

# **AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI**

*Əlyazması hüququnda*

## **AZƏRBAYCANIN FAYDALI QAZINTI YATAQLARININ SƏMƏRƏLİ İŞLƏNMƏSİ ÜÇÜN SÜXURLARIN TƏSNİFAT MODELƏRİNİN YARADILMASI**

İxtisas: 2524.01 - «Dağ sənaye və neft-qaz mədən  
geologiyası, geofizikası, markşeyder işi və yer  
təkinin həndəsəsi»

Elm sahəsi: Yer elmləri

Iddiaçı: **Zərifə Cahangir qızı Əfəndiyeva**

Elmlər doktoru elmi dərəcəsi  
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

### **AVTOREFERATI**

**Bakı – 2021**

Dissertasiya işi Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin «Faydalı qazıntı yataqlarının geologiyası və işlənməsi» kafedrasında yerinə yetirilmişdir

**Elmi məsləhətçi:** geologiya-mineralogiya elmləri  
doktoru, professor  
**Çingiz Müzəffər oğlu Xəlifəzadə**

**Rəsmi opponentlər:** akademik, geologiya-mineralogiya elmləri  
doktoru, professor  
**Fəxrəddin Əbülfət oğlu Qədirov**  
geologiya-mineralogiya elmləri  
doktoru, dosent  
**Abdulahab Şərif oğlu Muxtarov**  
geologiya-mineralogiya elmləri  
doktoru, dosent  
**Tahir Yadigar oğlu Məmmədli**  
yer elmləri üzrə elmlər doktoru, dosent  
**Şəhla Faiq qızı Abdullayeva**

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən ED 2.33 Dissertasiya şurası

Dissertasiya şurasının sədri: geologiya-mineralogiya elmləri  
doktoru, dosent  
**Rauf Yusif oğlu Əliyarov**

Dissertasiya şurasının  
elmi katibi: geologiya-mineralogiya üzrə fəlsəfə  
doktoru, dosent  
**Lalə Nüsrət qızı Xəlilova**

Elmi seminarın sədri: AMEA-nın müxbir üzvü, geologiya-  
mineralogiya elmləri doktoru, professor  
**Bağır Əli oğlu Bağirov**

## İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

**Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi.** Müstəqil Azərbaycan Respublikasının sosial və iqtisadi inkişafı üçün zəngin filiz və qeyri-filiz mineral ehtiyatlarının mənimsənilməsi çox böyük iqtisadi əhəmiyyət kəsb edir. Hal-hazırda Azərbaycanda faydalı qazıntı yataqlarının işlənməsində çatışmayan cəhətlərdən biri yataqlar haqqında etibarlı sistemləşmiş məlumatların olmamasıdır. Həmcinin süxurların və faydalı qazıntıların fiziki xassələri haqqında etibarlı və dolğun məlumat olmadığından, hazırda yataqların kompleks iqtisadi qiymətləndirilməsi və onların səmərəli işlənmə metodunun seçilməsi praktiki olaraq mümkün deyildir.

Mineral ehtiyatların qeydiyyatı, qiymətləndirilməsi və səmərəli idarə olunmasındakı çatışmazlıqların müasir vəziyyəti, eləcə də proqram və cihaz vəsaitlərinin inkişaf səviyyəsi, faydalı qazıntı yataqlarının səmərəli işlənməsi üçün avtomatlaşdırılmış sistemin yaradılmasını tələb edir.

Faydalı qazıntı yataqlarının texniki-iqtisadi göstəricilərinin yaxşılaşdırılması və onların ehtiyatlarının real məlumatlar əsasında təyin edilməsi üçün faydalı qazıntı yataqlarının süxurlarının fiziki xassələri haqqında etibarlı məlumatların olması zərurəti yaranır.

Məlumdur ki, faydalı qazıntı yataqlarının süxurlarının fiziki xassələri haqqında etibarlı məlumatların olmaması, tez-tez ehtiyatların yanlış hesablanmasına, layihələndirilmə, mənimsənilmə və onlarla bağlı obyektlərin tikilməsi zamanı artıq iqtisadi itkilərin yaranmasına səbəb olur.

Filiz massivində süxurların fiziki xassələri haqqında etibarlı məlumatların tez əldə olunması, faydalı qazıntı yataqlarının səmərəli işlənmə sisteminin seçilməsi və əsaslandırılmasında, mədənlərdə və şaxtalarda dağ - mədən işlərinin aparılmasında və həmcinin mürəkkəb təbii-texniki qurğuların istismarı zamanı təhlükəsizliyin təmin edilməsi üçün vacib şərtidir.

Ümumiyyətlə, Azərbaycanda dağ-mədən işlərinin təhlükəsiz aparılması və faydalı qazıntı yataqlarının səmərəli işlənməsi üçün süxurların və faydalı qazıntıların fiziki xassələri kompleks öyrənil-

məli və onların təsnifat modelləri yaradılmalıdır. Bu da öz növbəsində, Azərbaycanda dağ-mədən sənayesinin intensiv inkişafını və ətraf mühitin qorunması xərclərinin minimuma endirilməsini təmin edir. Təqdim olunan dissertasiya işində Azərbaycanın dağ-mədən sənayesinin yuxarıda göstərilən bütün məsələləri və ona bir neçə iqtisadi və ekoloji aspektlər də əlavə olunmaqla öz həllini tapmışdır.

**Tədqiqat obyektı və predmeti** Azərbaycanın faydalı qazıntı yataqlarını təşkil edən süxurlar və yan süxurlardır.

**Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri.** Dissertasiya işinin əsas məqsədi faydalı qazıntı yataqlarının sənaye mənimsənilməsinin müxtəlif mərhələlərində onların səmərəli işlənməsi üçün süxurların fiziki xassələri arasındakı qarşılıqlı əlaqələrin və bu xassələrin dəyişmə qanunauyğunluqlarının müəyyən edilməsi, qapalı ərazilərdə və dərinədə yatan yataqların süxurlarının fiziki xassələrinin proqnozlaşdırılması və həmçinin bir sıra iri filiz yataqlarının səmərəli istifadəsinin iqtisadi və ekoloji aspektlərinin işlənməsidir.

Problemin miqyasını və əhəmiyyətini nəzərə alaraq, qarşıya qoyulmuş məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı vəzifələrin həlli nəzərdə tutulmuşdur:

- faydalı qazıntı yataqlarının səmərəli işlənməsi üçün süxurların və faydalı qazıntıların fiziki xassələrinin paylanması baş verən əsas dəyişikliklərin müəyyən edilməsi;

- kompüter texnologiyalarına əsaslanaraq, alınmış məlumatların sonradan işlənməsilə süxurların və faydalı qazıntıların fiziki xassələrinin öyrənilməsi;

- trend-analizi kompüter programından istifadə edərək, süxurların fiziki xassələri arasındakı qarşılıqlı əlaqələrin öyrənilməsi;

- müasir geodinamik proseslərin yaranması şəraitində süxurların gərginlik-deformasiya halının öyrənilməsi;

- müasir geodinamik proseslərin süxurların və faydalı qazıntıların fiziki xassələrinin dəyişilməsinə təsirinin təyin edilməsi;

- süxurların və faydalı qazıntıların fiziki xassələrinə görə kadastrının hazırlanması;

- QGT istifadə etməklə faydalı qazıntı yataqlarının süxurlarının fiziki xassələrinə görə kompüter məlumat bazasının yaradılması;

- faydalı qazıntı yataqlarının süxurlarının təsnifat modellərinin yaradılması üçün klaster analizinin tətbiq edilməsi;
- faydalı qazıntı yataqlarının səmərəli işlənməsi üçün onların geoloji və dağ-texniki yatım şəraitini nəzərə almaqla süxurların daha əlverişli təsnifat modellərinin seçilməsi;
- Azərbaycanın dəmir, alüminium və polimetal yataqlarının xalq təsərrüfatında səmərəli işlənməsi üçün onların iqtisadi-ekoloji aspektlərinin müqayisəli təhlili.

**Tədqiqat metodları.** Dissertasiya işində qoyulmuş tapşırıqları həll edərkən, kompleks metodlardan-süxurların fiziki xassələrinin standart laboratoriya təyindən və onların kompüterdə işlənməsi, süxurlar mexanikasında analitik və rəqəmsal məsələlərin həll edilməsi, informasiya metodlarından, riyazi statistikadan, eksperimental tədqiqat məlumatlarının statistik analizindən, müasir texniki vasitələrdən və kompüter proqramlarından istifadə edilmişdir.

#### **Müdafiyyə çıxarılan əsas müddəalar:**

1. Azərbaycanın faydalı qazıntı yataqlarının səmərəli işlənməsi üçün analitik işlərin aparılması, onların ümumiləşdirilməsi və süxurların fiziki xassələri haqqında mövcud məlumatların sistemləşdirilməsi.

2. Klaster analizinin tətbiqi ilə Azərbaycanın faydalı qazıntıların və süxurlarının fiziki xassələrinə görə onların təsnifatının elmi əsaslandırılması, dağ-mədən istehsalatında proseslərin optimal layihələndirilməsi üçün QGT-dən və kompüter texnologiyalarından geniş istifadə olunması.

3. Azərbaycanın müxtəlif yataqlarının süxurlarının və faydalı qazıntıların fiziki xassələrinə görə kompüter məlumat bazasının yaradılması və bunun əsasında kadastrın tərtib edilməsi.

4. Azərbaycanın bir sıra iri filiz yataqlarının səmərəli istifadəsinin iqtisadi-ekoloji aspektlərinin əsaslandırılması.

**Tədqiqatın elmi yeniliyi.** Dissertasiya işində aşağıdakı elmi yeniliklər alınmışdır:

- Azərbaycanın əsas mineral yataqları üzrə süxurların və faydalı qazıntıların fiziki xassələri ümumiləşdirilmiş və sistemləşdirilmişdir.

- Azərbaycanın bir sıra faydalı qazıntı yataqları üzrə süxurların fiziki xassələri arasında qanunauyğun əlaqələrin olduğu müəyyən-ləşdirilmişdir.

- süxurların fiziki xassələrinin dəyişmələri ilə müasir geodina-mik proseslər arasında qarşılıqlı əlaqənin olması müəyyən-ləşdiril-mişdir ki, bu da mürəkkəb təbii-texniki qurğuların inşasında və istismarında, mədənlərdə və şaxtalarda dağ-mədən işlərinin təhlükə-sizliyi üçün mühüm əhəmiyyətə malik olan süxurların parametrlərini dəqiqləşdirməyə imkan yaradır.

- süxurların fiziki xassələrinə görə işlənmiş identifikasiya sistemi onları sistemləşdirməyə, təsnifatlaşdırmağa və kompüter texnologiyalarından istifadə edərək nəticə çıxarmağa imkan yaradır, həmçinin yataqlarda dağ-mədən işlərinin həcmi əhəmiyyətli dərəcədə azaldır və bu halda süxurlar haqqında alınmış məlumatlar çoxlu sayda praktiki hesablamaların icrası üçün etibarlı hesab edilir.

- faydalı qazıntı yataqları ilə operativ tanış olmağa və dağ süxurlarını işlənmə obyektinə kimi qiymətləndirməyə imkan yaradan faydalı qazıntı yataqlarının süxurlarının fiziki xassələrinə görə kadastrı işlənilib hazırlanmışdır.

- dağ-mədən istehsalatına nəzarət edən vahid məlumat sistemi kimi, müxtəlif filiz və qeyri-filiz yataqlarının süxurlarının və faydalı qazıntıların fiziki xassələrinə görə kompüter məlumat bazası yaradılmışdır. Yaradılmış məlumat bazası nəinki hazır məlumatı saxlayır, həmçinin istənilən yataq haqqında operativ məlumat almağa və onu yeni məlumatlarla təzələməyə imkan yaradır.

- klaster analizinin köməyi ilə faydalı qazıntı yataqları təsnifatlaşdırılmışdır. Klaster ölçüsü kimi Evklid məsafəsi qəbul edilmişdir ki, bu da faydalı qazıntı yataqlarının süxurlarının müxtəlif fiziki xassələrini səciyələndirən fiziki kəmiyyətlərin dəyərlərini müqayisə etməklə formalaşır. Hər qrup yataq üçün Evklid məsafə-sinin hesablanmış qiymətinə görə onların oxşar və fərqli cəhətlərini müəyyən-ləşdirmək mümkündür.

- respublika ərazisində yerləşən mineral xammal yataqlarını təsnifatlaşdırma bilən və mədən istehsalının inkişaf strategiyasını səmərəli təşkil etməyə imkan verən süxurların və faydalı qazıntıların

təsnifat modelləri yaradılmışdır;

- trend modelinin köməyi ilə faydalı qazıntı yataqları üzrə süxurların xassələrinin dəyişilmə xüsusiyyətlərini təsvir edən Şuxart nəzarət xəritəsi yaradılmışdır. Yaradılmış Şuxart nəzarət xəritəsi yataqların süxurlarının möhkəmlik, məsaməlik və s. fiziki parametrlərinə görə rayonlaşdırmağa imkan verir ki, bu da karyerlərdə və mədənlərdə dağ-mədən işlərinin uzun müddət təhlükəsiz aparılmasını təmin edir.

- Azərbaycanda qara və əlvan metalların hasilatı və emalı üçün hazırlanmış təkliflərə əsasən ehtiyatqoruyucu texnologiyadan istifadə etməklə, əsas metallarla yanaşı, tənzimləyici elementlərin çıxarılması və istehsal tullantılarının, sənaye qazı və tozunun istehsala cəlb olunması, son məhsulun maya dəyərinin aşağı salınması və bununla da ətraf mühitin çirklənməsinin minimuma endirilməsi təmin edilir.

**Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti.** Dissertasiya işində əldə edilmiş nəticələrdən AETSN-nin geoloji və texnoloji şöbələrində, respublikamızın və xarici dağ-mədən şirkətlərinin dəmir, polimetal, qızıl yataqlarının işlənilməsində, yeni yataqlarda dağ-mədən işlərinin aparılmasında, dağ-mədən şirkətlərinin ilkin istehsal tsiklinin səmərəliliyinin artırılmasında, eləcə də dağ-mədən müəssisəsində tam istehsal tsiklində ətraf mühitin qorunması xərclərinin minimuma endirilməsində istifadə oluna bilər.

**İşin aprobasiyası və tətbiqi.** Dissertasiya işinin nəticələri aşağıdakı beynəlxalq elmi-texniki konfrans və konqreslərdə məruzə edilmiş və müzakirə olunmuşdur: The Eighth International Congress Baku и Ninth International Congress Baku (Baku, 2005, 2007), VIII международной конференции: «Новые идеи в науках о Земле» (Москва, 2007), международной конференции: «Современные проблемы механики» (Самарканд, 2007), Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Проблемы недропользования» (Екатеринбург, 2008, 2011), Всероссийской конференции (Москва, 2008), International Conference «Clays, clay minerals and layered materials» (Moscow, 2009), международной научно-технической конференции «Аэрокосми-

ческие технологии в нефтегазовом комплексе» (Москва, 2009), Международной научной конференции «Нефть-газ, нефтепереработка и нефтехимия» (Баку, 2010), Al-Azhar Engineering eleventh and thirteenth International Conference (Cairo, 2010, 2014), Geoinformatics 2010-9<sup>th</sup> EAGE International Conference on Geoinformatics Theoretical and Applied Aspects. (Kiev, 2010), Всероссийской конференции, с международным участием «Геология и геохронология породообразующих и рудных процессов в кристаллических щитах» (Апатиты, 2013), Всероссийской научно-технической конференции "Геомеханика в горном деле (Екатеринбург, 2013, 2014), Всероссийской конференции «Проблемы геологии Европейской России» (Саратов, 2013), V и VI Уральском Горно-промышленном форуме, на Всероссийской научно-технической конференции с международным участием «Твердые полезные ископаемые»: Технологические и экологические проблемы отработки природных и техногенных месторождений «Проблемы недропользования» (Екатеринбург, 2013, 2015), I International Conference «Global Science and Innovation» (Chicago, 2013), VIII Всероссийской молодежной научно-практической конференции (Екатеринбург, 2014), XIII, XIV, XV, XVII международных конференциях «Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр» (Москва-Тбилиси 2014, Москва-Бишкек, 2015, Москва-Номс, 2016, Москва-Актау, 2018), IV and VI International Conference «Science, Technology and Higher Education» (Westwood, 2014), X международной научной-практической конференции «Achievement of high school 2014» (Sofia, 2014), X международной научно-практической конференции «Научные перспективы XXI века. (Новосибирск, 2015), The1<sup>st</sup> European Conference on Earth Science (Vienna, 2015), XIII International Conference on European Science and Technology (Munich, 2016), VII международной научно-практической конференции World science problems and innovations. (Penza, 2017), Innovation in science Education and technology XXXIII international scientific and practical conference (United Kingdom, 2017), XX International scientific



conference European research (Penza, 2019), eləcə də Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin “Faydalı qazıntı yataqlarının geologiyası və işlənməsi” kafedrasının çoxsaylı seminarlarında məruzə və müzakirə olunub.

