

*Əlyazması hüququnda*

**İSAYEV AQIL NADİR oğlu**

**ŞİRVAN DÜZÜ AQROLANŞAFTLARININ GEOKİMYƏVİ  
XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ LANŞAFT-EKOLOJİ  
QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ**

**5408.01 - Fiziki coğrafiya və biocoğrafiya, torpaq coğrafiyası,  
landşaftların geofizikası və geokimyası**

Coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi  
almaq üçün təqdim olunan dissertasiyanın

**A V T O R E F E R A T I**

**Bakı - 2017**

Dissertasiya işi Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası  
akad. H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutunun "Landşaftşünaslıq  
və landşaft planlaşdırılması" şöbəsində yerinə yetirilmişdir.

**Elmi rəhbərlər:** c.ü.e.d.prof. **E.K. Əlizadə**  
c.ü.f.d. **Q.İ.Rüstəmov**

**Rəsmi opponentlər:** c.e.d. **M.Y.Xəlilov**  
c.ü.f.d. **Y.Q.Əliyev**

**Aparıcı müəssisə:** **BDU, Coğrafiya fakültəsi,**  
**Fiziki coğrafiya kafedrası**

Müdafiə 22 dekabr 2017-ci ildə, saat 14<sup>00</sup>-da AMEA akad.  
H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən  
D01.091 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Az 1143, Bakı şəh. H.Cavid pros. 115, Akademiyanın əsas  
binası, 8-ci mərtəbə, akad. H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu.

Dissertasiya işi ilə AMEA akad. H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya  
İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Möhürlə təsdiq olunmuş rəyləri iki nüsxədə bu ünvana  
göndərməyiniz xahiş olunur: Az 1143, Bakı şəh. H.Cavid pros. 115,  
Akademiyanın əsas binası, 8-ci mərtəbə, Coğrafiya İnstitutu.

Avtoreferat 20 noyabr 2017-ci ildə göndərilmişdir.

**D01.091 Dissertasiya Şurasının**  
**elmi katibi, coğrafiya üzrə**  
**fəlsəfə doktoru, dosent**



**M. S.Həsənov**

## TƏDQIQAT İŞİNİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

**Mövzunun aktuallığı.** Respublika əhalisinin artan tələbatının və ərzaq təhlükəsizliyinin təmin olunmasında, təbii mühitin optimallaşdırılması və müxtəlif ekosistemlərdə davamlı aqrolandşaftların yaradılmasında, ekogeokimyəvi tədqiqatların aparılmasının böyük elmi və praktik əhəmiyyəti vardır.

Təbii landşaftların antropogen təsirlər nəticəsində dəyişməsi torpaqların münbitliyinin azalmasına, həmçinin onların çirklənməsi ilə əlaqədar olaraq təhlükəli sayılan bir sıra toksiki elementlərin qida zəncirinə daxil olmasına gətirib çıxarır. Bu isə canlı orqanizmlərdə müxtəlif xəstəliklərin əmələgəlməsinə səbəb olur. Son dövrlərdə ekoloji problemlərin kəskinləşməsi, toksiki mikroelementlərin müxtəlif aqrolandşaftlarda yayılması, landşaftların geokimyəvi şəraitinin ekoloji cəhətdən qiymətləndirilməsi və s. kimi məsələlərin öyrənilməsi, onların həlli yolları və gözlənilən nəticələr həyatımızın vacib bir elementinə çevrilmişdir.

Respublikamızın təbii landşaft komplekslərinin antropogen transformasiya xüsusiyyətlərinin və antropogen yüklərinin optimallaşdırılmasının tədqiqi böyük aktuallıq kəsb edir ki, bu da, öz növbəsində ölkənin iqtisadi inkişafını sürətləndirən əsas amillərdəndir. Məhz bu baxımdan tədqiq etdiyimiz Şirvan düzündə mövcud aqrolandşaftların müxtəlif sahələrinin intensiv inkişafı, bu sahələrin gələcək perspektivləri ərazidə geokimyəvi şəraitin ətraf mühitə təsirinin və müxtəlif birləşmələr şəklində təbii komponentlərdə toplanan kimyəvi elementlərin geokimyəvi xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi məsələləri günün aktual problemlərindəndir.

**Tədqiqat obyektı.** Şirvan düzü son dövrlərdə antropogen təsirlərə getdikcə daha çox məruz qalan tədqiqat ərazisi kimi nəzəri cəlb edir. Tədqiqat obyektı ərazinin mövcud aqrolandşaftlarıdır.

**Tədqiqatın predmeti.** Aqrolandşaftların geokimyəvi şəraitinin tədqiqi tədqiqatımızın əsas predmetidir.

**Tədqiqatın məqsədi** Şirvan düzündəki mövcud aqrolandşaftlarda biogeokimyəvi cəhətdən fəal elementlərin miqراسiyası və konsentrasiyasının ümumi qanunauyğunluqlarının tədqiqi, təbii mühitin geokimyəvi şəraitinin canlılara, xüsusəndə insanlara təsirinin araşdırılması və ərazinin landşaft ekoloji qiymətləndirilməsidir. Məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı vəzifələrin həlli nəzərdə tutulmuşdur.

- Şirvan düzündə təbii landşaftların antropogen transformasiyasının tədqiqi və onların geokimyəvi xüsusiyyətlərinin araşdırılması;

- Ərazi üçün səciyyəvi olan aqrolandşaft komplekslərində biogeokimyəvi elementlərin analitik tədqiqi və aqrolandşaftlarda tipomorf elementlərin miqrasiya və konsentrasiya qanunauyğunluqlarının aşkar edilməsi;
- Ərazidəki geokimyəvi anomaliaları müəyyənləşdirməklə anomal ərazilərdə biogeokimyəvi cəhətdən fəal elementlərin miqdarının təyin olunması və aqrolandşaftlara daxil olan ekoloji cəhətdən zərərli mikroelementlərin əsas təbii və texniki mənbələrinin aşkar edilməsi;
- Mövcud landşaft komponentləri arasındakı qarşılıqlı əlaqələrin ekogeokimyəvi nöqtəyi-nəzərdən araşdırılması əsasında landşaftın geokimyəvi xüsusiyyətlərinin ərazidə daimi yaşayan canlı orqanizmlərin həyat fəaliyyətinə təsirini öyrənilməsi;
- Şirvan düzü aqrolandşaftlarının ekogeokimyəvi şəraitinin qiymətləndirilməsi və onların insan sağlamlığına təsiri xüsusiyyətlərini tədqiq etməklə aqrolandşaftların optimallaşdırılması və davamlı ekosistemlərin təşkili yollarının müəyyənləşdirilməsi;
- Əldə edilmiş elmi nəticələr əsasında müvafiq irimiqyaslı xəritələr tərtib edilməsi.

**Tədqiqatın nəzəri və metodoloji əsasları.** Şirvan düzü aqrolandşaftlarında elmi tədqiqat işlərinin aparılmasında A.İ.Perelmanın "Landşaft komponentlərinin müqayisəli və əlaqəli tədqiqi" metodundan istifadə edilmişdir. Çöl tədqiqatları zamanı landşaftların sistemli tədqiqi, riyazi-statistik, tarixi-coğrafi, müqayisəli-coğrafi, landşaft xəritələşməsi metodlarından istifadə olunmuşdur. Analizlərin aparılmasında İ.V.Tyurinin (humus), K.K.Hidroyskinin (tam suçəkimi analizi) və b. tədqiqatçıların metodlarından istifadə edilmişdir. Eyni zamanda, Arc GIS proqramı vasitəsilə aqrolandşaft komplekslərinin sistemli analizi aparılmışdır.

**Tədqiqatın informasiya bazası.** Tədqiqatlarda Dövlət Statistika Komitəsi, Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi, Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi, yerli icra və bələdiyyə idarələri, səhiyyə təşkilatlarından alınan məlumatlardan, son illərdə tərtib edilən xəritələr və aerokosmik fotosəkillərdən, "Landsat-TM" və "İkonos" yerin süni peyklərindən alınan məlumatlardan, fond materiallarından, internet resurslarından, müxtəlif ədəbiyyatlardan; ArcGIS, Google Earth, Google Map kompüter proqramlarından istifadə olunmuşdur. Bunlarla yanaşı, Şirvan düzündə yerləşən 8 inzibati rayonun 3 qəsəbəsində, 188 kəndində 2012-2015-ci illərdə çöl tədqiqat işləri aparılmış və müxtəlif məlumatlar əldə edilmişdir. Bu ərazidəki 38 məntəqədə torpaq kəsimləri qoyulmuş,

həmin ərazilərdən torpaq, bitki və su nümunələri götürülmüş, ilkin emaldan keçirilmiş və analizlər aparılaraq əvvəllər həyata keçirilmiş tədqiqatların nəticələri ilə müqayisə edilmiş, tədqiqat işi yeni məlumatlarla daha da zənginləşdirilmişdir. Analizlər AMEA akad. H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutunun "Torpaq coğrafiyası" şöbəsinin laboratoriyasında və "Landsaftşünaslıq və landsaft planlaşdırılması" şöbəsində aparılmış, torpaq, süxur, dib çöküntüləri və su nümunələri spektral analiz metodu ilə "Elvax-CEP 01" markalı rentgen-fluoresent spektrometri vasitəsilə tədqiq edilmişdir.

**Müdafiyyə çıxarılan əsas müddəalar:**

1. Şirvan düzündə təbii landsaftların antropogen transformasiya xüsusiyyətləri;
2. Tədqiqat ərazisində yayılan kimyəvi elementlərin miqrasiya və konsentrasiya qanunauyğunluqları;
3. Şirvan düzü aqrolandsaftlarının optimallaşdırılması və davamlı ekosistemlərin təşkili prinsipləri;
4. Canlı orqanizmlərin həyat fəaliyyətinə mövcud geokimyəvi şəraitin təsiri.

