

## YER ELMLƏRİ EARTH SCIENCES

DOI: 10.36719/2707-1146/03/57-62

**Zəki Abdulla oğlu Vəliyev**  
AMEA Geologiya və Geofizika İnstitutu  
geologiya-mineralogiya üzrə fəlsəfə doktoru  
zekiabdulla@mail.ru

### METALLOGENİK PROQNOZLAŞDIRMADA AEROKOSMİK TƏDQİQATLARIN ROLU (Azərbaycanın sürmə-civə filiz formasiyası yataqları təmsalında)

#### Xülasə

Civənin deqazasiyası ümumplanetar prosesdir. Geoloji inkişafda o, mantiyanın böyük dərinliklərinə nüfuz edə bilən dərinlik qırılmalarının yarandığı dövrdən başlayır. Lineamentin uzanması boyu civənin zamanca deqazasiyası və intensivliyi onun ayrı-ayrı hissələrinin – Yerin dərinlikləri ilə bu əlaqə zəifləyir və yaxud bu əlaqənin güclənmə dövrü müşahidə olunan inkişaf xüsusiyyətlərindən asılı olaraq müxtəlif olacaqdır. Civə və sürmə-civə filizləşməsinin dairəvi və ovalvari və s. strukturların xarici çərçivəsi boyunca konsentrasiyasını, çox güman ki, Yerin ümumi civə deqazasiyası ilə izah etmək olar. Bizim zənnimizcə, ideal hal dairəvi, ovalvari və s. strukturların lineament düyünlər ilə qovuşma yerləridir ki, burada faydalı qazıntıların sənaye əhəmiyyətli yataqları yarana bilər.

**Açar sözlər:** *civə, aerokosmik tədqiqatlar, metallogenik proqnozlaşdırma, faydalı qazıntı*

**Zəki Abdulla Vəliyev**  
ANAS Institute of Geology and Geophysics  
PhD in geology-mineralogy  
zekiabdulla@mail.ru

### The role of aerocosmic research in metallogenic prediction (on the example of antimony-mercury ore formation deposits in Azerbaijan)

#### Abstract

Mercury degassing is a global process. In geological development, it begins with the formation of deep faults that can penetrate to great depths of the mantle. During the extension of the lineament, the degassing and intensity of mercury in its individual parts - this connection with the depths of the Earth weakens or the period of strengthening of this connection will be different depending on the observed development characteristics. Round and oval of mercury and antimony-mercury mineralization, etc. the concentration of structures along the outer rim can probably be explained by the general mercury degassing of the Earth. In our opinion, the ideal case is circular, oval, etc. are places where structures meet lineament nodes, where industrially important deposits of minerals can be formed.

**Keywords:** *mercury, aerospace research, metallogenetic prediction, minerals*

#### Giriş

Faydalı qazıntı yataqlarının, o cümlədən sürmə-civə filiz formasiyasının yerləşmə və lokallaşma qanunauyğunluqlarının təyin edilməsi sahəsində tədqiqatların genişliyi və dəqiqliyinə baxmayaraq, ölkənin sənayesinin və xalq təsərrüfatının sürətli inkişafının müasir mərhələsində aşkarlanma tempinin çevikliyi, həmçinin təbii sərvətlərin mənimsənilməsinin daha effektiv, iqtisadi cəhətdən sərfəli və ənənəvi yanşmalardan əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənən distansion, xüsusən də aerokosmik tədqiqatlar vüsət almaqdadır (Gadzhev, Magerramova, Akhundov, Vəliyev, 1984: 218-222).



Son onilliklərdə filiz yataqlarının və neftli-qazlı strukturların proqnozlaşdırılmasında distansion metodların tətbiqi xeyli genişlənmişdir. Zaqafqazye regionunda təbii sərvətlərin öyrənilməsində distansion tədqiqatların tətbiqində mühüm rol, görkəmli dövlət xadimi və aerokosmik tədqiqatlar sahəsində məşhur alim, Beynəlxalq Mühəndislik Akademiyasının həqiqi üzvü, Azərbaycan Respublikasının Dövlət katibi, əməkdar elm xadimi, Dövlət mükafatı laureatı, texnika elmləri doktoru, SSRİ Ali Sovetinin deputatı, professor Tofiq Kazım oğlu İsmayılov tərəfindən bizim respublikada yaradılmış Aerokosmik Tədqiqatlar İnstitutuna məxsusdur. Azərbaycanda kosmik geologiyanın əsasını isə istedadlı və vətənpərvər alim Emin Səttar oğlu Süleymanov qoymuş və onun məktəbinin davamçıları ilə uğurlu surətdə inkişaf etdirilmişdir (Vəliyev, 2010: 106-113).



