

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

BÖYÜK QAFQAZIN ŞİMAL-ŞƏRQ YAMACI LANDŞAFTLARININ YÜKSƏKLİK DİFERENSİASİYASININ ÇAY AXIMININ FORMALAŞMASINA TƏSİRİ

İxtisas: 5408.01 – Fiziki coğrafiya və biocoğrafiya,
torpaq coğrafiyası, landşaftların geofizikası və
geokimyası

Elm sahəsi: Coğrafiya

İddiaçı: **Günəl Cəmil qızı Abduraxmanova**

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

Bakı – 2024

Dissertasiya işi Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin Ümumi coğrafiya kafedrasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər:

coğrafiya elmləri doktoru
Məhəmməd Abdu oğlu Abduyev

Rəsmi opponətlər:



coğrafiya elmləri doktoru, dosent
Mahmud Yusif oğlu Xəlilov

coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Əfqan Təlib oğlu Təlibov

coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Rəşail Abdullhüseyn oğlu İsmayilov

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının Bakı Dövlət Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən FD 2.51 Dissertasiya şurası

Dissertasiya şurasının
sədri:

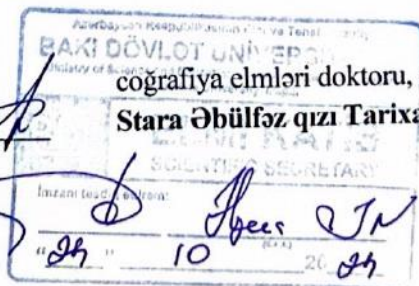
coğrafiya elmləri doktoru, professor
Çingiz Niyazi oğlu İsmayilov

Dissertasiya şurasının
elmi katibi:

coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Sahilə Əbiş qızı Allahverdiyeva

Elmi seminarın
sədri:

coğrafiya elmləri doktoru, dosent
Stara Əbülfəz qızı Tarixazər



İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. Çaylar təbii landşaftın mühüm bir komponenti olduğu üçün axımın formalaşmasında iştirak edən bütün amillərin bu prosesdəki rolu aydınlaşdırılmalıdır. Çoxillik dövr ərzində çayların su rejimi və axım göstəriciləri həm təbii, həm də antropogen amillərin təsiri nəticəsində dəyişir. Çay hövzələrində və məcralarında həyata keçirilən təsərrüfat tədbirləri çay axımına ildən-ilə daha çox təsir göstərir.

Tədqiqatın obyektı və predmeti. Çay axımını öyrənmək üçün ərazinin landşaft strukturu da təhlil edilməlidir. Landşaft fiziki-coğrafi elementlərin – iqlim, relyef, geoloji quruluş, torpaq-bitki örtüyü və s. amillərin qarşılıqlı təsiri nəticəsində formalaşır. Bu amillərin toplusu çayların axım göstəricilərinin də fərqlənməsinə səbəb olur. Axımın paylanması arasdırılması baxımından hidroloji tədqiqatların aparılmasında landşaft-hidroloji yanaşmanın əhəmiyyəti böyükdür.

Müxtəlif ərazi çaylarının su rejimini öyrənmək üçün həmin ərazilərin landşaft strukturunun da nəzərə alınması önəmlidir. Landşaftlarla hidroqrafik şəbəkə arasında olan əlaqəni öyrənmək çay axımının proqnozunda, hündürlük zonaları üzrə axımın paylanması arasdırılmasında, çayların maksimal su sərfinin hesablanmasında, hidroloji sıraların uzadılması üçün oxşar hövzələrin seçilməsində və s. böyük əhəmiyyətə malikdir.

Çayların landşaftın xüsusiyyətlərinə əsasən öyrənilməsi landşaft-hidroloji rayonlaşdırmanı labüd edir. Landşaft-hidroloji rayonlaşdırma zonal-azonal rejimli çayların müəyyənələşməsi, çayların rejim xüsusiyyətlərinin, axım göstəricilərinin öyrənilməsi baxımından da önəmlidir.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri. İşin əsas məqsədi Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı çaylarına landşaft diferensiasiyasının təsirini müəyyən etməkdir. Bu məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı vəzifələr qarşıya qoyulmuşdur:

1. Tədqiqat ərazisinin landşaftlarının təhlili;
2. Hidroqrafik şəbəkə strukturunun təhlili;
3. Hidroloji müşahidə məntəqlərinin landşaft tipləri üzrə yerləşməsinin qiymətləndirilməsi;
4. Çay axımına təsir edən fiziki-coğrafi və antropogen amillərin

qiymətləndirilməsi;

5. Landşaft qurşaqlarına görə çayların axım göstəricilərinin müəyyənəşdirilməsi;
6. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının landşaft-hidroloji rayonlaşdırılması.

Tədqiqatın metodları. Tədqiqat işində 1928-2022-ci illərin hidroloji məlumatlarından, landşaft, iqlim, yüksəklik xəritələrindən istifadə edilmişdir. Tədqiqat prosesində ArcGIS proqramında dəqiq nəticələr üçün xəritələr hazırlanmışdır. Çayların su səfləri haqqında məlumatlar Dövlət Su Kadastrının dövrü buraxılışlarından və Milli Hidrometeorologiya Departamentinin məlumatlarından götürülmüşdür.

Dissertasiya işində zonal-hidroloji, coğrafi-hidroloji, coğrafi interpolyasiya, Horton üsulundan, müqayisə və statistika riyazi üsullarından istifadə olunmuşdur.

Dissertasiyada ilk dəfə olaraq Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacında landşaftlardan asılı olaraq su sərfinin tapılması və ərazidə landşaft-hidroloji rayonlaşdırılması yerinə yetirilmişdir.

Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar:

1. Müşahidə məntəqələrinin landşaft qurşaqları baxımından qiymətləndirilməsi;
2. Çay axımının müxtəlif göstəricilərinin yüksəklik üzrə dəyişmə qanunauyğunluqları;
3. Landşaft diferensiasiyasının çay axımına olan təsirinin müəyyənəşdirilməsi;
4. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının landşaft-hidroloji rayonlaşması.

Tədqiqatın elmi yeniliyi. Tədqiqat nəticəsində aşağıdakı elmi yeniliklər əldə edilmişdir:

1. Landşaft tiplərinin çayların illik axımına olan təsiri qiymətləndirilmişdir;
2. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı çayları tipoloji yanaşma üsuluna əsasən qruplaşdırılmışdır;
3. Çoxillik dövr ərzində çay axımının müxtəlif xarakteristikalarının dəyişmə qanunauyğunluqları müəyyən olunmuşdur;
4. Horton üsulu ilə çayların dərəcələri təyin olunmuşdur;
5. Zonal yanaşma ilə Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının

landşaft-hidroloji rayonlaşması aparılmışdır.

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti. Aparılmış tədqiqatın nəticələrindən Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin elmi-tədqiqat və layihə institutları, Hidrometeorologiya departamenti, su istehlakçıları istifadə edə bilər. Əldə edilmiş nəticələr Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı çayları üzərində hidroloji müşahidə məntəqələrinin təkmilləşdirilməsində və yeni məntəqələrin açılmasında tətbiq olunmaqla tədris məqsədilə istifadə oluna bilər.

Aprobasiyası və tətbiqi. Dissertasiya işinin əsas məzmunu və alınmış nəticələr aşağıdakı konfranslarda təqdim olunmuşdur:

Ümumrusiya Gənc Alimlər konfransında (Voronej, 2015), Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi və Gəncə Dövlət Universitetinin “Gənc alimlərin I beynəlxalq elmi konfransı”nda (Gəncə, 2016), “Azərsu” açıq səhmdar cəmiyyətinin “Şollar-Bakı Su Qurğular və ətraf mühit” mövzusunda Beynəlxalq elmi-praktiki konfransda (Bakı, 2017), Sumqayıt Dövlət Universitetinin “Coğrafiyanın müasir problemləri” Respublika elmi konfransında (Sumqayıt, 2019), Ümummilli Lider Heydər Əliyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş Coğrafiyanın Müasir Problemləri: Elm və Təhsilin İnteqrasiyası II Beynəlxalq elmi-praktiki konfransında (Bakı, 2023). Dissertasiyanın əsas nəticələrini əks etdirən 14 elmi məqalə və tezis dərc edilmişdir.

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı. Tədqiqat işi Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin Ümumi coğrafiya kafedrasında yerinə yetirilmişdir.

Dissertasiya işinin strukturu və ümumi həcmi. Dissertasiya Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyası tərəfindən qoyulan tələblərə uyğun qaydada yazılmışdır.

Dissertasiya işi ümumilikdə 170 səhifə olub, giriş (5223 işarə), 4 fəsil – I fəsil (62469 işarə), II fəsil (61761 işarə), III fəsil (44676 işarə), IV fəsil (20300 işarə), nəticə və təkliflərdən (2238 işarə) ibarətdir. Dissertasiyada işarə sayı cədvəl, qrafik, şəkil və ədəbiyyat siyahısını nəzərə almadan 196767 təşkil edir.

TƏDQIQATIN ƏSAS MƏZMUNU

Dissertasiya işinin “Giriş” hissəsində mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsindən bəhs edilmiş, tədqiqatın obyektı və predmeti, məqsəd və vəzifələri, metodları müəyyən edilmiş, müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar göstərilmiş, dissertasiya işinin elmi yeniliyi, nəzəri və praktiki əhəmiyyəti əsaslandırılmışdır.