**Tədqiqat işinin elmi yenilikləri:**

1. Şirvan düzündə aqrolandsaftların transformasiya xüsusiyyətləri və son dövrlərdə baş vermiş antropogen dəyişikliklər müəyyən edilmişdir.
2. Ərazidə yayılan makro-və mikroelementlər analitik təyin edilərək konsentrasiya klarkları hesablanmış, tipomorf elementlərin miqrasiya və konsentrasiya xüsusiyyətləri aşkar edilmişdir.
3. Şirvan düzü aqrolandsaftlarında yayılan toksiki elementlərin qida zəncirinə daxilolma mənbələri araşdırılmış və canlı orqanizmlərə mənfi təsirin aradan qaldırılması yolları göstərilmişdir.
4. Aqrolandsaftlarda geokimyəvi anomaliyalar müəyyən edilmiş, bu ərazilərdə fəal elementlərin miqdarı təyin edilmiş və ekoloji qiymətləndirilmə aparılmışdır.
5. İlk dəfə olaraq ArcGIS proqramından və aerokosmik şəkillərdən istifadə etməklə 1:200000 miqyaslı "Şirvan düzü aqrolandsaftlarının geokimyəvi xəritəsi", "Şirvan düzü aqrolandsaftlarında qrunt sularının səviyyəsi xəritəsi" və "Şirvan düzü aqrolandsaftlarının tibbi ekogeokimyəvi xəritəsi" tərtib edilmişdir.

**Tədqiqatın elmi praktik əhəmiyyəti.** Aparılan tədqiqatların nəticələrindən "Milli iqtisadiyyat və iqtisadiyyatın əsas sektorları üzrə strateji Yol xəritəsi" Dövlət Proqramına uyğun olaraq ərzaq təhlükəsizliyi sahəsində islahatların aparılmasında, aqrolandsaftların planlaşdırılmasında, insanların təsərrüfat fəaliyyətinin səmərəli

təşkilində, ərazinin landşaft-ekoloji qiymətləndirilməsində, ekoloji cəhətdən təmiz və keyfiyyətli kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsal olunmasında, ətraf mühitin insanların sağlamlığına təsirinin araşdırılmasında və Şirvan düzü aqrolandşaftlarının gələcək inkişaf perspektivliyinin öyrənilməsində istifadə oluna bilər.

**Tədqiqatın nəticələrinin aprobasiyası.** Dissertasiya işinin əsas nəticə və müddəaları AMEA akad. H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutunun elmi seminarlarında, Ümummilli lider H.Əliyevin anadan olmasının 94-cü ildönümünə həsr olunmuş “Qlobal iqtisadi şəraitdə Azərbaycanın coğrafi mövqeyinin qiymətləndirilməsi” Respublika elmi-praktiki konfransda (Bakı, 2017), Prof. Müseyib Müseyibovun anadan olmasının 90 illik yubleyinə həsr olunmuş “Coğrafiya elminin zirvəsi” elmi praktiki konfransda (Bakı 2017), “İnsan-ətraf mühit əlaqələrinin ekocoğrafi problemləri” mövzusunda elmi-praktiki konfransda (Lənkəran, 2017) dinlənilmiş və müzakirə olunmuşdur.

**Dissertasiyanın həcmi və quruluşu.** Dissertasiya giriş, 4 fəsil, nəticə, təkliflər və 128 adda ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. Tədqiqatların əyaniliyini artırmaq üçün işdə 21 cədvəl, 5 xəritə, 4 diaqram, 1 şəkil verilmişdir. Dissertasiya 157 kompüter səhifəsi həcmindədir.

## TƏDQIQAT İŞİNİN ƏSAS MƏZMUNU

Dissertasiyanın I fəslı “**Arid və semiarid ərazilərdə intensiv mənimsənilmiş landşaftların geokimyəvi xüsusiyyətlərinin tədqiqinin müasir elmi-nəzəri və metodoloji problemləri**”nə həsr edilmişdir. Landşaft-ekoloji şəraitin öyrənilməsi və təbiətdən istifadə məsələsi Azərbaycan landşaftşünaslığının ən yeni və mühüm istiqamətlərindən biridir. Bu istiqamətin yaranması elmi-texniki tərəqqinin, əhalinin tələbatının ödənilməsi və istehsalın sürətli inkişafı ilə sıx bağlıdır. Bu vəziyyət təbii landşaftlara antropogen təsirlərin artmasına və ekoloji şəraitin gərginləşməsinə gətirib çıxarmışdır.

İnsanın təbii komplekslərə təsir dərəcəsi günbəgün artır və XX əsrin ortalarından başlamış bu təsir qlobal miqyas almışdır. Buna görə də son 50 ildə bu məsələ bir sıra tədqiqatçıların (A.İsaçenko, F.Milkov, H.Əliyev, B.Budaqov, M.Müseiybov, M.Süleymanov, Y.Qəribov və b.). diqqətini cəlb etmiş və onun müxtəlif aspektlərinə dair bir çox tədqiqat işləri aparılmışdır

İnsanların təsərrüfat fəaliyyətinin təsiri ilə arid və semiarid ərazilərdə intensiv mənimsənilmiş landşaft növləri, məzrlər və hətta bütövlükdə tiplərin təbii xüsusiyyətləri dəyişilir. Suvarma əkinçiliyinin inkişaf etdiyi rayonlarda torpağın rütubətlənmə rejiminin bir sıra xüsusiyyətlərində dəyişikliklər müşahidə edilir, yeraltı suların səviyyəsi qalxır, mikroiklim və geokimyəvi şəraiti müəyyən dərəcədə dəyişir. Beləliklə, landşaft komplekslərinin ilkin təbii xüsusiyyətləri mənimsənilərkən əvvəlkindən köklü şəkildə fərqlənən yeni komplekslər əmələ gəlir.

Aqrolandşaft tədqiqatının məqsədi kənd təsərrüfatını və onun müxtəlif sahələrini inkişaf etdirmək üçün təbii şəraitin əlverişlilik dərəcəsini aydınlaşdırmaqdan ibarətdir. Bu tədqiqatlar əsasən iki istiqaməti birləşdirir: 1. Landşaftların aqroistehsal qruplaşdırılması və onların keyfiyyət cəhətcə qiymətləndirilməsi (bonitrovkası). 2. Kənd təsərrüfatı məqsədli fiziki-coğrafi rayonlaşdırma. Bu nöqteyi-nəzərdən Şirvan düzü kənd təsərrüfatı istiqamətində hərtərəfli istifadə edildiyindən həmin ərazinin aqrolandşaftları tədqiqat obyektı kimi qəbul edilmişdir.

Elm və texnikanın çox sürətli inkişaf etdiyi son dövrlərdə landşaft komplekslərinin aerokosmik fotosəkillərinin deşifrəlməsi əsasında öyrənilməsi daha da sürətlənmişdir.

Dissertasiyanın II fəslı “**Şirvan düzünün təbii landşaft kompleksləri və onların antropogen transformasiyası**”na həsr edilir.

Respublikamızın ayrı-ayrı regionlarının landşaft komplekslərinin öyrənilməsində və xəritələşdirilməsində AMEA akad. H.Ə.Əliyev adına

Coğrafiya İnstitutunun, BDU-nun və ADPU-nun Coğrafiya fakültəsi əməkdaşlarının böyük xidmətləri olmuşdur.

Tədqiqat ərazisinin təbii landşaft tipləri düzənliklərin quru-çöl, yarımşəhra, intrazonal landşaftlar və tuqay meşə landşaftlarından ibarətdir.

İstər arid, istərsə də semiarid ərazilərin landşaft kompleksləri denudasion-akkumulyativ düzənliklərin meşədənsonrakı çöl landşaftları, akkumulyativ düzənliklərin yarımşəhra landşaftları, allüvial düzənliklərin intrazonal landşaftları intesiv mənimsənilmişdir.

Təbii landşaftların antropogen transformasiya xüsusiyyətlərinə aşağıdakıları misal göstərmək olar: düzənliklərin quru-çöl landşaftları - parçalanmamış yastı düzənliklərin və gətirmə konusları səthinin allüvial-çəmən torpaqlarında (müxtəlif aqrolandşaftlara transformasiya olunmuş) kolluqlar, çəmən-çöllər; ovalıqların və dağarası düzənliklərin yarımşəhra landşaftı-parçalanmamış azmeyilli yastı, təpəli düzənliklərin boz-qonur, boz-çəmən torpaqlarında (əkinçilik ekosistemlərinə transformasiya olunmuş) yovşanlı-kəngizli və yovşanlı-efemerli bitkilər; allüvial düzənliklərin intrazonal landşaftları-çaykənarı qabarıq düzənliklərin boz-çəmən və tuqay meşə torpaqlarında əkinçilik və bağ ekosistemlərinə transformasiya olunmuş tuqay meşələri, yulğunlu kolluqları və axmazlar; zəif parçalanmış azmeyilli, təpəli-tirəli düzənliklərin boz-qonur, allüvial torpaqlarında seliteb-bağ aqrolandşaftlarına transformasiya olunmuş yovşan-kəngiz və yovşan-efemer bitkiləri; zəif parçalanmış azmeyilli dalğalı-təpəli düzənliklərin qədimdən suvarılan boz-qonur boz-çəmən torpaqlarında seliteb-bağ və əkinçilik ekosistemlərinə transformasiya olunmuş yovşanlı-efemerli və yovşanlı-kəngizli bitkilər.

Şirvan düzündə uzun illər davam edən suvarma əkinçiliyi ərazidə müxtəlif aqrolandşaftların formalaşmasına gətirib çıxarmışdır. XX əsrin ortalarında Azərbycanda, o cümlədən Şirvan düzündə suvarma təsərrüfatının aşağı səviyyədə olması səbəbindən ərazidə meliorasiya tədbirləri, demək olar ki, həyata keçirilməmişdir. O zamanlar suvarılma çala və selləmə üsulu ilə aparılırdı, bu da su sərfinin xeyli çox olmasına və qrunut sularının səviyyəsinin qalxmasına gətirib çıxarırdı. Məhz bu səbəbdən əkin sahələri su mənbələrinə yaxın yerləşdirilirdi. Həmin dövrdə suvarılan ərazilərin 103 min hektarı pambıq altında istifadə olunurdu. Apardığımız tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir ki, 2015-ci ildə pambıq sahəsi cəmi 100 hektar əkilmişdir. 2016-cı ildə isə pambıq sahəsi bir neçə min hektar sahəni əhatə etmişdir.