İsmayılov Tofiq Kazım oğlu



Süleymanov Emin Səttar oğlu

Kosmik şəkillərin (KŞ) faydalı qazıntıların proqnozunda istifadəsi bizim və xarici müəlliflərin çox saylı əsərlərində öz əksini tapmışdır. Kosmik şəkillərin materiallarının geofiziki tədqiqat məlumatları ilə birlikdə interpretasiyası geoloji qurmaların etibarlılığının və dərinlik zondlamanın regional metodikasının artırılması üçün nəhəng potensiala malikdir (3).



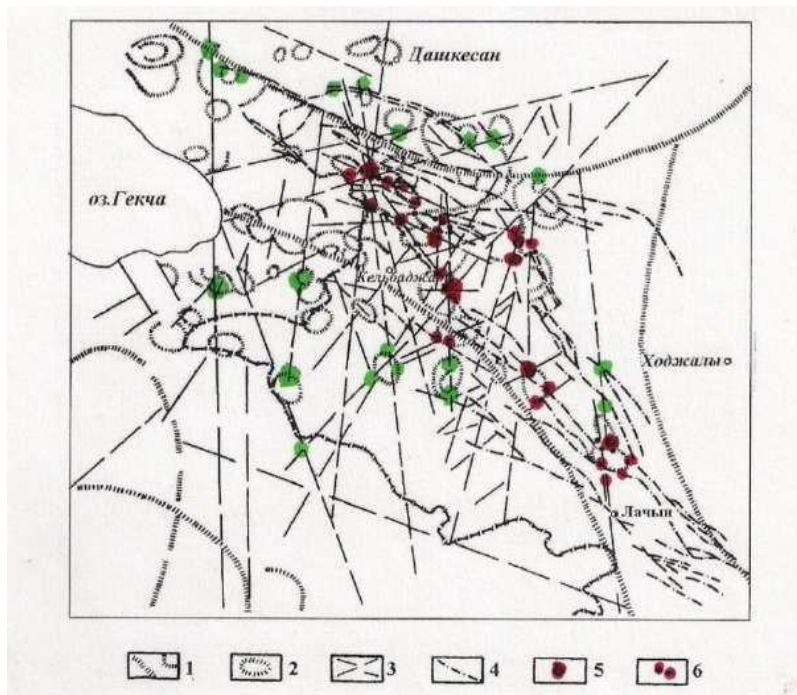
Dünyanın ilk kosmonavtı Yuriy Alekseeviç Qaqarin

Məlumdur ki, kosmik şəkillər geniş əraziləri səciyyələndirərək, böyük strukturların bütövlüyünü əks etdirir, onların quruluş və inkişaf xüsusiyyətlərini aşkar etməyə imkan verir (Şək.1). Bütün bunlar faydalı qazıntı yataqlarının məkani yerləşmə qanunauyğunluqlarını hərtərəfli dərk edilməsinə səbəb olur ki, bu da onların inamlı proqnozlaşdırılması üçün zəmin yaradır (4).



Şək. 1. Azərbaycanın Mərkəzi hissəsinin kosmik əksi

Civə və sürmə-civə filizləşməsinin lineamentlərlə məkani qarşılıqlı əlaqəsinin təhlili ERTS, “Salyut-4” stansiyalarından alınmış materialların və orta generalizasiya səviyyəli skaner təsvirlərinin cəlb edilməsilə həyata keçirilmişdir. Bu materialların deşifrəlməsi nəticəsində bizim tərəfimizdən Kiçik Qafqazın mərkəzi hissəsi və onunla həmsərhəd regiondakı civə filizi sahələrinin struktur yerləşmə sxemi tərtib edilmişdir ki, burada filizləşmənin xətti, qövsvari, oval, dairəvi və s strukturlarla məkani əlaqələrində müəyyən qanunauyğunluq təyin edilmişdir (5).



