

III BÖLMƏ

TƏBİƏT ELMLƏRİNİN İNKİŞAFINDA GEOMAKAN VƏ KOSMİK İNFORMASIYANIN ROLU

ŞƏRİ ZƏNGƏZURUN QUBADLI RAYONU ƏRAZISINDƏ YERLƏŞƏN TƏBİİ OBYEKTŁƏRDƏ BAŞ VERMİŞ DƏYİŞİKLİKLƏRİN PEYK TƏSVİRLƏRİ ƏSASINDA QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Qocamanov Məqsəd

Professor, Kafedra müdürü
Bakı Dövlət Universiteti

Mehdiyeva Bənövşə

Fəlsəfə doktoru, Dosent, Təbii-fiziki proseslərin
riyazi modelləşdirilməsi şöbəsinin rəisi
MAKA-nın Təbii Ehtiyatların Kosmik Tədqiqi İnstitutu
banovsha-64@mail.ru

Xülasə: İşğaldan azad olunmuş ərazilərdə həyata keçirilmiş qeyri-qanuni fəaliyyət və təbii ehtiyatların istismarı bir sıra ekoloji problemlərə gətirib çıxarmışdır.

Məqalədə CİS –dən istifadə etməklə 1991-2021-ci illər ərzində Qubadlı rayonu ərazisində dəyişikliyə məruz qalmış təbii obyektlərin sahələri hesablanmış, alınmış nəticələr elektron xəritə, cədvəl və qrafik şəklində təqdim edilmişdir.

Açar sözlər: Qarabağ, Şərqi Zəngəzur, Təbii obyektlər, torpaq, bitki, meşə.

Giriş. Ermənistan tərəfindən başlanmış müharibə Azərbaycanın işğal olunmuş Qarabağ və Şərqi Zəngəzur iqtisadi zonalarının ətraf rayonlarında nəinki şəhər və kəndlərin dağıdılmasına, eyni zamanda, ərazidə su təsərrüfatı, torpaq-bitki və heyvanlar aləminin məhv edilməsinə, bütövlükdə ekoloji tarazlığın pozulmasına səbəb olmuşdur.

1988-93-cü illər ərzində Ermənistanın hərbi təcavüzü nəticəsində Azərbaycan Respublikasının 20 faiz ərazisi işğal olunmuşdur. Ermənistanın həyata keçirdiyi işğalçı siyasəti Azərbaycan təbiətinə, bioloji müxtəlifliyə, bütövlükdə regionun ekoloji durumuna ciddi ziyan vurmuş, ətraf mühitin degradasiyası ilə nəticələnən fəsadlara gətirib çıxarmışdır.

İşğala qədər Qarabağ ərazisində 228 min hektara qədər meşə sahəsi olsa da, onun 54 min hektarı hal- hazırda məhv edilmişdir. Bununla da meşə təsərrüfatına böyük ziyan dəymişdir.

Meşələrin qırılması və yandırılması, su ehtiyatlarının çirklənməsi, flora və faunanın məhv edilməsi, regionda yerin təkinin talan edilməsi nəticəsində ekoloji tarazlıq pozulmuşdur.

Bunları nəzərə almaqla müxtəlif illərin kosmik təsvirlərindən istifadə etməklə ətraf mühitdə baş vermiş dəyişikliklərin qiymətləndirilməsi aktual məsələ kimi qarşıya çıxmışdır.

İşin əsas məqsədi - CİS texnologiyasından istifadə etməklə tədqiqat ərazisinin topoqrafik xəritəsi əsasında Qubadlı rayonunun 30 il ərzində təbii obyektlərində baş vermiş dəyişikliklər qiymətləndirilmiş və xəritələşdirilmişdir.

Müzakirə və təhlil. 1:10 000 miqyaslı topoqrafik xəritə CİS texnologiyası əsasında georeferensiya olunmuşdur. Onların hər biri UTM proyeksiyasına və WGS-84 düzbucaqlı koordinat sisteminə gətirilmiş, bir neçə dayaq nöqtələri əsasında xəritələr birləşdirilmişdir. Georeferensiya olunmuş və birləşdirilmiş xəritələrdən Qubadlı rayonunu əks etdirən hissələr ayrılıb götürülmüşdür (şək.1).

Giriş verilənləri kimi Landsat-5 TM və Landsat-8 OLI kosmik şəkillərindən, Coğrafi informasiya sistemləri (CİS) texnologiyasının ArcGIS proqram paketindən, arxiv, internet materiallarından istifadə edilmişdir [1, 2].

Tədqiqat obyekti kimi səthi, əsasən, dağlıq ərazi olan Şərqi Zəngəzurun Qubadlı rayonu götürülmüşdür.

