

UDC 004.04

DOI 10.52171/herald.251

Issues of Geoinformation Technology and Remote Sensing in the Creation of Land Cadastres

Z.S. Maharramli

State Service on Property Issues under the Ministry of Economy (Baku, Azerbaijan)

For correspondence:

Maharramli Zaur / e-mail: maharramli.zaur@gmail.com

Abstract

The main purpose of the article is to consider the traditional data structure of a geographic information system and highlight the interconnected cartographic and attribute components in it. It consists of analyzing the results obtained as a result of color digital aerial photography of an area of 2,350 km² in the cities of Baku and Sumgait.

Keywords: geoinformation technologies, GIS, forecasting and analytical block, digital topographic base block.

Submitted 16 Oct 2024

Published 17 Mar 2025

For citation:

Z.S. Maharramli

[Issues of Geoinformation Technology and Remote Sensing in the Creation of Land Cadastres]

Herald of the Azerbaijan Engineering Academy, 2025, vol. 17 (1), pp. 114-119

Torpaq kadastrının yaradılmasında geoinformasiya texnologiyaları və məsafədən zondlama məsələləri

Z.S. Məhərrəmli

İqtisadiyyat Nazirliyi yanında Əmlak Məsələləri Dövlət xidməti (Bakı, Azərbaycan)

Xülasə

Məqalənin əsas məqsədi coğrafi informasiya sisteminin ənənəvi məlumat strukturunu nəzərdən keçirmək və bir-biri ilə əlaqəli kartoqrafik və atribut komponentlərini vurğulamaqdır. Məqalədə Bakı və Sumqayıt şəhərlərində 2350 km² ərazinin rəngli rəqəmsal aerofotoqrafiyası nəticəsində əldə edilən təhlillər öz əksini tapıb.

Açar sözlər: Geoinformasiya texnologiyaları, GIS, Proqnozlaşdırma və analitik blok, Rəqəmsal topoqrafik baza bloku.

Вопросы геoinформационных технологий и дистанционного зондирования при создании земельных кадастров

З.С. Маггеррамли

Государственная служба имущественных вопросов при Министерстве экономики Азербайджанской Республики (Баку, Азербайджан)

Аннотация

Основная цель статьи рассмотреть традиционную структуру данных геoinформационной системы и выделить в ней взаимосвязанные картографический и атрибутивный компоненты. Он заключается в анализе результатов, полученных в результате проведения цветной цифровой аэрофотосъемки территории площадью 2350 км² городов Баку и Сумгаит.

Ключевые слова: Геoinформационные технологии, GIS, Прогнозно-аналитический блок, Блок “Цифровой топоосновы”.

Giriş

Coğrafi informasiya texnologiyalarının və məsafədən zondlama məlumatlarının (MZM) tətbiqi, müvafiq informasiya sistemlərinin strukturudur.

Bizim vəziyyətimizdə onlar torpaq komitələrinin təşkilati strukturunun bütün səviyyələrində (qəsəbə, rayon, respublika) ərazinin torpaq ehtiyatlarının idarə edilməsi prosesinə informasiya dəstəyi verməlidirlər.

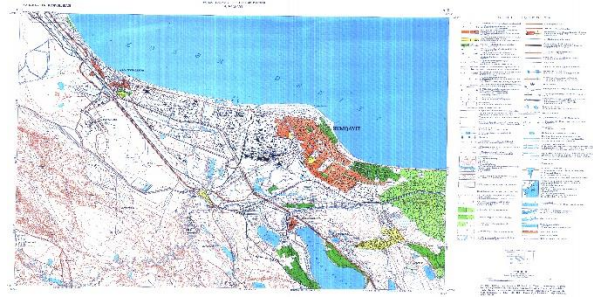
Biz coğrafi informasiya sisteminin ənənəvi məlumat strukturunu nəzərdən keçirməklə [1, 2, 3-7], onun daxilində bir-biri ilə əlaqəli kartoqrafik və atribut komponentlərini vurğulayacağıq. Kartoqrafik komponent elektron xəritələrin təbəqələri ilə təmsil olunacaq (müxtəlif miqyaslı və tematik məzmunlu kağız xəritələrin analogları). Bunlar arasında əməliyyat qarşılıqlı əlaqələri yaradılır. Atributiv komponent hər bir xəritə qatı ilə əlaqəli və ehtiva edən alfasayısal cədvəl məlumatlarını xəritədə təsvir olunan obyektlərin xüsusiyyətlərini təmsil edir. GIS bütün toplanmış müxtəlifliyi, məlumatlara daxil olmaq üçün obyektlərin rahat onlayn istinad rejimini təmin edir. Həmçinin də obyektlər arasında məkan əlaqələrindən istifadə edən güclü məkan analizi vasitələri yaradır.