Şək. 2. Kiçik Qafqazın Mərkəzi hissəsində civə filizi sahələrinin yerləşməsinin struktur sxemi (distansion tədqiqatlar əsasında, 1: 500 000 miqyasında, Z.A.Vəliyevin tərtibatında)

1. İntrageosinklinal qırılmalar, 2. Dairəvi qırılma strukturları, 3. Lineamentlər, 2.4. Müxtəlif istiqamətli lokal qırılma pozulmaları, 5. Civə yataqları, 6. Filiz təzahürləri

Təklif edilən bu sxemə bütün qırılmalar sistemləri köçürülmüş, lakin daha baxımlı olması üçün, regional strukturların fraqmentlərinin təşkil edənlərdən savayı, kiçik qırılmalar xaric edilmişdir. Sxemdə həmçinin yataqlar, o cümlədən filizləşmənin gizli indikatorları olan filiz təzahürləri göstərilmişdir (Şək. 2).

Tədqiqat ərazisində bizim tərəfimizdən beş lineament sistemi ayrılmışdır (6):

1. Ayrılmış regional dərinlik qırılmalarına uyğun gələn şimalı-qərb (Qafqaz istiqamətli) səmtli lineamentlər. Onların əksəriyyəti fraqmentar səciyyə daşıyır və öz istiqamətlərini saxlamaqla, əsasən, regionun qırıxıqlıq qurumlarına uyğun uzanırlar.

2. Şimalı-şərq (antiqafqaz dyüzyunktiv dizlokasiyalara uyğun gələn) istiqamətli lineament sistemi. Bu birinci dərəcəli lineamentlər planda qafqaz istiqamətli lineamentlərlə demək olar ki, düz bucaq təşkil edir və bütün nəzərdən keçirilən ərazi boyunca izlənilir.

3. Meridional istiqamətli lineamentlər sistemi. O biri sistemlərə nisbətən məhdud inkişafına baxmayaraq, bizim zənnimizcə, maqma-filiz nəzarətləndirmədə həlledici rol məhz bu sistemə məxsusdur.

4. Submeridional (həm şimalı-qərb, həm də şimalı-şərq istiqamətli) orientasiyalı lineament sistemidir ki, çox vaxt meridional istiqamətli sistemdən geniş inkişafı və davamiyyəti ilə fərqlənir.

5. En dairəsi və sub en dairəsi istiqamətli lineament sistemi nəzərdən keçirilən region hədudlarında nisbətən məhdud yayılmışdır.

Beləliklə, fraqmentar görünən və tez-tez meridional və submeridional səmtli, çox zaman dəlib-keçən səciyyəli lineamentlərlə sürüşdürülən dioqonal istiqamətli lineamentlərin hakim mövqəyinə (yayılması üzrə) baxmayaraq, həmçinin eninə istiqamətli (lakin bir qədər məhdud sayda) lineamentlər müşahidə olunur (7).

Sxemdən görüldüyü kimi, kəmiyyət baxımından diaqonal istiqamətli lineamentlər, bütün lineament sistemləri kəsişmələrinin mürəkkəb düynələrini yaradan, ortoqonal istiqamətli lineamentlərin geotektonik inkişaf tarixində böyük rol oynamasına baxmayaraq, üstünlük təşkil edir.

Kosmik şəkillərdə deşifrə olunan lineamentlərin tektonik qırılma kimi ayrılma meyarlarına - hər bir halda fototəsvirin həlletmə qabiliyyəti ilə səciyyələnən iri lineamentlərlə müxtəlif daxili quruluşlu tektonik blokların ayrılması; müxtəlif planlı bir neçə strukturun kəskin qeyri-uyğun şəkildə qovuşması; kəskin ifadə olunmuş düzxətli depresiyalar, şırımlar, relyefin başqa əlamətlərlə birlikdə əyilməsi kimi obyektiv əlamətlər aiddir. Nəzərə almaq lazımdır ki, davamiyyəti dəlib-keçən lineamentlər, əsasən, yer səthində aydın geoloji əlamətə malik olmayan gizli dərinlik qırılmalarını əks etdirir. Gizli lineamentlərin belə əlamətlərinə nisbətən aktiv lokal sahələrdə fraqmentar olaraq, müşahidə olunur. Kosmik şəkillərdə ən yeni tektonik etapda yerdəyişmələr baş verdiyi qırılmalar ən parlaq surətdə öz əksini tapır (8).

