

უაკ 551.590.21

**კოსმოსში და მზეზე მიმდინარე მოვლენების კავშირი
ჰიდრომეტეოროლოგიურ პროცესებთან**
რ.სამუკაშვილი, ჯ.ვაჩნაძე, ც.დიასამიძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი

როგორც ცნობილია, დედამიწა წარმოადგენს მზის სისტემის ერთერთ და მასთან შედარებით ახლო მყოფ პლანეტას. როგორც ბოლო პერიოდის გამოკითხვებმა აჩვენა, დედამიწა იმყოფება მზის გვირგვინის ზედა ნაწილში. იგი ფაქტიურად მოძრაობს მზის გვირგვინიდან გამოტყორცნილი პლაზმით დაკავებულ სივრცეში [1].

ამჟამად მეცნიერებაში, როგორც აქსიომა, არსებობს შეხედულება, რომ სამყარო არის ერთიანი, მთლიანი და მასში მიმდინარე ყველა მოვლენა (ბიოტური, აბიოტური) ფიზიკურად დაკავშირებულია ერთმანეთთან. დედამიწის ატმოსფეროზე, ჰიდროსფეროზე და ლითოსფეროზე მუდმივად მოქმედებენ კოსმოსური სივრციდან მძლავრი ფაქტორები (მათ შორის მიზიდულობის ძალებიც); მზიდან და კოსმოსური სივრციდან წამოსული რადიაციების ნაკადები, ეომლებიც წარმოადგენენ სხვადასხვა სიგრძის ტალღების ელექტომაგნიტურ რხევებს. დედამიწაზე კოსმოსიდან ეცემა აგრეთვე დისოცირებული მატერიის უწყვრილესი ნაწილაკები: ელექტრონები, იონები და კორპუსკულები, რომლებსაც გააჩნია დიდი ენერგია. აღსანიშნავია, რომ როგორც აქტიური და არააქტიური მზის გამოსხივება, ასევე კოსმოსური სხივები წარმოადგენენ ენერგიის იმ მთავარ წყაროს რომლებიც მოქმედებენ დედამიწაზე მიმდინარე ჰიდრომეტეოროლოგიურ პროცესებზე.

