# GEOLOGİYA

UOT 550.42

## ƏTRAF MÜHİTİN VƏZİYYƏTİNİN GEOKİMYƏVİ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİNİN ƏSAS MƏSƏLƏLƏRİ

**V.M.BABAZADƏ*, H.S.BAĞIROV**, S.A.İSAYEV*, F.M.BABAYEV***
***Bakı Dövlət Universiteti**
****Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi**
**sokrat-paleo@rambler.ru**

*Texnogen təsir şəraitlərində ətraf mühitin və onun komponentlərinin kimyəvi tərkibinin dəyişmə qanunauyğunluqlarının müəyyən edilməsi təbiətşünaslığın ən mühüm məsələlərindən biridir. Biosferin geokimyəvi öyrənilmə istiqamətlərinin gələcək inkişafına gətirib çıxaran uzlaşma geokimyəvi ekologiya, landşaftların geokimyası və ekoloji geokimya kimi elmi fənnlərin ümumi səylərinə əsaslanmalıdır. Onlar müxtəlif mövqelərdən landşaftların kimyəvi tərkibini, müxtəlif mühitlərdə kimyəvi elementlərin miqrasiya proseslərini, canlı orqanizmləri və təbii amillərin təsirinə onların reaksiyasını öyrənir, ətraf mühitin vəziyyətinin geokimyəvi qyimətləndirmə məsələlərini həll edir. Ətraf mühitin vəziyyətinin kəmiyyətcə qiymətləndirilməsinin mühüm şərti kimyəvi elementlərin yerdəyişməsinə onların mövcudluq (tapılma) formaları, həmçinin biosferin müxtəlif hissələrində elementlər arasında dəyişən qarşılıqlı münasibətlər nəzərə alınmaqla, müasir atom-ion səviyyəsində baxılma zərurətidir.*

**Açar sözlər**: geokimyəvi ekologiya, texnogenez, kimyəvi tərkib, biosfer.

Landşaftın geokimyası elminin başlıca konsepsiyaları V.İ.Vernadski və B.B.Polınovun aşağıdakı ideyaları üzərində formalaşmışdır: canlı maddənin təbii landşaftda və bütövlükdə biosferdə atomların miqrasiyasında aparıcı rolu, elementlərin geokimyasının onların klarkları ilə əlaqəsi, tarixilik, dövranlar ideyası, landşaft-geokimyəvi sistemlər və geokimyəvi baryerlər haqqında baxışlar, elementlərin geokimyəvi təsnifatının yeni prinsipləri. M.A.Qlazovskayanın və A.İ.Perelmanın bu elmin metodologiyası və metodikasının ən əsas problemləri üzrə əsərləri landşaft geokimyasının inkişafı üçün böyük əhəmiyyətə malikdir (elementar və yerli landşaftların təsnifatı, landşaft-geokimyəvi proseslər haqqında baxışların inkişafı, landşaft-geokimyəvi rayonlaşdırmanın əsaslarının, texnogen landşaftların geokimyası nəzəriyyəsinin işlənilməsi [5].

Atomlar haqqında olan bütün elmlər kimi, landşaft geokimyası da tezliklə inkişaf etmiş və yeni praktiki tətbiq sahələrini əldə etmişdir. Son üç onilliklərdə ətraf mühitin problemləri aparıcı əhəmiyyət kəsb etmişdir. Hazırda landşaftın geokimyası, bütövlükdə geokimya elmi kimi, üç metodoloji yanaşmanı istifadə edir. Birinci – kimyəvi elementlərin müxtəlif landşaftlarda miqrasiya proseslərinin öyrənilməsi; ikinci – sistemli yanaşma olaraq, biosferin və bütövlükdə noosfer landşaftlarının, elementar və geokimyəvi landşaftları tiplərinin, elementlərin paragen assosiasiya xüsusiyyətlərinin tədqiqi; üçüncü – ayrı-ayrı elementlərin geokimyası, – burada tədqiqat obyekti konkret kimyəvi elementdir və əsas məsələ onun müxtəlif proseslərdə və sistemlərdə (təbii və texnogen geokimyəvi landşaftlarda, biosferdə və noosferdə) özünü aparmasıdır. Tətbiqi məsələlər içərisində başlıca diqqət ətraf mühitin çirklənməsinə yönəldilmişdir [1-3, 5].

Landşaft geokimyası, elmin, fiziki coğrafiyanı və geokimyanı əlaqələndirən sərhəd sahəsidir, eyni zamanda bu əlaqə ikitərəfli xarakterə malikdir: landşaftın dərk edilməsi üçün təkcə geokimyəvi proseslərin təhlili mühüm deyildir, geokimyəvi proseslərin özünün dərk edilməsi də landşafta bağlılığı, landşaftın hərtərəfli öyrənilməsini tələb edir. Geokimyəvi qiymətləndirmə ətraf mühitin komponentlər üzrə öyrənilməsi mövqeyindən yerinə yetirilir. Kimyəvi elementlərin coğrafi örtükdə miqrasiyasının bilavasitə amilləri, onun həmişə birlikdə fəaliyyət göstərən və geokimyəvi proseslərin fəal miqrantlarının tərkibini, sürətini, istiqamətini və başqa xüsusiyyətlərini məcmu olaraq təyin edən komponentləridir. İqlim enerjinin və rütubətin landşafta daxil olmasını müəyyən edir. Orqanizmlərlə transformasiya edilən Günəş radiasiyası geokimyəvi proseslərin enerjisinin ən mühüm mənbəyidir. Temperatur şəraitləri kimyəvi reaksiyaların sürətinə təsir edir.

