

ATMOSFERİN MONİTORİNG SİSTEMİNİN STRUKTURU, METOD VƏ VASİTƏLƏRİ HAQQINDA

Fazil İsmayılov*, Çingiz Abdurəhmanov

AR Milli Aerokosmik Agentliyinin Ekologiya İnstitutu, Bakı

*isfazil@yandex.ru

Xülasə. İşdə atmosferin monitoring sisteminin strukturu və Qafqaz-Xəzər regionuna aid ərazinin rəngli kosmik təsvirləri, spektral əksetmə əmsalı (SƏƏ) və vegetasiya indeksinin (VI) paylanmaları verilmişdir.

Giriş. Atmosferin monitoringi ətraf mühütün mühafizəsi və onun dəyişməsinin proqnozlaşdırılması məsələsinin ən vacib şərtlərindən biridir. Atmosferin monitoringi ətraf mühitin monitoringinin bir hissəsidir.

Monitoring sistemi. Monitoring sistemi milli informasiya infrastrukturunun tərkib hissəsidir. Monitoring çoxməqsədli müşahidə, qiymətləndirmə və proqnoz haqqında məlumat sistemidir [3].

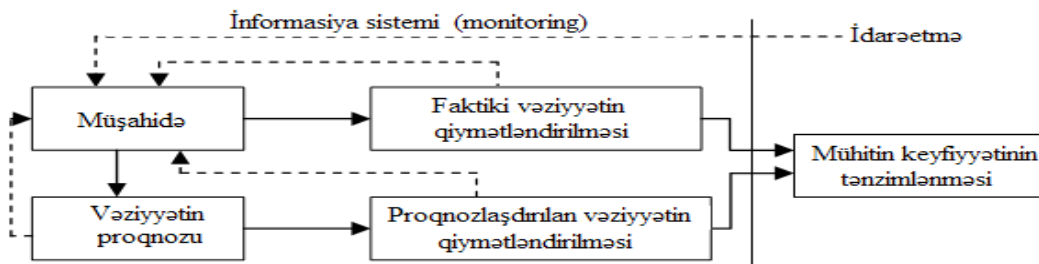
Monitoring sistemi üç əsas fəaliyyət sahəsini əhatə edir:

- ətraf mühitin vəziyyətinin və təsir amillərin müşahidəsi;
- ətraf mühitin həqiqi vəziyyətinin qiymətləndirilməsi;
- ətraf mühitin proqnozu və proqnozlaşdırılan vəziyyətinin qiymətləndirilməsi.

Şəkil 1-də monitoring sisteminin qəbul olunmuş blok-sxemi göstərilmişdir.

Atmosferin monitoringi – atmosferin cari vəziyyətini, onda baş verən təbii və antropogen hadisələri müşahidə etmək, habelə atmosfer havasının vəziyyətini, çirkənməsini qiymətləndirmək və proqnozlaşdırmaq üçün bir sistemdir.

Atmosferin monitoringinin metod və vasitələri. Ətraf mühitin vəziyyəti barədə obyektiv məlumat əldə etmək üçün etibarlı bir tədqiqat sisteminin metod və vasitələrinə sahib olmaq lazımdır. Tədqiqat vasitələri distansion (məsafədən) və kontakt ola bilər.



Şəkil 1. Monitoring sisteminin blok-sxemi: → – düz əlaqə; ← – – – – – tərs əlaqə [1]

Atmosferin vəziyyətini müşahidə etmək üçün istənilən metodun effektivliyi aşağıdakı göstəricilərlə qiymətləndirilir:

- selektivliyi və dəqiqliyi;
- əldə edilmiş nəticələrin təkrarlanması;
- təyin olunmanın həssaslığı;
- elementin (maddənin) aşkarlanması hədləri.

Atmosferin monitoringinin kontakt metodları metroloji, klassik fiziki və kimyəvi analiz üsulları və müasir instrumental analiz metodları ilə təmsil olunur [1, 3]. Bu metodlar bir sıra mərhələlərdən: nümunənin götürülməsi və işlənməsi; analiz üçün nümunənin hazırlanması; nəzarət olunan parametrlərin ölçülməsi; nəticələrin işlənməsi və saxlanması ibarətdir. Burada parametrlərdən bəziləri tez dəyişir, bəziləri isə uzun müddət dəyişməz qalır. Ona görə müəyyən bir nümunədə ölçülmüş parametrdəki dəyişikliklərin kinetikasi barədə məlumatlı olmaq lazımdır.