Dissertasiyanın birinci fəslı **“Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı landşaftlarının ərazi diferensiasiyasının əsas xüsusiyyətləri”** adlanır və iki paragrafdan ibarətdir. Bu fəsildə tədqiqat ərazisinin fiziki-coğrafi şəraiti və landşaftları ətraflı təhlil edilmişdir.

Tədqiqat obyektı kimi seçilən Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsi xüsusi mürəkkəb orografik formaya sahib olub, bir sıra dağ silsilələrindən, onlardan ayrılan dağ qollarından və dağarası çökəkliklərdən təşkil olunmuşdur. Böyük Qafqaz vilayətinə daxil olan bu hissənin 3500-3600 m hündürlüyündə buzlaşma ocağı yerləşir. Böyük Qafqaz ümumilikdə spesifik xüsusiyyətlərə malik 8 orografik vahiddən ibarətdir: Cənub yamac, Qanx-Əyriçay vadisi, Şəki-Qəbələ öndağ zonası, Şimal-şərq yamac, Samur-Dəvəçi düzənliyi, Cənub-şərq hissə, Şamaxı-Qobustan və Abşeron.

Böyük Qafqaz dağları ərazimizə Gürcüstanla sərhəddə yerləşən Tinov-Rosso zirvəsindən daxil olur. Bu dağların şimal-şərq hissəsi Baş Qafqaz və Yan Silsilədən ibarətdir. Bu silsilələrin suayrıcı və yüksək zirvələri alp tipli relyefə malik olub, qar və buzlaq örtüyünün və buzlaqların təsiri altında yaranmış dik qayalı yamacların, şış zirvələrin geniş inkişafı ilə səciyyələnilir.

B.Ə.Budaqov¹, M.A.Müseiyov² apardıqları tədqiqatlarda göstərmişlər ki, Başsuayrıcı silsilə Tinov-Rosso zirvəsindən Bazardüzü zirvəsindək olan sahədə əyrintilidir. Silsilədə şimal və cənub istiqamətlərdə meyillilik müşahidə olunur.

B.Ə.Budaqov Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacını dörd əsas

¹Budaqov, B.Ə. Azərbaycanın Böyük Qafqaz hissəsinin müasir və qədim buzlaşması / B.Ə.Budaqov. – Bakı, –1965. – 158 s.

²Müseiyov, M.A. Azərbaycanın fiziki coğrafiyası / M.A.Müseiyov. – Bakı: Maarif, – 1998. – 399 s.

yüksəklik qurşağına ayırır³:

1. Düzənlik qurşaq – 26-28 metrə 200 m yüksəkliklər arası sahələri əhatə edir. Çaylar düzənliklərə çıxdığı ərazidə özlərinin qabarıq səthli və eroziya bazisinə tərəf yelpikvari şəkildə genişlənən gətirmə konuslarını yaradır. Çayların su sərfindən, hövzəsinin böyüklüyündən və yuyub gətirdiyi materialların miqdarından asılı olaraq gətirmə konuslarının da böyüklüyü müxtəlifdir.

2. Alçaq dağlıq qurşaq – 200 metrə 800-1000 metr yüksəklikləri əhatə edir. Yüksək və orta dağlıqla müqayisədə relyefi daha az parçalanmışdır.

3. Orta dağlıq qurşaq – 800-1000 m-lə 2000-2200 m arası əraziləri əhatə edir. Bu qurşaqda çaylarda su sərfi kəskin dəyişdiyi üçün relyef dərininə kəsilmişdir. Çay dərələrinin dərinliyi 800-1000 m-ə çatdığı halda, Qusarçay və Qudyalçayın Şahdağ və Qızılqaya yastanlarının kəsdiyi sahələrdə dərinlik 1500-2000 m-ə çata bilir. Qurşaq daxilində sürüşmələr geniş yayılmışdır. Ən çox sürüşmələrə Ataçayla Vəlvələçay arası ərazilərdə rast gəlmək olur.

4. Yüksək dağlıq qurşaq - 2000-2200 m və ondan yuxarı əraziləri əhatə edir. Böyük Qafqaz və Yan silsilənin yüksəkliklərinə uyğun gəlir. 3200 m yüksəkliyə qədər dağ çəmənliklərindən ibarət olan yüksək dağlıq qurşaqda qədim buzlaqların əmələ gətirdiyi təknəvari dərələr inkişaf etmişdir. Dağ-çəmən qurşağında sürüşmələr, uçqunlar yayılmışdır. Qurşaq daxilində əsas çayları yaradan çay qollarının dərələri yerləşir.

Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsinin bəzi ərazilərində çay terrasları və moren çöküntülərinə rast gəlmək mümkündür. Ərazinin cənub, cənub-qərb hissələrində erozion mənşəli terraslara rast gəlmək olar. Vəlvələçay, Qaraçay, Çağacıqçay, Ağçay, Qudyalçay və s. dərələrində erozion-akkumulyativ mənşəli terraslar yaranmışdır. Düzənliyin mərkəz və şimal-şərqi isə akkumulyativ mənşəli terraslarla zəngindir. Tədqiqat ərazisində fiziki-coğrafi şəraitin müxtəlifliyi öz təsirini eyni zamanda ərazidə landşaftın yüksəklik qurşağının sayında və landşaft tiplərinin rəngarəngliyində də göstərir. Tədqiqat işində landşaftların və landşaft tiplərinin sahələri B.Ə.Budaqovun 1:600000 miqyaslı Azərbaycanın

³Будагов, Б.А. Современные естественные ландшафты Азербайджанской ССР / Б.А.Будагов. – Баку, – 1988, – 134 с.

landşaft xəritəsi üzərində ArcGis proqramı vasitəsilə hesablanmışdır (cədvəl 1).

Ərazinin böyük hissəsini – 24%-ni orta dağlığın və qismən alçaq dağlığın enliyarpaqlı meşələri və meşədən sonrakı çəmən-kolluqları landşaftları, ən az hissəsini isə – 1,2%-ni ovalıqların bataqlıq-çəmən landşaftı əhatə edir.

Cədvəl 1
Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının landşaftları

№	Landşaftlar	Sahə, km ²	%
1	Yüksək dağlığın (3000-4500 m) nival, qismən nival-qlyasial landşaftı	279.3	4.01%
2	Yüksək dağlığın (2000-3000 m) alp və subalp çəmənlikləri	1009.1	14.49%
3	Orta dağlığın və qismən alçaq dağlığın (600-2200 m) enliyarpaqlı meşələri və meşədən sonrakı çəmən-kolluqları	1644.3	23.61%
4	Alçaq dağlığın (100-1400 m) enliyarpaqlı meşələri	1363.8	19.59%
5	Alçaq dağlığın (200-1200 m) arid meşə-kolluq landşaftı	1473.8	21.17%
6	Alçaq və ön dağlığın (300-1200 m) yarımsəhra landşaftı	100.2	1.44%
7	Düzənlik və ovalıqların (-27-600 m) çəmən-meşə landşaftı	445.7	6.40%
8	Ön dağlığın (-27-100 m) quru-çöl landşaftı	563.2	8.09%
9	Ovalıqların (-27-50 m) bataqlıq-çəmən landşaftı	83.9	1.20%
Cəmi		6963.3	100%

Dissertasiyanın ikinci fəslı **“Axımın formalaşmasına landşaft diferensiasiyasının və digər amillərin təsiri”** adlanır. Bu fəsildə çayların axım rejiminə təsir edən amillər araşdırılmışdır. Tədqiq etdiyimiz regionda landşaftın şaquli diferensiasiyasının çayların axımına olan təsirini müəyyən etmək və fiziki-coğrafi amillərin təsir gücünü

qiymətləndirmək məqsədilə relyefin yüksəklik modeli tərtib olunmuş, landşaftlar üzrə çayların uzunluğu və hövzə sahələri hesablanmışdır. Daha sonra çayların yerləşdiyi landşaft tiplərinin əhatə etdiyi yüksəkliklər müəyyənləşdirilmiş və landşaft üzrə hidroloji məntəqələrin mövqeyi araşdırılmışdır (cədvəl 2).

