

MƏSAFƏDƏN ZONDLAMA MƏLUMATLARI VƏ COĞRAFİ İNFORMASIYA TEKNOLOGİYALARI ƏSASINDA DAŞQIN ƏRAZİSİNİN 3D (TIN) MODELLEŞDİRİLMƏSİ

A.T.Ağayev¹, A.İ.İsmayilov², T.İ.Süleymanov³

1 – Milli Aviasiya Akademiyası,
1045, Bakı, Mərdəkan pr.30,
amil_agayev@mail.ru

2 – AMEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu,
1073, Bakı, M. Rəhim küç., 5,
amin_ismayilov@mail.ru

3 – Azərbaycan Milli Aerokosmik Agentliyi,
1115, Bakı, S. Axundov küç., 1,
sul.tofik@yahoo.com

Məqalədə 2010-cu ildə Kür çayında baş vermiş daşqın hadisəsi zamanı bəndlərin dağılma səbəbləri araşdırılmış və tədqiqat ərazisi olan Sabirabad rayonunun Mürsəlli kəndi nümunəsində TIN modeli qurulmuşdur. Hündürlük göstəriciləri əsasında seçilmiş profillər üzrə fərqlərin hesablanması metodikası işlənmiş və daşqın sularının çayın sağ sahilı boyunca bəzi yerlərdə qoruyucu bəndi yararaq relyefin nisbətən aşağı hissələrinə yayılma prosesi tədqiq edilmişdir. Tədqiqat zamanı Landsat 5 TM multispektral təsvirlərdən və ərazinin x, y, z koordinatlarından istifadə edilmişdir.

Giriş. Müasir dövrümüzdə məsafədən zondlama (MZ) məlumatları ilə CİS texnologiyalarının integrasiyası əsasında dünya praktikasında TIN modellərinin qurulması və analizi sahəsində bir sıra tədqiqatlar aparılmış, müxtəlif yanaşmalarla hidroloji cəhətdən təhlükəli vəziyyətin inkişafına təsir edən təbii və antropogen faktorların təhlilinə geniş yer verilmişdir (Marc and Rodrigo, 2011; Suriya et al., 2009; Suriya et al., 2011). Həmin tədqiqatlarda əsasən müxtəlif zamanlı peyk məlumatlarından, çöl ölçmə göstəricilərindən, arxiv materiallarından istifadə edilmişdir ki, bu da daşqın hadisələrinin dinamikasının qiymətləndirilməsinə və daşqın riskli ərazilərin müəyyənləşdirilməsinə imkan vermişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, çay daşqını hədudlarının müəyyən edilməsi ilə yanaşı, suqoruyucu bəndlərin dağılmasının səbəblərinin araşdırılması da aktual məsələlərdən hesab olunur. Belə ki, daşqınlardan mühafizə olunmaq üçün çayboyu salınmış suqoruyucu bəndlər bu və ya digər səbəblərdən təsirlərə məruz qalır. Yerli tədqiqatçılar tərəfindən bəzi araşdırmalar aparılmış və əhalinin gözlənilən daşqın və subasma təhlükəsindən müdafiə olunması üçün yerlərdə torpaq və digər əsaslı suqoruyucu bəndlərə onların mənasibətinin birmənalı olmadığı təsdiqlənmişdir. Əhalinin bu ərazilərdə intensiv və pərakəndə şəkildə məskunlaşması nəticəsində bəndlərin çox hissəsi yaşayış məntəqələrinin içərisində

qalmış, çayla torpaq bəndlər arasındakı istifadə üçün qadağan olunmuş ərazilərdən istifadə edilməsi bəndlərin daşqınqoruyucu imkanını azaltmış, ona xidmət işi çətinləşmiş və bəzi kəndlərin ərazilərində bəndlər dağıdılaraq yeni suvarma arxları çəkilmişdir. Hal-hazırda isə ayrı-ayrı ərazilərdə bəndlərdən avtomobil yolu kimi istifadə edilir. Belə münasibət bəndlərin davamlılığını zəiflədir və hər an daşqın olma ehtimalını artırır (Məhərrəmov, 2008).