მზის აქტივობის ზემოქმედება დედამიწის გეოგრაფიულ გარსზე წარმოადგენს სწრაფად განვითარებადი მეცნიერების ერთერთი დარგის-ჰელიოგეოფიზიკის-კვლევის საგანს. ჰელიოგეოფიზიკა ორგანულად აერთიანებს დედამიწის შემსწავლელ ისეთ დარგებს, როგორცაა ჰელიოფიზიკა და გეოფიზიკა (გეოგრაფია). როგორც ცნობილია, მზის აქტივობის პერიოდში ადგილი აქვს რენტგენის, ულტრაიისფერ და რადიოტალღების (1მ-ის დიაპაზონში) გამოსხივების ინტენსივობის მკვეთრ ზრდას პასიურ მზესთან შედარებით [2,3,4]. გარდა ამისა, აქტიური მზიდან მოდიან ელექტრობით დამუხტული ნაწილაკები (კორპუსკულები), რომლების სიჩქარე აღემატება ე.წ. პარაბოლურ სიჩქარეს (617კმ/წმ). ამ სიჩქარით ნაწილაკები გადალახავენ მზის მიზიდულობას და გადიან პლანეტათშორის სივრცეში. დედამიწის ატმოსფეროში მოხვედრისას ისინი იწვევენ გეომაგნიტურ ქარიშხლებს და პოლარულ ნათებას. გარდა ამისა, მზიდან გამოტყორცნილი კორპუსკულები იწვევენ ძალიან დიდი გამჭვალავი (შემდწვევი) უნარიანობის პირველადი კოსმოსური სხივების ინტენსივობის ზრდას, რომლებიც დედამიწისაკენ მოემართებიან სამყაროს სიღრმეებიდან. ცნობილია, რომ პირველადი კოსმოსური სხივები წარმოადგენენ სხვადასხვა ქიმიური ელემენტების (უმთავრესად მსუბუქი ელემენტების) ატომების ბირთვების ნაკადს, რომელთაც გააჩნია ფანტასტიურად დიდი ენერგია და სინათლის სიჩქარე. პირველადი კოსმოსური სხივები ენერგიის სიდიდის მიხედვით იყოფიან სამ კატეგორიად: პირველი 10^{13} ელექტრონვოლტის ენერგიის სხივები, მეორე 10^{15} - 10^{16} ელექტრონვოლტის ენერგიის კოსმოსური სხივები, რომლებიც მოდიან გალაქტიკის ცენტრის მახლობელი სივრციდან. მესამე კატეგორიის კოსმოსური სხივები, რომელთა ენერგიის დონის ზედა ზღვარი დაუდგენელია, ეს სხივები დედამიწაზე მოდიან გალაქტიკათშორის სივრციდან [5]. მზის აქტიური რადიაცია ხასიათდება გეოაქტიურობით, შთაინთქმება რა დედამიწის გეოგრაფიულ გარსში იგი იწვევს მასში ფიზიკური მდგომარეობის ცვლილებებს. უნდა აღინიშნოს, რომ პასიურ მდგომარეობაში მყოფი მზე ასევე ასხივებს კორპუსკულებს, მაგრამ მზის აქტივობის პროცესში ადგილი აქვს კორპუსკულების საერთო ნაკადში უფრო დიდი ენერგიის (სიხისტის) მქონე კორპუსკულების კუთრი წონის ზრდას, რაც ზრდის მათ გეოაქტიურობას. მზის აქტიურობა დიდ გავლენას ახდენს დედამიწის ატმოსფეროს ზედა ფენებზე, სადაც ხდება მზის მოკლეტალღიანი ულტრაიისფერი ($\lambda < 3000\text{\AA}$) და

რენტგენის სხივების, აგრეთვე კორპუსკულარული გამოსხივების შთანთქმა. ამ ფენებში ულტრაიისფერი რადიაციის ზემოქმედების შედეგად ხდება მოლეკულარული ჟანგბადის დისოციაცია და ოზონოსფეროს და იონოსფეროების წარმოშობა და ხორციელდება შორეული და ზემორეული რადიოკავშირები. იონოსფეროს ფიზიკური თვისებების ცოდნას აქვს დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა კოსმონავტიკაში: კოსმოსური ხომალდები, ორბიტალური ობსერვატორიები, დედამიწის ხელოვნური თანამგზავრები დაფრინავენ იონოსფეროში. რადიოკავშირი კოსმოსურ აპარატებს Dშორის და დედამიწასთან ხორციელდება იონოსფეროს მეშვეობით.

საინტერესოა ის ფაქტი, რომ კოსმოსური სხივების ნაწილი განპირობებულია აქტიური მზის მიერ, რაც დასტურდება მზეზე ძლიერი ქრომოსფერული ამოფრქვევების შედეგად პირველადი კოსმოსური სხივების ინტენსივობის გაძლიერებით. საინტერესოა ის ფაქტი, რომ მზეზე კორპუსკულარული ამოფრქვევების ინტენსივობის გაძლიერებისას აღინიშნებოდა დედამიწის ხელოვნური თანამგზავრების სიჩქარის შემცირება (დამუხრუჭება), რაც განპირობებული იყო კორპუსკულების ხარჯზე ჰაერის სიმკვრივის ზრდით 30-40%-ით. 220კმ სიმაღლეზე 15-35⁰-ის განედებში [2].