Cədvəl 2

Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacında müşahidə məntəqələrinin landşaft tipləri və hündürlüklər üzrə mövqeyi

Landşaft tipləri	Düzənlik və ovalıqların quru-bozqır landşaftı və yarımsəhra landşaftı	Orta dərəcədə parçalanmış alçaq dağlığın enliyarpaqlı meşə landşaftı	Kəskin parçalanmış orta dağlığın enliyarpaqlı meşə və meşədən sonrakı meşə-kolluq landşaftı və dağətəyinin yarımsəhra landşaftı	İntensiv parçalanmış yüksək dağların alp, subalp çəmənlikləri və çəmən- çöl landşaft
Hündürlük	0-500 m	500-1000 m	1000-1500 m	1500-2500 m
Müşahidə məntəqələri	Qudyalçay- Nizova	Qudyalçay- Küpçal	Qusarçay- Kuzun	Qudyalçay- Xınalıq
	Dəvəçiçay- Xəlfələr	Ağçay- Suxtaqişlaq	Qusarçay - Anıx	Xınalıqçay- Xınalıq
	Gilgilçay- Çalğan	Qaraçay-Rük	Qusarçay- Qusar	Ağçay-Cek
		Çağacıqçay- Rustov	Quruçay- Susay	
		Vəlvələçay- Təngəaltı	Qudyalçay- Qırız	
		Xarmidorçay- Xaltan	Vəlvələçay- Nohurdüzü	
		Şabrançay- Zeyvə	Derkçay- Derk	
		Ataçay- Altiagac		

Məlum olmuşdur ki, məntəqələrin əksəriyyəti 500-1500 metr aralığında yerləşir. İntensiv parçalanmış yüksək dağların nival, qismən nival-buzlaq və subnival landşaftı daxilində isə, ümumiyyətlə, müşahidələr aparılmır. Bu baxımdan istənilən yüksəklikdə (landşaft tipi daxilində) axım kəmiyyətinin müəyyən olunması mühüm əhəmiyyət kəsb etdiyi üçün çay məntəqələrinin çoxillik orta su sərfi ilə məntəqələrin mütləq hündürlüyü arasında əlaqə qurulmuş və tədqiqat nəticəsində ərazi çayları hidroqrafik göstəricilərinə əsasən, 4 qrupa ayrılmışdır:

I qrup – Qudyalçay və Qusarçayın yuxarı və orta axını;

II qrup – Vəlvələçay, Ağçay, Xınalıqçay və Qaraçayın yuxarı və orta axını;

III qrup – Qudyalçayın aşağı axını, Gilgilçay, Çağacıqçay, Ağçay, Xarmidorçay-Xaltan, Quruçay, Derkçay;

IV qrup - Şabrançay, Ataçay, Dəvəçiçay çaylarını əhatə edir.

Tədqiqat zamanı çayların qruplaşdırılmasında tipoloji yanaşma üsuluna müraciət edilmiş və alınmış əlaqələr üzrə aşağıdakı riyazi ifadələr əldə edilmişdir:

I qrupa aid çaylar üçün,

$$Q = -0.003H + 9.1233$$
$$R = 0.7671$$

II qrupa aid çaylar üçün,

$$Q = -0.0017H + 4.5062$$
$$R = 0.8207$$

III qrupa aid çaylar üçün,

$$Q = -0.0018H + 2.4068$$
$$R = 0.8653$$

IV qrupa aid çaylar üçün,

$$Q = -0.0005H + 0.6122$$
$$R = 0.8501$$

Riyazi ifadələrin köməyi ilə çay hövzələrində istənilən yüksəklikdə su sərfinin kəmiyyətini müəyyən etmək olar. Həmçinin, ərazinin təbii şəraitini nəzərə almaqla şaquli istiqamətdə landşaft diferensiasiyasının axıma təsirini və hər bir çayın aid olduğu landşaft qurşağı daxilində su sərfi və axım modulunu da təyin etmək olar.

Çayların bu formada qruplaşdırmasına səbəb çay hövzələrində su sərfi və hündürlük arasında əldə edilən əlaqələrin müxtəlifliyidir. Aldığımız nəticələrə görə, yüksəklik ilə su sərfi arasında tərs mütənasib əlaqə mövcuddur. Bu hal mənəbdən mənbəyə doğru axımın azalma qanunauyğunluğuna uyğundur.

Çayın keçdiyi ərazi, düzülüşü, təbii və eyni zamanda antropogen amillər qruplaşmaya təsir edir. Belə ki, Qusarçay və Qudyalçay hövzələrinin arasında yerləşən Quruçay hövzəsi I qrupa yox, III qrupa daxil olur. Bunun səbəbi təkcə su sərfi deyil, eyni zamanda relyef və antropogen amillərdir. Yəni, digər iki çaydan fərqli olaraq Quruçayın suyu tamamilə suvarmada istifadə olunur. Birinci qrupa daxil olan çay məntəqələri yaz-yay gursululuğuna malik çaylardır. Bu çayların qidalanmasında əsas yeri qar və buzlaq suları təşkil edir. Lakin Quruçay daxil olduğu qrupun digər çayları kimi daşqın rejimli çay olub, qidalanmasında yağış suları üstünlük təşkil edir. III qrupa daxil olan çaylardan Quruçay və Ağçay bulaqların birləşməsindən əmələ gəlir.

Ağçay-Cek və Xınalıqçay-Xınalıq Qudyalçayın başlanğıcında yerləşsələr də, çayların qidasında I qrupun çayları kimi qar və buzlaq suları üstünlük təşkil etsə (70%-dək) də I qrupa yox, II qrupa daxil edilir. Çünki bu çayların hər biri birləşərək Qudyalçayı əmələ gətirir və bu çaylar sadəcə nival və alp qurşaqlarında axır. Ölkə ərazisində karst süxurları geniş yayılmasa da tədqiqat ərazisindəki çayların hövzələrində mövcuddur.

Belə ki, Qudyalçayın yuxarı hissələrində yeraltı su mübadiləsinin baş verdiyi güman olunur. Karstın axıma təsiri isə əzsulu dövrə daha çox olur⁴. Bunun səbəbi yağıntıların xeyli hissəsinin torpaq-süxur qatından süzülərək buxarlanmada iştirak etməməsidir. Sukeçirən

⁴İmanov, F.Ə. Şərqi Azərbaycan çaylarının su ehtiyatları / F.Ə.İmanov, R.H.Verdiyev, Z.B.Ağayev, Ş.Y.Hümbətova. – Bakı, – 2012. – 183 s.

yumşaq süxurlardan təşkil olunmuş çay hövzələrində infiltrasiya prosesi intensiv gedir. Bu süxurlar rütubətin akkumlyatoru rolunu oynayır və nəticədə çay axımı tənzimlənir⁵. Nəticədə Qudyalçay və Xınalıqçayda minimal qış axımının orta çoxillik qiyməti zonal qiymətdən 46-97% fərqlənir⁶.

IV qrup və III qrup çayları qida və axım rejiminə görə bir-biri ilə oxşar olsalar da bu çayların ayrı-ayrı qruplaşdırılmasında hövzələrin mövqeyi mühüm rol oynayır.

Həmçinin, ərazinin təbii şəraitini nəzərə almaqla şaquli istiqamətdə landşaft diferensiasiyasının axıma təsirini və hər bir çayın aid olduğu landşaft qurşağı daxilində su sərfi və axım modulunu da təyin etmək olar. Hesablamalar zamanı landşaft tiplərinin əhatə etdiyi sahənin orta hündürlük qiymətindən istifadə edilmişdir (cədvəl 3).

Tədqiqat ərazisinə daxil olan çaylardan yalnız Ataçay kəskin və orta dərəcədə parçalanmış dağ ətəyinin yarımşəhra landşaftının sahəsindən keçir. Bu landşaft tipi 500-1500 m yüksəklikləri əhatə edir. Orta hündürlükdə bu landşaft daxilində Ataçayın su sərfi 0.06 m³/s, axım həcmi isə 1.98 mln m³-ə bərabərdir.

Cədvəl 3-dən də göründüyü kimi, landşaftlar üzrə hündürlüyə qalxdıqca çayların sərfi azalır. Bu prosesə fiziki-coğrafi amillərin təsiri qaçılmazdır. Ən yüksək su sərfi mənsəbə-yarımşəhra landşaftlarına, ən aşağı su sərfi isə mənbəyə – alp, subalp çəmənliklərinə uyğun gəlir. Su sərfinin orta göstəricisi 1000-1500 metr yüksəkliyi əhatə edir və enliyarpaqlı meşə landşaftlarına aiddir.

Ərazidə su sərfinin 61%-i I qrup, 28%-i II qrup, 10%-i isə III qrup çaylarının payına düşür. IV qrupa aid çayların su sərfindəki payı 1% təşkil edir.

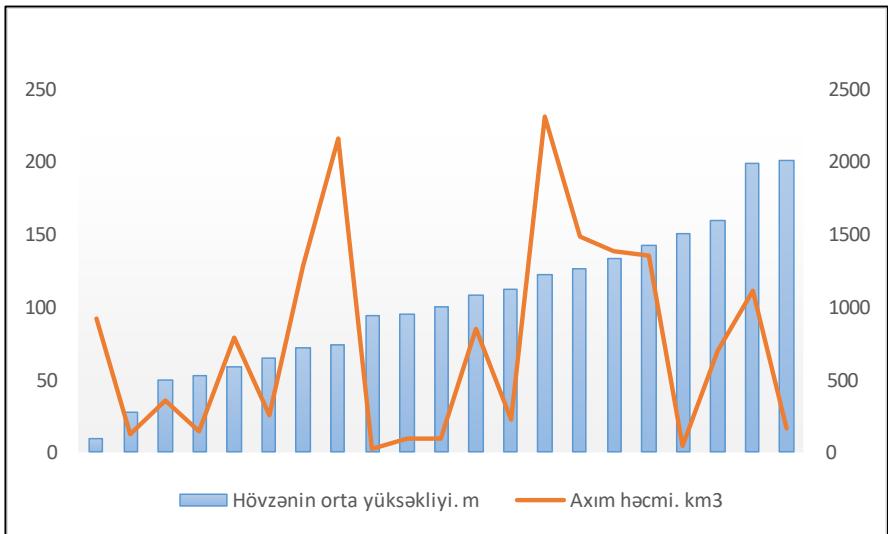
Tədqiqat işində relyefin axıma təsirini müəyyən etmək üçün çayların müşahidə məlumatlarına əsasən, orta çoxillik axım ilə hövzənin orta yüksəkliyi arasında əlaqə qrafiki qurulmuşdur (şəkil 1).

