

ЛОКТЄВ

Вадим Михайлович – академік НАН України, академік-секретар Відділення фізики і астрономії НАН України

ЛОБАНОВ

Леонід Михайлович – академік НАН України, академік-секретар Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України, заступник директора Інституту електрозварювання ім. С.О. Патона НАН України

УВАРОВ

Віктор Миколайович – член-кореспондент НАН України, завідувач відділу спектроскопії твердого тіла Інституту металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України



Анатолій Петрович Шпак
(1949–2011)

БЛИСКУЧИЙ ДОСЛІДНИК У ГАЛУЗІ ФІЗИЧНОГО МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА І НАНОТЕХНОЛОГІЙ

До 70-річчя від дня народження
академіка НАН України А.П. Шпака

Цього року виповнилося 70 років від дня народження знаного вченого в галузі фізики конденсованого стану, матеріалознавства, нанотехнологій і науки про наносистеми, відомого громадського діяча, талановитого організатора науки, заслуженого діяча науки і техніки України, лауреата Державних премій України в галузі науки і техніки, академіка НАН України Анатолія Петровича Шпака.

У нашій Академії, впевнені, немає людей, які б не знали або не чули про Анатолія Петровича Шпака. Причиною цього є його різнобічна, плідна наукова та організаторська діяльність, прагнення спрямувати досягнення науки в русло їх практичного використання. Досягнувши кар'єрних вершин, він залишився людиною доброю, простою у спілкуванні, що й зумовило його заслужене визнання науковою спільнотою. Якщо говорити про головне заняття Анатолія Петровича, то широко відомими є його наукові роботи з дослідження електронної будови, рентгенівських, рентгеноелектронних і оптичних спектрів твердих тіл різної природи, структури та властивостей аморфних і нанокристалічних сплавів, процесів плавлення, тверднення, кристалізації металів і сплавів, механізмів утворення іонно-плазмових конденсатів на поверхні твердих тіл, моделювання атомної динаміки у сплавах. Як видно, він гармонійно поєднував фізичні дослідження з матеріалознавчими, тому у його доробку значне місце посідають фундаментальні проблеми фізики ультрадисперсних середовищ, фізики наносистем і нанотехнологій, а також прикладні аспекти – використання та впровадження розробок у сучасне виробництво.

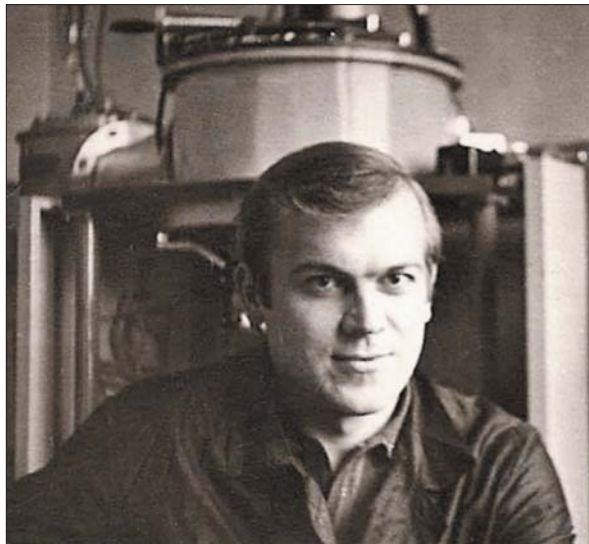
За своє відносно недовге життя Анатолій Петрович опублікував понад 470 наукових робіт, у тому числі 35 монографій, був автором понад 30 винаходів. Результати його досліджень узагальнено в монографіях і оглядах, які увійшли до фонду сві-

тової наукової літератури і широко цитуються вітчизняними та зарубіжними вченими. Академік А.П. Шпак — один з основоположників наукової школи високоенергетичної спектроскопії в Україні, він представляв нашу країну на багатьох міжнародних наукових з'їздах, конгресах, симпозіумах, конференціях і нарадах. Його учні, серед яких понад 30 докторів і кандидатів наук, плідно працюють у наукових і навчальних центрах України, США, Німеччини та інших країн.

