

UOT 004.04

*Aliyev E.M.*¹, *Abbasov S.A.*², *Sultanov E.T.*²

¹MAKA-nın T.K.İsmayılov adına Təbii Ehtiyatların Kosmik Tədqiqi İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

²Azərbaycan Respublikası Fövqəladə Hallar Nazirliyi Su Ehtiyatları Dövlət Agentliyi, Bakı, Azərbaycan

^{1,2}elvin.aliyev.m@gmail.com

SU EHTİYATLARININ İDARƏ EDİLMƏSİ MƏQSƏDİ İLƏ COĞRAFI MƏLUMAT BAZASININ YARADILMASI

Su ehtiyatlarının integrasiyalı idarə edilməsi və bu məqsədlə coğrafi informasiya sistemlərinin (CİS), məsafədən zondlamanın (MZ) tətbiq olunması qarşıda duran vacib məsələlərdəndir. Məqalədə bu istiqamətdə CİS və MZ verilənlərinin tətbiqi imkanları araşdırılmış, coğrafi məlumat bazasının (CMB) yaradılması proseduraları öz əksini tapmışdır. LIDAR çəkilişləri və ArcGIS proqram təminatının təhlil modulları əsasında Kür çayının Salyan şəhərindən keçən hissəsinin səth quruluşu avtomatik deşifrətmə əməliyyatına cəlb olunmuş, konturlar ayırd edilmiş və nəticə etibarlı ilə tədqiq olunan ərazinin TIN və 3D görüntü modeli hazırlanmışdır.

Açar sözlər: coğrafi informasiya sistemləri, məsafədən zondlama, coğrafi məlumat bazası, LIDAR çəkilişləri, ArcGIS proqram təminatı.

Giriş

İnsanlar hələ qədim zamanlardan yaşadıkları dövrün inkişaf səviyyəsinə uyğun olaraq, çay, göl sularından daha səmərəli istifadə etmək məqsədi ilə su obyektləri üzərində müşahidələr aparmış, onlarda baş verən dəyişiklikləri öyrənməyə çalışmışlar [1].

Son dövrlərdə antropogen, endogen və ekzogen proseslərin Yerə dinamik təsiri planetimizin ənənəvi metodlarla öyrənilməsi və nəzarət edilməsi məsələlərində tam effektiv nəticə vermir [2]. Obyekt və hadisələrin təhlili, antropogen təsirlərin dinamikasının elektron xəritələşdirilməsi və digər müxtəlif tematikaya uyğun kartoqrafik məhsulların hazırlanması və nəticə etibarlı ilə planetimizin hərtərəfli öyrənilməsi MZ-nin və coğrafi informasiya texnologiyalarının tətbiqini zəruri edir.

CİS geoinformatika sahəsində dövlət siyasətinin formalaşmasında, məlumatların toplanılmasında, yayılmasında və s. təşkili məsələlərin həllində mühüm əhəmiyyət kəsb edir [3].

Bildiyimiz kimi, xəritələrin tərtibi və coğrafi analizi tamamilə yeni deyildir. Ancaq CİS mövcud problemlərin analizində və bütövlükdə bəşəriyyətin qarşısında duran məsələlərin həllində daha effektiv, rahat və operativ yanaşma, optimal üsullara əsaslanan dəyərli imkanlara malikdir. Bundan başqa, CİS analiz və proqnozlaşdırma kimi prosesləri avtomatlaşdırmağa imkan verir [4]. Coğrafi informasiya məkanda obyekt və hadisələrə aid istənilən növ məlumatları cəmləyərək onların lokal olaraq istifadəsinə zəmin yaradır [5].

Ölkə ərazisində yerləşən su anbarlarının mühafizəsinin təşkili, su ehtiyatlarının idarə edilməsinin təkmilləşdirilməsi, mövcud hidroqovşaqların, çay və kanal bəndlərinin, kollektor-drenaj sistemlərinin və onların qurğularının texniki vəziyyətinə müntəzəm nəzarətin təşkili öz həllini gözləyən aktual məsələlərdəndir. Bundan başqa, yerüstü su axımının ərazilər üzrə və təyinatından asılı olaraq tələbata uyğun paylaşdırılmasının təmin edilməsi, su ehtiyatlarının səmərəli istifadə edilməsi, ayrı-ayrı regionlarda yerləşən çay hövzələri üzrə suyun rejimi, keyfiyyəti və istifadəsi haqqında məlumatların toplanılması, təhlili və təqdim edilməsi üzrə vahid informasiya sisteminin yaradılmasına zərurət vardır.