⁵İmanov, F.Ə. Çay axımı / F.Ə.İmanov. – Bakı: “BDU” nəşriyyatı, – 2001. –208 s.

⁶Əliyev, F.Ş. Azərbaycan Respublikasının yeraltı suları, ehtiyatlarından istifadə və geoeoloji problemləri / F.Ş.Əliyev. – Bakı: Elm, –2000. –326 s.

Landşaft kompleksləri üzrə hesablanmış sərfilər və axımlar

Landşaft tipi	Hündürlük, m	Çay qrupları							
		Su sərfi, Q, m ³ /s				Çay axımı, W, mln m ³			
		I qrup	II qrup	III qrup	IV qrup	I qrup	II qrup	III qrup	IV qrup
Düzənlik və ovalıqların çəmən-meşə landşaftı və yarımsəhra landşaftı	0-100	8.97	4.42	2.32	-	282.66	139.27	72.98	-
		57%	28%	15%	-				
İntensiv parçalanmış dağ ətəyinin arid meşə-kolluq landşaftı	100-500	8.37	4.08	1.96	0.49	263.76	128.56	61.64	15.35
		56%	27%	13%	3%				
Orta dərəcədə parçalanmış alçaq dağlığın enliyarpaqlı meşə landşaftı	500-1000	6.87	3.23	1.06	0.24	216.51	101.78	33.29	7.47
		60%	28%	9%	2%				
Kəskin parçalanmış orta dağlığın enliyarpaqlı meşə və meşədən sonrakı meşə-kolluq landşaftı və dağətəyinin yarımsəhra landşaftı	1000-1500	5.37	2.38	0.16	-	169.26	75.01	4.94	-
		68%	30%	2%	-				
İntensiv parçalanmış yüksək dağların alp, subalp çəmənlikləri və çəmən-çöl landşaftı	1500-2500	3.12	1.11	-	-	98.38	34.85		-
		74%	26%	-	-				
İntensiv parçalanmış yüksək dağların nival, qismən nival-buzlaq və subnival landşaftı	2500- >	1.62	0.26	-	-	51.13	8.07	-	-
		86%	14%	-	-				



Şəkil 1. Axım ilə orta yüksəklik arasında əlaqə

Əlaqənin təhlili göstərir ki, fiziki-coğrafi amillərin təsiri nəticəsində axımın yüksəkliyə doğru dəyişməsi müxtəlifdir. Axımın yüksəkliyə (800-1000 m və 1500-1800 m) doğru artması daha aydın hiss olunur. Bunun da əsas səbəbi çay hövzələrini təşkil edən süxurların yaxşı sukeçirmə qabiliyyətinə malik olması və digər sahələrlə müqayisədə buraya yağıntının daha çox düşməsidir. Axımın yüksəkliyə görə zəif artımına çayların aşağı hissəsinə rast gəlinir.

Ərazinin orta dağlıq zonasında yağıntıların çox düşməsi maksimal çay şəbəkəsinin inkişafına səbəb olmuşdur. Daha yüksək zonalarda isə çay şəbəkəsinin azalması yağıntıların azlığı və fiziki-coğrafi şəraitdən asılıdır. Çay axımının dəyişməsinə ərazidə yağıntı və buxarlanmanın miqdarının dəyişməsi səbəb olur⁷.

Hövdədə formalaşan axım ünsürləri iqlim ünsürlərinin relyefdən, yamacların səmtindən, hövzənin hündürlüyündən asılı olaraq dəyiş-

⁷Mahmudov, R. Müasir iqlim dəyişmələri və təhlükəli hidrometeoroloji hadisələr / R.Mahmudov. – Bakı, – 2018.

diyi kimi dəyişir. İlboyu qida mənbələrinin rolunun dəyişməsi nəticəsində çayların su rejimi də dəyişir maksimal-minimal axım fazaları formalaşır. İlboyu baş verən bu dəyişim su ehtiyatlarından istifadə məsələsini mürəkkəbləşdirir.

İllik axım ilə hövzənin orta hündürlüyü arasındakı əlaqənin müxtəlifliyini yaradan əsas səbəblərdən biri də Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacında üçüncü dövr dağlarının mövcudluğuudur. Bu ərazilərdə yağıntılar axıma müsbət təsir etsə də, buxarlanma əks təsir göstərir.

Tədqiqat ərazimizə aid meşələrin böyük torpaq-qoruma və su tənzimedicisi əhəmiyyəti vardır. Böyük Qafqazda meşələrin yuxarı sərhəddi 2000-2500 metr hündürlükdədir. Bu meşələr də axıma müəyyən dərəcədə təsir göstərir. Belə ki, bitki örtüklü sahədə səth sularının axımını yavaşlayır. Buna görə də yağıntıların çay məcrasına çatma vaxtı və yağıntıların infiltrasiyası artır, səth axımı azalır. Bitki örtüyü eyni zamanda qidalanma zamanı torpaqdan suyu udur və onu atmosfərə buraxır. Bu prosesin sonunda bitkinin kök sistemlərinə kimi torpağın rütubətliyi azalır. Bunun nəticəsi olaraq çayların yeraltı sularla qidalanmasında dəyişiklik müşahidə olunur.

Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacında torpaq-bitki örtüyü şaquli zonallıq qanununa tabedir. Belə ki, ərazidə yüksəkliyə doğru torpaq tipləri bir-birini zonallıq qanununa əsasən əvəz edir. Torpaq örtüyünün keyfiyyətindən asılı olaraq çaylar yeraltı sularla daha çox qidalanır. Çayların gətirmə konuslarında torpaq örtüyünün axıma təsirini görmək olar.

Tədqiqat ərazimizə aid olan çaylar Quba, Qusar, Xaçmaz, Şabran, Siyəzən inzibati rayonlarının ərazisində yerləşir. Bu rayonlarda təsərrüfat sahələri intensiv inkişaf etdirilir.

Azərbaycan Dövlət Statistika Komitəsindən əldə olunan məlumatlara əsasən, 2018-2022-ci illərdə Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı rayonlarında təbii su mənbələrindən götürülən suyun miqdarı və sudan istifadə göstəricilərində müxtəliflik nəzərə çarpır (cədvəl 4).

Belə ki, Quba rayonunda son 5 ildə təbii mənbələrdən götürülən suyun miqdarı 89,8 mln. m³-ə yüksəlmişdir. İstehlak olunan su ilə müqayisədə itkiyə gedən su 25% çoxalmışdır. Qusar rayonunda isə Qubadan fərqli olaraq itkiyə gedən su istehlak olunan sudan azdır. Təbii mənbələrdən əldə edilən su miqdarı da 679,1 m³-ə enmişdir.

Cədvəl 4

**Böyük Qafqazın şimal-şərq inzibati rayonlarında
su mənbələrindən istifadə**

Götürülən və istifadə olunan su (mln. m ³)	İl	Quba	Qusar	Xaçmaz	Şabran	Siyəzən
Təbii mənbələrdən götürülən su	2018	67.7	737.7	117.6	-	0.3
	2019	75.7	641.6	165.0	-	0.3
	2020	84.7	714.7	146.7	0.1	10.6
	2021	82.7	759.8	134.5	0.1	10.8
	2022	89.8	679.1	171.7	2.9	10.8
Su istehlakı	2018	67.2	57.5	144.4	53.4	17
	2019	62.6	59.6	152.9	57.4	20.2
	2020	67.6	65.4	113.0	37.6	19.6
	2021	68.8	69.1	164.3	32.2	16.4
	2022	72.21	71.4	167.5	432.5	17.16
Su itkisi	2018	22.8	65.4	59.9	8.3	5.3
	2019	24.2	87.9	60.1	7.8	8
	2020	82.7	26.1	43.2	4.7	4.6
	2021	25.6	86.4	43.7	4.6	4.4
	2022	25.7	35.2	64.1	8.3	4.4

Şabran rayonunda isə təbii mənbələrdən götürülən suyun miqdarında və su istehlakında kəskin artım müşahidə olunur. Xaçmaz rayonunda təbii mənbələrdən götürülən suyun miqdarında və eyni zamanda istifadə olunan su miqdarında müşahidə olunan artım özünü su itkisində də göstərir.

Rəqəmlərdən də göründüyü kimi, tədqiqat ərazisində təbii mənbələrdən ildən-ilə intensiv istifadə edilir. Qusarçay-Qudyalçay hövzəsi ətrafında yaşayan əhəlinin su mənbələrindən istifadə istiqamətləri kənd təsərrüfatına yönəlmişdir. Nəticə etibarilə, çay sularının həddən artıq istifadəsi çayların normal axım rejiminə öz təsirini göstərir.

Ərazidə tədqiq olunmuş çayların demək olar ki, hamısı antropogen yüklənməyə məruz qalmışdır. Çaylarda axımın keyfiyyətinə yaşayış məntəqələrindən atılan çirkab sularla yanaşı, məcradan qum və çınqılın yığılması, sahillərdə salınmış istirahət zonaları, restoranlar və s. fəaliyyət sahələri də təsir göstərir.