Dissertasiya mövzusunə aid 80 elmi əsər, o cümlədən 2 monoqrafiya, 48 məqalə, 27 beynəlxalq konfrans materialı, nəşr olunmuş və 3 patent alınmışdır.

**Müəllifin şəxsi töhvəsi.** Dissertasiyanın məqsədinin, qarşıya qoyulan məsələlərin müəyyənləşdirilməsi, həlli və yerinə yetirilməsi müstəqil olaraq müəllif tərəfindən şəxsən yerinə yetirilmişdir. Alınmış nəticələrin işlənməsi, onların araşdırılması məruzələr şəklində şərh edilməsi, elmi məqalələr şəklində çapa hazırlanması və təqdim olunması birbaşa müəllif tərəfindən həyata keçirilmişdir. Bəzi nəticələrin şərh olunmaq üçün hazırlanmasında (həmmüəlliflərlə) müəllifin payı daha çox olmuşdur.

Dissertasiya işində öz əksini tapmış işlər, metod və əsaslanmalar ADNSU-nun tədris prosesində və Azərbaycan İnterneyşnl Mayning Kompanin Limited Şirkətinin obyektlərində tətbiq zamanı istifadə olunmuşdur.

**Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı.** Dissertasiya işi Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin “Faydalı qazıntı yataqlarının geologiyası və işlənməsi” kafedrasında yerinə yetirilmişdir.

**Dissertasiya işinin həcmi və strukturu** Dissertasiya giriş və beş fəsildən, nəticələr və istifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. İşin həcmi 308 səhifədir. İş 68 şəkil, 60 cədvəl və 310 adda ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. Giriş – 8 səhifə, I fəsil – 65 səhifə, II fəsil – 38 səhifə, III fəsil – 26 səhifə, IV fəsil – 30 səhifə, V fəsil – 92 səhifə, nəticə – 3 səhifə, ədəbiyyat siyahısı – 29 səhifə və 8 səhifə əlavə. Cədvəlsiz, qrafiksiz, şəkilsiz və ədəbiyyat siyahısız 402846 işarədən ibarətdir.

Müəllif elmi məsləhətçisi g.m.e.d, ADNSU-nin professoru və Rusiya Təbiət Elmləri Akademiyasının akademiki, görkəmli alim Ç.M. Xəlifəzadəyə dissertasiya işinin yerinə yetirilməsində daimi dəstək üçün öz dərin minnətdarlığını bildirir.

## DİSSERTASIYANIN ƏSAS MƏZMUNU

**Girişdə** tədqiqat mövzusunun aktuallığı əsaslandırılmış, tədqiqatın məqsəd və vəzifələri qeyd olunmuş, elmi yeniliyi verilmiş, tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti göstərilmiş və həmçinin işin aprobasiyası haqqında məlumat verilmişdir.

**Birinci fəsildə** mineral xammal yataqlarının işlənməsi üçün süxurların və faydalı qazıntıların mövcud təsnifatlarının icmalı verilmişdir. Müxtəlif dövrlərdə süxurların təsnifatının əsas istiqamətləri göstərilmişdir.

Dağ-mədən işlərində istifadə edilən bütün təsnifatların mürəkkəbliyi ondan ibarətdir ki, onların bir çoxunda süxurların fiziki xassələrinə kompleks baxılmaması, digərlərinin isə (şəxsi) yalnız sırf spesifik kiçik problemləri həll etməyə imkan verir.

Məlumdur ki, nisbətən dayaz dərinliklərdə yatan faydalı qazıntıların tədricən çıxarılması illər ərzində daha dərinə yatan faydalı qazıntıların axtarış və kəşfiyyat işlərinin lahiyələndirilməsini tələb edir. Bu halda quyu kəsilişlərinin öyrənilməsinə yalnız qarşılaşılan bütün fərqli təbii şəraitdə süxurları fiziki əlamətlərinə görə dərk etmək mümkün olduğu halda icazə verilir.

Hər il kəşfiyyat geofizikasının qarşısına faydalı qazıntıların birbaşa axtarışı məsələsi qoyulur. Məsələnin həlli süxurların fiziki xassələrinin onların mineral tərkib və kristallik quruluşundan asılılığını fundamental öyrənmədən uğurla həll edilə bilməz.

Bu problemin işlənməsindəki çatışmazlıq süxurların və faydalı qazıntıların fiziki xassələrinin başqa parametrlərdən, həmçinin yatağın geoloji-texnoloji yatım şəraitindən və mineral xammalın istismar texnologiyasından asılılığını təyin edən daha etibarlı nəzəriyyənin yaradılmasını tələb edir. Ona görə də faydalı qazıntı yataqlarının süxurlarının kompleks fiziki parametrlərinə görə təsnifat modellərinin yaradılmasına böyük tələbat yaranmışdır. Bundan başqa faydalı qazıntı yataqlarının süxurlarının müasir təsnifat modellərinin yaradılması üçün fiziki xassələrə vahid kompleksdə yanaşma çox vacibdir. Bu problemin məzmunu dissertasiyanın birinci fəsilində tam əks olunmuşdur.

**İkinci fəsildə** trend analizi kompüter programından istifadə edərək Azərbaycanın coxlu sayda filiz və qeyri-filiz yataqlarının süxurlarının fiziki xassələri arasında qarşılıqlı əlaqələrin müəyyən edilməsinə və süxurların fiziki xassələrinin faydalı qazıntı yataqlarının işlənmə proseslərinə təsirinin təhlili məsələlərinə baxılır. Bu xassələrin təbiətini və müşahidə olunan hadisələrin xarakterini aydınlaşdırmaq üçün eksperimental tədqiqatlar aparılmışdır. Əldə edilən məlumatlar əsasında süxurların fiziki xassələri arasında qarşılıqlı əlaqələrin olması müəyyənləşdirilmiş və mövcud məlumatlar əsasında daha mükəmməl təsnifat sistemi yaradılmışdır.

Dissertasiya işində Azərbaycanın əsas faydalı qazıntı yataqlarının, o cümlədən Daşkəsən dəmir filizi yatağının süxurlarının fiziki xassələri arasında qarşılıqlı əlaqənin olması müəyyən edilmişdir. Daşkəsən dəmir filizi yatağının süxurlarının trend analizi üçün məsaməlik ( $P$ ), sıxlıq ( $\rho_0$ ), sıxılmaya qarşı möhkəmlik həddi ( $\sigma_{six}$ ), Yunq modulu ( $E$ ), xüsusi istilik tutumu ( $C_m$ ) və xüsusi elektrik müqaviməti ( $\rho_e$ ) kimi əsas fiziki parametrlərdən istifadə edilmişdir (cədvəl 1) və alınmış nəticələr (şəkil 1, 2, 3) verilmişdir.

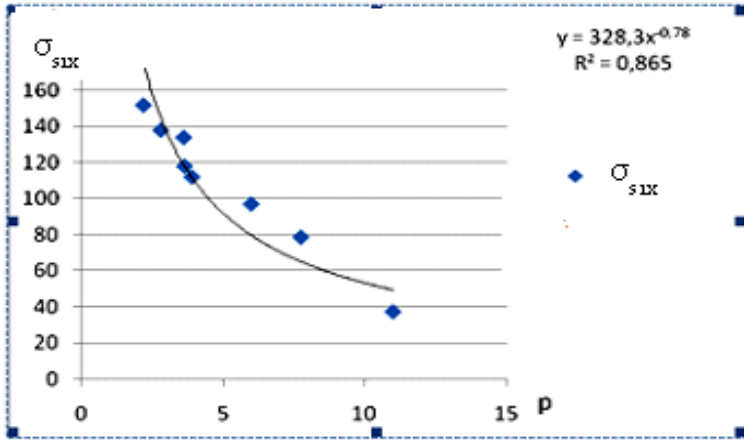
Süxurların quruluşunun əsas parametrlərindən biri olan məsaməlik onların fiziki xassələrinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Ona görə də məsaməliyin bazası əsasında kompüter programı trend analizindən istifadə edərək Azərbaycanın əsas mineral yataqlarının süxurlarının fiziki xassələri arasında qarşılıqlı əlaqələrin olması müəyyənləşdirilmişdir. Məsaməlikdən ən güclü asılılıq sıxılmaya qarşı möhkəmlik həddində ( $\sigma_{six}$ ), Yunq modulu ( $E$ ) və elektrik müqavimətində ( $\rho_e$ ) müşahidə edilir. Ona görə də bu parametrlər arasında mümkün qarşılıqlı əlaqələr məsaməlik parametridə öz əksini tapmışdır. Bu parametrlərin  $E$  və  $\sigma_{six}$  qiymətləri arasında düz mütənasıblıq mövcuddur, belə ki bu parametrlər məsaməlikdən təxminən eyni qiymətdə asılıdır.

Trend analizinin köməyi ilə Daşkəsən dəmir filizi yatağı üzrə süxurların fiziki xassələri arasında qarşılıqlı əlaqələr müəyyən olunmuş və şəkil 1-də verilmişdir.

Məlumdur ki yaxınlaşmanın keyfiyyəti  $R^2$  approksimasiyanın etibarlılıq qiymətinə görə müəyyən olunur. Onun qiyməti  $0 \div 1$

**Cədvəl 1**  
**Daşkəsən dəmir filizi yatağının süxurlarının trend analizini aparmaq üçün əsas fiziki parametrlər**

Süxurlar	P, %	$\sigma_{sıx}$ , MPa	$E \cdot 10^5$ , kqs/sm <sup>2</sup>	$\lambda$ , Vt/K	$\rho_v$ , Om .m	$C_m$ , Coul/kq K
Mərmərləşmiş əhəngdaşı	2.81	37.0	4.70	1.15	$2.8 \cdot 10^3$	0.70
Oksidləşmiş maqnetit	6.00	146.0	5.40	4.20	$2 \cdot 10^3$	0.61
Tuf	3.62	134.0	2.50	2.49	$3.6 \cdot 10^3$	1.05
Tufluqumdaşı	3.65	118.0	7.70	2.40	$3.8 \cdot 10^2$	1.40
Buynuzdaşı	2.20	138.0	7.10	4.15	$3 \cdot 10^3$	1.52
Diabazlı porfirit	3.70	98.5	5.60	4.17	300,00	1.72
Qranatlı skarin	3.91	112.0	2.80	5.10	$8 \cdot 10^3$	0.72
Diorit	1.20	110.0	7.50	2.36	600,00	5.46
Kvars maqnetitli filiz	7.75	152.0	8.50	3.90	$1.5 \cdot 10^3$	0.67



**Şəkil 1. Daşkəsən dəmir filizi yatağının süxurların sıxılmaya qarşı möhkəmlik həddinin ( $\sigma_{sıx}$ ) məsaməlikdən (P) asılılıq ayrısı**

arasında dəyişir. Bu qiymət vahidə nə qədər yaxın olarsa, trendin yaxınlaşma funksiyası bir o qədər etibarlı hesab edilir. Bu halda tənlik aşağıdakı kimi olacaqdır.

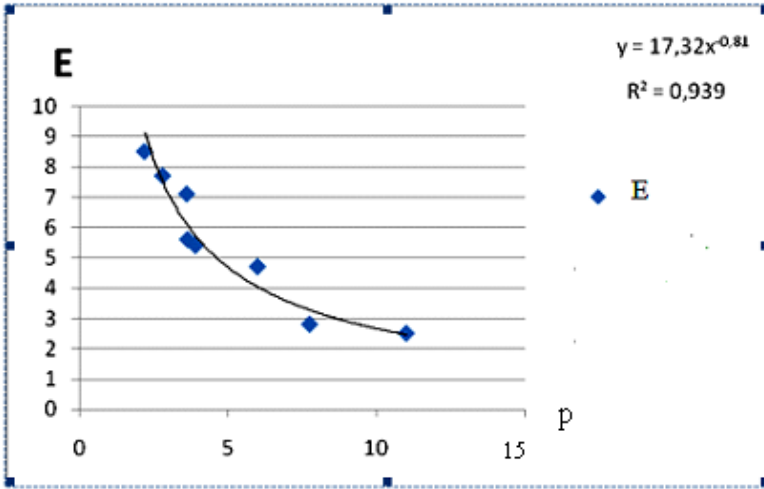
$$y = 328,3x^{-0.78}$$

burada 328,3 və 0,78- sabitlərdir.

Burada aproksimasiyanın etibarlılıq göstəricisinin qiyməti  $R=0,865$ -dir, bu eksperimental məlumatlara uyğun gəlir, səhv çox kiçikdir. Digər halda tənlik belə olacaqdır:

$$y = 17,32x^{-0.81}$$

burada 17.32 və 0.81- sabitlərdir. Bu məlumatlar trend xətti dərəcəsi ilə dəqiq sübut olunur, aproksimasiya etibarlılıq əmsalının qiyməti  $R^2 = 0.939$  təşkil edir, bu isə əsas məlumatlarla trend modelinə uyğunluq dərəcəsini göstərir (şəkil 2).



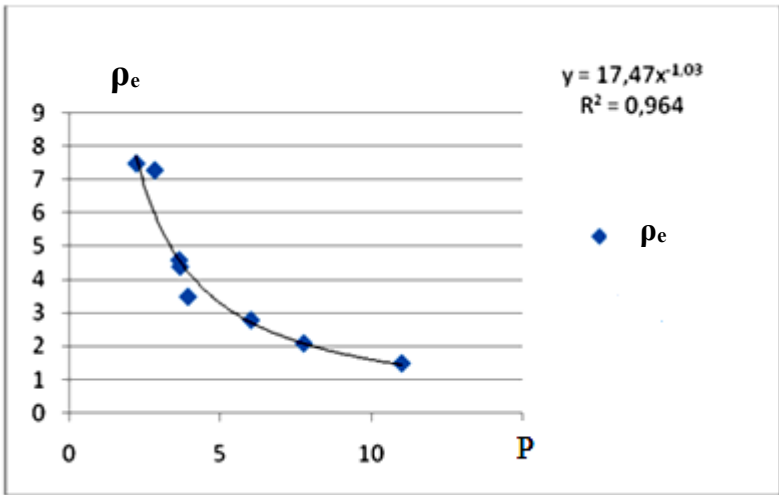
**Şəkil 2. Daşkəsən dəmir filiz yatağının süxurlarının Yunq modulunun (E) məsaməlikdən (P) asılılıq əyrisi**

Şəkil 3-də elektrik müqaviməti ( $\rho_e$ ) ilə məsaməlik (P) arasındakı əlaqə göstərilir.

Yuxarıda göstərilənlərə əsasən, tənlik aşağıdakı formaya malikdir:

$$y = 17.47x - 1.03$$

burada 17.47 və 1.03 sabitlərdir.



**Şəkil 3. Daşkəsən dəmir filiz yatağının süxurlarının elektrik müqavimətinin ( $\rho_e$ ) məsaməlikdən (P) asılılıq əyrisi**

Burada trend modelinin ilkin məlumatlara uyğunluğu  $R^2 = 0.964$  etibarlılıq dərəcəsinin qiyməti ilə sübut olunur.

Diaqramdan aydın olduğu kimi (şəkil 3), etibarlılıq dərəcəsinin qiyməti sıfıra yaxındır ki, bu da əldə edilmiş ilkin məlumatların və qurulmuş diaqramın dəqiqliyini göstərir.

Çoxhədli reqressiya tənliyinin etibarlılığı haqqında alınmış məlumatlar bizim tərtib etdiyimiz süxurların fiziki xassələri arasında qarşılıqlı əlaqələr modelinin çox keyfiyyətli qurulmasını təsdiqləyir.

Trend təhlili vasitəsilə Azərbaycanda bir sıra filiz və qeyri-filiz faydalı qazıntı yataqlarının süxurlarının fiziki xassələri arasında qarşılıqlı əlaqənin olduğu müəyyən edilmişdir.

Tədqiqatların nəticələri göstərdi ki, süxurların fiziki xassələri

arasında çox sıx əlaqələr mövcuddur. Bu parametrlər süxurların mineral tərkib və quruluşundan asılıdır. Süxurların fiziki xassələrinin mineral tərkib və quruluşu ilə qarşılıqlı əlaqələri haqqındakı biliklər süxurların fiziki xassələri arasındakı ümumi korelyasiya asılılığını müəyyən edir.

**Üçüncü fəsildə** süxurlarda gərginlik-deformasiya halının yaranmasında, zaman keçdikcə süxurların fiziki xassələrinin dəyişməsində geodinamik proseslərin rolu və geodinamik amillərin təhlükəli maddən və neft-qaz obyektlərinə təsiri öyrənilmişdir. Müasir geodinamik proseslər yer qabığının şaquli və üfüqi hərəkətləri, dağıdıcı zəlzələ, vulkan aktivliyi və nəhəng uçqunlarla müşayiət olunur ki, bu da öz növbəsində dağ massivlərində gərginlik halının yaranmasına səbəb olur.