Azərbaycan Respublikasının ərazisi dünyanın təbii fəlakətlərə məruz qalan regionlarından biridir. Regionda sel, daşqın, sürüşmə hadisələri və subasma halları ölkənin iqtisadiyyatına xeyli zərər vurmaqla səciyyəlidir. Miqyasına, əhatə dairəsinə və dağıdıcı təsirinə görə sellər və daşqınlar xüsusi ilə təhlükəlidir. Sel təhlükəli dağ çaylarında sel sularının müvəqqəti toplanması

üçün sututarlar, seltutucu və selötürücü qurğular kifayət qədər inşa edilmədiyindən yüzlərlə yaşayış məntəqəsinin sel və daşqınlardan etibarlı mühafizəsinin təşkil edilməsi mümkün deyildir. Vahid Dövlət Sisteminin olmaması səbəbindən və su ilə bağlı problemlərin həlli məqsədi ilə struktur islahatlarına zərurət yaranmışdır. Bu baxımdan ölkədə su ehtiyatlarının idarə olunmasının təkmilləşdirilməsi məqsədi ilə Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 389 nömrəli 25 fevral 2011-ci il tarixli Fərmanı ilə Azərbaycan Respublikası Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Su Ehtiyatları Dövlət Agentliyi (SEDA) yaradılmışdır [6]. SEDA balansında olan dövlət əhəmiyyətli su anbarlarının etibarlı mühafizəsini təmin edən, ölkədə su anbarlarının texniki vəziyyətinə müntəzəm nəzarəti həyata keçirən, ölkə ərazisində yerüstü, yeraltı su ehtiyatlarının, su obyektlərinin, hidrotexniki qurğuların, su təchizatı sistemlərinin monitorinqlərini aparan və ölkə ərazisində su ehtiyatlarının idarə olunmasının təkmilləşdirilməsini həyata keçirən icra hakimiyyəti orqanıdır [7].

Məsələnin qoyuluşu

Eroziya prosesinin aktiv olduğu sahələrin, daşqın və sel hadisələrinin xəritələşdirilməsi, o cümlədən, dağ çaylarında sel ocaqlarının, sel və daşqın zamanı su altında qalan ərazilərdə mövcud olan torpaq sahələrinin təyinatı, istifadəçiləri və mülkiyyətçiləri haqqında informasiyaların operativ olaraq əldə olunması öz həllini gözləyən vacib məsələlərdəndir. Hidrometeoroloji məntəqələrin və çöl ekspedisiyalarının məlumatları xüsusi informasiya mərkəzlərində toplanılır. Orada bu məlumatlar işlənir və coğrafi ümumiləşdirmələrdə, məlumat kitablarının, xəritə və atlasların, hidroloji proqnozların tərtib edilməsində geniş istifadə olunur [8].

Məsələnin həlli

Məlumatların vahid mərkəzdə toplanaraq emal edilməsi və müxtəlif genişlənmələrdə saxlanması, müvafiq koordinat sistemə bağlanması məsələləri xüsusi texnologiyaların tətbiqini tələb edir ki, bunları CİS olmadan təsəvvür etmək mümkün deyildir. CİS avtomatlaşdırılmış layihə sistemləri və digər sistemlərə inteqrasiya edilir və müxtəlif məqsədli CMB-nin yaradılmasını təmin etməklə səciyyəlidir. CMB-nin formalaşdırılması üçün ilkin hazırlıq mərhələlərinə əməl olunması zəruridir. Bundan irəli gələrək aşağıdakı addımların atılması tələb olunur [9]:

- Coğrafi əsasın seçilməsi (MZ verilənləri və yeniləşdirilmiş topoqrafik xəritələr);
- Rayonların və qəsəbələrin sərhədlərinin dəqiqləşdirilməsi;
- MZ verilənləri və xəritələr əsasında vektorizasiya əməliyyatının aparılması;
- CMB-də laylar üzrə topologiyanın aparılması və topoloji şəbəkənin yaradılması;
- Su obyektləri haqqında informasiyaların toplanılması və sistemləşdirilməsi;
- Sorğu sistemlərinin hazırlanması (məkan məlumatlarının idarə olunması);
- Atributlara rastr məlumatlarının əlavə edilməsi;
- CMB-də laylar sisteminin tətbiq edilməsi (məlumatların təsnif edilməsi).

Metodiki olaraq CMB-nin formalaşdırılması üçün ilkin hazırlıq mərhələlərinə əməl olunduqdan sonra məkan məlumatlarının idarəçiliyi məqsədi ilə bazada aşağıdakı laylar və onların atribut məlumatları öz əksini tapmalıdır:

Su ehtiyatları:

- Yerüstü sular;
- Yeraltı sular.

Yerüstü sular:

- Çaylar;
- Göllər;
- Su anbarları;
- Kanallar;
- Kollektorlar;

- Xəzər dənizinin Azərbaycan sektoru və s.

Yeraltı sular:

- Böyük Qafqazın cənub-şərq yamacı;
- Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı;
- Kür çökəkliyi;
- Kiçik Qafqazın şimal-şərq yamacı;
- Naxçıvan MR və s.

Hidrometeoroloji məntəqələr:

- hidroloji məntəqələr (məntəqənin adı, su obyektinin adı, koordinatları, müşahidə dövrü, mütləq yüksəkliyi, sutoplayıcı hövzə və s.)
- meteoroloji stansiya və məntəqələr (stansiya və ya məntəqənin adı, yerləşdiyi yer, koordinatları, mütləq yüksəkliyi, müşahidə dövrü və s.).

Nəqliyyat yolları:

- kəndarası yollar, şosse, dəmir yolları, körpülər.

Daşınmaz əmlak obyektləri haqqında kadastr məlumatları:

- obyektin adı, təyinatı, növü, sahəsi, mülkiyyətçisi və ya istifadəçisi.

Kommunikasiyalar:

- su, qaz, elektrik, rabitə və s.

