საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია

ქართული ენციკლოპედიის ი. აბაშიძის სახელობის მთავარი სამეცნიერო რედაქცია

დიდი ჰადრონული კოლაიდერი

დიდი ჰადრონული კოლაიდერის გვირაბი

დიდი ჰადრონული კოლაიდერი (Large Hadron Collider – LHC), პროტონების შემხვედრი კონების ამჩქარებელი.

ამ ტიპის უდიდესი დანადგარი მსოფლიოში (2012). დ. ჰ. კ. აჩქარებს პროტონების შემხვედრ კონებს 7ტევ=7•1012ევ=1,12•10-6 ჯ ენერგიამდე (ერთ პროტონზე გადაანგარიშებით). შესაძლებელია ტყვიის (Pბ) ატომბირთვების აჩქარება 574 ტევ=92,0•10-6ჯ ენერგიამდე (ერთ ბირთვზე გადაანგარიშებით).

განლაგებულია 27 კმ სიგრძის წრიულ გვირაბში, რ-იც გაყვანილია 175 მ სიღრმეზე შვეიცარიისა და საფრანგეთის საზღვარზე. დ. ჰ. კ. აიგო ბირთვული გამოკვლევების ევროპული ცენტრის (CERN) მიერ და მიზნად ისახავს ფიზიკის ფუნდამენტური საკითხებისა და ბუნების უზოგადესი კანონების შესახებ არსებული შეხედულებების ექსპერიმენტულ შემოწმებას. კერძოდ, ამ დანადგარის გამოყენებით ელოდებიან სუპერსიმეტრის თეორიით ნაწინასწარმეტყველები ახალი ელემენტარული ნაწილაკების ექსპერ. აღმოჩენას. დ. ჰ. კ-ზე დამონტაჟებული სამეცნიერო-კვლევითი დეტექტორების დაპროექტებაში, აწყობასა და ტესტირებაში მონაწილეობდა 10 000-ზე მეტი მეცნიერი და ინჟინერი მსოფლიოს 100-მდე ქვეყნიდან, მ. შ. საქართველოდან.

დ. ჰ. კ-ის გაშვება პირველად შედგა 10. IX. 2008. შემდგომ, ორი ზეგამტარი მაგნიტის დაზიანების გამო, ამჩქარებელი გააჩერეს და დაზიანების აღმოფხვრის შემდეგ, 20. XI. 2009 ხელმეორედ გაუშვეს. 2010 მარტის ბოლოს დამზერილ იქნა პირველი შეჯახებები 3.5 ტევ ენერგიის მქონე პროტონების ორ კონას შორის. ქართველი ფიზიკოსების და ინჟინრების დიდი ჯგუფი მონაწილეობდა დ. ჰ. კ-ზე დაგეგმილი 4 ექსპერიმენტული დანადგარის სამეცნიერო აპარატურის – ATLAS, CMS, LHCb, ALICE შექმნაში და დამონტაჟებაში. თითოეულ დანადგარში ყოველ წამს აღირიცხება 800 მლნ. წყვილი პროტონის შეჯახება.

დანადგარზე ATLAS (A Toroidal LHC Apparatus) დაგეგმილ ექსპერიმენტებსა და მათ მომზადებაში, აგრეთვე ამ დანადგარის დეტექტორების დამზადებაში მონაწილეობდა ბგგ ინ-ტში (დუბნა) მომუშავე ქართვ. მეცნიერთა ჯგუფი. ე. ცხადაძემ სხვებთან ერთად შეიმუშავა და დაამზადა დანადგარის მიუონური სპექტრომეტრის ე. წ. დრეიფული კამერები, რ-თა საერთო ფართობი რამდენიმე ათას m^2 აღწევს. ATLAS-ის ჰადრონულ კალორიმეტრზე მუშაობს ექსპერიმენტატორთა ჯგუფი ი. მინაშვილის ხელმძღვანელობით. გ. სეხნიაიძე, რ-იც ამჟამად (2012) ნეაპოლში (იტალია) მუშაობს, პასუხისმგებელია პირველი დონის მიუონური ტრიგერის კამერების დამზადებაზე, ტესტირებაზე და ATLAS დანადგარში ჩაყენებაზე. დანადგარის მონტაჟში მონაწილეობდა ქართვ. ინჟინერთა ჯგუფი ა. შარმაზანაშვილის ხელმძღვანელობით.