Landşaft – ümumi anlayışdır, coğrafi örtüyün hissəsidir; həmin hissədə fiziki-coğrafi şəraitlər (iqlim, relyef, ana süxurlar, aşınma məhsullarının xarakteri, boş süxurların tərkibi, qrunt və səth suları, torpaq, bitki) yekcins olaraq qalır və qanunauyğun olaraq təkrarlanır, yaxud fiziki-coğrafi şəraitlərin dəyişdiyi halda, onların qanunauyğun təkrar olunan uyğunlaşması ərazinin bütün davamiyyəti üzrə müşahidə olunur. Beləliklə, landşafta bir neçə on, yaxud yüz kvadrat metrlərlə ölçülən və relyefin hər hansı bir elementindən ibarət (məsələn, qalıq yüksəkliyin zirvəsi, çayın terrası, delyuvi şleyfi və s.), bir süxuru, yaxud gətirmə çöküntüləri, yekcins torpaq və bitki örtüyü olan çox kiçik ərazi aiddir. İrimiqyaslı tədqiqatçılar zamanı hər hansı ərazini belə elementar landşaft vahidlərinə, yaxud B.B.Polınovun adlandırdığı kimi, elementar landşaftlara (İ.V.Larinə görə mikrolandşaft, L.S.Berq və N.A.Solnseva – «fasiya», V.N.Sukaçev – «biogeosenoz», M.A.Qlazovskaya – «elementar landşaft – geokimyəvi sistem») ayırmaq olar ki, bunlar relyefin müxtəlif elementlərinə mənsubdur və müxtəlif qalınlığa malikdir. Landşaftın qalınlığının dəyişməsi drenlənmə zonasında olan qrunt sularının yatma dərinliyi ilə təyin olnur.

Elementar landşaft hüdudunda bütün davamiyyət üzrə onun bütün komponentləri arasında (süxurlar, aşınma məhsulları, su, torpaq, bitki) geokimyəvi münasibətlər dəyişməz qalır, kimyəvi elementlərin müəyyən miqrasiya tipi yaranır və elementlərin konsentrasiya və yayılma qanunauyğunluqları daimi olur (landşaftın mövcudluğunun hər bir məlum anında).

Hər bir elementar landşaftı kimyəvi elementlərin müəyyən miqdar səviyyələri ilə geokimyəvi vertikal profilin müəyyən tipi ilə səciyyələndirmək olar. Elementar landşaftların bütün müxtəlifliklərinə baxmayaraq, onları miqrasiya şəraitlərinə görə üç başlıca tipə bölmək olar: elyuvial, yaxud avtonom – relyefin yüksək elementlərinin landşaftları; superakval, yaxud hidromorf – qrunt sularının yaxın səviyyədə olduğu yerli enişlərin tabeli landşaftları; yerli hövzələrin subakval tabeli landşaftları. Yekcins geoloji quruluşlu və vahid formalaşma tarixi olan yer hüdudunda saydığımız üç elementar landşaftın məcmusunu elementar landşaftların geokimyəvi sırasını, yaxud B.B.Polınovun (1956) adlandırdığı kimi, yerli geokimyəvi landşaftı əmələ gətirir. Hər bir geokimyəvi landşaft hüdudunda elyuvial və tabeli superakval və akval elementar landşaftlar arasında geokimyəvi əlaqə mövcuddur. Sonuncu hal isə geokimyəvi axtarışlar üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir, çünki geokimyəvi landşaftlar daxilində elementlərin miqrasiya qanunauyğunluqları törəmə oreolların və yayılma axınlarının tipini müəyyən edir [1, 3].

Əlbəttə, morfoloji və tipoloji vahidləri müəyyən etmədən proseslərin gedişini, landşaft komponentləri arasında qarşılıqlı əlaqəni aşkar etmək çətindir. M.A.Müseyibov (1971, 2003), kompleks əlamətləri ilə (növdaxili, relyef, qrunt suları, torpaq, bitki) ətraflardan fərqlənən xarakter sahələri mərz (uroçiş) kimi xəritələmişdir. Mərz və fasiya fərdi taksonomik vahidlərini bütün landşaftşünaslar birmənalı olaraq qəbul edirlər. Fasiyanı elementar landşaft hesab etsək, mərz pilləsini geokimyəvi landşafta uyğun tutmaq olar [4].

Litosferin geokimyəvi ekoloji funksiyalarının əsas fərqli xüsusiyyəti onun tibbi-sanitar yönümlü olmasıdır. Bunun nəticəsində onun öyrənilmə sferinə (sahəsinə) elə geokimyəvi müxtəlifliklər daxil olur ki, onlar biotanın, o cümlədən, bir bioloji növ kimi – insanın vəziyyəti və həyat fəaliyyəti üçün potensial təhlükədir, yaxud əksinə, canlılar üçün ən yüksək komfortabelliliyi təmin edir. Ekoloji-geokimyəvi tədqiqatların funksional ərazi (daha dəqiq – həcm) vahidləri geokimyəvi zonalar, geokimyəvi əyalətlər və geokimyəvi anomaliyalardır; onlar «litosferin geokimyəvi müxtəlifliyi» kimi ümumi ad altında birləşdirilə bilər. Onların belə ierarxiyası litosferin geokimyəvi xassələrini planetar (zonalar), regional (əyalətlər) və lokal (anomaliyalar) səviyyələrdə öyrənməyə və təsvir etməyə imkan verir. Deyilənlər tam olaraq biogeokimyəvi zonalara, əyalətlərə və anomaliyalara da aiddir, onları litosferin geokimyəvi ekoloji funksiyalarının tədqiq edilməsi zamanı öyrənmək lazım gəlir.

Litosferin geokimyəvi müxtəlifliyi elementlərin fonla müqayisədə həm yüksək, həm də aşağı miqdarı ilə şərtlənə bilər. Depozitə edən mühitdən asılı

olaraq aşağıdakı geokimyəvi müxtəlifliklər ayrılır: litokimyəvi – süxurların, torpaqların, dib çöküntülərinin, texnogen qruntların tərkibindən asılı olan; hidrogeokimyəvi – yeraltı sulardan; atmokimyəvi – torpaqların, süxurların, yeraltı suların qaz tərkbindən; biokimyəvi – biotadan asılı olan.

