

SÜNİ İNTELLEKT ƏSASINDA ARAZ ÇAYI BOYU LANDŞAFT KOMPONENTLƏRİNİN DİNAMİKASININ TƏDQIQI

<https://doi.org/10.30546/2706-7858.2025.3.1018>

UOT: 681.3

Xülasə. Hazırda dünya ölkələrinin landşaft strukturlarının öyrənilməsi, təsnifatlandırılması və ölkə iqtisadiyyatında tutduğu yer aktual məsələlərdən biridir. Landşaft komponentlərində baş verən dəyişikliklər təbii və ya antropogen təsirlər nəticəsində meydana gəlir. Bu da həmin ərazinin flora və faunasına mənfi təsir göstərir. Azərbaycan ərazisinin müxtəlif regionlarında, o cümlədən Araz çayı boyunca landşaft komponentlərində baş verən dəyişkənliyi əks etdirən zaman və məkan baxımından daha müntəzəm vasitələrdən biri də məsafədən zondlama verilənləri əsasında süni intellekt üsullarıdır. Bütün bunları nəzərə alaraq kosmik məlumatlar əsasında İmişli, Saatlı, Sabirabad iqtisadi rayonları ərazisində landşaft komponentlərinin tədqiqində süni intellektin tətbiqi elmi və praktiki aktuallıq kəsb edir. Məqalədə məqsəd çoxillik kosmik verilənlər və süni intellekt əsasında Araz çayı boyunca landşaft komponentlərinin dinamikasının öyrənilməsi və təsnifatlaşdırılmasıdır.

Açar sözlər: kosmik təsvirlər, landşaft komponentləri, süni intellekt, antropogen təsirlər, iqlim dəyişmələri.

Key words: space images, landscape components, artificial intelligence, anthropogenic impacts, climate change.

Ключевые слова: космические изображения, компоненты ландшафта, искусственный интеллект, антропогенные воздействия, изменения климата.

Son illər respublikamızın rayonlarının iqtisadiyyatına xüsusi diqqət yetirilməsi məsələ, su ehtiyatlarının tam istifadəsi və yaşayış məntəqələrinin, təsərrüfat obyektlərinin təhlükəsizliyini təmin etmək üçün sel, daşqın və subasmaya qarşı mübarizə problemləri aktuallığı ilə önə çəkilməkdədir. Ona görə də müasir kompüter texnologiyasından istifadə etməklə sel axınları, daşqın və subasma hadisələrinin qiymətləndirilməsi və proqnozlaşdırılması problemi həmişə aktual olaraq qalmaqdadır.

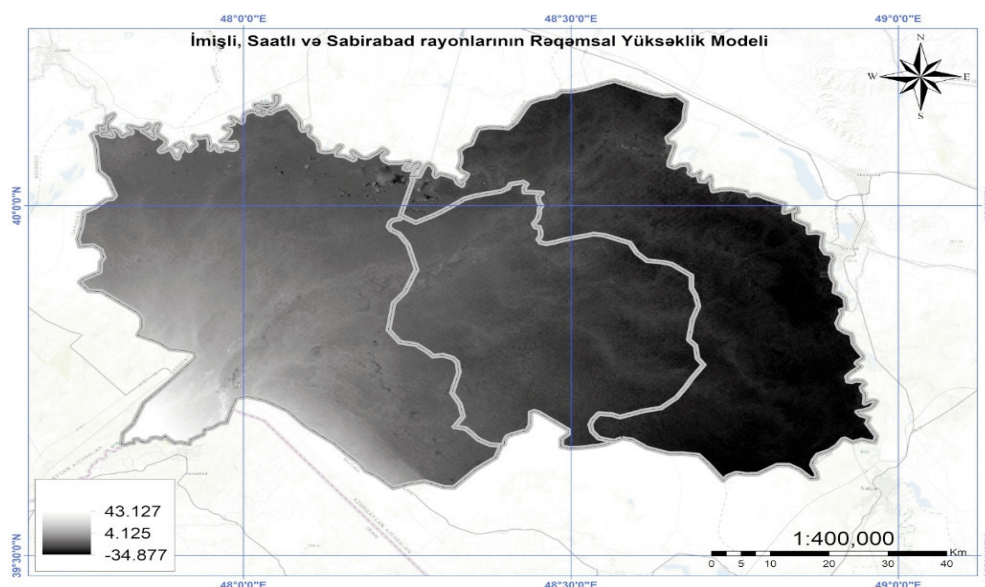
Azərbaycanın relyefinə nəzər saldıqda görürük ki, yağan intensiv yağışlar zamanı ölkənin böyük bir ərazisi Araz çayının daşması nəticəsində təbii fəlakətlə üzləşir. Prosesin proqnozlaşdırılması üçün Araz çayının hidroqrafik şəbəkəsi qurulmalı, torpaq, bitki örtüyü, relyef xüsusiyyətləri ilə yanaşı, meteoroloji şəraiti və s. bu kimi əsas faktorlar diqqətlə nəzərə alınmalı, hadisə süni intellekt tətbiq üsulu ilə həyata keçirilməlidir.

