

Життя і діяльність видатних особистостей завжди залишає яскравий слід на Землі. Справді унікальними постатями в ядерній науці ХХ століття були академіки І.В. Курчатов та А.П. Александров, 100-річчя від дня народження яких відзначалося цього року. В їх долях віддзеркалюється вся історія розв'язання «уранової проблеми», освоєння могутньої енергії атомного ядра. Причому йдеться про розробки не лише військового призначення, а й, що головне, об'єктів мирного використання атомної енергії. Для українських науковців-ядерників ці ювілейні дати стали приводом для аналізу основних здобутків і перспектив розвитку вітчизняних ядерних центрів. Про пройдений шлях і сьогодні говорили учасники наукової конференції, присвяченої 100-річчю від дня народження цих видатних науковців. Конференція відбулася у березні у Великому конференц-залі НАН України.

Про внесок І.В. Курчатова у становлення експериментальної бази ядерної науки в Україні йшлося в одній із попередніх публікацій «Вісника» (2003. — № 1. — С. 43—46). Подальший розвиток у нас цього наукового напрямку, зокрема в Інституті ядерних досліджень НАНУ, відбувався за безпосереднього сприяння та активної підтримки академіка А.П. Александрова.

«ВІН БУВ НЕ ЛИШЕ ВИДАТНИМ НАУКОВЦЕМ, А Й ІНЖЕНЕРОМ З ВЕЛИКОЮ ЛІТЕРИ»

До 100-річчя від дня народження А.П. Александрова

Невтомний фізик-дослідник, вчений зі світовим ім'ям, організатор атомної науки і техніки великої держави, президент Академії наук СРСР Анатолій Петрович Александров — людина незвичайної долі.

Народився він 13 лютого 1903 р. на Київщині в м. Тараща у сім'ї вчителя. Закінчив реальне училище та Київський університет. Працював електромонтером, шкільним учителем. Ще будучи студентом, у 1929 р. опублікував свою першу наукову працю, яку самостійно виконав у Київському рентгенівському інституті.

Становлення А.П. Александрова як фізика-дослідника відбувалося у «школі А.Ф. Йоффе», який запросив молодого науковця до Ленінградського фізико-технічного інституту, прочитавши його першу наукову статтю. У ЛФТІ Анатолій Петрович провів ґрунтовні дослідження діелектриків та полімерних матеріалів. Пізніше вони втілилися в розробку статистичної теорії міцності, яка сьогодні є складовою частиною фізичної теорії довговічності твердих тіл. Дослідження, виконані в 1933-1941 рр., стали основою його докторської дисертації, а згодом поповнили ряд розділів фізики полімерів, увійшли до підручників і монографій, визначили подальші шляхи розвитку багатьох напрямів фізики.

В атомну науку А.П. Александров прийшов наприкінці війни, вже будучи відомим вченим, членом-кореспондентом АН СРСР. Ще в Інституті фізичних проблем АН СРСР, директором якого він став у 1946 р., Анатолій Петрович зібрав великий колектив учених та інженерів, які, крім традиційних для цієї установи досліджень, виконали також комплекс найскладніших робіт для розв'язання атомної проблеми. А повністю на роботи з атомної тематики А.П. Александров переключився з 1948 р., коли його призначили

заступником І.В. Курчатова. Відкрилася нова, можливо, найважливіша сторінка його наукової діяльності.

То був період бурхливого розвитку і завершення робіт зі створення атомної бомби. У грудні 1946 р. у Москві запустили перший на євразійському континенті ядерний реактор Ф-1. Через рік на Уралі почав працювати промисловий реактор для виробництва плутонію, а вже в 1949 р. відбулося випробування атомної бомби. Формувався потужний ядерно-промисловий комплекс, до якого залучалися кращі наукові та інженерні кадри. Після реалізації військової програми постало питання якнайраціональнішого використання створеного атомного потенціалу, подальших розробок з метою застосування атомної енергії у різних сферах діяльності.

А.П. Александров та І.В. Курчатов розробляють стратегію, визначають три середовища: земля, вода, повітря, а пізніше четверте — космос, куди має впроваджуватись атомна енергія. Головним завданням стає розробка ядерних енергетичних установок (реакторів) для різних сфер використання. Створення реакторів та формування промислової бази реакторобудування визначає основний зміст професійної діяльності А.П. Александрова на довгі роки. У цю складну і багатогранну галузь, яка об'єднує ядерну фізику, матеріалознавство, теплофізику, металургію, інженерну технологію, автоматику та електроніку, він вніс безліч нових творчих ідей.

