



ივანე ჯავახიშვილის სახელობის

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა

ფაკულტეტის ეკოლოგიის მიმართულების სტუდენტი

გიორგი ბოჭოიძე

საბაკალავრო ნაშრომი

სითბური გამოსხივება და მისი ეკოლოგიური ასპექტები

ხელმძღვანელი: ემერიტუს პროფესორი ს.წერეთელი

თბილისი

2015წ

სარჩევი

ანოტაცია.....	გვ.3
შესავალი.....	გვ.4
1)მზის გამოსხივება.....	გვ.5
2)გამოსხივების სიხშირის „წითელი“ წანაცვლება.....	გვ.10
3)დედამიწის რადიაციული და სითბური ბალანსი.....	გვ.12
4)სითბური დაჭუჭყიანება.....	გვ.15
დასკვნა.....	გვ.16
ლიტერატურა.....	გვ.17

ანოტაცია

სითბური გამოსხივების მთავარი ელემენტი მზეა. მასში მიმდინარე თერმობირთვული რეაქციები მუდმივი გამოსხივების წყაროა. დღესდღეისობით კი კაცობრიობა ეკოლოგიურად გაუმართლებელ ენერჯის წყაროს მოიხმარს,რის გამოც დაბინძურების ხარისხი კატასტროფულია. ამიტომ გამოყენებული უნდა იქნას მზე ,როგორც ალტერნატიული და ეკოლოგიურად სუფთა ენერჯის წყარო.

Anotation

The Sun is the main element of thermal radiation. Thermonuclear reactions in the sun are constant radiation sources. Nowadays humanity consumes ecologically undue types of energy , because of this pollution is catastrophic. That's why the sun should be used as an alternative and ecologically puer source of energy.

შესავალი

ცნობილია ,რომ გარემოში არსებობს ბუნებრივი ფონის: ხმაურის,ელექტორსტატიკური და ელექტრომაგნიტური წარმომქმნელი წყაროები.ეს წყაროები შეიძლება იყოს მუდმივმოქმედი, მაგალითად: კოსოსური მტვერი,კოსმოსური გამოსხივება,დედამიწის მაგნიტური ველი,მზის გამოსხივება,ზღვის მოქცევა,ატმოსფერული ელექტროობა და სხვა.

ელექტრომაგნიტურ და ხმაურის ფონის ძირითად წყაროებს წარმოადგენენ მზე,მაგნიტოსფერო და ატმოსფერული ელექტროობა.

ელექტრომაგნიტური ფონის გარდა ბიოსფეროში ყოველთვის არსებობს ფართო სპექტრული დიაპაზონის და სხვადასხვა ინტენსივობის ხმაური,მაგალითად: ხის ფოთლების წყნარი შრიალით გამოწვეული ხმაურიდან დაწყებული მძლავრი ვულკანის ამორქვევის თანმდები უზარმაზარი გრიალით დამთავრებული.

ბუნებრივი ფონის ყველა შემადგენელი ნაწილები ერთმანეთთან ურთიერთკავშირშია და დამოკიდებულია ერთმანეთზე.

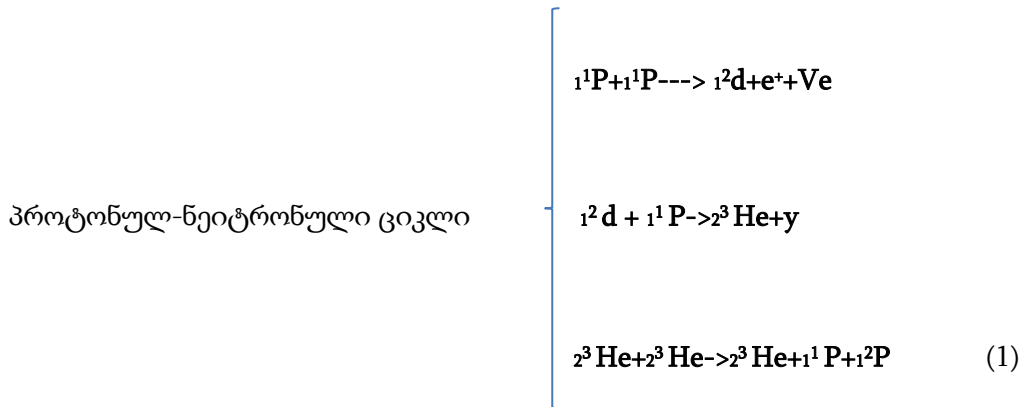
ელექტრომაგნიტური ფონის წარმომქმნელ ბუნებრივ წყაროებს შორის ძირითადი რასაკვირველია მზეა.

მზე_მზის სისტემის ცენტრში მდებარე ერთადერთი ვარსკვლავი. ის თითქმის იდეალურად სფერულია და შედგება ცხელი პლაზმისგან,რომელშიც ჩაქსოვილია მაგნიტური ველები. მზის დიამეტრი დაახლოებით 1 392 684 კილომეტრია. დედამიწის დიამეტრზე 109-ჯერ დიდი. მზის მასის 3/4 წყალბადს შეადგენს,ხოლო დანარჩენი უმეტესად ჰელიუმია. დაახლოებით 1,96 % მოიცავს მძიმე ელემენტებს როგორებიცაა: ჯანგბადი, ნახშირბადი,ნეონი,რკინა და სხვა.

მზე სითბური გამოსხივების მთავარი მამომრავებელი ელემენტი ,ალტერნატიულ წყარო,როგორც გამოუღვეადი და ეკოლოგიურად სუფთა, სასიცოცხლო მნიშვნელობისაა.

1. მზის გამოსხივება

მზე წარმოადგენს ჩვენი პლანეტარული სისტემის ცენტრალურ სხეულს და ამ სისტემის ენერჯის წყაროს. მზე ამ ენერჯიას ღებულობს მის წიაღში მიმდინარე თერმოზირთვული რეაქციების შედეგად:



სადაც P , d , e^+ , ν_e , γ — შესაბამისად არის პროტონი, დეიტრონი, პოზიტრონი, ელექტრონული ნეიტრონი და ელექტრომაგნიტური გამოსხივება. ასეთი ტიპის რეაქციების შესაძლებლობას მზის წიაღში ქმნის არაჩვეულებრივად დიდი წნევა (დაახლოებით 250 მილიარდი ატმოსფერო) და ტემპერატურა ($\sim 1.5 \cdot 10^8 \text{K}$), მზის გიგანტური მასით ($2 \cdot 10^{30} \text{კგ}$), რომელიც შეადგენს მზის სიტემის მთელი მასის 99,8%. ეს რეაქციები მზის საკუთარი გრავიტაციით არის განპირობებული. მზის წიაღში ნივთიერების სიმკვრივე შეადგენს 160 გ/სმ^3

(1) რეაქციის დროს გამოყოფილი ენერჯია იხარჯება მზის წიაღის ტემპერატურის შენარჩუნებაზე და მზიდან წამოსულ მოკლეტალღურ ელექტრომაგნიტურ გამოსხივებაზე.