Mənşə etibarilə litosferin geokimyəvi müxtəliflikləri içərisində aşağıdakıları ayırmaq olar: təbii (təbii-tarixi) – planetin geoloji həyatı gedişində formalaşanlar; təbii-texniki (yeni yaranmışlar) – texnogenez zamanı təbiəti mühafizə tədbirlərinin aşağı səviyyədə tətbiq edilməsi, yüksək tullantılı texnologiyanın istifadə edilməsi nəticəsində formalaşanlar. Onları zaman aspektində nəzərdən keçirdikdə, daha sabit olanlara təbii litokimyəvi anomaliyaları, əyalətləri və zonaları aid etmək olar. Geokimyəvi müxtəlifliklərin digər tipləri zaman üzrə böyük tərkib dəyişmələrinə malikdir ki, bunlar fiziki-kimyəvi, biogeokimyəvi, geodinamik, texnogen şəraitlərin kompleksindən asılıdır. Litosferin geokimyəvi funksiyasına biogeokimyəvi məzmunun daxil edilməsi onunla izah edilir ki, biogeokimyəvi funksional vahidlər litosferin geokimyəvi xassələrindən asılıdır, element daşıyıcıları isə bitkilərdir. Ona görə də biogeokimyəvi müxtəlifliklərin belə mövqelərdən ekoloji-geokimyəvi tədqiqatların strukturuna salınması nəinki özünü doğruldur, həm də vacibdir. Geokimyəvi müxtəlifliklərin ayrı-ayrı genetik tiplərində elementlərin qeyd olunan diferensiasiya xüsusiyyətlərini regionlarda ekoloji siyasətin düzgün işlənib hazırlanması üçün nəzərə almaq lazımdır. Belə ki, texnogen mənşəli litokimyəvi anomaliyalar təbiilərdən fərqli olaraq, elementlərin profil üzrə paylanmasında səthə yaxın mövqeyə malikdir və geoloji mühitin çirklənmədən təmizlənməsinin müxtəlif üsullarının istifadə edilməsi hesabına xeyli dərəcədə aradan qaldırıla bilər [6-7, 9].

Qeyd edək ki, ekoloji-geokimyəvi tədqiqatlar zamanı litosferin kimyəvi elementlərinin biotaya və insana – ilk növbədə onun sağlamlığına təsir yollarının aşkar olunması çox mühümdür. Belə təsirin üç əsas yolu ayrılır: hava-toksikantların qaz, yaxud aerozol şəklində insan orqanizminə düşməsi; su – içməli su təchizatı üçün istifadə olunan yeraltı sulardan; qida – trofik zəncir üzrə bitkilərdən heyvanlara və insana. Onlar əksər hallarda birlikdə, yaxud cüt kombinasiyalarda təzahür etməklə, geokimyəvi amillərin təsir zonasında yaşayan əhaliyə neqativ təsiri gücləndirir.

Ətraf mühitin vəziyyətinin geokimyəvi qiymətləndirilməsi zamanı kimyəvi elementlərin miqrasiya proseslərinin öyrənilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Demək olar ki, bütün miqrasiya prosesləri su məhlullarında baş verir. Kimyəvi aşınma rütubətsiz mümkün deyildir. Geokimyəvi proseslərin xarakteri daha çox, landşaftda təbii suların mövcudluq formalarından, onların fiziki-kimyəvi xassələrindən və hərəkətindən asılıdır. Öz növbəsində saydıqlarımız iqlimlə, üzvi aləmlə, relyeflə və landşaftın başqa komponentləri ilə müəyyən olunur.

Süxurlar miqrasiyaya cəlb oluna bilən elementlərin başlıca mənbəyidir.

Bu zaman bu və ya digər kimyəvi elementin nə qədər ümumi ehtiyatları deyil, o qədər onun süxurlarda tapılma formaları və həmin kimyəvi elementin mütəhərrikliyinin (çevikliyinin) asılı olduğu süxur xassələri mühümdür. Hətta çox çevik elementlər belə (məs., natrium kimi), əgər aşınmaya çətin uğrayan süxurların tərkibindədirsə, onlar praktiki olaraq zəif miqrasiya qabiliyyətinə malik olacaqlar. Süxurlarda asan həll olan duzların mövcudluğu, əksinə, uyğun kimyəvi elementin miqrasiya qabiliyyətini kəskin surətdə yüksəldir. Süxurların yatım şəraitləri dolayı yolla – səth və yeraltı suların hərəkətinin sürətinə və istiqamətinə, həmçinin miqrasiya intensivliyinə təsir göstərir. Bir çox kimyəvi elementlərin çevik, orqanizmlər üçün əlverişli (asan) formalarının çatışmazlığı, yaxud izafiliyi canlı orqanizmlərin müxtəlif funksiyalarının pozulmasında, onların normal inkişafının ləngimələrində ifadə olunan biogeokimyəvi anomaliyaların yaranmasına səbəb olur.

Geokimyəvi amil kimi mühüm rol V.İ.Vernadskiyə görə, xüsusilə orqanizmlərə – «canlı maddəyə» məxsusdur. Bu rol ondan ibarətdir ki, birincisi, məhz orqanizmlər, fotosintez prosesində Günəş enerjisini istifadə edərək, onu geokimyəvi proseslərin potensial və kinetik enerjisinə çevirirlər, ikincisi, orqanizmlər, demək olar ki, bütün elementləri bioloji dövrana cəlb edir, onları yenidən paylaşdırır, seçir və konsentrasiya edir, bununla da coğrafi örtüyün bütün üç geosferinin tərkib və quruluşunu dəyişirlər.