Təbii landşaftların antropogen transformasiyaya uğraması nəticəsində olduqca müxtəlif aqrolandşaftlar (əkin, səpin sahələri, bağlar,



çəmən, otlaq və s.) formalaşmışdır. Şirvan düzünün yarım səhra, quru çöl, arid-seyrək meşə-kolluq, intrazonal landşaftları respublikamızın mühüm taxılçılıq, tərəvəzçilik, quru subtropik meyvəçilik, pambıqçılıq, ipəkçilik bazalarından biridir. Ərazi aqrolandşaftlarının strukturunda otlaqlar (17,6%), yem bitkiləri əkini (14,8%), taxıl tarla kompleksləri (14,1%) üstünlük təşkil edir.

Şirvan düzündə apardığımız tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir ki, son illərdə tuqay meşə kompleksləri daha intensiv antropogen təsirə məruz qalmışdır. Belə ki, meşə ilə örtülü olmayan ərazilərdə pambıq sahələri, ərik, alça, xurma ağaclarından ibarət meyvə bağları salınmış, tut ağacları və s. bitkilər əkilmişdir.

Dissertasiyanın III fəslə **“Şirvan düzü aqrolandşaftlarının geokimyəvi xüsusiyyətlərinin formalaşmasına təsir edən təbii və antropogen amillər”** adlanır. Şirvan düzü əsasən üçüncü və dördüncü dövrün qalın çöküntüləri ilə örtülmüşdür. Ağcagil mərtəbəsinin çöküntüləri litoloji tərkibinə görə gilli konqlomerat, qumdaşı və nadir hallarda əhəngdaşlarının növbələşməsindən ibarətdir. Kür çayı boyunca dar zolaq şəklində boz və sarımtıl-boz rəngli gillicəli, gilli, qumsal mexaniki tərkibli çay çöküntüləri yayılmışdır.

Şirvan düzünü şimaldan əhatə edən dağlardakı çöküntülərin əksəriyyəti müxtəlif duzlarla şorlaşmışdır. Girdiman və Ağsu çayları hövzəsinin dağlıq hissəsində vulkanik yura və təbaşir dövrünün çöküntüləri içərisində piroksen dəmir birləşmələrinə də təsadüf edilir. Bu hissədə üçüncü dövrün çöküntüləri, sulfatlı, dəmirli və maqneziumlu birləşmələrlə zənginləşmişdir. Ağır gillicələrdə, göllərin və subasarların çöküntülərində manqanın, xromun, vanadiumun, nikelin, stronsiumun və misin miqdarı çoxdur.

Şirvan düzünün dağətəyi sahələrində açıq-şabalıdı və boz-qonur, çayların gətirmə konuslarında açıq-çəmən, boz-qonur, Kür sahilində allüvial-çəmən və tuqay meşə, düzənliyin şərq hissəsində və gətirmə konuslarının ətraf hissələrində boz, boz-çəmən və şorlaşmış torpaqlar yayılmışdır. Bu torpaqlar allüvial, prolüvial–delüvial və delüvial çöküntülər üzərində inkişaf etmişdir.

Torpaqda kimyəvi elementlərin əsas mənbəyi ana süxur hesab edilir. Lakin süxurlardan başqa, digər mənbələrdən (insanların təsərrüfat fəaliyyətinin təsiri, atmosfer və s.) də torpağa müxtəlif kimyəvi elementlər daxil olur. XX əsrin ortalarından sənayenin çox böyük miqyasda inkişafı ilə əlaqədar atmosferin mənbə kimi rolu daha da artmışdır. Təbii mənbələrdən: vulkanik qazlar, torpaq tozu, dəniz suyu atmosferdə mikroelementlərin miqdarını artırır. Bunlarla yanaşı, hər gün külli miqdarda mikroelementlər insanların təsərrüfat fəaliyyəti

nəticəsində atmosfərə atılır. Atmosfer çöküntüləri ilə torpaq səthinə hər il böyük miqdarda mis, sink, ftor, yod və başqa elementlər daxil olur. Bütün bunlar torpaqlarda ilkin geokimyəvi vəziyyəti dəyişir və yeni geokimyəvi mühit yaradır.

Alimlər (Ə.H.Əhmədov, Ə.N.Güləhmədov, O.Q.Məmmədov, B.Q.Şəkuri və b.) kənd təsərrüfatında müxtəlif elementlərin tətbiq edilməsi məsələsinə dair çoxlu tədqiqat işləri aparmış və müəyyən etmişlər ki, bitkilərin normal boy atıb inkişaf etməsi üçün azot, fosfor və kaliumdan başqa manqan, molibden, kobalt, sink, bor, yod və mis kimi elementlər lazımdır.

D. Mendeleevin dövrü cədvəlində atom kütləsi 50-dən çox olan 40 element var ki, bunlar da ağır metallar adlanır. Bu metallara V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Cd, Sn, Pb və başqalarını misal göstərmək olar. Ağır metalların bu kateqoriyaya aid edilməsi nisbətən az konsentrasiyada canlı orqanizmlərə yüksək toksiki təsiri və bioakkumulyasiya xüsusiyyətidir.

Ağır metalların torpağın üst qatında paylanması bir sıra amillərdən: çirklənmə mənbəyinin xüsusiyyətindən, regionun meteoroloji xüsusiyyətlərindən, geokimyəvi amillərdən və ümumi landsaft mühitindən asılıdır. Torpaqda ağır metalların saxlanması bir neçə amildən: gilin və humusun mübadilə absorpsiyasından, humus ilə kompleks maddələrinin formalaşmasından, səthdə absorpsiyasından, dəmirin, manqanın oksidlərinin okklüziyalaşmasından (qazların metalların içində həll olması) və eləcə də həll olunmayan maddələrin əmələgəlməsindən asılıdır.

Ağır metallar trofik zəncirlərin vasitəsilə bitkilərə daxil olaraq sonradan heyvan və insan tərəfindən mənimsənilir. Ağır metalların mübadiləsində bir sıra bioloji maneələr iştirak edir, buna görə canlı orqanizmləri bu elementlərin çoxluğundan qorumaq üçün müəyyən bioloji toplanılma baş verir. Buna baxmayaraq, bioloji maneələrin fəaliyyəti müəyyən qədər məhdud olduğu üçün ağır metallar torpaqda daha tez toplanır. Torpaqların ağır metallarla çirklənməyə qarşı davamlılığı onun buferliliyindən asılı olaraq müxtəlifdir. Torpağın çirklənməyə qarşı müqaviməti, eyni zamanda, su rejimindən, su keçiriciliyindən, su axarın aşağı düşən, ya da qalxan cərəyanların üstünlüyü və s.-dən asılıdır. Torpağın sorbsiya qabiliyyəti ilə yanaşı, bu göstəricilər torpağın hidrosferə və atmosfərə qarşı qoruyucu funksiyasında özünü biruzə verərək torpaqda çirkləndirici maddələrin tədricən toplanmasına təsir göstərir.

Ağır metallar kanserogen və mutagen xassələrə malikdir. Ağır metalların həll olunması nə qədər çox olarsa, onların torpaq qatının

bioloji aktivliyinə mənfi təsirdə o qədər güclənir. Ağır metalların torpaqdakı canlı orqanizmlərə müştərək baş verən toksiki təsiri daha çoxdur. Məsələn, sinkin və kadmiumun torpaq mikroorqanizmlərinə qarşı birgə mənfi təsiri onlara ayrı-ayrılıqda göstərilən təsirdən dəfələrlə artıqdır.