Qeyd etmək lazımdır ki, süxurların deformasiya-gərginlik halı və onların zaman keçdikcə deformasiyası ilk növbədə müasir geodinamik proseslərin yaranma xarakterinin əlamətidir. Müasir geodinamik proseslərlə süxurların fiziki xassələrinin dəyişməsi arasındakı qarşılıqlı əlaqələrin öyrənilməsi, bərk faydalı qazıntı yataqlarının işlənməsi, neft-qaz maddən geologiyası və geofizikası, tikinti və mürəkkəb təbii-texniki qurğuların, o cümlədən neft və qazın yeraltı saxlanılmasını mühafizə etmək üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Buradan belə nəticəyə gəlmək olar ki, yer qabığında baş vermiş müasir geodinamik proseslər faydalı qazıntı yataqlarında gərginlik-deformasiya halının yaranmasında əsas rol oynayır və süxurların fiziki-mexaniki xassələrinin dəyişməsinə təsir edən ən başlıca amillərdən biridir.

Süxurların fiziki xassələrinin zamandan asılı olaraq dəyişməsini öyrənmək üçün proqnoz metodu təklif olunur. Ərazilərdə süxurların fiziki xassələri öyrənildikdə süxur massivində zamanla baş verən dəyişiklik izlənilir. Bunun üçün ilkin məlumat kimi birinci təkrar müşahidələrin nəticələri götürülür.

Proqnozlaşdırma metodu aşağıdakı kimi həyata keçirilir: seysmik şəraitdə təhlükəli obyektlərdə təkrar monitorinqlə müasir geodinamik proseslərin (MGP)  $\delta h$  - amplitudu ölçülür, bu zaman orta illik sürət ( $v$ ) təyin edilir və süxurların fiziki xassələrinin məkan-

fəza dəyişikliklərinin yaranma vaxtı ( $\Delta t$ ) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\Delta t = \frac{\delta h}{\Delta v} ,$$

burada  $\delta h$  – MGP-nin amplitudası, mm;  $\Delta t$  - süxurların fiziki xassələlərində dəyişikliklərin yaranma vaxtı, il;  $\Delta v$  –MGP-nin sürəti mm /il.

Tədqiqatlar nəticəsində müasir geodinamik proseslərdə dəyişikliklərlə müşayiət olunan süxurların fiziki xassələri arasında sıx əlaqənin olduğu müəyyən edilmişdir.

Dəfələrlə aparılan müşahidələrin nəticələrinə əsasən orta illik sürəti ( $\Delta v$ ), vaxtın davam etmə müddətinə ( $\Delta t$ ) vurmaq yolu ilə süxurların fiziki xassələrinin məkan - fəza dəyişkənliyinin ( $J$ ) müasir geodinamik proseslərdən ( $\delta h$ ) asılılığı müəyyən edilmişdir (şəkil 4).

$$J = \delta h = \Delta t \cdot \Delta v$$

Təkrar monitorinq müşahidələrinin əsas təhlili göstərdi ki, massivdəki süxurların fiziki xassələrinin dəyişkənliyi yer səthinin müasir geodinamik hərəkətlərinin ən yüksək intensivliyi olan yerlərdə baş verir.

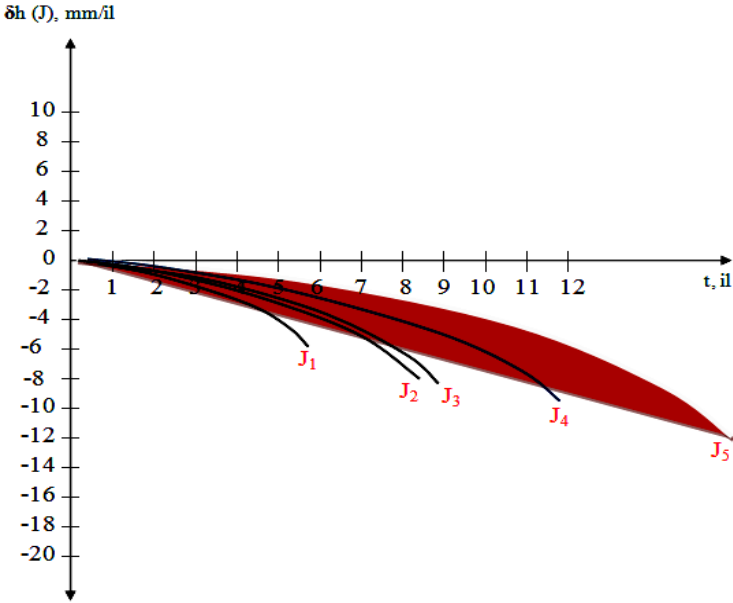
Burada  $J_1, J_2, J_3, J_4, J_5$ , - yer səthinin deformasiyası zamanı süxurların xassələrinin məkan- fəza dəyişkənliyidir. Təkrar müşahidə nəticəsində süxurlar gərginlik-deformasiya vəziyyətində olduqda zamandan asılı olaraq onlarda fiziki xassələrin dəyişməsi baş verir.

Bu məlumatlar ayrı-ayrı ərazilərdə təhlükəli vəziyyətin baş verməsini təxmin etməyə və əvvəlcədən qarşısını almaq üçün tədbirlər görməyə imkan verir.

Süxurların fiziki xassələrinin məkan-fəza dəyişkənliyinin proqnozlaşdırılması üçün təklif olunan metod təbii - texniki obyektlərin geofiziki monitorinqinin, geoloji və geofiziki məlumatların keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasını və təhlükəsiz, iqtisadi istifadənin təmin edilməsinin əsasını təşkil edir.

Məlumdur ki, yerin təkindən istifadə obyektlərinin fəaliyyət göstərməsi prosesində, ilk mərhələlərdən başlayaraq yataqların işlənməsinin başa çatmasına qədər mədən və sənaye sahələrinə əhəmiyyətli dərəcədə zərər verə biləcək ekoloji və geodinamik amillər





**Şəkil 4. Müasir geodinamik proseslərin amplitudasının –  $\delta h$ , (J) süxurların fiziki xassələrinin dəyişkənliyinin yaranma vaxtından (t) asılılıq diaqramı**

səbəbindən potensial təhlükə mövcuddur.

Son zamanlarda, təbii-texnogen sistemlərin fəaliyyətindən irəli gələn ekoloji və sosial-iqtisadi riskin qiymətləndirilməsində geodinamik amilin rolu barədə müxtəlif fikirlər söylənilir. Faydalı qazıntı yataqlarının işlənməsi zamanı, magistral neft və qaz kəmərləri, neft və qazın yeraltı anbarlarda saxlanması kimi təbii və texnogen sistemlər mövcud olduğu üçün təhlükəli vəziyyətlərdə potensial risk yaranır ki, bu da mənfi ekoloji və sosial- iqtisadi nəticələrə gətirib çıxarır.

Son vaxtlara qədər bu obyektlərdəki fəvqəladə halların və böyük ziyanların əksəriyyətinin texnoloji səbəblərdən qaynaqlandığı düşünülürdü. Bəzən bu cür qəzalar texnogen geodinamik proseslərin təzahürü ilə əlaqələndirilirdi. Xüsusilə, kritik və ekoloji cəhətdən

təhlükəli obyektlərdə fəvqəladə hallar təhlil edilərkən geoloji mühitin müasir geodinamik fəaliyyətinin amili nəzərə alınmamışdır.

Bununla birlikdə, son illərdə yerin daxili hissəsinin müasir geodinamik vəziyyəti haqqında prinsipial olaraq yeni məlumatlar əldə edilmişdir. Yer səthinin ildə 50 ÷ 70 mm-ə qədər sürətlə seysmik aktiv dərin dağılma zonaları ilə məhdudlaşan müasir superintensiv deformasiyaların olduğu ortaya çıxdı.<sup>1</sup>

Təbii və texnogen proseslərin dağ-mədən və neft-qaz obyektlərinə mənfi təsiri, onların ekoloji və sosial-iqtisadi nəticələri geodinamik amilin təhlükəsinin lazımi şəkildə nəzərə alınmasını tələb edir.

Beləliklə, ekoloji sığorta baxımından potensial təhlükəli dağ-mədən və neft-qaz komplekslərinin yerləşdiyi yer səthində baş verənlərin riski xüsusi diqqətə alınmalıdır.

**Dördüncü fəsil** süxurların fiziki xassələrinin ətraflı öyrənilməsinə, süxurların və faydalı qazıntıların fiziki xassələrinə görə kadastrlaşdırma üzrə eksperimental işlərə, həmçinin QGT istifadə etməklə süxurların fiziki xassələrinə görə məlumat bazasının yaradılmasına həsr olunmuşdur.

Ümumiyyətlə, süxurların mineral tərkib və genetik əlamətlərinə görə olan məlum təsnifatlarda süxurların xassələri arasında qarşılıqlı əlaqə olmadığına görə onlar dağ-mədən işlərinin tələblərinə cavab vermir. Ona görə də dağ-mədən işləri üçün süxurların fiziki xassələrinə görə ümumiləşdirilmiş təsnifatı yaradılmalıdır. Ümumiləşdirilmiş təsnifatda süxurlar elə qruplaşdırılmalıdır ki, hər süxur qrupu oxşar fiziki parametərə malik olsun.

Süxurların fiziki xassələrini müəyyən edən hazırlanmış təsnifat modellərində süxurlar qruplarda mineral tərkib və quruluşlarına uyğun olaraq qruplaşmışdır. Təklif olunan təsnifat çərçivəsində süxurların əsas xassələrini müəyyən edən 18 süxurəmələgətirən minerallar ayrılmışdır (cədvəl 2). Sonra isə süxurlar onların quruluşları nəzərə alınmaqla üç qrupa bölünmüşdür.

---

<sup>1</sup>Кузьмин, Ю.О. Современная геодинамика и оценка геодинамического риска при недропользовании / Ю.О Кузьмин. - Москва: АЭН, - 1999. - 220 с.

Təklif olunan təsnifat tədqiqatçılara heç bir xüsusi tədqiqat işi aparmadan süxurların fiziki xassələrini təxmini proqnozlaşdırmağa və süxurlarda fiziki proseslərin mahiyyətinin açılmasına imkan yaradır.

## Cədvəl 2

### Süxurların fiziki xassələrini müəyyən edən əsas süxurəmələgətirən minerallar

Minerallar	Код	Minerallar	Код
Kvars	01	Nefelin	10
Feld şpatları	02	Gips	11
Olivin	03	Haloidlər	12
Piroksenlər	04	Gilli minerallar	13
Dolomit	05	Mika	14
Buynuzdaşı	06	Kükürd	15
Apatit	07	Xlorit, talk	16
Serpentin	08	Karbonlu minerallar	17
Kalsit	09	Maqnetit	18

Qəbul edilmiş müəyyən qayda üzrə qeydiyyat belə aparılır: əsas mineralın kodu, əlavə mineralın kodu və sonra isə süxurun quruluşunun kodu və bununla da onun xassələrini müəyyən edən süxurların ədədi xarakteristikasını almaq olar (cədvəl 3).

Dissertasiyada Azərbaycanada ən çox rast gəlinən süxurların fiziki xassələrinə görə təsnifatı verilmişdir. Belə ki, məsələn, təsnifatda dioritin tutduğu sahə növbəti qaydada yazılır: 02.06.1.1, andezit də eyni tərkibə malikdir 02.06.2.1, belə yazılışda ümumi və fərqli əlamətləri aydın müəyyən etmək olur. Məsələn, göstərilən süxurlar yalnız hissəciklərinin əlaqə dərəcəsinə görə fərqlənir. Eyni zamanda peqmatitin 01-02-1.4 və apatitin – 02-01-1.4 bu yazılışları sübut edir ki, onlar birinci növbədə malik olduqları minerallara görə fərqlənir. Bu təsnifatda işlənən yataq daxilində süxurların fiziki xassələrini proqnozlaşdırmağa imkan yaradan hər bir süxur qrupunun özünün fiziki parametrlərinin hesablanma düsturu vardır.

İşlənmiş identifikasiya sistemi süxurları fiziki xassələrinə görə sistemləşdirməyə, təsnifatlaşdırmağa və nəticələrin alqoritm, kompü-

### Cədvəl 3

#### Azərbaycanın faydalı qazıntı yataqlarının süxurlarının fiziki xassələrinə görə təsnifat modeli

Qrupun tərkibi (mineral-ların kodu)		Qrupun quruluşu											
		1				2				3			
		Yarıqrupun quruluşu											
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4
01	02	Kvarsit	Qumdaşı Albitofir	Qranulit	Peqmatit	Plaqla-porfir	Pex-şteyn			Şist	Qravelit		
	14		Törəmə kvarsit	Buynuздаşı	Listvenit			Xlorit-hematitli tuflar		Silisiumlu şist	Gilli-sersitli şist		
	16									Xloritli şist			
	18			Dəmirli kvarsit									
02	01	Qranit Adamellit Qranosienit Kvarşlı porfir	Plaqla-qranit Qranodiorit Tonolit Dasit	Qneys Biotitli banatit	Aplit Liparit Albitit Riadasit	Andezit-dasit	Tuf-qum-daşı	Tuffit	Traxi-liparit	Arzoklu qum			
	03				Olivinli qabbro								
	04	Qabbro Labrodorit	Qabbrosionit Qabbronorit	Forellenşteyn Anartozit	Qabbro - porfir	Bazalt Andezit basalt Diabaz	Biotitli teşenit		Dolerit Mikro - qabbro	Tufo-konqlomerat	Tuf		
	06	Sienit Diorit Porfir		Dioritli porfir	Buynuздаşlı andezit	Andezit	Brek-çiya	Traxit	Odinit Malaxit Voqezit	Vulkan külü	Konqlomerat Tufobrekçiya		
	14				Kersantit	Monsonit							
03	04	Peridotit Dunit	Olivinli norit		Pikrit Saksonit Qarsburqit	Verlit							
	18		Olvinit										

ter texnologiyalarından istifadə etməklə işlənməsinə imkan yaradır.

Süxurlar haqqında alınmış məlumatlar çoxlu sayda praktiki hesabatların aparılmasına kifayət edir. Süxurların baza xassələri məlum düsturla texnoloji xassələri hesablamağa imkan verir.

Mineral ehtiyatlarının səmərəli idarə olunması üçün faydalı qazıntı yataqları haqqında məlumat, (məsələn, yerin təkindən istifadəyə dair məlumatlar) lazımdır.

Kadastr faydalı qazıntı yataqları haqqında lazımi məlumatları təqdim edən əsas vasitədir. Yatağın mineral xammal ehtiyatlarının əsas xüsusiyyəti onun kadastr məlumatlarında əks olunan potensial iqtisadi səmərəsidir. Bu, ilk növbədə, yatağın yatırım şəraitindən, keyfiyyətindən və mineral xammalın yerləşdiyi ərazidən asılıdır. Bu cür məlumatların vacib mənbəyi faydalı qazıntı yataqlarının fiziki xassələrinə görə kadastrının hazırlanmasıdır.

Hazırda Azərbaycan Respublikasında süxurların fiziki xassələri barədə geniş material toplanmışdır. Lakin mütəxəssislər tərəfindən onların istifadəsi mümkün olmur, çünki məlumatlar yığılı, onların detallarının dərəcəsi ayrı-ayrı tədqiqatçılar üçün fərqli olur. Ona görə də Azərbaycan ərazisində mövcud olan çoxsaylı süxurların fiziki xassələrinə görə elmi əsaslandırılmış kadastrın hazırlanmasına böyük ehtiyac vardır.

Azərbaycanda süxurların və faydalı qazıntı yataqlarının ilk dəfə tərtib olunmuş kadastrı süxurların fiziki xassələrinə və onlarla əlaqədar dağ-mədən proseslərinin texnoloji parametrlərinə əsaslanır. (cədvəl 4, 5).