Ərazidə yüksəkliyə doğru qalxdıqca çayların ekoloji vəziyyəti yüksək çirklənmiş, çirklənmiş, qismən çirklənmiş və şərti təmiz olaraq müəyyənləşdirilib. Çaylardan geniş istifadə edildiyindən onların bəzilərinin aşağı axınında məcrasında su olmur. Bununla da çayların təbii landşaft komponenti və su mənbəyi kimi mövcudluğu təhlükə altına düşür. Bu halın güclənməsi davam edərsə, gələcəkdə sulardan istifadə halı çətinləşə bilər.

Antropogen amillərin rolunun çay hövzələrində müxtəlif su təsərrüfatı tədbirlərinin həyata keçirilməsilə artması, axımın hidroloji rejimdə baş vermiş və gələcəkdə baş verəcək dəyişikliklərin hərtərəfli öyrənilməsini tələb edir. Bunları tədqiq etmədən ərazinin su ehtiyatlarından səmərəli istifadə etmək və təsərrüfat fəaliyyətini düzgün istiqamətləndirmək qeyri-mümkündür.

Üçüncü fəsil **“Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının çay şəbəkəsinin strukturunun təhlili”** adlanır. Bu fəsildə çay şəbəkəsi təhlil olunmuş, axımın formalaşmasının təbii amillərdən asılılığı və çay hövzələrinin morfometrik xüsusiyyətlərinin təhlili aparılmışdır.

Təhlil nəticəsində çayların morfometrik göstəricilərindəki müxtəliflik özünü daha aydın göstərir (cədvəl 5).

Tədqiqatın davamında əldə olunan nəticələrə əsaslanaraq, ərazidə yerləşən hidroloji müşahidə məntəqələrinin hövzələrin sahə və hündürlüyünə əsasən paylanmasına baxılmışdır. Məlum olmuşdur ki, məntəqələr qeyri-bərabər paylanmışdır.

Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı çayları üzrə çay şəbəkə sıxlığının orta kəmiyyəti şimaldan cənuba $0,69 \text{ km/km}^2$ -dan $0,32 \text{ km/km}^2$ -dək dəyişir. Bu ərazilərdə maksimal çay şəbəkəsinin inkişafına ən çox atmosfer yağıntılarının düşməsi səbəb olmuşdur. Daha yüksək ərazilərdə çay şəbəkə sıxlığının azalması buraya düşən yağıntının az, bitki örtüyünün zəif, qayalıqların çox olmasıdır. Alçaq dağlıq qurşaqlarda isə yağıntının azalması və suların allüvial çöküntülərə hoparaq itkiyə sərf olunması mühüm təsir göstərir.

Cədvəl 5

**Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı çaylarının
morfometrik göstəriciləri**

№	Çaylar	Çayın uzunluğu, km	Hövzənin sahəsi, km ²	Çay şəbəkəsinin uzunluğu, km	Çay şəbəkəsinin sıxlığı, km/km ²	Çay mənbəyinin hündürlüyü, m	Hövzənin orta hündürlüyü, m
1	Ağçay	59.7	242	162.4	0.671	2383	846
2	Ataçay	49.2	420.3	229.5	0.546	2058	1073
3	Çağacıqçay	68.1	275.6	187.4	0.680	1790	1053
4	Dəvəçiçay	44.6	446.8	143.2	0.321	1648	795
5	Gənərçay	28.4	175.3	118.9	0.678	2518	1397
6	Gilçay	20.8	119.5	53.3	0.446	1602	1021
7	Gilgilçay	69.6	967.1	451.8	0.467	2384	1301
8	Quruçay	69.7	346.8	134	0.386	2525	1491
9	Qaraçay	91	404	191	0.473	3587	1800
10	Qudyalçay	100.7	755	335.2	0.444	3648	2039
11	Qusarçay	96.6	652.7	274.8	0.421	4400	2202
12	Şabrançay	50	225.6	155.2	0.688	1783	913
13	Tahirçal	32.8	248.3	95.4	0.384	4224	2379
14	Vəlvələçay	90.3	770.2	321.3	0.417	3455	1763
Cəmi		871.5	6049.2	2853.4	7.022	-	-

Nəticədə yüksəkliklər üzrə fiziki-coğrafi şəraitin dəyişməsi çay şəbəkəsinin inkişafına öz təsirini göstərir və çay şəbəkəsinin sıxlığı dəyişir. Bu da öz növbəsində çay axımının formalaşmasını və ərazi üzrə

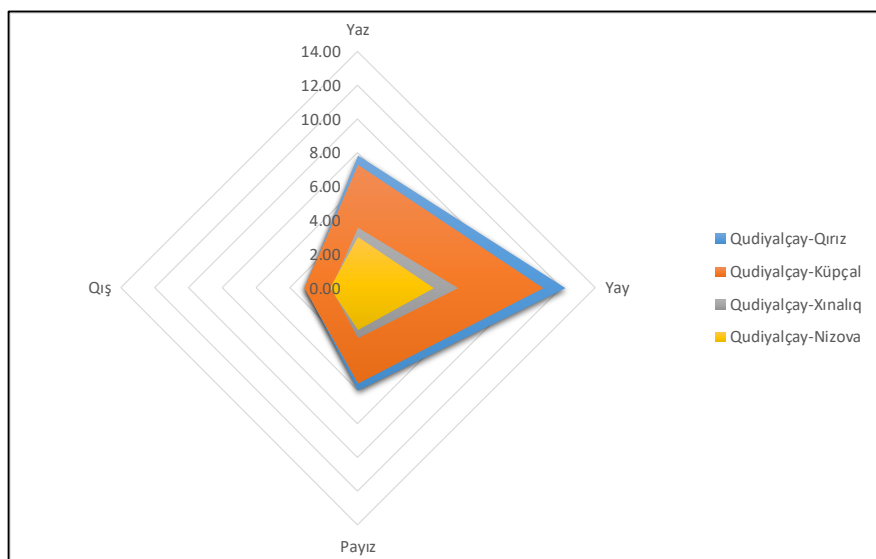
qeyri-bərabər paylanmasını müəyyən edir.

Ərazi çayları üzərində aparılmış stasionar müşahidələrin təhlili ilə müəyyən olunmuşdur ki, bütövlükdə 14 çayın 21 məntəqəsində müşahidələr aparılsa da onların davamiyyəti böyük aralıqda dəyişir. Su sərfi üzərində ən uzun sıraya malik olan Vəlvələçay-Təngəaltı məntəqəsi (1928-2022) analoq kimi qəbul edilərək qısa sıralı çay məntəqələrinin sərf sıraları uzadılaraq 94 illik eyni dövrə gətirilmişdir. Sıraların uzadılması paralel illərin orta aylıq su sərfələri arasındakı əlaqələrə əsasən yerinə yetirilmişdir. Üzərində hidroloji məntəqə olmayan çayların axım kəmiyyətləri oxşarlıq üsuluna əsasən hesablanmışdır. Uzadılmış sıralara əsasən məntəqələr üzrə çoxillik orta su sərfələri hesablanmışdır.

Müəyyən olunmuşdur ki, ərazidəki məntəqələr üzrə müşahidə illərində fərqliliklər mövcuddur. Hazırda bu məntəqələrdən bir neçəsi fəaliyyət göstərir. Çox az sayda məntəqə var ki, hazırda müasir texnologiya əsasında fəaliyyətini davam etdirir. Bir çox məntəqələrdə - Qusarçay-Kuzun, Quruçay-Susay, Qudyalçay-Küpçal, Qaraçay-Rük, Çağacıqçay-Rustov, Vəlvələçay-Nohurdüzü ən sonuncu müşahidə məlumatları 5-6 il (2016-2018) əvvələ aiddir. Bu da onu göstərir ki, müşahidə məntəqələri fəaliyyətini davam etdirmir.

Çayların su sərfi axdığı yüksəklikdən asılı olaraq fəsillər üzrə dəyişir. Bu çayların qida rejimi və istehlakı ilə bilavasitə bağlıdır. Bunu Qudyalçay üzərində müxtəlif hündürlüklərdə yerləşdirilmiş 4 müşahidə – Qudyalçay-Qırız, Qudyalçay-Küpçal, Qudyalçay-Xınalıq və Qudyalçay-Nizova məntəqələrində su sərfinin orta çoxillik qiymətinin fəsillər üzrə bölgüsündən aydın görmək olar. Şəkil 2-dən göründüyü kimi, su sərfinin ən aşağı qiyməti istehlakla əlaqədar Nizova məntəqəsində müşahidə olunur. Çay üzərində yerləşən bütün məntəqələrdə su sərfinin fəsillər üzrə bölgüsü demək olar ki, eynidir. Hər 4 məntəqədə su sərfinin yüksək göstəricisi yay fəslinə (41%), ən aşağı göstərici isə qış fəslinə (12%) təsadüf edir (şəkil 2).