Çay daşqınlarının gözlənilə bilən fəsadlarının qiymətləndirilməsi, suqoruyucu bəndlərin sağ və sol sahilboyu fərqlərinin daha dolğun və dəqiq müəyyən olunması üçün müasir Coğrafi İnformasiya Sistemləri imkanlarından istifadə olunması zəruridir. Tədqiqatın məqsədinə uyğun olaraq Triangulated Irregular Network (TIN) modelinin imkanlarından istifadə edilmişdir. TIN modeli x, y, z koordinatları olan və nizamsız məsafədə yerləşən nöqtələrin əsasında səthin təqdimatıdır ki, bu da daşqın sularının ərazidə yayılmasını modelləşdirmək baxımından çox əhəmiyyətlidir. Üst-üstə düşməməklə əlaqəli üçbucaqlar, məlumatların nöqtələri təpə nöqtələri olan bütün göstəricilər arasında çəkilir. TIN paylanmış hidroloji model üçün su hövzəsinin topoqrafiyası çərçivəsində axın şəbəkəsini və hövzə sərhədini dəqiqliklə təsvir etməyə imkan verir (Enrique et al., 2004)

Tədqiqat obyektı. Tədqiqat ərazisi olaraq 2010-cu ildə daşqın zamanı ərazisinin çox hissəsi su altında qalmış Sabirabad rayonunun Mürsəlli kəndi götürülmüşdür (1-ci şəkil). Məlum olduğu kimi, həmin vaxt Azərbaycanın bir sıra rayonlarının ərazisi daşqına məruz qalmış və Sabirabad rayonu, demək olar ki, daşqın prosesinin mərkəzi olmuşdur. Daşqın zamanı Kür çayının sağ sahili boyu uzanan qoruyucu bənd Mürsəlli kəndi yaxınlığında bir neçə yerdən dağılmış və nəticədə kəndin çox hissəsi subasmaya məruz qalmışdır. Tədqiqatın məqsədi MZ məlumatları və CİS texnologiyalarından istifadə etməklə daşqın zamanı bəndlərin dağıldığı yerlərin TIN modelini qurmaq və subasmanın istiqamətini müəyyən etməkdir.

Sabirabad rayonu şimaldan Hacıqabul rayonu, şərqdən və cənubdan Salyan və Biləsuvar rayonları, qərbdən Saatlı rayonu, şimal-qərbdən isə Kürdəmir və İmişli rayonları ilə həmsərhəddir. Rayonun ümumi sahəsi 146940 ha-dır. Rayonun əhalisi kənd təsərrüfatı məhsulları: meyvəçilik, narçılıq, tərəvəzçilik, taxılçılıq, heyvandarlıqla məşğul olur. Rayonda kənd təsərrüfatı məhsullarının emalı, tikinti materialları istehsalı da mövcuddur. Rayon ərazisində yayılmış torpaqlar dövlətə məxsus olmaqla yanaşı, bələdiyyə və xüsusi mülkiyyətə verilmişdir. Rayonun relyefi əsasən düzənliklərdən ibarətdir. Düzənliyin ümumi mailiyyə cənub-şərq istiqamətində olub, çox zəif hiss olunur. Müasir relyefin formalaşmasında Kür və Araz çaylarının təsiri aydın nəzərə çarpır. Belə ki, rayonun ərazisində Kür və Araz çayları qovuşur. Rayonun iqlimi yayı quraq keçən mülayim isti, yarımsəhra və quru bozqır iqlim tipinə aiddir. Bu iqlim tipi çox az və zəif nəmliyi, qışının mülayim və yayının quru-isti keçməsi ilə səciyyələnir. Bu ərazi üçün ən soyuq aylar yanvar, fevral və ən isti aylar isə iyul və avqustdur. Ərazinin yayı quru və isti keçir ki, bu da öz növbəsində bitki örtüyünə və torpaqəmələgəlmə prosesinə mənfi təsir göstərir. Ərazidə havanın illik temperaturu 18,0÷26,5 dərəcə arasında dəyişir. Rayon ərazisində hallofit, kserofit, efemer və hidrofil bitkilər geniş yayılmışdır.