Kadastrda süxurlar hasilat və istismar obyektini kimi qiymətləndirilmişdir. Azərbaycanın faydalı qazıntı yataqlarının süxurlarının kadastrı filiz və qeyri-filiz faydalı qazıntı yataqlarının əksəriyyətini əhatə edir. Qeyd olunan kadastr süxurların fiziki parametrləri və Azərbaycanın faydalı qazıntı yataqlarının əsas xüsusiyyətləri ilə çevik tanış olmaq üçün əsas məlumat mənbəyidir. Hazırda süxurların fiziki xassələrinə görə məlumat bazasının (MB) yaradılması lazım gəlir ki, bu zaman avtomatik sistem yataqların uzunmüddətli səmərəli işlənməsinin təhlükəsizliyini təmin etmək üçün lazımi

Cədvəl 4

**Daşkəsən dəmir yatağının süxurlarının fiziki  
xassələrinə görə kadastrı**

Kadastr №	Yatağın adı					Faydalı qazıntı			
	Daşkəsən					Dəmir			
Süxurlar	$\gamma_0$ , t/m <sup>3</sup>	f	P, %	$\sigma_{\text{cık}}$ , MPa	$E \cdot 10^{-5}$ , kqs/sm <sup>2</sup>	$v_p$ , km/s	$v_s$ , km/s	$\lambda$ , Bt/K	$\rho_{\text{v}}$ , Om .m
Mərmərləş- miş əhəngdaşı	2,75	1,60	2,81	37,0	4,70	4,88	2,64	1,15	$2,8 \cdot 10^3$
Maqnetit	4,43	7,50	6,00	146,0	5,40	5,18	2,12	4,20	$2 \cdot 10^3$
Tuf	2,74	9,00	3,62	134,0	2,50	5,35	2,10	2,49	$3,6 \cdot 10^3$
Tufqumdaşı	2,54	8,30	3,65	118,0	7,70	5,42	3,48	2,40	$3,8 \cdot 10^2$
Buynuzdaşı	2,82	9,70	2,20	138,0	7,10	5,39	3,18	4,15	$3 \cdot 10^3$
Diabazlı porfirir	2,93	7,40	3,70	98,5	5,60	4,60	2,80	4,17	300,00
Qranatlı skarn	3,39	4,10	3,91	112,0	2,80	4,81	1,87	5,10	$8 \cdot 10^3$
Diorit	2,74	3,20	1,20	110,0	7,50	5,83	2,90	2,36	600,00
Kvars maqne- titli filiz	4,72	7,40	7,75	152,0	8,50	4,48	2,72	3,90	$1,5 \cdot 10^3$

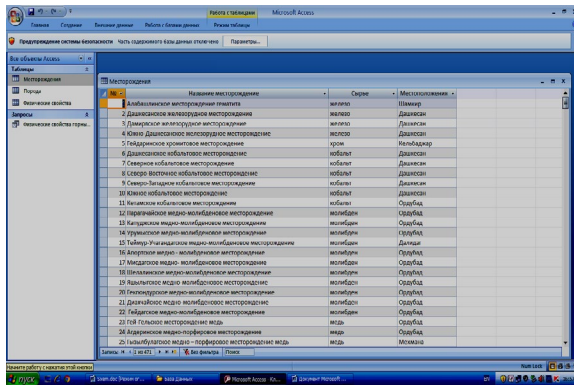
Cədvəl 5

**Travertin yataqlarının süxurlarının fiziki  
xassələrinə görə kadastrı**

Kadastr №	Yatağın adı	Yerləşdiyi rayon				Faydalı qazıntı			
	Şahtaxtı	Sədərək rayonu				Travertin			
Qarabağlar	Şərur rayonu								
Buzqov	Babək rayonu								
Salam-Malik	Ordubad rayonu								
İstisu	Kəlbəcər rayonu								
Hacıvəlli	Qubatlı rayonu								
Süxurların fiziki xassələri									
Süxurlar	Yatağın adı	$\rho$ , t/m <sup>3</sup>	P, %	$\sigma_{\text{sis}}$ , MPa	$E \cdot 10^{-5}$ , kqs/sm <sup>2</sup>	$v_s$ , km/s	$\omega$ , %	$K_{\text{ss}}$ , %	
Travertin	Şahtaxtı	2,71	12,3	40,0	3,80	4100	5,50	0,85	
	Qarabağlar	2,19	5,50	23,3	4,90	4094	2,74	2,90	
	Buzqov	2,58	6,85	37,5	4,60	4096	4,11	4,60	
	Salam-Malik	2,10	12,0	9,66	4,75	4090	7,10	1,95	
	İstisu	2,66	4,90	37,7	4,20	4098	0,75	3,50	
	Hacıvəlli	2,39	8,00	35,0	4,40	4095	2,50	2,60	

məlumatları tez bir zamanda almağa imkan verir. Bu məqsədlə müasir kompüter texnologiyasından istifadə edilərə Azərbaycanın 800-ə yaxın filiz, qeyri-filiz və bərk yanar faydalı qazıntı yataqlarını qeydə almaq üçün avtomatlaşdırılmış sistem vəsaiti hazırlanmışdır.

Süxurların fiziki xassələrinə görə bank məlumat bazasının (MB) yaradılmasında QGT texnologiyasının tətbiq edilməsi yataqlar haqqında məlumatların təkcə saxlanılmasını deyil, həm də müxtəlif dəyişiklikləri düzəltməyə imkan verir və həmçinin nəzarət funksiyasını yerinə yetirir. Müxtəlif yataqların QGT bank məlumat bazasını yaratmaq üçün faydalı qazıntıların yerləşdiyi rayon və süxurların fiziki xassələri haqqında məlumatlar toplanılmışdır (şəkil 5, 6, 7).

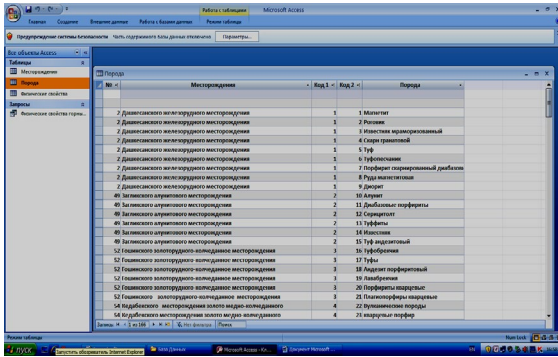


**Şəkil 5. Azərbaycanın faydalı qazıntı yataqlarının məlumat bazası**

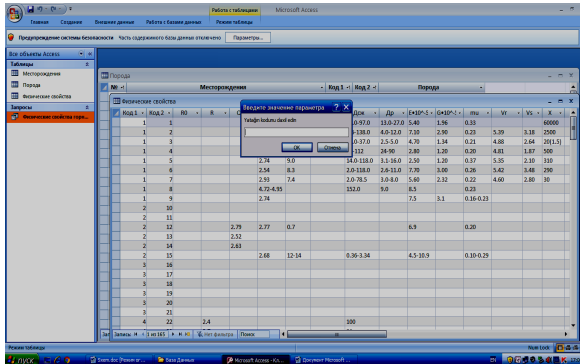
Ümumilikdə, dağ-mədən istehsalatında işlərin qüsursuz təşkilinin səmərəliyi üçün süxurların və faydalı qazıntıların fiziki xassələrinə görə kadastr sistemi ilə QGT texnologiya məlumat bazasından birgə istifadə olunması tövsiyə edilir.

Yaradılmış kompüter məlumat bazası Azərbaycanın müxtəlif yataqlarının süxurlarının fiziki xassələri haqqında çevik məlumatlar əldə etməyə, dağ-mədən işlərinin inkişafını nəzərə alaraq, verilənlər bazasının davamlı yenilənməsinə və modifikasiyasına imkan verir. Bütün məlumatlar rəqəmsal formada saxlanılır, bu işə çox çətinlik

çəkmədən məlumatları yeniləşdirməyə və sükurlar haqqında çoxlu sayda məlumat almağa imkan verir.



Şəkil 6. Azərbaycanın faydalı qazıntı yataqları üzrə sükurların məlumat bazası



Şəkil 7. Azərbaycanın əsas mineral yataqları üçün sükurların fiziki xassələrinin məlumat bazası

Yaradılan məlumat bankı yalnız hazır məlumatların və təsnifatların saxlanması deyil, onların yaradılması istehsalatın vəziyyətinin dəyişməsinə uyğun olan effektiv alət kimidir. Bundan başqa, bankın çevikstrukturu onu yeni məlumatlarla doldurmağa və xidmət



proqramının dəyişdirilməsini təmin etməyə imkan verir.

**Beşinci fəsil** Azərbaycan Respublikası ərazisində yerləşən mineral xammal yataqlarını təsnif edə bilən modelin yaradılmasına həsr olunmuşdur. Belə ki, dağ-mədən istehsalatının inkişaf strategiyası mövcud yataqların oxşarlıq və fərqlilik əlamətlərindən asılıdır.

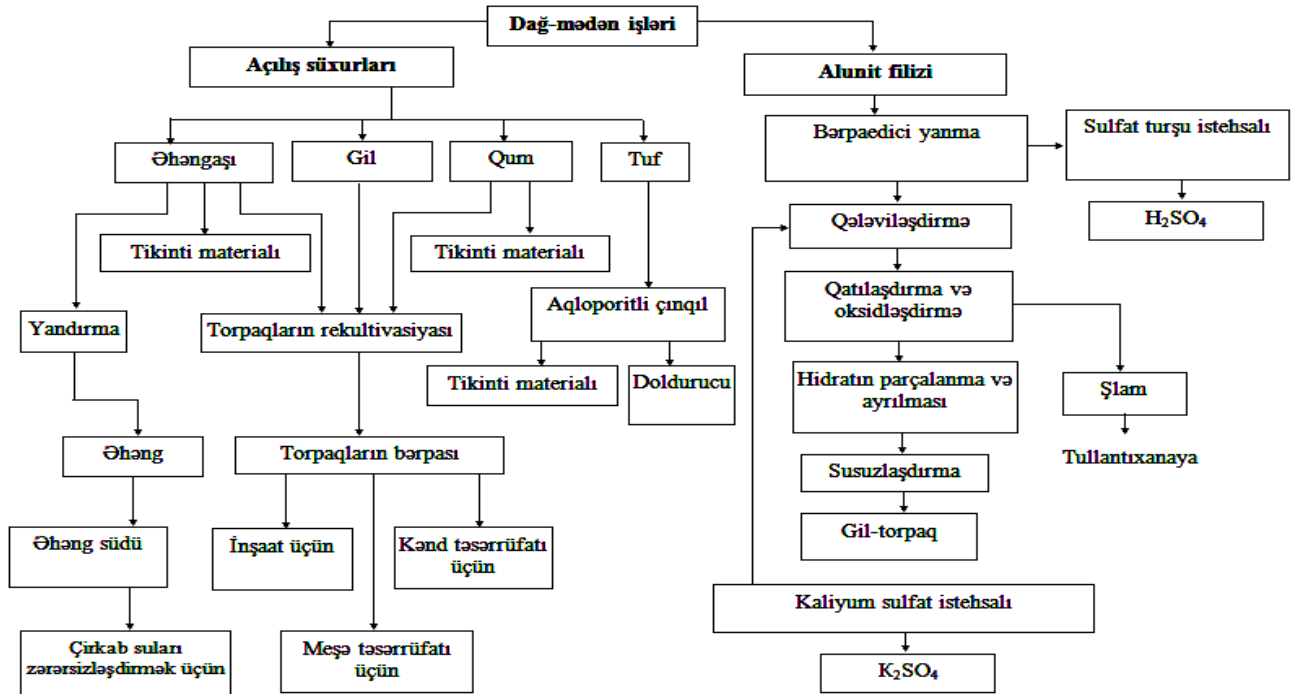
Mineral xammal ehtiyatlarından səmərəli istifadənin ən real yollarından biri mineral xammal hasilatına və emalına kompleks yanaşmadır ki, bu faydalı qazıntı ehtiyatlarından tam istifadəni, hasilat tullantılarından, həmçinin ikinci dərəcəli xammallardan və başqa ehtiyatlardan təkrar istifadə edilməsini təmin edir.

Təklif etdiyimiz mineral xammaldan kompleks istifadə modeli əsasında alunite və bentonit gil yataqlarının təmsalında dağ-mədən istehsalatının inkişafının bütün mərhələlərində ehtiyatların mövcud olduğu göstərilir (şəkil 8, 9).

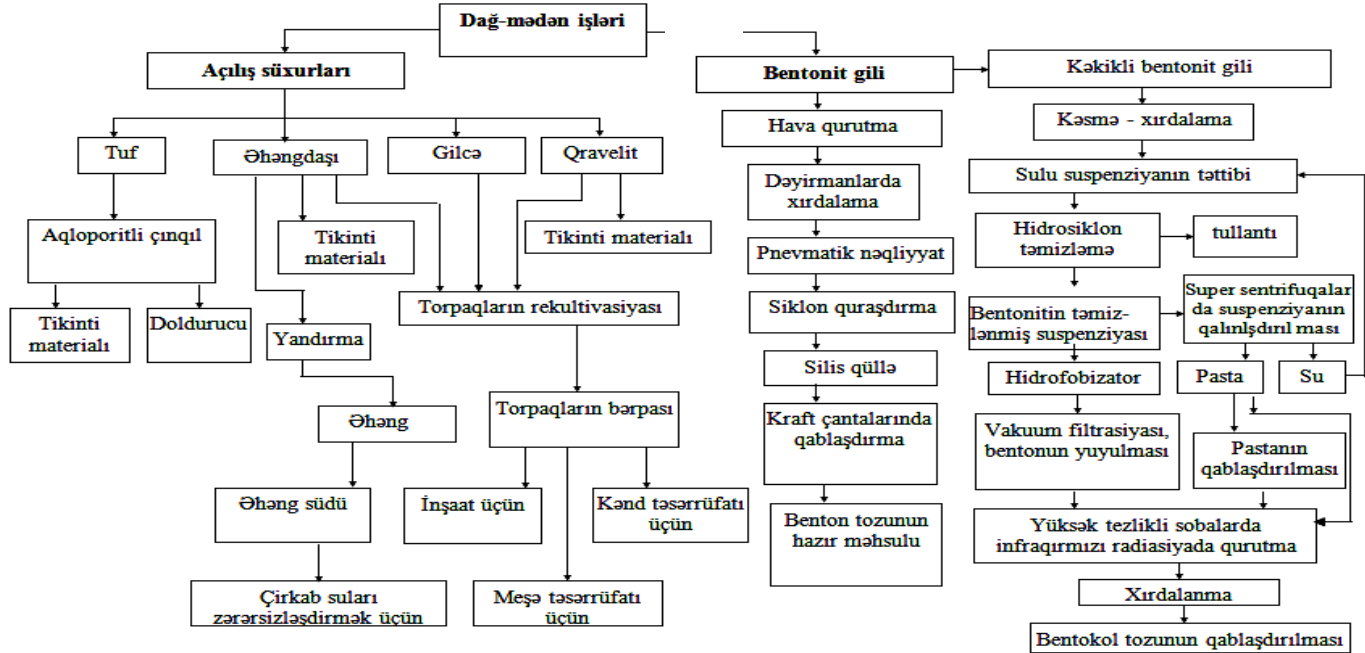
Dağ-mədən istehsalatının istənilən texnoloji prosesinin uğurla həyata keçirilməsi müəyyən dərəcədə faydalı qazıntı yataqlarını təşkil edən süxurların fiziki xassələri haqqında lazımı biliklərin olmasından asılıdır. Ona görə də faydalı qazıntı yataqlarının süxurlarının fiziki xassələrinin hərtərəfli kompleks öyrənilməsinə ciddi diqqət yetirmək lazımdır. Məhz faydalı qazıntı yataqlarının süxurlarının fiziki xassələrinin hesaba alınması dağ-mədən istehsalatını səmərəli təşkil etməyə və son məhsulun yüksək keyfiyyətlə əldə olunmasına imkan yaradacaqdır.

Süxurların fiziki parametrləri haqqında etibarlı məlumatlar almaq üçün, hər bir süxur növü üzrə çoxlu sayda ölçmələrin aparılması tələb olunur. Bütün bunlar kifayət qədər böyük həcmli işlərin aparılması ilə müşayiət olunur və böyük maddi xərclər tələb edir. Bu halda riyazi statistik üsulların tətbiq olunması etibarlı nəticələr verir və müəyyən qədər maddi ehtiyatlara qənaət etməyə imkan yaradır.

Klaster analizi süxurların təsnifatı üçün çoxölçülü üsullardan biridir. Qruplardan hər birinə çoxlu atributlar və alqoritmlər daxildir. Hazırda çoxlu sayda klasterləşmə alqoritmləri məlumdur. Ən çox əsas iki tip klaster analizindən istifadə olunur: ierarxik və qeyri-ierarxik.



**Şəkil 8. Zəylik alunit yatağında kompleks tullantısız istifadənin xüsusi sxemi (alunit filizindən istehsal məhsulu)**



**Şəkil 9. Daşsalahlı bentonit gil yatağında kompleks tullantısız istifadənin xüsusi**

**sxemi ( bentonitdən istehsal məhsulu)**



Süxurların təsnifat modellərini yaratmaq üçün biz ierarxik üsulu seçmişik. Müşahidələrin qruplaşdırılması ölçülərin oxşarlığı əsasında həyata keçirilir. Belə ölçülərdən biri kimi tez-tez Evklid məsafəsindən istifadə edilir, bunun mahiyyəti aşağıdakı düsturla açıqlanır:

$$d_{xy} = \sqrt{\sum_{i=1}^m (x_i - y_i)^2}$$

burada m- xassələrin sayı;  $x_i, y_i$ -obyektlər arasındakı məsafə;  $d_{xy}$ - i – nin x və y obyektlərinin xassələrinin qiymətidir. Bu iki və ya üç ölçülü halda verilmiş nöqtələri birləşdirən düz xəttidir.