Анатолій Петрович Шпак народився 12 травня 1949 р. у м. Невинномиськ Ставропольського краю (РФ) в родині службовців. Його батько, Петро Кузьмич Шпак, керував великим автогосподарством у цьому місті, мати, Марія Митрофанівна, була медичним працівником і багато років віддала благородній справі збереження здоров'я людей, а також вихованню своїх дітей. Сімейні традиції Анатолій Петрович зберіг на все життя: його вирізняли працьовитість, висока вимогливість і до себе, і до колег, принциповість, доброзичливість і чуйність.

У 1966 р. Анатолій Петрович, закінчивши із золотою медаллю середню школу, вступив на фізичний факультет Ростовського державного університету. Вчився блискуче і в 1971 р. отримав червоний диплом, спеціалізувавшись на кафедрі фізики твердого тіла, яку тоді очолював всесвітньо відомий фахівець у галузі рентгенівської спектроскопії професор Михайло Арнольдович Блохін, учень «батька радянської фізики» А.Ф. Йоффе. На переддипломну практику А.П. Шпака було направлено до Інституту металофізики АН УРСР у відділ рентгеноспектральних досліджень, очолюваний молодим тоді професором і майбутнім академіком НАН України Володимиром Володимировичем Немошкаленком. Саме він став керівником А.П. Шпака в аспірантурі, куди той вступив після закінчення університету.

Перші наукові праці А.П. Шпака було присвячено рентгеноспектральному дослідженню електронної структури так званих фаз Лавеса — інтерметалевих сполук зі складною кристалічною ґраткою, рентгенівські емісійні смуги яких було складно інтерпретувати і систе-



Анатолій Шпак. Київ, 1972 р.

матизувати. Потім Анатолій Петрович вивчав електронну структуру силіцидів і сульфідів перехідних металів, важливих з точки зору їх практичного використання. Уже в цих ранніх роботах яскраво проявився його дослідницький талант. Він успішно розробляв прецизійні методики отримання і математичної обробки рентгенівських К- і L-спектрів кремнію, сірки і перехідних металів, уперше зумів дати вичерпні відповіді на питання щодо енергетичних параметрів цих спектрів та їх трактування, що зрештою дозволило йому отримати важливі відомості про характер міжатомних хімічних зв'язків і властивості зазначених класів сполук. Більшість цих наукових результатів Анатолій Петрович узагальнив у своїй кандидатській дисертації «Рентгеноспектральне дослідження електронної структури сполук перехідних металів з кремнієм та сіркою», яку він успішно захистив у 1974 р.

Після захисту А.П. Шпак залишився працювати у відділі на посаді молодшого наукового співробітника, продовжив розвивати експериментальні методики і досліджувати електронну структуру та властивості сплавів, силіцидів, сульфідів, карбідів, нітридів, гідридів і гідронітридів перехідних металів. Молодий учений розробив комплексний підхід до



У зоні Чорнобильської аварії. 1986 р.

дослідження електронних властивостей цих об'єктів, заснований на використанні рентгєнівської, рентгєноелектронної та мєсбауєрївської спектроскопії, методїв обчислювальної фізики у кластерному та зонному наближеннєх. Плідність такого підходу дозволила йому не лише розвинути методологїю дослідження, зрозумїти особливостї електронної будови і формування мїжатомних хїмїчних зв'язкїв, а й пояснити прояв ряду фізико-хїмїчних властивостей досліджуваних класїв сполук: еволюцїю температур плавлення, теплот утворення, пластичностї, твердостї, електропровідностї, здатностї до поглинання водню. Цї роботи А.П. Шпака зробили помїтний внесок у становлення вїтчизняної високоенєргетичної спектроскопії і загалом науки про електронну будову речовини.

Надалї, починаючи з 1977 р., А.П. Шпак поєднував дослідницьку роботу в Інститу-

тї з науково-органїзацїйною дїяльністю в Президїї АН УРСР. «Стартувавши» з посади наукового співробітника-консультанта у Науково-органїзацїйному вїддїлї (НОВ) Президїї АН УРСР, Анатолїй Петрович пройшов шлях до першого вїце-президента НАН України. Безсумнївно, причиною такого успїху був насамперед його високий фаховий рївень, що спирався на результати напруженої наукової роботи і участь у розвитку мїждисциплїнарного пїдходу до розроблення ефективної стратегїї пошуку шляхїв вирішення актуальних для суспїльства проблем. Проте не менш важливим був і «набїр» його особистїсних якостей — вїдповїдальність, висока працєздатність, вмїння слухати і чути співрозмовника, звичка глибоко розбиратися в сутї питання, смїливїсть у приїняттї рїшень, щирїсть і вїдвергїсть.