Materiallar və metodlar. Tədqiqat zamanı U.S. Geological Survey (USGS) (EarthExplorer, 2009/2010) təşkilatının internet ehtiyatlarından və tədqiqatın məqsədinə uyğun olaraq, açıq mənbələrdən – Landsat 5 TM peykindən alınmış multi-spektral təsvirlərdən istifadə edilmişdir (cədvəl, 2-ci şəkil).

Seçilmiş ərazinin TIN modelini qurmaq üçün isə x, y coğrafi kordinatları və z hündürlük nöqtələrini təyin etməyə imkan verən GEOMAX Global Position Systems (GPS)-dən istifadə edilmişdir. Alət vasitəsilə tədqiqat ərazisini əhatə edən 1183 nöqtənin kordinatları və hündürlüyü götürülmüşdür (3-cü şəkil).

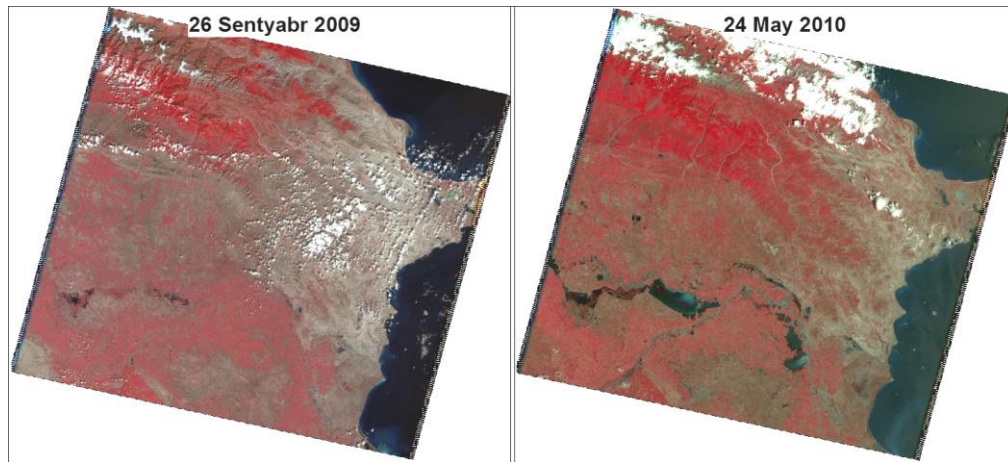
Seçilmiş ərazinin TIN modelini qurmaq üçün isə x, y coğrafi kordinatları və z hündürlük nöqtələrini təyin etməyə imkan verən GEOMAX Global Position Systems (GPS)-dən istifadə edilmişdir. Alət vasitəsilə tədqiqat ərazisini əhatə edən 1183 nöqtənin kordinatları və hündürlüyü götürülmüşdür (3-cü şəkil).