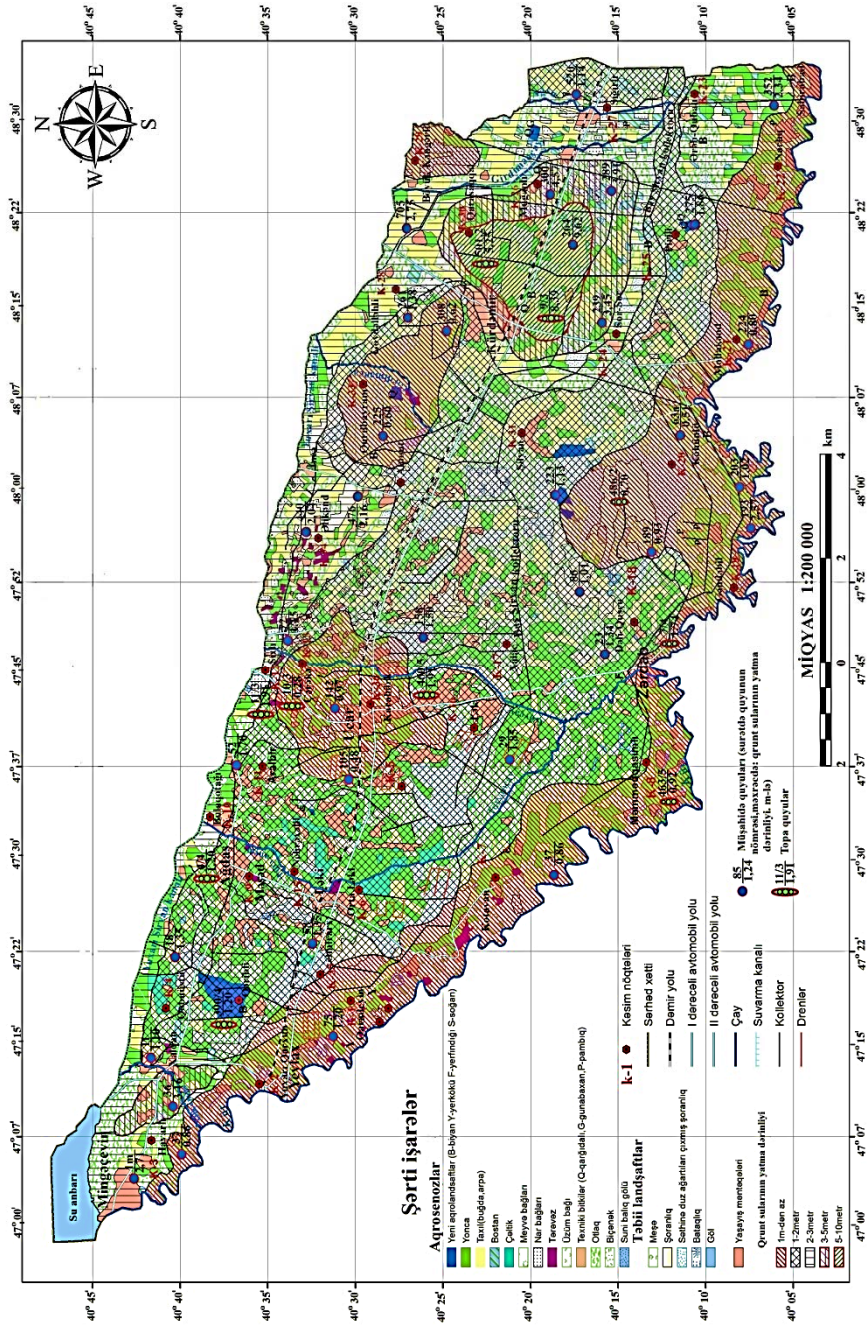
Tədqiqat ərazisinin geokimyəvi şəraitinə təsir göstərən əsas amillərdən biri də qrunut sularıdır. Apardığımız tədqiqatlar və digər mənbələrdən alınan məlumatlar əsasında, Şirvan düzü aqrolanşaftlarında qrunut sularının minimum səviyyəsi Göyçay rayonun Şıxlı kəndi ərazisində nar bağıının kənarında 0,38 m, maksimum səviyyə isə Kürdəmir rayonunun cənub-şərqində buğda sahəsində 9,62 m olduğu müəyyən edilmişdir. Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin Milli Geoloji-Kəşfiyyat Xidməti Geokoloji Monitoring Mərkəzinin 2005-2008-ci illərdə respublika ərazisində yeraltı suların monitorinqinin məlumat bazası əsasında ilk dəfə olaraq ərazi üçün 1:200000 miqyaslı “Şirvan düzü aqrolanşaftlarında qrunut sularının səviyyəsi xəritəsi” tərtib edilmişdir (şəkil 1).

Dissertasiyanın IV fəslı “**Şirvan düzü aqrolanşaftlarının geokimyəvi xüsusiyyətləri və onların landşaft-ekoloji qiymətləndirilməsinin tədqiqi**” adlanır.

Tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir ki, Şirvan düzü aqrolanşaftlarında kimyəvi elementlərin fiziki-kimyəvi, bioloji və texnogen miqrasiya növləri üstünlük təşkil edir.

Analitik təhlillərin nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, Şirvan düzündə makroionlardan sulfatlı-maqneziumlu-kalsiumlu ( $SO_4$ -Mq-Ca), xlorlu-kalsiumlu-natriumlu (Cl-Ca-Na), xlorlu-kalsiumlu-hidrokarbonatlı (Cl-Ca- $HCO_3$ ), sulfatlı-kalsiumlu-natriumlu ( $SO_4$ -Ca-Na), sulfatlı-natriumlu-maqneziumlu ( $SO_4$ -Na-Mq) və s. birləşmələr ərazinin aqrolanşaftları üçün səciyyəvidir.

Tədqiqat ərazisində aqrolanşaftlardan götürülmüş torpaq nümunələrinin tam suçəkimi analizlərinə əsasən müəyyən edilmişdir ki,  $SO_4^{2-}$ -ün maksimum miqdarı 35-ci kəsində Ağdaş rayonunun Əmirarx kəndində 41,75 mq/ekv, Qəribli kəndi yaxınlığında biyan sahəsində 41,39 mq/ekv təşkil edir (cədvəl 1).

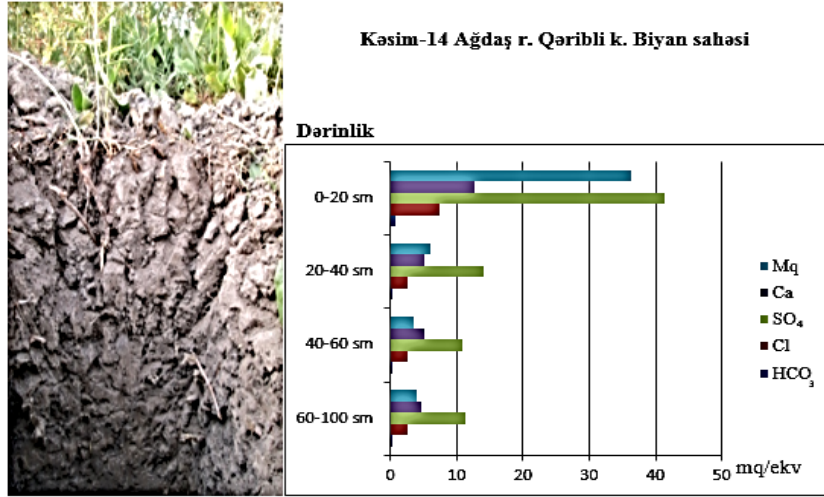


Şəkil 1. Şirvan düzü aqrolandşaftlarında qurut sularının səviyyəsi xəritəsi

**Şirvan düzü aqrolandşaflarından götürülmüş torpaq nümunələrinin  
tam suçəkimi analizlərinin nəticələri**

S/N	Kəsimin nömrəsi və məntəqənin adı	Dərinlik, sm-lə	pH	Hiqros- kopik nəmlilik	mq/ekv				Anion- ların cəmi mq/ ekv	mq/ekv		Kation- ların cəmi Mq/ekv	Na+K	Quru qalıq %-lə	Duzla- rın cəmi %-lə	C	Hu- mus
					HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>						
1	K-1	0-20	8,6	5,96	0,45	—	0,20	0,23	0,88	0,50	0,30	0,80	0,08	0,072	0,067	1,41	2,43
2	Ağdaş r.	20-50	8,8	6,11	0,50	—	0,15	0,29	0,94	0,38	0,25	0,63	0,31	0,092	0,070	1,20	2,07
3	Qaradəyin k	50-80	8,8	3,57	0,35	—	0,25	1,39	1,99	1,00	0,50	1,50	0,49	0,165	0,134	0,68	1,17
4	(Yonca s.)	80-140	8,6	1,87	0,70	—	1,75	9,18	11,63	5,00	3,00	8,00	3,63	0,880	0,768	0,31	0,54
5	K-14	0-20	8,4	6,86	0,75	—	7,30	41,39	49,44	12,62	36,25	48,87	0,565	4,605	2,988	1,00	0,86
6	Ağdaş r	20-40	8,6	3,31	0,40	—	2,70	14,179	17,279	5,12	6,12	11,25	6,029	1,182	1,112	0,76	0,51
7	Qəribli k.	40-60	8,8	1,75	0,30	—	2,65	10,927	13,877	5,01	3,62	8,62	5,252	0,963	0,898	0,45	0,16
8	(biyan)	60-100	8,9	2,78	0,25	—	2,5	11,347	14,097	4,70	4,00	8,75	5,347	1,012	1,007	0,39	0,11
9	K-22	0-30	8,2	4,54	0,4	—	2,70	0,274	3,374	1,50	1,12	2,62	0,749	0,196	0,191	1,50	1,18
10	Səbirabad r.	30-70	8,4	3,25	0,45	—	0,45	0,171	1,071	0,37	0,25	0,62	0,446	0,129	0,083	0,84	0,95
11	Narlıq.(Arpa)	70-120	8,7	3,11	0,60	—	0,75	0,171	1,521	0,62	0,37	1,00	0,521	0,098	0,097	0,24	0,73
12	K-35	0-20	8,1	6,14	0,55	—	4,50	40,693	45,743	10,87	0,63	11,5	34,24	5,549	3,155	0,53	0,62
13	Ağdaş r.	20-40	8,3	5,43	0,45	—	4,95	41,758	47,158	10,25	9,15	19,75	27,40	3,391	3,154	0,32	0,31
14	Əmirax k.	40-80	8,5	4,44	0,45	—	4,15	33,723	38,323	7,13	8,62	15,75	22,57	2,723	2,555	0,20	0,19
15	(Şoran)	80-100	8,8	3,38	0,30	—	3,85	23,532	27,682	5,0	5,87	10,87	16,81	1,919	1,838	0,20	0,10

Ağdaş rayonunun Qəribli kəndi ərazisindəki biyan sahəsində torpaq profilində SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>-ün miqdarının horizontlar üzrə müxtəlif miqdarda olması müəyyən edilmişdir (şəkil 2).



**Şəkil 2. Şirvan düzü aqrolandşaftında torpaq profilinin  
dərinlik üzrə makroion tərkibi**

Tədqiqat ərazisindəki suların tərkibində  $SO_4^{2-}$ -ün ən yüksək səviyyəsinin Ağdaş rayonunun Qəribli kəndində qrunut suyunda 38,22 mq/ekv və Ağdaş rayonun Kotavan kəndində qrunut suyunda 36,4 mq/ekv səviyyəsində olması müşahidə edilmişdir.

Spektral analizlər nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, tədqiqat ərazisində aşkar edilən mikroelementlərdən bəziləri toksik xarakterli olub aqrolandşaftlardakı canlılara, xüsusən də insanların həyat fəaliyyətinə, onların bir sıra fizioloji funksiyalarının icra olunmasına mənfi təsir göstərir.