როგორც ფარდობითობის თეორიიდან გამომდინარეობს, ნაწილაკის ენერჯია E და მისი მასა m ერთმანეთთან დაკავშირებულია თანაფარდობით:

$$E = mc^2 = \gamma m_0 c^2 = \gamma E_0 \quad (2)$$

სადაც m_0 უძრაობის მასაა, რომელიც მოძრავი ნაწილაკების მასასთან დაკავშირებულია თანაფარდობით:

$$m = \gamma m_0$$

$E = mc^2$ უძრაობის ენერჯიაა, c -სინათლის სიჩქარეა, $\gamma = 1/\sqrt{1-\beta^2}$ რელივისტური თანამამრავლია, --- რელივისტური შესწორებაა, $\beta = v/c$ მაშინ $\beta > 1$, v ნაწილაკის (ობიექტის) სიჩქარეა $v < c$.

უნდა ავღნიშნოთ რომ (2) რელივისტური მასა m ზუსტად ისეტივე თანაფარდობაშია სრულ E_0 ენერჯიასთან. ეს სიდიდე წარმოადგენს სხეულის (ნაწილაკების) ენერგეტიკულ გამოსხივებას, როცა

იგი უძრავ მდგომარეობაში იმყოფება. ე.ი. $\mu=0$ ო შვენიშნოთ ,რომ 1 გრამ ნივთიერებას შეესაბამება $9 \cdot 10^{20}$ უძრაობის ენერგია. დაბალი სიჩქარეების დროს $\mu \ll c$ რელატივისტური მასა ემთხვევა უძრაობის მასას,ვინაიდან რელატივისტური შესწორება β დაახლოებით 0-ის ტოლია და მამრავლი 1-ია

$$(m = m_0 \sqrt{1 - \beta^2})$$

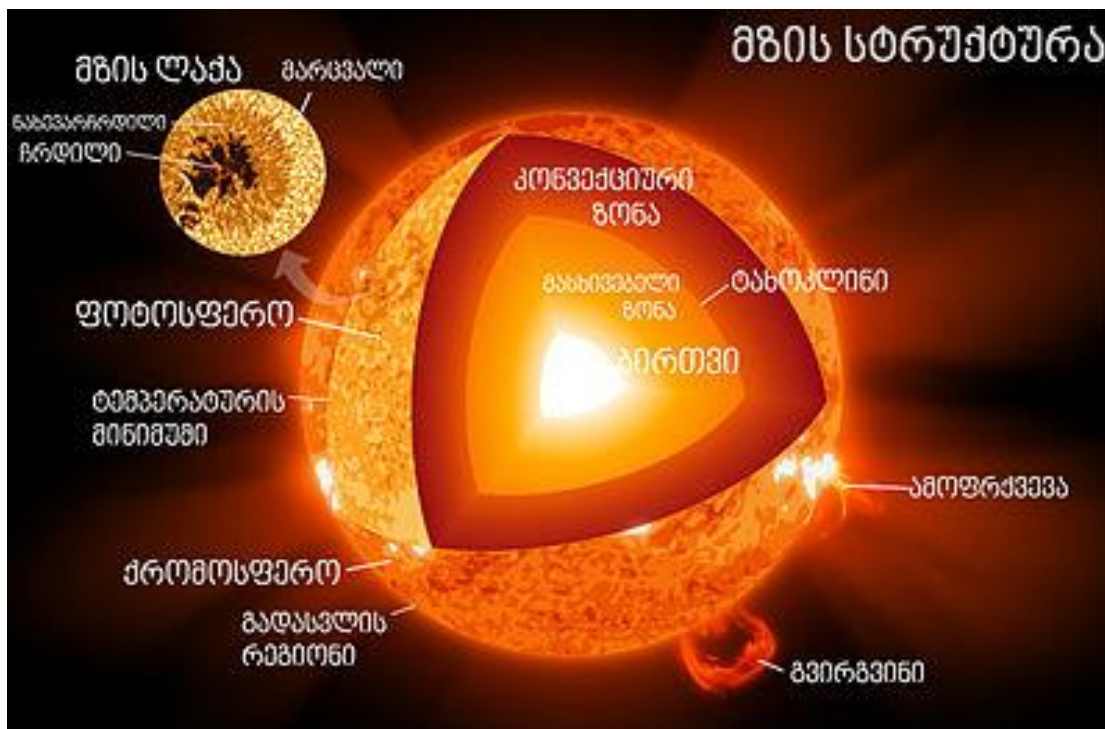
თერმობირთვული რეაქციების დროს გამოყოფილი ენერგია წარმოიქმნება რეაქციების მასის გარკვეული ნაწილის გამოსხივებად გარდაქმნის ხარჯზე, მასის დეფექტის არსებობის გამო. ჰელიუმის ბირთვის მასა ნაკლებია 4 პროტონის მასაზე და Δm მასის დეფექტის გამო ენერგიის ნაწილი ΔE გადადის გამოსხივებაში.

მასის დეფექტის გამო ენერგიის ნაწილი გადადის გამოსხივებაში:

$$N \cdot h\nu = \Delta E = \Delta mc^2$$

სადაც N ელექტრომაგნიტური გამოსხივების კვანტური რიცხვია. შვენიშნოთ ,რომ 4 გრ ჰელიუმის დაწვისას,რომელიც ხორციელდება (1) რეაქციით, წარმოიქმნება ენერგია, რომელიც ექვევალენტურია ორი ვაგონი ნახშირის (120ტონა) დაწვის დროს მიღებული ენერგიის. აქედან შეიძლება ვიმსჯელოთ თერმობირთვული ენერგიის პოტენციურ მარაგზე,მართლაც ,მზის წიაღის (სადაც მიმდინარეობს თერმ,ობირთვული რეაქციები) რადიუსი r , შეადგენს მზის რადიუსის R -ის 25%. $r = 0.25 R = 7 \cdot 10^5$ კმ.

მზის ზემოთ მოტანილი მასის და რადიუსის მნიშვნელობების გათვალისწინებით ,მზის ნივთიერებების საშუალო სიმკვრივე შეადგენს $-1,41$ გ/სმ³,განსხვავებით მზის წიაღის სიმკვრივის მნიშვნელობასთან. მზის წიაღში (გულში) მიმდინარეობს წყალბადის „დაწვა“, მაგრამ რაც უფრო ვშორდებით მზის წიაღს ,მით უფრო მეტია წყალბადი ჰელიუმთან შედარებით. შპექტრული ანალიზით დადგენილია მზის ქიმიური შედგენილობა-90%H₂, 10%-He.



