

дистанційному зондуванні, він також став підґрунтям для створення нових фізичних і хімічних (нано)технологій та сучасного медико-біологічного діагностичного обладнання. Економічний і соціальний ефекти теоретичних розробок такого роду просто не піддаються підрахунку.

Діапазон практичних застосувань поляриметричного методу діагностики частинок дійсно не має меж. Тому не випадково, що публікації групи українських астрофізиків, авторів зазначеної монографії, були процитовані більше 12000 разів (згідно з базою даних американського Інституту наукової інформації Science Citation Index™) з індексом Хірша, що перевищує 50. Ще більш показовим є те, що ці посилання з'явилися в 345 різних наукових і науково-технічних журналах із діапазоном тематик від виробництва цементу й атестації продуктів харчування до фізики низьких температур і досліджень раку.

**І.М. НЕКЛЮДОВ,**  
**академік НАН України,**  
**академік-секретар Відділення ядерної фізики та енергетики**

Яскравою складовою загального паливно-енергетичного комплексу і займає провідні позиції в електрозабезпеченні країни. На чотирьох АЕС працюють 15 енергоблоків (13 ВВЕР-1000 і 2 ВВЕР-440) із загальною встановленою потужністю 13835 МВт, що складає близько 50% електроенергії. З виробництва електроенергії на АЕС Україна входить до першої десятки, а за вкладом одержуваної електроенергії у загальний обсяг — до першої п'ятірки країн світу. З огляду на важливість і наукоємність розвитку ядерно-енергетичного комплексу, за ініціативою Б.Є. Патона в НАН України було створено Відділення ядерної фізики та енергетики. Головними його завданнями визначено:

Підводячи підсумки, можна зробити висновки про багатомірну значимість колективних досліджень українських астрофізиків. По-перше, поляриметрия стала могутнім засобом дистанційної діагностики частинок в астро- та геофізиці. По-друге, було створено вітчизняну наукову школу астрофізичної поляриметрії, яка не лише повністю інтегрована у світову науку, але й стала загально визнаним світовим лідером. Нарешті, наукові розробки групи українських вчених знайшли практичні застосування в багатьох галузях науки і технології, переконливо продемонструвавши, що відносно скромні кошти, які виділяє суспільство на фінансування науки, можуть приносити колосальний соціо-економічний ефект. Таким чином, праця українських астрофізиків може слугувати показовою ілюстрацією ключових положень звітної доповіді президента НАН України.

- подальший розвиток фундаментальних і прикладних досліджень у галузях ядерної фізики, фізики плазми й прискорювачів, радіаційного матеріалознавства, радіаційних технологій і нових ядерно-енергетичних технологій;
- організація й координація спільно з Міністерством палива та енергетики та ДП НАЕК «Енергоатом» робіт з науково-технічного забезпечення надійного та безпечного функціонування ядерної енергетики України;
- розширення співпраці НАНУ з питань ядерної фізики та енергетики із зарубіжними організаціями відповідного профілю, насамперед з інститутами РАН і галузевими організаціями Російської Федерації.

Відділення працює за наступними основними програмами:

- «Дослідження з атомної науки і техніки»;
- Державна програма з проблем використання ядерних матеріалів, ядерних і радіаційних технологій у сфері економіки на 2004–2010 рр.;
- «Проблеми ресурсу і безпеки експлуатації конструкцій, споруд та машин»;
- Програма Мінпаливенерго «Ядерний паливний цикл»;
- Програма НАН України з нанотехнологій;
- Програма ДКЯР України «Дослідження та розробки в галузі енергетики»;
- Державна програма поводження з радіоактивними відходами;
- Контракти з МАГАТЕ, PNNL, проекти УНТЦ, госпдоговори з ДП НАЕК «Енергоатом», ЮУАЕС, ЗАЕС, ХАЕС, РАЕС.

Як відомо, у наступному десятилітті для 12 енергоблоків з 15 ядерних реакторів України завершується проектований термін експлуатації. Тільки продовження цього терміну може врятувати нас від неминучої енергетичної кризи. Актуальність управління строком служби основного обладнання вітчизняних АЕС зумовлена кількома чинниками:

- високою вартістю і тривалістю будівництва нових АЕС;
- можливістю відтермінування за часом вирішення проблем закриття АЕС і захоплення радіоактивних відходів;
- економічною ефективністю продовження терміну експлуатації АЕС.