Qubadlı rayonu şimaldan Laçın, cənubdan Zəngilan, şərqdən Xocavənd və Cəbrayıl rayonları, qərbdən Ermənistanla həmsərhəddir.

İlk növbədə tədqiqat ərazisinin coğrafi mövqeyi, relyefi, təbiəti, təbii obyektlərinin növləri haqqında məlumatlar toplanmış və aşağıdakı kimi sistemləşdirilmişdir [3]:

ümumi ərazisi – 20 min hektar;

dəniz səviyyəsindən 520 metr yüksəklikdə yerləşir;

əsas su mənbələri Həkəri, Bazarçay (Bərgüşad), Kiçik Həkəri, Meydan dərəsi çayları;

relyefi Qarabağ silsiləsinin cənub-qərb (Topağac dağı – 2010 m, Pirdağ-1316 m); Bərgüşad silsiləsinin şərq (Hərtis dağı – 1277 m) və Qarabağ yaylasının cənub-şərq (Qurbantəpə dağı – 1075 m) hissəsinə daxildir;

təbiəti əsasən, qəhvəyi dağ-meşə torpaqları yayılmışdır. Əsas bitki örtüyü kollu və seyrək meşəli çəmənlərdən ibarətdir; meşələrin sahəsi 13,2 min hektardır.



Şəkil 1. Tədqiqat ərazisinin kosmik təsviri (2021-ci il Landsat-8 OLI peyk təsviri)

Təsvirlərin ilkin emalı – Hidroqrafik elementlərin, torpaq-bitki örtüyü sahələrinin təsnifatı və qiymətləndirilməsi bir qayda olaraq vegetasiya indeksləri əsasında aparılır. Hal-hazırda 200-ə yaxın müxtəlif vegetasiya indeksləri mövcuddur. Cədvəl 1-də təbii obyektlər üçün ən geniş yayılmış normallaşdırılmış diferensial vegetasiya indeksinin (NDVI) qiymətləri verilmişdir [4].

Cədvəldən göründüyü kimi NDVI-nin hesablanmış qiymətləri sıx bitki örtüyü (meşələr), seyrək (kol, bağ, kənd təsərrüfatı əkin sahələri) və s. təşkil etdiyi əraziləri seçməyə imkan verir.

Cədvəl 1. Təbii obyektlərin bəzi sinifləri üçün NDVI-nin qiymətləri

Obyektin tipləri	Spektrin qırmızı sahəsində əks olunma	Spektrin infraqırmızı sahəsində əks olunma	NDVI göstəricisi
Sıx bitki örtüyü	0,1	0,5	0,7
Seyrəkləmiş bitki örtüyü	0,1	0,3	0,5
Meşəsiz ərazi	0,25	0,3	0,025
Duman	0,25	0,25	0
Qar və buz	0,375	0,35	-0,05
Su	0,02	0,01	-0,25
Süni materiallar (beton, asfalt)	0,3	0,1	-0,5

NDVI elektromaqnit spektrinin yaxın infraqırmızı (NIR) və qırmızı (RED) diapazonlarda verilmiş parlaqlıq qiymətlərinin xətti kombinasiyası olmaqla

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad \text{kimi təyin edilir.}$$

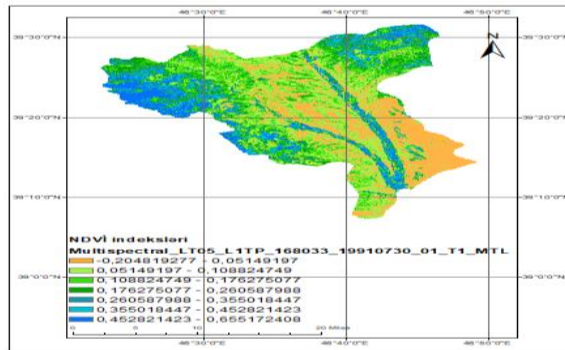
Məlumdur ki, spektrin qırmızı diapazonunda (0,6-0,7 mkm) yüksək lifli bitkilərdə günəş radiasiyası xlorofillər tərəfindən maksi-

mum dərəcədə udulur və infraqırmızı diapazonda (0,7-1,0 mkm) yarpağın hüceyrə quruluşları maksimum əks etdirməyə gətirib çıxarır [4]. Beləliklə, spektrin infraqırmızı diapazonunda əks olunma nə qədər çox və qırmızı diapazonda nə qədər az olarsa, təsvirin bu hissəsində sıx bitki örtüyünün, o cümlədən meşələrin olması ehtimalı bir o qədər yüksəkdir. Buna görə də bu göstəricilərin nisbəti meşə zonalarını digər təbii obyektlərdən ayırmağa imkan verir. Normallaşdırılmış bir indeksdən istifadə edildiyindən, ölçmə dəqiqliyi artır və təsvirin aydınlaşdırılmasında fərqlərin təsiri, həmçinin buludluğun və atmosferdə əks olunan siqnalın yayılmasına görə itkilərin təsiri azalır.

