საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია

ქართული ენციკლოპედიის ი. აბაშიძის სახელობის მთავარი სამეცნიერო რედაქცია

მართვადი თერმობირთვული სინთეზი

მართვადი თერმობირთვული სინთეზი (მთს), მაღალ ტემპერატურაზე ენერგიის გამოყოფით მიმდინარე მსუბუქი ატომბირთვების შერწყმის მართვადი პროცესი, რ-ის მიზანია ენერგიის კონტროლირებული გამოყოფა და მისი გამოყენება მშვიდობიანი მიზნებისათვის. მთს-ის დროს აუცილებელია მატერიის ტემპ-რა იყოს 100 მლნ გრადუსზე მეტი, რაც ნიშნავს, რომ მატერია პლაზმურ აგრეგატულ მდგომარეობაში უნდა იყოს. საკმარისი ენერგიის გამოსაყოფად ასეთი პლაზმა უნდა აკმაყოფილებდეს ე. წ. ,,ლოუსონის კრიტერიუმს“: $nT\tau>3.5\times10^{28}$. ეს კრიტერიუმი ოპტიმალური ბირთვული საწვავისათვის, ანუ წყალბადის იზოტოპების – დეიტერიუმისა და ტრიტიუმის (50/50 %) ნარევისათვის არის გამოყვანილი, n, T და τ კი შესაბამისად აღნიშნავს პლაზმის ნაწილაკების რაოდენობის სიმკვრივეს ($1/მ^3$), ტემპ-რას (k) და პლაზმის არსებობის (შეკავების) დროს (წამობით). მსოფლიოში 100-მდე საცდელი დანადგარი არსებობს, რ-თა მეშვეობით იკვლევენ, როგორ უნდა წარმოიშვას და საკმარისი დროით შეკავდეს მაღალტემპერატურული პლაზმა. ეს დანადგარები იყოფა ორ ძირითად ჯგუფად – მაგნიტური ჩაჭერის და ინერციულ დანადგარებად. მაგნიტური ჩაჭერის დანადგარებში შედარებით დაბალი სიმკვრივის პლაზმა მაგნიტური ძალებით კავდება დროის ხანგრძლივ პერიოდში – წამის მეათედიდან ერთ საათამდე; მათ მიეკუთვნება ე.წ. ტოკამაკები, სტელარატორები და პლაზმური მახეები, თუმცა ეს უკანასკნელნი უპერსპექტივოდ მიიჩნევა; ინერციულ დანადგარებში ზემკვრივი ცხელი პლაზმა იქმნება წამის მემილიონედში მცირე ზომის ბირთვული საწვავის სამიზნეზე მრავალი მაღალენერგეტიკული ლაზერის დასხივებით. ბოლო წლებში ორივე ტიპის დანადგარზე რეკორდული მახასიათებლებია მიღწეული, მაგრამ ამ ექსპერიმენტებში გამომუშავებული ენერგია ჯერ კიდევ ნაკლებია მის შესაქმნელად დახარჯულზე. მეცნიერთა აზრით, პირველი დანადგარი, რ-შიც თერმობირთვული სინთეზის შედეგად მიღებული ენერგია გადააჭარბებს მის შესაქმნელად დახარჯულს, იქნება ტოკამაკი ITER, რ-იც 35 სახელმწიფოს ერთობლივი პროექტია და საფრანგეთშია განთავსებული.

საქართველოში მთს-ის პრობლემებზე მუშაობდნენ სოხუმის ფიზ. და ტექნოლ. (სფტი) და ე. ანდრონიკაშვილის სახ. ფიზ. ინ-ტებში. სფტი-ში, რ-ის დირექტორი იყო რ. სალუქვაძე (1974–93), სამხ. პროექტის კვლევები ტარდებოდა TMP ტოკამაკზე და ე. წ. z-პინჩ დანადგარზე. ეს იყო ერთადერთი ტოკამაკი საქართველოში, განადგურდა რუსეთის ფედერაციის მიერ აფხაზეთის ოკუპაციის დროს. ე. ანდრონიკაშვილის ფიზ. ინ-ტში მთს-ზე კვლევები დაიწყო 1961-იდან პლაზმის განყ-ბაში, რ-საც 1960–2006 ხელმძღვანელობდა ნ. ცინცაძე (აქვე 1979-მდე მუშაობდა ჯ. ლომინაძე), 2006-იდან განყ-ბის ხელმძღვანელია ს. ნანობაშვილი; ტარდება გამოკვლევები როგორც ინერციულ (დ. გარუჩავა, ნ. შათაშვილი, ნ. სიგუა), ისე მაგნიტური ჩაჭრის მთს-ში (ს. ნანობაშვილი, დ. ცხაკაია, ი. ნანობაშვილი). შეიქმნა ღია მაგნიტური მახის დანადგარები OMT-1 და OMT-2, მაღალი ტექნიკური მახასიათებლებით. პლაზმის განყ-ბა თანამშრომლობს მთს-ის მსოფლიოს წამყვან ლაბორატორიებთან: CCFE (გაერთიანებული სამეფო), CEA და ITER (საფრ.), მაქს პლანკის ინ-ტები გარხინგსა და გრაიფსვალდში, KIT (გერმ.), NIFS (იაპ.) და სხვ., სადაც რამდენიმე წარმატებული ქართველი მეცნიერი მუშაობს [მ. ბელდიშევსკი, გ. თვალაშვილი (CCFE), ე. გაგანიძე (KIT), დ. ცხაკაია – ჩეხეთის მეცნ. აკად. ტოკამაკის თეორიისა და მოდელირების განყ-ბის გამგე და ITER-ის კონტრაქტორი].

დ. ცხაკაია