Süxurların və faydalı qazıntıların təsnifat modelləri əsasında Azərbaycanın bir sıra qeyri-filiz xammalı təmsalında faydalı qazıntı yataqlarının səmərəli işlənməsinə baxılır.

Bunun üçün hər biri 8 fiziki parametrlə xarakterizə olunan 10 əsas əhəngdaşı yatağı götürərək, klaster analizinin köməyi ilə onların oxşarlığı aşkar edilmişdir (cədvəl 6).

**Cədvəl 6**

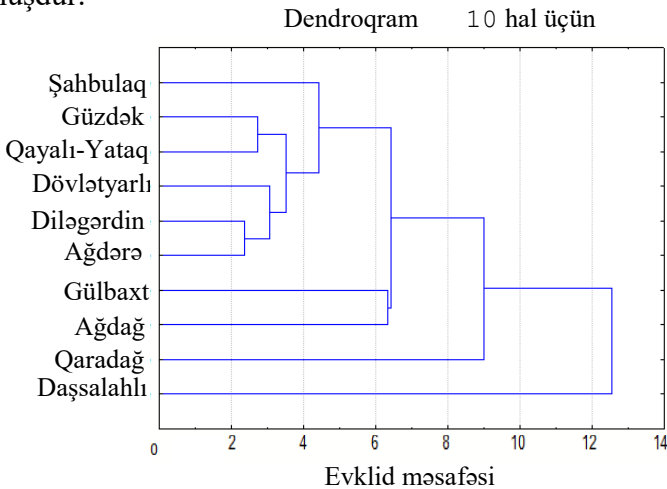
**Əhəngdaşı yataqlarının süxurlarının fiziki xassələri**

Yataqların adı	$\gamma^0$ t/m <sup>3</sup>	$\gamma$ t/m <sup>3</sup>	P, %	$\sigma_{s1x}$ MPa	$E \cdot 10^{-5}$ , kqs/sm <sup>2</sup>	$G \cdot 10^{-5}$ , kqs/sm <sup>2</sup>	$\lambda$ , BТ/K	$\omega$ , %
Şahbulaq	2.71	2.02	22.5	20.1	2.60	0.96	1.02	10.2
Gülbaxt	2.68	1.96	33.5	14.8	2.60	0.96	1.42	2.56
Güzdək	2.66	1.88	23.5	14.9	2.60	0.96	1.20	4.85
Dövlətyarlı	2.64	2.14	10.5	18.5	3.10	1.24	1.60	7.50
Diləgardin	2.66	2.04	21.5	24.5	2.80	1.16	1.36	8.34
Daşsalahlı	2.65	2.09	29.5	33.6	5.82	2.80	1.40	13.5
Qaradağ	2.58	2.01	32.5	21.9	3.60	2.20	0.88	13.3
Ağdərə	2.59	2.05	21.5	22.1	3.10	1.90	1.10	6.21
Ağdağ	2.64	2.01	27.5	14.0	3.30	1.80	1.80	9.95
Qayalı-Yataq	2.64	2.10	14.4	15.4	3.10	1.70	1.70	4.83

Qarşıya qoyulan məsələnin həllində xüsusi statistik işlənmə məlumatı STATİSTİKA paketindən istifadə edilmişdir. STATİSTİKA sistemi dünya təcrübəsində Windows mühitindəki ən məşhur statistik işlənmə paketidir. STATİSTİKA proqramının köməyi ilə

yataqların klasterdə ardıcılıqla birləşmələrini qrafiki vəziyyətdə nümayiş etdirən dendroqram tərtib olunmuşdur (şəkil 10).

Şəkil 10-dan görünür ki, bütün yataqlar 3 klasterə bölünüb, birinci ayrıca klasterə 6 yataq: Şahbulaq, Güzdək, Qayalı-Yataq, Dövlətyarlı, Diləğərdin, Ağdəre daxildir. Bu yataqlardan Evklid məsafəsinə görə ən yaxını Diləğərdin və Ağdəre yataqlarıdır ( $d_{iy}=2.4$ ). Dendroqramlardan görünür ki, Diləğərdin və Ağdəre bir klasterdə birləşmişdir. Dövlətyarlı yatağı yaxın göstəricilərlə onlara daxil olmuşdur.



**Şəkil 10. Tədqiq edilən 10 əhəngdaşı yatağının fiziki parametrlərinə görə dendroqramı**

Uyğun digər zəncir: Güzdək və Qayalı -Yataq yataqları bir klasterdə birləşmişdir və Evklid məsafələrinin oxşarlığına görə Şahbulaq yatağı da bu klasterə daxil olur. Sonradan bütün yataqlar Evklid məsafəsinin ( $d_{iy} = 4.5$ ) qiymətində bir klasterdə birləşir.

Beləliklə, 6 əhəngdaşı yatağı  $d_{iy}$  oxşarlığına görə bir klasterdə birləşmişdir. İkinci klasterə iki yataq daxildir: Gülbaxt və Ağdağ. Birinci qrupun ikinci qrupla birləşməsi Evklid məsafəsinin ( $d_{iy}=6.2$ ) qiymətində baş verir.

Üçüncü qrupa Qaradağ və Daşsalahlı yataqları daxildir ( $d_{iy}$ -nin müxtəlif qiymətlərində əvvəlki klasterlərdən fərqlənirlər). Faktiki

olaraq Qaradağ və Daşsalahlı yataqları Evklid məsafəsinin ( $d_{iy} = 12.5$ ) qiymətində sərbəst qrup təşkil edir.

Demək olar ki, onların qruplaşması şərti xarakter daşıyır. Əhəngdaşı yataqlarının işlənilməsi prosesində bu fərqlilik dərəcə-sini nəzərə almaq lazımdır.

Aqlomerativ ierarxik klasterizasiya alqoritmlərindən istifadə edək. Burada əhəngdaşının 8 əsas fiziki parametri götürülmüşdür (cədvəl 7). Onda düstura uyğun olaraq

$$d_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}$$

$$d_{xy} = \sqrt{d_{\rho_0}^2 + d_P^2 + d_{\sigma_{SiX}}^2 + d_{\lambda}^2 + d_E^2 + d_{C_m}^2}$$

Obyektlər arasındakı məsafə koordinat oxlarının miqyasından asılıdır.

**Cədvəl 7**

**Orijinal qiymətlər**

$\rho_0$	P	$\sigma_{SiX}$	$\lambda$	E	C	$\omega_0$	$\kappa_x$
2.48	14.4	11.0	2.60	2.70	0.50	2.86	0.52
2.71	31.0	45.6	5.82	5.42	1.05	13.2	1.43

Dəyişənlərə uyğun ilkin qiymətlərin orta kvadratik qiymətə bölünməsi cədvəl 8-də verilmişdir.

**Cədvəl 8**

**Standartlaşmış qiymətlər**

$\rho_0$	P	$\sigma_{SiX}$	$\lambda$	E	C	$\omega_0$	$\kappa_x$
2.48	14.4	11.0	2.60	2.70	0.50	2.86	0.52
2.71	31.0	45.6	5.82	5.42	1.05	13.2	1.43
2.59	22.7	28.3	4.21	4.06	0.77	8.03	0.97

Tədqiq etdiyimiz 10 əhəngdaşı yataqlar qrupunun Evklid məsafəsinə hesablayaq, onların oxşarlıq və fərqliliyini qiymətləndirək. Onda düstura uyğun olaraq Evklid ölçü düsturuna görə böyük qiymətə malik dəyişən, kiçik qiymətli dəyişən üzərində tamamilə

$$d_{xy} = \sqrt{d_{\rho_0}^2 + d_P^2 + d_{\sigma_{c\omega c}}^2 + d_{\lambda}^2 + d_E^2 + d_{C_m}^2 + d_{\omega_0}^2 + d_{k_x}^2}$$

$$d_{xy} = \sqrt{(\rho_{0_x} - \rho_{0_y})^2 + (P_x - P_y)^2 + (\sigma_{c\omega c_x} - \sigma_{c\omega c_y})^2 + (E_x - E_y)^2 + (\lambda_x - \lambda_y)^2 + (C_{m_x} - C_{m_y})^2 + (\omega_{0_x} - \omega_{0_y})^2 + (k_{x_x} - k_{x_y})^2}$$

$$d_{xy} = \sqrt{0,053 + 275.6 + 1197.2 + 10,368 + 7.398 + 0,302 + 106.92 + 0,828} = 39.9$$

hakimdir. Onda demək olar ki, Evklid məsafəsinin hesablanmış qiymətinə görə bu yataqların oxşarlıq və fərqliliyi, əsasən, əhəngdaşının (75%) möhkəmlik para- metrindən asılıdır.

Diskriminant analizinə əsasən demək olar ki, bu misallarda obyektlər arasındakı məsafə, əsasən, əhəngdaşının möhkəmliyi ilə müəyyən olunacaqdır. Başqa parametrlərin qiymətləri  $\sigma_{s_{ix}}$ -dan kiçik olduğuna görə klasterlərin ayrılması zamanı praktiki olaraq nəzərə alınmayacaq. Bu halda dəyişən  $\sigma_{s_{ix}}$  başqa dəyişənlər üzərində hakimdir. Ona görə də bu problemi həll etmək üçün analitik quruluşa kompleks sistemli yanaşmaq lazımdır. Klaster analizində klasterlərə bölünmə, ilkin göstəricilərin mütləq qiymətindən əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır. Bu problem normallaşmanın (standartlaşdırma) köməyi ilə bu düsturdan istifadə etməklə həll edilir.

$$x_{\text{norm}} = \frac{x}{\bar{x}}$$

Əgər koordinatın oxları arasında miqyaslar eyni olarsa, onda klasterizasiyadan əvvəl ilkin qiymətləri normallaşdırmaq lazımdır (cədvəl 9).

**Cədvəl 9**

**Normallaşdırılmış qiymətlər**

$\rho_0$	P	$\sigma_{s_{ix}}$	$\lambda$	E	C	$\omega_0$	$k_x$
0.95	0.63	0.38	0.61	0.66	0.64	0.35	0.53
1.04	1.36	1.61	1.38	1.33	1.36	1.69	1.47



### Normallaşdırılmış qiyməti

$$d_{xy} = \sqrt{0,081 + 0,5329 + 1,519 + 0,5925 + 0,4485 + 0,5184 + 1,6125 + 0,8836} = 2,48$$

### Orijinal qiyməti

$$d_{xy} = \sqrt{0,053 + 275,6 + 1197,2 + 10,368 + 7,398 + 0,302 + 106,92 + 0,828} = 39,9$$

Beləliklə, statistik klaster analiz metodunun tətbiq edilməsi müxtəlif fiziki parametrlə çoxlu sayda yataqların öyrənilməsi zamanı fiziki xassələrinə görə yataqların qruplaşdırılmasını aparmağa imkan verir. Yataqların oxşarlıq dərəcələrinə görə qruplaşması əsasında bu və ya digər faydalı qazıntının optimal işlənmə metodunun seçilməsi təmin edilə bilər.

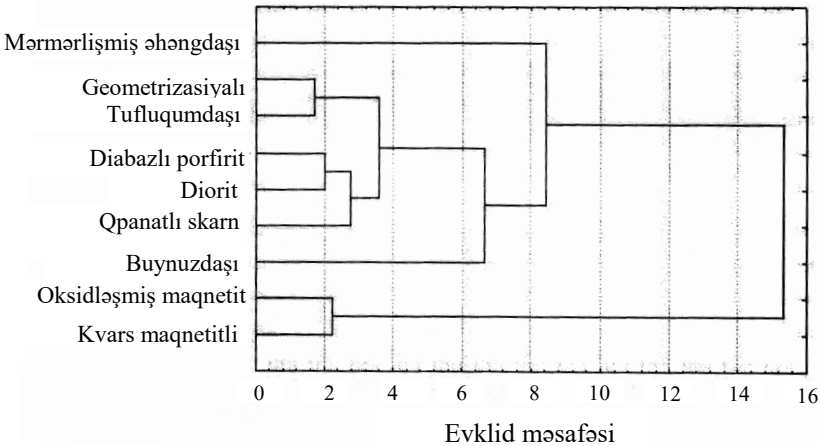
Yataqların fiziki xassələrinə görə qrup oxşarlığını müəyyən etmək üçün bu metoddan istifadə edərək, Azərbaycanın bütün qrup yataqlarında eyni işlənmə texnologiyasını tətbiq etməklə yatağın istismarına çəkilən xərcləri azaltmaq, səmərəliliyi artırmaq, həmçinin son məhsulun maya dəyərini əhəmiyyətli dərəcədə azaltmaq olar.

Azərbaycanın bir sıra faydalı qazıntı yataqlarının, o cümlədən Daşkəsən dəmir filizi, Zəylik alunit, Gədəbəy qızıl, Daşsalahlı bentonit gil yataqlarının süxurlarının oxşarlıq dərəcəsini təyin etmək üçün klaster analizindən istifadə olunmuş və yataqların işlənməsi prosesində onların xassələrinin dəyişilməsini müşahidə etmək üçün "Şuxart nəzarət xəritəsi" tərtib olunmuşdur. Burada Daşkəsən yatağına aid olan süxurların fiziki parametrlərinin qiymətlərindən istifadə olunmuşdur.

Daşkəsən dəmir yatağına aid olan (cədvəl 1) məlumatlardan, istifadə edilərək dendroqramlar tərtib olunmuşdur (şəkil 11). Burada süxurlar fiziki qiymətlərinə görə iki qrupa bölünür. Birinci qrupa yalnız yeddi süxur daxildir: mərmərləşmiş əhəngdaşı, tuf, tufluqumdaşı, diorit, diabazlı porfir, buynuzdaşı və qranatlı skarn. İkinci qrup isə iki mineralla xarakterizə olunur: oksidləşmiş maqnetit və kvars maqnetitli filizlə. Oxşarlıq dərəcəsinin aşağı olmasına baxma-

yaraq, onların birləşməsini bir qrupa daxil etmək olar. Evklid məsafəsinin qiymətinə görə süxurlar arasında ən yaxın məsafə tuf və tufluqumdaşı arasındadır ( $d_{iy} < 2$ ). Daha sonra burada diorit və diabazlı porfiridlər qruplaşır ( $d_{iy} > 2$ ). Bu süxurlar onların mineral tərkib və quruluş növlərinin oxşarlığına uyğun olaraq qrupda birləşir, qranatlı skarnlar isə dolayı yolla onlara birləşir. Bu süxurlar Evklid məsafəsinə uyğun olaraq qruplaşır ( $d_{iy} = 3.6$ ).

Dendrogramma 9 hal üçün



**Şəkil 11. Daşkəsən dəmir filizi yatağının süxurlarının fiziki xassələrinə görə dendrogramı**

müxtəlif qiymətlərində bu klasterə birləşir. Qruplaşmanın növbəti mərhələlərində onların oxşarlığı tədricən azalır. İkinci qrup (maqnetit və kvars maqnetitli filiz) birinci qrupla zəif oxşarlıq dərəcəsinə malikdir. Bu süxurlar arasında oxşarlıq dərəcəsi  $d_{iy} = 2.3$  təşkil edir.

Birinci və ikinci qruplar arasında birləşmə Evklid məsafəsinin  $d_{iy} = 15.5$  qiymətində baş verir və bir klaster təşkil edir.

Tədqiq etdiyimiz yatağın məlumatlarının təhlili göstərdi ki, burada bütün süxurlar mineral tərkibinə və quruluş növünə, eləcə də fiziki parametrlərin oxşarlıq dərəcələrinə görə qruplaşır.

Geoloji təcrübələrdə parametrlərin faza dəyişikliklərinin qrafik, xəritə, profil və b. şəkildə təsvir edilməsi geniş yayılmış üsullardan biridir.

Geoloji əlamətlərin mürəkkəb yayılma xarakteri çox hallarda xəritədə bu parametrlərin dəyişilmə xüsusiyyətlərini real təsvir etməyi çətinləşdirir. Bu problemi aşağıdakı düsturdan istifadə edərək trend analizinin köməyi ilə həll etmək olar.

$$d = \frac{\sum x_{trend}^2 - \frac{(\sum x_{trend})^2}{n}}{\sum x_m^2 - \frac{(\sum x_m)^2}{n}}$$

Düstura daxil olan naməlum əmsal xüsusi kompüter proqramlarının köməyi ilə faktiki məlumatlara əsasən orta kvadratlar üsulu ilə hesablandıqdan sonra trend səthinin xəritəsi tərtib edilmişdir ki, bu da yatağın süxurlarının parametrlərinin qanunauyğun və təsadüfi dəyişməsinə müşahidə etməyə imkan verir. Bu, statistik göstəricilərin qiymətləri ilə sübut olunur. Burada 9 quyudan götürülmüş kern analizi qiymətlərindən istifadə olunmuşdur (cədvəl 10).