Працюючи у Президїї Академїї, Анатолїй Петрович не зменшував уваги до наукової складової своєї багатогранної дїяльностї. Ще з тих початкових рокїв професїйного і кар'єрного зростання сфера його наукових інтересїв постїйно розширювалася, вдосконалювалися його свїтоглядні концепцїї, алгоритми наукового пошуку, формувалися зачатки майбутнїх нових напрямїв. Зусилля А.П. Шпака у цей перїод спрямовувалися на вивчення будови і властивостей тугоплавких карбїдїв і нїтридїв перехїдних металїв, їх координацїйних сполук, саме тодї вийшли його першї публїкацїї щодо будови та властивостей аморфних сплавїв. Значущих результатїв Анатолїй Петрович досяг також у розробленнї методологїї кїлькїсного аналізу як атомного складу поверхнї твердих тїл, так і його змїн при переходї вглиб об'єму досліджуваних зразкїв. Низку унїкальних методик А.П. Шпак використав при визначеннї складу поверхневих шарїв аморфних сплавїв перехїдних металїв та їх сполук. Особливу увагу вїн придїляв методам отримання та ідентифїкацїї, а також вивченню будови і властивостей фосфатних сполук, структурних компонентїв кїсткової тканини органїзмїв людини і тварин, кластерних атомних утворень, якї формуються у твердих тїлах та на їх поверхнях, — прообразїв сучасних об'єктїв наук про наносистеми і



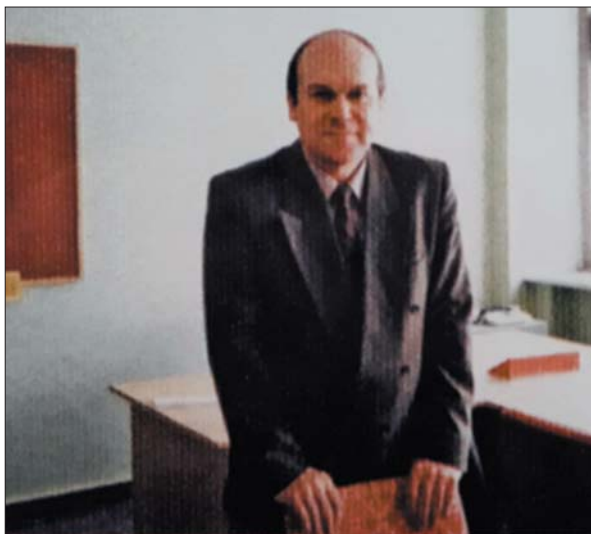
З космонавтом О.А. Леоновим

нанотехнології. Тим самим Анатолій Петрович певною мірою випередив час, розпочавши дослідження, які згодом виокремилися в самостійну науку — фізику живого.

Анатолій Петрович розробив спеціальну, засновану на електровибуху провідників, технологію отримання ультрадисперсних металевих порошків. Йому вдалося отримати частинки металів різної поверхневої топології, зокрема наноб'єкти ікосаедричної форми. Як засвідчили подальші дослідження, компактовані з таких порошків матеріали забезпечують рекордні значення ємності конденсаторів. Паралельно з цим він розвивав і вдосконалював методики розрахунків електронної структури кластерних утворень з урахуванням експериментальних даних, побудував моделі, що пояснювали їх фізико-хімічні властивості. Фактично в цей період А.П. Шпак своїми роботами заклав новий науковий напрям — кластерне матеріалознавство. Проте тоді він, можливо, навіть сам ще не усвідомлював, що, як один із фундаторів сучасної науки про наносистеми, стоїть біля підніжжя манливої вершини під назвою «Наносистеми, наноматеріали і нанотехнології». Свої досягнення цього періоду він узагальнив у докторській дисертації «Електронна структура мікрогетерогенних систем кластерного типу на

основі d -металів», яку захистив у 1990 р. Супутня зростанню вченого педагогічна практика роботи з аспірантами вже наступного року обернулася присудженням йому звання професора.

