

COĞRAFIYA

UOT 551.52.911

BÖYÜK QAFQAZIN TƏBİİ LANDŞAFTLARININ ANTROPOGEN TRANSFORMASIYASININ CİS TEXNOLOGİYASI İLƏ TƏDQIQI**Y.Ə.QƏRİBOV, N.S.İSMAYILOVA, R.R.SƏDULLAYEV***Bakı Dövlət Universiteti**yaqub.qaribov@mail.ru,**ismayilova-nigar2018@mail.ru, resad.sedu@gmail.com*

Məqalədə Böyük Qafqaz regionunun kosmik şəkillərdən alınan informasiyalarla müasir təbii landşaftlarının antropogen transformasiyasının CİS texnologiyası ilə tədqiqindən bəhs edilir. Regionun müasir təbii landşaftlarının formalaşma və inkişaf xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla onların hipsometrik pillələr üzrə diferensiasiyası, özünəməxsus antropogenləşməsi, ayrı-ayrı təbii landşaftların dəyişilmə dərəcəsi və s. təhlil edilir. Hazırladığımız yamacların meylliyi, baxarlığı və hipsometrik pillələr xəritələri ilə Böyük Qafqaz regionunun təbii landşaftlarının antropogen transformasiyası xəritələrinin tutuşdurulması nəticəsində müasir landşaftların əsas inkişaf xüsusiyyətləri, ekzodinamik proseslərin aktivliyi, ekoloji gərginlik dərəcələri, eyni zamanda landşaftların deqredasiyası və s. müəyyənləşdirilir.

Açar sözlər: Antropogen landşaftlar, transformasiya, Coğrafi İnformasiya Sistemləri (CİS), landşaftların diferensiasiyası, deqredasiya, morfometrik xəritələr

Problemin aktuallığı

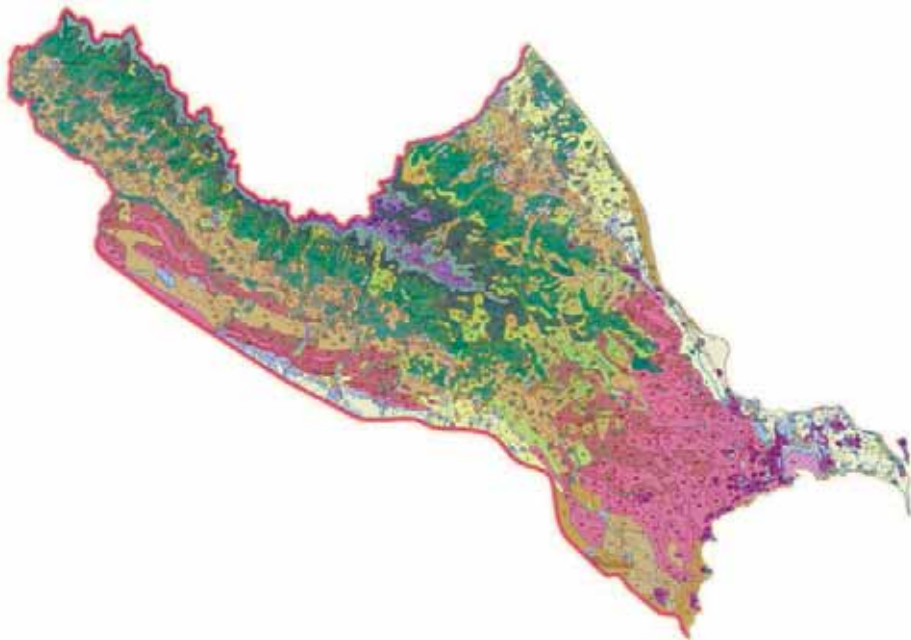
Azərbaycan Respublikasının müasir landşaftlar və onların antropogen transformasiyası sistemli şəkildə XX əsrin 70-80-ci illərindən öyrənilməyə başlanmışdır. Bu sahədə B.Ə.Budaqov, Y.Ə.Qəribov (1980), M.A.Müseiyibov (1981), Ə.V.Məmmədov, M.A.Müseiyibov, B.C.Ələsgərov (1982), B.Ə.Budaqov, A.A.Mikayılov (1985), A.A.Mikayılov, Y.Ə.Qəribov (1985), Y.Ə.Qəribov (1982, 1985, 1990, 1995, 2000, 2012, 2013), M.İ.Yunusov (1992, 1995, 2000, 2015), M.C.İsmayılov (1985, 1990, 1995), E.Ş.Məmmədbəyov (1992, 2000), Y.Ə.Qəribov, N.S.İsmayılova (2002, 2015) və s. müəlliflər böyük əmək sərf etmişdir.