Geokimyəvi proseslərin xarakteri və intensivliyi bilavasitə canlı maddənin kütləsindən, onun illik məhsuldarlığından, orqanizmlərin ekoloji və bioloji xüsusiyyətlərindən, onların müəyyən kimyəvi elementləri seçməklə udma qabiliyyətindən və başqa xassələrindən asılıdır. Lakin üzvi aləmin bütün bu xassələri landşaftlar üzrə dəyişir. Hər bir landşafta biosenozların müəyyən toplusu xasdır, həm də ona kimyəvi elementlərin miqrasiyasının xüsusi tipi uyğun gəlir. Məsələn, canlı maddənin daha böyük kütləsinin fəaliyyəti nəticəsində meşə landşaftlarında sular üzvi maddə ilə zəngindir, maddələr dövranı yüksək intensivliklə fərqlənir, ona kimyəvi elementlərin ən böyük miqdarı cəlb olunur. Bioloji məhsuldarlığın asılı olduğu səhra landşaftlarında biogen dövran zəifdir, onda nisbətən az miqdar element iştirak edir.

Relyefin geokimyəvi əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, o, suların hərəkət istiqamətini istiqamətləndirir və beləliklə də, landşaftdan kimyəvi elementlərin çıxarılma intensivliyini (başlıca olaraq, asılı halda) və onların landşaft daxilində yenidən paylanmasını yerinə yetirir. Landşaftda elyuvial, suüstü və sualtı yerlərin (və uyğun fasiyaların) mövcudluğu relyeflə müəyyən olunur. Drenajın intensivliyi, bununla da – oksidləşdirici-bərpaedici şəraitlər relyefdən asılıdır. Alçaq düzən relyef rütubətin durğunluğuna səbəb olur, bu da izafi rütubətli iqlimdə sularda sərbəst oksigenin çatışmazlığına gətirib çıxarır və bərpaedici mühit yaradır. Parçalanmış relyefdə axın tez gedir, sular sərbəst oksigenlə zəngindir, onlarda oksidləşdirici proseslər üstünlük təşkil edir. Beləliklə, coğrafi örtüyün müxtəlif hissələrində kimyəvi elementlərin miqrasiya

xüsusiyyətləri landşaftın bütün komponentlərin məcmusu ilə, yəni bütövlükdə landşaftla təyin olunur. Landşaftların geokimyəvi diferensiasiyası ümumi zonal və azonal coğrafi qanunauyğunluqlara tabedir [8].

Ətraf mühitin geokimyəvi vəziyyətinin qiymətləndirilməsi keyfiyyət və kəmiyyətcə ola bilər. Kəmiyyət etibarilə qiymətləndirmənin əsasını landşaft-geokimyəvi xəritələmə təşkil edir. Geokimyəvi landşaft xəritələri ətraf mühitin vəziyyətini, onların tərtib edilmə dövrü üçün, obyektiv və kompleks olaraq əks etdirir. Belə qiymətləndirmənin kompleksliyi işlərin metodikası ilə təmin olunmuşdur, onların yerinə yetirilməsində həm «texnogen yükün» xüsusiyyətləri, həm də biosferin ayrı-ayrı bloklarının bioloji (botanik), torpaq, geomorfoloji, atmosfer və geoloji xüsusiyyətləri nəzərə alınır. Qiymətləndirmənin obyektliliyi də tədqiqatların metodikasında nəzərdə tutulur, yəni antropogen fəaliyyətlə əlaqədar törəyə bilən bütün dəyişikliklər keyfiyyətcə hər bir klassifikasiya səviyyəsində qeyd olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, geokimyəvi landşaft xəritələrinin tərtib edilməsinin əsası üçün landşaftı təşkil edən və elementlərin (onların birləşmələrinin) miqrasiya xüsusiyyətlərini müəyyən edən ayrı-ayrı biokos sistemlər arasında olan mürəkkəb əlaqə qanunauyğunluqları nəzərə alınır. Geokimyəvi landşaftların müxtəlif hissələrində (mərtəbələrində) antropogen dəyişmələrin tədrici inkişafının, landşaftda antropogen dəyişmələrin inkişaf qanunu ilə müəyyən olunan xüsusiyyətləri də nəzərə alınır.

Geokimyəvi landşaftların xəritəsini tərtib etdikdən sonra öyrənilən rayonda konkret dəyişmələrin inkişaf meyllərinin təyin edilməsinə başlamalıdır. Bu meylləri hər hansı konkret prosesin getməsi üzrə olan nəticələrin müəyyən edilməsi zamanı aşkar etmək olar. Müəyyən keyfiyyət dəyişmələrinin inkişafında aşkar olunmuş meyllər sonrakı ekoloji-geokimyəvi işlərin aparılmasını əsaslı surətdə planlaşdırmağa imkan verir. Sonra ətraf mühitin vəziyyətinin, yaxud hər hansı texnogen və təbii proseslərin bilavasitə keyfiyyətcə qiymətləndirilməsi aparılmalıdır. Bunun üçün geokimyəvi landşaftların xəritələri üzərində mövcud təbii şəraitlər üçün qeyri-adi olan geokimyəvi landşaftları ayırmaq zəruridir. Onları anomal adlandırırlar. Bəzən bir-biri ilə məkan, yaxud mənşə etibarı ilə bağlı olan anomal landşaftları ayrı-ayrı anomal zonalarda birləşdirirlər. Belə landşaftların və zonaların ayrılmasını ərazilərin ilkin tədqiqatlarının nəticələri üzrə keyfiyyətcə qiymətləndirilməsinin ən mühüm sonluğu kimi hesab etmək olar [1, 8].

Ərazinin ekoloji-geokimyəvi vəziyyətinin təkrar qiymətləndirilməsi aparıldıqdan sonra (faktiki olaraq, bu, monitorinq tədqiqatlarının başlanğıcıdır) alınan məlumatları ilk tədqiqatların nəticələri ilə müqayisə etmək olar, yəni iki ekoloji-geokimyəvi tədqiqatlar arasında olan vaxt ərzində baş vermiş təbii və antropogen proseslərinin nəticələrinin keyfiyyətcə qiymətləndirilməsinə keçmək olar. Belə ki, əksəriyyət hallarda ayrı-ayrı müəssisələrin, yaxud öz təsirini həmin vaxt müddətində başlamış hər hansı proseslərin ətraf mühitə uzun müddətli (təsirin əvvəlindən mühitin vəziyyətinin sonuncu qiymətləndirmə

vaxtına kimi) təsirinin nəticələrini qiymətləndirmək olar. Qeyd olunan (iki) tədqiqatlar arasında təsir göstərən bütün təbii və antropogen amillərin cəm təsirinin nəticələrini də təyin etmək mümkündür.

