

ДО 80-РІЧЧЯ ОЛЕКСАНДРА ІВАНОВИЧА ЛЕВОНА



1 лютого 2018 р. виповнилось 80 років від дня народження відомого вченого в галузі ядерної фізики, доктора фізико-математичних наук, професора, лауреата премії НАН України імені К. Д. Синельникова, головного наукового співробітника відділу ядерних реакцій Олександра Івановича Левона.

Після закінчення середньої школи із золотою медаллю в 1955 р. О. І. Левон вступив на фізичний факультет Київського державного університету ім. Т. Г. Шевченка, який закінчив у 1960 р. У 1960 - 1971 рр. працював в Інституті фізики АН УРСР, в якому протягом 1963 - 1966 рр. навчався в аспірантурі. Із 1971 р. і до теперішнього часу працює в Інституті ядерних досліджень НАН України, пройшовши шлях від інженера дослідницького ядерного реактора до завідувача відділу. Захистив кандидатську (1973 р.) і докторську (1985 р.) дисертації, із 1995 р. – професор за спеціальністю «фізика атомного ядра і елементарних частинок». Із 1973 р. – старший науковий співробітник, у 1986 - 2015 рр. очолював створений ним відділ атомно-ядерних процесів, із 2015 р. – головний науковий співробітник відділу ядерних реакцій.

О. І. Левон започаткував дослідження магнітних моментів збуджених станів ядер на пучках прискорювачів і був визнаним лідером таких досліджень у Радянському Союзі.

Запропонував новий і найбільш ефективний метод вимірювання магнітних моментів збуджених станів ядер, метод диференційного в часі збуреного кутового розподілу гамма-квантів з ядерних реакцій на імпульсному пучку прискорювача. Статистична точність вимірювань запропонованим методом порівняно з існуючими методами підвищувалась на два порядки, зростало число доступних для вивчення станів і, що особливо важливо, ставали доступними проблемно важливі стани.

Були проведені вимірювання магнітних моментів та часів життя великого масиву ізомерних станів – близько 15 % від наявної інформації. Для ряду ізомерів одержані також величини електричних квадрупольних моментів. Проведено порівняння одержаних величин із передбаченнями різних моделей. Установлено структуру збуджених станів. Досліджено роль спінової поляризації остова у величинах магнітних моментів.

Фундаментальним результатом цих досліджень є виявлена аномалія орбітального магнетизму нуклонів в ядрі порівняно з вільними нуклонами. Для цього було проведено високоточні вимірювання магнітних моментів високоспінових станів, в яких спінові внески взаємно погашаються, а орбітальні внески підсумовуються. Широта і фундаментальність підходу О. І. Левона до проблеми проявилася в тому, що виконуючи експериментальні дослідження магнітних моментів, він ініціював їхнє теоретичне вивчення. При його безпосередній участі розвинута послідовна теорія магнітних моментів на основі квазічастинково-фононної моделі, а також виконані розрахунки на її основі.

Олександром Івановичем уперше підтверджена теорія «магнітного обертання» та досліджені ефекти «конфліктного» зв'язку нуклонів в ядрі. Для цього була розроблена методика вимірювання часів життя методом ослаблення доплерівського зсуву енергії гамма-квантів і плунжерним методом. Вимірювання були проведені для ряду непарно-непарних та непарних ядер на пучках важких іонів. Теорія явища, названого «магнітним обертанням», була розвинута С. Фрауендорфом. Підтвердженням передбачень цієї теорії було прискорення М1-переходів уздовж колективних смуг у непарно-непарному ядрі порівняно з непарним ядром. О. І. Левонем запропонована також теорія, що пояснювала відмінності смуг у непарно-непарних ядрах порівняно зі смугами в сусідніх непарних ядрах.

Для дослідження можливості дзеркальної асиметрії в ядрах під керівництвом О. І. Левона проведено комплексне вивчення ядер ізотопів протактинію та торію: γ - і e_k -спектроскопія на пучках і при радіоактивному розпаді, реакції передачі, непружне розсіяння та кулонівське збудження. Були виявлені дублетні по парності колективні смуги з багатьма рисами, характерними для дзеркальної асиметрії. Але деякі риси не узгоджувалися зі стабільною дзеркальною асиметрією. Тому О. І. Левоном було запропоновано альтернативне пояснення. Проведено розрахунки енергій станів смуг і матричних елементів переходів між ними в рамках квазічастинково-фононої моделі. Усі експериментальні результати пояснені взаємним змішуванням нільсенівських станів у комбінації з октапольними фононами.