Ümumiyyətlə, ərazinin torpaq kadastrının aparılması üçün GIS strukturu aşağıdakı blokların yığını ilə təmsil oluna bilər:

1. Rəqəmsal topoqrafik baza.
2. Torpaq kadastrının aparılması bloku.
3. Sənəd axınına dəstək alt sistemi.
4. Proqnozlaşdırma və analitik blok.

“Rəqəmsal topoqrafik baza” blokuna müxtəlif miqyaslı elektron xəritələr toplusundan istifadə etməklə ərazinin təsviri daxildir - bütün ərazi üçün 1:1,000,000, 1:500,000, rayon ərazisi üçün 1:100,000, şəhərlərin və iri yaşayış məntəqələrinin ərazisində 1:20,000, 1:500. Bunlar yaşayış məskəni daxilində torpaq sahə-

ləri ilə işləmək üçün zəruridir. Ərazinin ümumi xəritəsi aşağıdakı tematik təbəqələrin mövcudluğunu nəzərdə tutur: rayonun (respublikanın) sərhədi və sərhəd rayonları, su anbarları (çaylar və göllər), nəqliyyat kommunikasiyaları, iri yaşayış məntəqələri (şəhərlər, rayonlar, mərkəzlər), relyef təbəqəsi (şəx.1). Yuxarıdakı təbəqələrin hamısı ərazinin xəritəsində olmalıdır. Bundan əlavə rayonun bütün yaşayış məntəqələri, meşə massivləri, kənd təsərrüfatı və digər torpaqlar, sənaye zonaları, ekoloji ərazilər və s. Yaşayış məntəqəsinin xəritəsi su anbarları, yaşıllıqlar, küçələr, məhəllələr, yaşayış massivləri laylarından və qeyri-yaşayış binaları və s. ibarət olmalıdır.



Şəkil 1 – Bakı, Sumqayıt ərazisinin ümumi xəritəsi

Figure 1 – General map of Baku, Sumgait area

CİS-in funksional imkanları bütün xəritələr arasında müxtəlif miqyas səviyyəli iyerarxik əlaqələr yaratmağa imkan verir. Məsələn, müəyyən bir ərazinin (və ya rayon mərkəzinin) konturu boyunca bir rayonun (respublikanın) icmal xəritəsindən siz ərazinin daha ətraflı xəritəsinə keçə bilərsiniz və ondan, öz növbəsində bir simvoldan istifadə edərək, qəsəbəyə, göstərilən qəsəbənin xəritəsinə və s.

Rəqəmsal ərazi modelinin (RƏM) necə əldə ediləcəyinə daha yaxından nəzər salmaq. Bir qayda olaraq, kadastr GIS-nin həyata keçirilməsi prosesində mövcud kartoqrafik materialın çoxsaylı çatışmazlıqları aşkar edilir. Bu

səbəbdən, demək olar ki, hər bir genişmiqyaslı səviyyədə müvafiq xəritələr və planlar yaratmaq və ya yeniləmək üçün müasir texnologiyaların cəlb edilməsi aktualıq kəsb edir. RƏM-in qurulması üçün ən təsirli və ucuz üsullardan biri məsafədən zondlama məlumatlarının istifadəsidir. Kosmik monitorinqin nəticələrindən istifadəyə böyük ümidlər bəslənir.

Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin "Geodeziya və Kartoqrafiya" MMC (bundan sonra MMC) ilə Azərbaycan Respublikasının Əmlak Məsələləri Dövlət Komitəsi (bundan sonra Komitə) arasında imzalanmış "Bakı və Sumqayıt şəhərlərinin ərazisində aerofotoplanalma işlərinin aparılması və əldə olunmuş stereoşəkillər əsasında ortofotoxəritələrin hazırlanması üzrə 19 mart 2019-cu il tarixli SM-05 nömrəli Satınalma Müqaviləsi" imzalanmışdır.