Ətraf mühitin vəziyyətinin kəmiyyətcə qiymətləndirilməsində elementlərin müxtəlif miqrasiya növlərinin qarışıq, mürəkkəb mənzərəsini nəzərə almaq lazımdır. Qeyd edildiyi kimi, biosfer üçün fiziki-kimyəvi proseslərin və mineral (kos) materialın məxsusi mexaniki miqrasiyasının canlı orqanizmlərin geokimyəvi işinin nəticəsi olan biogen miqrasiya ilə bir-birinə keçməsi səciyyəvidir. Lakin hazırda biosfer sürətlə noosferə keçir – V.İ.Vernadskinin müəyyən etdiyinə görə, bu, planetimizdə yeni geoloji hadisədir. Ona görə də mənimsənilən və artıq mənimsənilmiş rayonlarda ətraf mühitin vəziyyətinin qiymətləndirilməsi yalnız kompleks tədqiqatların aparılması nəticəsində mümkündür. Ətraf mühitin vəziyyətinin kəmiyyətcə qiymətləndirilməsinin mühüm şərti kimyəvi elementlərin yerdəyişməsinə onların mövcudluq (tapılma) formaları, həmçinin biosferin müxtəlif hissələrində elementlər arasında dəyişən qarşılıqlı münasibətlər nəzərə alınmaqla, müasir atom-ion səviyyəsində baxılma zərurətidir.

Ətraf təbii mühitin vəziyyətinin kəmiyyətcə qiymətləndirilməsi və xüsusilə də onun konkret polyutantlarla çirklənməsinə yol verməmək, yaxud onun yaxşılaşdırılması üzrə müəyyən ölçülərin (o cümlədən, inzibati) qəbul edilməsi üçün geokimyəvi landşaftların müxtəlif hissələrində çirkləndirici maddələrin yoxlama (nəzarət) qiymətlərini bilmək vacibdir. Bu, onun müxtəlif hissələri üçün, yol verilən konsentrasiya (qatılıq) (YVK, rus dilində ПДК) adını almış yoxlama-nəzarət qiymətlərinin müəyyən edilməsini vacib saymışdır. Biosferi çirkləndirən maddələrin yol verilən konsentrasiyaları bir çox ölkələrdə normallaşdırıcı göstəricilər kimi daxil (qəbul) edilmişdir. Vahid YVK, o vaxtlar SSRİ kimi nəhəng ərazi üçün, sonradan Rusiya üçün də tətbiq olunub. YVK-lə yanaşı başqa (həmçinin normalaşdırıcı) göstəricilər, məsələn, ayrıca mənbə tərəfindən zaman vahidi ərzində çirkləndirici maddələrin yol verilən tullantısı (YVT) daxil edilmişdir. YVT, yüksəlməsi nəzəri cəhətcə qəbul edilən çirklənmə mənbəyini əhatə edən mühitdə YVK yüksəlməsinə gətirib çıxarmalıdır. Bundan başqa, YVT təyin olunması zamanı çirklənmə mənbələrinin birlikdə yerləşməsinin mümkün uzlaşmalarının bütün müxtəlifliyi nəzərə alınmır. Ekoloji geokimya və ümumiyyətlə, ekoloji baxımdan YVK praktiki fəaliyyətdə yalnız ilkin göstəricilər – oriyentirlər kimi istifadə edilə bilər.

Hal-hazırda yol verilən konsentrasiyalara, insanı əhatə edən mühitdə müxtəlif maddələrin miqdar normaları kimi baxılır. Belə miqdar normaları şəraitində insan, biosferin YVK təyin edilmiş hissələrində öz mövcudluğunu təhlükəsiz hesab edə bilər. Bu halda mövcudluq dedikdə, YVK təyin olunmuş rayonlarda yaşamaq, yaxud orada yalnız iş vaxtı olmaq başa düşülür. YVK müəyyən edilmiş məhsullardan və sudan istifadə də bura daxildir. Deyilənlər YVK ətraf mühitin bir sıra çirkləndiricilərinin (çox da ən təhlükəli olmayan)

insan orqanizminə sürətli təsirinin yalnız bir və çox vaxt ən mühüm olmayan göstəricisi kimi baxmağa imkan verir. YVK çox müxtəlif konsentrasiyalarda olan müxtəlif kimyəvi elementlərin (onların zəhərli birləşmələrinin) insana birlikdə təsir nəticələri tamamilə aydın deyildir və praktik olaraq nəzərə alınmır. Beləliklə, geokimyəvi cəhətcə bir-birinə oxşar elementlər üçün onların həm birinin nisbi (orta miqdarla müqayisədə) miqdarı həddindən artıq mühüm rol oynayır, çünki bu elementlərdən birinin eyni konsentrasiyası bir halda zəhərli olur, digər halda isə tamamilə zərərsiz. Yüksək, yaxud aşağı yerli fon miqdarlı böyük ərazilər (ayrı-ayrı rayonları və hətta bütöv geokimyəvi əyalətləri daxil edən) üçün, bir neçə kimyəvi elementin birlikdə zəhərli təsiri mövqeyindən, YVK işlənilməsi mümkün hesab edilə bilməz.