Під науковим керівництвом Анатолія Петровича створювалися реактори різних типів і призначень: для напрацювання стратегічних ядерних матеріалів (плутонію, тритію), для атомних електростанцій, для водного транспорту (як військових атомних підводних човнів, так і суден чисто мирного призначення — атомних криголамів та вантажних ліхтеровозів). Були розроблені також реактори для повітряних літальних апаратів, а потім на їх основі — довгоресурсні ядерні енергетичні установки для використання в космосі.

З усього розмаїття напрямів діяльності А.П. Александрова сам він головною справою свого життя вважав роботу для флоту. Любов до моря і глибоку повагу до моряків він проніс через довгі роки. Будучи людиною цивільною, мав військове звання контр-адмірала. Символічно, що поховали вченого, виконуючи його заповіт, разом із заводським прапором першого побудованого ним атомного підводного човна.

Проблемами флоту Анатолій Петрович почав займатися ще з 1932 р. Тоді за його участю була розроблена система «Сом» — електродуговий апарат для прорізання підводним човном загороджувальних протичовнових сіток. Масштабніша робота для флоту розпочалася в 1936 р. і увінчалася створенням системи захисту кораблів від магнітних мін. Під керівництвом А.П. Александрова вона впроваджувалася перед і на початку Великої Вітчизняної війни на кораблях Чорноморського, Балтійського, Північного флотів та Каспійської флотилії. Завдяки їй з 1941 по 1945 р. жоден розмагнічений корабель не підірвався на магнітній міні. Були врятовані життя тисяч моряків.

Анатолій Петрович був одним з ініціаторів застосування атомної енергії на флоті. Ще у 1948 р. він звернувся до Спецкомітету, керованого Л.П. Берією, з пропозицією про розробку підводних човнів з ядерними енергетичними установками. Але тоді вона не була прийнята: вважалося, що такі роботи відволікатимуть сили від розв'язання основної проблеми — створення атомної бомби. І лише в 1952 р. за пропозицією А.П. Александрова, І.В. Курчатова та М.А. Доллежала з'явилося рішення за підписом Й.В. Сталіна про розгортання діяльності, спрямованої на створення атомних підводних човнів. І.В. Курчатов рекомендував призначити А.П. Александрова науковим керівником, додаючи з притаманним йому гумором, що той «дуже підходить на цю роль, оскільки знає

силу-силенну нікому не відомих речей, які в цьому випадку можуть виявитись надзвичайно корисними». Показово, що А.П. Александров був науковим керівником з усіх систем корабля, а не лише з ядерної енергетичної установки. Як зазначали учасники спорудження першого атомного підводного човна, практично не було жодної його деталі, де б не відчувався великий вклад А.П. Александра. Чи то йшлося про вибір загальної схеми енергетичної установки і конструкції реактора, чи то про створення принципово нової системи регенерації атмосфери підводного човна і навіть найбільш ефективного озброєння, — скрізь він брав якнайактивнішу творчу участь у розробці і доводці нової техніки.

А.П. Александров був незмінним (понад 40 років) головою Міжвідомчої секції Науково-технічної ради (НТР) з морської тематики Міністерства середнього машинобудування, яке фінансувало всі роботи цього напрямку. В НТР розроблялися рішення основних проблем атомного флоту, обговорювалися плани робіт, пов'язаних зі створенням ядерних енергетичних установок та їх забезпеченням, результати проектування і введення в дію, досвід експлуатації. За підсумком обговорень готувалися рішення, які після затвердження відомством ставали обов'язковими для виконавців.

Така багатогранна діяльність А.П. Александра зробила можливим створення в СРСР сучасного атомного флоту, який за кількістю атомних підводних човнів перевершував усі флоти світу, разом узяті, а також унікального атомного криголамного флоту, що виконував важливі народногосподарські завдання. Вісім побудованих криголамів забезпечили перетворення Північного морського шляху на нормально діючу магістраль. Про ступінь надійності реакторних енергетичних установок може свідчити той факт, що п'ять атомних криголамів у вільному плаванні досягли Північного полюса (деякі з них неодноразово), а термін експлуатації першого криголама становив 30 років. Варто згадати також підйом у районі Північного полюса 17 липня 1962 р. підводного човна К-3, а також груповий навколосвітній похід підводних човнів у лютому—березні 1966 р.