У вкрай складні 1990-ті роки, роки розпаду СРСР, розриву економічних, технічних, наукових та суспільних зв'язків між колишніми радянськими республіками, практично повного припинення бюджетного фінансування Академії, масового відпливу активної молоді за кордон та переходу частини її в бізнес, розкрилася така грань таланту А.П. Шпака, як видатні організаторські здібності у сфері науки. У 1992 р. Анатолія Петровича (він тоді обіймав посаду начальника НОВ Президії Академії, у 1993 р. став головним вченим секретарем НАН України) було обрано членом-кореспондентом АН України, а в 1995 р. — академіком НАН України. У ці напружені роки активність наукової роботи А.П. Шпака не лише не знизилася, а, навпаки, ще більше зросла — розширилося коло методів і об'єктів досліджень, було розроблено нові діагностичні підходи до вивчення їх структури, складу і властивостей. Анатолій Петрович продовжив розпочаті ще в 1970-ті роки дослідження силіцидів перехідних металів. Ці роботи не втратили своєї актуальності й донині



У рідному відділі Інституту металофізики

у зв'язку з безперервним пошуком матеріалів з аномально великим керрівським кутом обертання площини поляризації оптичного випромінювання, що є перспективним для створення нових систем запису і обробки інформації. Для досягнення цих цілей він застосував розвинений ним разом з В.М. Антоновим релятивістський метод лінійних muffin-tin орбіталей у його спин-поляризованому варіанті. Як виявилося, тільки за такого підходу можна коректно проінтерпретувати оптичні та магнітно-оптичні спектри силіцидів. Згодом було встановлено, що розроблені теоретичні основи методів розрахунку електронної структури кристалів дають змогу пояснити і закономірності формування оптичних властивостей феромагнітних металів, а також анізотропію властивостей і топологічні особливості поверхні Фермі шаруватих силіцидів $4d$ -металів. У цей самий період творчості продовжилися активні дослідження просторової структури, особливостей міжатомних взаємодій, зарядових станів атомів у фосфатах різної природи, у тому числі в гідроксіапатиті кісткової тканини людини. Зокрема, А.П. Шпаку разом з учнями вдалося вперше встановити факт визначального впливу фосфатних груп на електронну структуру і реакційну здатність значених сполук.

«Бум» дослідницьких робіт у галузі високо-температурної надпровідності, який почався з 1986 р., не оминув і Анатолія Петровича. Однією з проблем тих років було встановлення участі електронних станів атомів ітрію та рідкісноземельних елементів у формуванні смуг електронної емісії купрумвмісних оксидних сполук, що мають високі значення критичних температур переходу в надпровідний стан. Під час проведених експериментів було виявлено значний внесок, зумовлений участю $4f$ -електронів, рідкісноземельних елементів у формуванні інтенсивності смуг прифермієвої області спектра, залежність інтенсивності емісії від сорту атомів рідкісноземельного елемента, а також тенденцію до її збільшення зі зростанням атомного номера лантаноду.

Результати першорядної ваги було отримано А.П. Шпаком і в галузі фізики неупорядкованих систем. Він розробив комплекс рентгенографічних методик і методів комп'ютерного моделювання, що дало змогу виявити особливості просторового розташування атомів у неупорядкованих середовищах — розплавах, аморфних сплавах і сполуках. Анатолій Петрович описав взаємозв'язок між просторовою структурою і фізичними властивостями досліджуваних систем, зокрема вказав на те, що багатокомпонентні аморфні сплави є мікрогетерогенними, такими, що характеризуються структурною анізотропією і концентраційною неоднорідністю, рівень яких визначається атомним складом, способом і режимом їх отримання та термообробки. На основі цих даних він сформулював основні положення технології одержання аморфних металевих стрічок з високими магнітними характеристиками і підвищеною корозійною стійкістю. У 1992 р. за цикл праць з цього напрямку А.П. Шпаку разом з іншими авторами було присуджено Державну премію України в галузі науки і техніки.