Elmi araşdırmaların obyekti kimi, Azərbaycan Respublikasının Araz çayı boyunca yerləşən bölgələri – İmişli, Saatlı, Sabirabad rayonlarını əhatə edir. Saatlı, Sabirabad və İmişli rayonları Azərbaycanın kənd təsərrüfatı baxımından mühüm ərazilərindən sayılır. Bu rayonlar Aran iqtisadi rayonunun tərkibində yerləşir və Araz çayı boyunca uzanır [1].

Tədqiqat ərazilərindən iqlimin quraq, torpaqların ağır mexaniki tərkibli, karbonatlı, şoranlı və bitki örtüyünün seyrək olması eroziya proseslərinin geniş inkişaf etməsinə səbəb olmuşdur. Regionda bütün torpaqların 30-35%-nin ekovəziyyəti pisləşmişdir. Burada kənd təsərrüfatının əsas istiqaməti taxılçılıq, yemçilik və maldarlıqdır. Lakin çox yerlərdə təbii meşə və kolluqların qırılması, əkinin çoxmeyilli yamaclarda və aqrotexniki qaydalara riayət etmədən aparılması, eroziya təhlükəli sahələrin ekoloji vəziyyətinin nəzərə alınmaması nəticəsində xətti və səthi eroziyanın inkişafına səbəb olmuşdur. Əkin sahələrində səthi yuyulmanın inkişafı və yayılması bir sıra təbii və antropogen amillərdən asılıdır. Bunlardan ən başlıcası çoxmeyilli yamaclarda birillik bitkilərin becərilməsi və torpaq qoruyucu əkin dövrüyyəsinin olmamasıdır. Tədqiq olunan ərazilərin bitki örtüyü mühitin

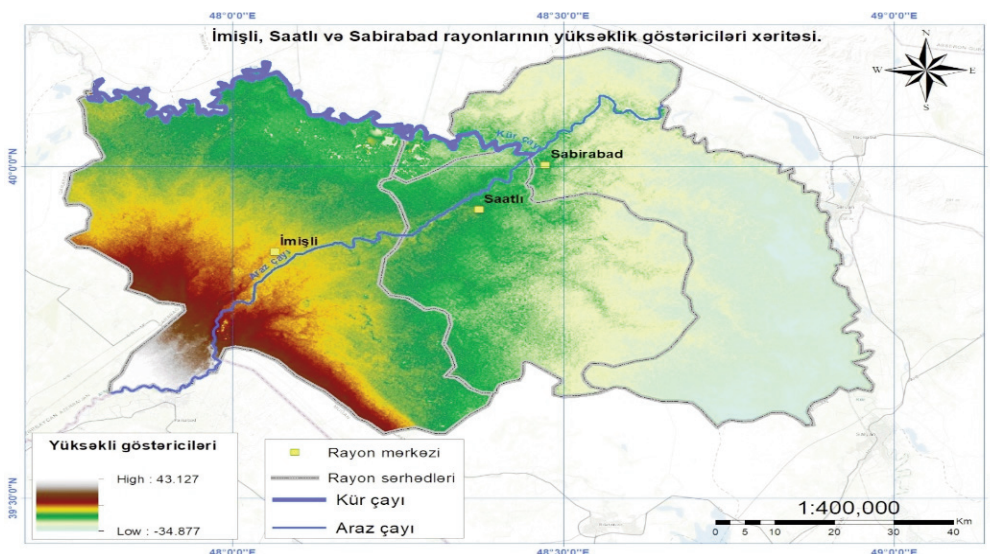
ekoloji, biotik amillərinin kompleks təsiri altında inkişaf edərək bir sıra ekosistemlərin formalaşmasına səbəb olmuşdur. Bu prosesdə antropogen faktorlar da böyük rol oynamışdır. Qısa təsvirdən görüldüyü kimi, tədqiqat ərazisinin kifayət qədər mürəkkəb landşaft komponentlərinin müxtəlif səbəblərdən həm təbii, həm antropogen dəyişmələrə məruz qalması labüddür [2, 3].