Qeyd edilən müəlliflər müxtəlif miqyaslı kosmik şəkillərin dəşifirlənməsi əsasında iri və orta miqyaslı landşaft xəritələri tərtib etsələr də, CİS texnolo-

giyasının tətbiqi ilə müasir landşaftların təhlil edilməsi, qiymətləndirilməsi xüsusi tədqiqat obyektı olmamışdır. Həmin boşluğun aradan qaldırılması üçün Böyük Qafqazın təbii landşaftlarının antropogen transformasiyasını və onun törətdiyi ekocoğrafi problemləri CİS texnologiyası əsasında təhlil etməyə çalışmışıq.

CİS əsasında təbii landşaftların təkcə antropogen transformasiyası deyil, eyni zamanda deqredasiyası, ekoloji gərginlik dərəcələri, ekzodinamik proseslər və s. aktual problemlər də tədqiq edilir.

Tədqiqat obyektimiz olan Böyük Qafqazın müasir landşaft xəritəsi uzun illərin tədqiqatları nəticəsində hazırlanmışdır. Təbii landşaftların transformasiya olunmuş, müasir libasa gəlmiş ərazi vahidlərini təsvir edən xəritə uzun sürən tədqiqatlar nəticəsində (2000-2013) həm vizual, həm də kosmik informasiyaların təhlili nəticəsində Y.Ə. Qəribov tərəfindən tərtib edilmişdir. Sonrakı illərdə çox konturlu və həddən artıq yüklənmiş xəritədə təbii landşaftların antropogenləşməsi və transformasiyası CİS texnologiyası ilə dəqiqləşdirilmiş və alınan elmi nəticələr sistemləşdirilmişdir (şəkil 1).



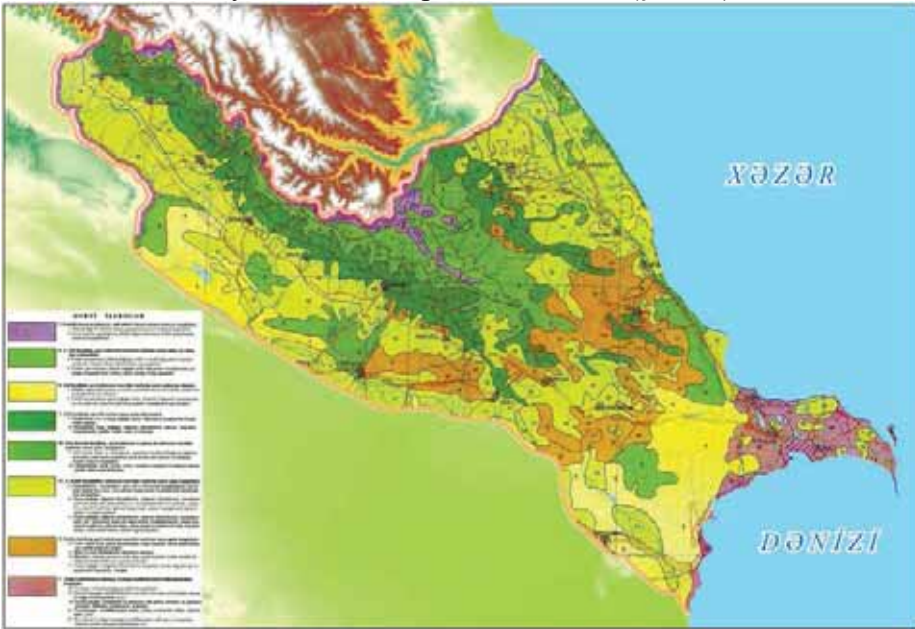
Şəkil 1. Böyük Qafqazın və ətraf düzənliklərin təbii landşaftlarının antropogen transformasiya xəritəsi (miqyas – 1:280 000; tərtib edən: Y.Ə.Qəribov, xəritənin legendası şəkil 2-də verilir)

Respublikamızın müasir landşaftları insanlar tərəfindən tənzimlənən, idarə edilən, struktur-funksional xüsusiyyətləri və məhsuldarlığı daima nəzarət altında saxlanılan təbii-antropogen komplekslərdir [2, 7]. Bu komplekslərin CİS texnologiyası əsasında sistemli tədqiq edilməsi ölkəmizin sosial-iqtisadi inkişafında böyük əhəmiyyət kəsb edir [3, 4].