Şirvan düzündə yayılan əsas mikroelementlərə B, Sr, Rb, Fe, Mo, V, Co, Ni, Cr, Ba, Y, Zn, Cd, Zr, və s. aiddir. Ərazidə yayılan mikroelementlərin konsentrasiya klarkları hesablanmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, tədqiqat ərazisində izafi mikroelementlər Cd, B, Mn, Mo, V, Co və s., çatışmayan mikroelementlər isə Fe, Y, Zr, Rb, Sr, Cr və s.-dir. Şirvan düzündə yayılan ağır metallardan Cd, As, Zn I dərəcəli; B, Co, Mo, Ni, Cr II dərəcəli; Ba, V, Mn, Sr III dərəcəli toksiki elementlərdir. Bu mikroelementlərin qida zəncirinə daxil olması, eyni zamanda, landşaft komponentlərində, xüsusən torpaqda və suda çatışmayan mikroelementlərin mövcudluğu insanlarda müxtəlif xəstəliklərin yaranmasına səbəb olur. Şirvan düzü aqrolandşaftlarında mikroelementlərin konsentrasiya klarkları (KK) ərazi üzrə fərqli miqdardadır.

Ağdaş rayonunun Qaradeyin kəndi yaxınlığında yonca sahəsindəki torpaqda B, V, Fe, Ni, Sr, Y, Zr, Rb-un olması müəyyən edilmişdir. Buradakı mikroelementlərdən B, V, Ni, Sr izafi, Fe, Zr, Y, Rb çatışmayan mikroelementlərdir (cədvəl 2).

Şirvan düzü aqrolandşaftlarından götürülmüş müxtəlif bitki növlərinin mikroelement tərkibi öyrənilmişdir. Alınan nəticələr əsasında bioloji udulma əmsalları (BUƏ) hesablanmış, sonra isə onların azalma sıraları tərtib edilmişdir.

Aqrolandşaftlardakı istər mədəni, istərsə də yabanı bitkilərin tərkibində mikroelementlərin ümumi miqdarı və BUƏ təhlili burada müəyyən bitki konsentratörünün aşkar edilməsi ilə nəticələnmişdir. Ağdaş rayonunun Qaradeyin kəndi yaxınlığındakı sahədə əkilmiş yonca bitkisinin tərkibində Y və B-un BUƏ-nin yüksək olması ilə səciyyələnir. Ni və Rb isə torpaqda mövcud olsa da, bitki külünün tərkibində müəyyən edilməmişdir.

**Şirvan düzü aqrolandşaftlarında torpaqların mikroelement tərkibi**  
**Kəsim 1. Ağdaş rayonu, Qaradeyin kəndi (Yonca sahəsi)**

Sıra №-si	Mendeleyev cədvəlindəki sıra №-si	Element	Orta miqdar, %-lə		Konsentrasiya klarkı (KK)
			Torpağın tərkibində	Yer qabığındakı klark (YQK)	
<b>0-20sm</b>					
1	6	B	0,0041	0,0012	3,416
	23	V	0,0280	0,009	3,111
	26	Fe	0,3729	4,65	0,080
	28	Ni	0,1242	0,058	2,143
	37	Rb	0,0016	0,015	0,107
	38	Sr	0,0415	0,034	1,221
	39	Y	0,0005	0,0029	0,172
	40	Zr	0,0020	0,017	0,118

Respublika ərazisində təbii və antropogen landşaftlarda ekoloji tarazlığın mühafizəsi və bərpa edilməsi problemi diqqət mərkəzindədir. Son dövrlərdə insanların təsərrüfat fəaliyyətinin təsirindən ərazidəki aqrolandşaftların geokimyəvi şəraitində müxtəlif dəyişikliklər baş vermişdir. Ərazi aqrolandşaftlarında toksiki mikroelementlərin KK-nın çox olması ərazinin gərginlik səviyyəsini artırır. Tədqiqat ərazisindəki 3, 6, 9, 14, 17, 20, 24, 25, 26, 28, 36-cı torpaq kəsimlərinin qoyulduğu ərazilər orta gərginlik səviyyəsindədir. 32-ci və 35-ci torpaq kəsimlərinin qoyulduğu ərazilər isə yüksək gərginlik səviyyəsinə aiddir. Şirvan düzündə dəmirin, yod və bromun çatışmazlığı, müxtəlif makroionların həddən artıq olması, yuxarıda qeyd olunan ərazilərdən başqa, bütün aqrolandşaftlarda geokimyəvi cəhətdən zəif gərginlikli geokimyəvi şərait yaradır. Tədqiqat ərazisində Ağdaş rayonunun Orta Ləki kəndi yaxınlığındakı intensiv suvarılan tarla kompleksində (K-6, çəltik sahəsi) Cd, B, V, Co kimi mikroelementlərin izafi, Zr, Y, Rb, Sr və Fe-un çatışmazlığı aşkar edilmişdir (cədvəl 3).

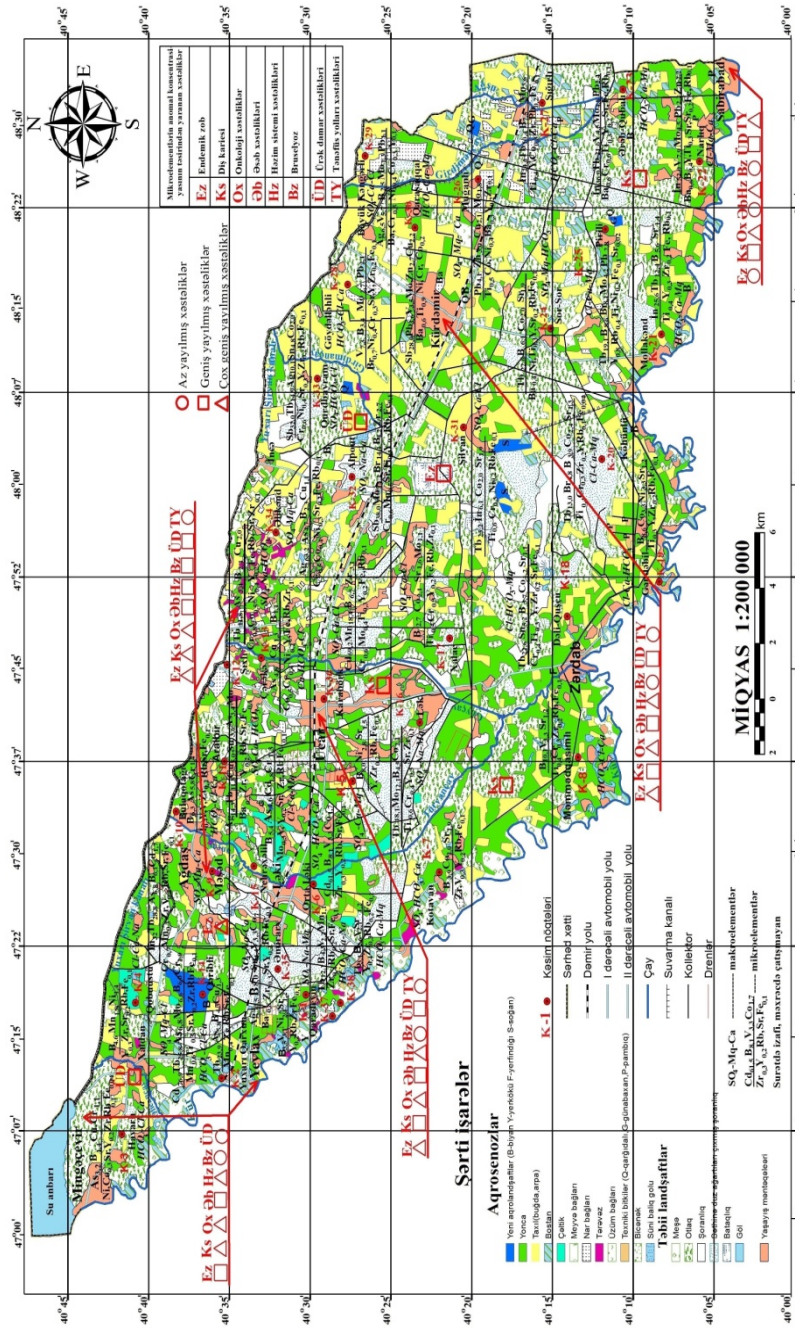
**Şirvan düzü aqrolandşaftlarının əsas geokimyəvi göstəriciləri və  
landşaft ekoloji qiymətləndirilməsi**

№	Torpaq kəsimlərinin №-si	Məntəqələr	Məntəqənin coğrafi kordinatları	Makroiollar	Mikroelementlər	Qiymətləndirmənin gərginlik səviyyəsi (zəif, orta, yüksək)
1	K-1	Ağdaş r. Qaradeyin k. yonca sahəsi	40°31'şm.e. 47°18'ş.u.	SO <sub>4</sub> -Na-Mq	$\frac{B_{33}, V_{34}, Ni_{21}, Sr_{12}}{Y_{02}, Rb, Zr, Fe_{01}}$	Zəif
2	K-6	Ağdaş r. Orta Ləki k. çoltik sahəsi	40°31'şm.e. 47°26'ş.u.	SO <sub>4</sub> -HCO <sub>3</sub> -Ca	$\frac{Cd_{03}, B_{03}, V_{33}, Co_{17}}{Zr_{03}, Y_{02}, Rb, Sr, Fe_{01}}$	Orta
3	K-22	Sabirabad r. Narlıq k. arpa sahəsi	40°06'şm.e. 48°28'ş.u.	Cl-Mq-Ca	$\frac{In_{32}, V_{79}, Mo_{45}, Zn_{22}}{Ba_{06}, B_{04}, Y, Sr, Cr_{02}, Rb, Fe_{01}}$	Zəif
4	K-35	Ağdaş r. Əmirax k. şoran	40°32'şm.e. 47°20'ş.u.	SO <sub>4</sub> -Na-Ca	$\frac{Ag_{75}, B_{30}, V_{33}, Co_{17}}{Ba_{03}, Zr_{03}, Y, Sr_{02}, Fe, Rb_{01}}$	Yüksək

Şirvan düzü aqrolandşaftlarında yayılan mikroelementlərin paylanmasında kəskin fərqlər müşahidə edilir.