მზის ზედაპირის (ფოტოსფერო) ეფექტური ტემპერატურები შეადგენს 5770°C , ხოლო თავისუფალი ვარნის აჩქარება 274მ/წმ²

მზე როგორც უკვე აღვნიშნეთ კარგავს თავისი მასის ნაწილს გამოსხივების გამო. ფოტონი (გამოსხივების ენერჯიის კვანტი) განიხილება ,როგორც ნულოვანი უძრაობის მასის მქონე და სინათლის სიჩქარით მოძრავი ნაწილაკი. ფოტონის მასა თავს იჩენს მხოლოდ მისი მოძრაობისას. თუ ფოტონი მოძრაობს დედამიწის პოტენციურ ველში მიზიდულობის ძალის საწინააღმდეგოდ ,მაშინ მისი გავრცელების სიხშირე წაინაცვლებს სპექტრის წითელი ფერისაკენ (წითელი წანაცვლება) ,ხოლო თუ ფოტონი მოძრაობს ქვევით დედამიწისკენ ,ანუ მიზიდულობის ძალის მიმართულად მისი გავრცელების სიჩქარე იზრდება და წაინაცვლებს სპექტრის იისფერისაკენ. (იისფერი წანაცვლება)

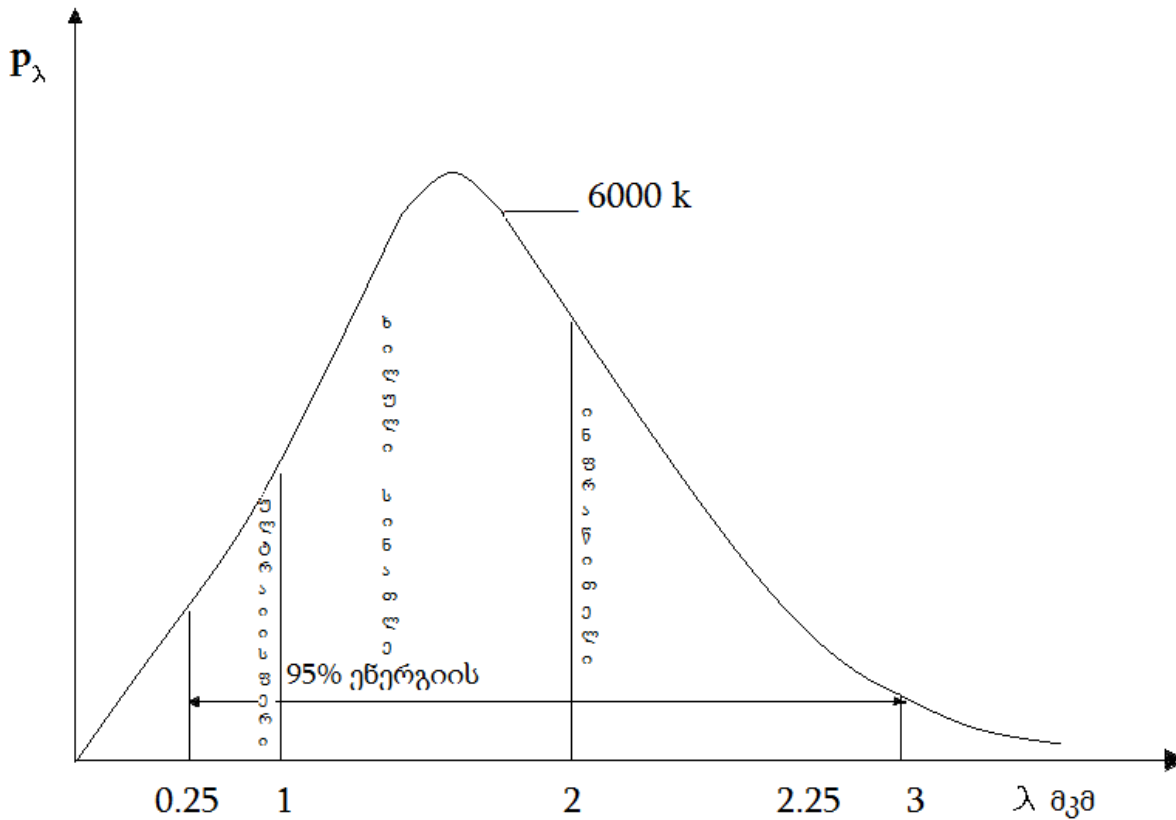
სპექტრის ხილული დიაპაზონის შესაბამისი ფოტონის მასა შემდეგნაირად გამოისახება :

$$m=h\nu/c^2=4,4*10^{-33}$$

ატომის მასის 10⁻²⁴ _10⁻²³ გ მნიშვნელობის შემთხვევაში ეს უკანასკნელი სინათლის კვანტის გამოსხივებას კარგავს თავისი მასის(ენერჯიის) უმნიშვნელო ნაწილს. დედამიწა მზიდან ღებულობს გამოსხივების სახით (გადაყვანილი მასაში) წელიწადში ღებულობს 6*10¹⁰გ. ანუ 60000 ტონას. ხოლო მზის მიერ კოსმოსში გამოსხივების შედეგად,მთელი დაკარგული მასა წელიწადში შეადგენს 1.4*10²⁰გ ,ერთი მილიონი წლის განმავლობაში აღნიშნული ინტენსივობით გამოსხივებისას მზე დაკარგავს დაახლოებით 1.4*10²⁶გ მასას,რაც შეადგენს თანამედროვე მზის მასის 10%-ს. მოტანილი ციფრებიდან ჩანს ,რომ მზის სიტემა ჯერ კიდევ დიდხანს იარსებებს.

მზესა და დედამიწას შორის საშუალო მანძილზე,დედამიწის ზედაპირის ყოველ 1სმ²-ზე დაცემული ენერჯიის სრული რაოდენობა შეადგენს 1.95 კალორიას. ამ სიდიდეს მზის მუდმივა ეწოდება ,რომლის ვარიაცია (ცვლილება) არ აჭარბებს 1%-ს. ამიტომ შეიძლება ვთქვათ ,რომ მზის გამოსხივება „თითქმის“ მუდმივია. იმ შემთხვევაში თუ მზის მუდმივა სგავზრდით 10%-ით ,მაშინ დედამიწა უდაბნოდ გადაიქცევა ,ხოლო თუ 10%-ით შევამცირებთ,ჩვენი პლანეტა ყინულის თხელი ფენით დაიფარება.

მზის გამოსხივების სრული სიმძლავრე დაახლოებით 3.83*10²⁶ ვატია ,აქედან დედამიწაზე მოდის 2*10¹⁷ ვატი,მზის გამოსხივების სპექტრის ფორმა მოცემულია ნახ.1-ზე



ნახ.1. მზის გამოსხივების სპექტრი

P-თ ამდნიშნულია მზის გამოსხივების სპექტრული ინტენსივობა. როგორც გრაფიკიდან ჩანს, მზის გამოსხივების მაქსიმუმი მოდის სპექტრის ხილული დიაპაზონის შუა წერტილზე, ამასთანავე მზის გამოსხივების ენერგიის 95% მოდის ახლო ულტრაიისფერიდან-ახლო ინფრაწითელამდე, ტალღის სიგრძის დიაპაზონზე მთელი ხილული დიაპაზონის ჩათვლით.

