

## OPTİK PEYK SİSTEMLƏRİNİN GLOBAL İQLİM DƏYİŞİKLİYİNDƏ ROLU

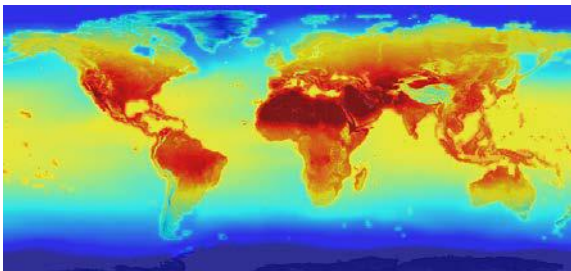
E.Ö. MANSUROVA

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi, Fizika İnstitutu  
AZ1073, Bakı ş., H. Cavid pr., 131  
email: [esmira.mansurova@yahoo.com](mailto:esmira.mansurova@yahoo.com)

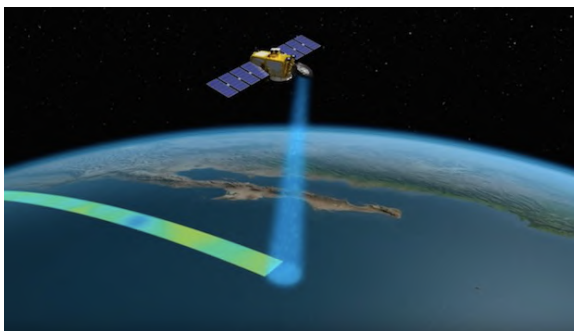
Müasir dünyanın mühüm məsələlərindən biri optik peyk sistemlərinin iqlim dəyişikliyinə rolu və həmçinin onların sayəsində Yer planetinin təbii fəlakətlərdən necə qorunmasıdır.

**Açar sözlər:** Optik peyk sistemləri, iqlim dəyişikliyi, məsafədən duyma metodu və coğrafi məlumat sistemləri  
PACS: 42.70.Nq, 78.20.Ci, 72.20.Ht, 72.80

Məlumdur ki, bir çox peyk sistemləri iqlim dəyişikliyi göstəricilərini, məsələn, buzların əriməsi, dünya okeanında suyun səviyyəsinin qalxmasını, hətta atmosferin tərkibində olan CO<sub>2</sub> qazının artmasını və s. qeyd etmək xüsusiyyətlərinə malikdir. Bu peyklərin arasında Jason-3 ən müasirlərindən olmaqla yüksək dəqiqliklə Yerin su səthində ölçmələrin həyata keçirilməsinə imkan verir, beləliklə, qlobal istiləşmənin Dünya okeanına təsirinin anlaşılmasına kömək edir.



Şəkil 1. NASA-nın qlobal iqlim dəyişikliyi ilə bağlı proqnozu.



Şəkil 2. Jason-3 optik peyk sistemi.

Bildiyimiz kimi, XX əsrin ortalarına qədər hələ peyklər Yerətrafi orbitə çıxarılmamışdan öncə iqlim dəyişikliyinə dinamikasını izləmək demək olar ki, mümkün deyildi. Hazırda peyklər vasitəsilə əldə olunan məlumatlar və digər resursların hesabına astronomlar Yer planetində baş verən dəyişikləri qeydə almağı nail olmuşlar. Belə ki, bu kosmik aparat sayəsində ilk dəfə 1985-ci ildə Ozon dəliyi aşkara çıxarılmışdır. Ümumiyyətlə, bu kimi bütün məlumatların toplanması və emalı iqlim dəyişikliyinə qarşı mübarizənin aparılmasında yüksək əhəmiyyət kəsb etdiyini vurğulamaq

vacibdir. Süni peyklər zəlzələ, tufan, sunami, meşə yanğınları və digər təbii fəlakətlərin qarşısının alınmasında çox mühüm rol oynayır. Bu modern və yüksək texnoloji vasitələrin tətbiq olunmasıyla əldə olunan məlumatlar əsasında əksəriyyət iri miqyaslı təbiət hadisələrini proqnozlaşdırmaq, 15miqyası və intensivliyi haqqında əvvəlcədən xəbərdarlıq vermək mümkün olur. Məsələn üçün güclü küləklə bağlı optik peyklə aparılan müşahidələr bu baxımdan dünya iqtisadiyyatı və bütövlükdə bəşəriyyət üçün olduqca faydalıdır.