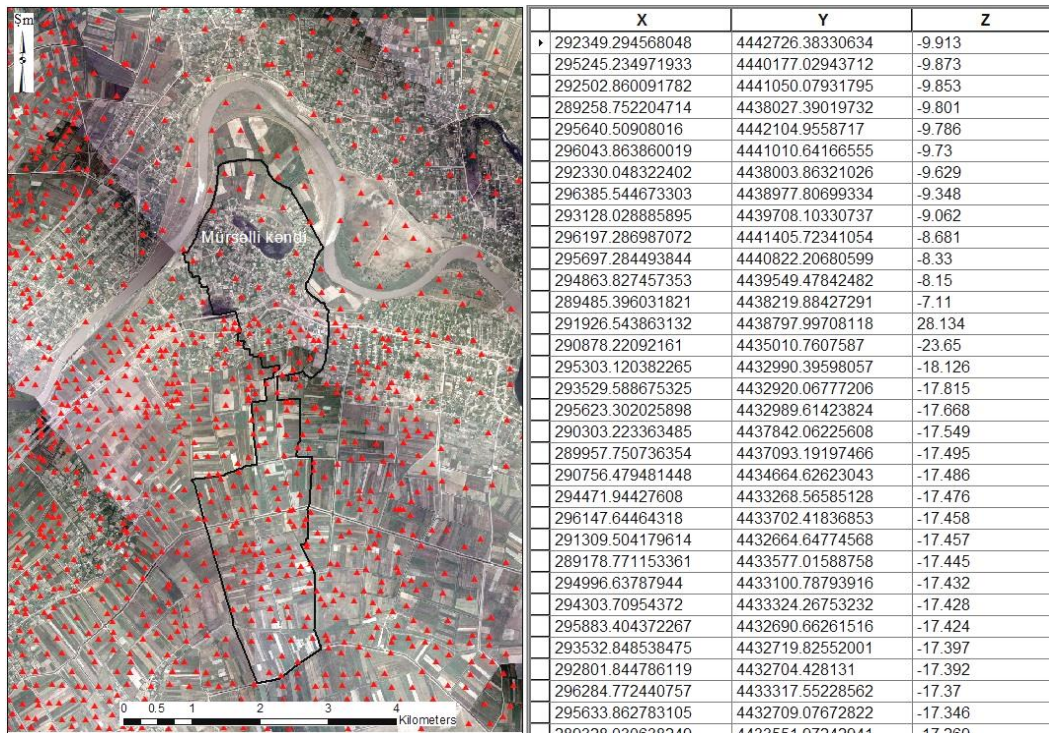
1-ci şəkil. Tədqiqat ərazisi, Sabirabad rayonunun Mürsəlli kəndi

Əldə olunmuş peyk təsvirlərinin parametrləri

Məlumat yığımının atributu	Atribut qiyməti	
	Təsvir 1	Təsvir 2
Peykin adı	LANDSAT 5 TM	
Ümumdünya İstinad Sistemi (ÜİS) Sütun	167	
ÜİS Sətir	032	
Məlumat əldə olunmuşdur	26/09/2009	24/05/2010
Keyfiyyət bandı 1-7	9	
Mübadilə formatı	GEOTIFF	
Şəbəkə torunun əksetdirici ölçüsü	30	
Şəbəkə torunun termik ölçüsü	30	



2-ci şəkil. Landsat 5 TM peykindən müxtəlif tarixlərdə alınmış multispektral təsvirlər



3-cü şəkil. GEOMAX GPS-i vasitəsilə ərazinin x, y və z koordinatlarının müəyyənəşdirilməsi

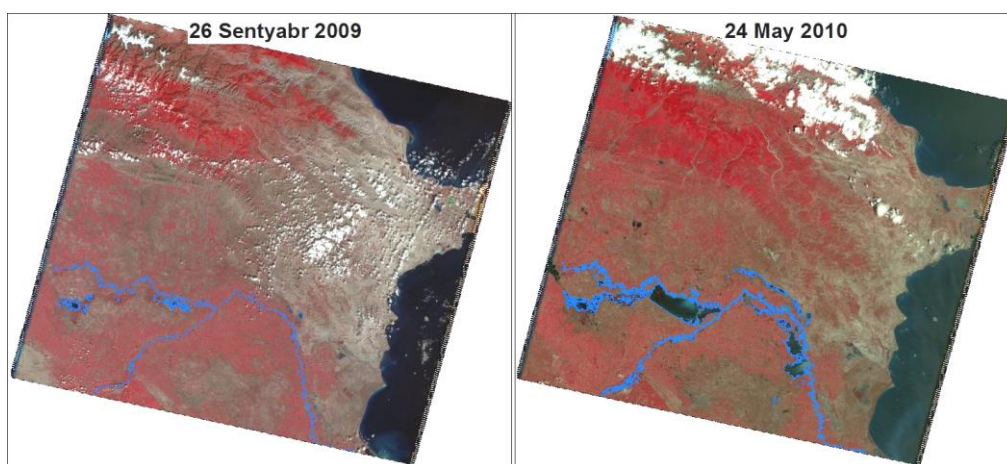
Emal prosedurlarına cəlb edilən Landsat 5 TM mültispektral peyk təsvirləri daşqın hadisəsini qiymətləndirməyə imkan versə də, hadisədən əvvəlki dövrlərdə əraziyə düşən su hövzələrinin normal çoxillik vəziyyəti ilə müqayisələrin aparılması zərurəti yaranmışdır. Bu səbəbdən də 2009-cu ilin sentyabrındakı vəziyyəti əksətdirən eyniadlı kosmik təsvirdən istifadə edilmiş, bununla da ərazinin su obyektlərini və çay yatağının təbii durumunu müqayisə etmək mümkün olmuşdur.