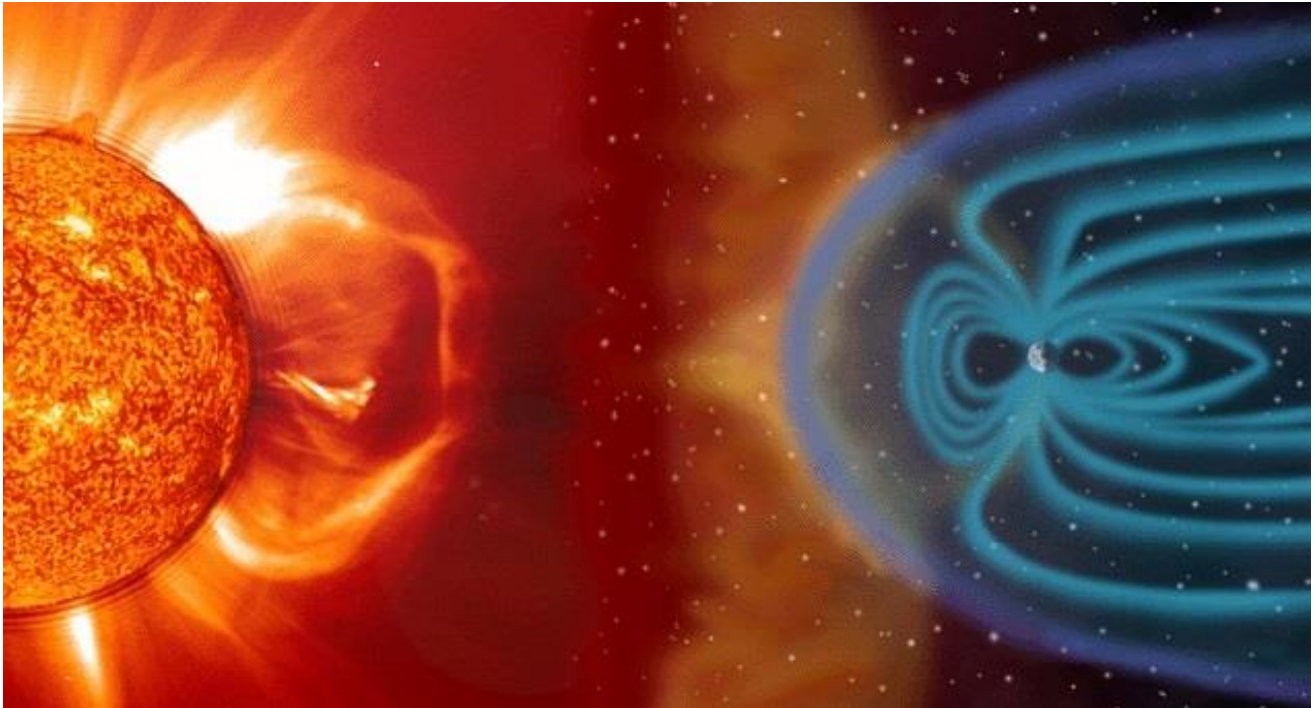
მზის გამოსხივების როლი ბიოსფეროსთვის ძალზედ მნიშვნელოვანია. ის წარმოადგენს ჩვენი პლანეტის მაღალი ხარისხის ეკოლოგიურად სუთ ენერგიის წყაროს, რომლის გავლენითაც ჩაისახა სიცოცხლე დედამიწაზე.

ჩვენი გარემოს ელექტრომაგნიტურ ფონს რაც შეეხება, იგი განპირობებულია მზის ქარის მოქმედებით, რომელიც წარმოადგენს ელექტრომაგნიტური ენერგიისა და დამუხტული ნაწილაკების ნაკადს, რომელიც ტავის მხრივ ურთიერთქმედებს დედამიწის მაგნიტურ ველთან.

ენერგიის გადაცემის პროცესი მზის წიაღიდან პერიფერებამდე საკმაოდ რთულია. მზის კორონის ზედა ნაწილიდან ენერგიის დიდი რაოდენობა გამოაქვს მზის ქარის ნაკადებს, რომლებიც წარმოადგენს პლაზმას. ის რადიკალურად ვრცელდება პლანეტაშორისო სივრცეში. მზის ქარის წარმოქმნის მიზეზს წარმოადგენს, ღრმა ფენებში არსებული ენერგიის ნაკადი. მზის ქარი, ისევე როგორც მზის კორონა, ძირითადად შედგება პროტონების, ელექტრონების და ჰელიუმის

ბირთვებისაგან (2-დან 20%-მდე). დედამიწის ორბიტის მახლობლად პლამის პროტონის სიჩქარე შეადგენს დაახლოებით $(3-7.5) \cdot 10^7$ მ/წმ.

მზის აქტივობაზე დამოკიდებულებით დედამიწის ორბიტის მახლობლად, პროტონების კონცენტრაცია n_p შეადგენს $სმ^3$ -ში რამოდენიმე ნაწილაკიდან რამოდენიმე ათეულ ნაწილაკამდე. პროტონების შემდეგი ნაკადის $5 \cdot 10^7$ - $5 \cdot 10^8$ სმ/წმ შემთხვევაში ენერგია რომელიც მიაქვს მზის ქარს პლანეტათაშორის სივრცეში შეადგენს 10^{20} - 10^{22} ვატს.



მზის ქარის ინტენსივობის ცვლილება არსებით გავლენას ახდენს დედამიწის ატმოსფეროს ზედა ფენის გახურებაზე, პოლარულ ნათებაზე, მაგნიტურ ქარიშხალზე და სხვადასხვა ბიოფიზიკურ პროცესებზე. მზის ქარის ინტენსივობის გაზრდას იწვევს ე.წ. აფეთქებები მზეზე, რომლებიც წარმოიქმნებიან მზის ატმოსფეროს აქტიურ არეებში და გრძელდება რამოდენიმე წუთიდან რამოდენიმე საათამდე. მზეზე აფეთქების ზონის ფართობი შეადგენს 10^{15}მ^2 . ხოლო ენერგია, რომელიც გამოიყოფა მზეზე აფეთქების დროს დაიშვრება მზის ულტრაიისფერი გამოსხივების მნიშვნელოვანი გაზრდა, რომელსაც პარალელურად ახლავს რენტგენის და რადიოტალღების გამოსხივებაც. ამ დროს გამოიტყორცნებიან დიდი რაოდენობით მაღალი ენერგიის ნაწილაკები თითქმის 10^4 მევი ენერგიაზეამდე.

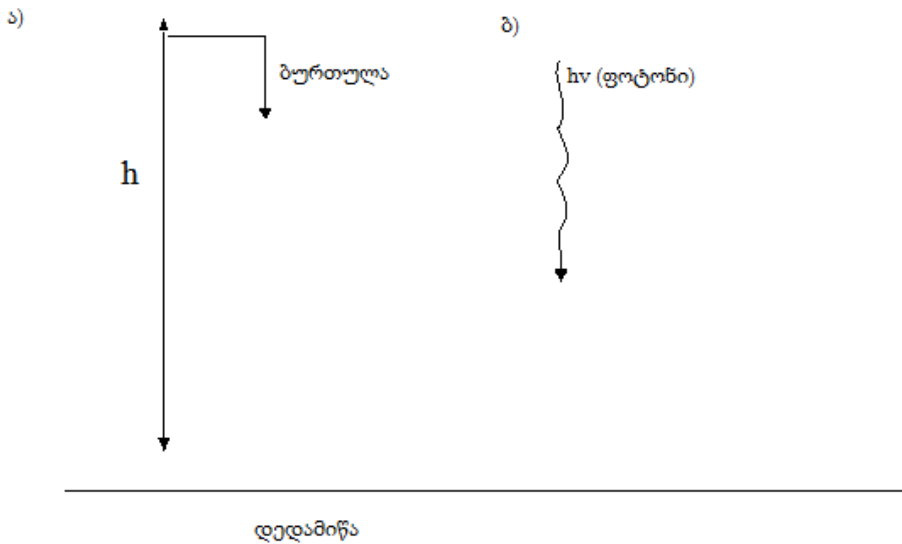
აღნიშნული ნაწილაკები კოსმოსურ სივრცეში კოსმოსურ ხომალდებთან და სხვა საფრენ აპარატებთან შეჯახებისას, განსაკუთრებით მათ კორპუსებთან ურთიერთქმედებისას ბადებენ დამუხრუჭებით რენტგენის და γ -გ გამოსხივებას მნიშვნელოვანი ინტენსივობით, რაც თავის მხრივ კოსმონავტებისთვის რადიაციულ საფლტხეს წარმოადგენს.