У сфері уваги вченого постійно перебувала і проблематика, пов'язана з розвитком методології фізичного експерименту. Спільно з іншими фахівцями А.П. Шпак брав активну участь у розробленні концепції та проекту створення

вітчизняного синхротронного центру, програми досліджень з використання синхротронного випромінювання, що якісно підвищило б рівень досліджень у галузі фізичного матеріалознавства в Україні.

За успіхи у науковій та інженерній діяльності А.П. Шпаку в 1997 р. указом Президента України було присвоєно почесне звання «Заслужений діяч науки і техніки України». Солідний науковий доробок, визнані досягнення у науково-організаційній роботі сприяли зростанню авторитету Анатолія Петровича, і вже наступного, 1998 р., за пропозицією Бориса Євгеновича Патона, який цінував сумлінність і результативність свого однодумця, А.П. Шпака було обрано на посаду першого віце-президента — головного вченого секретаря НАН України, тобто фактично він обіймав дві ключові посади в Академії з дуже великим колом обов'язків. У 1999 р. його було удостоєно високої урядової нагороди — ордена «За заслуги» III ст., у 2000 р. — ордена «За трудові досягнення» IV ст.

Наукова робота в ці роки не припинялася ні на хвилину, навколо Анатолія Петровича сформувалося ядро з талановитих молодих дослідників, зростав перспективний потенціал його лабораторії спектроскопії поверхні металів і сплавів, яку в 1996 р. було реорганізовано у відділ спектроскопії поверхні твердих тіл Інституту металофізики НАН України. Чітка організація наукових робіт у підрозділі, особистий приклад Анатолія Петровича сприяли становленню відділу як одного з провідних у своїй галузі центрів досліджень, визнаних як в Україні, так і за кордоном.

Роботи здійснювалися синхронно із загальним ритмом еволюційного розвитку науки — зберігалася спрямованість, пов'язана з дослідженням неупорядкованих і кластерних систем, кристалічних сполук перехідних металів, удосконалювалися експериментальні і теоретичні методики дослідження поверхні, поверхневих шарів, гранульованих плівок і створюваних покриттів твердих тіл та конструкційних матеріалів. Тому не дивно, що у 2002 р. наукові досягнення А.П. Шпака та його колег було від-



Президент України Л.Д. Кучма вручає академіку А.П. Шпаку Державну премію України. 2002 р.

значено другою Державною премією України в галузі науки і техніки.

Разом з тим нового «дихання» набув проєкт створення Національного синхротронного центру в Україні. У ті роки при використанні комбінованої схеми фокусування електронного пучка в накопичувачі передбачалося розроблення оригінального вітчизняного джерела синхротронного випромінювання з рекордними параметрами. Потім було запропоновано джерело нового покоління, в основу функціонування якого покладено зворотний ефект Комптона, що давало змогу створювати в десятки разів дешевші джерела такого випромінювання, які при цьому мали б істотно розширені функціональні можливості та вищі метрологічні характеристики.

Накопичені наукові знання, відпрацьовані унікальні методики, усталені, випробувані і перевірені часом фізичні моделі та наукові підходи потребували всебічного розгляду, аналізу та винесення їх в узагальненому вигляді на суд наукової громадськості. У цей період, на початку нового тисячоліття, вийшла ціла низка ґрунтовних монографій А.П. Шпака, підготовлених у співавторстві з його учнями та співробітниками. Це праці з кількісного аналізу гете-



Засідання Ради Міжнародної асоціації академії наук. Київ, 2 грудня 2008 р.

рогенних дисперсних систем, самоорганізації структур у матеріалах різної природи, фізико-хімії актиноідів і їх залучення до техногенезу, впливу на біологічні системи, синтезу, будови і властивостей апатитів, структурних аспектів у процесах плавлення і тверднення металів та сплавів. Провісником майбутніх всеохопних наукових уподобань став тритомник з кластерних і наноструктурних матеріалів, який швидко розійшовся серед фахівців України, Росії, Білорусі та інших країн СНД.