İlk növbədə ArcGIS proqram təminatının imkanları çərçivəsində hər bir təsvir üzrə su obyektləri əsas götürülməklə vektorlaşdırma əməliyyatları yerinə yetirilmişdir. Sonra isə seçilmiş əra-

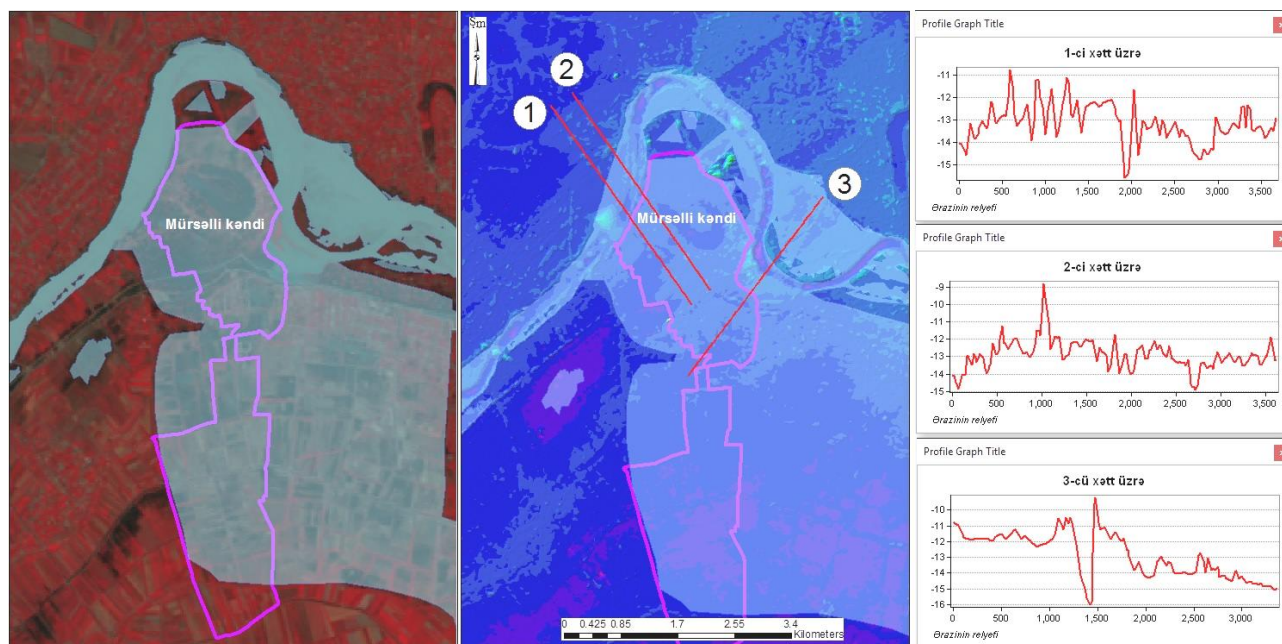
zinin hündürlük göstəricilərindən istifadə edərək ArcGIS proqram təminatının "Create TIN" modulu əsasında Triangular Irregular Networks (TIN) şəbəkəsi yaradılmışdır

Müzakirə. Əldə etdiyimiz kosmik təsvirlərdən və ArcGIS proqram təminatının müxtəlif alətlərindən istifadə edərək daşqın ərazisi vektorlaşdırılmış və su altında qalmış ərazilər müəyyən edilmişdir (4-ci şəkil).