➤ Çaylar haqqında məlumatlar:

- uzunluğu (km) və sutoplayıcı sahə (km²);
- mənbəyi və mənsəbi (koordinat, mütləq yüksəklik);
- çayların qolları;
- su, buz və temperatur rejimi;
- suyun keyfiyyəti;
- çayın suyundan istifadə;
- çaylar üzərində yerləşən nasosxanalar (nasosxanaların adı, yerləşdiyi məkan, su mənbəyi, aqreqatın sayı, məhsuldarlığı, koordinatları, sugötürmə qabiliyyəti);
- mənbəyini çaylardan götürən kanallar və s.

➤ Göllər:

- adı;
- mənşəyi;
- su səthinin dəniz səviyyəsindən yüksəkliyi, Baltik Səviyyəsi (BS);
- su səthinin sahəsi (km²);
- uzunluğu, orta eni, maksimal dərinliyi, həcmi (mln. m³) və s.

➤ Su anbarları:

- məqsədi və qidalanma mənbəyinin adı;
- tikildiyi il və çay hövzəsinin adı;
- ümumi həcmi, ölü həcmi, faydalı həcmi (mln. m³);
- anbarın səviyyəsi, metr (normal və ölü həcmdə);
- su səthinin sahəsi (ha);
- bəndin hündürlüyü, m;
- yerləşdiyi ərazi və s.

➤ Kanallar:

- istismara verildiyi il;
- mənbəyi;
- uzunluğu, km;
- kanalın neçə hektar sahənin suvarılmasında istifadə olunması haqqında məlumatlar;
- kanalın çıxış nöqtələri (qolları) haqqında məlumatlar;
- su buraxma qabiliyyəti;
- xidmət etdiyi ərazi və s.

➤ Kollektorlar:

- adı və istismara verildiyi il;
- xidmət etdiyi sahə;
- uzunluğu və töküldüyü yer və s.

➤ Xəzər dənizinin Azərbaycan sektoru:

- sahil xəttinin uzunluğu və BS sistemində suyun səviyyəsi;
- suyun temperaturu və duzluluğu;
- çirklənmə mənbələri və s.

Bütün su təsərrüfatı layihə işlərində, sənaye, su təchizatı və digər obyektlərin inşası ilə bağlı hidroloji ekspertiza zamanı ən əvvəl bu və digər çayın su ehtiyatları, orta çoxillik su sərfi, illik axımın tərəddüdü və axımın il ərzində paylanması haqqında məlumat olmalıdır [10].

Ötən əsrin son onilliklərində Respublikanın dağətəyi və orta dağlıq zonalarında yerləşən inzibati rayonların ərazilərində kənd təsərrüfatı sahələrini suvarmaq üçün kiçik sututarlar yaradılmışdır. Yağıntılar çox olduğu dövrlərdə idarə olunmayan sututarlar əhali və təsərrüfat sahələri üçün təhlükə yarada bilər. Bu nöqtəyi-nəzərdən də yaradılacaq CMB-də bu kimi sututarlar haqqında informasiyaların öz əksini tapması məqsədəuyğundur. Sututarın yerləşdiyi inzibati rayon, hansı bələdiyyənin ərazisində olması, koordinatları, yaradılma məqsədi, tarixi, su səthinin sahəsi, həcmi, dərinlik-enlik göstəriciləri, bəndin vəziyyəti, qidalanma mənbəyi, istifadə səviyyəsi və s. haqqında məlumatların CMB-də təsvir edilməsi müxtəlif təhlillərin aparılması üçün imkan yaradacaqdır. Sututarlar üzərində görüləcək tədbirlərin planlaşdırılmasında CMB-dən istifadə öz müsbət töhfəsini verə bilər.

Su anbarlarının vəziyyəti, çaylarda suyun səviyyəsi və sərfi, suyun keyfiyyəti və bu kimi digər informasiyaları CMB-yə daxil etməklə ondan istifadə edənləri (lokal şəbəkə və İnternet istifadəçiləri) operativ olaraq rəqəmli məlumatlarla təmin etmək olar.

Su ehtiyatlarının idarə edilməsində yaradılan CMB-də məkan məlumatlarının sahələrinə, koordinatlarına və digər əlamətlərinə əsasən geoinformasion analizlərin tətbiqi müxtəlif məsələlərin operativ olaraq həll edilməsinə imkan yaradacaqdır.