Antropogenləşmə dərəcəsinə görə Böyük Qafqazın təbii landşaftlarının qruplaşdırılması

Azərbaycan Respublikasının bütün təbii kompleksləri özünəməxsus antropogenləşmə dərəcəsinə malikdir. Bütün landşaft vahidləri insanların təsiri ilə dəyişilsə də, təbii landşaftların hər biri istifadə xüsusiyyətinə, insanlar tərəfindən tənzimlənməsinə, təsərrüfat funksiyasına və s. görə bir-birindən fərqlənir [1,2,5].

Təbii landşaftların antropogen təsirlərlə dəyişilməsinə görə qruplaşdırılması çox böyük elmi, praktiki əhəmiyyət kəsb edir. Y.Ə.Qəribov (2013) respublikamızın regionlarının inkişaf xüsusiyyətlərini və antropogen təsirlərin istiqamətini nəzərə alaraq təbii landşaftları antropogenləşmə dərəcəsinə görə 5 qrupa ayırmışdır: 1) praktiki olaraq dəyişilməyən, 2) zəif antropogenləşmiş, 3) orta dərəcədə antropogenləşmiş, 4) kəskin antropogenləşmiş və 5) əsaslı transformasiya olunmuş komplekslər. Antropogenləşmə dərəcəsi 0,1-dən az olan komplekslər praktiki olaraq dəyişilməyən, 0,1-0,2 olduqda zəif dəyişilən, 0,2-0,5 arasında orta dərəcədə dəyişilən, 0,5-0,8 göstəricisində kəskin dəyişilən və 0,8-dən çox olduqda isə əsaslı transformasiya olunan komplekslər adlanır (şəkil 2).



Şəkil 2. Antropogenləşmə dərəcəsinə görə Böyük Qafqazın təbii landşaftlarının qruplaşdırılması

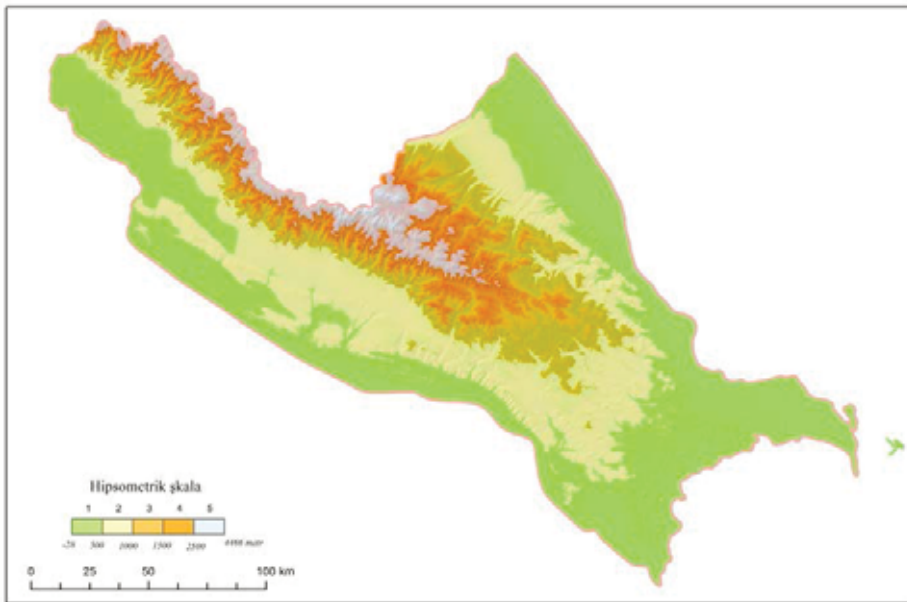
Böyük Qafqazın təbii landşaftlarının antropogen transformasiyası xəritəsinin CİS texnologiyası ilə təhlili əsasında bir sıra ekoloji fəsadların da təzahürünü müəyyən etmək olur. İlk növbədə hazırladığımız hipsometrik xəritələrlə landşaftların antropogen transformasiyası xəritəsinin üst – üstə qoyularaq tutuşdurulması əsasında ekoloji cəhətdən gərgin rayonların müəyyən edilməsi mümkün olmuşdur. Bu xəritənin təhlili ilə belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, antropo-