Досліджена фундаментальна проблема можливості суперсиметрії в ядрах. Така можливість дискутувалась проф. Ж. Жолі в рамках суперсиметричної версії моделі взаємодіючих бозонів, що враховувала бозонні і ферміонні ступені свободи. Він і був ініціатором її експериментальної перевірки. Експерименти розпочалися у співробітництві О. І. Левона з проф. Х. Гюнтером у Бонні, потім у Мюнхені. Були проведені ретельні комплексні спектроскопічні дослідження збуджених станів квартету ядер ^{194}Pt , ^{195}Pt , ^{195}Au , ^{196}Au , що включали γ - та e_k -спектроскопію на пучках, реакції передачі. У рамках теорії енергії, спіни збуджених станів, матричні елементи переходів між ними мають описуватися єдиною формулою із шістьма параметрами відразу для всіх ядер квартету. І це передбачення було в повній згоді з експериментальними спектрами: 97 рівнів у чотирьох ядрах стало можливим описати в такому підході. Були ідентифіковані мультиплети експериментальних рівнів відповідно до передбачень теорії. Усе це і стало свідомством суперсиметрії в ядрах.

О. І. Левон дослідив астрофізичну проблему виживання ізотопу ^{180}Ta в ізомерному стані (час життя $>1,2 \cdot 10^{15}$ років) в умовах γ -бані в зірках при нуклеосинтезі. Досліджувалась можливість переходу ядра з ізомерного стану на основний при опроміненні γ -квантами різних енергій та при кулонівському збудженні. Був виявлений проміжний рівень при енергії 1,05 MeV, через який можливий такий перехід. Побудована модель нуклеосинтезу ядра ^{180}Ta в s-процесі.

Олександром Івановичем ініційовано дослідження природи чисельних 0^+ -станів у деформованих ядрах. Для цього під його керівництвом проведена комплексна спектроскопія ядер ізотопів торію та урану, що мала на меті дослідження специфічних збуджень у реакціях передачі двох нейтронів. Спостерігались 150 - 200 рівнів у кожному ядрі. Виявлені чисельні (до 25!) 0^+ -збудження і колективні смуги на них, одержані енергії, спектроскопічні фактори, моменти інерції цих станів. Попередні теоретичні розрахунки в рамках моделі взаємодіючих бозонів та квазічастинково-фононої моделі вказують на їхній колективний характер. Але є наявні розбіжності щодо природи цих станів у цих теоріях, а також щодо числа таких збуджень при високих енергіях між теоріями та експериментом. Дослідження продовжуються.

Останнім часом експериментальні дані з реакцій двонейтронної передачі були використані О. І. Левоном для дослідження квантового хаосу у спектрах колективних збуджень деформованих ядер. Було запропоновано новий підхід в аналізі експериментальних розподілів. Виявлено ряд нових закономірностей в квантовому хаосі для різних кутових моментів і різних енергій. І, головне, виявлено кардинальну відмінність в квантовому хаосі між колективними та одночастинковими збудженнями.

О. І. Левон є автором і співавтором двох монографій і більш ніж 250 публікацій у провідних журналах, таких як: Physics Letters B, Physical Review C, Nuclear Physics A, European Physical Journal A, Zeitschrift für Physik A, Hyperfine Interactions, Acta Physica Polonica, Health Physics, ЖЭТФ, Ядерная физика, Изв. АН СССР, сер. физ., Приборы и техника эксперимента, Український фізичний журнал, Ядерна фізика та енергетика. Одержані ним наукові результати увійшли до баз даних, монографій, інтенсивно використовуються і цитуються. Він неодноразово виступав із запрошеними доповідями на міжнародних конференціях і школах з ядерної фізики. Визнанням його міжнародного авторитету є запрошення до співпраці в університетах Мюнхена, Бонна, Праги як гостьового професора, гранти DFG (Німецького дослідницького товариства). Під керівництвом О. І. Левона захищено сім кандидатських дисертацій.

Наукова спільнота Інституту ядерних досліджень НАН України, колеги і друзі щиро вітають Олександра Івановича з ювілеєм, зичать йому здоров'я, довгих і щасливих років життя, нових досягнень і звершень!