Bəzi dünya alimləri bir çox insanları düşündürən hətta belə bir sual ortaya qoymuşdular: görəsən Yer orbitindən kənardə əkinçilik (tərəvəz və gülçülük) işləri həyata keçirmək mümkündürmü? Başqa qrup alimlərin apardıqları elmi tədqiqatların nəticələrinə istinadən qeyd olunur ki, Ayda pambıq əkmək olar və hətta bunun üçün Yerdəkindən daha az su sərfiyyatının olacağı ehtimalını irəli sürmüşdülər. Bütün bu biliklər gələcəkdə kənd təsərrüfatının inkişafında mühüm rol oynaya bilər.

Yuxarıda qeyd olunan faktlarla yanaşı kosmik mühitin inkişafı ətraf mühitə neqativ təsirsiz olmadığı da aşkar olmuşdur. Belə ki, hər dəfə raketin fəzaya uçuşu nəticəsində ətraf mühitə alüminium oksid yayılır ki, bu da atmosferin stratosfer təbəqəsində yığılır və nəticədə Ozon qatının kəçilməsinə və nazikləşməsinə səbəb olur. Bu da son nəticədə Günəş-Yer sistemində özünün mənfi təsirini göstərir. Sonda Yer səthinin parametrlərinin dəyişməsinə səbəb olmaqla ətraf mühitə mənfi təsirini göstərmiş olur.

Beləliklə, hal-hazırda aparılan araşdırmaların bəzi nəticələrinə görə Yerətrafi orbitdə 20000-dən artıq kosmik tullantı aşkara çıxarılmışdır ki, bura raket detalları, vintlər, köhnəlmiş yaxud istifadə müddəti bitmiş matrislər və s. daxildir.



Şəkil 3. Kosmik fəzada çirklənmə.

Əgər bu tullantılar utilizasiya olunmazlarsa, onda onlar optik peyk sistemlərinə yaxınlaşmaqla və ya təmasda olmaqla bütövlükdə peyklərin mövcudluğuna mənfi təsir göstərə, informasiyanın ötürülməsinə mane ola bilərlər. Bu da öz növbəsində qlobal istiləşmə ilə mübarizədə əldə olunan peyk məlumatların keyfiyyətinə öz neqativ təsirini göstərmiş olar.

Yerin süni peyklərində yerləşdirilmiş avtomatik kosmik cihazlar vasitəsilə alınan geoloji və geofiziki məlumatların işlənilməsi və bu məlumatlardan Yerin inkişaf və quruluşunda əsas qanunauyğunluğu müəyyən etməkdə, eyni zamanda faydalı qazıntıların axtarışında, qlobal və regional geoloji strukturların öyrənilməsində, geoloji xəritələşdirmədə, müasir fiziki-geoloji proseslərin öyrənilməsində və digər məqsədlər üçün istifadə edilməsinin çox faydalı olduğu aşkar olunmuşdur.

Yerin kosmosdan öyrənilməsində həmçinin kosmik şəkillərin (fotoqrafik və televiziya) geoloji və geomorfoloji deşifrə edilməsindən də geniş istifadə olunur. 1960-cı illərdən başlayaraq bir sıra ölkələr qammaşüaları, rentgen şüaları, ultrabənövşəyi, görünən və infraqırmızı diapazondakı kosmik hadisələri araşdırmaq üçün peyklər orbitə çıxarılmışdır. Peyklər, kosmik stansiyalar və kosmik gəmi missiyaları elm adamlarına Yerin özü haqqında məlumat toplamaq üçün yeni bir perspektivlər açdı. Praktiki tətbiqlərə əlavə olaraq kosmosdan Yerin müşahidəsi fundamental biliklərə əhəmiyyətli töhfələr verdi. Belə ki, SSRİ (keçmiş Sovet İttifaqı) və ABŞ təbiət elmləri tədqiqatlarına həsr olunmuş bir sıra robot peyklər buraxdılar. Bu təcrübələr birlikdə bakteriya, bitki və onurğasız heyvanlardan tutmuş balıqlara, quşlara, qurbağalara, tsibağalara və siçovul və meymun kimi məməlilərə qədər geniş spektrli insan olmayan orqanizmləri əhatə etmişdir.

Bu prosesdə adamlardan ibarət ekipaj üzvləri, həmçinin nevroloji sistemin işləməsi və qocalma prosesi kimi mövzularda tədqiqatlar üçün eksperimental subyektlər kimi xidmət etmişlər. Yerin kosmosdan müşahidəsi fundamental elmlərə mühüm töhfələr vermişdir. Yerin formasını, daxili quruluşunu, fırlanma hərəkətini, okeanların müxtəlif dövrü hərəkətlərini dəqiq müəyyən etməyə imkan verən müxtəlif geodeziya ölçmələrinin aparılması üçün peyklərdən istifadə edilməsi də peyk sistemlərinin tətbiqinin bir nümunəsidir.