gen transformasiyanın yaratdığı risk və təhlükələrin əksəriyyəti mütləq hündürlüyü 500 m - ə qədər olan regionlara daha xasdır. Mütləq hündürlük artdıqca landşaftların pozulması artsa da, onların antropogen transformasiyası zəifləyir. Nəticədə ekoloji gərgin ərazilərin arealı da şaquli şəkildə müvafiq olaraq azalır. Qeyd edilən qanunauyğunluq digər dağlıq regionlara da aid ola bilər.

Böyük Qafqazın təbii landşaftlarının hipsometrik pillələrdən, relyefin baxarlığından və meyilliyindən asılı olaraq paylanma qanunauyğunluğunun CİS texnologiyası ilə təhlili

Tədqiq olunan regionda təbii və antropogen landşaftların transformasiya qanuna uyğunluqlarının relyefdən və onun morfometrik göstəricilərindən asılılığını müəyyən etmək üçün CİS texnologiyasında geniş istifadə edilən “Digital Elevation Model” (DEM) faylından, yəni “Relyefin Rəqəmsal Modeli” (RRM) göstəricilərindən (<https://earthexplorer.usgs.gov/>) istifadə etmişik.

Hipsometrik pillələr üzrə landşaftların paylanma qanunauyğunluğunu təyin etmək üçün ArcGIS proqram təminatı əsasında Böyük Qafqaz və onu əhatə edən regionlar üçün -28 -500 m; 500-1000 m; 1000-1500 m; 1500-2500 m; 2500-4466 m ardıcılığı ilə hipsometrik pillələr xəritəsi tərtib etmişik (şəkil 3).



Şək. 3. Böyük Qafqazın və ətraf düzənliklərin hipsometrik pillələr xəritəsi

Bu xəritənin təhlili göstərir ki, Böyük Qafqazda 500 m mütləq yüksəkliyə qədər əsasən yarımsəhralar, quru çöllər, çöllər yayılır. 500-1500 m mütləq yüksəkliklər arasında meşə-çöllər, dağ meşələri, 1500-2500 m mütləq yüksəkliklərdə subalp, qismən də alp çəmənləri, daha yüksək ərazilərdə isə subnival və nival landşaftlar yayılır.

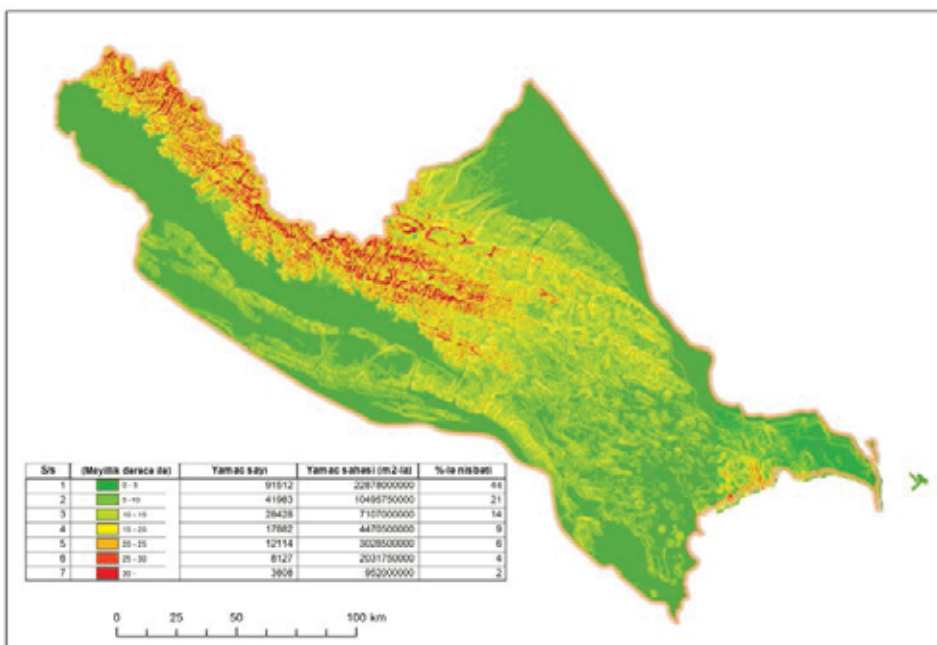
Eyni zamanda əsaslı dəyişmiş landşaftların böyük əksəriyyəti 28 m-dən 500 m-ə qədər olan mütləq yüksəkliklərdə (65%), zəyif dəyişilmiş landşaftlar isə 2500 m-dən yüksək ərazilərdə formalaşmışdır.