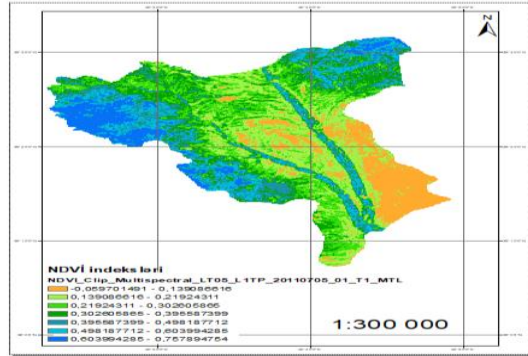
Sonrakı mərhələdə ArcGIS Image Analyst modulunun bir hissəsi olan "Band Arithmetic" aləti ilə NDVI təsviri yaradılmış və kombinə olunmuş rənglər vasitəsilə təqdim olunmuşdur. Classification aləti vasitəsilə təsvir 2 sinfə bölünmüşdür: meşə və meşə örtüyü olmayan ərazilər. NDVI-nin qiyməti 0,7-dən yuxarı olan piksellər meşə örtüyünə aid edilmişdir.

Kosmik şəkillərin deşifrə edilməsi, interpretasiyası və təsnifatı əsasında tədqiq edilən ərazi barədə daha yeni məlumatlar alınmış, yeniləşdirilmə aparılmışdır. Əldə edilmiş bütün məlumatlardan istifadə etməklə tədqiqat ərazisinin CİS texnologiyası əsasında müxtəlif elektron xəritələri yaradılmışdır. Bu apardığımız NDVI (normallaşmış diferensial vegetasiya indeksi) indeksinin ERDAS 10.5 proqram təminatı ilə yerinə yetirilmişdir. Bunun üçün İnterpreter vasitəsindən istifadə olunmuşdur. Sonra Spectral Enhancement indeksinə keçərək tədqiqat aparılan ərazi üçün bitki örtüyünün vəziyyət göstəricilərini NDVI-ni almış olarıq.

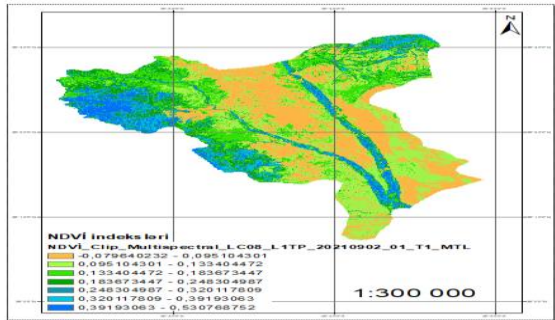
NDVI indeksləri hidroqrafik elementlər üçün 0-dan kiçik, yəni mənfi qiymətlər alır. Yaşıllıqlar üçün isə 0,1-dən böyük qiymətlər almış olur. Tədqiqat ərazisi üçün NDVI indeksləri hesablanmış, obyektlərin tipləri müəyyənləşdirilmiş, sahələri hesablanmış və xəritələr tərtib edilmişdir (şək. 2, şək. 3, şək.4, şək. 5.).



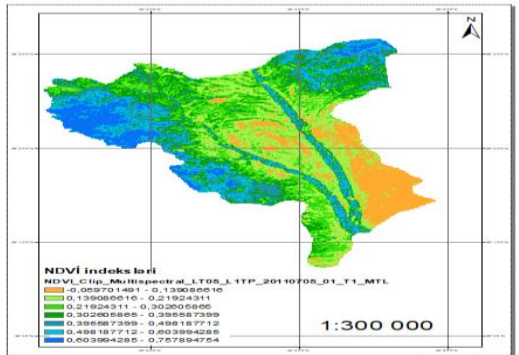
Şəkil 2. Qubadlı rayonu ərazisi üçün NDVI indekslərinin hesablanmış qiymətləri (1991-ci il Landsat-5 TM peyk məlumatları)



Şəkil 3. Qubadlı rayonu ərazisi üçün NDVI indekslərinin hesablanmış qiymətləri (2005-ci il Landsat-5 TM peyk məlumatları)



Şəkil 4 Qubadlı rayonu ərazisi üçün NDVI indekslərinin hesablanmış qiymətləri (2011-ci il Landsat-5 TM peyk məlumatları)