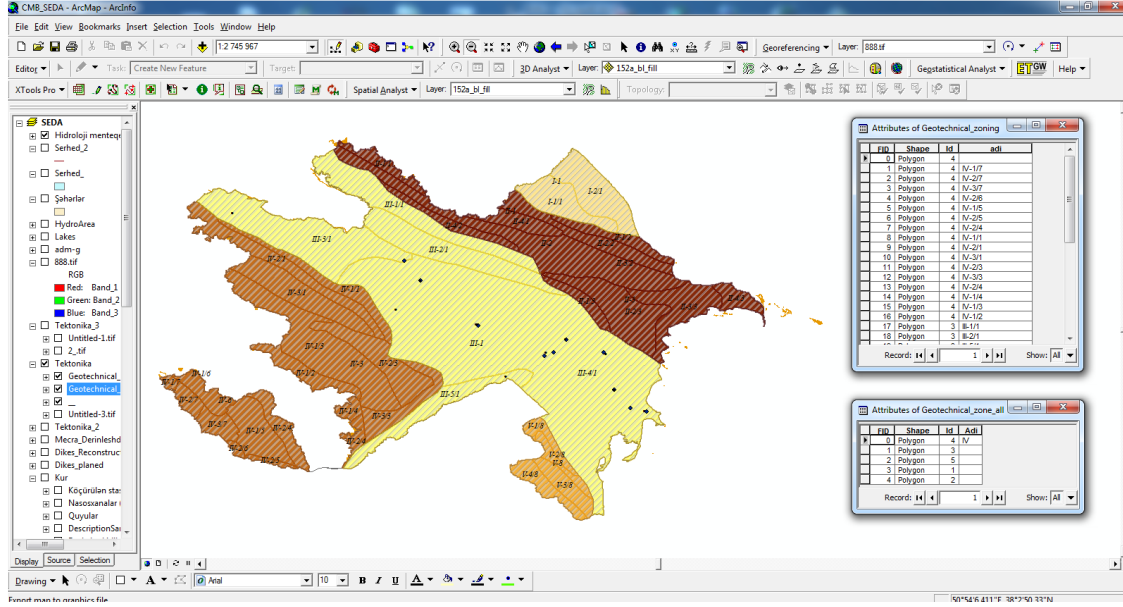
SEDA-da CMB-nin yaradılması istiqamətində coğrafi informasiya texnologiyaları və avtomatlaşdırılmış layihə sistemlərinin tətbiq olunması ilə ciddi işlər aparılır. Hal-hazırda SEDA CMB-də aşağıdakı məlumatlar laylar şəklində öz əksini tapmışdır:

- Su anbarları;
- Çaylar;
- Kanallar;
- Göllər;
- Hidroloji məntəqələr;
- Nasosxanalar;
- Mühafizə bəndləri;
- Nəqliyyat yolları;
- Relyef və s.

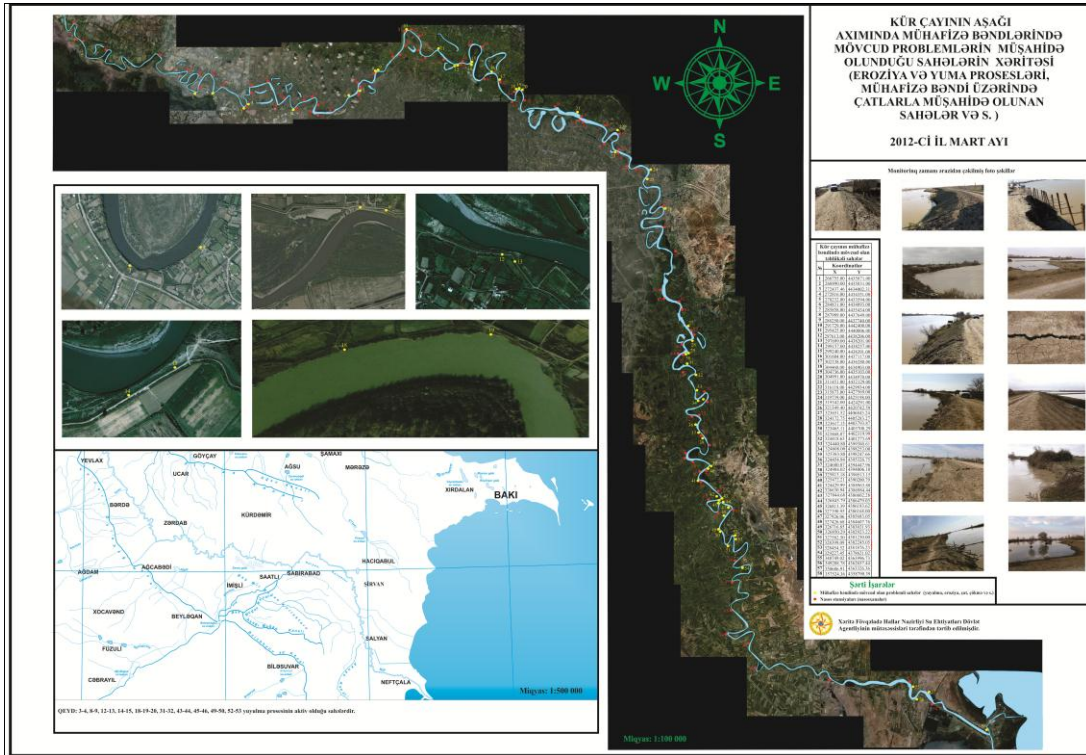
SEDA-nın mütəxəssisləri tərəfindən CMB-yə daxil edilən müxtəlif tematikalı kartoqrafik materiallar (rastr genişlənməsinə aid materiallar) *Georeference* əməliyyatına cəlb olunur və qrafiki məlumatların vahid koordinat sistemində saxlanması təmin edilir (şəkil 1). Bundan başqa gursululuq dövrü ilə əlaqədar olaraq Kür çayının aşağı axını boyunca mühafizə bəndlərinin vəziyyətinin araşdırılması, əhalinin və ərazilərin təhlükəsizliyinin təmin edilməsi, aşkar olunmuş problemlərin vaxtında aradan qaldırılması üçün müvafiq tədbirlərin görülməsi məqsədilə monitorinqlər keçirilir və nəticə etibarlı ilə mövcud vəziyyət xəritələşdirilir.