Meyilliyin təyin edilməsində aşağıdakı meyllilik düsturundan istifadə etmişik:

$$i = \frac{h}{d} \operatorname{tg} \alpha$$

Burada: h- kəsmə yüksəkliyi (yamacın maksimal və minimal hipsometrik fərqi), d- iki horizontal arasındakı məsafəni bildirir. DEM fayl daxilindəki məlumatlar ArcMap 10.3 proqram təminatında Spatial Analyst-Surface-Slope ardıcılığı ilə təhlil edilmiş və bu əməliyyat aşağıdakı düsturla hesablanmışdır:

$$\alpha = \operatorname{tg}^{-1} \left(\sqrt{\left(\frac{dz}{dx}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dy}\right)^2} \right) * 57.29578$$



Şək. 4. Böyük Qafqazın və ətraf düzənliklərin meyllilik xəritəsi.

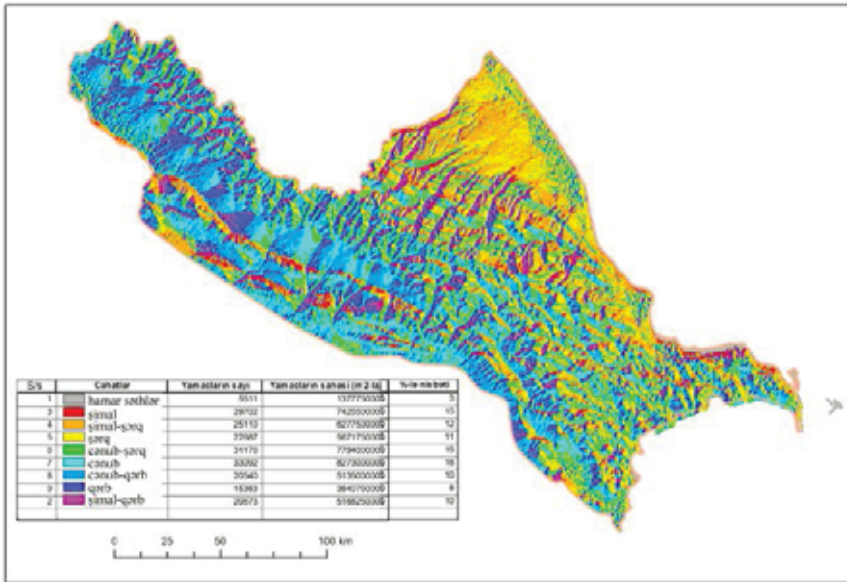
Burada: α – meyl bucağı; $\operatorname{tg}^{-1} = 1/\operatorname{tg}$; dz/dx – mərkəzi rastr xanasından səthin üfqi istiqamətdə dəyişmə qiyməti, dz/dy – mərkəzi rastr xanasından səthin şaquli istiqamətdə dəyişmə qiymətidir.