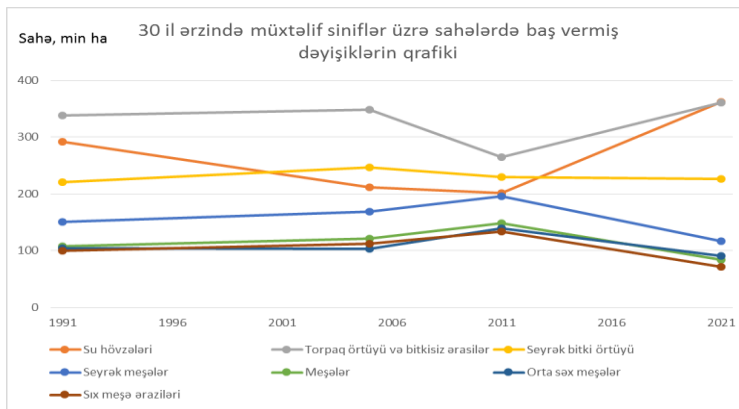


Şəkil 5. Qubadlı rayonu ərazisi üçün NDVI indekslərinin hesablanmış qiymətləri (2021-ci il Landsat-8 OLI peyk məlumatları)

Aldığımız NDVI indekslərinin hesablanmış qiymətləri əsasında tədqiqat ərazisində yerləşən təbii obyektlərdə kifayət qədər dəyişikliklərin getdiyi müşahidə olunmuşdur (cədvəl 2, şəkil 6).

Cədvəl 2.1991-2021-ci illər ərzində Qubadlı rayonunun təbii obyektlərində baş vermiş dəyişikliklərin dinamikası

NDVI indekslərinin təsnifatlaşdırılmış sahələri, min ha	1991	2005	2011	2021	1991 - 2021
Su hövzələri	291.2 69	211.9 41	200.8 97	362.2 02	70.933 ↑
Torpaq örtüyü və bitkisiz ərazilər	337.9 25	347.9 68	264.4 18	360.4 03	22.477 ↑
Seyrək bitki örtüyü	221.0 17	246.5 50	230.1 53	225.8 91	4.875 ↑
Seyrək meşələr	150.3 05	168.7 57	195.4 14	117.0 78	33.228 ↓
Meşələr	107.4 28	121.4 94	148.6 58	84.18 7	23.241 ↓
Orta sıx meşələr	104.3 25	103.4 89	139.3 59	90.73 5	13.590 ↓
Sıx meşə əraziləri	100.1 67	112.2 38	133.5 28	71.94 1	28.226 ↓



Şəkil 6. 30 il ərzində Qubadlı rayonunun təbii obyektlərində baş vermiş dəyişikliklərin qrafik təqdimatı

Qrafikdən görünür ki, ən çox azalma seyrək-sıx meşəlik və orta sıx meşəlik ərazilərdə, su hövzələri, seyrək bitki örtüyü, torpaq örtüyü və bitkisiz ərazilərdə isə artma müşahidə olunmuşdur.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat

https://az.wikipedia.org/wiki/Qubadlı%C4%B1_rayon

1. Earth Explorer. URL: <https://earthexplorer.usgs.gov>. Data access 06.30. 2021.
2. LANDSAT 8 (L8) DATA USERS HANDBOOK. March 29, 2016.
3. <https://landsat.usgs.gov/sites/default/files/documents/Landsat8DataUsersHandbook.pdf>
4. Вегетационные индексы. Основы, формулы, практическое использование. http://mapexpert.com.ua/index_ru.php?id=20&table=news

**ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ
НА ТЕРРИТОРИИ ГУБАДЛИНСКОГО РАЙОНА ВОСТОЧНОГО ЗАНГЕЗУ-
РА, НА ОСНОВЕ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ**

Qocamanov M.N, Mexhtiyeva B.G.

Резюме: Дан сравнительный анализ спутниковых снимков разных лет исследуемой территории. С использованием вегетационных индексов NDVI определены площади изменений природных объектов на территории Губадлинского района за период с 1991 по 2021 г. Полученные результаты представлены в виде электронной карты.

Ключевые слова: Карабах, Восточный Зангезур, природные объекты, земля, растения, лес.

**EVALUATION OF CHANGES IN NATURAL OBJECTS LOCATED ON THE
TERRITORY OF GUBADLI REGION IN EAST ZANGAZUR, ON BASIS OF
SATELLITE IMAGES**

Maqsad Qocamanov, B. G. Mekhtiyeva

Abstract: Comparative analysis of satellite images for different years on the research area is given. The areas of natural objects changed on the territory of Gubadli region 1991-2021 years were determined using NDVI indices of vegetation. The obtained results were presented in the form of e-map.

Keywords: Karabakh, Eastern Zangezur, Natural objects, land, plants, forest.