і нанокристалах телуридів свинцю та олова"

Білоруською стороною ведуться експериментальні дослідження спектроскопічних, мікроскопічних і оптичних властивостей наногранульованих плівок і нанокристалів телуридів свинцю та олова з різною топологією, а також моделювання реалізації в них внутрішніх полів і створення оптичної моделі таких структур.

Науковими співкерівниками цього проекту є відомі вчені: Толкачев Віталій Антонович, академік НАН Білорусі, завідувач лабораторією спектроскопії вільних молекул Інституту молекулярної і атомної фізики НАН Білорусі та Малашкевіч Георгій Юхимович, доктор фізико-математичних наук, завідувач лабораторією фотофізики активованих матеріалів Інституту фізики ім. Б.І.Степанова НАН Білорусі.

Толкачев В.А. працює в області оптики і спектроскопії складних багатоатомних молекул переважно в газоподібному, вільному стані. Ним встановлено наявність генераційної здатності в ряді поліцеклічних ароматичних з'єднань, створено перший газовий лазер на складних молекулах, встановлено основні особливості механізму генерації на вільних складних молекулах, ряд закономірностей фотофізики цього активного середовища. Основні одержані результати: встановлення закономірностей енергетичної селективності оптичних і безвипромінюючих переходів, взаємозв'язку спектрально-люмінесцентних характеристик вільних складних молекул; виявлення закономірностей оптично наведеної в парах орієнтаційної анізотропії і поляризованої люмінесценції вільних складних молекул як при високих температурах, так і при струменевому охолодженні до одиниць градусів Кельвіна. Встановлено механізм обертального руху молекул при збудженні пучком швидких електронів. Запропоновано напівкласичну модель коливально-обертальних переходів біля складних багатоатомних молекул, яка дозволила найбільш просто розраховувати обертальні спектри і пов'язані з ними поляризаційні, енергетичні і інші характеристики, а також оцінювати температуру струменево охолоджених молекул. Останнім часом акад. Толкачев В.А. розробив флуоресцентно-поляризаційний метод вимірювання вірогідності гасіння синглетного збудженого стану багатоатомних молекул. У 1980 р. за внесок у створенні і розвиток нового наукового напрямку «Спектроскопія вільних складних молекул» Толкачову В.А. присуджена Ленінська премія в області науки і техніки. У 1998 р. за цикл досліджень «Динаміка обертального руху електронно-збуджених багатоатомних молекул в газовій фазі» присуджена Державна премія Республіки Білорусь. Ним опубліковано більше 120 наукових статей у рецензованих журналах, має 13 винаходів.

Основний напрям наукової роботи Малашкевича Г.Є. – фізика (зокрема, оптика і спектроскопія) активованого скла. Ним знайдено і інтерпретовано ряд закономірностей зміни фізико-хімічних і спектрально-люмінесцентних характеристик такого скла залежно від його складу і будови; одержано пріоритетні результати по сенсибілізації люмінесценції іонів лантанодів оксокомплексами Cu(I), Sn(II), Fe(II), Fe(III) у структурі оптичних центрів рідкісноземельних і перехідних металів у нетрадиційному склі; розроблено ряд нових активованих стекел з екстремальними характеристиками. З 1992 р. Г.Є. Малашкевич

займається дослідженням активованих матеріалів, одержаних з використанням золь-гель методу. Основним досягненням в цій області є створення нового класу кварцових стекол, активованих наночастками  $[\text{Ce}^{4+}\text{O}_8\text{:Ln}^{3+}]$  і  $[\text{Ce}^{3+}\text{O}_8\text{H:Ln}^{3+}]$ , що характеризуються кубічною симетрією вхідних в них центрів  $\text{Ln}^{3+}$ , слабкою електронно-коливальною взаємодією останніх з матрицею і ефективною сенсibiliзацією люмінесценції лабільними фотовідновленими іонами  $(\text{Ce}^{4+})^-$ . Останніми роками ним виконано також ряд пріоритетних робіт із формування нових оптичних центрів  $\text{Ln}^{3+}$  в оксидних плівках і порошках ультрадисперсного алмазу, а також сенсibiliзації люмінесценції  $\text{Ln}^{3+}$  іонами і кластерами срібла.

Г.Е. Малашкевич має багаторічну і плідну (більше 50 сумісних статей) співпрацю з провідними науковими центрами колишнього Союзу (ВНЦ ГОІ ім. С.І.Вавілова, м. С.-Петербург; ІОФ РАН і РХТУ ім. Д.І. Менделєєва, м. Москва і ін.), а також Польщі (ІНСИ АНП, м. Вроцлав) і Франції (університет Ліон-1, м. Ліон). Є директором білоруської частини гранту НАТО "Нове наноструктуроване скло, анізотропне скло і текстурована склокерамика". Нагороджений знаком "Винахідник СРСР". Нагороджувався 1-ою премією ІМАФ НАНБ в конкурсі "Краща наукова робота" (1997, 1999 і 2005 рр.) і 1-ою премією ОФМІ НАНБ в конкурсі на кращий результат в області фундаментальних досліджень (1999 р.).



Обговорення наукових результатів, зліва направо – проф. Малашкевич Г.Е., академік НАН Білорусі Толкачев В.А., акад. АНВШ України, проф. Фреїк Д.М.

2007 р. м. Мінськ, Білорусь, АН Білорусі.

Українською стороною у рамках спільного проекту, виконується моделювання, аналіз і оптимізація технологічних процесів одержання тонких плівок і наноструктур телуридів

свинцю та олова методом осадження газодинамічного потоку пари для створення на їх основі активних елементів наноелектроніки нового покоління.

Керівником української частини проекту є Фреїк Дмитро Михайлович – заслужений діяч науки і техніки України, доктор хімічних наук, завідувач кафедри фізики і хімії твердого тіла, директор Фізико-хімічного інституту Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, академік міжнародної термоелектричної академії, академік Академії наук вищої школи України. Він співавтор понад 700 монографій, наукових статей, авторських свідоцтв на винаходи та патентів України.

Фреїк Д.М. – ініціатор і організатор проведення відомих міжнародних і всеукраїнських конференцій з фізики і технології тонких плівок, які стали практично синтезуючим центром науки як у нашій державі так і за рубежом з цього напрямку. Він засновник і головний редактор журналу “Фізика і хімія твердого тіла”.

Співробітництво вчених різних держав світу – нова ознака наукового прогресу. Думається, що вченим України належатиме одне із провідних місць на цьому шляху.