Bakı və Sumqayıt şəhərlərinin ərazisini əhatə edən 2350 km² sahədə 10 sm ayırdetmə dəqiqliyi ilə aerofotoçəkiliş (şək.2) [1, 6, 8] işlərinin aparılması üçün 26 mart 2019-cu il tarixdə MMC ilə Türkiyə Cümhuriyyəti Milli Müdafiə Nazirliyinin Xəritə Baş Müdürlüyü Döner Sərmayə İşlətməsi arasında Müqavilə imzalanmışdır.

Komitə ilə MMC arasında imzalanmış müqavilədə nəzərdə tutulmuş işlərin 30 aprel 2019-cu il vəziyyətinə icrası ilə bağlı MMC tərəfindən Komitəyə birinci hesabat təqdim edilib.

Təşkilati və texniki məsələlərin həlli (mövcud tələblərə uyğun olaraq aerofotoçəkiliş işlərinin aparılması üçün müvafiq qurumlardan icazələrin alınması, təyyarəyə xidmət və aeronaviqasiya xidməti üçün müqavilənin bağlanması) ilə bağlı, kameral hazırlıq işləri - aerofotoplanalma nəzərdə tutulan ərazinin fotoqrammetrik təhlili, bloklara bölünməsi, yer istinad nöqtələrinin bloklar üzrə ilkin müəyyənləşdirilməsi, çöl işləri - aerofotoçəkiliş işlərinin aparılması üçün layihələndirilən 249 ədəd yer istinad nöqtəsindən 132 ədədi naturada

müəyyənləşdirilmiş, boyalanaraq nişanlanmış, koordinat və yüksəklikləri (X, Y, Z) təyin edilərək birinci hesabatda əks etdirilmişdir



Şəkil 2 – Bakı, Sumqayıt ərazisinin aerotəsvirinin fraqmenti

Figure 2 – Fragment of an aerial view of Baku, Sumqayıt area

Növbəti mərhələdə, qalan 117 ədəd yer istinad nöqtələrindən 111 ədədinin naturada müəyyənləşdirilməsi, boyalanaraq nişanlanması, koordinat və yüksəkliklərinin təyin edilməsi işləri başa çatdırılmışdır. Yer istinad nöqtələrinin 6 ədədini layihədən yerə köçürmək mümkün olmamışdır, 19 ədədi isə müxtəlif səbəblərdən aerofotoçəkiliş işləri başlayanadək pozulduğuna görə şəkillərdə görünməmişdir. Nöqtələr itən ərazilərdə şəkil üzərindən aydınlaşkar görünən situasiya elementləri seçilməklə aerofototriangulyasiya prosesində şəbəkənin sıxlaşdırılmasında istifadə edilməsi məqsəduyğun olmuşdur.

Aerofotoçəkiliş işlərinə başlamazdan əvvəl meteoroloji şəraitin proqnozu haqqında məlumatlar toplanmış və 2019-cu ilin may ayından uçuşların icrasına başlamaq üçün Türkiyə Cümhuriyyəti Milli Müdafiə Nazirliyinin Xəritə Baş Müdürlüyü Döner Sərmayə İşlətməsinin işçi heyəti Bakı şəhərinə dəvət edilmiş

və 5 nəfərdən ibarət işçi heyəti 13 may 2019-cu il tarixində xüsusi təyyarə və aerofotoçəkiliş aparılması üçün nəzərdə tutulan avadanlıqlarla Bakı şəhərinə gəlmişlər. Aerofotoçəkiliş işlərində istifadə olunmuş təyyarənin parametrləri və heyəti haqqında və rəqəmsal kamera, həmçinin şəkillərin emalı prosesində istifadə olunmuş avadanlıqlar haqqında məlumatlar hesabatda əksini tapmışdır.

Bakı və Sumqayıt şəhərlərinin 2350 km² ərazisinin rəngli rəqəmsal aerofotoçəkiliş işləri hava şəraitindən asılı olaraq 16.05.2019-02.06.2019-cu il tarixləri arasında həyata keçirilmişdir. Şəkillərin emal olunması prosesi 14.06.2019-cu il tarixində tamamilə yekunlaşmış, xarici sərt disklərə köçürülmüşdür.

