

სატელიტური ნალექის (IMERG) ლოკალური დროით აგრეგაცია და მისი დღიური შესაბამისობა საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიური სადგურების მონაცემებთან

თამარ წამალაშვილი

ელ-ფოსტა: tamar.tsamalashvili@tsu.ge

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ი.ჭავჭავაძის 1, თბილისი

სატელიტური ნალექის მონაცემები, განსაკუთრებით NASA-ს გლობალური ნალექის გაზომვის მისიის (GPM) ინტეგრირებული მრავალთანამგზავრული ნალექის შეფასებები (IMERG), ფართოდ გამოიყენება ჰიდროლოგიასა და კლიმატის შეფასებაში. თუმცა მისი სტანდარტული "დღიური" პროდუქტი დაგროვებულია კოორდინირებული საყოველთაო დროით (UTC) (00:00–24:00 გრინვიჩი), მაშინ როცა საქართველოს გარემოს ეროვნული სააგენტოს (NEA) მეტეოსადგურები იყენებენ ჰიდროლოგიურ დღეს — 19:00-დან 19:00-მდე ლოკალური დროით. საქართველოს UTC-წანაცვლება +4/+5 საათია (ზამთარი/ზაფხული, ზაფხულის დროზე გადასვლის — DST — გათვალისწინებით), რის გამოც UTC-კალენდარული დღე ლოკალურად 04:00/05:00-ზე იწყება — ეს არსებითად განსხვავდება NEA-ს ჰიდროლოგიური დღის საწყისი წერტილისგან (19:00 ლოკალური). ამ შეუსაბამობის გამო შტორმი შესაძლოა გადანაწილდეს ორ კალენდარულ დღეს შორის და დაიკარგოს მოვლენის რეალური თარიღი და სიდიდე.

კვლევაში წარმოდგენილია მეთოდოლოგიური დემონსტრაცია საქართველოს მაგალითზე: ნახევარსაათიანი IMERG (V07B Final Run, 0.1°, 2001 წელი) გადაჯგუფდა ჰიდროლოგიური დღის ფანჯრით (19:00→19:00, Asia/Tbilisi, DST-ის გათვალისწინებით) და შევადარეთ გარემოს ეროვნული სააგენტოს 72 სადგურს. შედეგებმა აჩვენა, რომ ლოკალურ-დროითი დაგროვება სისტემურად აუმჯობესებს თანხვედრას: საშუალო Pearson r იზრდება 0.25-დან 0.46-მდე (ახსნადი ვარიაცია 6%-დან 21%-მდე, 3.4-ჯერ მეტი), RMSE მცირდება 15%-ით (8.15 → 6.90 mm/day), ხოლო სისტემური bias უცვლელია (+0.14 mm/day) — შეიცვალა მხოლოდ მოვლენების დროითი მიკუთვნება. 72 სადგურიდან 67 (93%) აჩვენებს გაუმჯობესებას; Wilcoxon-ის ტესტი იძლევა ნულოვანი ჰიპოთეზის წინააღმდეგ ძალიან ძლიერ მტკიცებულებას ($p < 10^{-12}$); Cohen-ის $d = 1.79$ ("ძალიან დიდი" ეფექტი).

ეფექტი სისტემურია ყველა ფაქტორის მიხედვით: კლიმატური ზონების (Köppen–Geiger; Kruskal–Wallis $p = 0.029$, მაქსიმუმი Cfa/Cfb-ში), სეზონების ($p < 10^{-7}$, მაქსიმუმი ზაფხულში, JJA), სიმაღლის ($r = -0.43$, $p < 0.001$ — ეფექტი მცირდება სიმაღლეზე) და კატეგორიული უნარის ნიშნულების (CSI 5 მმ ზღვარზე +47%) მიხედვით. Q–Q ანალიზი ადასტურებს, რომ შეიცვალა მხოლოდ დროითი მიკუთვნება, არა მაგნიტუდის კალიბრაცია.

კვლევა წარმოადგენს ერთწლიან საპილოტო დემონსტრაციას საქართველოს მაგალითზე. დასკვნების გავრცელებამდე საჭიროა: მრავალწლიანი გაფართოება, პიქსელ-ექსტრაქციის სენსიტიურობის ანალიზი და დიურნალური ციკლის პირდაპირი მტკიცებულება; ასევე შემდგომ ეტაპზე იგეგმება მეთოდის გამოყენება საქართველოში მეწყერების გამომწვევი ნალექის ზღვრების შესაფასებლად.