მზეზე აფეთქებები ვერ ახდენენ კარდინალურ ზეგავლენას დედამიწის ნერგეტიკულ ბალანსზე მაგრამ ახდენს მნიშვნელოვან ზეგავლენას დედამიწაე მიმდინარე მრავალ ბიოქიმიურ და ბიოფიზიკურ პროცესებზე.

2.გამოსხივების სიხშირის „წითელი“ წანაცვლება

ფარდობითობის თეორიის თანახმად ფოტონები ,რომლებიც მოძრაობს დედამიწიდან კოსმოსში ,უნდა განიცდიდნენ „წითელ“ წანაცვლებას. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ ,გამოსხივება ,რომელიც ტოვებს დედამიწას ,გრძელტალღიან გამოსხივებად გარდაიქმნება. საწინააღმდეგო შემთხვევაში ,როცა გამოსხივება მიმართულია კოსმოსიდან დედამიწისკენ,განიცდის „ისფერ“ წანაცვლებას,ანუ გამოსხივება გარდაიქმნება მოკლეტალღოვან გამოსხივებად.

ამგვარად ,იმ ფოტონებისთვის ,რომლებიც ტოვებენ დედამიწას ,გავრცელების სიხშირე ყოველთვის ,მცირდება ხოლო დედამიწისკენ გავრცელებული ფოტონებისთვის ყოველთვის იზრდება. განვიხილოთ მექანიკური მოდელი(ნახ.2)



ნახ.2

m- მასის მქონე ბურთულას ვარდნისას მთელი მისი **mgh** პოტენციური ენერგია გადადის კინეტიკურ ენერგიაში **mv²/2**;

$$mgh=mv^2/2 \quad (1)$$

სადაც **h** დედამიწის ზედაპირიდან ბურთულას დაშორების სიმაღლეა. **g** თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა,ხოლო **v** ბურთულის ვარდნის საბოლოო სიჩქარე.

ახლა წარმოვიდგინოთ რა ენერგიისაა ფოტონი ,რომელიც ვრცელდება დედამიწისკენ. ფარდობითობის თეორიით შეიზლება ჩავწეროთ:

$$E=mc^2=hf \quad (2)$$

$$M=hf/c^2 \quad (3)$$

ფოტონს არ გააჩნია უძრაობის მასა ,ფოტონის მასა ტავს იცენს მხოლოდ მისი მოძრაობის დროს. ამასტანავე ფოტონის დედამიწისკენ მოძრაობის დროს მისი ენერგია იზრდება **gh/c²** სიდიდით ,ხოლო დედამიწიდან მისი დაშორებისას მოძრაობის დროს ფოტონის ენერგია მცირდება იმავე სიდიდით. დავუშვათ საწყის მომენტში ორ ფოტონს ,რომელთაგან ერთი მდებარეობს დედამიწაზე ,ხოლო მეორე დედამიწის ზედაპირიდან რაღაც **h** სიმაღლეზე ,გააჩნიათ ერთნაირი **hf** ენერგიები.

თუ ფოტონები გაცვლიან ადგილებს ,მაშინ,„ზევით მტოფ“ ფოტონს ექნება $h\nu(1+gh/c^2)$ და ის აღმოჩნდება დედამიწის ზედაპირიდან h სიმაღლეზე. მიზიდულობის ველში ფოტონის მოძრაობისას ადგილი აქვს ენერჯის ფარდობით ცვლილებას:

$$\Delta E/E=gh/c^2 \quad (4)$$

ენერჯის შენახვის კანონი რომ არ დაირღვეს ,ფოტონს რცება ერთადერთი საშუალება,სიხშირის წანაცვლება („წითელი” ან „იისფერი”).

$$\Delta \nu/\nu=gh/c^2=\Delta y/c^2 \quad (5)$$

სადაც Δy და $\Delta \nu$ შესაბამისად გრავიტაციული პოტენციალისა და სიხშირის აბსოლუტური ცვლილებაა.

ამგვარად ფოტონის მოძრაობისას ერთი წერტილიდან განსაზღვრული გრავიტაციული პოტენციალით ,მეორე წერტილში სხვა გრავიტაციული პოტენციალით ,ხდება ფოტონის სიხშირის (ენერჯის) ფარდობითი წანაცვლება. ეს ფაქტი დედამიწის პირობებში ექსპერიმენტულად შემოწმებულია.

ყოველივე ზემოთ თქმულიდან გამომდინარე,შეიზლება ითქვას ,რომ ნებისმიერი გამოსხივება ,რომელიც ტოვებს დედამიწას ,ხდება უფრო გრძელტალღოვანი იმასთან შედარებით ,ვიდრე ის იყო დედამიწის ზედაპირიდან კოსმოსში გასვლის საწყის მომენტში.

3. დედამიწის რადიაციული და სითბური ბალანსი

როგორც ცნობილია, ბიოსფეროში მიმდინარე ყველა პროცესისთვის ენერგიის ძირითად წყაროს წარმოადგენს მზის გამოსხივება. ატმოსფერო, რომელიც გარს ეკვრის დედამიწას, ძალიან სუსტად შთანთქავს მზის გამოსხივების, მოკლელეტალურ კომპონენტს, ამიტომ ის ადვილად აღწევს დედამიწის ზედაპირს.

მზის გამოსხივების ზოგიერთ კომპონენტი შთანთქმება და აგრეთვე გაიბნევა დედამიწის ატმოსფეროს მიერ. მზის რადიაციის დაცემული ნაკადის შთანთქმას განაპირობებს ატმოსფეროში ატმოსფეროში არსებული ოზონის ფენა, წყლის ორთქლი, ნახშირორჯანგი და აეროზოლები. ხოლო მზის რადიაციის დაცემული ნაკადის გაბნევას იწვევს მისი ზემოქმედება ატმოსფეროს ატომებთან, მოლეკულებთან და აეროზოლის ნაწილაკებთან.