Tədqiqat regionu daxilində xətti lineamentlərlə yanaşı, ilk dəfə bizim tərəfimizdən çoxsaylı qövsvarı, dairəvi, konsentrik və s. strukturlar müəyyən edilmişdir. Məlumdur ki, dairəvi və qövsvarı strukturların bir neçə genetik qrupu ayrılır:

1. Meteoritlərin düşməsilə əlaqədar yarananlar;

2. Düz günbəzləri, diapirlər, həmçinin karst uçmaları ilə əlaqədar olanlar;

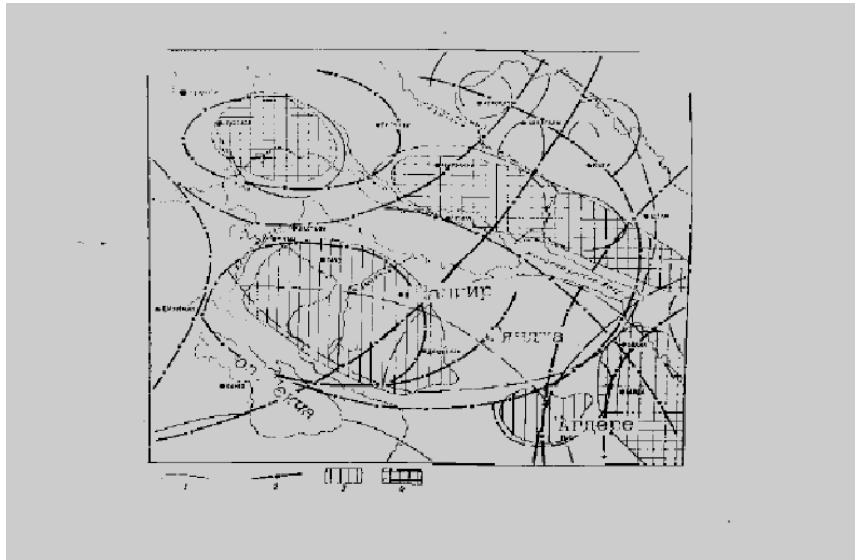
3. Hidrovulkanizm hadisələri ilə şərtlənmişlər;

4. Tağ qalxımları və qneys gümbəzləri ilə əlaqədar olanlar;

5. Sönmüş intruzivlərin tavanı üzərindəki, boşalmış maqmatik ocaqların üstündəki və s. yerləşdirici süxurların oturması ilə bağlı olanlar.

Bu nöqteyi-nəzərdən bizim tərəfimizdən ayrılmış dairəvi strukturların geoloji interpretasiyası hələlik problematiki və ona görə də bu strukturların təbiəti haqqında xüsusi işlər həsr edilmişdir. İlk məlumatlara əsasən, onlar ya dərinlikdəki tektonik strukturların konturlarının əksi və yaxud da eroziya ilə açılmamış intruziv massivlərə uyğundur. Məsələn, sürmə-civə filizləşməsi nöqteyi-nəzərindən ən maraqlı obyektlərdən biri olan Levçay filiz sahəsi uzunluq oxu üzrə 15-20 km-ə malik endairəsinə yaxın istiqamətli oval lineamentlə haşiyələnir ki, bu da Levçay antiklinorinin ən çox qalxmış hissəsinə uyğun gəlir (9).

Göyçə-Həkəri tektono-maqmatik zonanın daxilindəki Ağyataq, Şorbulağ, Ağqaya, Çilgəz və s. kimi məlum filiz sahələri də müxtəlif ölçülü analoji dairəvi, oval lineamentlərlə haşiyələnirlər. Tədqiqat zonasından bir qədər şimalda məlum Muravdağ üstəgəlməsi boyunca eyni zamanda seysmoaktiv zolağa uyğun olan Ağstafa-Cəyənçay iri dairəvi lineament strukturunun bir hissəsi qeyd edilir (R.M.Hacıyev, R.Ə.Axundov, F.S.Məhərrəmov, Z.A.Vəliyev). Seysmoaktiv zolaq adı altında biz energetik sinfi  $K > 9$  zəlzələ epimərkəzlərinin yüksəlmiş saxlıqı müşahidə olunan Yer qabığının 10 km qalınlığa kimi sahələri nəzərdə tutulur. Lineamentlərin seysmoaktiv zolaqlara uyğun gəlməsi onların dərinliklə əlaqəsinin və ayrılmış lineamentlərin etibarlılığının təkzib edilməz sübutudur (10).