Şirvan düzündə yayılan əsas toksiki elementlərin təsirindən ərazidə yaşayan əhali arasında müxtəlif xəstəliklər yayılmışdır. Tədqiqat ərazisində yod və bromun çatışmazlığından zob, diş kariesi; dəmir çatışmazlığından qanazlığı, halsızlıq və əsəbilik müşahidə olunur. Kadmiumun çoxluğu qaraciyərin davamlı funksiyasının pozulmasına, böyrək xəstəliklərinə, sümüklərin ovulmasına, boyun qısalmasına səbəb olur. Qurğuşunun çoxluğundan qaraciyər və böyrək xəstəlikləri, nitratların təsirindən isə qanazlığı və s. xəstəliklər yaranır. Ağdaş və Göyçay rayonları ərazisində endemik zob, diş kariesi, onkoloji, əsəb və ürək-damar xəstəlikləri çox geniş yayılmışdır. Ucar, Yevlax və Mingəçevirin ərazilərində isə qeyd olunan xəstəliklərlə bərabər, həzm sistemi xəstəlikləri də ərazi üçün səciyyəvidir. Kürdəmir və Sabirabad rayonları ərazisində diş kariesi, əsəb və ürək-damar xəstəlikləri, onkoloji xəstəlikləri daha çox yayılıb. Əhali arasında az yayılan xəstəliklər isə bruselyoz və tənəffüs yolları xəstəlikləridir (şəkil 3).





Şəkil 3. Şirvan düzü aqrolandşaftlarının tibbi ekogeokimyəvi xəritəsi

Aqrolandşaftlar praktiki olaraq 2 yolla formalaşır: 1) təbii landşaftlar əsasında; 2) qədim tarixi əkinçilik rayonlarında təbii - kənd təsərrüfatı landşaftlarının rekonstruksiyası əsasında.

Aqrolandşaftların optimallaşdırılması və davamlı ekosistemlərin təşkilinin 3 əsas istiqaməti qəbul olunmuşdur: 1) landşaftın tam konservasiyası, yəni onun təbii rejiminin saxlanması; 2) landşaft resurslarından istifadənin reqlamentləşdirilməsi (məhdudiyyət), yəni təbii landşaftın potensialının yüksəlməsinə kömək edən təsərrüfat istifadəsinə ciddi riayət edilməsi; 3) landşaftda süni tarazlıq yaratmaq üçün dərin meliorativ təsirlərlə intensiv təsərrüfat məqsədli istifadə.

Şirvan düzündəki aqrolandşaftların ərazi üzrə yerləşməsində və inkişafının təmin olunmasında qrunt sularının səviyyəsini müəyyən etmək vacib amillərdən biridir. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin düzgün yerləşdirilməsi, yuma normalarının təyin edilməsi və s. kimi məsələlərin həllində torpaq-qruntlarının hansı duzlarla və nə dərəcədə şorlaşdığını bilmək lazımdır. Torpaq qruntlarında duzlar müxtəlif miqdarda olur və şərti olaraq müəyyən hədlərə bölünür ki, buna torpaq-qruntların şorlaşma dərəcəsinə görə təsnifatı deyilir. Təsnifatın əsasını bitkilərin duzlara davamlılıq qabiliyyəti və onların yolverilən həddi təşkil edir. Aqrolandşaft bitkiləri duza davamlılığına görə üç qrupa bölünür: yonca, alma, ərik və s. duza zəif davamlı; pambıq, armud, qarğız və s. orta davamlı; çuğundur, çəltik, nar, biyan, heyva və s. duzadavamlı bitkilərdir.

Tədqiqat ərazisində qrunt sularının dərinə yerləşdiyi ərazilərdə meyvə və üzüm bağları, pambıq, bostan, taxıl, tərəvəz, yerkökü, yefindiyi və s., qrunt suları səthə yaxın olan ərazilərdə isə biyan, çəltik, arpa, nar və s. bitkilərin əkilməsi məqsəduyğundur.

Şorakət torpaqların əmələgəlmə şəraiti və xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla onları yaxşılaşdırmaq və münbitliyini artırmaq məqsədilə əsasən aşağıdakı üsullardan istifadə olunur: 1) kimyəvi meliorasiya üsulu; 2) aqrobioloji üsul.

Son zamanlar ağır metallarla çirklənmə və onun insan sağlamlığına təsir dairəsi daha da genişlənmişdir. Əgər kənd təsərrüfatı istehsalına yeni torpaq sahələri cəlb edilərsə və onların ağır metallarla çirklənməsi haqqında məlumat olarsa o zaman bəzi əsas qayda-qanunları icra etmək lazımdır. Aqrolandşaft məhsulları ağır metallarla çirklənmiş torpaqlarda istehsal olduqda iki əsas məsələ həll edilməlidir: birincisi, çirklənməyə qarşı daha davamlı və çirklənmənin ekstremal şəraitində bitən bitkiləri seçmək; ikincisi, bitkinin satışa gedən hissələrində ağır metallar toksik dərəcədə toplanmamalıdır.

Çirklənmiş torpaqlarda kök və qırmızı turpla müqayisədə kartof və pomidor daha təmiz məhsul verir. Buna görə gözəçarpan miqdarda ağır metallarla çirklənmiş torpaqlarda ərzaq məhsullarını becərdikdə, çalışmaq lazımdır ki, yarpaqları yeyilən bitkilər (vəzəri, ispanaq, soğan, quzuqulağı və s.) becərilməsin. Bu torpaqlarda gövdə və meyvə köklülər də becərilməməlidir. Müxtəlif zərərli kimyəvi elementlərin təsirini azaltmaq üçün aqrolanşaft məhsullarını günün ikinci yarısında yığmaq məsləhətdir. Çünki konserogen maddələrin əksəriyyəti bitkilər tərəfindən günün birinci yarısında daha çox mənimsənilir.

Torpağın ağır metallarla çirklənmə təhlükəsini azaltmaq üçün aqronomiya vasitələrindən, aqrolanşaft bitkilərinin seçilməsi və s. istifadə edilir. Belə ki, ağır metallara qarşı toksiklik təsir davamlılıq dərəcəsinə görə azalma sırası ilə bitkiləri aşağıdakı kimi yerləşdirmək olar: otlar - taxılkimilər - kartof - şəkər çuğunduru.

Bitkilərin mineral qidalanmasında gübrələrin tərkibi və dozalarının optimallaşdırılması hesabına elementlərin toksik təsiri azaldılır. Məsələn, qurğuşun, arsen və mislə çirklənmiş torpaqlarda bitki cücərtilərinin ləngiməsi azotlu mineral gübrələrin verilməsilə aradan qaldırıla bilər. Fosforun yüksək dozalarını verməklə qurğuşun, mis, sink və kadmiumun toksik təsirini azaltmaq mümkündür. Çay hövzələrinə yaxın çəltik tarlalarında mühitin reaksiyası qələvi olduqda fosforlu gübrələrin verilməsi həll olunmayan və bitkilər tərəfindən çətin mənimsənilən fosfat kaliumun əmələgəlməsinə gətirib çıxarır. Eyni zamanda Cd-un miqdarını azaltmaq üçün 4-5 ildən bir çəltik sahələrini kartof və yonca sahələri ilə əvəz etmək lazımdır. Qeyd edək ki, fosfor, quş peyini və müxtəlif qatışıqlardan hazırlanmış üzvü gübrə olan kompostun torpağa verilməsi də kadiumun miqdarını azaldır. Üzvi maddələrin verilməsi, torpağın kipliyini azaltmaq yolu ilə çox toksik birləşmələri az toksik birləşmələrə çevirmək mümkündür.

Kənd təsərrüfatı məhsullarından nitratların əsas mənbəyi tərəvəzdir. İstixanalarda alınan məhsullarda, açıq qruntda alınan məhsula nisbətən nitratların miqdarı on dəfələrlə çox olub 1 kq məhsulda maksimal miqdara 10 qr-a qədər çata bilər. Bu da istixanalarda zərərli maddələrin sərbəst olaraq buxarlanması və hava axını ilə aparılmaması ilə əlaqədardır. İstixanalarda qapalı-örtülü şəraitdə buxarlanan nitratlar yenidən bitkilərin və torpağın üzərinə çökür. Gübrələmə texnologiyasına əməl etmədikdə azotun nitrat formalarının ərzaq məhsullarında, yemdə və suda toplanması baş verir, o da insan orqanizminə keçərək bəzi xəstəliklərin yaranmasına səbəb olur. Nitratlar nitritlərlə birgə konserogen təsir yaradaraq, insan orqanizmi və ətraf mühit üçün daha ağır fəsadlar törədə bilərlər.

Ağır metalların toksiklik dərəcəsi ayrı-ayrı bitkilər üçün müxtəlifdir. Canlı orqanizmlərin toksikantlara qarşı davamlığı fərqli olur. Məsələn, ali bitkiləri təhlükəli təsirlərə qarşı davamlı olmalarına - tolerantlığın artmasına görə aşağıdakı şəkildə ayırırlar: pambıq, soğan, dənli bitkilər, üzüm, qarğıdalı. Bitkiləri düzgün seçərək, torpaqları ağır metalların qatışıqlarından təmizləmək mümkündür. Məsələn, dərman zəncirotu və adi yovşan misi, sinki, dəmiri, qurğuşunu, manqanı, qarabaşaq və qarğıdalı qurğuşunu, quzuqulağı və qarabaşaq kadmiumu toplayırlar.

Aqrolanşaftlardakı çirklənmiş torpaqlarda bir sıra profilaktik tədbirlər yerinə yetirilir. İlk növbədə, humusun miqdarının artırılması, torpaq qələvililiyinin neytrallaşdırılması və başqa kompleks aqrokimyəvi mədəniləşdirilmə işləri aparılmalıdır. Bundan sonra əkin sahələrində ağır metalları zəif toplayan bitkilər (tərəvəz bitkiləri, kartof) becərilə bilər. Əgər müəyyən səbəblərə görə çirklənmiş sahələrin kompleks mədəniləşdirilməsi məsləhət görülmürsə, onda orada texniki bitkilər: gənəgərçək, nişasta və spirtin alınması üçün kartof, şəkər istehsalı üçün şəkər çuğunduru, ətriyyat sənayesi üçün xammal və bitki yağlarının alınması üçün efir-yağ bitkiləri əkiləlidir.