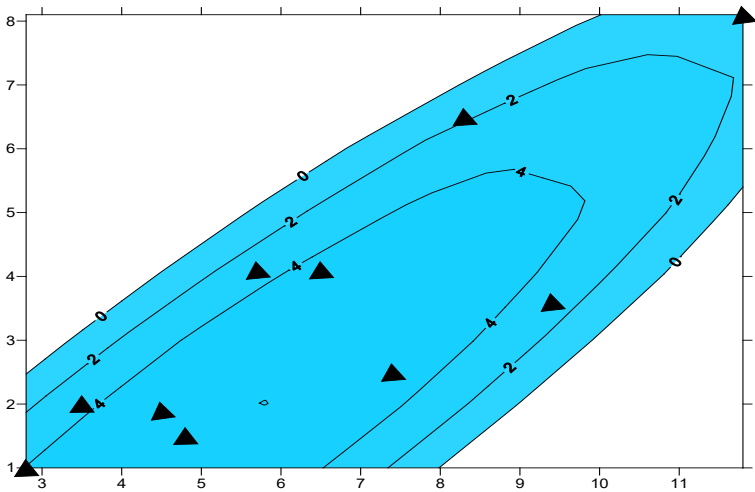
### Cədvəl 10

#### Suxurların məsaməliyinin və möhkəmliyinin quyular üzrə paylanması və statistik göstəriciləri

Suxurlar	Quyuların №	Koordinatlar		Suxurların məsaməliyi, P, %	Suxurların möhkəmliyi $\sigma_{sux}$ , MPa
		X	Y		
Mərmərlənmiş əhəngdaşı	1	7.5	6.0	2.81	37
Oksidli maqnetit	2	14.5	12.5	6.0	146.0
Tuf	3	21.0	19.7	3.62	134.0
Tuflu qumdaşı	4	23.5	19.0	3.65	118.0
Buynuzdaşı	5	28.5	26.5	2.20	138.0
Diabazlı porfirit	6	32.0	30.5	3.70	98.5
Qranatlı skarn	7	34.7	32.1	3.91	112.0
Diorit	8	36.5	34.0	1.20	110.0
Kvars maqnetitli filiz	9	38.0	36.6	7.75	152.0

Şəkil 12-də trend məlumat yazılarının təsviri verilmişdir, burada süxurların məsaməliyi yatağın mərkəzindən periferiyasına doğru tədricən azalır, bu aşınma zonası və ya yan sıxılma ilə əlaqədardır.

Daşkəsən dəmir filizi yatağı üzrə süxurların möhkəmlik xəritəsini qurmaq üçün yatağın müxtəlif sahələrindən götürülmüş süxur nümunəsindən istifadə olunmuşdur.

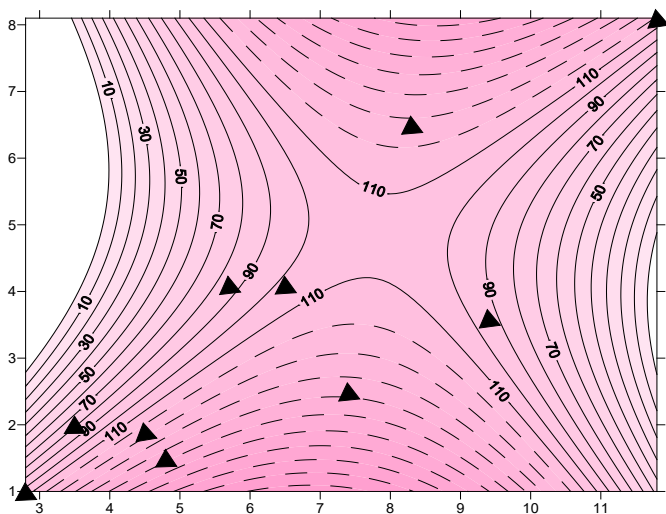


**Şəkil 12. Daşkəsən dəmir filizi yatağı üzrə süxurların məsaməliyinin dəyişməsi xəritəsi**

Şəkil 13-dən görüldüyü kimi yatağı təşkil edən süxurların möhkəmliyi periferiyadan mərkəzə doğru tədricən artır. Bu yatağın şimal hissəsində məsaməli süxurların nisbətən möhkəm süxurlarla əvəz olunması ilə izah olunur (mərmərləşmiş əhəngdaşlar, diabazlı porfiridlər, diorit, tuflu qumdaşı, tuflar, qranatlı skarnlar, buynuzdaşı, kvarslı maqnetit filizi və oksidləşmiş maqnetit).

Süxurların xassələrinin yatağın bu və ya digər hüdudunda dəyişilməsinə nəzarət etmək üçün tərtib olunmuş nəzarət xəritəsi onların ərazilərini əhatə edən süxurları məsaməlik və möhkəmlik dərəcəsinə

görə rayonlaşdırmağa imkan verir və göstərilən yataqlarda dağ işlərinin təhlükəsiz və effektiv aparılmasını təmin edir.



**Şəkil 13. Daşkəsən dəmir filizi yatağı üzrə süxurların möhkəmliyinin dəyişilməsi xəritəsi**

Azərbaycan müstəqillik qazandıqdan sonra ilk dəfə respublikada ağır sosial-iqtisadi vəziyyət üzündən mineral ehtiyatların sənayenin inkişafına tətbiqi çox ləng sürətlə baş verdi. Bu arada, 2008-ci ildən sonra dünya iqtisadiyyatında baş verən sosial-iqtisadi və maliyyə böhranı, beynəlxalq bazarda qara qızılın qiymətinin kəskin aşağı düşməsi kontekstində qara və əlvan metal yataqlarının istismara verilməsi Azərbaycanın sosial-iqtisadi inkişafına təkan verən ən aktual məsələdir.

2008-2010-cu illərdən sonra iqtisadiyyatın davamlı iqtisadi inkişafı və iqtisadiyyatın sənaye və kənd təsərrüfatı sektorlarının diversifikasiyası, beynəlxalq neft-qaz magistralının perspektli inşası (transanadolu və transadriatik) eləcə də yaxın gələcəkdə qərb-şərq və şimal-cənub beynəlxalq dəmir yolu nəqliyyatının inkişaf etdirilməsi Azərbaycanın dağ-mədən sənayesinin inkişafına böyük təsir göstərəcəkdir.

Hazırda Daşkəsən maqnetit yatağı istismara cəlb edilmiş və yeni texnika və texnologiyaların tətbiqi ilə Daşkəsəndə zənginləşdirmə fabrikinin yeni avadanlıqlarla təchizatı həyata keçirilmişdir. 2010-cu ildən başlayaraq Zəylik alunit yatağı yenidən istismara verilmiş və bu yatağın bazasında Gəncə şəhərində innovativ texnologiyalar əsasında və ətraf mühitin mühafizəsi qaydalarını nəzərə almaqla yeni alüminium zavodu tikilib istifadəyə verilmişdir.

Hazırkı dövrdə Azərbaycanda alüminium istehsalının modernləşdirilməsini həyata keçirmək məqsədilə Gəncə şəhərində alüminium elmi-tədqiqat institutu yaradılmışdır. Bundan əlavə, Gəncədə Daşkəsən maqnetit filizi bazasında böyük metallurjiya zavodunun tikintisi başa çatdırılır.

Son zamanlar respublikamızda filiz ehtiyatlarının mənimsənilməsində əhəmiyyətli dərəcədə mis-porfir mədənlərində lokallaşan Gədəbəy qızıl yatağının işlənməsi Azərbaycan Beynəlxalq Mədən Əməliyyat Şirkəti tərəfindən həyata keçirilir.

Yeni "Azergold" Qapalı Səhmdar Cəmiyyətinin təşəbbüsü və Azərbaycanın geoloji xidmətinin fəal mövqeyi ilə Daşkəsən rayonunda iri Çovdar qızıl yatağı kəşfiyyata və sənaye işlənməsinə cəlb edilmişdir. Həmçinin Naxçıvan MR-da Ordubad qrupu qızıl filiz təzahürlərində axtarış və kəşfiyyat işlərinin aparılması planlaşdırılır.

Qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycan çox böyük həcmdə müxtəlif filiz və qeyri-filiz mineral ehtiyatlarına malikdir. Filiz və qeyri-filiz ehtiyatlarına görə Azərbaycan nəinki Qafqazda, həm də Kiçik Asiya və Yaxın Şərqlərləri arasında birinci yerdədir. Məlum olduğu kimi, faydalı qazıntı yataqlarının işlənməsi dağ-mədən texniki şəraitdən asılı olaraq iri kapital qoyuluşlarını və böyük beynəlxalq dağ-mədən şirkətləri tərəfindən investisiyaların cəlb olunmasını tələb edir. Ölkənin sənaye potensialının inkişafı və Azərbaycanın sosial-iqtisadi inkişafı ilə dövlət tərəfindən Böyük Qafqazın cənub yamacında unikal kolçedan-polimetal yataqlarının işlənməsinə investisiya yatırılması ehtiyacı yaranacaq. Bu problemin həllində Avropa İttifaqı ölkələri və Kanadanın beynəlxalq dağ-mədən şirkətlərindən investisiyaların cəlb edilməsi böyük əhəmiyyətə malikdir.

Bu yaxınlarda Azərbaycanın 2030-cu ilədək sosial-iqtisadi inkişafına dair strateji yol xəritəsi proqramı işlənib hazırlanmışdır. Bu proqramda sənaye sektorunun inkişafı və respublikanın mədəni ehtiyatlarının istismarı da öz əksini tapmışdır.

Hazırda Azərbaycanın dinamik artımı və sosial-iqtisadi inkişafı sənayenin lazımi mineral xammalla təmin olunmasının kəskin və aktual məsələ olduğunu sübut edir. Bu da öz növbəsində yeni texnika və texnologiyaları tətbiq etməklə metallardan və filizlərdən kompleks istifadə fəaliyyətini artırmağı, həmçinin tullantıların və əvvəllər işlənmiş yataqların qalıqlarının (Daşkəsən dəmir, Zəylik alunit, Parağaçay molibden, Gümüşlük qurğuşun-sink yataqları və s) yenidən kompleks işlənməsini tələb edir.

Məlum olduğu kimi, qara metallurgiyanın inkişafında əsas xammal mənbəyi dəmir filizi, xromit və manqan filizi, koklaşmış kömür, flüslü və odadavamlı xammallardır. Tədqiqatlar göstərir ki, Azərbaycanın kifayət qədər ehtiyata malik qara metallurgiya xammal bazası nəinki Gəncə metallurgiya kombinatının effektiv işləməsini, həm də onun məhsullarını ixrac üçün təmin edəcək.

Hazırda qara və əlvan metallardan səmərəli istifadənin iqtisadi və ekoloji aspektləri Azərbaycanda zəif öyrənilmişdir, halbuki göstərilən istismar və emal üsulları Qərbi ölkələri tərəfindən (ABŞ, Kanada, İngiltərə) ehtiyatqənaətin və ətraf mühitin qorunması ilə əlaqədar olaraq geniş tətbiq edilir.

Polimetal filizlərin əhəmiyyətli ehtiyatları (Cu, Pb və Zn) Böyük Qafqazın cənub yamacında Filizçay, Naxçıvan filiz qrupu yataqları və Mehmanlı mis və polimetal yatağı Dağlıq Qarabağda yerləşir.

Bunlardan birincisi həm ehtiyatına, həm də filiz konsentrasiyasına görə unikaldir. Bu yataqların filizlərinin tərkibində əsas filizmələgətirən metallarla yanaşı, onlarla sənaye əhəmiyyətli elementlər də (Ag, Au, Ni, Co, Ga, Ge, Ti, Sc) vardır ki, regionun ekoloji qorunması və bir sıra iqtisadi faktorları nəzərə alaraq texnologiyanın imkanlarından istifadə etməklə onları istismar etmək olar.

Məlumdur ki, mineral xammalın hasilatı, emalı və istehlakı bir

çox digər məhdud təbii ehtiyatların çıxarılması ilə sıx bağlıdır və su və hava hövzələrinə böyük tullantı həcmələri ilə müşayiət olunur.

Eyni zamanda, qara və əlvan metal filiz ehtiyatlarının işlənməsi böyük torpaq sahələrini kənd təsərrüfatının istifadəsindən kənarlaşdırır. Mədən müəssisələri tərəfindən torpaq sahələrinin icarəyə alınması müvəqqəti xarakter daşıyır, lakin bununla birgə yer səthinin birbaşa zədələnməsi baş verir və xüsusi rekultivasiya işləri olmadan bu qatın bərpası mümkün deyildir.

Dağ-mədən və emal müəssisələrinin fəaliyyəti, həmçinin yeraltı su axınlarının pozulması və turşu suların axıdılması ilə əlaqədardır ki, bu da ölkənin sənaye bölgələrinin şirin su ilə təchizatını xeyli çətinləşdirir. Atmosfer havası, xüsusilə qara və əlvan metal filizlərini çıxaran və emal edən müəssisələrin tullantıları ilə intensiv şəkildə çirklənir.

Hazırda Azərbaycanda qara metallurgiyanın dəmir filizi bazası Daşkəsən, Cənubi Daşkəsən və Dəmirvar maqnetit filizi yataqlarıdır. Məhdud ərazilərdə cəmləşmiş bu yataqların mineral xammal ehtiyatları gələcəkdə vahid texnologiya ilə yenidən işlənə bilər.

SSRİ-nin dağılmasından sonra Azərbaycanda yaranmış sosial-iqtisadi böhran səbəbindən Daşkəsən yatağının işlənməsi dayandırılmışdır. İnkişaf etmiş sənaye infrastrukturu, nəqliyyat əlaqələrinin və təcrübəli mütəxəssislərin mövcudluğu, Daşkəsənin Gəncə şəhərinə yaxınlığı iri həcmli dağ-mədən və texnoloji layihələrin qurulması və həyata keçirilməsinin iqtisadi məqsədəuyğunluğunu müəyyənləşdirir.

Hazırda dağ-mədən və emal kombinatının və karyerlərin yeni texnologiya və avadanlıqlar əsasında yenidən qurulması məqsədilə xarici şirkətlərin və xarici investisiyaların cəlb edilməsi ilə lazımı işlər aparılmışdır. Gələcəkdə, satıla bilən filiz istehsalının həcmi ildə 2 milyon tona qədər artırmaqla Daşkəsəndə yeni yataqların istismara verilməsi planlaşdırılır. Həmçinin, gələcəkdə Daşkəsən yatağının yeni zəngin sahələrinin istismara verilməsi və hal-hazırda istismarda olan mədənlərin tədricən tükənməsi ilə əlaqədar olaraq, dəmir filizi istehsalının həcmi ildə 2 milyon ton səviyyəsində saxlanılması məqsədəuyğun hesab edilir. Bu, Daşkəsən yatağının fəaliyyət müddətini əhəmiyyətli dərəcədə uzadacaqdır.



Fikrimizcə, filiz istehsalı həcmnin artması dağ-mədən emal kombinatının fəaliyyət müddətini azalda bilər və bu da, bölgədə mövcud olan təbii şəraitin və istehsal xüsusiyyətləri səbəbindən əmək qabiliyyətli əhəlinin məşğulluq sahəsinin məhdud olmasına gətirib çıxaracaq və nəticədə, bölgənin əmək qabiliyyətli əhalisi üçün əlverişsiz olacaqdır. Daşkəsən rayonunda, əhəlinin sosial-məişət ehtiyacları ilə əla- qəli kiçik müəssisələri nəzərə almasaq, əmək ehtiyatlarının əsas və yeganə tətbiqi sahəsi dağ-mədən sənayesidir.

Yataqların zəngin sahələrinin ehtiyatlarının və uyğun olaraq filizlərdə dəmirin miqdarının aşağı düşməsi ilə bağlı zənginləşdirmənin daha mütərəqqi üsullarını tətbiq etməklə təkmilləşmiş texnoloji işlənməyə ehtiyac yaranır. Belə üsullardan biri süngərli dəmir istehsalı üçün qranulların alınmasıdır. Yeni zənginləşdirmə fabriklərin gücünün artırılması ilə əlaqədar olaraq tullantıların ümumi çıxışı artacaqdır ki, bu da yeni tullantıxanaların tikilməsini tələb edir. Fabriklərin aqlomerasiya konsentratına tam keçməsi ilə vahid məhsulun istehsalı üçün müəyyən olunan normadan artıq sərf olunan şirin suya qənaət edilmiş olacaqdır.