Atmosferin vəziyyəti üzərində müşahidə və nəzarət aparıldıqda kontakt və məsafədən zondlama metodundan geniş istifadə olunur. Məsafədən zondlama (MZ) metodu tədqiq olunan obyektin öyrənilməsində geniş məlumat spektrinə və imkanlarına malikdir. MZ metodu vasitəsilə təhlükəli və çətin keçilən yerlərdən həqiqi təcrübi məlumatlar toplamaq mümkün olur. Bütün bunlar tədqiqat obyektlərinin müəyyən edilməsi və təsnifləşdirilməsi üçün sensor texnologiyalarından istifadəni nəzərdə tutur.

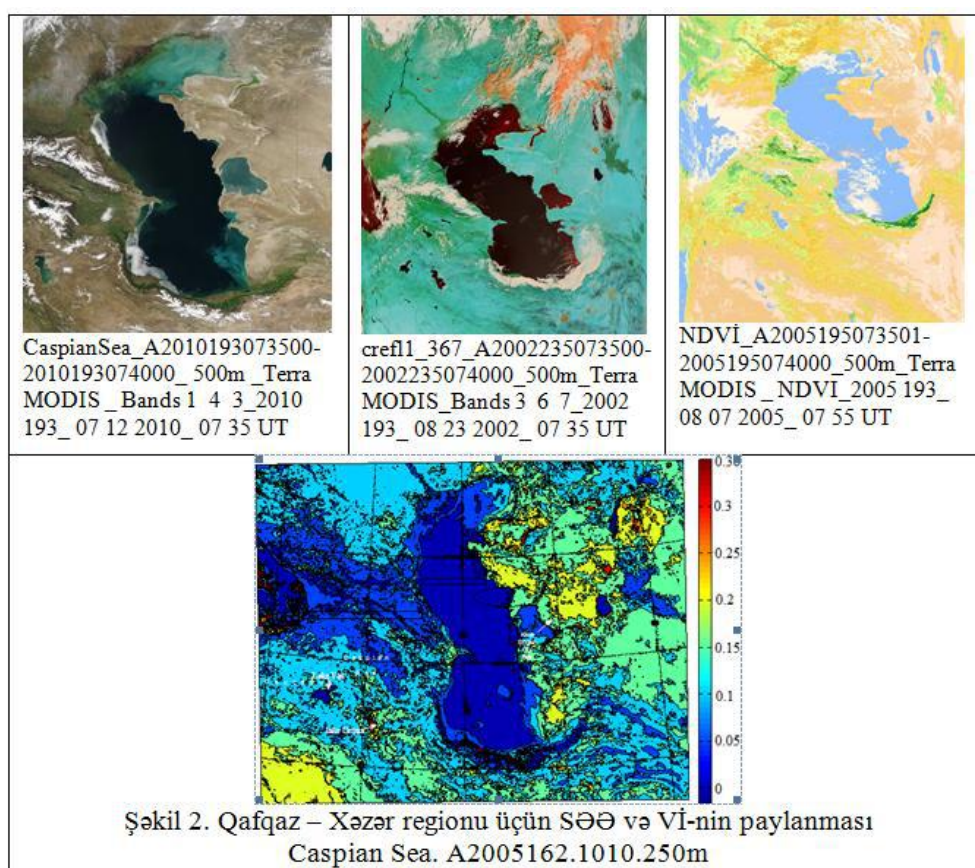
Məsafədən nəzarət vasitələri passiv və aktiv ola bilər. Obyektdən əks olunan radiasiyanı qeyd edən sensorlara passiv sensor deyilir. Günəş şüaları passiv sensorlarla ölçülür. Aktiv sensorlar isə əksinə, buraxılan şüalanmanı obyektin öyrənməsi üçün istifadə olunur. Məsələn, radar obyektini aşkar edir və onun yerini, sürətini və istiqamətini müəyyən edir. Peyk təsvirləri optik diapazonda "atmosfer – Yer" sistemindən qayıdan şüalanmanın ölçülməsinə əsaslanır. Bu təsvirlərin alınması və emalı optik diapazonda Yerə məsafədən zondlanması (YMZ) metodunun əsasını təşkil edir. Burada əsasən çoxzonal spektral görüntülərdən istifadə edilir [3, 5].

Atmosferin kosmik monitoringi. Kosmik monitoring peyklərdən və kosmik aparatlardan istifadə edərək ətraf mühitin vəziyyətinin müntəzəm müşahidələri, təhlili və proqnozlaşdırılması sistemidir. Hazırda kosmik monitoringin aparılmasında mövcud olan Yerə məsafədən zondlama (YMZ) metodlarından istifadə edilir. Bu metodlar biosferdəki digər metodlarla aşkarlanmayan fərdi dəyişikliklər haqqında fikir formalaşdırmağa imkan verir. Kosmik monitoring həm regional, həm də global səviyyədə ekosistemlərin fəaliyyəti barədə unikal məlumat verir [5, 6, 7].