Сьогодні на всі енергоблоки українських АЕС ядерне паливо доставляють з Російської Федерації (ВАТ «ТВЕЛ»). Виробничі потужності промисловості України забезпечують виробництво цирконієвого концентрату в тому обсязі, який на 100% задовольняє потреби країни, та виробництво природного урану в обсязі близько 30% від потреб наших АЕС. Усі інші стадії вироб-

ництва ядерного палива, яке використовують АЕС України, проходять у Російській Федерації.

За ініціативою президентів НАН України і РАН у 2008 та 2009 роках відбулися українсько-російські наради-семінари з проблеми «Розвиток атомної енергетики Росії та України – чинник стійкої міждержавної співпраці». Відбуваються регулярні двосторонні зустрічі, на яких обговорюються питання організації взаємодії щодо забезпечення надійної експлуатації й модернізації основного обладнання АЕС, розроблення і впровадження нових систем управління, контролю ресурсу та діагностики обладнання АЕС. Реалізуються довгострокові угоди про партнерство між Калінінською і Південно-Українською, Балаковською і Запорізькою, Волгодонською і Хмельницькою АЕС.

Президент України Віктор Янукович на недавніх зустрічах із президентом Росії Дмитром Медведевим і прем'єр-міністром Росії Володимиром Путіним заявив про зацікавленість у масштабній кооперації з РФ у сфері ядерної енергетики, особливо щодо модернізації українських блоків, будівництві підприємства, яке вироблятиме ядерне паливо для АЕС не тільки України, а й трьох країн.

12–13 квітня цього року у Вашингтоні відбувся Саміт з питань ядерної безпеки, в якому брали участь лідери 47 країн, представники НАТО, МАГАТЕ. На зустрічі було розглянуто питання загрози міжнародного ядерного тероризму і пов'язані з цим пропозиції США щодо відмови від використання або зберігання високозбагачених ядерних матеріалів і переходу на низькозбагачення у низці країн, зокрема і в Україні. Президент В.Ф. Янукович підтримав цю ініціативу, і після надходження офіційних документів має бути розроблений детальний план заходів щодо реалізації досягнутих домовленостей. Слід зауважити,

що позицію НАНУ з цього питання також врахували.

Ми дійшли згоди з американською стороною про те, що наявний в ННЦ «ХФТІ» НАН України ВОМ протягом 2-4 років буде перевено у низькозбагачені форми і використано для виконання українсько-американського проекту зі створення джерела нейтронів із підкритичною збіркою, керованою прискорювачем електронів. Такого роду джерело може стати прототипом найбезпечнішого ядерного реактора і застосовуватися для проведення наукових досліджень у галузі ядерної фізики, радіаційного матеріалознавства, у виробництві медичних ізотопів.

НАН України спільно з Мінпаливенерго та ДП НАЕК «Енергоатом» працює над проблемою науково-технічного обґрунтування пролонгації ресурсу енергоблоків у рамках Комплексної програми продовження терміну експлуатації діючих енергоблоків АЕС та Державної програми фундаментальних і прикладних досліджень використання ядерних матеріалів та радіаційних технологій у сфері розвитку економіки.

Запропоновано нові методи діагностики стану корпусів ядерних реакторів, основного обладнання й трубопроводів АЕС. Розроблено технології вирізки темплетів із зовнішньої та внутрішньої поверхонь корпусів реакторів для безпосереднього контролю їхнього структурного стану і механічних властивостей до і після експлуатації. Створено типову програму контролю властивостей корпусів реакторів за зразками-свідками. Винайдено технологію зварювання у вузький зазор трубопроводу парогенератора ВВЕР-1000 (шов 111). Запропоновано спосіб підвищення надійності зварних швів трубопроводів і обладнання АЕС програмованим відпалом. Учені працюють над створенням технології виготовлення композитних зварних з'єднань трубопроводів другого контуру з метою збільшення їхнього ресурсу.

Розроблено методики і нормативні документи з оцінювання конструкційної міцності й ресурсу корпусів реакторів, трубопроводів АЕС України в процесі їх експлуатації. Закінчено функціональне районування Чорнобильської зони відчуження, виконано роботи з виявлення нових руд урану і торію. Науковці займаються створенням методології оцінювання безпеки бар'єрів під час вибору місця для геологічного сховища довготривалих РАВ.