Очолити в 1960 р. після смерті І.В. Курчатова Інститут атомної енергії, А.П. Александров став по суті головним ядерником країни. А після обрання його в 1975 р. президентом Академії наук СРСР прийняв на свої плечі турботу про розвиток усіх наукових напрямів у країні. Разом з тим він продовжував залишатися науковим керівником загальнодержавних програм з використання атомної енергії у різних сферах виробництва та науки.



Академік А.П. Александров знайомиться з роботою атомного реактора ІФ АН УРСР (травень 1962 р.). Перший зліва — директор ІФ АН УРСР М.В. Пасічник, другий справа — президент АН УРСР Б.Є. Патон

Однією з програм, започаткованою ще І.В. Курчатовим, було створення мережі ядерних центрів у різних регіонах країни. Експериментальною базою таких регіональних центрів стали модифікації дослідницьких водо-водяних реакторів, розроблених за безпосередньої участі А.П. Александрова. В рамках цієї програми був запущений дослідницький реактор ВВР-М Інституту фізики АН УРСР у Києві. Основні завдання створюваних центрів визначив ще І.В. Курчатов: фізичні експерименти, виробництво радіоізопоів, підготовка кадрів. Реалізацію цієї програми здійснював уже безпосередньо А.П. Александров. На київському реакторі було одержано вагомні результати, які мали величезне значення для розвитку багатьох наукових напрямів.

Тематика фізичних експериментів на київському реакторі, відповідно до загальнодержавних програм, диктувалася потребами у нейтронних даних для атомних ядер, важливих для розвитку ядерної техніки. Це передусім ядра конструкційних матеріалів та ядра-уламки, які утворюються під час поділу ядерного пального в атомних реакторах. Для теорії важливо було також вивчити нейтронні характеристики ядер різних фізичних класів у широкому діапазоні масових чисел ізопоів та енергій нейтронів. Підготовка до таких досліджень почалася ще під час будівництва реактора. Були розроблені відповідні методики та створені експериментальні установки. Систематичне вивчення нейтронних характеристик атомних ядер розгорнулося з 1961 р.

Послідовний розвиток досліджень у цьому напрямі, дедалі масштабніші завдання, які доводилося вирішувати, зумовили нові організаційні кроки. І в 1970 р. у Києві було створено академічний Інститут ядерних досліджень. Особливо важливою сторінкою його діяльності стало вивчення нейтронних перерізів радіоактивних ядер, розпочате (вперше в СРСР!) ще у 1973 р. Нейтронні перерізи цих ізопоів необхідні для розрахунків ядерних реакторів і створення оптимальних з погляду економії нейтронів систем. Перерізи радіоактивних ядер важливі також для розрахунків виходу радіоізопоів, коли їх одержують на реакторах для застосування у різних сферах.



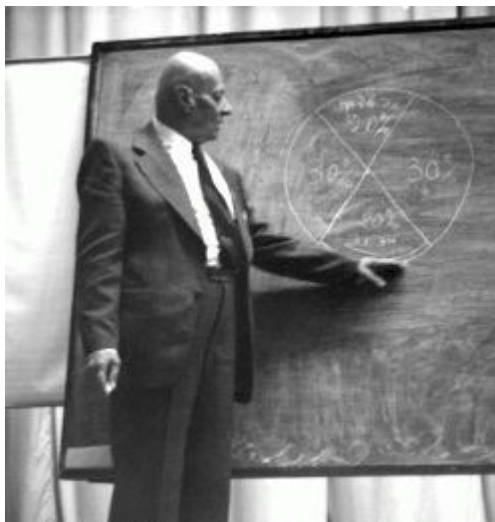
Президент АН СРСР А.П. Александров знайомиться з програмою досліджень на ізохронному циклотроні У-240 ІЯД АН УРСР. Доповідає — директор ІЯД АН УРСР О.Ф. Німець (травень 1978 р.)

Реактор дав можливість отримати експериментальні нейтронні дані для стабільних та радіоактивних ізопоів хімічних елементів від водню до урану, що стало вагомим внеском київської школи нейтронної фізики у світову скарбницю знань. Наведемо лист керівника Центру ядерних даних Державного комітету з використання атомної енергії (ЦЯД ДКАЕ) СРСР №26-06/54 від 12 листопада 1984 р. на ім'я директора ІЯД АН УРСР:

«ЦЯД ДКАЕ повідомляє, що нейтронні дані, виміряні для 81-го ізопоу на атомному реакторі ВВР-М ІЯД АН УРСР за Програмою Комісії з ядерних даних ДКАЕ СРСР, включені ЦЯД до світової машинної бібліотеки експериментальних даних ЕКСФОР і передані в порядку обміну в закордонні центри».