У цей період питання інтеграції науки і освіти постійно перебували в центрі уваги Анатолія Петровича. Він проводив активну педагогічну діяльність з підготовки висококваліфікованих кадрів у галузі фізики конденсованого стану та матеріалознавства, брав участь у створенні спеціалізованих факультетів і кафедр у закладах вищої освіти, системи цілеспрямованого відбору талановитих молодих дослідників до магістратури та аспірантури. За підтримки Президента НАН України Б.Є. Патона А.П. Шпак ініціював створення фізико-технічного факультету НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» і впровадження в процес навчання студентів так званої «системи Фізтеху», яка була апробована і добре себе зарекомендувала у Московському фізико-технічному інституті — одному з найкращих вишів у СРСР. У 1998 р. на цьому факультеті було засновано кафедру приклад-

ної фізики, яку Анатолій Петрович очолював до 2001 р. Він читав кілька курсів з фізики конденсованого стану, підготував методичні посібники, які й донині користуються популярністю серед студентської молоді.

У 2002 р. раптово пішов з життя директор Інституту металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України академік В.В. Немошкаленко — вихователь, науковий керівник, учитель і друг Анатолія Петровича. Їх пов'язували добрі, позбавлені формалізму, фальші та заздрості стосунки. Пригадуються слова Володимира Володимировича: «Щастя вчителя полягає у тому, щоб учень не лише успадкував і розвинув його справу, а й перевершив діяння свого вчителя». І вийшло так, що найбільшою мірою реалізував цей заповіт А.П. Шпак, і саме він тоді очолив Інститут, прийнявши цю місію ніби у заслужений спадок.

На посту директора Анатолій Петрович зосередився на вирішенні головних проблем Інституту. По-перше, на збереженні висококваліфікованого кадрового складу і підтримці сформованих в Інституті наукових шкіл; по-друге, на пріоритетному розвитку робіт за традиційними науковими напрямками Інституту при неминучому їх осучасненні; по-третє, на широкому залученні до наукової роботи молодих учених. Завдяки його наполегливості та підтримці в Інституті було ініційовано пошук додаткового фінансування через активну участь співробітників у різних програмах, грантах, госпдоговірних роботах. Особистий приклад, організаційний талант, глибока віра А.П. Шпака в успіх спільної справи надихнули колектив Інституту на кардинальні зрушення в інтенсифікації наукових досліджень, в підготовці молодих кадрів, підтриманні оптимального режиму функціонування лабораторій, а головне — в позитивній налаштованості на результат.

Безцінний науковий доробок, набутий Анатолієм Петровичем за роки дослідницької роботи, його вміння дивитися «за горизонт» подій, загострене відчуття нового дозволяли йому вільно орієнтуватися у проблематиці сучасної науки, концентрувати увагу і зусилля на про-



Академіки НАН України І.Р. Юхновський, А.П. Шпак, Б.Є. Патон, О.Ф. Возіанов перед початком сесії Загальних зборів НАН України. Київ, 2005 р.

ривних напрямках її розвитку. Одним з таких напрямів виявилися нанотехнології і наука про наносистеми, у становленні яких в Україні А.П. Шпак відіграв одну з ключових ролей.

Анатолій Петрович був одним з ініціаторів створення (2003 р.) і науковим керівником цільової комплексної програми фундаментальних досліджень НАН України «Наноструктурні системи, наноматеріали, нанотехнології». Він зробив визначальний особистий внесок у формулювання пріоритетних цілей і формування структури програми, створення її робочих органів, розроблення та написання її концепції, в організацію рецензування та наповнення програми дослідними і технологічними проектами. Ця програма виявилася настільки «живучою», що продовжується й дотепер, фактично відображаючи один зі світових трендів сучасної науки — вивчення нанорозмірних об'єктів у всій їх різноманітності: від світу живого і явищ у ньому до світу неживого. Сьогодні в цій програмі, яку очолює перший віце-президент НАН України А.Г. Наумовець, беруть участь 40 інститутів з 8 відділень Академії, а самі дослідження виконуються за 14 напрямками, які охоплюють як теоретичне та експериментальне вивчення наносистем, так і методи й технології отримання наноматеріалів. Важко навіть перелічити результати, одержані в рамках цієї програми фізиками, хіміками,

біологами, матеріалознавцями тощо, багато наукових розробок впроваджено в економіку країни. Досягненням у галузі нанотехнологій, наноматеріалів та пристроїв на їх основі присвячено спеціальні збірники праць, і їх чималий перелік свідчить про те, що керівництву Академії вдалося зберегти інтелектуальний потенціал, спроможний створювати конкурентоспроможну продукцію світового рівня.