როგორც სათანადო ლიტერატურაში არსებული მრავალრიცხოვანი ფაქტი აჩვენებს [6], აქტიური მზის გამოსხივება დიდ გავლენას ახდენს არამარტო ატმოსფეროს მაღალ ფენებზე, არამედ ტროპოსფეროში და ჰიდროსფეროში მიმდინარე ფიზიკურ პროცესებზე. ისინი განიცდიან მზის გეოაქტიური რადიაციის ეფექტურ ზემოქმედებას, როგორც უშუალოდ (ატმოსფეროს ზედა ფენების გავლენის გარეშე), ასევე მათი მეშვეობით, ვინაიდან ატმოსფეროს ყველა ფენა ფიზიკურად დაკავშირებულია ერთმანეთთან, ამიტომ მზის აქტივობის მოქმედება რომელიმე მაღლივ ფენაზე აუცილებლად განაპირობებს სხვა დაბალ ფენებში შესაბამის ფიზიკურ ცვლილებებს.

აქტიური მზის დედამიწისაკენ მიმართული კორპუსკულების ნაკადი, რომ მოქმედებს ტროპოჰიდროსფეროში მიმდინარე ფიზიკურ მოვლენებზე ამას მაგალითად ამტკიცებს კოლოიდური ხსნარების დალექვის ინტენსივობა (სიჩქარე) რომელიც წარმოადგენს მზის აქტივობის ფუნქციას. ამ კავშირის კორელაციის კოეფიციენტი $r=+0,9$ -ს. ბორტელსმა [2] აღმოაჩინა, რომ აქტიური მზის გამოსხივებაში არსებობს რადიაცია, რომელიც ხელს უწყობს ატმოსფეროში არსებული გადაცივებული წყლის მცირე რაოდენობების (წვეთების) გაყინვას. ბორტელსის თანახმად 5მლ რაოდენობის გადაცივებული წყლის წვეთების გაყინვა $+6^{\circ}$ ტემპერატურამდე შედარებით ხშირად ხდება აქტიური მზის დროს [2]. გამორიცხული არ არის, რომ მზის აქტივობა აგრეთვე ხელს უწყობს მისგან გამოტყორცნილი კორპუსკულარული ნაწილაკების მეშვეობით სეტყვის ღრუბლებში წყლის ორთქლის კონდენსაციის პროცესებსაც, რაც ალბათ მოქმედებს სეტყვის ღრუბლებზე აქტიური ზემოქმედების შედეგებზე იმ თვალსაზრისით, რომ ღრუბლებში შეტანილი რეაგენტების ეფექტურობას აძლიერებს მზის კორპუსკულები, რომლებსაც გააჩნია კონდენსაციის დამატებითი ბირთვების გენერაციის უნარი, რაც აფერხებს სეტყვის მარცვლების ზრდის ინტენსივობას და დადებითად მოქმედებს აქტიური ზემოქმედების შედეგებზე.

დადგენილია, რომ მზის აქტივობის ზრდა იწვევს ატმოსფეროს საერთო ცირკულაციის და ტურბულენტობის გაძლიერებას, ციკლონები და ანტიციკლონური სისტემების ინტენსიფიკაციას. ამასთანავე ერთად მზის აქტივობის ინტენსივობის ზრდაზე შედარებით მეტად რეაგირებენ ღრმა ციკლონები და მძლავრი ანტიციკლონები. ზოგადად კი დედამიწაზე კლიმატის და საერთო ცირკულაციის ძირითადი რითმები ემთხვევიან მზის აქტივობის რითმებს [2].

ჰიდროლოგიურ მოვლენებში ასევე ადგილი აქვს მზის აქტივობის მოქმედების გამოვლინებებს. მდინარეების, ტბების, გრუნტის წყლების და საერთოდ ოკიანეების ჰიდროლოგიური რეჟიმი როგორც ცნობილია განპირობებულია კლიმატწარმომქმნელი ფაქტორებით (მათ შორის ატმოსფეროს საერთო ცირკულაციით, რომელიც თავის მხრივ

დაკავშირებულია მზის აქტივობასთან. ეს მოვლენები ერთმანეთისაგან განსხვავდება გეოგრაფიული რაიონების მიხედვით. [5,6].

აღსანიშნავია, რომ გრუნტის წყლების და გაუმდინარე ტბების დონეები აგრეთვე მდინარეთა წყლის ხარჯებიც რიგ შემთხვევებში ავლენენ მზის აქტივობასთან მეტნაკლებ კავშირს, ამაზე მეტყველებს სადგურ ქვიან ტრამალეებში გრუნტის წყლების დონეზე 1890-1940 წლებში ჩატარებული დაკვირვებების ინფორმაცია [7,8].