Texniki tapşırıqə uyğun olaraq tamamilə buludsuz, günəşin düşmə bucağı 50°-dən yuxarı, 10 sm ayırdetmə dəqiqlikli, nominal 70% uzununa və nominal 30% eninə örtməyə malik, fokus məsafəsi 100 mm-lik rəqəmsal hava kamerası ilə 92 ədəd marşrut xətti üzrə 5123 ədəd aerofotoşəkil çəkilməmişdir. Aeroşəkillərə aid xam məlumatlar (səviyyə-0), radiometrik korreksiya edilmiş 3 bəndli (RGB; qırmızı, yaşıl, mavi), 8 bit radiometrik görüntüyə (resolution) malik TIFF formatlı aerofotoşəkillər (səviyyə-3) ilə bu məlumatlara aid uçuş günlərinə uyğun AZPOS məlumatları alınaraq emal olunmuş GPS- IMU parametrləri və kameranın kalibrasiya faylı Xəritə Baş Müdirliyi tərəfindən "Geodeziya və Kartoqrafiya" MMC-yə təqdim edilmişdir. Müdafiə Nazirliyi və Xüsusi Dövlət Mühafizə Xidmətinin nümayəndələrinin iştirakı ilə 27.06.2019-cu il tarixindən 26.07.2019-cu il tarixinədək aeroşəkillərin üzərindəki hərbi və strateji obyektlərin maskalanması prosesi həyata keçirilmişdir.

Digər mühüm nümunə, istənilən təbiətdəki eroziya proseslərini proqnozlaşdırmaq, modelləşdirmək və qiymətləndirmək üçün ərazi modellərinin uzaqdan zondlama məlumatları ilə birlikdə istifadəsidir.

Proqnozlaşdırma və analitik blok ərazinin inkişafı, sənaye və kənd təsərrüfatı istehsalı üçün optimal şəraitin təmin edilməsi, təbii mühitin mühafizəsi və yaxşılaşdırılması ilə bağlı qərarların qəbulu üçün işlərin mövcud vəziyyətini və informasiya təminatının təhlili üçün nəzərdə tutulmuşdur. Mühüm cəhətlər həmçinin bunlardır: təhlil və torpaq vergisinin yığılmasının artırılması; təbii, ərazi, iqtisadi ehtiyatların və onlardan səmərəli istifadə imkanlarının müəyyən edilməsi; iqtisadiyyatın planlaşdırılmış uzunmüddətli inkişafı və ərazilərin funksional rayonlaşdırılması əsasında şəhər və kənd yaşayış məntəqələri şəbəkəsinin inkişaf perspektivlərinin müəyyən edilməsi; mühafizəsi üçün zəruri tədbirlər kompleksinin müəyyən edilməsi ətraf mühit, təbii landşaftların mühafizəsi, bərpası və yaxşılaşdırılması. Ola bilsin ki, təkə torpaq kadastrının yaradılması həvalə edilmiş problemlərin adekvat həlli üçün kifayət etməyəcək. Ona görə də torpaq kadastrını ərazinin kompleks ərazi kadastrının alt sistemlərindən biri kimi görmək istərdik. Altsistemlərin komponentləri kimi ərazi kadastrına digər sahə kadastrları da daxil edilməlidir: su, meşə təsərrüfatı, şəhərsalma, faydalı qazıntı yataqları, kommunal xidmətlər və s.

Müasir CİS proqram təminatının [2,4] və hava və kosmik təsvirlərin emalı sistemlərinin analitik imkanlarının birləşməsi təyin edilmiş problemlərin uğurla həlli üçün geniş imkanlar yaradır.

Torpaq kadastrının saxlanması bloku CİS-ə əlavədir. Müxtəlif istifadəçilərə məxsus (və ya icarəyə götürülmüş) torpaq və torpaq sahələrinin konturları ilə işləmək üçün xəritələrə əlavə təbəqələr daxil edilir. Hər bir bölmə, ola bilsin, bir neçə konturdan ibarət olan qapalı çoxbucaqlı kimi təqdim olunur ("daxiletmələri" təmsil etmək üçün). Çoxbucaqlının təpələri dəqiq koordinatlarla müəyyən edilir və təpələrin koordinatlarını redaktə etmək ya onları siçan ilə "sürükləmək", ya da xüsusi pəncərədə klaviatüradan rəqəmsal şəkildə daxil etməklə