Çay şəbəkəsinin strukturunu təhlil etmək üçün ərazinin 1:100000 miqyaslı xəritəsindən istifadə edilmişdir. Xəritə üzərində bütün hövzələrin sutoplayıcıları üzrə çayların dərəcələri Horton – Strahler təsnifatına əsasən təyin edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, Gənərçay, Gilçay və



Şəkil 2. Qudyalçayda su sərfinin fəsilər üzrə bölgüsü

Tahirçal çayları istisna olmaqla digər bütün çaylar dördüncü dərəcəli çaylara aiddir. Qeyd olunan çaylar isə üçüncü dərəcəli çaylara aiddir.

Sonrakı mərhələdə müxtəlif dərəcəli çayların sayı və orta uzunluqları ilə onların dərəcələri arasında qurulmuş əlaqədən məlum olmuşdur ki, çayların dərəcələri artdıqca, sayları azalır, orta uzunluqları isə, əksinə çoxalır⁸.

Ərazi çaylarının dərəcələrinə görə müxtəlif hidroqrafik göstəricilərinin qiymətləri analiz edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, tədqiqat ərazimizə daxil olan çay dərəcələrinin ümumi sayının maksimum qiyməti Gilgilçay (N=222) hövzəsindədir. Çay uzunluqlarının maksimal tezliyi Çağacıqçay hövzəsində ($F_s=0,48$) qeydə alınmışdır. Çay şəbəkəsinin maksimal sıxlığı Şabrançay ($0,69 \text{ km/km}^2$) hövzəsində müşahidə olunur.

Tədqiqatın gedişində çay hövzələrinin forması geomorfometrik inkişafa olan təsirini əsas götürərək, ərazi çaylarının forma indeksi hesablanmışdır. Hövzənin forması (R_f) çay hövzəsinin dairəvi və ya

⁸Абдурахманова, Г.Дж. Анализ морфометрических показателей рек северо-восточных склонов Большого Кавказа (в пределах Азербайджана) // Астраханский Вестник Экологического Образования. – 2020,– с. 45-54.

uzunsov olub-olmadığını təyin etməyə kömək edir. Çay hövzələrinin forma indeksləri (R_f) hesablanaraq isə bəlli olmuşdur ki, R_f -in aşağı qiymətinin müşahidə olunduğu çaylarda axım qısa müddət ərzində yan qollardan əsas qola kiçik bir kəmiyyətlə qoşulur və əsas qolda uzun müddətli axım gözlənilir. R_f -in yuxarı qiymətinə sahib olan hövzələrdə isə bunun tam əksi müşahidə olunur. Yan qollardan axım əsas qola qoşulur və əsas qolda qısa müddətli axım müşahidə olunur⁹. Bu düsturla hövzələrin forması və axım xüsusiyyəti haqqında məlumat əldə etmək olar. Hövzə forması indeksinin aşağı qiymətinin müşahidə olunduğu çay hövzələri uzunsov, yuxarı qiymətə malik hövzələr isə dairəvi formaya malikdir.

$$R_f = \frac{A}{L^2}$$

Burada: R_f - hövzənin forması; A - çay hövzəsinin sahəsi, km^2 ; L - çayın uzunluğu, km .

Bu fəsildə həmçinin ərazinin ən bolsulu çayları olan Qusarçay və Qudyalçay hövzələri timsalında landşaft differensiasiyasının çay axımına olan təsiri araşdırılmışdır.

Sahəsi 132.226 hektar olan Qusarçay-Qudyalçay hövzələri şimaldan Samurçay hövzəsi, şərqdən Xəzər dənizi, cənubdan Qaraçay hövzəsi, qərbdən isə Qəbələ, İsmayıllı rayonları ilə həmsərhəddir. 98,6 km uzunluğa malik Qusarçay öz başlanğıcını 3780 metr yüksəklikdən – Bazardüzü dağından götürərək Qusar, Quba və Xaçmaz rayonları ərazisindən keçib, Xəzər dənizinə tökülür.

Çayın illik axımının 7%-i yağış, 64%-i qar, 29%-i isə yeraltı sulardan əmələ gəlir. Axımın 19%-i yazda, 56%-i yayda, 18%-i payızda, 7%-i isə qışda keçir¹⁰. Çayın hövzəsinin sahəsi 68369 hektar təşkil edir. Çayın

⁹Biswas, S., Sudhakar, S., Desai, V.R., (1999). Prioritisation of subwatersheds based on morphometric analysis of drainage basin: A remote sensing and GIS approach // Journal of the Indian Society of Remote Sensing, – Vol. 27, No.3, p. 155-166.

¹⁰İmanov, F.Ə. Şərqi Azərbaycan çaylarının su ehtiyatları / F.Ə.İmanov, R.H.Verdiyev, Z.B.Ağayev, Ş.Y.Hümbətova. – Bakı, –2012, –183 s.

qidasının əsas hissəsi qar (40%) və yeraltı suların (45%) payına düşür¹¹.

Qudyalçayda ən uzun müşahidə Küpçal məntəqəsində fasilələrlə 1933-2015-ci illərdə, Qusarçayda isə Küzun məntəqəsində fasilələrlə 1930-2015-ci illərdə aparılmışdır. Küpçal və Küzun məntəqələrində qeydə alınmış orta aylıq su sərfi məlumatlarına əsasən, digər məntəqələrdə paralel illər üzrə əlaqə qurulmuşdur. Uzunluqlar əsasən məntəqələr üzrə çoxillik orta su sərfi hesablanmışdır.

Məlum olmuşdur ki, ərazinin yüksəkliyi çay hövzəsinin su balansına böyük təsir göstərir. Hövzələrin yuxarı hissələrində yağıntılar sürətlə toplanır, yay aylarında isə əriyərək çayları qidalandırır.

Tədqiqat işində Qudyalçay və Qusarçay hövzələrinin landşaftlar üzrə sahəsi və uzunluqları hesablanmışdır (cədvəl 6).

Cədvəl 6
Qudyalçay və Qusarçay hövzələrinin landşaftlar üzrə sahə və uzunluqları

Landşaftlar	Çay hövzəsi (ha)		Çayların uzunluğu (km)	
	Qudyalçay	Qusarçay	Qudyalçay	Qusarçay
İntensiv parçalanmış yüksəkdağlığın nival, qismən nival-buzlaq landşaftları	6386	10425	13,8	14,6
İntensiv parçalanmış yüksəkdağlığın alp, subalp çəmənlikləri və çəmən-çöl landşaftları	27727	9528	43,3	10,5
Kəskin parçalanmış ortadağlığın enliyarpaqlı meşə və meşədənsonrakı çəmən-kolluq landşaftları	8030	12159	13,6	17,5
Orta dərəcədə parçalanmış alçaqdağlığın enliyarpaqlı meşə landşaftları	6604	4335	18,9	18,4
İntensiv parçalanmış alçaq dağlığın arid meşə-kolluq landşaftları	6021	9671	19,2	18
Orta dərəcədə parçalanmış dağarası düzənliklərin və ovalıqların çəmən və meşə-çəmən landşaftları	1717	11067	0,5	9,5
Orta və zəif parçalanmış dağarası düzənliklərin və ovalıqların yarımsəhra landşaftları	7390	11184	20,3	10,1

¹¹Rüstəmov, S.H. Azərbaycan SSR-in çayları və onların hidroloji xüsusiyyətləri / S.H.Rüstəmov. – Bakı: Azərbaycan EA nəşri, – 1960. – 194 s.

Cədvələ baxdıqda landşaftlar üzrə çayların uzunluğu və hövzənin əhatə etdiyi sahənin fərqli olduğu görmək mümkündür¹². Bu fərqlilik çayın axım göstəricilərinin dəyişməsinə səbəb olur. Landşaftlar üzrə hündürlüyə qalxdıqca çayların su sərfi azalır. Təbii ki, bu prosesə fiziki-coğrafi amillərin təsiri qaçılmazdır.

Bu təsirlərdən biri relyef xüsusiyyətləridir. Ərazinin hündürlüyü çay hövzəsinin su balansına təsir göstərir. Hövzələrin yuxarı hissəsində yağıntılar sülb halında toplanır və yayda əriyərək çayları qidalandırır.

Qusarçay-Qudyalçay hövzəsinə aid olan çaylar şimal-qərbdən cənub-şərq istiqamətində axır. Çaylarda eroziya prosesinin əmələgəlməsi və inkişafı ərazinin relyefindən eləcə də yamacların meyilliyindən, baxarlığından, onların məsafəsindən və yamacların səth quruluşunun formasından asılıdır.

Nəticədə ərazidə landşaft diferensiasiyasının çay axımına təsiri kompleks formada olub, həm fiziki-coğrafi amillərin, həm də antropogen amillərin təsirindən asılı olaraq müxtəlifdir. Hündürlüyə doğru fiziki-coğrafi amillərin təsiri çayların su sərfi azalır.

Dissertasiyanın dördüncü fəslə **“Ərazinin landşaft hidroloji rayonlaşdırılması”** adlanır. Bu fəsildə Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacında fəaliyyət göstərmiş və hazırda da fəaliyyət göstərən müşahidə məntəqələrinin landşaft tipləri üzrə yerləşdiyi mövqelər müəyyən olunmuş və ərazinin landşaft-hidroloji rayonlaşdırılması aparılmışdır.

