

**PEYK MƏLUMATLARINA ƏSASƏN AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
ƏRAZİSİNDƏ GÜNƏŞ İNSOLYASIYASININ TƏYİNİ
F. İ. İsmayılov, N. S. Cəlilov, Ç. Ə. Abdurahmanov
Milli Aerokosmik Agentliyin Ekologiya İnstitutu**

Xülasə

Azərbaycan Respublikası ərazisində günəş insolyasiyasının yayılması ilə bağlı araşdırma aparılır. Bu məqsədlə uzunmüddətli aktinometrik tədqiqatların məlumatlarından və çoxspektral peyk şəkillərindən istifadə edilmişdir.

Açar sözlər: insolyasiya, Günəş sabiti, Günəş batareyası, coğrafi enliklər, xəritə-sxem, çoxspektral peyk şəkilləri

Giriş. Günəş şüalanması Yer səthi üçün əsas istilik mənbəyidir, bizi əhatə edən ətraf mühitin istilik və işıq rejimini müəyyən edir. Solyar (günəş) iqlimi (atmosferə daxil olana qədər Günəş radiasiyasının paylanması) Günəş sabiti ilə ifadə olunur. Sonralar aparılan ölçmələr göstərmişdir ki, Günəş sabiti Beynəlxalq geofizika ilinin (1957) materiallarında verilən qiymətindən bir qədər fərqlənir və $1,94 \text{ kkal}/(\text{sm}^2 \cdot \text{dəq})$ və ya $1,3608 \pm 0,5 \text{ kVt}/\text{m}^2$ bərabərdir. Günəş sabiti Yerin öz orbiti üzrə hərəkəti prosesində Günəş - Yer məsafəsinin dəyişməsilə əlaqədar olaraq bir qədər dəyişir. Bu dəyişmələr bir qədər kiçik olsa da, havaya və iqlimə mütləq təsir göstərir [1, 2].

İnsolyasiya - müəyyən vaxt ərzində günəş diskinin mərkəzinin göründüyü istiqamətdən gələn paralel şüalar ilə (düz günəş radiasiyası) səthin və ya fəzanın şüalanmasıdır. Səth əvəzi günəş panelini başa düşmək olar, onun çıxışını hesablamaq üçün günəş insolyasiyasının miqdarı istifadə olunur. Günəş batareyası və ya günəş fotoelektrik paneli, günəş enerjisini birbaşa elektrik cərəyanına çevirən fotoelektrik çeviricilərin - yarımkeçirici cihazların birləşməsidir.

Son zamanlar dünyanın bir sıra qabaqcıl dövlətlərində *Foto Vodtaik Proqramının (FVP)* [3] geniş şəkildə tətbiq olunmasına başlanmışdır. Azərbaycanın bu Proqrama cəlb olunması regionda belə tip enerji sistemlərinin tətbiqində mühüm rol oynaya bilər. Bu problemin həlli üçün müasir dövrdə peyk təsvirlərindən geniş istifadə edilir. Hazırkı işdə peyk təsvirləri əsasında ölkəmizin ərazisində Günəş insolyasiyasının paylanması təyin edilir.

Hesablama üsulu

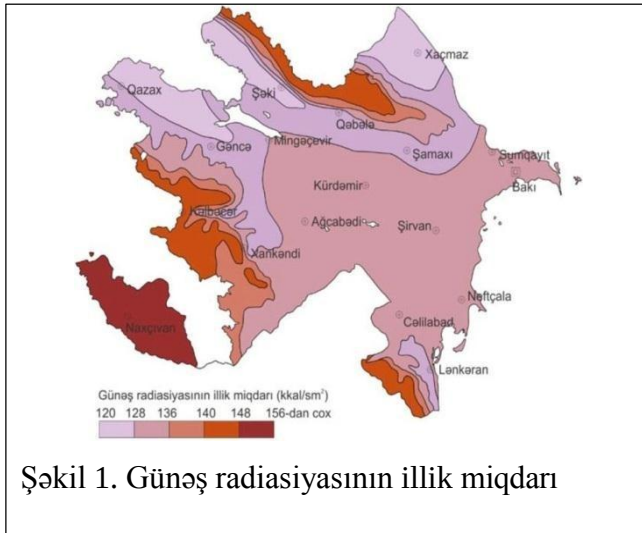
Günəş şüalanmasının Yer səthi üzrə paylanması regional xarakterlidir. Günəş radiasiyası coğrafi enliklər üzrə paylanır və hər bir region bir-birindən müəyyən qədər fərqli rayonlara ayrılır. Azərbaycanda Günəş radiasiyasının illik miqdarı $120\text{--}160 \text{ kkal}/\text{sm}^2$ arasında dəyişir. Bu rəqəm Naxçıvanda maksimuma çatır. Şərur-Ordubad düzündə $148\text{--}150 \text{ kkal}/\text{sm}^2$, yüksək dağlıq zonada isə artaraq $152\text{--}160 \text{ kkal}/\text{sm}^2$ təşkil edir. Kür-Araz ovalığında günəş radiasiyasının qiyməti $128\text{--}132 \text{ kkal}/\text{sm}^2$ -dir. Orta dağlığa doğru radiasiyanın miqdarı azalır və $120\text{--}124 \text{ kkal}/\text{sm}^2$ -ə qədər enir. Bunun səbəbi buludluluqdur. $1500\text{--}1600 \text{ m}$ hündürlükdən sonra onun miqdarı yenə azdır, Böyük və Kiçik Qafqazın yüksək dağlıq zonasında (3000m -dən yüksək) $140\text{--}150 \text{ kkal}/\text{sm}^2$ təşkil edir (şəkil 1) [4, 5].