Проаналізовано напружено-деформований стан п'яти корпусів реакторів ВВЕР-1000, 24 парогенераторів та близько 1200 зварних швів трубопроводів турбінного відділення АЕС. Встановлено основні причини руйнування зварних швів трубопроводів, передчасного руйнування теплообмінних труб парогенераторів, запропоновано експрес-методику контролю трубопроводів і глушіння трубок. Для спостереження за станом теплообмінних труб парогенераторів складено спеціальний атлас і каталог експлуатаційних дефектів. З метою експресного вивчення процесів реакторних матеріалів уперше виготовлено трьохпучковий іонний прискорювач, що дає можливість проводити опромінення в широкому діапазоні температур, доз опромінення й концентрацій трансмутаційних газів, характерних для експлуатованих реакторів і реакторів наступних поколінь.

Особливо важливою для України є проблема створення елементів ядерного паливного циклу. З огляду на наявність у нашій країні багатих покладів урану, цирконію, гафнію, а також сучасних передових технологій переробки сировини, доцільно розвивати власне промислове виробництво концентрату природного урану, паливних касет, елементів систем керування, діагностики і захисту реакторів.

Забезпечення потреб ЯПЦ України в конструкційних матеріалах на базі комп-

лектуючих зі сплавів власного цирконію можливе за рахунок організації їх виробництва на вітчизняних підприємствах: ДНВП «Цирконій» (м. Дніпродзержинськ), Дніпропетровський трубний завод, Сумське машинобудівне НВО ім. Фрунзе.

Розроблено конструкцію поглинальних вставок для сухих сховищ відпрацьованого ядерного палива на ЗАЕС. Зараз триває робота над створенням концепції нових ядерних джерел енергії — реакторів 4-го покоління, що мають високий рівень самозахисту. Міжнародною спільнотою для опрацювання відібрано шість реакторних типів:

- швидкі реактори з натрієвим теплоносієм;
- швидкі реактори зі свинцевим (або евтектика свинець-вісмут) теплоносієм;
- швидкі реактори з газовим теплоносієм;
- високотемпературні реактори з газовим охолодженням;
- швидкі або теплові реактори з водоізо-критичними параметрами;
- реактори на теплових чи проміжних нейтронах із розплавами солей.

У НАН України вчені займаються проектуванням нових перспективних реакторів:

- джерела нейтронів, що ґрунтується на підкритичній збірці, якою керує ліній-

ний прискорювач електронів, — прообразу безпечного, екологічно чистого ядерного реактора майбутнього;

- високотемпературного газоохлоджуваного реактора (актуального з погляду можливості напруцювання водню);
- швидкого рідкосольового реактора;
- швидкого реактора, який працює в режимі хвили ядерного горіння (реактор Феоктистова–Тейлора);
- енергетичних термоядерних установок.

Особливе значення має перехід до підкритичних ядерних енергетичних систем із провідною роллю прискорювача, який виключає можливість розвитку некерованої ланцюгової реакції поділу ядер, оскільки вона повністю припиняється із завершенням роботи прискорювача.

НАН України спільно з Мінпаливенерго та ДП НАЕК України визначила і запропонувала як головних проектувальників АЕС інститути, які мають вагомі науково-технічні розробки в ядерній енергетиці.

Для успішного виконання складних завдань ядерної енергетики і радіаційних технологій у край необхідне створення в структурі Кабінету Міністрів України центрального органу виконавчої влади на кшталт Державного комітету з ядерної енергетики та атомної промисловості.

**Ю.С. ШЕМШУЧЕНКО,**  
академік НАН України,

директор Інституту держави і права ім. В.М. Корецького НАН України

**Д**екларация про Державний суверенітет і чинна Конституція України вперше в історії нашої країни закріпили положення про те, що Україна є суверенною, демократичною і правовою державою. Але це скоріше ідеал, ніж об'єктивна реальність.

Як зазначав ще давньогрецький мислитель Платон, не існує перспективи у тієї держави, «де закон не має сили і знаходиться під будь-чиєю владою». Щось подібне ми маємо зараз в Україні. Правовий нігілізм взяв гору над верховенством пра-