Azərbaycan Respublikası müstəqillik əldə etdikdən sonrakı dövrü əhatə edən kosmik təsvirlər tədqiqat ərazisindəki landşaft komponentlərində baş vermiş dəyişikliklərin müəyyən edilməsi və onlara təsir edən faktorların müəyyənəşdirilməsi üçün böyük əhəmiyyətə malikdir. Yuxarıda bütün sadalananları nəzərə alaraq kosmik məlumatlar əsasında Araz çayı landşaft komponentlərinin tədqiqində müasir süni intellekt texnologiyasının tətbiqi elmi və praktiki aktuallıq kəsb edir [4, 5]. Kosmik məlumatlar əsasında Araz çayı boyu İmişli, Saatlı, Sabirabad iqtisadi rayonlarının ərazisində landşaft komponentlərinin tədqiqi və tədqiqatda süni intellekt texnologiyalarından istifadəsi olduqca aktual məsələdir [6]. Bunun üçün ilk növbədə, iqtisadi rayonların fiziki-coğrafi xüsusiyyətləri və landşaft komponentləri araşdırılmalıdır. Məhz bu səbəbə görə “Landsat-8” peykindən tədqiqat ərazisinin 2024-cü ilə aid olan Rəqəmsal Yüksəklik Modeli (DEM model) yüklənmişdir (şəkil 1).



Şəkil 1. İmişli, Saatlı və Sabirabad rayonlarının Rəqəmsal Yüksəklik Modeli (DEM)