Günəş – Yer məsafəsindən asılı olaraq, günəşin düz radiasiyasının spektral axınının dəyişməsi aşağıdakı düstura görə qiymətləndirilə bilər:

$$F_{\lambda} = \left(\frac{l}{r_{\odot}} \right)^2 F_{\lambda_0}, \quad (1)$$

burada F_{λ_0} - Günəş sabiti, l – astronomik sabiti ($149,5 \text{ mln.km}$), $r_{\odot}$ – Günəşin radiusudur ($696,6 \text{ min.km}$).

Günəş sabiti Yer səthində aktinofotometrik ölçmələrə görə qiymətləndirilə bilər:



Şəkil 1. Günəş radiasiyasının illik miqdarı

$$\ln F_{\lambda} = \ln F_{\lambda 0} + m_{\odot} \ln P_{\lambda}, \quad (2)$$

burada $F_{\lambda 0}$ – atmosferdən kənarda şüalanmanın qiyməti (Günəş sabiti), $m_{\odot}$ – atmosfer havasının Günəş istiqamətində optik kütləsi, P_{λ} – atmosferin şəffaflığıdır.

Günəşin yuxarı kulminasiya nöqtələrinə yaxın bucaq məsafələrində $m_{\odot}$ kəmiyyəti aşağıdakı sadə düsturla hesablanı bilər:

$$m_{\odot} = 1 / \cos ecZ_{\odot}, \quad (3)$$

burada $Z_{\odot}$ – Günəşin zenit məsafəsidir. Günəşin üfüqə yaxın məsafələrində (3) asılılığından istifadə edilməsi doğru olmur. Belə hallarda aşağıdakı düsturdan istifadə edilir [2]:

$$m_{\odot} = [\sin h_{\odot} + 0.50572 (h_{\odot} + 6.07995)^{-1.6364}]^{-1}, \quad (4)$$

burada $h_{\odot}$ – Günəşin üfüq məsafəsidir.

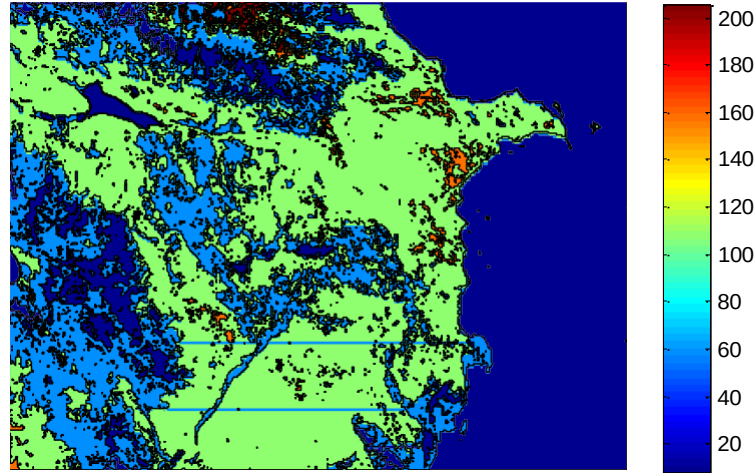
Yer səthinə düşən Günəş şüalanması enerjisinin miqdarı şüanın düşmə bucağından ϑ , deməli coğrafi enlikdən asılıdır:

$$F_{\lambda} = F_{\lambda 0} \cos (\vartheta). \quad (5)$$

Günəş insolyasiyasını buludlar çox zəiflədir. Buludluq Günəşin şüa enerjisinin optik zonal paylanmasına xeyli düzəliş verir. Ayrı – ayrı regionlarda yerin döşəmə səthinin işıqlanması, coğrafi enliklə bərabər müşahidə yerin landşaftından çox asılıdır.