Qeyd etmək lazımdır ki, 2012-ci ilin mart ayında mütəxəssislər tərəfindən keçirilmiş monitorinqin nəticəsi olaraq 1:100000 miqyasında “Kür çayının aşağı axınında mühafizə bəndlərində mövcud problemlərin müşahidə olunduğu sahələrin xəritəsi” tərtib edilmişdir (şəkil 2).

Xəritədə coğrafi əsas MZ verilənləri (GeoEye) olmaqla problemlı sahələrin koordinatları, fotosəkilləri təsvir edilmiş və yuma prosesinin aktiv olduğu sahələrə geniş yer ayrılmışdır.

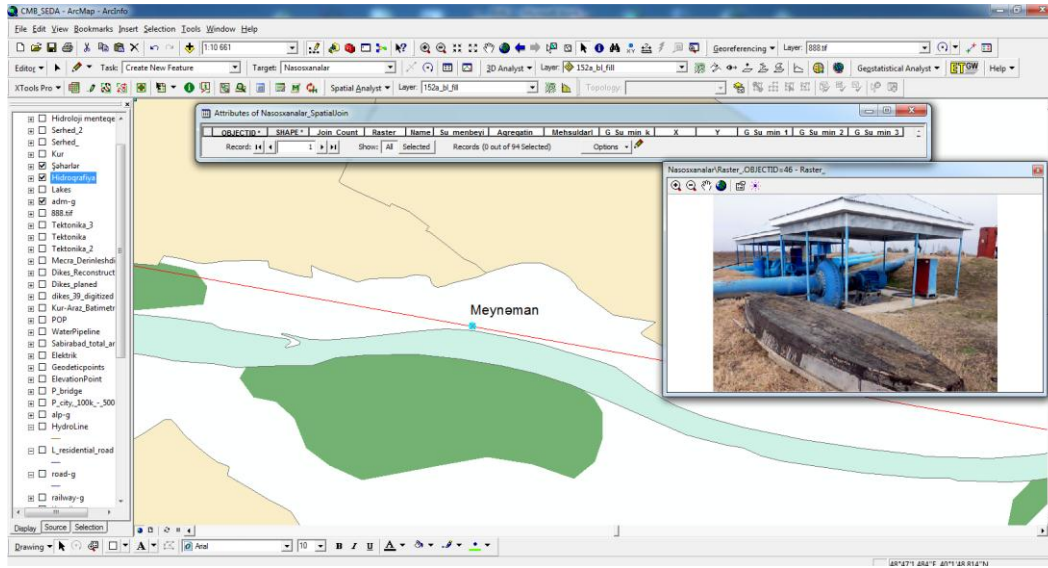


Şəkil 1. SEDA CMB-dən fraqment (Mühəndis-geoloji rayonlaşdırma haqqında)



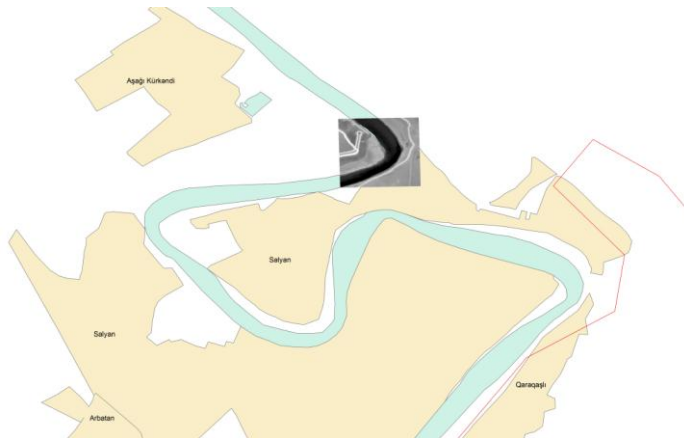
Şəkil 2. Kür çayının aşağı axınında mühafizə bəndlərində mövcud problemlərin müşahidə olunduğu sahələrin xəritəsi

Monitoring zamanı qlobal mövqe müəyyənətmə sisteminin qəbulədiciləri vasitəsi ilə nasosxanaların koordinatları götürülərək *kml* və *shp* genişlənməsində saxlanılması təmin edilmiş və fotosəkillər atribut məlumatlara yerləşdirilmişdir (şəkil 3).



Şəkil 3. SEDA coğrafi məlumat bazasından fraqment
(Nasosxana haqqında informasiya – foto şəkillər, mətn və qrafiki məlumatlar)

SEDA CMB-də relyef haqqında informasiyaların toplanılması ərazinin üçölçülü modelinin yaradılmasına zəmin yaradır. MZ verilənlərindən və kartoqrafik materiallardan toplanılan rastr və rəqəmli informasiyaların bazaya daxil edilməsi proseduraları istənilən ərazi haqqında üçölçülü modellərin hazırlanmasına imkan verir. Qısa müddət ərzində ərazidə yüksəkliklərin müəyyən olunması, müxtəlif məqsədlərlə MZ verilənlərinin (LIDAR məlumatları), o cümlədən qurunun topoqrafiyası haqqında informasiyaların CMB-də təsvir edilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bu baxımdan Fövqəladə Hallar Nazirliyinin sifarişi ilə Kür çayının aşağı axınında LIDAR çəkilişləri (şəkil 4) aparılmış və nəticə etibarlı ilə Kürətrafi ərazilərin MZ verilənləri əldə edilmişdir.