həyata keçirilə bilər. Bundan əlavə, bu təbəqənin formalarına bir sıra məhdudiyətlər qoyulur. Məsələn, konturların öz-özünə kəsişmələri, digər konturlarla kəsişmələri olmamalıdır, konturlar arasında boşluq olmamalıdır. Belə təbəqələr olaraq, fikrimizcə, topoloji quruluşu dəstəkləyən təbəqələrdən istifadə etmək məqsədəuyğundur (məsələn, ArcInfo əhatə dairələri). Bu, hər hansı bir sahənin konturu dəyişdikdə, avtomatik olaraq torpaq sahələrinin bitişikliyi haqqında məlumat toplamağa və qonşu konturları yenidən qurmağa imkan verir. Yuxarıda sadalanan təbəqələrə əlavə olaraq, məhdudiyətlər və yüklülük sahələrini nəzərə almaq üçün təbəqələr təqdim edilir.

Proqnozlaşdırma və analitik blok işlərin mövcud vəziyyətini təhlil etmək və ərazinin inkişafı, sənaye və kənd təsərrüfatı istehsalı üçün optimal şəraitin təmin edilməsi, təbii mühitin qorunması və yaxşılaşdırılması ilə bağlı qərarların qəbul edilməsi üçün informasiya təminatı üçün nəzərdə tutulmuşdur. Əhəmiyyətli cəhətlər də bunlardır: torpaq vergisinin yığılmasının təhlili və təkmilləşdirilməsi; təbii, ərazi, iqtisadi ehtiyatların və onlardan səmərəli istifadə imkanlarının müəyyən edilməsi; mühafi-

zəsi üçün zəruri tədbirlər kompleksinin müəyyən edilməsi ətraf mühit, təbii landşaftların mühafizəsi, bərpası və yaxşılaşdırılması. Ola bilsin ki, təkcə torpaq kadastrının yaradılması həvalə edilmiş problemlərin adekvat həlli üçün kifayət etməyəcək. Ona görə də torpaq kadastrını hərtərəfli ərazi kadastrının alt sistemlərindən biri kimi ərazinin kadastrı kimi görmək istədik. Altsistemlərin komponentləri kimi ərazi kadastrına digər sahə kadastrları da daxil edilməlidir: su, meşə təsərrüfatı, şəhərsalma, faydalı qazıntı yataqları, kommunal xidmətlər və s.

Nəticə

Müasir CİS proqram təminatının və hava və kosmik təsvirlərin emalı sistemlərinin analitik imkanlarının birləşməsi təyin edilmiş problemlərin uğurla həlli üçün geniş imkanlar yaradır.

Maraqlar münaqişəsi

Müəllif bu məqalədə araşdırılması tələb olunan maraqlar münaqişəsinin olmadığını qeyd edir.

REFERENCES

- 1. Pashayev A.M., Mehdiyev A.Sh., Ahmadov S.A., Guliyev H.I.** Satellite meteorology. Baku - 2013, AzTU, 420 p.
- 2. Skvortsov A.V.** System GraphIn // Geoinformatics. Theory and practice. Vip. 1 / Pod red. A.I. Ryumkina, Yu.L. Kostyuka. – Tomsk: Izd-vo Tom. University, 1998, pp. 181-192
- 3. Ismailov A.** Fundamentals of the Cadastre, Baku, Teachers' Publishing House, 2008, p. 202.
- 4. Tanzybaev M.G.** Soils of Khakassia. – Novosibirsk: Nauka, 1993. – 256 p.
- 5. Tanzybaev M.G., Ryumkin A.I., Rudchenko V.V.** Experience in using geographic information systems in soil science // Pochvovedenie, 1996, No. 12.
- 6.** <https://emlak.gov.az/az/news/view/4853-AzPOS-haqq%C4%B1nda>
- 7. Varlamov A.A., Galchenko S.A.** State Real Estate Cadastre; Ed. A.A. Varlamova. – M. Kolos, 2012. – 679 p.
- 8. Aliyev E.M., Məhərrəmli Z.S.** Ortofoto və coğrafi informasiya sistemləri əsasında daşınmaz əmlakın elektron məlumat bazasının yaradılması. Azərbaycan Mühəndislik Akademiyasının Xəbərləri, Cild 16 (4), 2024, s. 76-82.