Arxeologiya, seysmologiya və okeanoqrafiya kimi müxtəlif sahələr də orbitdən aparılan müşahidə və ölçmələrdən faydalanır. Alimlər qlobal iqlim dəyişikliyiinin səbəblərini, proseslərini və təsirlərini, o cümlədən insan fəaliyyətinin təsirini anlamaq və modelləşdirmək üçün okeanoqrafiya və ekologiya kimi sahələrdə hərtərəfli səylərin bir hissəsi olaraq kosmosdan müşahidələrdən istifadə edirlər. Məqsəd planetin gələcəyini formalaşdıran əsas fiziki, kimyəvi və bioloji proseslər haqqında real vaxt intervalları üzrə hərtərəfli məlumat toplununu əldə etməkdir.

Bir çox kosmik proqramlar həm mülki, həm də xüsusi təyinatlı məqsədlər üçün istifadə olunur və buna görə də oxşar sistemlər hər iki sahə üçün hazırlanmışdır. Bu ikili təyinatlı sistemlərin idarəsi və onlardan səmərəli istifadə olunması hal-hazırda da mövcud siyasəti məsələdir.

Məsafədən duyma xəritəçəkmə, faydalı qazıntıların kəşfiyyatı, torpaqdan istifadənin planlaşdırılması, resursların idarə edilməsi və digər fəaliyyətlərdə dəyərli məlumatlar əldə etmək məqsədilə Yerin quru və su səthlərinin müxtəlif xüsusiyyətlərini müşahidə etmək üçün peyklərdən istifadəyə tətbiq edilən termindir. Məsafədən duyma multispektral sensorlarla orbitdən həyata keçirilir, yəni, müşahidələr elektromaqnit spektrinin görünən işığı və adətən digər dalğa uzunluqlarını əhatə edən bir neçə diskret diapazonda aparılır. Multispektral görüntülərdən analitiklər məhsulun vəziyyəti və növü, çirklənmə nümunələri və su hövzələri kimi müxtəlif maraq sahələri haqqında məlumat əldə edə bilərlər. Birləşmiş Ştatlar 1972-ci ildə NASA-nın ilk məsafədən duyma peyki olan Landsat 1 peykini (əslində Yer Resursları Texnologiyası Peyki adlanır) orbitə çıxardı. Məsafədən duyma texnologiyası iqlim sisteminin dinamikasını və onun quru, okeanlar və ümumi atmosferin məkan-zaman vəziyyətlərindəki dəyişikliklərini başa düşməkdə böyük irəliləyişlər təmin edir. İqlim dəyişikliyiinin modelləşdirilməsinə bu mükəmməl texnologiyanın tətbiqi iqlim tədqiqatlarında mühüm sahəni təşkil edir. Məsafədən duyma texnologiyaları indi qlobal, regional və lokal miqyasda, xüsusilə yerüstü müşahidə məlumatlarının az olduğu yerlərdə böyük sürətlə iqlim dəyişikliyiinin monitorinqi üçün geniş şəkildə tətbiq olunur.

Bu sistem peyk, təyyarə və ya dron əsaslı sensor texnologiyalarından istifadə edərək davamlı, yüksək həssaslığa malik məkan əhatəsi ilə Yerin iqlim sistemini müşahidə etmək üçün yeni üsul təklif edir. İqlim dəyişikliyiinin biofiziki sistemlərin təsirlərinin qiymətləndirilməsi, zamanla bu sistemlərdəki dəyişiklikləri qiymətləndirmək üçün məsafədən duyma və coğrafi məlumat sistemləri texnologiyasından geniş istifadə olunduğu olduqca effektiv tədqiqat sahəsidir. Beləliklə, qeyd olunanlar gələcəkdə bu sahədə tədqiqatları təşfiq edəcək, bununla məsafədən duyma metodu və məlumatların təhlili üsullarının effektivliyini artıracaq və onların iqlim dəyişikliyiinin təsirlərinin modelləşdirilməsi, monitorinqi və qiymətləndirilməsi ilə bağlı tədqiqatlarda tətbiqini artırır.

Məlumdur ki, Yerin kosmosdan tədqiqi onun asteroid təhlükəsindən qorunması, çoxsaylı ixtiralar etmək, xammalın əldə olunması, ümumi təhlükəsizlik, sülh və sağlamlığın təminatı baxımından olduqca əhəmiyyətlidir. Bundan əlavə qeyd etmək lazımdır ki, iqlim dəyişikliyiinin izlənilməsində kosmosdan müşahidələrin aparılması çox önəmlidir. Hazırda dünya üzrə 160-dan çox kosmik aparatda iqlim dəyişikliyiinin ölçülməsi üçün cihazlar var.

