საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია

ქართული ენციკლოპედიის ი. აბაშიძის სახელობის მთავარი სამეცნიერო რედაქცია

„კოლხიდა“

„კოლხიდა“, მრავალფუნქციური დანადგარი პოლარიზებული ნეიტრონების პოლარიზებულ ბირთვებთან ურთიერთქმედებით გამოწვეული ბირთვული პრეცესიის (ბირთვული ფსევდომაგნეტიზმი) ექსპერიმენტული კვლევისათვის. დანადგარზე ასევე შესაძლებელია კრისტალების მაგნიტური თვისებების კვლევა. ექსპერიმენტები და თეორ. კვლევები ტარდება ერთობლივად თსუ-ის ე. ანდრონიკაშვილის სახ. ფიზიკის ინსტიტუტის კონდენსირებულ გარემოთა ფიზ. ლაბორატორიასა და ბირთვული კვლევების გაერთიანებული ინ-ტის ი. მ. ფრანკის სახ. ნეიტრო ნული ფიზ. ლაბორატორიაში (JINR, Frank LNPh, დუბნა, რუსეთი).

„**კ**“. შეიქმნა საქართვ. მეცნ. აკად. ფიზ. ინ-ტის კვლევით ბირთვულ რეაქტორზე (იხ. სტ. ელემენტარული ნაწილაკებისა და ბირთვის ფიზიკა) მოქმედი ნელი პოლარიზებული ნეიტრონების დიფრაქტომეტრის და პოლარიზებული ბირთვების დანადგარის ბაზაზე, რ-იც 1966 დამონტაჟდა (მ. წულაია, ა. შტაერმანი) რეაქტორის ჰორიზონტალურ არხზე ნეიტრონების ბირთვული პრეცესიის ექსპერიმ. დამზერისთვის. „**კ**“-ის შექმნაში დიდი წვლილი მიუძღვის მ.პოდგორეცკის (1919–94, რუსეთი).

1970–71 მ. წულაიამ და ვ. ტრუნოვმა (1935-2012, რუსეთი) ლენინგრადის ბირთვული ფიზ. ინ-ტის (ЛИЯФ, გატჩინა) ბირთვულ რეაქტორზე ჩაატარეს პირველი ექსპერიმენტები თეორიულად ნაწინასწარმეტყველები ნეიტრონების ე. წ. I გვარის პარამაგნიტური რეზონანსის (ფსევდომაგნიტური ველით გამოწვეული რეზონანსული სიხშირის წანაცვლება) დასამზერად და დაადასტურეს ეფექტის არსებობა. 1972–74 ა. აბრაგამმა (1914–2011, საფრ.) თანაავტორებთან ერთად თეორიულად და ექსპერიმენტულად აჩვენა ბირთვული პრეცესიის რეალური არსებობა ნეიტრონის ენერგიის ერთი გარკვეული მნიშვნელობისთვის

(λ=0,4117 ნმ ტალღის სიგრძისთვის). ამ ნაშრომებმა დასაბამი მისცა მეცნ. კვლევის ახ. მიმართულების – პოლარიზებულ გარემოთა ნეიტრონული ოპტიკის ჩასახვას.

მოვლენის რაოდენობრივი კვლევების ჩასატარებლად გადაწყდა თბილისის ფიზ. ინ-ტის ბირთვულ რეაქტორზე არსებული დანადგარის სრულყოფა; პოლონეთის ბირთვული კვლევების ეროვნ. ცენტრის (ქ. სვერკი) მონაწილეობით (კ. ბლინოვსკი, ლ. დობჟინსკი) ფიზ. ინ-ტის რეაქტორის მონოქრომატული პოლარიზებული ნეიტრონების დიფრაქტომეტრზე მიიღეს თბური ნეიტრონების ნაკადი უპრეცედენტო (P=0,998±0,006) პოლარიზაციით.

1981-იდან ბირთვულ პრეცესიას იკვლევდა კოლაბორაცია პონი, რ-შიც, საქართვ. მეცნ. აკად. ფიზ. ინ-ტთან ერთად (მ. წულაია, მ. გაბელია, ს. ჯამასპიშვილი), გაერთიანებულნი იყვნენ: ბირთვული კვლევების გაერთიანებული ინ-ტი (JINR, დუბნა), თეორ. და ექსპერ. კვლევების ინ-ტი (ИТЭФ, მოსკოვი), მინსკის ბირთვული ფიზიკის ინ-ტი და ლენინგრადის ბირთვული კვლევების ინ-ტი (ЛИЯФ, გატჩინა). 1989, ფიზ. ინ-ტის რეაქტორის ფუნქციონირების შეწყვეტის შემდეგ, საჭირო გახდა კვლევების გადატანა სხვა მოქმედ რეაქტორზე. 1994 მ. წულაია მიიწვიეს თბური პოლარიზებული ნეიტრონების და პოლარიზებული ბირთვების შემსწავლელ ჯგუფში JINR-ის ი. ფრანკის სახ. ნეიტრონული ფიზ. ლაბორატორიაში, სადაც 1996 თბილისიდან გადაიტანეს პოლარიზებული ნეიტრონების დიფრაქტომეტრი და პოლარიზებული ბირთვების დანადგარი, რ-ის მოდერნიზების შედეგად შეიქმნა ახ. დანადგარი „ჯ“. (საქართვ. ბირთვულ რეაქტორზე მიმდინარე ექსპერიმენტებიდან ეს აღმოჩნდა ერთადერთი პროექტი, რ-ის გაგრძელებაც მოხერხდა რეაქტორის გაჩერების შემდეგ). ექსპერიმენტებისთვის გამოიყო JINR-ის იმპულსური რეაქტორის – ИБР-2-ის (სწრაფი ნეიტრონების იმპულსური კვლევითი მოძრავამრეკლავიანი რეაქტორი) №1 არხი.

