



საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია

ქართული ენციკლოპედიის ი. აბაშიძის სახელობის მთავარი სამეცნიერო რედაქცია

მაგნიტური რეზონანსი

მაგნიტური რეზონანსი, (მრ) ნივთიერების მიერ გარკვეული სიხშირის ელექტრომაგნიტური ტალღების შერჩევითი შთანთქმა, გამონვეული ნივთიერების ნაწილაკების (ელექტრონები, ატომბირთვები) მაგნიტური მომენტების ორიენტაციის ცვლილებით. m მაგნ. მომენტის მქონე ნაწილაკის ენერგიის დონე H გარე მაგნ. ველში იხლიჩება მაგნიტურ ქვედონეებად, მათგან თითოეულს შეესაბამება მაგნ. მომენტის გარკვეული ორიენტაცია H მაგნ. ველის მიმართ (ზემანის ეფექტი). w რეზონანსული სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველი იწვევს კვანტურ გადასვლებს ენერგიის ქვედონეებს შორის. რეზონანსის პირობაა: $DE = \hbar w$, სადაც DE მაგნ. ქვედონეებს შორის ენერგიის სხვაობაა. თუ ენერგიის შთანთქმა ბირთვებით ხორციელდება, მრ-ს ეწოდება ბირთვული მაგნ. რეზონანსი (ბმრ). პარამაგნეტიკებში გაუნწყვილებელი ელექტრონების მაგნ. მომენტებით განპირობებულ მრ-ს ეწოდება ელექტრონული პარამაგნიტური რეზონანსი (ეპრ). მრ-ის სპექტრები მგძნობიარეა ნივთიერებაში მოქმედი სხვადასხვა შიგა ველის მიმართ. ამიტომ მრ გამოიყენება მყარი სხეულისა და სითხის სტრუქტურის, ატომური და მოლეკულური დინამიკისა და სხვ. საკვლევად.

ეპრ აღმოაჩინა ე. ზავოისკიმ 1944 პარამაგნიტური ნაწილაკების შემცველ ნივთიერებებში, ხოლო ბპრ ფ. ბლოხმა და ე. პარსელმა 1946 სითხეებსა და მყარ სხეულებში.

1955 თსუ-ში თ. სანაძემ საფუძველი ჩაუყარა შემდგომში მსოფლიოში ცნობილ ეპრ-ის ექსპერიმენტულ სკოლას. 1967 მანვე აღმოაჩინა ეპრ-ის შთანთქმის ხაზის დისკრეტული გაჯერების მოვლენა, რ-იც 1969 თეორიულად ახსნეს გ. ხუციშვილმა და თ. სანაძემ. მათვე შექმნეს მყარ სხეულში მაგნიტური იონისა და მისი მეზობელი ატომბირთვების ურთიერთქმედების შესწავლის ახალი მეთოდი, რ-საც რადიოსიხშირული დისკრეტული

გაჯერების მეთოდი ეწოდა. გ. ხუციშვილის ხელმძღვანელობით საქართველოში შეიქმნა მ. რ-ის მძლავრი თეორიული სკოლა. ცნობილია გ. ხუციშვილის ნაშრომები ბირთვების სპინთა დიფუზიასა და რელაქსაციაზე პარამაგნიტური მინარევების არსებობისას. ლ. ბუიშვილმა განავითარა მ. რ-ის კვანტურ-სტატისტიკური თეორია არანონასწორული კვანტური ოპერატორის მეთოდის გამოყენებით.

1978-91 წლებში, საქართვე. მეცნ. აკად. ფარმაკოქიმიის ინ-ტის ბაზაზე ფუნქციონირებდა ბმრ-ის სპექტროსკოპიის რესპ. ცენტრი (ხელმძღვ. ვ. ციციშვილი), სადაც შეისწავლეს 200-მდე ბუნებრივი და სინთეზური ბიოლოგიურად აქტ. ნივთიერების (სტეროიდები, ფლავანოიდები, ალკალოიდები და სხვ.) სტრუქტურა, მათი ურთიერთქმედება ცილებთან და სხვა ბიოპოლიმერებთან, შემუშავდა ფლავანოიდების რადიოპროტექტორული და ანტიმუანგველი აქტივობის პროგნოზირების მეთოდი.

საქართველოში ეპრ-ის სპექტროსკოპიაში კვლევები წარმატებით გაგრძელდა ა. შენგელაიას ჯგუფში (თსუ). შექმნილია მაგნიტო-ელექტრული კავშირის სიდიდის გაზომვის ახალი მეთოდი, სადაც ელექტრონული ფერომაგნიტური/პარამაგნიტური რეზონანსის დასამზერად გამოიყენება ელექტრული ველის მოდულაცია, ნაცვლად სტანდარტული მაგნიტური მოდულაციისა.

თსუ-ის ე. ანდრონიკაშვილის სახ. ფიზიკის ინ-ტში გ. მამნიაშვილის ხელმძღვანელობით წარმატებით მიმდინარეობს ნივთიერებათა მაგნიტურად მონესრიგებული ფაზების შესწავლა ბმრ-ის გამოყენებით. შეიქმნა ორიგინ. მეთოდიკა, რ-იც იმპულსური ბმრ-ის გამოყენებით საშუალებას გვაძლევს დადგინდეს ნიმუშის ლოკალური მაგნ. მახასიათებლები, რაც აუცილებელია ამ მასალათა პრაქტ. გამოყენებებისას სპინური ელექტრონიკის (სპინტრონიკის) ელექტრონულ მოწყობილობებში.

ლიტ.: B u i s h v i l i L.L., Z v i a d a d z e M.D., On the Quasithermodynamic Theory of Magnetic Relaxation, „Physica“, 1972, vol. 59; K h u t s i s h v i l i G.R., Diffusion and Relaxation of Nuclear Spins in Cristales Containing Paramagnetic Impurities, „Progress in Low „Temperature Physics“, 1970, vol. 6; S a n a d z e T.I., K h u t s i s h v i l i G.R., Forbidden Transitions and Discrete Saturation in EPR Lines; ZhET F, 1970, vol. 59, N3.

გ. ჯაფარიძე