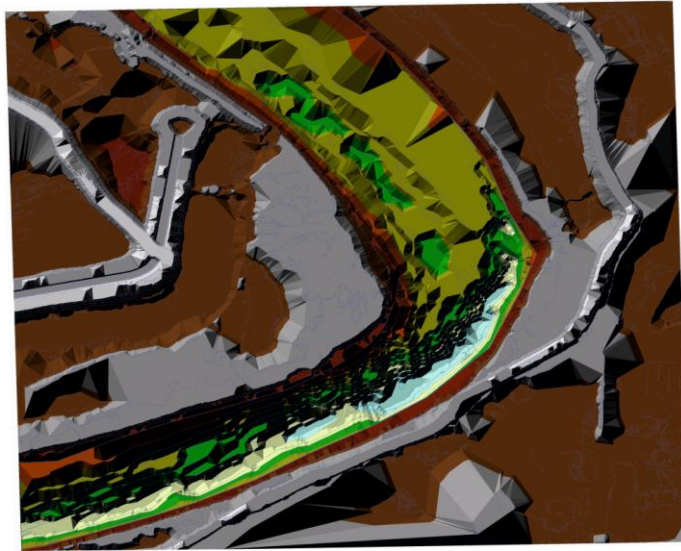
Şəkil 4. Salyan şəhərinin yaxınlığında ($48^{\circ}59'6.168''/39^{\circ}36'47.3''$) MZ verilənlərinin coğrafi əsas olaraq CMB-də təsviri

CMB-nin yaradılması məqsədi ilə mütəxəssislər tərəfindən istifadə edilən ArcGIS proqram təminatının *Spatial Analyst* modulu vasitəsi ilə MZ verilənləri üzərində müxtəlif təhlillər aparılır. *Spatial Analyst* modulundan istifadə etməklə MZ verilənləri əsasında ərazi interpolyasiya

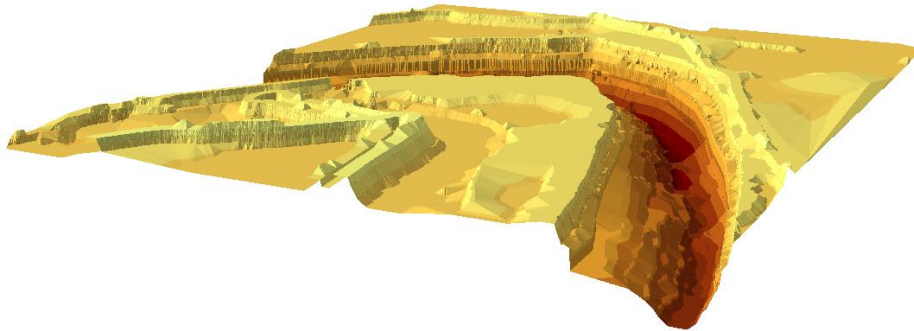
əməliyyatına cəlb olunur (şəkil 5). Daha sonra 3D təhlil modulu vasitəsi ilə interpolyasiya edilmiş sahənin TIN ([Triangulated Irregular Network](#)) modeli (şəkil 6) qurulur və tədqiq olunan ərazinin hündürlük modeli hazırlanır (şəkil 7).



Şəkil 5. *Spatial Analyst* vasitəsi ilə konturların ayırd edilməsi (avtomatik deşifrətmə)



Şəkil 6. Tədqiq olunan ərazinin 3D Analyst modulu vasitəsi ilə yaradılmış TIN modeli



Şəkil 7. Tədqiq olunan ərazinin 3D görüntü modeli

Qeyd etmək lazımdır ki, su ehtiyatlarının idarə edilməsi məqsədi ilə yaradılmış CMB-də coğrafi əsas olaraq MZ verilənlərindən və yeniləşdirilmiş topoqrafik xəritələrdən istifadə edilməsi məqsədəuyğun hesab edilmişdir. Bundan irəli gələrək MZ verilənləri (LIDAR çəkilişləri) əsasında su obyektlərinin və ərazilərin konturlarının (sərhədlərinin) ayırd edilməsi nəzərdə tutulmalıdır. Bu baxımdan MZ verilənlərinin emal edilməsini, o cümlədən rastr, DEM (Digital Elevation Model), DTM (Digital Terrain Model) üzərində müxtəlif geoinformasion təhlillərin aparılmasını təmin edən fotoqrammetrik proqram təminatlarından istifadə olunmasına xüsusi önəm verilməlidir.

Kosmik şəkillərin ilkin emal edilməsini, onların coğrafi bağlanmasını təmin edən *ERDAS IMAGINE* proqram təminatı fotoqrammetrik məhsullar üzərində geoinformasion analizlərin aparılmasını və müxtəlif genişlənmələrdə saxlanılmasını təmin etməklə səciyyəlidir. *ERDAS IMAGINE* proqram təminatının funksional imkanları cədvəl 1-də öz əksini tapır [11].