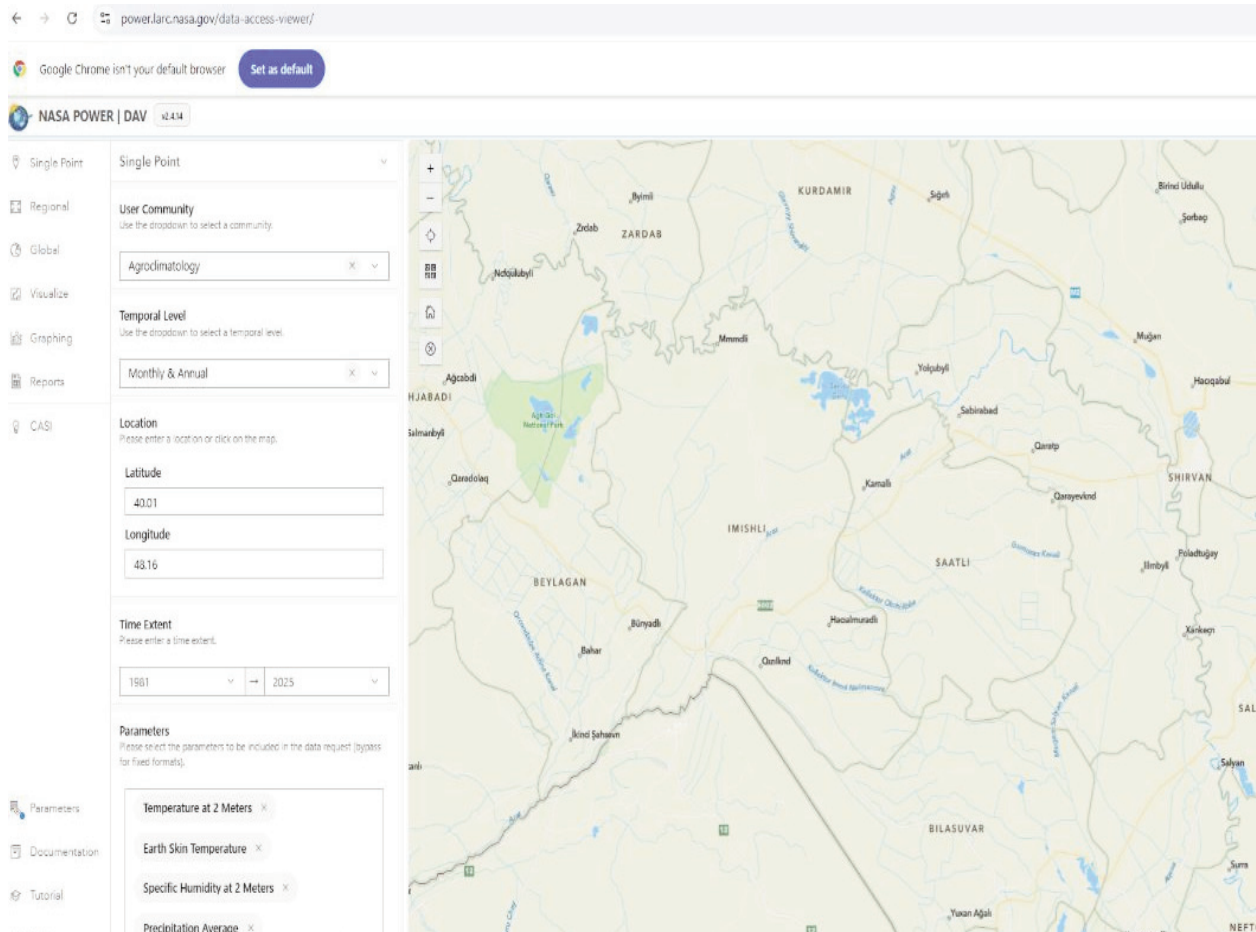
Yüklənmiş DEM model əsasında ArcGIS proqram təminatından istifadə edərək, ərazinin relyefini göstərən hipsometrik xəritə hazırlanmışdır (şəkil 2).



Şəkil 2. İmişli, Saatlı və Sabirabad rayonlarının hipsometrik xəritəsi

Tədqiqat ərazisinin əsas iqlim parametrlərinin toplanılması və təhlili

Tədqiqat ərazisinin İmişli rayonunun yüksək hissəsinin iqliminə aid “Power.larc.nasa.gov” saytından (şəkil 3) [7, 8] (39° 48 enlik və 48° 1, 12 uzunluq koordinatlı nöqtə üçün) əsas iqlim parametrləri (1981–2024-cü illərin iyul ayları üzrə) əldə edilmişdir (şəkil 4).