Kimyəvi elementlərin və onların birləşmələrinin zəhərliliyi yalnız konsentrasiyadan deyil, həm də onların biosferdəki mövcudluğunun formasından, çox vaxt isə növündən asılıdır. Belə ki, torpaqlarda əksər kimyəvi elementlər mineral formada olur. Mineral nə qədər çətin həll olunandırsa, onu təşkil edən kimyəvi elementlər orqanizmlər üçün o qədər az ələ keçə – mənimsənilə biləndir və deməli, hətta yüksək konsentrasiyalarda belə, onların zəhərli təsiri azdır. Süxurların müxtəlif tiplərində kimyəvi elementlərin təbii paylanması həddindən artıq qeyri-bərabərliklə fərqlənir. Orqanizmə düşən hər hansı kimyəvi element müəyyən konsentrasiyada və mövcudluq (tapılma) formasında zəhərli ola bilər. Qeyd etmək lazımdır ki, insan da daxil olmaqla, bütün canlı orqanizmlər üçün «faydalı» və «zərərli» kimyəvi element yoxdur. Orqanizmin normal inkişafı üçün bütün elementlər – biosferin müxtəlif hissələrində onların yalnız müəyyən konsentrasiyalarında və mövcudluq formalarında olduqda – vacibdir. Həm də bəzi elementlər böyük, digərləri isə az konsentrasiyalarda lazımdır.

Son onilliklərdə biosferdə, təbii analoqları olmayan texnogen birləşmələr get-gedə daha böyük rol oynamağa başlamışdır [1]. Onların bir çoxu üçün zəhərlilik və onun təzahür vaxtı hələ də məlum deyildir. Ozon təbəqəsinin qalınlığına, son halda isə orqanizmlərin yaşamasına təsir edən freonun və onun parçalanma məhsullarının öyrənilməsi klassik misaldır. Texnogen birləşmələrin əksəriyyəti üçün YVK yoxdur və yaxın vaxtlarda onları təyin etmək mümkün deyildir. YVK elementlərin, yaxud onların müəyyən birləşmələrinin zəhərli olmasını insana görə nəzərə alır. Belə ki, onların başqa orqanizmlərə, o cümlədən mikroorqanizmlərə təsiri nəzərə alınmır, həmçinin mühüm bir məsələni nəzərə alınmalıdır ki, biosfer, canlı orqanizmlərin və mineral (kos) maddələrin sıx əlaqədə və qarşılıqlı asılılıqda olduğu xüsusi biokos sistemdir. Ekoloji, geoekoloji və s. tədqiqatlarla məşğul olanların təcrübi fəaliyyətində YVK istifadəsinin məhdudlaşdırılması barəsində danışmaqla yanaşı, onların nəzərinə, yol verilən konsentrasiyaların, konkret təbii şəraitlərdə daha münasib göstəricilərini təklif etmək lazımdır.

Ayrı-ayrı iri regionlar üçün belə normalaşdırıcı göstəricilər kimi, konkret

geokimyəvi landşaftlarda – torpaqlarda, səth və yeraltı sularda, yabanı bitkilərin əsas növlərində kimyəvi elementlərin yerli fon miqdarları istifadə oluna bilər. Yerli fon miqdarlarını öyrənilənlərə analoji olan, lakin texnogen təsirə uğramamış geokimyəvi landşaftlarda təyin etmək lazımdır. Bu, təbii fon konsentrasiyaların qiymətlərinə texnogenezin təsirini istisna etməlidir. Fərz edilən normalaşdırıcı göstəriciləri təyin edərkən ayrı-ayrı geokimyəvi landşaftları qruplarda birləşdirmək olar [3].

**Abşeron yarımadasının təbii torpaqlarında və bitkilərində kimyəvi elementlərin fon miqdarları ($n \cdot 10^{-3}$%) [3].**

| Abşeron yarımadası | Təbii komponent | V | Cr | Mn | Co | Ni | Cu | Zn | Pb |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Şimal-qərb | Torpaq | 2.0 | 1.0 | 50.0 | 1.9 | 2.6 | 2.4 | 1.6 | 1.0 |
| | Bitki-ot | 0.87 | 2.5 | 61.5 | - | 2.2 | 2.5 | 0.8 | 1.3 |
| Şərq | Torpaq | 0.7 | 4.2 | 17.6 | 0.73 | 3.2 | 1.45 | 5.0 | 0.6 |
| | Bitki-ot | 0.30 | 0.88 | 7.5 | 0.16 | 1.0 | 3.1 | 6.67 | 1.2 |
| | Ağac | 0.16 | 0.88 | 20.7 | 0.18 | 1.0 | 3.7 | 6.0 | 1.5 |
| Mərkəzi | Torpaq | 0.53 | 2.3 | 23.1 | - | 0.85 | 1.35 | 1.31 | 0.7 |
| | Bitki-ot | 0.38 | 0.82 | 11.0 | - | 0.85 | 2.9 | 9.2 | 1.0 |
| | Ağac(zeytun) | - | 0.86 | 20.7 | - | 1.0 | 2.4 | - | 1.1 |
| Qərb | Torpaq | 0.6 | 2.3 | 81.0 | 0.6 | 1.0 | 1.5 | 6.1 | 0.9 |
| | Bitki-ot | 0.28 | 0.33 | 10.3 | - | 0.78 | 2.0 | 3.4 | 1.4 |
| Cənub-qərb | Torpaq | 0.9 | 3.1 | 13.0 | 0.4 | 1.1 | 1.4 | 3.5 | 0.6 |
| | Bitki-ot | 0.27 | 0.57 | 10.7 | - | 0.55 | 1.2 | 0.7 | 1.2 |

Yarımadanın landşaft – geokimyəvi və biogeokimyəvi qiymətləndirilməsi məqsədilə torpaqlarda mikroelementlərin miqdarı üzrə tədqiqatlar aparılmışdır. Ərazi üçün torpaq – iqlim və litoloji – geokimyəvi şəraitlərin spesifikliyi və müxtəlifliyi səciyyəvidir ki, bu da elementlərin miqdarı üzrə torpaqların təbii diferensiasiyasını müəyyən edir.