Şək. 3. Kosmik əkslərinde deşifrə olunan lineamentlər və seysmikolineamentlərin müqayisəli yerləşməsinin sxemi. 1. Lineamentlər, 2. Seysmolineamentlər, 3. Seysmik sahələr, 4. Aseysmik sahələr

Distansion tədqiqatlarla öyrənilmiş sahənin şərq hissəsindən radiusu 100 km-ə qədər və zəlzələ ocaqlarının dərinliyi 20 km-ə kimi olan Orta Kür seysmoaktiv zolağın fraqmenti keçir. Analoji dairə regionun şimalı-qərb – cənubi-şərq hissəsindən keçir.

Dairəvi lineament strukturları və onlara uyğun seysmoaktiv zolaqların mahiyyəti kifayət qədər aydın deyildir. Lakin burada əhəmiyyətli dərəcədə böyük və ən qədim Yer qabığının blokunun varlığı haqqında mülahizə yürütmək olar. Hər iki blok müasir dövrdə də aktivdir. Əgər bu dairəvi lineamentlər və seysmoaktiv zolaqlarla haşiyələnmiş strukturlar ən qədim kembriyəqədərki bünövrənin reliktləridirsə, onda blokarası məkana daxil olaraq pazlaşan Kiçik Qafqazın ofiolit komplekslərini bu sahənin sonrakı doldurucu kimi qəbul etmək olar (Vinogradov, 1971: 1465-1469).

Lineamentlər sxeminin geoloji-geofiziki materiallarla müqayisəsi ilə təyin edilmişdir ki, şimalı-qərb (ümumiqafqaz) istiqamətli lineamentlər əsasən, geoloji xəritələrdə ayrılan müxtəlif tip pozulmalara və onların fraqmentlərinə uyğun gəlir. Şimalı-şərq (antiqafqaz) istiqamətli lineamentlər içərisində onların cüzi hissəsi geoloji məlumatlar əsasında ayrılanlarla uyğunluq təşkil edir (Şək.3). Ayrılmış digər lineament sistemləri, o cümlədən dairəvi, oval və s. mövcud xəritələrdə öz əksini tapmır və yaxud da az əhəmiyyətli fraqmentlərlə ifadə olunmuşlar (Ozerova, 1977: 15-35).

### Nəticə

Bu sxemin təhlili civə, sürmə, mərgümüş, qızıl və s. faydalı qazıntı yataq və təzahürlərinin əvvəllər məlum olmayan ümumiqafqaz istiqamətli lineamentlərin digər səmtli lineamentlərlə kəsişmə düyünlərində yerləşməsi aşkar edilmişdir. Burada qeyd etmək lazımdır ki, korrelyasiya əlaqəsi nöqteyi-nəzərindən, kəsişmədə iştirak edən lineamentlərin sayından və filizləşmənin miqyası arasında birbaşa əlaqə müşahidə olunur, yəni bir düyündə nə qədər çox lineament iştirak edirsə, ikincinin (Levçay, Ağyataq, Ağqaya, Şorbulağ, Çilgəz və s. filiz sahələri) parametri bir o qədər çox olur.

Digər bir dəlil də - civə, sürmə, mərgümüş, qızıl və sairənin demək olar ki, bütün yataq və filiz təzahürləri dairəvi, oval və s. lineamentlərin daxili çərçivələrində yerləşir. Məlumdur ki, müxtəlif morfoloqiya lineamentlərə uyğun gələn qaz-maye emanasiyaları ilə doymuş hidrotermalrin çökməsi üçün əlverişli şəraitlərin yarana biləcəyi qırıqlara zəifləmiş zonalar kimi baxıla bilər. Bununla əlaqədar olaraq, civə “ifrat miqrasiya malik” element olduğundan məhz yer qabığının azmüqavimətli hissələrinə yönəlir.