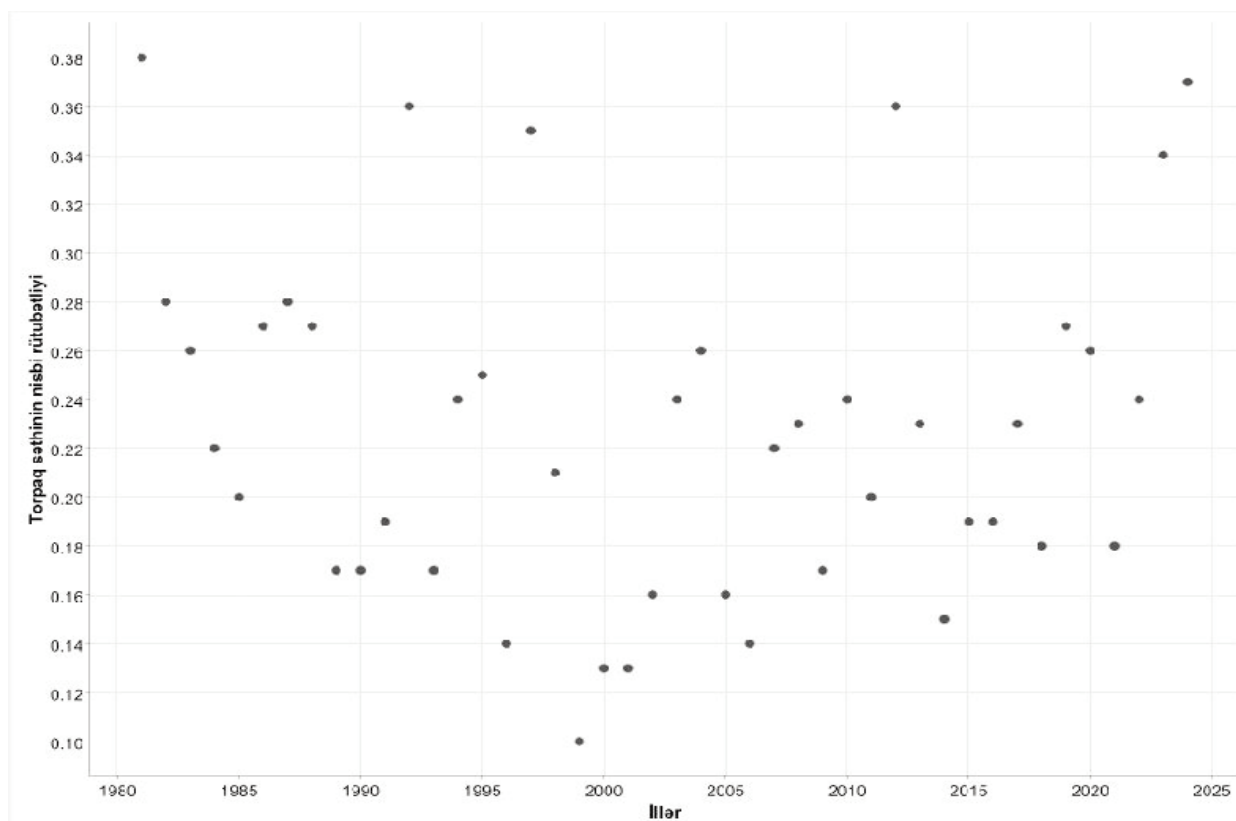


Şəkil 3. “Power.larc.nasa.gov” saytı

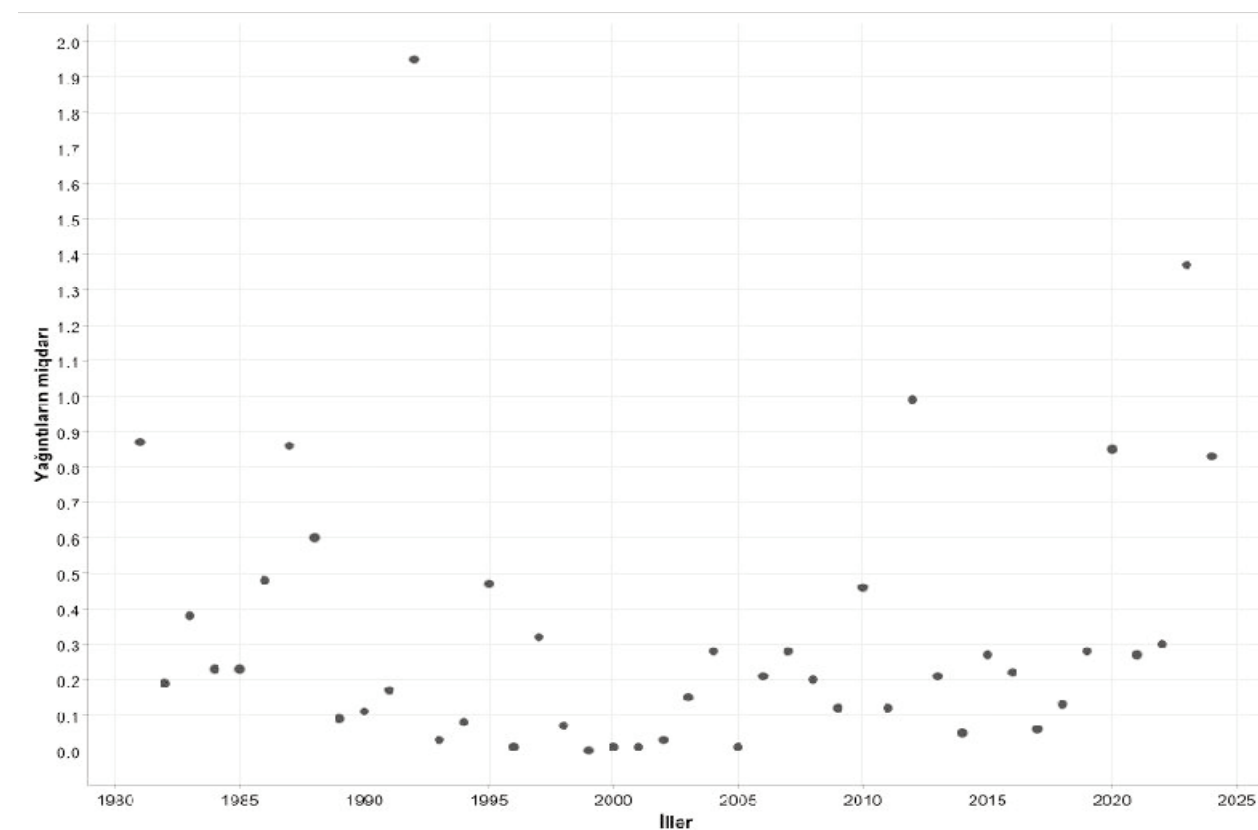
Sıra №-si	İqlim Faktorun adı:
1	Atmosfer təzyiqi (kPa)
2	Torpaq səthinin temperaturu (C)
3	2 metr hündürlüyədək Havanın temperaturu (C)
4	2 metr hündürlüyədək Mütləq rütubət (q/kq)
5	2 metr hündürlüyədək Küləyin sürəti (m/s)
6	Torpaq səthinin (5 sm dərinliyə qədər) Nisbi rütubəti
7	Yağıntılarda miqdarı (mm ilə)