Kosmik monitoringin əsas məhsulu kosmik vasitələrlə Yerə özünün və ya əks olunan radiasiyasının qeydiyyatı nəticəsində əldə edilən iki ölçülü çoxzonal kosmik görüntülərdir. Çoxzonal (multispektral) peyk görüntüləri eyni zamanda, eyni ərazinin eyni vaxtda, lakin fərqli spektral kanallarda əldə edilmiş monospektral görüntülərinin məcmusudur. Fərdi kanalların ardıcıl sintezi çoxsaylı tematik problemlərin həllinə imkan yaradır və peyk şəkillərinin dekodlaşdırılmasına kömək edir. Bu şəkillər tədqiq olunan obyektlərin spektral görüntülərini daha etibarlı tanımağa və onların rəngli sintez olunmuş şəkillərini əldə etməyə imkan verir. Çoxzonal çəkilişlərin əsas üstünlüyü ondan ibarətdir ki, alınmış təsvirlər tədqiq olunan yerüstü obyektlərin müxtəlif spektral təsvirlərini verir; müxtəlif obyektlər dalğa uzunluğundan asılı olaraq günəş radiasiyasını fərqli şəkildə əks etdirir. Bu təsvirlər tədqiq olunan obyektlərin əks etmə xüsusiyyətlərinin qarşılıqlı müqayisəsi əsasında onların mühüm parametrləri arasında keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərini qiymətləndirməyə imkan verir.

Praktik məsələlərin həllində peyk təsvirləri vasitəsilə kosmik monitoring aparıldıqda, bir çox hallarda təyin edilən parametrlər: Yerın SƏƏ – spektral əksetmə əmsalları və Vİ – vegetasiya indeksləridir [3, 6].

Şəkil 2-də müxtəlif bandlarda Qafqaz–Xəzər regionuna aid kosmik şəkillər əsasında ərazinin rəngli kosmik şəkilləri, SƏƏ və Vİ kəmiyyətlərinin paylanması göstərilmişdir. Hesablama aparıldıqda, MatLAB/Simulink paketindən istifadə edilmişdir. Bu şəkildə Şərqi Qafqaz bölgələrinin, Abşeron yarımadasının və Xəzər dənizinin sahil ərazilərinin SƏƏ və Vİ-nin qiymətləri təyin edilmişdir. SƏƏ və Vİ-nin qiymətlərinin paylanmasından göründüyü kimi, bu ərazilər iqlim şəraitinə görə çox fərqlənir. Vİ-nin qiymətləri dağlıq ərazilərdə (yaşıl-palıdı rənglər) ən yüksək, səhra və yarımsəhra ərazilərdə (sarı, boz rənglər) isə ən aşağı olur. Səhra və yarımsəhra ərazilər üçün SƏƏ ən yüksək qiymətlərini ($SƏƏ > 0,3$), Xəzərin su akvatoriyası və dağlıq ərazilərin meşə zolaqları üçün isə ən kiçik qiymətlərini alır ($SƏƏ < 0,1$). Digər ərazilər üçün $0,1 < SƏƏ < 0,3$ orta qiymətlər alır; yüksək dağlıq şəraitində və buludların üzərində SƏƏ-nin qiymətləri kəskin artır və $SƏƏ > 0,3$ olur.



Ədəbiyyat:

1. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 376 с.
2. 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.
3. Исмаилов Ф.И. Атмосферный аэрозоль. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019, 288 с. ISBN: 978-613-9-45431-0.
4. İsmayılov F.İ., Abdurəhmanov Ç.Ə., Zabidov Z.C., İsmayılov N.N. Şəhər havasının məsafədən monitoringinin yerüstü müşahidə şəbəkəsinin optimal yerləşdirilməsi. Azərbaycan Milli Aerokosmik Agentliyinin Xəbərləri. Yerın məsafədən zondlanmasının fiziki-texniki problemləri. – Bakı, 2011, cild 14, № 1 (14), s. 35-43.
5. Сайт GIS-Lab: Геоинформационные системы и Дистанционное зондирование Земли (<http://gis-lab.info/>). Географическая привязка данных в QGIS (<https://gis-lab.info/qa/georef-qgis.html>).

Атмосферная коррекция по методу DOS (<https://wiki.gis-lab.info/w/>). Вегетационные индексы (<https://gis-lab.info/qa/vi.html>).

6. А.М.Чандра, С.К.Гош. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Москва: Техносфера, 2008, с. 82-84.

7. Географические информационные системы и дистанционное зондирование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gislab.info/qa/ndvi.html>.