Təbii – təkamül torpaqlarda elementlərin geokimyəvi fonunu müəyyən edən amil torpaq əmələgətirən süxurların mənşəyi və mineraloji tərkibidir. Qumlu və karbonat tərkibli dördüncü dövr və üst pliosen yaşlı torpaq əmələgətirən çöküntülərdə və bu çöküntülər üzrə boz-qonur torpaqlarda kimyəvi elementlərin ən aşağı miqdarları xarakterdir. Ümumi geokimyəvi xüsusiyyət – elementlərin miqdarının Yer kürəsi torpaqlarının üst səth qatında olan orta miqdardan aşağı olmasıdır. Yarımadanın qərb, cənub-qərb rayonlarının torpaqlarında elementlərin miqdarına palçıq vulkanı məhsulları təsir edir. Bu, Cu (KK 1,4-2,8), Pb, Co, Mn, Zn (klark miqdarına qədər), Ni, V (klarka çatmır) miqdarlarının yüksəlməsində, bor-molibden əyalətinin yaranmasında (B KK 3,5-4; molibdenin miqdarı YVK-dan 1,5-2 dəfə artıq) özünü göstərir. Texnogen təsir amili geokimyəvi fonun dəyişməsini boz-qonur torpaqlarda misin (KK 4, YVK-dan 2 dəfə artıq), qurğuşunun (KK 6-8, YVK-dan 6-8 dəfə çox) miqdarını artırmaqla göstərir. Buralarda Ni, V (klark səviyyəsinə qədər) və Cr (KK 1,6) miqdarları da yüksəlir.

Humusun və əksər elementlərin miqdarları arasında korrelyasiya əlaqələri adətən əhəmiyyətli səviyyəyə çatmır, Ni və V arasında mənfi asılılıq bəzən bu səviyyəyə çatır. Bu göstərir ki, torpaqların üzvi maddəsi həmin elementlərin ümumi miqdarına təsir etmir. Torpaqların kənd təsərrüfatı məqsədilə istifadəsi nəticəsində elementlərin geokimyəvi fonu təbii-təkamül torpaqlara nisbətən 1,2-3 dəfə azalır.

Styudent əmsalı əsasında müəyyən edilib ki, torpaqlarda kimyəvi elementlərin normal yayılması zamanı onların orta miqdarları arasında olan fərqlər X′-X″=1,3 olduqda, etibarlıdır.

Yarımadada 10 növ ot bitkisinin, o cümlədən, ajı və adi yovşan, dəvətikanı, efedra, çılpaq biyan və dəvəqulağı (süpürgə) kimi müalicə bitkilərinin mikroelement tərkibi (küldə) öyrənilmişdir. Bitki növlərində rütubətlilik və küllülük də müəyyən edilmişdir.

Öyrənilən bitkilər bəzən qurğuşunun klarkdan yüksək miqdarları ilə səciyyələnir. Demək olar ki, qalan başqa öyrənilən elementlər (Cu, Ni, Ti, Zn, V, Cr, Mn, Co) bitki külü üçün olan orta (klark) miqdardan aşağıdır. Bitkilər üçün Mn-Ni, Ti, V; Ni-Mn, V; Zn-Pb; Ti-V; V-Mn, Ni, Ti arasında 5% əhəmiyyətlilik səviyyəsində birbaşa mühüm korrelyasiya əlaqələri səciyyəvidir.

Bitkilərin quru maddəsində normal, çatışmaz və artıq miqdarda olan elementlər müəyyən edilib. Belə ki, onlar əksər elementlərin çatışmaz miqdarları ilə səciyyələnir. Eyni zamanda bu və ya digər elementi konsentrasiya edən bitki növləri ayrılır: efedra üçün Pb və Ti artıq miqdarları, çılpaq biyan üçün xromun artıq miqdarı xarakterdir. Dəvəqulağında kobaltın, adi və acı yovşanda mis və xromun, acı yovşanda sinkin, efedrada nikelin normal miqdarları aşkar olunub.

Hesab etmək olar ki, Abşeron yarımadası ot bitkilərinin Co, Cu, Zn, Mn, Ni, Pb, Cr, Ti, V çatışmazlığı ilə səciyyələnən biogeokimyəvi əyalətdir. Həmin elementlərin eyni zamanda torpaqlarda da çatışmaz səviyyələri şəraitində bitkilərin bəzi növləri bir sıra elementləri toplamaqda seçmə qabiliyyəti nümayiş etdirir.

Təbii landşaftlarda torpaqların regional geokimyəvi xüsusiyyəti dördüncü dövr – üst pliosen yaşlı əsasən balıqqulağı – qumlu, biogen əhəngdaşlı-qumdaşlı çöküntülərdən ibarət torpaqəmələgətirən süxurların mineraloji tərkibi ilə şərtlənən aşağı geokimyəvi fonun olmasıdır. Yarımadanın təbii landşaftları orqanizmlərin bioloji reaksiyalarının əksər kimyəvi elementlərin çatışmazlığı ilə müəyyən olunan biogeokimyəvi zonalardır. Torpaqlarda və bitkilərdə elementlərin miqdarı orqanizmlərin fizioloji funksiyalarının normal nizamlanma dərəcəsindən aşağıdır (mövcud normalara görə). Aşağı dərəcəli element təminatı çox uzun müddət təbii geokimyəvi fondur və öyrənilən ərazidə endemik xəstəliklərin yaranmasına səbəb ola bilər. Mikroelementlərin mənfi balansı kənd təsərrüfatı məhsullarında da mövcuddur.

Belə vəziyyət, yəni torpaqlarda və bitkilərdə əksər mikroelementlərin

çatışmazlığı, bizim məlumatlarımıza görə, yarımada bitkilərində və heyvanlarında toksikozlar yaratmır. Öyrənilən bitki növləri elementlərin çox az miqdarlarına dözmək üçün yəqin ki, uyğunlaşmışlar. Əlbəttə, adaptasiyalı formalar sırasına bu ərazilərdə uzun müddət yaşayanlar (bitənlər, yabanı flora) aiddir, onlar təbii seçmə nəticəsində həyatın qeyri-əlverişli mühitinə, görünür, davamlılıq əldə etmişlər. Bunların arasında həmin rayonda qədimdən becərilən mədəni bitkilər də ola bilər.