Əksəriyyət tədqiqatçıları fərz edirlər ki, civə Yerin dərinlik “nəfəsi” – onun deqazasiya məhsulu olaraq, əsas hissəsi çox güman ki, mantiya maddəsinin uzunmüddətli differensiasiya prosesində nüvəyə yaxın qatlardan sovrulması nəticəsində daxil olur. Civənin deqazasiyası ümumplanetar prosesdir. Geoloji inkişafda o, mantiyanın böyük dərinliklərinə nüfuz edə bilən dərinlik qırıqlarının yarandığı dövrdən başlayır. Bu strukturlar çox müxtəlif ola bilər: aralıq-okean silsilələri, geosinklinal sistemlər, xətti tektono-maqmatik aktivləşmə zonaları və s. Lineamentin uzanması boyu civənin zamanca deqazasiyası və intensivliyi onun ayrı-ayrı hissələrinin – Yerin dərinlikləri ilə bu əlaqə zəifləyir və yaxud bu əlaqənin güclənmə dövrü müşahidə olunan inkişaf xüsusiyyətlərindən asılı olaraq müxtəlif olacaqdır.

Civə və sürmə-civə filizləşməsinin dairəvi və ovalvarı və s. strukturların xarici çərçivəsi boyunca konsentrasiyasını, çox güman ki, Yerin ümumi civə deqazasiyası ilə izah etmək olar. Bizim zənnimizcə, ideal hal dairəvi, ovalvarı və s. strukturların lineament düyünlərilə qovuşma yerləridir ki, burada faydalı qazıntıların sənaye əhəmiyyətli yataqları yarana bilər.

Beləliklə, aerokosmik (distansion) metodlarla aşkar edilmiş filiz yataqlarının məkanca yerləşmə qanunauyğunluqları, filizləşmənin əlavə axtarış meyarları kimi, hətta minerallaşma əlamətlərinin yoxluğu şəraitində belə, civə, sürmə və s. müşayətedici elementlərin güclü filizləşməsinin proqnozlaşdırılmasında əhəmiyyətli rol oynaya bilər.

#### Ədəbiyyat

1. Gadzhnev, R., Magerramova, F., Akhundov R., Vəliyev, Z. (1984). Lineamenty i seysmoaktivnyye polosy severo-vostochnogo Azerbaydzhana. Mezhdunarodn, geol. kongress, XXVII sessiya, SSSR, Moskva, s.218-222.
2. Vəliyev, Z. (2010). Yer qabığında civə yığımlarının formalaşmasının ehtimal modeli. BDU-nin Xəbərləri, № 4, s.106-113.
3. <http://anl.az/el/Kitab/2016/Azf-287674.pdf>
4. [https://www.fhn.gov.az/newspaper/uploads/621/08.02.2019\\_2.pdf](https://www.fhn.gov.az/newspaper/uploads/621/08.02.2019_2.pdf)
5. [https://files.preslib.az/projects/azereco/az/eco\\_m5\\_1.pdf](https://files.preslib.az/projects/azereco/az/eco_m5_1.pdf)
6. [https://www.academia.edu/49358512/Mulki\\_umumi](https://www.academia.edu/49358512/Mulki_umumi)
7. [http://anl.az/el/m/ma&me\\_hgmtgau.pdf](http://anl.az/el/m/ma&me_hgmtgau.pdf)
8. <https://e-qanun.az/framework/7480>
9. <https://nasa.az/2022/11/28/milli-aerokosmik-agentliyinin-elmi-t%C9%99dqat-aerokosmik-informatika-institutu-h%C9%99mkarlar-komit%C9%99sinin-secki-iclası-kecirilmisdir/>
10. <https://science.gov.az/az/news/open/22408>
11. Vinogradov, A. (1971). O proiskhozhdenii veshchestva zemnoy kory. Geokhimiya. № 6, s.1465-1469.
12. Ozerova, N. (1977). O degazatsii rtuti iz glubin Zemli. Geokhimiya protsessov migratsii rudnykh elementov. M.: Nauka, s.15-35.

Göndərib: 07.05.2020

Qəbul edilib: 19.07.2020