Maqnetit filizi zənginləşdirildikdən sonra çirklənmiş su təmizlənmədən Qoşqarçay çayı hövzəsinə axıdılır. Hazırda çayın mənbəyində tərkibində 5,0 mln. t-dan 5,2 mln. t-a qədər olan metal tutumlu 40 mln. t tullantı toplanmışdır. Tullantılardan çeşidlənmiş çınqıl daş (ölçüsü 25 mm-dən 26 mm-dək) intensiv inkişaf edən Gəncə bölgəsində tələbatı çox yüksək olan qiymətli bir tikinti materialıdır. Çeşidlənmiş çınqıl daş kanat yolu ilə Quşçu körpüsü stansiyasınadək və oradan istehlakçılara dəmir yolu ilə nəql edilə bilər. Tullantıların çınqıl daş və qum kimi istifadəsi yatağın işlənməsi səmərəliliyini artırır və müvafiq xammal bazalarının inkişafı üçün kapital qoyuluşlarının bir hissəsini azad etməyə imkan verir. Əslində, emal fabrikinin və karyerlərin tullantıları əlavə xammal bazasını təşkil edir ki, bu da istehsalın inkişafı və mədən tikintisi üçün kapital qoyuluşunu tələb etmir. Boru prokat zavodunun şlaklarından dağ-mədən və emal zavodunun tullantılarından, Gəncə alüminium zavodunun şlak, bərk, qaz və tozlu tullantılarından məhsul istehsalı üçün müştərək müəssisələr yaratmaq mümkündür.

İstehsalın uzunmüddətli inkişaf planının hazırlanması zamanı ilkin mineral xammalla yanaşı, tullantılardan hazırlanan məhsulların da daxil edilməsi məqsədəuyğundur. Bu zaman tullantıların və onlardan əldə olunan məhsulların qiymətləri düzgün müəyyənləşdirilməlidir. Bu qiymətlər tullantıların mümkün qədər tam istifadəsini və məhsulların satışını, dövlət və ya özəl müəssisələrin marağını təmin etməlidir. Eyni zamanda, tullantıların dəyərinin əlavə edilməsi və zəngin filizlərə nisbətdə hesablama əmsalından istifadə edərək, tullantıların kateqoriyalarını və keyfiyyətini nəzərə almaq lazımdır. Məsələn, birinci kateqoriyaya aid tullantılar üçün 0,7 ilə 0,8 arasında, ikinci kateqoriya üçün 0,4 ilə 0,7 arasında, üçüncü kateqoriya üçün 0,1 ilə 0,3 arasında bir əmsal təyin etmək olar.

Müxtəlif növ dağ-mədən müəssisələri üzrə tullantıların keyfiyyətini və tənzimləyici metalların fiziki-kimyəvi xassələrini, onların əmələgəlmiş həcmi və normasını əks etdirən sənaye tullantılarının kadastrını tərtib etmək çox vacib və zəruridir.

Beləliklə, dağ-mədən sənayesi müəssisələrinin fəaliyyəti nəticəsində yaranan tullantıların istehsalatda geniş istifadəsi əlavə investisiyaların ayrılması ilə yanaşı, xüsusi bir dövlət qurumunun yaradılmasını tələb edir. Belə bir dövlət qurumunun fəaliyyəti, əsasən elmi işləmələrlə əlaqəli məsələlərin tam kompleksinin həll edilməsi və ölkə iqtisadiyyatında tullantıların hərtərəfli istifadəsinə yönəldilmiş istehsalat prosesinin yaradılmasıdır.

Tullantıların, ikinci dərəcəli resursların istifadəsi, çirklənmiş torpaqların rekultivasiyası bu günə qədər dağ-mədən sənayesi müəssisələri üçün mütləq deyildir. Faydalı komponentlərin mineral xammaldan çıxarılması səviyyəsinə gəldikdə isə, bu, emal üçün daha müasir bir texnologiyanın olmaması, müasir zənginləşdirmə avadanlıqları və texnologiyalarının alınması üçün kapital qoyuluşlarının kifayət qədər olmaması ilə əlaqədardır. Qeyd edilən resursların səmərəsiz istifadəsi səbəblərindən biri də dağ-mədən istehsalı zamanı tullantıların iqtisadi cəhətdən qiymətləndirilməməsidir.

Beləliklə, Sumqayıt, Daşkəsən, Gəncə, Parağaçay vadisində və Gümüşlü qəsəbəsində (NMR) yerləşən tullantısaxlama sahələrində dağ-mədən müəssisələrindən çıxarılan milyonlarla ton tullantı

saxlanılaraq faktiki olaraq özündə axtarış, kəşfiyyat, istismar, nəqliyyat və saxlama işlərinə sərf edilən xərcləri cəmləşdirir.

Respublikamızın bu rayonlarında dağ-mədən istehsalatındakı tullantılar iqtisadi cəhətdən qiymətləndirilmir, qeyddən kənar qalır və dəyərsiz material ehtiyatına çevrilir. Dağ-mədən sənayesinin sonrakı inkişafı və respublikada ilkin mineral xammalın və törəmə ehtiyatların emalının təkmilləşdirilməsi, Daşkəsən və ona yaxın rayonların əmək ehtiyatlarından istifadə edilməklə, filiz istehsalı sferasına perspektivli Cənubi-Daşkəsən və Dəmirov yataqları daxil olmaqla Daşkəsən dəmir filiz kompleksində həyata keçirilməlidir.

Hazırda Azərbaycanda əlvan metallurgiya xammalının əsas obyektləri Zəylik alunit yatağı, Parağaçay molibden yatağı və Filizçay sulfid-polimetal filiz yataqları qrupudur. SSRİ-nin dağılmasından və Azərbaycanın müstəqillik əldə etməsindən sonra əlverişsiz sosial-iqtisadi şərait səbəbindən ilk iki əlvan filiz yatağının işlənməsi tamamilə dayandırılmışdır. Lakin qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycanda əlvan metallurgiyanın mineral ehtiyat bazası bu yataqlarla məhdudlaşmır.

Qeyd olunan bu yataqların filizlərinin tərkibi onlarca faydalı komponentdən ibarətdir ki, bunların əsas hissəsi müasir texnologiyanın hazırki səviyyəsinə görə, istər ehtiyatları baxımından, istərsə də əlverişli dağ-texniki yatırım şəraitindən və elementlərin konsentrasiyası baxımından Filizçay kolçedan-polimetal filiz yataqları qrupundan çıxarıla bilər.

Bu qrup Böyük Qafqazın cənub yamacında, Azərbaycanın Balakən və Zaqatala rayonlarının ərazisində yerləşir. Bu qrupa sulfid-polimetal filizlərinin dörd yatağı daxildir: Filizçay, Katexçay, Kasdağ və Tenros. Adı çəkilən yataqlar Balakən və Zaqatala rayonlarının mənzərəli dağ-meşə ərazilərində yerləşir. Bu yataqların işlənməsi zamanı filiz konsentratında olan kükürlü anhidrid və digər makro-və mikro elementlərlə ətraf mühitin kütləvi çirklənməsi səbəbindən dağ silsiləsinin yaşıl örtüyü, yaşayış məntəqələri və dağ çayları məhv olmaq təhlükəsi ilə üzləşə bilər. Bundan əlavə, konsentratların əldə edilərək sonradan xarici ölkələrin zavodlarında emalı, tullantıların istifadəsini və pirit konsentratının istehsalını

istisna etdiyi üçün kompleks emal prinsipinə ziddir.

Polimetal filizlərinin qeyri-mükəmməl texnologiya şəraitində işlənməsi 1 ton xammaldan böyük miqdarda faydalı komponentin itkisinə səbəb ola bilər ki, bu da beynəlxalq bazarda Azərbaycanın polimetal ehtiyatlarına olan kəskin tələbat şəraitində qəbul edilməzdir.

Ətraf mühitin mühafizəsi və bir sıra iqtisadi amilləri nəzərə alaraq Filizçay dağ-mədən metallurjiya kompleksinin dislokasiyası üçün yaxınlığında yaşayış məntəqəsi, yaşıllıq sahələri, və kənd təsərrüfatı bitkiləri olmayan ən sərfəli yer kimi Şəki iqtisadi kompleksi Daşdüz düzənliyi təklif edilir. Göstərilən ərazi Yevlax dəmir yoluna, Mingəçevir, Şəki, Zaqatala, Qax şəhərlərinə yaxında yerləşir ki, buranın işçi qüvvəsinin böyük bir hissəsi bu istehsalatda məşğul ola bilər.

Bu ərazi həm də suvarma, texnoloji və içməli su ehtiyatlarına, yay fəslində ölü vadiyə çevrilən təbii qapalı "tullantisaxlama" ərazisinə (Acınohur şorsulu gölə) sahib olduğundan faydalıdır. Tam istehsalat prosesinə malik metallurjiya kombinatı üçün təbii tullantı anbarı kimi istifadə edilə bilər. Buraya dağ-mədən kombinatından əlavə pirit konsentratından elementar kükürd və kükürd turşusunun və mis konsentratından mis tozu (və ya mis sulfatın) istehsalı üçün kimyəvi zavod daxildir.

Burada müvafiq infrastruktura malik bir mineral ehtiyat kompleksi qurmağı təklif edirik. Həm də mədən zavodunun maşın və avadanlıqlarının təmiri üçün metallurjiya zavodunun yanında kənd təsərrüfatı və nəqliyyat maşınları istehsal edən müəssisələrin yanında mexaniki təmir zavodunun tikilməsini məqsəduyğun hesab edirik.

Mineral xammaldan kompleks istifadənin əsas əhəmiyyəti təkrar tullantılardan və ətraf mühitin mühafizəsində, polimetal filizlərdən təkrar və kompleks istifadə olunur ki, bu da başqa ayrı üsullarla müqayisədə təkrar hasil olunan komponentlərin xüsusi çəkisini iki dəfə artırır.

Tullantı, şlam və şlakların, kükürd tərkibli və digər qazların, toz və tullantı materiallarının təkrar emalı elmi cəhətdən əsaslandırılmış dağ-mədən və metallurjiya istehsalat prosesi, xammal baza-

sının genişləndirilməsi və səmərəli istifadəsi (resursların qənaəti) üçün ən vacib amildir. Mineral ehtiyatlarının işlənməsinə bu cür yanaşma əlavə əlvan metal, kimyəvi, aqrokimyəvi, inşaat və şüşə xammalının əldə edilməsini təmin edir.

Metal itkisinin azaldılması, kimyəvi və inşaat xammalının alınması, faydalı komponentlərin əldə edilməsi əmsalını əhəmiyyətli dərəcədə artırır və ətraf mühitin yaxşılaşdırılmasına kömək edir. Filiz xammalının kompleks istifadəsi əmsalı nə qədər yüksək olarsa, sənaye tullantıları da bir o qədər az olur və nəticədə, ətraf mühit daha az çirklənir.

Daha sonra dissertasiyada Zəylik alunit filizi yatağından həm karyerin işlənmə ərazisində, həm də Gəncə alüminium zavodunun sənaye tullantılarından və qalıqlarından kompleks istifadə yolları araşdırılmışdır. Həmçinin Zəylik alunit və Daşkəsən dəmir qrupu yataqlarında işlənmənin iqtisadi səmərəliliyini artırmaq üçün dissertasiyada bir sıra praktiki təkliflər verilmişdir.

Azərbaycanda alüminium istehsalı üçün əsas xammal Zəylik yatağının alunit filizidir. Alüminium, kükürd turşusu, kalium sulfat, vanadium, aqrokimyəvi və tikinti xammalı istehsalı üçün kompleks xammaldır. Əsas komponent olan alunitlə yanaşı, alunit filizinə əhəmiyyətli miqdarda digər faydalı komponentlər də daxildir.

Zəylik yatağından əldə edilən alunit filizinin bazasında 1965-ci ildə Gəncə şəhərində alüminium zavodu istismara verilmişdir. 1991-ci ildə sosial-iqtisadi və ekoloji səbəblərdən bu zavodun fəaliyyəti dayandırılmışdır. Digər müəssisələrə dair məlumatlara əsaslanan hesablamalar göstərir ki, ilkin filizin maya dəyərinin sıfır olacağı təqdirdə, 1 ton filizə sərf edilən kapital xərcləri orta hesabla 5,05 ABŞ dollarıdır. Buna əsasən, müəyyən bir alunit həcminin zənginləşdirilməsinin ümumi dəyəri 15 milyon dollardır.

Filizin mədəndə zənginləşdirilməsi xammal filizinin həcmi demək olar ki yarı-yarıya endirir, daşınma və emal zamanı əhəmiyyətli dərəcədə qənaəti təmin edir.

Belə bir prosesin yüksək iqtisadi səmərəliliyi ondan ibarətdir ki, yüksək miqdarda çıxarılabilən alüminiumla (75%-dən 78%-ə qədər) bərabər, yüksək alunit tərkibli (88%-dən 93%-ə qədər)

zənginləşdirilmiş filiz, istehsal və texnoloji əməliyyatların təkmilləşdirilməsini, tullantıların minimuma endirilməsini və ətraf mühitin çirklənmə səbəblərinin aradan qaldırılmasını təmin edə bilər. Zənginləşdirmə prosesindən əmələ gələn tullantılar - kvarts qumu, şüşə, tikinti və aqrokimyəvi xammal sənayenin müvafiq sahələrində uğurla istifadə edilə bilər.

Alunit filizinin ilkin zənginləşdirilməsi, əsasən, xammalın kompleks istifadəsinə, yataqdan zavoda nəqlin azaldılmasına yönəldilmişdir. Filizin emal prosesinin təkmilləşdirilməsi Gəncə şəhəri ətrafında mühitin çirklənməsinin qarşısını alır. Alunit filizinin tərkibində həm də böyük miqdarda kükürd vardır. Alunitin alüminiuma çevrilməsi prosesində kükürd və onun birləşmələri uçucu qaz vəziyyətinə keçir və bunların əksəriyyəti zavod borularından xaric edilir. Anhidrid şəklində kükürd zavodun tullantı qazlarında mövcud olur.

Kükürd və kükürd tərkibli elementlərin uçucu qazlardan tutulması respublikanın kükürd turşusuna olan tələbatını əhəmiyyətli dərəcədə qarşılıyaçqdır. Kükürd turşusu istehsalında kükürd həm daşınma, həm də emal texnologiyası baxımından digər kükürd tərkibli komponentlərlə müqayisədə bir çox üstünlüklərə malikdir. Kükürdün yandırılması prosesi kükürdlü kolçedan, piritin yandırılmasından xeyli səmərəlidir, kükürdün daşınması isə kolçedan daşınmasından 2,5 dəfə, kükürd turşusunun daşınmasından 3 qat ucuzdur.

ABŞ, Kanada və Meksikadakı bir çox müəssisələrin təcrübələri kükürdün kükürd tərkibli qazlardan alınmasının daha məqsəduyğun olduğunu təsdiqləyir. Respublikanın əlvan metallurgiya müəssisələrində tullantılar bərk, maye və qaz halında olan məhsullara bölünür. Bu tullantılar ətraf mühitə böyük ziyan vurur. Dağ-mədən müəssisələrində istehsalla əlaqəli toz və qazlar bərpa olunmayan tullantılardır. Havada həll olunaraq, onlar hava çirklənməsinə səbəb olur və bununla da atmosferə ciddi ziyan vururlar. Bu baxımdan, faydalı qazıntıların hasilatının artırılmasına və mineral xammalın kompleks istifadəsinə səbəb olacaq qaz halında olan tozların emalına xüsusi diqqət yetirilməlidir.

Gəncə alüminium zavodunda müasir toztoplayıcıların və elektrik filtrlərin quraşdırılması əlavə olaraq yüz tonlarla alüminium, kükürd turşusu, kalsium sulfat və s. əldə etməyə imkan verəcəkdir.

Kükürd turşusunun soba qazlarından istehsalı, texnoloji dövrləri əhəmiyyətli dərəcədə qısaldır və onun mineral xammalın ilkin piritindən əldə edilməsi prosesi ilə müqayisədə istismar xərclərini ciddi şəkildə azaldır. Gəncə zavodundan çıxan kükürd qazları da elementar kükürd və maye kükürd anhidrid istehsalı üçün qiymətli bir xammaldır və onların daşınması kükürd turşusunun daşınmasına nisbətən daha asandır.

Zəylik alunit yatağının işlənməsinin iqtisadi səmərəliliyini artırmaq məqsədilə Zəylik yatağının yaxınlığında emal (zənginləşdirmə) müəssisəsinin yaradılması tövsiyə olunur ki, bunun da səbəbi xırdalanmış filizin yarısının alunit olmayan minerallardan (kaolinit, pirofilit və kvarsdan) ibarət olmasıdır və bunların daşınması yüksək nəqliyyat xərclərinə, zavodda tətbiq edilən istehsal texnologiyasının çətinləşdirilməsinə səbəb olur. Bundan əlavə, emal fabrikinin karyerin yaxınlığında tikilməsi alunit filizinin yerində zənginləşdirilməsinə imkan yaradacaqdır. Alunit konsentratını əldə edərkən təkrar emal həcminin yarısını Gəncədəki fayans sənayesi üçün odadavamlı, təbii tikinti materiallarının gələcək istehsalı üçün ayırmaq tələb olunur.

Ümumiyyətlə, dissertasiya işinin həsr olunduğu məsələlərin həlli nəticəsində Azərbaycanda dağ-mədən istehsalat proseslərinin yaxşılaşdırılması və faydalı qazıntı yataqlarının işlənməsinin səmərəli təşkili üçün aşağıdakı nəzəri nəticələr əldə edilmiş və praktiki tövsiyələr verilmişdir.