Значний обсяг робіт здійснено також з метою вивчення ядерно-спектроскопічних характеристик атомних ядер за допомогою радіоактивних джерел, одержаних на реакторі. Багаторічний досвід та технологічні розробки, одержані в ході експериментальних досліджень нейтронних перерізів радіоактивних ядер, нині успішно трансформуються у технології виробництва радіонуклідної продукції для потреб практики.

Здобутки українських науковців значно розширили можливості досліджень у галузі ядерної фізики. Київський реактор з перших місяців своєї роботи органічно вписався у мережу ядерних центрів країни, посівши чільне місце серед виконавців загальнодержавних програм з різних аспектів використання атомної енергії. Плани діяльності реакторних центрів координувалися ДКАЕ та Академією наук СРСР. Результати та перспективи розвитку робіт на реакторах обговорювалися на регулярних (раз на два роки) всесоюзних нарадах, які проводилися на базі всіх п'ятнадцяти створених центрів. Незмінним головою на них був А.П. Александров. Про широту діапазону обговорюваних там питань свідчить перелік секцій, які працювали на цих нарадах: ядерна фізика, нейтронні дослідження у фізиці твердого тіла, радіаційна фізика, фізика і техніка дослідницьких реакторів, нейтронно-активаційний аналіз, радіаційна хімія, радіаційне матеріалознавство, виробництво радіоізотопів і мічених атомів, радіаційна біологія. Практично з усіх цих напрямів досліджень велися роботи і на київському реакторі.



Академік А.П. Александров читає для українських науковців програмну лекцію «Перспективи та шляхи розвитку енергетики» в конференц-залі ІЯД АН УРСР (травень 1978 р.)

Безперечно, А.П. Александров тримав у полі зору всі реакторні центри країни. Але наш, київський, був для нього об'єктом особливої уваги. За його ініціативою одна з перших нарад, присвячених науково-дослідним роботам на дослідницьких ядерних реакторах (1962), була проведена саме на базі київського реактора. Відвідавши Інститут фізики АН УРСР, А.П. Александров зробив тоді такий запис у Книзі почесних гостей:

«Я з великою цікавістю ознайомився з інститутом. Приємно бачити, що маленький другорядний інститут, яким він був у 30-х роках, перетворився на першокласний науковий заклад з чудовою технічною базою. Дуже радий, що і мені вдалося трохи посприяти створенню реакторної установки інституту. Бажаю колективу інституту подальших великих успіхів. **А. Александров.** 13.05.1962 р.»

Завдяки підтримці А.П. Александрова київський реактор з часом став науково-технічною базою досліджень не лише для інституту, а й для інших установ України та колишнього СРСР. На ньому в різні роки працювали науковці більш як 100 організацій. Серед них близько 20 інститутів Академії наук України, а також Інститут атомної енергії ім. І.В.

Курчатова, Фізико-енергетичний інститут (Обнінськ), Науково-дослідний і конструкторський інститут енерготехніки (Москва), Об'єднаний інститут ядерних досліджень (Дубна), Ленінградський інститут ядерної фізики ім. Б.П. Константинова, університети (Київський ім. Т.Г. Шевченка, Московський ім. М.В. Ломоносова, Ленінградський), науково-виробничі об'єднання «Кіровгеологія», «Енергія», «Прометей» та ін.

На базі київського реактора успішно реалізувалося і завдання підготовки кадрів. Тут проходили виробничу практику студенти вузів, виконували дисертаційні роботи аспіранти, одержували професійну підготовку спеціалісти зарубіжних країн (Китай, Корея, В'єтнам, Сирія, Єгипет тощо).

А.П. Александров завжди активно сприяв створенню та розвитку в Києві науково-технічної бази ядерних досліджень. Крім дослідницького реактора ВВР-М, в інституті було побудовано комплекс прискорювачів. Ще в 1956 р. тут з'явився класичний циклотрон У-120, в 1964 р. — електростатичний генератор ЕГП-5, а в 1976 р. — ізохронний циклотрон У-240, який тоді не мав аналогів у Європі. У 1997 р. на базі ЕГП-5 київські фізики запустили тандем-генератор ТГП-10 з подвоєною енергією пучка. Створення такої унікальної експериментальної бази дало змогу одержати вагомі наукові результати і сформувані високоінтелектуальні творчі колективи науковців та інженерно-технічних працівників у різних галузях досліджень. З часом тут вирости національні наукові школи, зокрема з нейтронної фізики, ядерних реакцій, ядерної спектроскопії, радіаційної фізики напівпровідників, радіаційного та реакторного матеріалознавства, фізики плазми тощо.