Meyillilik xəritəsinin (şəkil 4) təhlili göstərir ki, 0-5⁰ meylliyə malik olan sahələr Böyük Qafqazda daha çox ərazini əhatə edir (228 min ha). Bura dağətəyi düzənliklərin çölləri, meşə-çölləri, seyrək meşə kolluqları aiddir. Meyilliyi 5-10⁰ olan ərazilər dağətəyində və alçaq dağlıqda və dağətəyində üstünlük təşkil edir (104 min ha). Bu regionlarda əsasən meşə və meşə-çəmən landşaftları ya-

yılır. Qeyd edilən ərazilərdə relyefin səthi zəif və orta dərəcədə parçalanır. Meyilliyi 10-15⁰-yə çatan (71 min ha) yamaclarda səthin parçalanmasına müvafiq olaraq landşaftların morfoloji diferensasiyası da artır.

Daha çox meyilliyə malik olan (15-20⁰, 20-25⁰) mütləq hündürlüklərdə (74 min ha) ekzodinamik proseslərin fəallığı artır. Meyilliyi 25-30⁰ (20 min ha) və 30⁰-dən çox olan dağ-çəmən subnival və nival landşaftların inkişafında və formalaşmasında zəif dayanıqlığın olması landşaftların morfoqenetik xüsusiyyətlərində yüksək dinamizmi göstərir.

Böyük Qafqaz ərazisi üçün hazırladığımız baxarlılıq xəritəsində <https://earthexplorer.usgs.gov/> resursundan götürülmüş DEM faylın ArcMap 10.3 proqram təminatında Spatial Analyst-Surface-Aspect ardıcılığı ilə təhlili aparılmışdır (şəkil 5).



Şəkil 5. Böyük Qafqazın və ətraf düzənliklərin baxarlılıq xəritəsi

Baxarlılıq xəritəsinin təhlili göstərir ki, təbii və antropogen landşaftların şaquli diferensasiyası yamacların ekspozisiyasından (baxarlılığından) çox asılıdır. Tədqiq edilən nəhəng regionda hamar səthli yamaclar ərazinin cəmi 3%-ni (13,8 min ha) tutur. Bunların böyük bir qisimi Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsinin payına, Qusar maili düzənliyinə və Abşeron-Qobustan ərazilərinə düşür. Regionda güney yamaclar (cənub, cənub-şərq və cənub-qərb) daha geniş ərazini əhatə edir. Bu tip yamaclar regionun 212 min ha-dan artıq ərazisini tutur və burada müxtəli dərəcədə dəyişilmiş arid seyrək meşə və kolluqlar (cənub-şərq yamacda, Acınohur-Ceyrançöldə, Abşeron-Qobustanda), palıdlı və palıdlı-meşə kolluq landşaftları üstünlük təşkil edir.

Quzey yamaclar əsasən regionun şimal və şimal-şərq ekspozisiyalı rütubətli yamaclarını (54,8 min ha-dan çox) əhatə edir. Bu yamacların 50%-dən çoxunda fıstıqlı və fıstıqlı-vələsli meşələr yayılır.

Əsas nəticələr və təkliflər

Böyük Qafqazın təbii landşaftlarının antropogen transformasiyasının relyefin morfometrik göstəricilərindən asılı olaraq paylanmasının CİS texnologiyası ilə təhlil edilməsi nəticəsində təbii landşaftların antropogen transformasiyasının bir sıra qanunauyğunluqları aşkar edilmişdir:

1. Dağ yamaclarının səmtinin, baxarlılığının və müxtəlif ekzpozisiyalarının tədqiq edilməsi kənd təsərrüfatı sahələrinin yerləşdirilməsində, landşaftların məhsuldarlığının müəyyən edilməsində böyük rol oynayır. CİS texnologiyası vasitəsilə təyin etdiyimiz baxarlılıq xəritəsində dağ yamaclarının şimal, şimal-şərq, şimal-qərb, şərq, cənub-şərq, cənub, cənub-qərb və cənub ekzpozisiyalı yamaclarında landşaftların formalaşmasının və onların antropogen təsirlər nəticəsində dəyişilməsini, müvafiq olaraq müxtəlif ekoloji gərginlik dərəcələrinin tədqiq edilməsi məqsədilə Böyük Qafqazın cənub-şərq yamacı poliqonunda landşaft-ekoloji təhlillər aparmışıq.