Tədqiqat ərazisində landşaft tipləri üzrə müşahidə məntəqələri qeyri-bərabər paylanmışdır. Çayların mənbələrini əhatə edən landşaft tiplərində ümumiyyətlə hidroloji məntəqə yoxdur. Ən çox məntəqə orta dağlığın enliyarpaqlı meşə və meşədənsonrakı meşə-kolluq landşaft tipində yerləşdirilmişdir. Çay hövzələrində müşahidə məntəqələri qismən və ya bütünlüklə 6 müxtəlif landşaft tipində yerləşir:

1. Yüksək dağlığın nival, qismən nival-buzlaq və subnival landşaftları (2 məntəqə);
2. İntensiv parçalanmış yüksək dağlığın alp, subalp çəmənlikləri və çəmən-çöl landşaftları (3 məntəqə);

¹²Абдурахманова, Г.Дж. Влияние высотной дифференциации ландшафтов на речной сток (На примере северо-восточного Склона Большого Кавказа) // Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология, – 2019, №3. – с. 40-49.

3. Kəskin parçalanmış orta dağlığın enliyarpaqlı meşə və meşədənsonrakı meşə-kolluq landşaftları (7 məntəqə);
4. Orta dərəcədə parçalanmış alçaq dağlığın enliyarpaqlı meşə landşaftları (4 məntəqə);
5. İntensiv parçalanmış dağətəyinin arid meşə-kolluq landşaftları (4 məntəqə);
6. Kəskin və orta dərəcədə parçalanmış dağətəyinin yarımşəhra landşaftları (1 məntəqə).

Landşaftlar üzrə məntəqələr qeyri-bərabər paylansa da axımın formalaşmasında landşaftın rolunun öyrənilməsi baxımından məntəqələrin yeri qənaətbəxş hesab edilə bilər. Tədqiq olunan ərazidə yerləşən çayların əksəriyyəti IV dərəcəli çaylardır. III dərəcəli çaylarda müşahidə məntəqələri yoxdur. Məntəqələr yerləşdirilərkən antropogen amillərin də çaylara olan təsirinə diqqətlə yanaşmaq lazımdır. Belə ki, müşahidə məntəqələrini Su elektrik stansiyaları və su qovşaqlarının kəsiyində, çayların geniş suvarılan sahələrdən yuxarı və aşağı hissələrində, əhali və sənaye müəssisələrini su təchizatı məqsədilə çayın su götürülən yerlərindən yuxarı və aşağı hissələrində və iri kanalların su götürdüyü yerlərdə yerləşdirmək lazımdır. Bunun əsas səbəbi suyun axım göstəricilərinə təsir edən faktorları daha ətraflı analiz edə bilmək və araşdırmaqdır.

Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının landşaft-hidroloji rayonlaşma sxemi hazırlanarkən, hövzə prinsipi əsas götürülməklə, zonallıq qanunundan istifadə olunmuşdur.

Rayonlaşma meyarı kimi landşaft tipləri, çayların rejim xüsusiyyətləri, orta çoxillik axım, çayların qida mənbələri, səthi axımın yeraltı axıma nisbəti ilə təyin olunan təbii tənzimlənmə əmsalı, çay şəbəkəsinin sıxlığı qəbul edilmişdir. İlk dəfə olaraq Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının landşaft-hidroloji rayonlaşma sxemi (şəkil 3) tərtib edilmişdir.

Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacında 5 landşaft-hidroloji rayon və 4 yarımrayon ayrılmışdır¹³:

¹³Abduraxmanova, G.C. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının landşaft-hidroloji rayon çaylarının axım xarakteristikaları // - Bakı: Pedaqoji Universitetin Xəbərləri, - 2021, C.69, №2, - s.56-66.

I. Şahdağ-Qızılqaya landşaft-hidroloji rayonu. Sahəsi 1288,4 km²-dir. Rayon yüksək dağlığın nival, qismən nival-qlaysial və alp və subalp çəmənlikləri landşaft qurşağında yerləşir. Ərazidə intensiv parçalanmış yüksək dağların nival, qismən nival-buzlaq, subnival və alp, subalp çəmənlikləri və çəmən-çöl landşaft tipi hakimdir.

Rayonun əsas çayları Qusarçay, Qudyalçay, Qaraçay və Derkçaydır. Rayon daxilində 5 müşahidə məntəqəsinin - Qudyalçay-Xınalıq, Xınalıqçay-Xınalıq, Ağçay-Cek, Derkçay-Derk, Qaraçay-Rük məlumatlarından istifadə olunmuşdur.

Şahdağ-Qızılqaya landşaft-hidroloji rayonu çaylarının özünəməxsus rejimi var. Mənbəyini bu rayon daxilindən götürən çayların əsas su rejimi fazası yaz gursululuğudur. Çayların qidasında yeraltı suların payı 42%-ə çatır. Rayon daxilində çay şəbəkəsinin sıxlığı 166,46 km/km²-dir.

II. Quba-Qonaqkənd landşaft-hidroloji rayonu. Rayonun ümumi sahəsi 1363.9 km² təşkil edir. Bu rayon 2 yarımrayona ayrılır:

1. Orta dağlıq yarımrayonu.
2. Alçaq dağlıq yarımrayonu.

Orta dağlıq yarımrayonunda orta dağlığın və qismən alçaq dağlığın enliyarpaqlı meşələri və meşədən sonrakı çəmən-kolluqları landşaftları yayılmışdır. Ərazinin kəskin parçalanmış orta dağlığında enliyarpaqlı meşə meşədən sonrakı meşə-kolluq landşaft tipi mövcuddur. Yarımrayon daxilində qonur meşə, tipik qəhvəyi və yuyulmuş torpaqlar üzərində qışı rütubətli keçən soyuq iqlimli enli yarpaqlı meşələr və qonur dağ-meşə torpaqları üzərində qışı quraq keçən soyuq iqlimli enliyarpaqlı meşələr üstünlük təşkil edir.

Rayonda 7 hidroloji məntəqə – Qudyalçay-Qırız, Qusarçay-Kuzun, Vəlvələçay-Nohurdüzü, Xarmidorçay-Xaltan, Qusarçay – Anıx, Qusarçay-Qusar, Quruçay-Susay fəaliyyət göstərmişdir. Burada çay şəbəkəsinin sıxlığı 260.06 km/km²-dir.

III. Altıağac landşaft-hidroloji rayonu. Bu landşaft-hidroloji rayonu Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı daxilində çox kiçik ərazini 100.2 km² əhatə edir. Bu rayonda alçaq və ön dağlığın yarım səhra landşaftı yayılmışdır. Kəskin və orta dərəcədə parçalanmış dağətəyinin yarım səhra landşaft tipi üstünlük təşkil edir.

Rayon ərazisindən yalnız Ataçay axır və Altıağac məntəqəsinin

məlumatlarından istifadə olunmuşdur. Çay şəbəkəsinin sıxlığı isə 286.24 km/km^2 -dir.

IV. Qusar maili düzənliyi landşaft-hidroloji rayonu. 1473.8 km^2 sahəni əhatə edir. Alçaqdağlığın arid-meşə kolluq landşaftında yerləşən rayonda şiddətli parçalanmış dağətəyinin arid meşə-kolluq landşaft tipi yayılmışdır. Burada meşədən sonrakı yuyulmuş qəhvəyi torpaqlar üzərində yağıntıları bərabər paylanan yarımkserofit kolluqlar (qaratikan üstünlük təşkil edir) və meşədən sonrakı çəmənlər geniş yayılmışdır.

Rayonda 4 müşahidə məntəqəsinin - Qudyalçay-Nizova, Ağçay-Suxtaqışlaq, Dəvəçiçay-Xəlfələr, Gilgilçay-Çalğan məlumatlarından istifadə olunmuşdur. Çayların aşağı axınında antropogen yüklənmə müşahidə olunur. Çay şəbəkəsinin sıxlığı 178.59 km/km^2 -dir.

V. Samur-Dəvəçi landşaft-hidroloji rayonu. Bu rayon 2 yarımrayona ayrılır: 1. Xudat-Yalama; 2. Xaçmaz-Siyəzən. Sahəsi 1092.8 km^2 -dir.

Xudat-Yalama landşaft-hidroloji yarımrayonunda düzənlik və ovalıqların çəmən-meşə landşaftları yayılmışdır. Ərazidə orta dərəcədə parçalanmış dağarası düzənliklərin və ovalıqların çəmən-meşə landşaft tipi hakimdir.

Rayonun ərazisi Qusarçay və Quruçayın aşağı axınını əhatə edir. Yarımrayon daxilində heç bir hidroloji müşahidə məntəqəsi olmadığı üçün çayların aşağı axınında rejimi haqqında dəqiq məlumat yoxdur. Burada çayların axım göstəriciləri təyin etdiyimiz çay qrupları üzrə alınmış düsturlara əsasən müəyyən edilmişdir. Çay şəbəkəsinin sıxlığı 83.18 km/km^2 -dir.

Xaçmaz-Siyəzən yarımrayonu orta və zəif parçalanmış dağarası düzənliklərin və ovalıqların yarımsəhra landşaft qurşağında yerləşir. Burada öndağlığın quru-çöl landşaftı və ovalıqların bataqlıq-çəmən landşaftı üstünlük təşkil edir.