აღსანიშნავია, რომ ჩვენი პლანეტის უდიდესი გაუმდინარე ტბა-კასპიის ზღვა წარმოადგენს მზის აქტივობის ე.წ. სარკეს. მისი დონის ცვლილებები დაკავშირებულია ზამთრის პერიოდში ვოლგის წყალშემკრებ აუზში ნალექების რაოდენობის ცვლილებებზე, რაც თავის მხრივ განპირობებულია ატმოსფეროს საერთო ცირკულაციის რყევებთან, რომელიც კავშირშია მზის აქტივობასთან. ვინაიდან ატმოსფეროს საერთო ცირკულაციაზე დიდ გავლენას ახდენს მზის აქტივობა, ბუნებრივია მისი გავლენის არსებობაც მსოფლიო ოკეანის დონეზე [5].

ლიტერატურა-REFERENCES-ЛИТЕРАТУРА

1. Назарова М.Н., Переяслова Н.К. О потоках солнечных космических лучей «Солнечно-атмосферных связи». Гидрометеиздат, Л., 1974.
2. Дружинин И.П., Хомьянова И.В. Резкие изменения солнечной активности и переломы хода геофизических процессов. В сб. «Солнечная активность и жизнь Рига, изд-во «Знание», 1967.
3. Балотинский М.С., Сленцов Б.А. О влиянии солнечной активности на многолетние изменения повторяемости форм атмосферной циркуляции. «Проблемы Арктики и Антарктики», вып. 18, М., 1964.
4. Внзе В.Ю. Колебание солнечной активности и ледовитость арктических морей. «Доклады на юбилейной сессии ААНИИ, М. 1945.
5. Мустель Э.Р., Кубишкин В.В., Бонелис И.В. Корпусуля рныу потоки и космические лучи солнечного происхождения и их воздействие на тропосферу Земли. «Астрономический журнал» т.ХІІІ, вып. 2, 1966.
6. Эйгенсон М.С. и др. Солнечная активность и её земные проявления. Гидрометеиздат, М.- Л., 1948.
7. Логинов В.Ф. Некоторые особенности проявления солнечной активности в стоке реки Европы. Солнечные данные №7, М., 1967.
8. Эйгенсон М.С. Солнце, погода и климат. Гидрометеиздат, Л., 1963.

უკ 551.590.21.

კოსმოსში და მზეზე მიმდინარე მოვლენების კავშირი ჰიდრომეტეოროლოგიურ პროცესებთან. /რ.სამუკაშვილი, ჯ.ვაჩნაძე, ც.დიასამიძე/სტუ-ს ჰმი-ის სამეცნ. რეფ. შრ. კრებ. - 2016. - ტ.123. - გვ.56-58. - ქართ.; რეზ.: ქართ., ინგლ., რუს. განხილულია კავშირი კოსმოსსა და მზეზე მიმდინარე მოვლენებსა და ჰიდრომეტეოროლოგიურ პროცესებს შორის.

UDC551.590.21.

Space and sun on developments in relation to hydrometeorological processes. /R.Samukashvili, J.Vachnadze, Ts.Diasamidze/Scientific Reviewed Proceedings of the IHM, GTU. - 2016, V.123. - pp.56-58, Geo.; Summ.: Geo., Eng., Rus. Discusses the connection between the space the sun and the hydrometeorological processes.

УДК 551.590.21.

Связи с гидрометеорологическими процессами и событиями в космосе и на Солнце./Р. Самукашвили, Дж.Вачнадзе, Ц.Диасамидзе/ Науч. Реф. Сб. Труд. ИГМ ГТУ - 2019. вып.123. - с.56-58. Груз.; Рез.: Груз., Англ., Рус. Обсуждена связь между метеорологическими просесами и событиями в космосе и на Солнце