მზის რადიაციის როგორც პირდაპირი და გაბნეული კომპონენტები, რომლებიც აღწევენ დედამიწის ზედაპირს, ნაწილობრივ შთანთქმებიან დედამიწის ზედაპირის მიერ, ხოლო ნაწილი აირეკლება, რომელიც დამოკიდებულია ამ ზედაპირის სახეობაზე. არეკლილ გამოსხივებას ალბედო გამოსხივება ეწოდება. მაგალითად: ყინულით დაფარული ზედაპირი აირეკლავს დაცემული რადიაციის 75% და კიდევ უფრო მეტსაც, ქვიშის ზედაპირი დაახლოებით 30%, ბალახის საფარიანი ზედაპირი დაახლოებით 10%, ხოლო წყლის ზედაპირი დაახლოებით 2%-ს.

მზის რადიაციის ის ნაწილი, რომელიც შთანთქმება დედამიწის ზედაპირის მიერ, იწვევს დედამიწის ზედაპირის გახურებას და ეს ზედაპირი უკვე თვითონ ხდება გრძელტალღოვანი გამოსხივების წყარო, რომელიც მიმართულია ატმოსფეროში. ატმოსფერო თავის მხრივ ასევე წარმოადგენს გრძელტალღოვანი გამოსხივების წყაროს, რომელიც მიმართულია დედამიწის ზედაპირისკენ. ამგვარად ხდება სითბოს ურთიერთგაცვლა დედამიწის ზედაპირსა და ატმოსფეროს შორის. დედამიწის ზედაპირის მიერ შთანთქმულ მოკლელეტალღოვან გამოსხივებასა და ეფექტურ გამოსხივებას შორის სხვაობას რადიაციული ბალანსი ეწოდება.

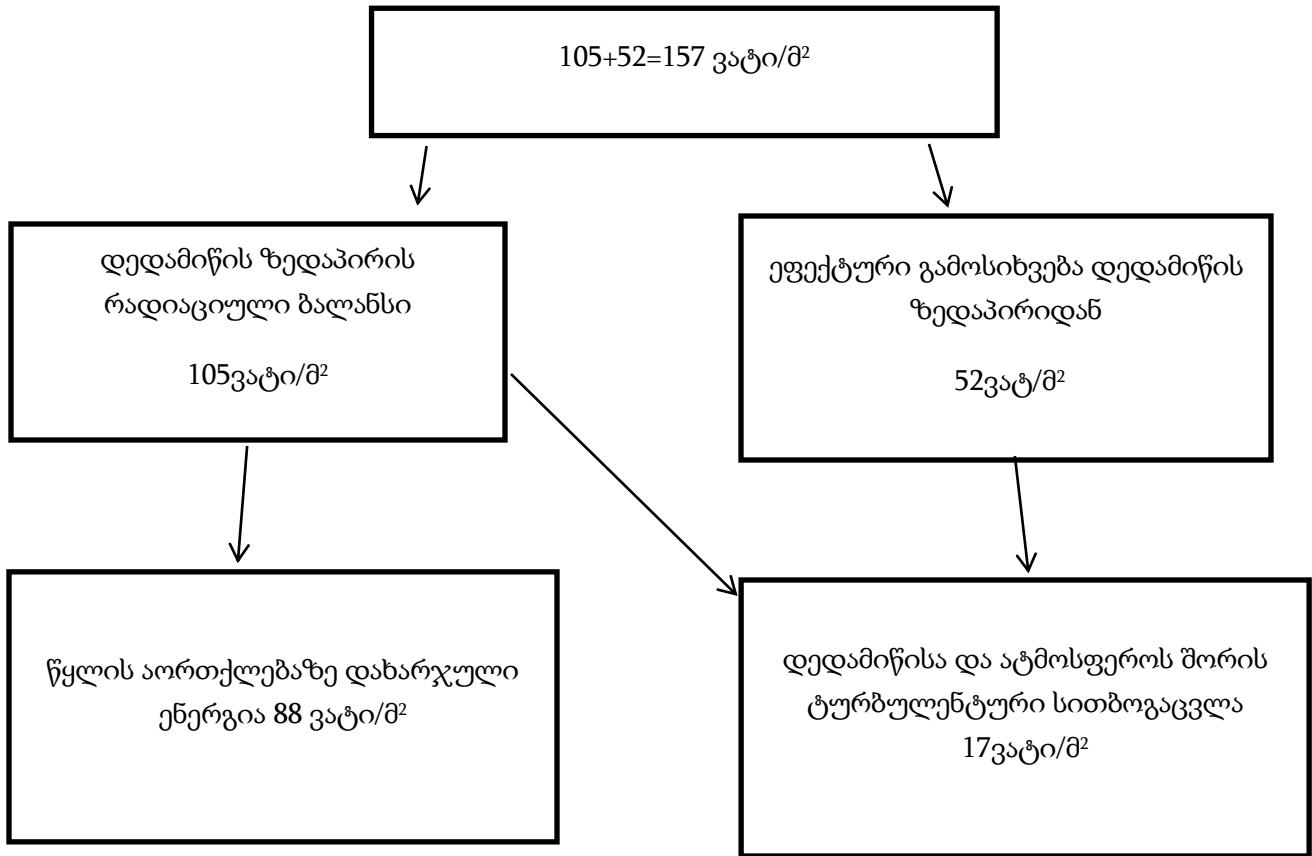
ატმოსფეროსა და დედამიწის ზედაპირის მიერ მოკლელეტალღოვანი გამოსხივების შთანთქმის ენერგიის გარდაქმნა, სითბოს გაცვლა მათ შორის შეადგენს დედამიწის სითბურ ბალანსს.

ჩვენი პლანეტის ატმოსფეროს რადიაციული რეჟიმის მთავარ თავისებურებას წარმოადგენს სათბურის ეფექტი, რომელიც იმაში მდგომარეობს, რომ მზის მოკლელეტალღოვანი რადიაციის დიდი ნაწილი აღწევს დედამიწის ზედაპირამდე, იწვევს რა მის გათბობას, ხოლო მოკლელეტალღოვანი გამოსხივება დედამიწის ზედაპირიდან კავდება ატმოსფეროს მიერ. ამ როს ხდება დედამიწიდან კოსმოსში სითბოს გადაცემის შემცირება, შეიძლება ითქვას, რომ დედამიწის ატმოსფერო თამაშობს თავისებურ სითბოს იზოლაციის გარს, რომელიც ხელს უშლის დედამიწის გაცივებას.

დედამიწის ატმოსფეროში CO₂-ის H₂O-ს ორთქლის, აეროზოლების და ა.შ პროცენტული ზრდა გამოიწვევს სათბური ეფექტის ფენების საშუალო ტემპერატურის ზრდას და კლიმატის დათბობას. ატმოსფეროს სითბური გამოსხივების ძირითად წყაროს წარმოადგენს დედამიწის ზედაპირი.