2. Baxarlılıq xəritəsi ilə landşaftların antropogen transformasiyası və müasir təbii landşaft xəritələrinin CİS əsasında təhlilləri nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, cənub ($157.5 - 202.5^\circ$), cənub – şərq ($112.5 - 157.5^\circ$) və cənub – qərb ($202.5 - 247.5^\circ$) baxarlılığa malik dağ yamaclarında təbii landşaftlar daha intensiv mənimsənilmiş və kəskin dərəcədə antropogen transformasiyaya məruz qalmışdır. Regionun kəskin və orta dərəcədə transformasiya olunan landşaftlarının 70%-ə yaxını qeyd edilən ekzpozisiyalı yamaclarda formalaşmışdır. Məhz bu yamaclarda daha çox landşaftların ekoloji tarazlığını pozan risk və təhlükələr yaranmışdır. Xüsusilə sürüşmələrin əksər hissəsi qeyd edilən yamacların payına düşür. Cənub ekzpozisiyalı yamaclarda landşaftların bioloji potensialı nə qədər çox olsa da, onların antropogen təsirlərə qarşı dayanıqlığı yüksək deyil. Xüsusilə meyilliyi $25 - 30^\circ$ -dən artıq olan yamaclarda daha ciddi eroziya, səthi yuyulma, sel və s. təhlükələr landşaftın biopotensialına və müxtəlifliyinə ciddi zərbələr vurur.

3. Şimal ($337.5-360^\circ$), şimal-şərq ($22.5 - 67.5^\circ$) və şimal – qərb ($292.5-337.5^\circ$) baxarlı yamaclarda isə kosmik şəkillərdən alınan informasiyalar əsasında müəyyən etmək olar ki, landşaftlar nisbətən az dəyişilib. Antropogenləşmə əmsalı Vəraqta, Axar – Baxar, Dübrar, Şişqaya və s. dağların qeyd edilən yamaclarında $0,3 - 0,5$ -dən artıq deyil. Halbuki, həmin dağların cənub-şərq və cənub ekzpozisiyalı yamaclarında antropogenləşmə $800 - 1000$ m-ə qədər olan mütləq hündürlüklərdə $0,5$ -dən artıqdır. Lakin ekoloji gərginliyin daha artıq olduğu kəskin parçalanmış arid – denudasion relyefi ilə səciyyələnən bir sıra cənub ekzpozisiyalı yamaclarda antropogenləşmə $0,2$ -dən azdır.

4. Relyefin ümumi meyilliyi landşaft vahidlərinin formalaşmasını, transformasiyasını və tarazlı inkişafını şərtləndirən mühüm amillərdən biridir. Relyefin meyilliyi ilə landşaftların antropogen transformasiyası arasında birbaşa əlaqə mövcuddur. Meyillik artıdıqca təbii landşaftların antropogen transformasiyası da müvafiq olaraq azalır. Eyni zamanda relyefin meyilliyi artıdıqca antropogen transformasiyanın törətdiyi ekoloji risk və təhlükələr də artır. Bu qanu-

nauyğunluğu relyefin ümumi meyillik xəritəsi ilə landşaftların transformasiya xəritələrinin CİS texnologiyası vasitəsilə təhlilində də aşkar görmək olar.

5. Böyük Qafqazın cənub – şərq yamacında 0-5⁰ və 5-10⁰ meyilliyə malik olan regionlarında antropogenləşmə əmsalı maksimum göstəriciyə (0,6-0,8) malik olur. Abşeron yarımadasında isə bu göstərici bütün respublikada belə daha yüksək olub, 0,8-0,9-a çatır.

6. Göründüyü kimi, daha az meyilli ərazilər yüksək təbii məhsuldarlığı ilə yanaşı əlverişli mənimsənilmə imkanları ilə də seçilir. Bu regionlarda landşaftın tarazlı inkişafını təmin etmək üçün kifayət qədər təbii potensial mövcuddur. Meliorativ tədbirlərin, müasir texnologiyanın son nəticələrinin tədqiq edilməsi landşaftların təbii məhsuldarlığının yüksəldilməsinə imkan verir. Meyillik artdıqca landşaftların tarazlığı, ekoloji potensialı və antropogen transformasiyası zəifləsə də, bir sıra neqativ landşaft – ekoloji fəsadlar, xüsusilə sürüşmə, eroziya, uçqun və s. təhlükə və riskləri artır.