Şəkil 4. “Power.larc.nasa.gov” saytından əldə edilmiş əsas iqlim parametrləri

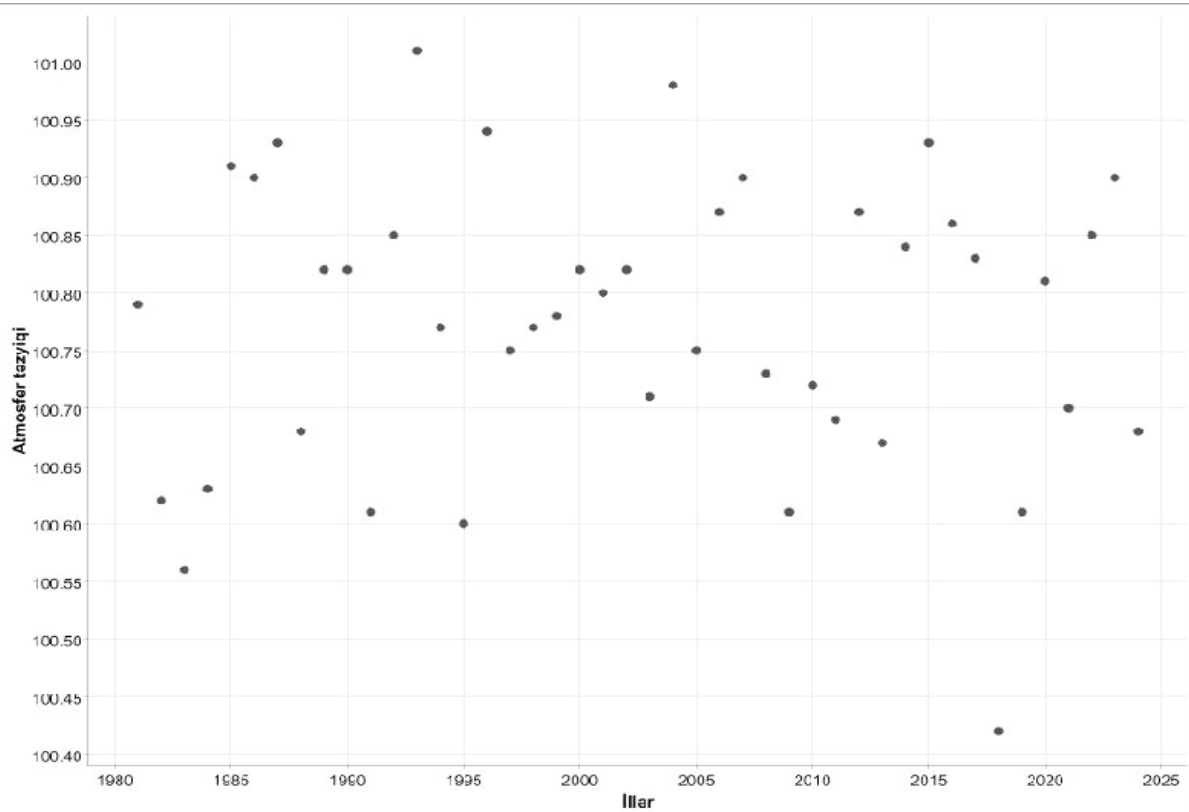
1981–2024-cü illərin iyul ayları üzrə əsas iqlim parametrlərinin dinamikasını əks etdirən nisbi rütubət, yağıntılarda miqdarı, atmosfer təzyiqi qrafiklərdə (şəkil 5, 6 ,7) verilmişdir.



Şəkil 5. Torpaq səthinin (5 sm dərinliyədək) nisbi rütubəti



Şəkil 6. Yağıntılarnın miqdarı



Şəkil 7. Atmosfer təzyiqi

Nəticə. Elmi-tədqiqat işinin məqsədi kosmik verilənlər əsasında Araz çayı boyu İmişli, Saatlı, Sabirabad iqtisadi rayonlarının ərazisində landşaft komponentlərində baş verən dəyişikliklərin öyrənilməsində süni intellekt vasitələrinin tətbiqi və elektron xəritələrin yaradılmasından ibarətdir. Tədqiqat işində tədqiq olunan ərazi üçün xarakterik coğrafi məlumatlar toplanılmış, onların xüsusiyyətləri araşdırılmış və bəzi göstəriciləri (hündürlük, relyef, bitki örtüyü, su obyektləri, sahə və s.) təqdim edilmişdir. Eyni zamanda “Landsat 8” peykindən tədqiqat ərazisi olan İmişli, Saatlı, Sabirabad iqtisadi rayonlarının Rəqəmsal Yüksəklik Modeli (DEM) əldə edilmişdir. Əldə edilən DEM model earthexplorer.usgs.gov saytıdan yüklənmiş və ArcGIS proqram təminatından istifadə edərək panxromatik kosmik təsvirin köməyi ilə tədqiqat ərazisinin hündürlüklərini göstərən hipsometrik xəritəsi hazırlanmışdır. Tədqiqat ərazisinə aid olan dörd tipik nöqtə üçün 1981–2024-cü illərin iyul ayları üzrə əsas iqlim göstəricilərinin dinamikasının təhlili məqsədi ilə “Power.larc.nasa.gov” saytıdan məlumatlar əldə edilmişdir. Verilənlər təhlil edilmiş və bir nümunəvi nöqtə üçün əsas iqlim parametrlərinin dinamikasını əks etdirən qrafiklər verilmişdir.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin İşlər İdarəsinin Prezident Kitabxanası. İnzibati ərazi vahidləri: İmişli rayonu.
2. Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi. İnzibati ərazi bölgüsü təsnifatı, 2024.
3. Əliyeva N.Ə. Hidrometeoroloji lüğət. Bakı, “Nafta-Press” nəşriyyatı, 2005.
4. Hüseynov A.T. Xəzər dənizi hövzəsinin əsas çayları. AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2017, c.15, №1, s.24-40.
5. Hüseynov A.T. Azərbaycanın su balansını təşkil edən əsas çaylar. AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2017, c.15, №2, s.6-25.
6. Hüseynov A.T. Aşağı Kürdə suyun fiziki-kimyəvi xassələrinin dəyişməsi. AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2018, c.16, №1, s.54-58.
7. Guseynov A.T., Salmanov M.A., Ansarova A.G. The basics of Azerbaijan ecological hazard