Çirklənmiş torpaqlardan yem bitkilərinin əkilməsi məqsədi ilə istifadə etmək olmaz, ona görə ki, heyvanların qida yemləri üçün adətən bitkilərin o hissələri istifadə olunur ki, onların tərkibində ağır metalların toplanması baş verir. Bunun nəticəsində də heyvanların ət və südündə toksik maddələrin toplanmasının ehtimalı artır. Çirklənmiş torpaqlarda uşaq qida məhsullarının istehsalı üçün tərəvəz bitkiləri (spanaq, kök və b.) yetişdirilməməlidir.

Əgər ilkin torpaqlar pestisidlərlə və ya ağır metallarla çirkləniblərsə, onda ilk mərhələdə onları təmizləmək üçün intensiv fitomeliorasiya üsullarından istifadə etmək lazımdır. Məsələn, nəqliyyat magistralları zonalarında adətən torpaqlar sink və qurğuşunla çirklənir. Buna görə də torpaq sahələri, ilk növbədə, toksikantları tutmağa qadir olan əsasən şam və palıd ağaclarından ibarət meşə zolaqları vasitəsilə mühafizə olunmalıdır. Bu cür torpaqlarda qurğuşun və sinki daha az toplayan taxıl və texniki bitkiləri yetişdirmək məsləhətdir. Belə torpaqlarda südverən mal-qaranı otarmaq məsləhət deyil, ona görə ki, qurğuşun otlarda toplanaraq inəklərin südünə keçir. Bağları da avtomobil tullantılarının toksik maddələrinin təsirindən qorumaq üçün meşə zolaqlarının salınması vacibdir. Bir sıra beynəlxalq əhəmiyyətli və digər magistral yolların Şirvan düzü ərazisindən keçməsinə nəzərə alsaq, bu məsələnin tədqiqat ərazisi üçün nə qədər aktual olduğunu göstərməyə ehtiyac qalmır.

Otlaqlarda təsərrüfat yüklərinin optimallasdırılmasının ən mühüm məsələlərindən biri də süni cəmənlərin yeni “mədəni otlaqların” yaradılmasıdır. Mədəni otlaqların yaradılması kompleks meliorativ tədbirlər tələb edir. Yeni otlaqlar köklü şəkildə yaxşılaşdırılmalı, ilk növbədə otlaqların ot örtüyü dəyişdirilməli və yaxud da bərpa edilməlidir.

Bütün bu qeyd olunanlardan belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, bitkilərin, heyvanların, xüsusən də insanların sağlam yaşamaları üçün aqrolandşaftların ağır metallar və toksik elementlərlə çirklənmədən qorunması həmişə diqqət mərkəzində olmalıdır. Bu məqsədlə aqrolandşaftların optimallasdırılması üçün sağlamlaşdırıcı meliorativ tədbirlərin həyata keçirilməsi vacibdir.

## NƏTİCƏ

1. Şirvan düzünün aqrolandşaft və təbii landşaft xəritələrinin təhlilindən aydın olmuşdur ki, ərazinin aqrolandşaftlarının strukturunda otlaqlar (17,6 %), yem bitkiləri əkini (14,8%), taxıl tarla kompleksləri (14,1 %) üstünlük təşkil edir. Bundan başqa ərazinin 2,5 %-i plantasiya-bağ, 2,8%-i texniki bitkilər, 1,6 %-i isə bostan tarla komplekslərindən ibarətdir.

2. 2012-2015-ci illərdə apardığımız tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir ki, Şirvan düzü aqrolandşaftlarının strukturundan asılı olaraq kimyəvi elementlərin miqراسiyasında fiziki-kimyəvi, bioloji və texnogen növlər üstünlük təşkil edir.

3. Torpaq, bitki və ərazi sularının kimyəvi analizlərinin nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, makroionlardan sulfatlı-maqneziumlu-kalsiumlu ( $SO_4-Mq-Ca$ ), xlorlu-kalsiumlu-natriumlu ( $Cl-Ca-Na$ ), xlorlu-kalsiumlu-hidrokarbonatlı ( $Cl-Ca-HCO_3$ ), sulfatlı-kalsiumlu-natriumlu ( $SO_4-Ca-Na$ ), sulfatlı-natriumlu-maqneziumlu ( $SO_4-Na-Mq$ ) və s. birləşmələr ərazinin aqrolandşaftları üçün daha səciyyəvidir.

2012-2015-ci illərdə aparılan spektral analizlərin nəticələrinə görə tədqiqat ərazisində yayılan mikroelementlərin, əsasən, B, Y, Zr, Sr, Rb, Fe, Cd, Mo, V, Co, Zn, Sr, Ni, Cr və s. elementlərdən ibarət olması müəyyən edilmişdir. Qeyd olunan elementlərdən B, Mo, V, Co, Cd, Zn, Mn və s. izafi, Sr, Fe, Y, Zr, Rb, Cr, Ba, Ni və s. isə çatışmayan mikroelementlərdir. Şirvan düzü aqrolandşaftlarında yayılan ağır metallardan Cd, As, Zn, Pb I dərəcəli; B, Co, Cu, Ni, Cr II dərəcəli; Ba, V, Mn, Sr III dərəcəli toksiki elementlərdir. Bütün bu geokimyəvi göstəricilər əsasında tədqiqat ərazisi üçün ilk dəfə olaraq 1:200000

miqyaslı “Şirvan düzü aqrolandşaftlarının geokimyəvi xəritəsi” tərtib edilmişdir

4. Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, aqrolandşaftlarda bitkilərin normal böyüməsinə mane olan duzlar,  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $HCO_3^-$ ,  $Mg^{+2}$  tərkibli birləşmələrdən ibarətdir ki, bunların da torpaqda toplanması, əsasən, qrunut suları ilə əlaqədardır. Aparığımız tədqiqatların nəticələrindən və müxtəlif mənbələrdən istifadə edərək ilk dəfə olaraq tədqiqat ərazisi üçün irimiqyaslı (1:200000) “Şirvan düzü aqrolandşaftlarında qrunut sularının səviyyəsi xəritəsi” tərtib edilmişdir.

5. Aparılan analiz nəticələrinə əsasən ərazidəki bitkilərin bioloji udulma əmsalı hesablanmış və müəyyən edilmişdir ki, aqrolandşaftlar altındakı torpaqların tərkibində izafiliyi ilə seçilən Cd, Pb, As və s. mikroelementlər konsentrasiya klarkının çox olmasına baxmayaraq, müxtəlif yabanı və mədəni bitkilər tərəfindən zəif mənimsənilir, bu da bitkilərin spesifik xüsusiyyətləri və torpaq mühiti ilə əlaqədardır. Tədqiqat ərazisində yayılan B, V, Mo, Mn, Sr, Y və s. mikroelementlərin bioloji udulma əmsalı yüksəkdir.

6. Səhiyyə orqanlarından və yerli əhalidən alınan məlumatlar əsasında müəyyən edilmişdir ki, ərazidə yaşayan insanlarda zob, diş kariesi, əsəb və ürək-damar xəstəlikləri, onkoloji xəstəliklər, həzm sistemi xəstəlikləri daha çox yayılıb. Əldə etdiyimiz məlumatlar əsasında ilk dəfə olaraq irimiqyaslı (1:200000) “Şirvan düzü aqrolandşaftlarının tibbi-ekogeokimyəvi landşaft xəritəsi” tərtib edilmişdir.

### **Təkliflər**

1. Şirvan düzündə biyan, yerkökü, soya, meyvə bağlarından ibarət aqrolandşaft sahələrinin genişləndirilməsi üçün geniş perspektivlər var. Əhalinin pay topaqlarındakı yonca sahələrinin kənar suvarma arxlarına heyva ağacları və nar kollarının əkilməsi ərazinin gəlirliliyini iki qat artırır. Tuqay meşələrində açıq ərazilərdə ərik, qoz, alça, tut, xurma bağlarının salınması əlverişlidir.

2. Ərazidə müxtəlif meliorativ tədbirlər həyata keçirilməlidir. Məsələn, kollektor-drenaj sistemi təmizlənməli, yüksək dərəcədə minerallaşmış duzlu süxurlar nisbətən alçaq ərazilərə tökülməli, yol tikintisi zamanı torpaq qazıntı işləri apararkən yaranan dərin çökəkliklər torpaqla doldurulmalıdır.

3. Nəqliyyat magistralları zonalarında adətən torpaqlar sink və qurğuşunla çirkləndiyindən torpaq sahələri, ilk növbədə, toksikantları tutmağa qadir olan meşə zolaqları vasitəsilə mühafizə olunmalıdırlar. Bu cür torpaqlarda əsasən qurğuşun və sinki daha az toplayan taxıl və texniki bitkiləri yetişdirmək məsləhətdir. Belə torpaqlarda südverən mal-

qaranı otarmaq məsləhət deyil, ona görə ki, qurğuşun otlaqda toplanaraq inəklərin südünə keçir ki, bu da insan sağlamlığı üçün təhlükəlidir. Kürdəmir, Ucar, Ağdaş və Yevlax rayonları ərazisindən keçən beynəlxalq əhəmiyyətli yolların kənarlarına şam və palıd ağaclarından ibarət yolqoruyucu, tarlaqoruyucu meşələr salınmalıdır.