Плідна праця всього колективу та наявна науково-технічна база дали можливість академічному Інституту ядерних досліджень посісти провідне місце серед установ цього профілю. На його базі свого часу було створено союзний центр з ядерної фізики середніх і низьких енергій. А.П. Александров активно підтримував ідею заснування такого центру. В травні 1978 р. він відвідав інститут, ознайомився з ядерно-фізичними установками та роботами на них, виступив з програмною лекцією «Перспективи та шляхи розвитку енергетики». В результаті була сформована програма фундаментальних досліджень і прикладних робіт у новоствореному центрі.

«А.П. Александров, — як зазначив Б.Є. Патон на відкритті ювілейної конференції Академії наук України, присвяченої 100-річчю від дня народження академіків І.В. Курчатова та А.П. Александрова, — був не лише видатним науковцем, а й інженером з великої літери. Він спрямував академію наук не тільки на розв'язання фундаментальних проблем, а й на інженерні розробки».

Як згадували інші учасники конференції, Анатолій Петрович особисто контролював хід спорудження розроблюваних під його керівництвом об'єктів, був присутній на фізичних пусках реакторів, у разі виникнення якихось складних ситуацій завжди брав відповідальність на себе. Атмосфера суворої персональної відповідальності за достовірність одержаних результатів, притаманна стилю роботи в Мінсередмаші, була перенесена А.П. Александровим на всі роботи, пов'язані з атомною енергетикою. Таким принципом керувались і науковці Київського ядерного центру, виконуючи відповідні розділи загальносоюзних програм з ядерної енергетики.

А.П. Александров був дуже вимогливим керівником, декому здавався навіть жорстким. «Анатолій Петрович органічно не приймав неоднозначності в результатах і підгасування даних, — згадував академік Н.С. Хлопкін. — У разі найменшої фальші він втрачав інтерес до співробітництва практично назавжди». Разом з тим це була напрочуд доброзичлива,

щедра і проста людина. Він умів створити в колективі атмосферу довіри і взаємоповаги. Любив гумор, жарти. «Анатолій Петрович був душею компаній, — згадує старший науковий співробітник ІЯД НАНУ Ю.Г. Щепкін, який свого часу майже 25 років працював під керівництвом А.П. Александрова в Інституті атомної енергії ім. І.В. Курчатова. — Співав українські пісні. Вдома часто влаштовував самодіяльні вистави для гостей. В імprovізаціях брала участь уся сім'я. Для цього вдома були заготовлені спеціальні костюми. Сам Анатолій Петрович перевдягався у Карася з опери «Запорожець за Дунаєм», любив грати Тараса Бульбу».

Ось такою непересічною особистістю постає із спогадів колег і учнів А.П. Александров. Усього було на його довгому життєвому шляху. Траплялися помилки і невдачі. Як особисту трагедію пережив учений Чорнобильську аварію. Він намагався зробити все можливе для ліквідації її наслідків. У цей період науковці та інженери ІЯД НАНУ часто і багато працювали з ним у Чорнобилі, не раз обговорювали нагальні проблеми.

Гранична вимогливість до себе, почуття моральної відповідальності за катастрофу на ЧАЕС спонукали А.П. Александрова з власної ініціативи залишити пост президента АН СРСР, щоб зосередити свої зусилля на постчорнобильських проблемах. Це був гідний громадянський вчинок. У цей період він сконцентрував увагу на заходах, покликаних запобігти непередбачуваним наслідкам у майбутньому. Вносилися технічні вдосконалення у реактор з метою зробити його безпечною, саморегульованою системою, виключити вплив людського фактора на роботу складної техніки.

Помер Анатолій Петрович 3 лютого 1994 р. Похований у Москві на Мітинському кладовищі поряд з могилами чорнобильців...

А науково-технічна база ядерних досліджень України, у створення і розвиток якої стільки сил і енергії вклав академік А.П. Александров, успішно функціонує й нині, попри всі фінансові негаразди останніх років. Розроблені перспективні плани фундаментальних досліджень та прикладних робіт на ядерних установках з урахуванням заявок усіх зацікавлених організацій. І науковці вірять, що всі їхні програми будуть реалізовані, а держава їх у цьому підтримає.

І. ВИШНЕВСЬКИЙ,
академік НАН України,
директор ІЯД НАНУ,

П. ВОРОНА,
кандидат фізико-математичних наук,
старший науковий співробітник ІЯД НАНУ (Київ)