Cədvəl 1

ERDAS IMAGINE proqram təminatının funksional imkanları

MZ verilənlərinin geoməkan əlaqələndirilməsi (koordinatla bağlılıq)	✓
100-dən çox rastr genişlənmələrlə işləmə imkanı	✓
MZ verilənlərinin rəqəmləşdirilməsi və shp (ArcGIS/ArcINFO) genişlənməsində saxlanması	✓
MZ verilənlərinin bir neçə nüsxədə müxtəlif kartoqrafik proyeksiyalar altında saxlanması	✓
CMB-nin təsviri və təhlili	✓
MZ verilənlərinin <i>georeference</i> əməliyyatına cəlb olunması	✓
Emal proseduralarının mərhələli şəkildə avtomatik həyata keçirilməsi	✓
MZ verilənlərinin və proqram təminatına import edilən rastr məlumatlarının <i>Mosaic</i> əməliyyatına cəlb olunması. Mozaykaların yaradılması və aparılması	✓
MZ verilənləri əsasında interpolyasiya əməliyyatları	✓
MZ verilənlərinin ortorektifikasiyası	✓
Radar çəkiliş metoduna əsasən məlumatların təhlili	✓
Modelləşdirmə	✓
Blokların yaradılması və s.	✓

SEDA CMB müxtəlif tematikalı kartoqrafik məhsulların hazırlanmasına və aparılan geoinformasion analizlər nəticəsində perspektiv tədqiqatlarda bir çox məsələlərin operativ olaraq həll edilməsinə şərait yaradacaqdır:

- Su obyektlərinin mühafizə sahələrinə yaxın ərazilərdə yaşayış məntəqələrinin, torpaq sahələrinin, infrastruktur obyektləri haqqında mətn məlumatlarının təqdim edilməsi və hidroqovşaqların, sahil mühafizə bəndlərinin, çay üzərindəki digər hidrotexniki qurğuların mühafizə zonalarının xəritələşdirilməsi;
- Seləmələgəlmə ocaqlarının, selbasar sahələrin, daşqın zonalarının, subasar ərazilərin və selə qarşı mühafizə qurğularının xəritələşdirilməsi;
- Fövqəladə hallar nəticəsində dəymiş zərərin qiymətləndirilməsi istiqamətində xəritələrin tərtib edilməsi və ərazidə mövcud infrastruktur kommunikasiyaları haqqında məlumatların operativ olaraq təqdim olunması;

- Sel və daşqın təhlükəli dağ çaylarının xəritələşdirilməsi;
- Su ehtiyatlarının idarə edilməsində istifadə olunan modellərin zəruri məlumatlarla təmin edilməsi;
- Su anbarlarının və göllərin sahələrinə görə təsnif edilməsi (təsnifatın laylarla təqdim edilməsi);
- Torpaq sahələrinin suvarılması məqsədi ilə ən yaxın ərazidə yerləşən kanalların, arxların və digər su obyektlərinin mövcudluğunun operativ təyin edilməsi;
- Ayrı-ayrı dövrlərin məlumatlarına (yağıntı, temperatur və s.) əsasən müqayisəli analizlərin aparılması;
- Əraziyə ən yaxın olan nəqliyyat infrastrukturuna aid elementlər haqqında informasiyaların təqdim edilməsi və s.

CMB-də məlumatların tamlığına və infrastruktur kommunikasiyalarının topoloji bağlılıq şəbəkələrinə xüsusi önəm verilməlidir. Çay şəbəkəsinin və onu əmələ gətirən çayların uzunluqları və şaxələnməsi, bir neçə dərəcəli qolların CMB-də sistemləşdirilməsi məkan məlumatlarının ayrı-ayrı laylarda yaradılmasını zəruri etməklə yanaşı, həm də onların kütləvi olaraq idarə edilməsini təmin edəcəkdir.

Nəticə

Təqdim olunan işdə su ehtiyatlarının inteqrasiyalı idarə edilməsi məsələlərində məkan məlumatlarının toplanılmasını, sistemləşdirilməsini, o cümlədən əməliyyatların vahid koordinat sistemində aparılmasını, xəritələşdirilməsini təmin etmək üçün MZ verilənlərinin və CİS-in optimal olaraq tətbiq edilməsi reallaşdırılmışdır. Nəticə etibarilə Fövqəladə Hallar Nazirliyi Su Ehtiyatları Dövlət Agentliyinin mütəxəssisləri tərəfindən CMB yaradılmışdır. CMB-yə daxil edilən rastr və digər məlumatlar əsasında obyektlər vektorizasiya əməliyyatına cəlb olunaraq təsnif olunmuşdur.

LIDAR çəkilişləri və ArcGIS proqram təminatının təhlil modulları əsasında Kür çayının Salyan şəhərindən keçən hissəsinin (48°59'6.168"/39°36'47.3") səth quruluşu avtomatik deşifrətmə əməliyyatına cəlb olunmuş, konturlar ayırd edilmiş və nəticə etibarilə tədqiq olunan ərazinin TIN və 3D görüntü modeli hazırlanmışdır. Bununla yanaşı qısa bir vaxt ərzində avtomatlaşdırılmış metodlardan istifadə etməklə 1:100000 miqyasında "Kür çayının aşağı axınında mühafizə bəndlərində mövcud problemlərin müşahidə olunduğu sahələrin xəritəsi" tərtib edilmişdir.