Yarımrayon yüksəkliyi 100 metrədək olan Qudyalçay-Ataçayarası ərazini əhatə edir. Burada çay şəbəkəsinin sıxlığı $182,69 \text{ km/km}^2$ -dir. Yarımrayon ərazisində yerüstü suların ən geniş yayılmış tipi sulfatlı-hidrokarbonatlı, hidrokarbonatlı-sulfatlı və kalisium-hidrokarbonatlı sulardır.

Rayonların sərhədlərinin müəyyənləşməsi zamanı, “Azərbaycanın Landşaft tipləri” xəritəsi (2014), “Azərbaycanın fiziki-coğrafi rayonlaşma” xəritəsi (2014), “Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının yüksəklik modeli” xəritəsindən istifadə olunmuşdur.

NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

Dissertasiya işinin əsas nəticələri aşağıdakılardır:

1. Tədqiq olunan ərazidə ArcGIS proqramı vasitəsilə landşaft tiplərinin sərhədləri, sahələri, əhatə etdiyi yüksəkliklər, landşaft tipləri üzrə çayların uzunluğu və hövzələrinin sahəsi təyin edilərək, müəyyən olunmuşdur ki, onların morfometrik göstəriciləri landşaft tipləri üzrə qeyri-bərabər paylanmışdır.

2. Tədqiqat nəticəsində bəlli olmuşdur ki, Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacında müşahidə məntəqələrinin landşaft tipləri üzrə qənaətbəxş yerləşməməsi axımın və su ehtiyatlarının düzgün qiymətləndirilməsinə və proqnozlaşdırılmasına çətinlik yaradır.

3. Ərazi çayları üzərində yerləşən hidroloji müşahidə məntəqələrinin təhlili ilə müəyyən olunmuşdur ki, müşahidə məntəqələri 6 landşaft tipində qeyri-bərabər paylanmışdır. Ən çox məntəqə enliyarpaqlı meşə və meşədənsonrakı meşə-kolluq landşaftlara aiddir.

4. Landşaft diferensiasiyasının axıma olan təsirini müəyyən etmək məqsədilə hövzənin orta hündürlüyü ilə su sərfi arasında qurulmuş əlaqəyə əsasən, ərazi çayları 4 qrupa bölünmüşdür. Su sərfinin sabit göstəricisinin 1000-1500 metr yüksəkliyi əhatə edən enliyarpaqlı meşə landşaftlarına uyğun gəldiyi müəyyən olunmuşdur.

5. Müəyyən olunmuşdur ki, Horton-Strahler təsnifatına əsasən çayların əksəriyyəti (79%) IV dərəcəlidir. Çayın dərəcəsi ilə uzunluğu arasında düz mütənasiblik, sayı arasında isə tərs mütənasiblik mövcuddur. Yəni, çayın dərəcələri artdıqca uzunluq artır, say isə azalır.

6. Tədqiqat işində çayların qruplaşdırılması zamanı əldə edilmiş riyazi ifadələrin köməyi ilə qrup daxilindəki çay hövzələrində istənilən yüksəklikdə su sərfinin kəmiyyətini müəyyən etmək mümkündür.

7. İlk dəfə olaraq landşaft tipləri, çayların rejim xüsusiyyətləri, orta

çoxillik axım, çayların qida mənbələri, səthi axımın yeraltı axıma nisbəti ilə təyin olunan təbii tənzimlənmə əmsalı, çay şəbəkəsinin sıxlığı əsas meyar kimi qəbul edilərək Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının landşaft-hidroloji rayonlaşdırılması aparılmışdır. Ərazi 5 landşaft-hidroloji rayona və 4 yarımrayona ayrılmışdır.

Əldə olunan nəticələrə əsasən aşağıdakı təkliflər irəli sürülür:

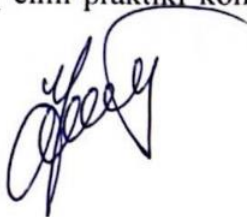
- Çayların axım göstəricilərinin dəqiqləşdirilməsi üçün landşaft tiplərinin hər birində hidrometrik müşahidə məntəqələrinin yerləşdirilməsi məqsəduyğundur;
- Məcralardan qum və çınqılın daşınması ilə əlaqədar çayların yatağının aşağı düşməsinin qarşısını almaq məqsədilə karxanaların fəaliyyəti normativ sənədlərlə tənzimlənməlidir;
- Suyu qənaət məqsədilə istifadə mexanizmi təkmilləşdirilməlidir.

Dissertasiya mövzusu üzrə çap olunmuş elmi işlər:

1. Абдурахманова, Г.Дж. Экологическое состояние водных экосистем северо-восточного склона Большого Кавказа (в пределах Азербайджана) // – Воронеж: Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский Государственный лесотехнический университет имени Г.Ф.Морозова". Биологическое разнообразие как основа существования и функционирования естественных и искусственных экосистем. Материалы Всероссийской молодежной научной конференции, – 2015, – с.164-168. (Həmmüəllif M.A.Abduev).
2. Abduraxmanova, G.C. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacında axımın antropogen amillərin təsiri ilə dəyişməsinə dair // – Gəncə: Gənc alimlərin I Beynəlxalq elmi konfransı. Gəncə Dövlət Universiteti, – 2016, – s.214-2016.
3. Abduraxmanova, G.C. Çay axımının formalaşmasına torpaq-bitki örtüyünün təsiri (Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı təmsalında) // – Bakı: "Şollar-Bakı Su Qurğuları Kompleksinin" 100 illiyinə həsr olunmuş "Su ehtiyatları, hidrotexniki qurğular və ətraf mühit" mövzusunda Beynəlxalq elmi-praktiki konfransın materialları. II

- hissə, – 15-16 mart 2017, – s.224-228.
4. Abduraxmanova, G.C. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı çaylarının əsas xüsusiyyətləri // – Naxçıvan: “Naxçıvan” Universitetinin elmi əsərləri, – 2017, №2. – s.237-246.
 5. Abduraxmanova, G.C. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının yüksəklik diferensiasiyası və hidroloji şəbəkənin tədqiqi // – Bakı: Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universitetinin elmi əsərləri, – 2017, №2, C.2. – s.135-141.
 6. Abduraxmanova, G.C. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı çaylarına relyefin təsir gücünün izlənilməsi // – Bakı: Pedaqoji Universitetin Xəbərləri, Riyaziyyat və təbiət elmləri seriyası, – 2017, C.65, №3. – s.71-77.
 7. Abduraxmanova, G.C. Böyük Qafqazın şimal-şərqində yağıntıların çayların axım rejiminə təsiri haqqında // – Bakı: Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin Əsərləri, AMEA, H.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu, XIX cild, Azərbaycan Dağ Geosistemləri: Problemlər və Perspektivlər, – 2017, – s.205-209.
 8. Abduraxmanova, G.C. Qusarçay-Qudyalçay hövzələrində landşaft diferensiasiyasının axımına təsiri // – Bakı: Coğrafiya və təbii resurslar, Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin Əsərləri, – 2018, №1. – s.42-48.
 9. Абдурахманова, Г.Дж . Влияние высотной дифференциации ландшафтов на речной сток (на примере северо-восточного склона Большого Кавказа) // Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет". Серия: География. Геоэкология, – 2019, – с.40-49.
 10. Abduraxmanova, G.C. Böyük Qafqazın şimal-şərq çaylarında axımın formalaşması amilləri // – Sumqayıt: Sumqayıt Dövlət Universiteti, Coğrafiyanın müasir problemləri Respublika elmi konfransının materialları, – 2019, – s.25-29.
 11. Abduraxmanova, G.C. Çay dərəcələri ilə onların uzunluqları arasında əlaqənin müəyyənəşdirilməsi (Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı təmsalında) // – Bakı: AMEA, Gənc Tədqiqatçı elmi-praktiki jurnal, 2019, V cild, №1. – s.86-94.

12. Абдурахманова, Г.Дж. Анализ морфометрических показателей рек северо-восточных склонов Большого Кавказа (в пределах Азербайджана) // Астраханский вестник экологического образования, №1, – 2020, – с.45-54.
13. Abduraxmanova, G.C. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının landşaft-hidroloji rayon çaylarının axım xarakteristikaları // – Bakı: Pedaqoji Universitetin Xəbərləri, Riyaziyyat və təbiət elmləri seriyası, – 2021, C.69, №2. – s.56-65.
14. Abduraxmanova, G.C. Landşaft tiplərinə görə hidroloji məntəqələrin yerləşməsinin təhlili və çayların axımının müəyyən edilməsi (Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı təmsalında) // – Bakı: Ümummilli Lider Heydər Əliyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş Coğrafiyanın müasir problemləri: elm və təhsilin inteqrasiyası II Beynəlxalq elmi-praktiki konfransı, - 2023, C.2, s.84-89.



Dissertasiyanın müdafiəsi 13 dekabr 2024-cü il tarixində saat 11 -da Bakı Dövlət Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən FD 2.51 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: AZ 1148, Bakı şəhəri, Akademik Zəhid Xəlilov küçəsi 33

Dissertasiya ilə Bakı Dövlət Universitetinin Elmi Kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları Bakı Dövlət Universitetinin rəsmi internet saytında yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat 01 noyabr 2024-cü il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 14.10.2024
Kağızın formatı: A5
Həcm: 39909
Tiraj: 100