კვლევები „ჯ-ზე“ მოიცავს ნეიტრონული ოპტიკის მოვლენათა შესწავლას პოლარიზებული ნეიტრონების λ=0,1146 ნმ – 0,0188 ნმ ტალღის სიგრძეების შუალედში – ენერგიის ინტერვალში თბურიდან (0,062 ევ) ნეიტრონული რეზონანსების შესაბამის ენერგიებამდე (2,3 ევ) და, ასევე, კვლევებს პოლარიზებული ნეიტრონებით კონდენსირებული გარემოს ფიზიკაში.

„ჯ-ს“ უჭირავს JINR-ის ი. ფრანკის სახ. ნეიტრონული ფიზ. ლაბორატორიის ორი სართული (ჯერ კიდევ თბილისში ე. ანდრონიკაშვილმა „ჯ“-ის პროტოტიპი კოლიზეუმს შეადარა). მისი ძირითადი ნაწილებია: პოლარიზებული ნეიტრონების სპექტრომეტრი; დაბალტემპერატურული პოლარიზებულ-ბირთვებიანი სამიზნე; ნეიტრონების სპინის ფერომაგნიტური რეზონატორი; დანადგარის მართვისა და კონტროლის სისტემა.

ნეიტრონების სპინის ფერომაგნიტური რეზონატორი, რ-საც ბირთვული პრეცესიის გასაზომად იყენებენ „ϰ-ზე“, გაიანგარიშეს, შექმნეს და გამოსცადეს (1984, λ = 0,111ნმ ტალღის სიგრძის მქონე ნეიტრონებისთვის) მ. წულაიამ თანაავტორებთან ერთად. მათვე შეიმუშავეს ახ. გაუმჯობესებული მეთოდი ნეიტრონული კონის პოლარიზაციის ხარისხის გასაზომად სპეც. ფერომაგნიტურ ფირფიტაში – შიმში – ნეიტრონების გავლისას კონის დეპოლარიზაციის გაზომვის საფუძველზე. „ϰ-ის“ კვანძების შექმნაზე, პოლარიზებული ნეიტრონული კონის, პოლარიზებულბირთვებიანი სამიზნის მიღებისა და ბირთვული პრეცესიის შესწავლის მეთოდების შემუშავებაზე გაცემულია რამდენიმე პატენტი და საავტორო მოწმობა გამოგონებაზე (მ. წულაია თანაავტორებთან ერთად).

დანადგარი „ϰ“ იმართება პროგრამით, რ-იც შედგება ექსპერიმენტის ავტომატიზაციის სისტემის (EAS) და ექსპერიმენტის მართვის ჯგუფებისგან.

„ϰ-ზე“ შესრულებულ გაზომვებს იყენებენ მონოკრისტალთა მაგნიტური სტრუქტურების კვლევაში, ასევე თბური პოლარიზებული ნეიტრონების ნაკადის ბრტყელ ელექტრომაგნიტურ ტალღასთან ურთიერთქმედებისა და სპინის ბირთვული პრეცესიის თავისებურებების შესასწავლად ნეიტრონული რეზონანსების შესაბამის ენერგიებზე. ნეიტრონული ოპტიკის მეთოდებით სწავლობენ ბიოლოგიურ და სხვა ნიმუშებში მსუბუქი (წყალბადი, ნახშირბადი, აზოტი, ჟანგბადი და სხვ.) ქიმ. ელემენტების ატომების განაწილებას (რენტგენისა და γ სხივები მსუბუქ ქიმ. ელემენტებს „ვერ ხედავს“).

ლიტ.: T s u l a j a M. I., G a b e l j a M. S., B l i n o w s k i K., D j a m a s p i s h v i l i S. I. et al. Polarized Neutron Set-up for Experimental Study of the Neutron Nuclear Precession. Nuclear Instruments Methods, 1981, v. 185; A b o v Yu. G., A l f i m e n k o v V. P., L a s o n L., M a r e e v Yu. D., P i k e l n e r L. B., T s u l a i a V. M., T s u l a i a M. I., S a l a m a t i n I. M. Kolkhida Instrument for Experimental Investigations of Interactions of Polarized Neutrons with Polarized Nuclei, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, A, 2009, v. 601, №3, 4.

მ. წულაია