## **Nəticə**

1. Təqdim edilmiş elmi icmal Yerin kosmosdan öyrənilməsinin əhəmiyyətini göstərir. Burada baş verən proseslərin böyük miqyasda məlumatlarının toplanmasına imkan verir. Digər tərəfdən baş verən proseslər zamanı məlumatların toplanması da bu vasitə ilə həyata keçirməyə imkan verir.
2. İqlim dəyişmələri çox illik məlumatların əldə olunmasını, onların analizini yüksək dəqiqliklə emal etməyi zəruri edir. Burada kosmik metodla əldə olunmuş peyk

informativləri ilə əhəmiyyətli metodlarla əldə olunmuş ilk məlumatlarla müqayisə olunması fürsəti olduqca mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Burada əldə olunan nəticələr müvafiq qərarverici orqanlara düzgün seçim etməyə şərait yaradır.

3. Məsafədən düymə metodu və coğrafi məlumat sistemləri mövcud müşahidə obyektləri haqda daha ətraflı

və dəqiq bilgiləri əldə olunmasına şərait imkan yaradır.

4. Qeyd olunanlar peyk sistemlərində təyinatından asılı olaraq müvafiq optik diapazonlardan istifadə etməklə həyata keçirilir. Bu optik sistemlər müşahidə üçün nəzərdə tutulan iqlim dəyişikliklərinin təbiətindən asılı olaraq müəyyən edilir.

- 
- [1] Xander Wang” Remote Sensing for Climate Change” Remote Sens. 2023, 15(3), 747; <https://doi.org/10.3390/rs15030747>
- [2] Yan Y., Wang H., Li G., Xia J., Ge F., Zeng Q., Ren X., Tan L. Projection of Future Extreme Precipitation in China Based on the CMIP6 from a Machine Learning Perspective. Remote Sens. 2022, 14, 4033. [Google Scholar] [CrossRef]
- [3] G.T. Gnitou, G. Tan, Y. Hongming, I.K. Nooni, Lim Kam Sian, K.T.C. Resolution-Sensitive Added Value Analysis of CORDEX-CORE RegCM4-7 Past Seasonal Precipitation Simulations over Africa Using Satellite-Based Observational Products. Remote Sens. 2022, 14, 2102. [Google Scholar] [CrossRef]
- [4] X. Zhou, G. Huang, Y. Li, Q. Lin, D. Yan, X. He. Dynamical Downscaling of Temperature Variations over the Canadian Prairie Provinces under Climate Change. Remote Sens. 2021, 13, 4350. [Google Scholar] [CrossRef]
- [5] M. John. Logsdon, Encyclopaedia Britannica” Space exploration”, Sep 28, 2024
- [6] Venki Uddameri Global Positioning Systems (GPS) and Remote Sensing GIS and Geocomputation for Water Resource Science and Engineering (pp.81-96), March 2016 DOI: [10.1002/9781118826171.ch7](https://doi.org/10.1002/9781118826171.ch7)
- [7] Mehdi Akhoondzadeh. Earthquake prediction using satellite data” Advances and ahead challenge COSPAR publication Advances in Space Research (ASR), Available online 25 June 2024, Version of Record 5, September 2024.
- [8] Shaohua Zhao, Min Liu, Minghui Tao, Wei Zhou, Xiaoyan Lu, Yujiu Xiong, Feng Li, Qiao Wang. “The role of satellite remote sensing in mitigating and adapting to global climate” Science of the total environment, Volume 904, 15 December 2023
- [9] Kshitij Purwar. “Role of Satellite Data in Monitoring Climate Change”, published on 25 Jul 2022
- [10] K. Wang, Y. Zhou, J. Han, C. Chen, T. Li. Long-Term Tibetan Alpine Vegetation Responses to Elevation-Dependent Changes in Temperature and Precipitation in an Altered Regional Climate: A Case Study for the Three-Rivers Headwaters Region, China. Remote Sens. 2023, 15, 496. [Google Scholar] [CrossRef]

**E.O. Mansurova**

## **REVIEW OF SATELLITE OPTICAL SYSTEM FOR CLIMATE CHANGE**

One of the important issues of the modern world is the role of optical satellite systems in climate change and also how to protect the planet Earth from natural disasters thanks to them.

**Э.О. Мансурова**

## **ОБЗОР СПУТНИКОВОЙ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПО ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА**

Одним из важных вопросов современного мира является роль оптических спутниковых систем в изменении климата, а также как благодаря им защитить планету Земля от природных катастроф.