დედამიწის ზედაპირისა და ატმოსფეროს მიერ შთანთქმული მზის გამოსხივების ინტენსივობა შეადგენს 237 ვატი/მ², აქედან 157 ვატი/მ² შთანთქმება დედამიწის ზედაპირის მიერ, 80 ვატი/მ² კი ატმოსფეროს მიერ. ზოგადი სახით დედამიწის შიტბური ბალანსი მოცემულია ქვემოთ (ნახ. №3)

დედამიწის ზედაპირის მიერ შთანთქმული მზის მოკლევადიანი გამოსხივება 157ვატი/მ²

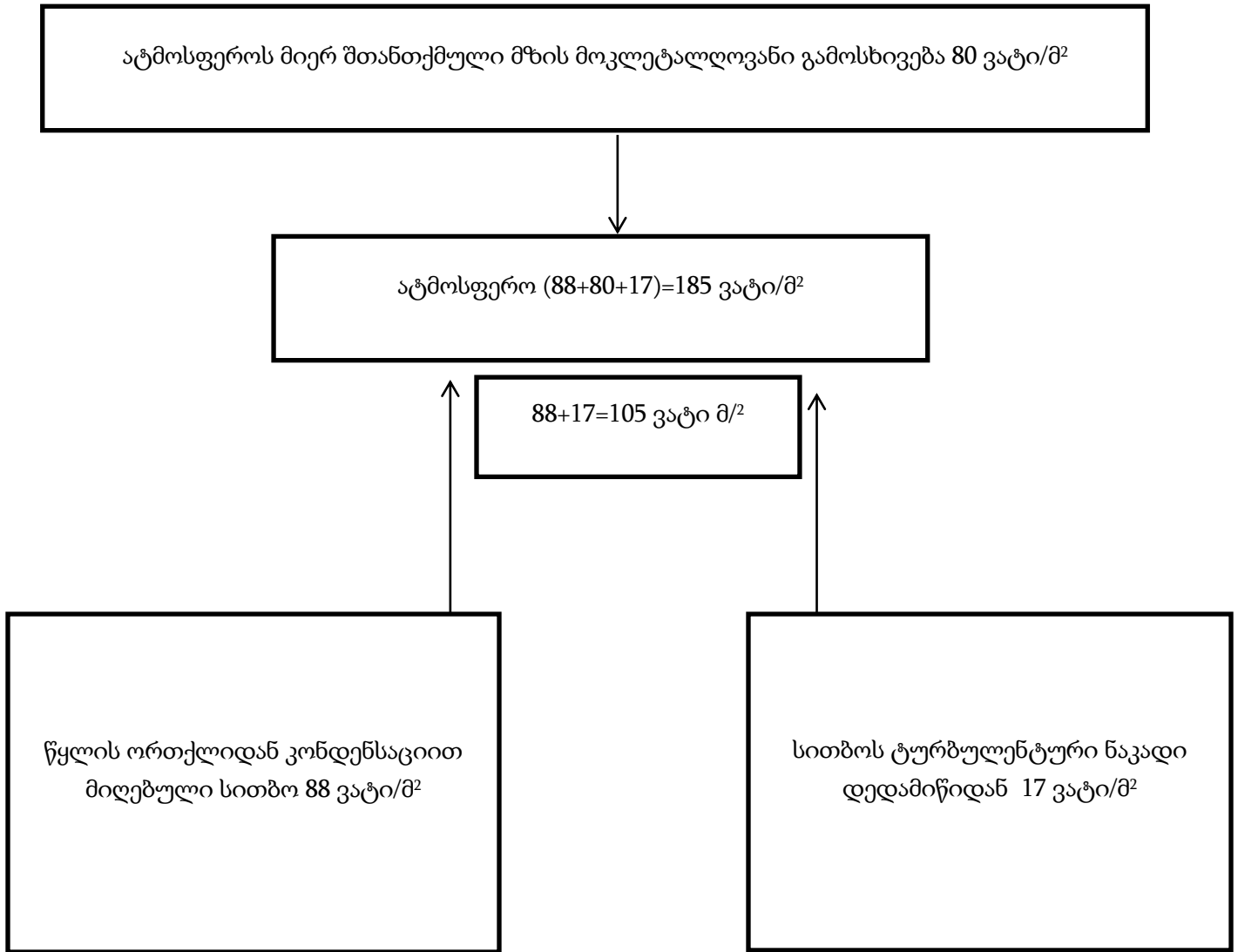


ნახ.3. დედამიწის შიბოგაცვლის სქემა(ენერჯიის მოდინება/ენერჯიის გადინება)

დედამიწის ზედაპირის რადიაციული ბალანსი შეადგენს 105 ვატი/მ², ხოლო მისგან ეფექტური გამოსხივება უდრის შთანთქმული რადიაციის და რადიაციულ ბალანს შორის სხვაობას 52 ვატი/მ². რადიაციული ბალანსის ენერჯია იხარჯება დედამიწისა და ატმოსფეროს შორის ტურბულენტური სითბოს გაცვლაზე, რაც შეადგენს 17 ვატი/მ²-ს და აგრეთვე წყლის აორთქლებაზე 88 ვატი/მ²

ატმოსფეროს სითბოს გაცვლის სქემა მოცემულია (ნახ.№4). როგორც ამ სქემიდან ჩანს, ატმოსფერო სითბურ ენერჯიას დებულობს სამი წყაროდან: ა) მზიდან, ბ) დედამიწის ზედაპირიდან, გ) წყლის აორთქლის კონდენსაციის შედეგად წარმოქმნილი სითბოს სახით, რომელიც შეადგენს 88 ვატი/მ², დ) დედამიწისა და ატმოსფეროს შორის ტურბულენტური სითბოს გაცვლის შედეგად წარმოქმნილი ენერჯიის სახით, რაც შეადგენს 17 ვატი/მ²

სითბოს გაცვლის შემადგენელი ნაწილების ჯამი (185 ვატი/მ²) ტოლია ატმოსფეროს სითბური დანაკარგებისა კოსმოსურ სივრცეში გრძელვადიანი გამოსხივების სახით.



ნახ.4.ატმოსფეროს სითბოგაცვლის სქემა

დედამიწისა და ატმოსფეროს სითბური ბალანსი დაკავშირებულია ატმოსფეროს წყლის ბალანსთან, ზოგადად ეს ბალანსი გარკვეული ზედაპირისთვის შეესაბამება შემთხვევას, როცა დედამიწაზე მოსული ნალექების რაოდენობა (133 სმ/წელიწადში) იგივეა რაც დედამიწის ზედაპირიდან აორთქლებული წყლის რაოდენობა.

4.სითბური დაჭუჭყიანება

დედამიწასა და ატმოსფეროს სითბური ბალანსის რეალური სურათის დახატვა ძალზე მწელია, რადგან ძალიან რთულია ამ სითბური ბალანსის ყველა მდგენელის რაოდენობრივი შეფასება. კიდევ უფრო რთულია შეფასდეს ის პროცესები, რომლებიც უშუალოდ ზემოქმედებენ ამ ბალანსზე ტექნოგენური მოღვაწეობის ხარჯზე. ერთ-ერთი მთავარი როლი დაბინძურებაში ენერგეტიკას აკისრია.