За роки керівництва цією програмою А.П. Шпак зробив значний особистий внесок у вдосконалення діагностики і формулювання актуальної наукової проблематики в галузі дослідження наносистем. Він розробив нові моделі для кількісного аналізу наноматеріалів і нанокомпозитів методом фотоелектронної спектроскопії. Результатом цих робіт став комплекс методик і програмних засобів для аналізу гетерогенних наносистем з розмірами частинок від 1 до 100 нм. Ці розробки мають універсальний характер: вони придатні для практичного використання при аналізі наноматеріалів різноманітного хімічного складу (метали, їх сплави, оксиди, полімери тощо) і різних класів (провідники, напівпровідники, діелектрики), їх можна використовувати як для традиційних джерел рентгенівського випромінювання, так і для синхротронного випромінювання в разі зміни його частотних характеристик. Цей підхід було успішно апробовано в кількісному



З академіком Б.Є. Патоном

аналізі наноструктурованих каталізаторів та їх носіїв, сорбентів різного призначення, пігментів та інших систем і матеріалів.

На основі теорії багаторазового дифузного розсіяння А.П. Шпак зі співробітниками Інституту створили дифузно-динамічну комбіновану дифрактометрію — нове покоління неруйнівної високоінформативної структурної діагностики, що мала принципові переваги динамічної картини розсіювання перед кінематичною і дала змогу вперше вирішити багато нагальних проблем діагностики наноструктур.

Особливу увагу Анатолій Петрович приділяв дослідженням і практичним підходам до створення наноструктурованих препаратів і матеріалів медико-біологічного призначення. Разом з колегами було отримано унікальні результати щодо структури і властивостей кісткової тканини людини, синтезу матеріалів-замінників. Започатковано і розвиваються роботи зі створення наносистем, орієнтованих на пригнічення пухлинних новоутворень у живих організмах. Дослідження в цьому напрямі спрямовано на створення нанодисперсних металевих і металовмісних систем, а також на конструювання магнітокерованих носіїв лікарських препаратів для цільової терапії.

В останні роки свого життя Анатолій Петрович приділяв особливо велику увагу прикладним спектральним дослідженням наноструктур біологічного походження. На основі досвіду з аналізу неорганічних наноматеріалів ним було систематизовано та узагальнено масив накопичених даних і на його основі змодельовано особливості механізму взаємодії ІЧ-випромінювання з тканинами функціональних елементів людського ока. При цьому рогівку і склеру ока розглядали як систему впорядкованих і орієнтованих фібрил діаметром 20–300 нм. Практичним результатом цих досліджень став новий офтальмоскоп для спектрального аналізу і діагностики ока, за допомогою якого можна виявляти патології в режимі реального часу. Прилад доведено до пілотного зразка і апробовано в клініках України.

Анатолій Петрович Шпак активно пропагував досягнення українських учених на форумах різних рівнів як в Україні, так і за її межами, брав участь у спеціалізованих виставках, часто виступав у засобах масової інформації. Він був організатором і учасником багатьох наукових конференцій та семінарів, присвячених досягненням науки про наносистеми і нанотехнології, одним з ініціаторів створення і авторів концепції Державної програми розвитку нанотехнологій в Україні.

Досягши високих посад і будучи надзвичайно зайнятою людиною, Анатолій Петрович встигав займатися всіма справами з надзвичайно високою активністю і ніколи не відмовлявся ані від обговорення нових наукових проблем, ані від проведення нарад з суто виробничих питань, навіть далеких від його прямих обов'язків, якщо був впевнений, що його втручання допоможе справі. Як науковець він мав багато задумів і планів, а як посадовець НАН України робив усе від нього залежне, аби Академія була авторитетною в країні організацією, з якою б усі рахувалися і до думки якої прислухалися. На жаль, він пішов з життя на злеті до нових висот і в науці, і в кар'єрному зростанні, залишивши після себе яскравий слід.