Bununla yanaşı, güclü texnogen çirklənmiş torpaqlarda öyrənilən ot bitkilərində çirkləndiricilərin təsiri nəticəsində (kimyəvi elementlərin, komponentlərin artıqlığı ilə) müxtəlif morfoloji (şübhəsiz ki, fizioloji də ola bilər) dəyişmələrə uğramış növlərə də tez-tez rast gəlinir. Neftlə çirklənmiş ərazilərdə mikroelementlərin miqdarı bütövlükdə klark səviyyələri ətrafında dəyişir.

Bakı şəhəri neft-qaz yataqları ərazisində yerləşərək təbii–anomal litogeokimyəvi şəraitlə səciyyələnir, burada zərərli kimyəvi elementlərin təbii mənşəyli yüksək konsentrasiyaları şəhər landşaftının yüksək çirklənmə səviyyəsini yaradır. Neft və qaz hasilatı və emalı texnogen təzyiq yaradır, ekoloji vəziyyəti ağırlaşdırır. Şəhərimizin xüsusiyyəti müxtəlif istehsalların və təsərrüfat fəaliyyəti növlərinin çirklənmə sahələrinin üst-üstə düşməsi, torpaqda, havada və bitki örtüyündə, səth və qrunt sularında, bəzi polielement texnogen geokimyəvi anomaliyaların formalaşmasıdır.

Şəhərin bitki örtüyü havadan və çirklənmiş torpaqlardan daxil olan çirkləndiricilərin texnogen təsiri altındadır. Regional fonda bir sıra bitkilər bütövlükdə orta- və zəif kontrastlı anomaliyalardır. Bakı bir sənaye mərkəzi kimi, ola bilər ki, özünün prioritet çirkləndiricilərinin tərkibindən asılı olan biogeokimyəvi ixtisaslaşmaya malikdir.

Tədqiqatların komplekslilik tələbatlarının ödənilməsi və onların vahid metodika üzrə aparılması üçün ətraf mühitin ekoloji-geokimyəvi vəziyyətinin keyfiyyət və kəmiyyətcə qiymətləndirmələri landşaft-geokimyəvi əsasda yerinə yetirilir. Hesab etmək olar ki, ekoloji-geokimya ümumi geologiyanın tərkib və ayrılmaz hissəsidir. Onun istifadə etdiyi anlayışlar, terminlər, müddəalar sistemi geologiya, coğrafiya, biologiya və tibbi-gigiyenik profilli elmi və tətbiqi fənlərlə üzvi surətdə əlaqədardır.

## ƏDƏBİYYAT


1.Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. Учебник. М.: Логос, 2000, 627 с.
2.Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов. М.: Недра, 1994, 6 кн., 304 с.
3.Исаев С.А., Бабаев Ф.М., Рагим-заде А.И., Султанов Р.Р. Эколого-геохимическая оценка изменений в биосфере Абшеронского полуострова. Баку: МВМ, 2007, 470 с.
4.Мусеибов М.А. Ландшафты Азербайджанской Республики. Баку: БГУ, 2003, 137 с.
5.Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. Учеб. пос. М.: Астрея-2000, 1999, 768 с.
6.Рябухин А.Г. Экологическая геохимия: из прошлого в будущее; от практики к теории. М.: МГУ, 2001, 23 с.
7.Таусон Л.В. Современные проблемы геохимии техногенеза. Геохимия техногенных процессов. М.: Наука, 1995, с.3-12.

8.Теория и методология экологической геологии. М.: МГУ, 1997, 368 с.
9.Экологические функции литосферы. М.: МГУ, 2000, 432 с.

## ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ГЕОХИМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**В.М.БАБА-ЗАДЕ, Г.С.БАГИРОВ, С.А.ИСАЕВ, Ф.М.БАБАЕВ**

**РЕЗЮМЕ**

Установление закономерностей изменения химического состава биосферы в связи с проявлением биогеохимической функции человечества, решение задач, связанных в большей мере с прикладными исследованиями, направленными на оценку состояния качества окружающей среды, выявление масштабов и последствий геохимиического преобразования биосферы в связи с техногенезом представляют собой важнейшую задачу естествознания. Предметом познания являются геохимические процессы и взаимодействия в окружающей среде, обусловленные сложным сочетанием природных, природно-техногенных факторов, а также эколого-геохимические последствия таких процессов и взаимодействий. Экологическая геохимия – составная и неотъемлемая часть общей химии. Используемая ею система понятий, терминов, положений органически связывается с научными и прикладными дисциплинами геологического, географического, биологического и медико-гигиенического профиля.

**Ключевые слова:** Экологическая геохимия, техногенез, химический состав, биосфера.

## THE MAIN TASKS OF THE GEOCHEMICAL ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENT

**V.M.BABAZADEH, G.S.BAGIROV, S.A.ISAYEV, F.M.BABAYEV**

**SUMMARY**

Establishment of laws of changing the chemical composition of the biosphere in relation to the manifestation of biogeochemical functions of humanity, the solution of problems related, to a greater extent, with the applied research aimed at assessing the state of the environment, identifying the extent and effects of the geochemical transformation of the biosphere in relation to technogenesis is an important task of science. The subjects of cognition are geochemical processes and interactions in the environment caused by a complex combination of natural, natural-technogenous factors, and environmental-geochemical consequences of these processes and interactions. Environmental Geochemistry is an integral part of General Chemistry. Its system of concepts, terms, provisions are organically linked with the scientific and applied disciplines of the geological, geographical, biological and medical-hygienic profiles.

**Key words:** Environmental geochemistry, technogenesis, chemical composition, biosphere

*Redaksiyaya daxil oldu: 10.03.2011-ci il.*
*Çapa imzalanıb: 27.05.2011-ci il.*