possible causes of Kura river (Proceedings of ANAS). 2018, c LXXIV, №1, pp.68-73.

8. Гусейнов А.Т., Салманов М.А., Ансарова А.Г. О современном эколого-микробиологическом состоянии р.Куря. Polish Journal of science, 2019, №12, pp.7-11.

R.Agamaliyev, I.Ismayilov, A.Bayramova

**Artificial intelligence-based study of the dynamics of landscape
components along the Araz river**

Abstract

Currently, the study, classification and place of landscape structures of the world's countries in the country's economy is one of the urgent issues. Changes occurring in the components of the landscape occur as a result of natural or anthropogenic influences. It also has a strong negative impact on the flora and fauna of this area. One of the more advanced tools for analyzing spatial and temporal variability in landscape components across different regions of Azerbaijan, including along the Araz River, is the use of artificial intelligence methods based on remote sensing data. Taking all this into account, the use of artificial intelligence in the research of landscape components in the territory of the Imishli, Saatli, Sabirabad economic regions based on space data is gaining scientific and practical relevance. The purpose of this article is to study and classify the dynamics of landscape components along the Araz River based on years of space data and artificial intelligence.

Р.Агамалиев, И.Исмаилов, А.Байрамова

**Исследование динамики компонентов ландшафта вдоль реки Араз
на основе искусственного интеллекта**

Аннотация

В настоящее время изучение, классификация и место ландшафтных структур стран мира в экономике страны является одним из актуальных вопросов. Изменения, происходящие в компонентах ландшафта, происходят в результате природных или антропогенных воздействий. Это также оказывает сильное негативное влияние на флору и фауну этой области. Одним из наиболее прогрессивных инструментов для анализа пространственно-временных изменений компонентов ландшафта на различных территориях Азербайджана, включая район вдоль реки Араз, являются методы искусственного интеллекта, основанные на данных дистанционного зондирования. Учитывая все это, применение искусственного интеллекта в исследованиях ландшафтных компонентов на территории Имишлинского, Саатлинского, Сабирабадского экономических районов на основе космических данных приобретает научную и практическую актуальность. Цель этой статьи изучить и классифицировать динамику компонентов ландшафта вдоль реки Араз на основе многолетних космических данных и искусственного интеллекта.

Rafiq Ağamalıyev,
*Milli Aerokosmik Agentliyi, Təbii Ehtiyatların Kosmik Tədqiqi
İstitutunun şöbə müdürü, texnika üzrə fəlsəfə doktoru*
e-mail: agamaliyev54@mail.ru

İsmayıl İsmayilov,
*Milli Aerokosmik Agentliyi, Təbii Ehtiyatların Kosmik Tədqiqi
İstitutunun baş elmi işçisi, texnika üzrə fəlsəfə doktoru*
e-mail: tokuzoghuz@gmail.com

Aygün Bayramova,
*Milli Aerokosmik Agentliyi, Təbii Ehtiyatların Kosmik Tədqiqi
İstitutunun aparıcı elmi işçisi, texnika üzrə fəlsəfə doktoru*
e-mail: aygun.b74@mail.ru