ƏDƏBİYYAT

1. Budaqov B.Ə., Qəribov Y.Ə. Təbii landşaftların antropogenləşməsinin əsas istiqamətləri. AR-nın konstruktiv coğrafiyası. Bakı: Elm, 2000, s. 159-165
2. Qəribov Y.Ə. Azərbaycan Respublikasının təbii landşaftlarının optimallaşdırılması. Monoqrafiya, Bakı: AzTU, 2012, 216 s.
3. Qəribov Y.Ə, İsmayılova N.S, Sədullayev R.R. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı geokomplekslərinin Coğrafi İnformasiya Sistemləri (CİS) və Məsafədən Zondlama Verilənləri (MZV) əsasında müasir kosmolandsaft xəritəsinin tərtibi. Naxçıvan, Naxçıvan Universiteti elmi əsərlər, №2 , 2016, s.180-189
4. Qəribov Y.Ə, İsmayılova N.S, Sədullayev R.R. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı təbii landşaftlarının antropogen transformasiyası və müasir yüklənməsinin kosmik şəkillərdən alınan informasiyalarla tədqiqi. Bakı, Bakı Universiteti xəbərləri, № 4, 2014, s.111-117
5. İsmayılova N.S. Qusar maili düzənliyinin və Samur-Dəvəçi ovalığının aqroirriqasiya landşaftları və onların ekoloji problemləri / Nam.diss. avtor.tı, Bakı, 2008, 25 s.
6. İsmayılova N.S. Samur-Dəvəçi ovalığı və Qusar maili düzənliyinin müasir aqroirriqasiya landşaftları,monoqr. Bakı: Redline, 2015, 192 s.
7. Məmmədov Q.Ş, Quliyev V.A. Azərbaycanın şimal-şərq əkinçilik zonası torpaqlarının qiymətləndirilməsi, Bakı: Elm, 2002,228 s.
8. Məmmədov Q.Ş. Xəlilov M.Y. Ekoloqların məlumat kitabı. Bakı: Elm, 2003,514 s.
9. Sədullayev R.R. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı üçün kosmik şəkillər və CİS əsasında tərtib edilmiş landşaft xəritələrinin turizmdə istifadə imkanları. Turizmin inkişaf perspektivləri mövzusunda Respublika elmi konfransının materialları, Bakı, ADPU nəşriyyatı, 2019, s.234-238
10. Гарибов Я.А. Антропогенная трансформация современных ландшафтов Азербайджанской Республики. Баку, 2017,170 с.
11. Музейбов М.А. Ландшафты Азербайджанской Республики. Баку: Elm və Təhsil, 2013,152 s.
12. www.azstat.gov.az

ИССЛЕДОВАНИЯ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ БОЛЬШОГО КАВКАЗА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ГИС

Я.А.ГАРИБОВ, Н.С.ИСМАЙЛОВА, Р.Р.САДУЛЛАЕВ

РЕЗЮМЕ

В статье анализируются антропогенное изменение современных ландшафтов Большого Кавказа с применением технологий ГИС. Системно исследована антропогенная трансформация естественных ландшафтов и составлена средномасштабная ландшафтная карта (1:280 000). На основе сопоставления морфометрических карт с различными ландшафтными картами с помощью технологий ГИС, возможно оценивать геоэкологию Большого Кавказа, а также негативные экзодинамические процессы.

Ключевые слова: Антропогенные ландшафты, трансформация, Географические Информационные Системы (ГИС), ландшафтная дифференциация, деградация, морфометрические карты

RESEARCH OF ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF NATURAL LANDSCAPES OF THE GREATER CAUCASUS USING GIS TECHNOLOGIES

Y.A.GARIBOV, N.S.ISMAYILOVA, R.R.SADULLAYEV

SUMMARY

The article analyzes the anthropogenic changes in the modern landscapes of the Greater Caucasus using GIS technologies. The anthropogenic transformations of natural landscapes were systematically investigated and a medium-scale landscape map (1: 280,000) was compiled. Based on the comparison of morphometric maps with various landscape maps with the help of GIS technologies, creates possibilities to evaluate geocology of the Greater Caucasus, as well as negative exodynamic processes.

Keywords: Anthropogenic landscapes, transformation, Geographic Information Systems (GIS), landscape differentiation, degradation, morphometric maps