მსოფლიო ენერგობალანსში დღემდე წამყვანია თბოენერგია, რომელიც იწარმოება თბოელექტროსადგურებში ორგანული სათბობის წვის შედეგად (მსოფლიოში წარმოებული ელექტროენერჯის 63%). გაბინძურების მხრივ უდიდესია ამ წვის შედეგად მიღებული ენერგია, რამდენადაც სათბობის წვა არასრულა დიმიდინარეობს, წარმოიქმნება კოლოსალური რაოდენობის ტოქსიკური მყარი ნარჩენები, რაც აბინძურებს გარემოს ყველა კომპონენტს. ნავთობის გაძვირებამ ხელი შეუწყო ნახშირის მოხმარებას. ამის შედეგად მკვეთრად გაიზარდა გოგირდის ორჟანგის ნაკადი ატმოსფეროში. თბოელექტროსადგურებთანაა აგრეთვე დაკავშირებული გარემოს ბგერითი, ელექტრომაგნიტური და რადიოაქტიური გაბინძურება.

ჰიდროენერგია ენერგეტიკის ერთ-ერთი ოპტიმალური დარგია. იგი წყლის ენერჯისაგან ჰიდრავლიკურ ელექტროსადგურებში ელექტროენერჯიას აწარმოებს. ის თბოენერგიაზე ბევრად უფრო მომგებიანია, რის გამოც ბევრ ქვეყანაში ამ დარგს წამყვანი როლი აკისრია. ჰიდროენერჯის სარგებლობასთან ერთად დაკავშირებულია უარყოფითი მოვლენებიც, რომელთაგან აღსანიშნავია შემდეგი: წყალსაცავები ხშირ შემთხვევაში ტბორავენ ნაყოფიერ სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს, ტყის მასივებს, დასახლებულ უბნებს. წყალსაცავიდან ზემოთ კლებულობს მდინარის დინების სიჩქარეც, რაც უარყოფითად მოქმედებს წყალსაცავების ფუნქციონირებაზე და მდინარის წყლის თვითგაწმენდაზე. მიმდებარე ტერიტორიაზე იცვლება კლიმატი (ხშირ შემთხვევაში უარყოფითისკენ) წყალსაცავში წყლის წნევის ცვალებადობასთან დაკავშირებით მატულობს საშიში გეოდინამიკური პროცესები-მიწისძვრები, მეწყრული პროცესები და სხვა.

თერმობირთვული ენერგეტიკა მრეწველობის შედარებით ახალი დარგია. გაცილებით მომგებიანია და ენერჯის რაოდენობაც მანსს არ აძლევს ზემოთ ხსენებულ დარგებს. პრაქტიკულია, რადგან ენერჯის მიღება ამ გზით არ საჭიროებს დიდი რაოდენობით რესურსს და ამ სადგურის აგება არ საჭიროებს განსაკუთრებულ ადგილს. მისი ნაკლი იმაში მდგომარეობს რომ რადიოაქტიური ნარჩენები, რომელიც ურანიდან ამ გზით მიღებული ენერჯისას რჩება გამოსხივების წყაროა. დადგინდა რომ, ამ ნარჩენების დაშლას ასწლეულები სჭირდება და დიდ საფრთხეს წარმოადგენს მოსახლეობისთვის როგორც რადიოაქტიური გამოსხივება.

დედამიწის ატმოსფეროში ამ სითბური ენერჯის დაბინძურების ხარჯზე, გარკვეული აეროზოლებისა და აირების გაზრდით ერთის მხრივ გარკვეულწილად ამცირებს დაცემული მზის რადიაციას. ხოლო მეორეს მხრივ ტექნოგენური მოღვაწეობის ხარჯზე ჩამოყალიბებული ქვიშის უდაბნოები და გაჩეხილი ტყის ართობები უფრო მეტად არეკლავს დაცემული მზის რადიაციას უკან კოსმოსში. ამგვარად ზოგი პროცესი იწვევს დედამიწის გადახურებას, ზოგი კი მის გაგრილებას. შეიძლება თქმა, რომ ატმოსფერო წარმოადგენს სითბოგამცველ გარსს, რომელიც ადამიანის მოღვაწეობით გამოწვეულ სითბურ ენერჯიას ერთად მნიშვნელოვნად ზემოქმედებს ჩვენი პლანეტის სითბურ ბალანსზე.

დასკვნა

დღეისათვის გარემოს სითბური დაჭუჭყიანების ზუსტი განსაზღვრა და მისი კონტროლი მოითხოვს მრავალი პარამეტრის ანალიზს და ურთიერთდამოკიდებული პროცესების გათვალისწინებას, რომელიც გამოწვეულია ადამიანის ტექნოგენური მოღვაწეობით. ამიტომ ჯერჯერობით ეს პრობლემა გადაუჭრელია.

ორგანული სწავლის ენერჯის დაახლოებით 30% გარდაიქმნება ელექტრულ ენერჯიად დანარჩენი დაბინძურების წყაროა. ასევე გაუმართლებელია ჰიდროელექტრო და ატომური ელექტროსადგურები თავიანთი უარყოფითი მხარებით.

გარემოს სითბური დაჭუჭყიანება, დედამიწის გადახურება, კლიმატის დათბობა აიძულებს კაცობრიობას ეძიოს პრინციპულად ახალი ენერჯის წყაროები, რომელიც არ გამოიწვევს ზემოთ ჩამოთვლილ უარყოფით მოვლენებს.

მზე (ალტერნატიული) ენერჯის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი წყაროა. განახლებადი ენერჯია ბატარიების მეშვეობით, რომელიც მზის ელექტრომაგნიტურ გამოსხივებას ელექტროენერჯიად გარდაქმნის ენერჯის უშრეტი და გამოლეველი წყაროა. ის ასევე არ საჭიროებს თანხის კოლოსლურ რაოდენობას

დღეისათვის 1ვატის გარდამქმნელი მზის ბატარია საშუალოდ 2.5 დოლარი ჯდება. მოწყობილობაში მიღებული დენი გარდაიქმნება მუდმივ დენად. ღამისა და ღრუბლიან პერიოდში კი ენერჯის უწყვეტობაში დღისგანმავლობაში დატენილი აკუმულატორები გვეხმარებიან.

მას შემდეგ რაც ჩვენი პლანეტა მიაღწევს მზის გამოსხივების ეფექტური გამოყენების დონეს, იდეალური მზის ბატარეების კოსმოსში გატანას და ამ გზით ენერჯის მოპოვებას, მაშინ დედამიწის სითბური გამოსხივება, რომელიც დაახლოებით 300°K-ია გაიზრდება 900° K-1500°K-მდე. ეს გამოსხივება იქნება მზის ბატარეების მიერ გამომუშავებული ენერჯია. გავითვალისწინოთ, რომ თანამედროვე მზის ბატარეების ეფექტურობა დაბალია და შეადგენს დაახლოებით 25%-ს.

ლიტერატურა:

- 1)Куклин В.А_физическая энциклопедия М.2004 год
- 3)ეთერ დავითაია,ზურაბ სეფერთელაძე,გელა მარგველანი_„ბუნებათსარგებლობის გეოგრაფია“
- 4)გ.ქაჯაია - გარემოს დაცვის ეკოლოგიური პრინციპები. „ინტელექტი“ 2008წ.
- 5)ზ.კვინიკაძე - ეკოლოგიის მოკლე კურსი. „თბილისი“ 2010 წ.