Mütəxəssislər tərəfindən çaylarda fəaliyyət göstərən hidroloji məntəqələrin çoxillik müşahidə məlumatları (su sərfi, səviyyə), hidroqovşaqlar haqqında gündəlik bülleten məlumatları mütəmadi olaraq CMB-yə daxil edilir və bununla da bazanın fasiləsiz qaydada aparılması təmin olunur.

Ədəbiyyat

1. Mahmudov R. Hidroloji proqnozların əsasları. Bakı, 2002, 156 səh.
2. Mehdiyev A.Ş., Əzizov B.M., Mehdiyev C.S. Aerokosmik monitoring. Bakı: "Elm", 2005, 208 səh.
3. Babayev X.Y., Bağirova S.A. Azərbaycanın Lənkəran zonasında eroziyaya uğramış torpaqların qiymətləndirilməsi məsələlərində coğrafi məlumat sistemləri texnologiyalarından istifadə imkanları / Azərbaycan Milli Aerokosmik Agentliyinin Xəbərləri, Bakı, 2010, № 2-3 (13), s. 50-56.
4. Bağmanov Z.A. GIS texnologiyası əsasında xəritə tərtibi prosesinin avtomatlaşdırılması / Azərbaycanda Geodeziya və Kartoqrafiyanın inkişaf perspektivləri mövzusunda III elmi-praktik konfransın materialları. Bakı: Ulu, 2011, s. 170-178.
5. Гитис В.Г., Ермаков Б.В. Основы пространственно-временного прогнозирования в геоинформатике. М: Физматлит, 2004, 256 с.

6. Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Su Ehtiyatları Dövlət Agentliyinin yaradılması ilə bağlı Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 25.02.2011-ci il tarixli 289 nömrəli Fərmanı, “Azərbaycan” qəzeti, 26 fevral 2011-ci il, № 389.
7. “Azərbaycan Respublikası Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Su Ehtiyatları Dövlət Agentliyi haqqında Əsasnamənin təsdiq edilməsi barədə” Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Fərmanı, 22 Noyabr 2011-ci il, № 525.
8. Məmmədov M., İmanov F. Ümumi hidrologiya. Bakı, 2003, 230 səh.
9. Süleymanov T.İ., Aliyev E.M. Ortofotşəkillər və coğrafi informasiya sistemləri əsasında məkan obyektlərinin idarə edilməsinin elektron məlumat bazasının yaradılması. // Azərbaycan Milli Aerokosmik Agentliyinin Xəbərləri, 2011, №2 (12).
10. Məmmədov M. Azərbaycanın hidroqrafiyası, Bakı, 2002, 266 səh.
11. Süleymanov T.İ., Aliyev E.M. Mülkiyyət hüquqlarını formalaşdıran məkan məlumatlarının məsafədən zondlama verilənləri əsasında geoinformasion analizi. // Azərbaycan Milli Aerokosmik Agentliyinin Xəbərləri, Bakı, 2011, №3 (14).

УДК 004.04

Алыев Эльвин М.¹, [Аббасов Самир А.](#)², [Султанов Эмиль Т.](#)²

¹[Институт Космических Исследований Природных Ресурсов НАКА, Баку, Азербайджан](#)

²Государственное Агентство Водных Ресурсов Министерства по Чрезвычайным Ситуациям Азербайджанской Республики

^{1,2}elvin.aliyev.m@gmail.com

Создание географической базы данных в целях управления водными ресурсами

Проблема интегрированного управления водными ресурсами посредством применения географических информационных систем (ГИС) и данных дистанционного зондирования (ДЗ) является наиболее важным вопросом, ждущим своего решения. В статье рассмотрены возможности применения ГИС и данных ДЗ, отражены процедуры создания географической базы данных. Кроме этого поверхностное строение части реки Куры в черте города Сальян с помощью съемок LIDAR и аналитические модули программного обеспечения ArcGIS были подвергнуты автоматическому дешифрованию, распознавались контуры, и в результате созданы триангуляционные и трехмерные модели исследуемой территории.

Ключевые слова: географические информационные системы, дистанционное зондирование, географическая база данных, съемки LIDAR, программное обеспечение ArcGIS.

Elvin M. Aliyev¹, [Samir A. Abbasov](#)², [Emil T. Sultanov](#)²

¹NASA Institute for Space Research of Natural Resources, Baku, Azerbaijan

²The Ministry of Emergency Situations of the Azerbaijan Republic State Agency Water Resources

^{1,2}elvin.aliyev.m@gmail.com

Creation of geographical database for water resources management

The problem of the integrated water resources management by means of application of geographical information systems (GIS) and remote sensing (RS) data is the most important issue. In the article possibilities of application of GIS and RS data are considered, procedures of creation of a geographical information database are reflected. Besides, by means of LIDAR images and analytical modules of the ArcGIS software a superficial structure of Kura river within the Salyan city was subjected to an automatic decoding, contours are carried out and as a result TIN and 3D models of the studied territory are created.

Key words: geographical information systems, remote sensing, geographic information database, LIDAR images, ArcGIS software.