ATLAS-ზე დაგეგმილ ექსპერიმენტებში ახ. მოვლენების [რ-ებიც ვერ აიწერება ელემენტარული ნაწილაკების (ენ) ე. წ. სტანდარტული მოდელით] აღმოჩენის შესაძლებლობას კომპიუტერული მოდელირების მეთოდებით იკვლევენ თსუ-ის მეფიში (თ. ჯობავა და სხვ.) და ე. ანდრონიკაშვილის ფიზიკის ინ-ტში (ლ. ჩიქოვანი და სხვ.).

პროექტში ATLAS წლების მანძილზე მონაწილეობენ ზ. ბერეჟიანი, გ. დვალი, ვ. ქართველიშვილი, ჯ. ჩქარეული და სხვები. ამ პროექტში საქართველოს ოფიციალური წარმომადგენელია ჯ. ხუბუა. 2010 ი. მინაშვილს, ა. შარმაზანაშვილს, ე. ცხადაძეს და ჯ. ხუბუას მიენიჭათ საქართვ. ეროვნული პრემია ნაშრომთა ციკლისათვის "დიდ ჰადრონულ კოლაიდერზე დაგეგმილ ექსპერიმენტ ATLAS-ში ჰადრონული კალორიმეტრისა და მიუონური სისტემის ცენტრალური ნაწილების და დანადგარის მაკონტროლირებელი სისტემის შექმნა". კომპაქტური მიუონური სოლენოიდის (Compact Muon Solenoid, CMS) შექმნასა და მასზე მიმდინარე გამოკვლევებში (ჰიგსის ბოზონის, ენ-თა სუპერსიმეტრიული პარტნიორების , დიდი გაერთიანების თეორიების დამადასტურებელი მოვლენების ძებნა) მონაწილეობდნენ და მონაწილეობენ თ. ლომთაძე, ირ. მანჯავიძე, ა. მესტვირიშვილი, ექსპერიმენტატორთა ჯგუფი დ. მჟავიას ხელმძღვანელობით; ასევე თეორეტიკოსები ვ. ქართველიშვილი, რ. ქვათაძე, ე. ჩიქოვანი და სხვ. ექსპერიმენტში CMS საქართველოს ოფიციალური წარმომადგენელია ზ. წამალაიძე.

2012 დანადგარებზე ATLAS და CMS დადასტურდა 125 გევ მასის ბოზონის არსებობა, რ-იც, სავარაუდოდ, 1964 ინგლ. მეცნ. პ. ჰიგსის მიერ ნაწინასწარმეტყველებ ნაწილაკს წარმოადგენს. დანადგარზე LHC-b დაგეგმილია ნაწილაკთა და ანტინაწილაკთა შორის სიმეტრიის შესაძლო დარ- ღვევის გამოკვლევა b კვარკის მონაწილეობით მიმდინარე მოვლენებზე დაკვირვებით. ამ ექსპერიმენტებში მონაწილეობს ი. ბაღათურია (ილიას სახ. უნ-ტი). დანადგარზე ALICE (A Large Ion Collider Experiment) იკვლევენ ე. წ. კვარკ-გლუონურ პლაზმას – ნივთიერების იმ მდგომარეობას, რ-იც უნდა არსებულიყო სამყაროს წარმოქმნისას, უშუალოდ დიდი აფეთქების შემდეგ – და კვარკების ერთმანეთთან და გლუონებთან ურთიერთქმედების თავისებურებებს, კერძოდ კი – „ფერადი" ნაწილაკების კონფაინმენტს (იხ. სტ. ელემენტარული ნაწილაკებისა და ბირთვის ფიზიკა). ამისათვის ერთმანეთს შეაჯახებენ მაღალ ენერგიამდე აჩქარებულ ტყვიის ბირთვების (და სხვა მძიმე იონების) კონებს. ამ ექსპერიმენტის მომზადებაში მონაწილეობდნენ ი. თევზაძე, მ. ნიორაძე, გ. ხარაძე.

ი. ლომიძე