4. Qrunt sularının dərinə yerləşdiyi ərazilərdə meyvə və üzüm bağları, pambıq, bostan, taxıl (buğda), tərəvəz, yonca, yerkökü, yerfındığı və s. bitkilər, qrunt sularının səthə yaxın olan ərazilərində isə biyan, çəltik, nar, arpa, çuğundur və s. bitkilərin əkilməsi məqsədəuyğundur. Yuxarı Şirvan kanalından və Kür çayından plastik, şüşə borular vasitəsilə yeni su xətlərinin çəkilməsi buradakı qrunt sularının səviyyəsinin qalxmasının qarşısını alar, şorlaşmış torpaqların yuyulmasına, istifadə olunmayan yeni sahələrin əkin dövrünə cəlb olunmasına və aqrolandşaftların səmərəli təşkilinə şərait yaradar. Suvarmada damcı üsulundan istifadəyə üstünlük vermək daha məqsədəuyğundur. Şirvan düzündə yayılan, kökü dərin duzlu qrunt sularına qədər gedib çatan bitkilər yeni mədəni bitki örtüyü ilə əvəz edilməlidir.

5. Kimyəvi elementlərin torpaqda, qida məhsullarında, içməli suda miqdarına və elementlərin daxilolma mənbələrinə müntəzəm nəzarət olunmalıdır. Eyni zamanda, tədqiqat ərazisində yaşayan insanların maarifləndirilməsi də vacib amillərdəndir.

Aqrolandşaftların kimyalaşdırılması, gübrələmə sistemlərinin tətbiqi və keyfiyyəti, qida və yem bitkilərinin toksiki mikroelementlərlə və duzlarla çirklənmədən qorunması daim diqqət mərkəzində olmalıdır.

#### **Dissertasiya üzrə aşağıdakı məqalələr çap olunmuşdur:**

1. A.N.İsayev. Aqrolandşaftların müasir geokimyəvi transformasiya xüsusiyyətləri. (Türyancay hövzəsi təmsalında) /Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri, "Coğrafiya və təbii resurslar" jurnalı, №1. Bakı, 2016, s. 18-23 (Q.İ.Rüstəmovla birlikdə)

2. A.N.İsayev. Şirvan düzü aqrolandşaftlarının geokimyəvi xüsusiyyətlərinə qrunt sularının təsiri. /Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri, "Coğrafiya və təbii resurslar" jurnalı, №2. Bakı, 2016. səh. 38-44.

3. A.N.İsayev. Şirvan düzü aqrolandşaftlarının geokimyəvi xüsusiyyətlərinin öyrənilməsində İKT-nin əhəmiyyəti. //AMEA-nın Gənc Alim və Mütəxəssislər Şurası, "Gənc tədqiqatçı" jurnalı, II cild, №2. Bakı, 2016, s. 66-72.

4. A.N.İsayev. Şirvan düzü aqrolandşaftlarında toksiki duzların geokimyəvi xüsusiyyətləri. /Bakı Dövlət Universiteti, “Xəbərlər”i, № 2. Bakı, 2016, səh.139-147.
5. A.N.İsayev.Şirvan düzü aqrolandşaftlarının geokimyəvi şəraitinə mikroelementlərin təsirinin bəzi qanunauyğunluqları”. /AMEA-nın “Xəbərlər”i, №1-2. Yer Elmləri, Bakı, 2017, s. 98-105 (Q.İ.Rüstəmovla birlikdə).
6. A.N.İsayev. Şirvan düzünün aqrolandşaftları. //Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri. XIX cild, Bakı 2017, s. 142-149.
7. A.N.İsayev. Şirvan düzü aqrolandşaftlarının geokimyəvi şəraitinin insan sağlamlığına təsiri və onların yaxşılaşdırılması yolları. /Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri, “Coğrafiya və təbii resurslar” jurnalı, №1. Bakı, 2017, s. 36-42 (Q.İ.Rüstəmovla birlikdə).
8. A.N.İsayev Şirvan düzünün aqrolandşaftlarının geokimyəvi şəraitinə ağır metalların təsiri. //Ümummilli lider H.Əliyevin anadan olmasının 94-cü ildönümünə həsr olunmuş “Qlobal iqtisadi şəraitdə Azərbaycanın coğrafi mövqeyinin qiymətləndirilməsi” mövzusunda Respublika elmi-praktiki konfransın materialları. Bakı, 2017, s. 62-69, (Q.İ.Rüstəmovla birlikdə)
9. A.N. İsayev Şirvan düzü aqrolandşaftlarının geokimyəvi şəraitinə şoran torpaqların təsiri. //Prof. Müseyib Müseyibovun anadan olmasının 90 illik yubleyinə həsr olunmuş “Coğrafiya elminin zirvəsi” elmi-praktiki konfransın materialları, Bakı 2017, s. 81-90.
10. A.N.İsayev. Şirvan düzü aqrolandşaftlarının optimallaşdırılması və davamlı ekosistemlərin təşkili. //“İnsan ətraf mühit əlaqələrinin ekocoğrafi problemləri” mövzusunda elmi praktiki konfransın materialları. Lənkəran 2017. s. 91-97.
11. А.Н.Исаев. Геохимические особенности агроландшафтов и их влияние на здоровье человека (на примере Ширванской равнины). /журнал «Вопросы геологии и геоэкологии», ТОО Институт Географии Республики Казахстан, г. Алмата 2017), с. 60-69 (в соавторстве с Г.И.Рустамовым)
12. А.Н.Исаев Влияние токсичных микроэлементов на трансформацию агроландшафтов Ширванской равнины. /Институт Географии НАНУ, «Український географічний журнал» № 2. Киев, 2017. с. 40-45 (в соавторстве с Г. И. Рустамовым).



**Геохимические особенности и ландшафтно-экологическая  
оценка агроландшафтов Ширванской равнины**

**Резюме**

Диссертация посвящена геохимическим свойствам агроландшафтов Ширванской равнины и вопросам их ландшафтно-экологической оценки.

Для агроландшафтов Ширванской равнины из макроионов характерны следующие соединения: сульфатно-магниевые-кальциевые ( $\text{SO}_4\text{-Mg-Ca}$ ), хлорно-кальциевые-натриевые ( $\text{Cl-Ca-Na}$ ), хлорно-кальциевые-гидрокарбонатные ( $\text{Cl-Ca-HCO}_3$ ), сульфатно-кальциевые-натриевые ( $\text{SO}_4\text{-Ca-Na}$ ), сульфатно-натриево-кальциевые ( $\text{SO}_4\text{-Na-Mg}$ ), и др.

В ходе проведенных исследований, вычислен кларк концентрации микроэлементов, составлены соответствующие таблицы. Было выявлено, что на исследуемой территории, наиболее распространенными микроэлементами являются В, Y, Zr, Sr, Rb, Fe, Mo, V, Co, Zn, Cd, Sr, Ni, Cr, Ba, и др. К избыточным микроэлементам относятся В, Mo, V, Co, Cd, Sb, Zn, Pb, Mn и др., а к недостаточным микроэлементам - Y, Zr, Rb, Cr, Ba, Ni, Sr, Fe и др. Среди тяжелых металлов, распространенных на агроландшафтах Ширванской равнины, Cd, As, Zn, Pb относятся к первой степени, В, Co, Cu, Ni, Cr ко второй степени; Ba, V, Mn, Sr третьей степени токсичным элементам. Избыток или недостаток тяжелых металлов привел к различным заболеваниям живущих здесь людей.

Для исследуемой территории впервые в 1:200000 масштабе составлены «Геохимическая карта агроландшафтов Ширванской равнины», «Карта уровня грунтовых вод агроландшафтов Ширванской равнины» и «Медицинская эко-геохимическая карта агроландшафтов Ширванской равнины» на основе результатов полевых работ, проведенных на Ширванской равнине, а также лабораторных анализов и других дополнительных данных с использованием программ ArcGIS, Google Earth и Google Map.

**Agrolandscapes of the Shirvan Plain and landscape-ecogeographical estimation of geochemical properties**

**Summary**

The dissertation studies geochemical properties of the agrolandscapes of Shirvan Plain and their landscape-ecogeographical evaluation.

Sulphate-magnesium-calcium ( $\text{SO}_4\text{-Mg-Ca}$ ), calcium-chlorine-sodium ( $\text{Ca-Cl-Na}$ ), calcium-hydrocarbonate-chloride ( $\text{Ca-HCO}_3\text{-Cl}$ ), sulphate-calcium-sodium ( $\text{SO}_4\text{-Ca-Na}$ ), magnesium-sodium-sulphate ( $\text{Mg-Na-SO}_4$ ) and other compounds are typical for the agrolandscapes of Shirvan plain.

In the course of the study, the Clarke concentration of microelements spread in the territory was measured and the corresponding tables were developed. It was found that B, Mo, V, Co, Fe, Sr, Ni, Cr, Ba, Cd, Y, Zr, Zn, Sr, Rb etc. are the main common microelements in the studied area. The excessive microelements include B, Mo, V, Cd, Sb, Zn, Mn, Pb, Co etc., while Y, Zr, Rb, Cr, Ba, Ni, Sr, Fe, etc. are lacking microelements. Among heavy metals, spread in the agrolandscapes of Shirvan Plain, Cd, As, Zn, Pb are the first grade toxic elements, whereas B, Co, Cu, Ni, Cr II are the second grade and B, B, M, Sr are the third grade toxic elements. Excess and insufficiency of heavy metals led to origination of various diseases among people living here.

For the first time 1:200000-scale "Geochemical map of agrolandscapes of Shirvan Plain", "The map of the groundwater level of the agrolandscapes of Shirvan Plain" and "The medical and ecogeochemical map of the agricultural landscapes of Shirvan Plain" were compiled on the bases of the results of field works conducted in the Shirvan Plain, as well as laboratory analyzes and other additional data with using ArcGIS, Google Earth, Google Map, programs.

Avtoreferat AMEA-nın kompüter m rk zində yığılmıřdır.  
 nvan: H seyin Cavid prospekti , 115  
Tiraj 100

*На правах рукописи*

**ИСАЕВ АГИЛ НАДИР оглы**

**ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ЛАНДШАФТНО-  
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АГРОЛАНДШАФТОВ  
ШИРВАНСКОЙ РАВНИНЫ**

**5408.01 – Физическая география и биогеография,  
география почв, геофизика и геохимия ландшафтов**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора философии по географии

**Баку-2017**