Müəyyən olunmuş daşqın hüdudu daxilində GEOMAX GPS-in hündürlük göstəricilərindən istifadə edilərək TIN modeli qurulmuş, model üzərində 3 test xətti seçilmiş və həmin xətt üzrə çay yatağı və çay sahilinin profiləri çəkilmişdir (5-ci şəkil).



4-ci şəkil. Kosmik təsvirlərdən alınan nəticələr



5-ci şəkil. Kosmik təsvir üzərində subasma və daşqın zamanı bəndin dağıldığı ərazinin 3 D təqdimatı, seçilmiş 3 test xətti üzrə işlənmiş profilər

Yaradılmış TIN əsasında ərazinin relyefi aşkar təsvir olunmuş, seçilmiş üç profil əsasında çay hövzəsinin sağ və sol hissələrindəki hündürlük fərqlərinin əsasən 1 metr, bəzi hallarda isə 1 metrdən çox olduğu müəyyən olunmuşdur. Bununla da bəndin dağılması zamanı suyun axın istiqaməti haqqında aydın təsəvvür yaratmaq mümkün olmuşdur. Hündürlük fərqi çox olan nöqtələr suqoruyucu bəndə yaxın olan ərazilərdə aşkar edilmiş, bununla da çayın daşması nəticəsində bəndin məhz həmin yerdən dağılması faktı öz təsdiqini tapmışdır

Nəticə. Məqalədə çay daşqınının əhatə dairəsini daha dəqiq müəyyən etmək üçün Landsat 5 TM peykinin mültispektral təsvirlərindən və CİS texnologiyalarından istifadə imkanları araşdırılmışdır. Tədqiqat prosesində ArcGIS proqram təminatının müvafiq modul və alətlərindən istifadənin üstünlükləri şərh olunmuşdur.

Seçilmiş tədqiqat ərazisi (Sabirabad rayonunun Mürsəlli kəndi) timsalında təcrübə profilləri üzrə relyefin yüksəklik fərqlərinin hesablanması metodikası işlənilmiş və subasmanın çayın sağ sahili boyunca baş verdiyi areallar müəyyən edilmişdir.

Tədqiqatın nəticələri ərazilərin daşqınlara məruzqalma təhlükəsinin proqnozlaşdırılması və mühafizə tədbirlərinin həyata keçirilməsi üçün praktiki əhəmiyyətə malikdir.

ƏDƏBİYYAT

- MƏHƏRRƏMOVA, X.C. 2008. Azərbaycan ərazisində baş verən dağıdıcı hidrometeoroloji hadisələr. Elm. Bakı.
- EARTHEXPLORER. 2009/2010. <http://earthexplorer.usgs.gov>
- ENRIQUE, R.V., VALERI, Y.I., RAFAEL, L.B., DARA, E. 2004. Generation of triangulated irregular networks based on hydrological similarity. *Journal of Hydrologic Engineering*. 4, 288-302.
- MARC, V.K., RODRIGO, I.S. 2011. Embedding rivers in triangulated irregular networks with linear programming. *International Journal of Geographical Information Science*. 25(4), 615-631.
- SURIYA, S., GOPINATH, G., MUDGAL, B.V., KARUNAKARAN, K. 2009. Reconstruction of volume and spread of flood water in velachery area through field investigation. *Malaysian Journal of Civil Engineering*. 21(2), 241-246.
- SURIYA, S., MUDGAL, B.V., PRAKASH, N. 2011. Flood damage assessment of an urban area in Chennai, India, part I: methodology. *Natural Hazards*. 52(1), 1-10.

Məqaləyə t.e.d. M.H.Qocamanov rəy vermişdir.