Hesablamaların nəticələri

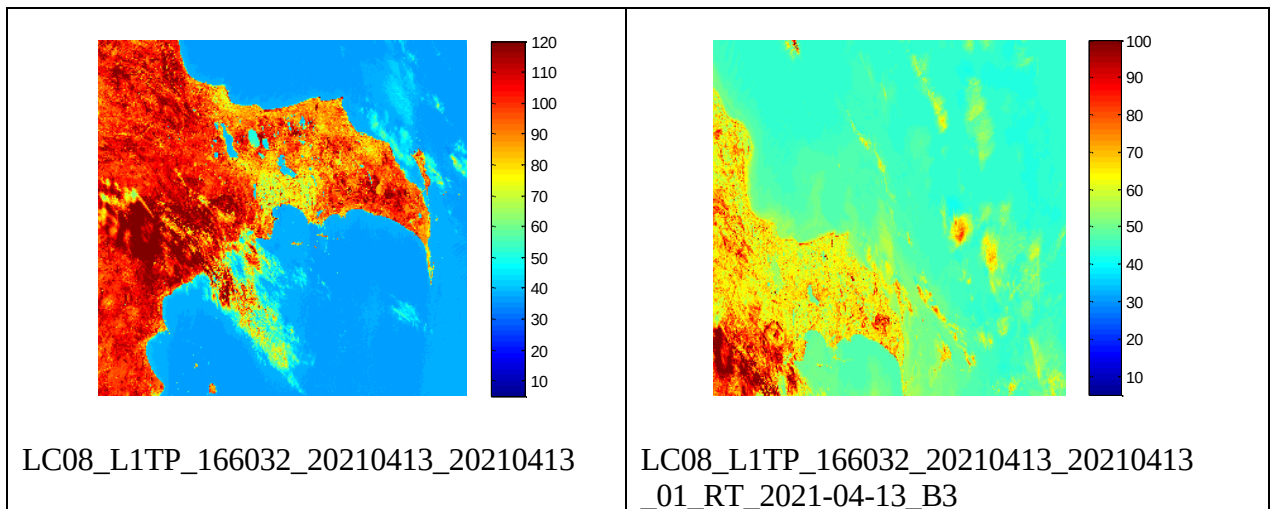
Aşağıda bizim tərəfimizdən Azərbaycan Respublikası ərtazisində peyk təsvirləri əsasında “atmosfer-Yer” sisteminə qayıdan şüalanmanın paylanmasının xəritə-sxemləri verilmişdir (şəkil 2). Hesablamalar MATLAB mühitində aparılmışdır [6].

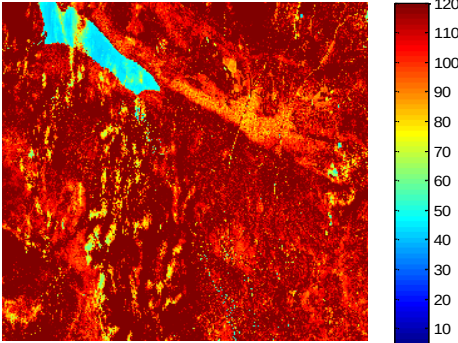
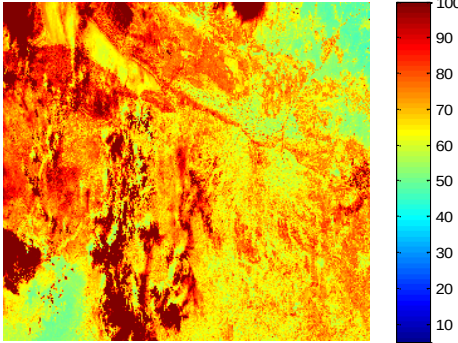


Şəkil 2 Azərbaycan Respublikası ərazisinə aid parlaqlıqların müqayisəsi:
 DN=DNcall(1223:1740,650:1444); Kosmik şəkil (A2010193073500-2010193074000 _
 500m _Terra MODIS _ Bands 1 4 3_2010 193_07 12 2010_ 07 35 UTC)

Şəkil 1 və şəkil 2-yə əsasən ölkəmizin ərazisində müxtəlif metodlarla təyin edilmiş insolyasiyanı müqayisə edək. Qeyd edək ki, şəkil 1 - də insolyasiya ölkəmizin müxtəlif ərazilərində çoxillik aktinometrik müşahidələr əsasında təyin edilmişdir, şəkil 2-də isə insolyasiya müəyən vaxta aid peyk təsviri əsasında hesablanmışdır. Hər iki halda insolyasiya təcrübi nəticələr əsasında təyin edilmişdir. Bu şəkillərdə insolyasiyanın paylanması oxşarlıq vardır; insolyasiya eyni coğrafi regiona aiddir, qısa bir ərazidə Azərbaycan təbiətinin müxtəlifliyini göstərir. Günəş radiasiyasının illik və buludsuz hava şəraitində miqdarı Aran rayonlarında və dağlıq ərazilərdə kəskin fərqlənir və nəticədə radiasiyanın miqdarı geniş intervalda dəyişir.

Şəkil 3 və şəkil 4-də ölkəmizin ərazisində insolyasiyaya peyk təsvirlərin müxtəlif bandlarında baxılır. Bu şəkillərdə 5-ci band Günəş şüalanmasının 0,694 – 0,713 *mkm* dalğa uzunluğuna, 3-cü band isə 0,537 – 0,582 *mkm* dalğa uzunluğuna aiddir. 5-ci bandda 3-cü banda nisbətən atmosfer təsiri az olur (qısa dalğa uzunluğunda işığın daha effektiv səpələnməsi baş verir), nəticədə atmosfer Yer səthində güclü şüalanma fonu yaradır, 3-cü bandda kosmik təsvirin ümumi işıqlanması artır.



_01_RT_2021-04-13_B5	
Şəkil 3. Azərbaycan Respublikasının şərq ərazisinə aid parlaqlıqların paylanması	
 LC08_L1TP_168032_20210630_20210630 _01_RT_2021-06-30_B5	 LC08_L1TP_168032_20210630_20210630 _01_RT_2021-06-30_B3

Nəticə

1. Ölkəmizin ərazisində Günəş radiasiyasının paylanması qiymətləndirilmişdir.
2. Azərbaycan Respublikası ərazisində regional meteoroloji, iqlim şəraiti və Günəş insolyasiyası coğrafi enliklə, atmosferin radiasiya rejimi ilə əlaqələndirilmişdir.

Ədəbiyyat

- [1] Forbes, P.B.C. (2015). "Chapter 1: Perspectives on the Monitoring of Air Pollutants". In Barcelo, D. (ed.). Monitoring of Air Pollutants: Sampling, Sample Preparation and Analytical Techniques. Comprehensive Analytical Chemistry. 70. Elsevier. pp. 3 – 9. ISBN 9780444635532. Retrieved 31 May 2018.
- [2] Исмаилов Ф.И. Атмосферный аэрозоль. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019, 288с. ISBN: 978-613-9-45431-0.
- [3] Mayville, Pierce; Patil, Neha Vijay; Pearce, Joshua M. (2020-12-01). "Distributed manufacturing of after market flexible floating photovoltaic modules". Sustainable Energy Technologies and Assessments. 42: 100830. doi:10.1016/j.seta.2020.100830. ISSN 2213-1388. S2CID 225132653.
- [4] Будагов Б.А., Музейбов М.А., Керимов Ш.Б., Ширинов Н.Ш. – Физико-географическое районирование Азербайджана // Тезисы докл. Алма-Ата, 1966, с. 28-31.
- [5] Azərbaycanda iqlim |Azərbaycan coğrafiyası| Kayzen. <https://kayzen.az/blog/Azərbaycan-coğrafiyası/24072/azərbaycanda-iqlim.html>
- [6] Дьяконов В. П. Справочник по применению системы PC MATLAB. – М.: «Физматлит», 1993. –112 с. – ISBN 5-02-015101-7.

**OĞUZ RAYONUNUN RELYEFİNİN ÜFİQİ PARÇALANMASININ GIS
TEKNOLOGİYASI ƏSASINDA MORFOMETRİK TƏDQIQI VƏ XƏRİTƏLƏŞDİRİLMƏSİ**
Həmzəyeva İnsaf, Həmzəyeva Aydan
MAKA Ekologiya İnstitutu