## NƏTİCƏ

1. Süxurların fiziki xassələri arasında qarşılıqlı əlaqə haqqındakı bilik məlum parametrlərə görə digər parametrləri təyin etməyə imkan verir. Bu da öz növbəsində faydalı qazıntı yataqlarının

işlənməsi üçün effektiv metodların seçilməsinə və mədən işlərinin mövcud elmi və praktiki problemlərini optimal şəkildə həll etməyə imkan yaradır.

2. Faydalı qazıntı yataqlarının süxurlarının fiziki xassələrinin dəyişmələri ilə müasir geodinamik proseslər arasında qarşılıqlı əlaqələrin öyrənilməsi təhlükəli obyektlərin geofiziki monitorinqinin, dağ - mədən geoloji məlumatların keyfiyyətinin yüksəldilməsinin və yer təkinin uzunmüddətli təhlükəsiz istismar olunmasının əsasını təşkil edir.

3. Süxurların fiziki xassələrinə görə hazırlanmış təsnifat model- ləri tədqiqatçılara heç bir xüsusi tədqiqat işi aparmadan süxurların fiziki xassələrini təxmini proqnozlaşdırmağa və onlarda baş verən fiziki proseslərin mahiyyətinin açılmasına imkan yaradır.

4. Azərbaycanın faydalı qazıntı yataqlarının süxurlarının fiziki xassələrinə və onlarla bağlı texnoloji parametrlərə əsaslanan ilk kadastr tərtib edilmişdir. Bu kadastr onların emalının və istismarının səmərəli təşkili üçün faydalı qazıntı yataqlarının əsas xassələri ilə çevik tanış olmağa imkan yaradır.

5. Faydalı qazıntı yataqlarının süxurlarının fiziki xassələrinə görə yaradılmış məlumat bankı dağ-mədən işlərinin təşkilinin layihələndirilməsi üçün vahid məlumat bazasıdır. O, müxtəlif yataqların süxurlarının fiziki xassələrinə görə verilənlər bazası toplusudur, xassələrin paylanma parametrlərinin qiymətləndirilməsini nəzərə alan, süxurların mineral tərkib, struktur və fiziki məlumatlarına görə oxşar qruplara ayrılmasını təmin edən proqramlar da daxil olmaqla birləşmiş kompleks bir kompüter prosedurudur.

6. Bank məlumatlarına əsaslanan vahid məlumat saxlama sistemi olaraq, statistik emal və onların fiziki xassələrinin dəyişkən- liyini qiymətləndirən süxurların təsnifat modeli yaradılmışdır. Bu model yatağın səmərəli işlənmə metodlarının seçilməsini təşkil etməyə və mədən proseslərini etibarlı şəkildə idarə etməyə imkan verir.

7. Azərbaycanın çoxlu sayda filiz və qeyri-filiz yataqlarının fiziki xassələrinə görə oxşarlığı və fərqliliyini müəyyən etmək və həmçinin onların vahid qruplaşdırılması üçün klaster analizi tətbiq edilmişdir. Yataqların oxşar qruplarının aşkar edilməsi üçün Evklid



məsafə parametrindən ( $d_{iy}$ ) istifadə edilməsi onların optimal işlənmə texnologiyasının seçilməsinə imkan verir və dağ-mədən istehsalatına qoyulacaq kapital xərclərinin həcminin əhəmiyyətli dərəcədə azalmasını təmin edir.

8. Yataq daxilində süxurların xassələrinin dəyişkənliyini müşahidə etmək üçün nəzarət xəritəsi hazırlanmışdır ki, bu da yatağı təşkil edən süxurların məsaməlik və möhkəmlik dərəcəsinə görə onları rayonlaşdırmağa imkan verir, həmçinin yataqlarda mədən işlərinin təhlükəsizliyini təmin edir.

9. Qara və əlvan metalların hasilatı və emalı üçün kompleks üsulların və ehtiyataqənaət texnologiyasının tətbiqi təklif olunur. Bu qiymətli metallarla birlikdə tənzimləyici elementlərin çıxarılması və dağ-mədən müəssisələrinin sənaye tullantılarının və qalıqlarının istehsalata cəlb edilməsi ilə həyata keçirilir. Bu işə sonda istehsalın qapalı texnoloji dövrüyyəsinin və son məhsulun maya dəyərinin əhəmiyyətli dərəcədə aşağı salınmasını və dağ- mədən müəssisələrinin ətraf mühitə vurduğu zərəri azaldır.

### **Dissertasiyanın əsas nəticələri aşağıdakı işlərdə dərc olunmuşdur:**

1. Мухтаров, Г. Г. Регулирование физико-механических свойств сыпучих, рыхлых и глинодержащих пород / Г.Г. Мухтаров, З.Дж. Исаева, Р.Б Мурадов [и др.] // Усовершенствование техники и технологии разработки месторождений полезных ископаемых, - Баку: -1991.-с. 23-27.
2. Хасаев, А.М., Способ уменьшения напряжения в массиве пород вокруг выработки, АС. 1992. № 1818476, СССР / Мухтаров Г.Г., Алиев Ю.М., Исаева З.Дж. [и др.]
3. Азизов, А.М., Способы обработки природных камней, Патент № 20000219, Азербайджанская Республика / Эфендиева З.Дж., Мурадов Р.Б., Зейналова С.А. [и др.]. - 2000.
4. Мухтаров, Г.Г., Способы подземной разработки месторождений каменной соли, Изобретения і 2001. № 97/000973 Азербайджанская Республика / Эфендиева З.Дж. [и др.].

5. Эфендиева, З.Дж. Некоторые новые данные о физических свойствах минералов Азербайджана /З.Дж. Эфендиева, И.Т. Алиева [и др.] // Журнал «Бильги» даргиси, - Баку: -2004. №1, - с. 94-96.
6. Эфендиева, З.Дж. Кадастр горных пород месторождений полезных ископаемых Азербайджана // - Москва: Горный журнал, - 2005. №2, - с. 89.
7. Эфендиева, З.Дж. Кадастр минералов Азербайджана по их физическим свойствам // - Баку: Журнал «Бильги» даргиси, - 2005. № 2, - с.151-153.
8. Эфендиева, З.Дж. Характеристика залежей и физические свойства облицовочных камней месторождений Азербайджана // - Москва: Горный журнал, -2005. №8, - с.15-17
9. Эфендиева, З.Дж. Генетическая классификация месторождений металлических и неметаллических полезных ископаемых Азербайджана // - Баку: Журнал «Бильги» даргиси, - 2005. №2, - с. 119-126.
10. Эфендиева, З.Дж. Охрана окружающей среды при открытых горных разработках // - Баку: Журнал «Бильги» даргиси, - 2005. № 3-4, - с. 100-104.
11. Эфендиева, З.Дж. Научные основы идентификации горных пород по их физическим свойствам // - Москва: Горный журнал, - 2005. №6, - с. 15-17.
12. Эфендиева, З.Дж. Химико-технологическая промышленная классификация месторождений полезных ископаемых Азербайджана /- Баку: Научно-технический информационный бюллетень, - 2005. №1-3, - с. 30-33.
13. Afandiyeva, Z.J. Efficient use and conservation of mineral resources of Azerbaijan. // Eighth Baku International Congress Azerbaijan Republic, - Baku: -1-3 june, - 2005. - p. 670-672.
14. Эфендиева, З.Дж. Минерально-сырьевая база горной промышленности Азербайджана в регионе Большого Кавказа // - Москва: Горный журнал, -2006. №12, - с. 5-8.
15. Рамазанов, В.Г. Зависимость физических и технологических свойств горных пород от внешних факторов при произ-

- водстве горных работ / В.Г. Рамазанов, З.Дж. Эфендиева, З.А. Велиев [и др.] // Горно-геологический журнал, - Житикар: -2006. № 2 (8), - с. 3-10.
16. Эфендиева, З.Дж. Укрепление карьерных откосов с глинистыми пропластками на основе регулирования их физических свойств // - Москва: Горный журнал, -2007. №12, - с. 38-39.
  17. Исмайылов, Г.Г. Об оценке эко-геодинамического риска в нефтегазо- и горнодобывающих объектах / Г.Г. Исмайылов, З.Дж. Эфендиева, М.М. Мурадов [и др.] // Геотехнологические проблемы нефти, газа и химии, - Баку:-2007, - с. 272-281.
  18. Азизов, А.М. Промышленное применение камнерезной машины типа Прима на Гарадагском месторождении известняков /А.М. Азизов, З.Дж. Эфендиева, М.Я. Агамаммедова [и др.] // Горно-геологический журнал, - Житикар: -2007. № 4 (12), -с. 18-22.
  19. Эфендиева, З.Дж. Установление характера проявления современных геодинамических движений земной коры Азербайджана / З.Дж. Эфендиева, О.Дж. Гусейнзаде [и др.] // Горно-геологический журнал, -Житикар: -2007. № 4, - с.8-12
  20. İsmailov G.G., Afandiyeva, Z.J. About the estimation of ecology – geodynamic risk in oil gas and mining complexes objects // Socio – economic aspects of the energy corridor linking the Caspian region with E.U.-Baku:-11-12 april, -2007,-р.-с. 129-130
  21. Эфендиева, З.Дж. Бентониты Азербайджана // -Москва: Горный журнал, - 2007. №4, - с.15-17.
  22. Эфендиева, З.Дж. Возможные области использования бентонитовых глин месторождений Азербайджана // - Москва: Горный журнал, -2007. №10, - с. 90-92.
  23. Эфендиева, З. Дж. Оценка влияния современных геодинамических процессов и физических свойств горных пород на объекты нефтегазового комплекса // - Житикар: Горно-геологический журнал, -2007. №3, - с.30-33.
  24. Эфендиева, З.Дж. Оценка влияния физико-технологических свойств горных пород на основные технологические процес-

- сы горного производства // - Житикар: Горно-геологический журнал, - 2007. №4, - с. 29-32.
25. Эфендиева, З.Дж. Современные геодинамические процессы и взаимосвязь изменений физических свойств горных пород // Материалы VIII Международной конференции «Новые идеи в науках о земле», - Москва: - 10-13 апреля, 2007, - с. 417 - 420.
  26. Ismayilov, Q.Q., Afandiyeva, Z.J., Alekperova, G.A. Ecology-geodynamic aspect of open geotechnologies of oil fields predevelopment of Azerbaijan // «Ninth Baku International Congress Azerbaijan Republic, - Baku, - 7-9 yune, -2007, - p. 228-231.
  27. Эфендиева, З.Дж. Оценка влияния физических свойств горных пород на систему разработки самообрушения руды // - Житикар: Горно-геологический журнал, - 2008. №1-2, -с. 49-52
  28. Эфендиева, З.Дж., Гусейнзаде, О.Д. Закономерность упорядоченности пространственной дифференциации СГДЗК и нарушение ее в зонах прохождения разрывов // Всероссийская молодежная конференция, - Екатеринбург:- 12-15 февраля, 2008, -с. 439-445
  29. Эфендиева, З.Дж., Гусейнзаде, О.Д. Об упорядоченности временно-пространственной дифференциации современных геодинамических движений земной коры // Всероссийская конференция “Дегазацияземли: геодинамика, геофлюиды, нефть, газ и их парагенезы”, - Москва: - 22-25 апреля, 2008, - с. 549 –553.
  30. Гусейнзаде, О.Д. Математическое моделирование степени влияния современных геодинамических процессов на отдачу пласта / О.Д Гусейнзаде, З.Дж. Эфендиева [и др.] // Горно-геологический журнал, - Житикар:-2008. №3- 4, - с. 13-16.
  31. Эфендиева, З.Дж. Рациональное использование сырья и повышение эффективности горно-технологического производства // - Житикар: Горно-геологический журнал, - 2009. №1-2, - с. 58-61.

32. Эфендиева, З.Дж. Мониторинг по охране окружающей среды при ведении технологических процессов горного производства // Житикар: Горно-геологический журнал,- 2009. №1-2, - с. 61-64.
33. Afandiyeva, Z.J. Studying physical and chemical properties of bentonitic clays deposits of Azerbaijan and the basic areas of their application. International conf. // Clays, clay minerals and layered materials,- Moscow:-20-27 september, -2009,- p. 80 -81.
34. Эфендиева, З.Дж. Напряженно-деформационное состояния горных пород в условиях проявления современных геодинамических процессов на нефтегазовых месторождениях // - Житикар:Горно-геологический журнал,-2010.№3-4, -с.45-47.
35. Afandiyeva, Z.J. Methods of geoinformation forecasting of geodynamic risk in mining objects mining and oil gas complexes // Geoinformatics 2010- 9th EAGE International Conference on Geoinformatics Theoretical and Applied Aspects, - Kiev: -11-14 may,- 2010, - p. 525-531.
36. Эфендиева, З.Дж., Гамашаева, М.Дж. Методы прогнозирования пространственно-временных изменений физических свойств горных пород // Материалы международной научной конференции, - Баку: - 2010, - с. 22-23.
37. Гусейнзаде, О.Д. Современные геодинамические движения и взаимосвязь вариаций силы тяжести, аномалии напряженности геомагнитного поля пласта / О.Д. Гусейнзаде, З.Дж. Эфендиева. [и др.] // Горно-геологический журнал, - Житикар: - 2011. №34, - с. 31 – 34.
38. Эфендиева, З.Дж. Ювелирно-поделочные камни Азербайджана // - Москва: Горный журнал, - 2011. № 8, - с. 73-77.
39. Азизов, А.М. Промышленные испытания камнерезной машины «Прима» в карьере по добыче штучного камня. / А.М, Азизов, З.Дж, Эфендиева, А.И. Гамзаев. [и др.] // Горный журнал, - Москва: -2011. № 2 , - с. 66-67.
40. Эфендиева, З.Дж., Шамилов, В.М., Гамашаева, М. Дж. Перспективы открытой геотехнологии разработки старых нефтяных месторождений Азербайджана.// Материалы V Всерос-

- сийской научно-практической конференции. Геозкология и Геозконимика, -Екатеринбург: - 8 -11 февраля, - 2011, - с. 380 - 384.
41. Эфендиева, З.Дж. Повторная разработка Кедабекского золото медно-колчеданного месторождения открытым способом / З. Дж. Эфендиева, М.Б. Османов [и др.] // Горный журнал, - Москва: - 2012. № 4,- с. 36-37.
  42. Эфендиева, З.Дж. Перспективы разработки месторождений малых металлов Азербайджана // - Екатеринбург: Международный научно- исследовательский журнал, - 2013. №12 (19), -с.135-136.
  43. Эфендиева, З.Дж. Определение физических свойств минералов Азербайджана. // Всероссийская конференция «Геология и геохронология породообразующих и рудных процессов в кристаллических щитах», - Апатит: - 8-12 июля, -2013, - с.193-195.
  44. Эфендиева, З.Дж. Комплексный подход к извлечению и переработка минерального сырья // Всероссийская научно-техническая конференция «Твердые полезные ископаемые»: технологические и экологические проблемы отработки природных и техногенных месторождений", - Екатеринбург: 1-3 октября, - 2013, - с. 66-69.
  45. Эфендиева, З.Дж. Перспективы разработки Кедабекского золота медно-колчеданного месторождения с применением современной технологии и оборудования // - Житикар: Горно-геологический журнал, - 2013. №.4 - с. 38 - 44.
  46. Эфендиева, З.Дж. Роль интенсивности геодинамических движений в образовании напряженно-деформационного состояния горных пород // Всероссийская научно-техническая конференция «Геомеханика в горном деле», - Екатеринбург: -1-3 октября, - 2013, - с. 190-193.
  47. Эфендиева, З.Дж. Эффективность рационального использования минерально-сырьевых ресурсов // Тринадцатая международная конференция «Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природо-охранные технологии освоения недр», -

- Москва - Тбилиси: - 15-21 сентября, - 2014,- с. 201-203.
48. Afandiyeva, Z.J. Non-metallic minerals of Azerbaijan and their use perspectives // Материалы X международной научной - практической конференции «Achievement of high school 2014» - Sofia: - 17-25 november, - 2014, - p. 54-57.
  49. Эфендиева, З.Дж. Влияние горных работ на окружающую среду // - Екатеринбург: Сетевое периодическое научное издание. Проблемы недропользования, -2014. Выпуск 2,-с. 166-168.
  50. Эфендиева, З.Дж. Геотехнологические методы разработки месторождений каменной соли Азербайджана // IV International Conference «Science, Technology and Higher Education», - Westwood: - 12-13 november, -2014, - p. 347-348.
  51. Эфендиева, З.Дж. Увеличение надежности и долговечности горных выработок путем регулирования напряженного состояния горных пород // Всероссийская научно-техническая конференция «Геомеханика в горном деле», - Екатеринбург: - 4-5 июня, - 2014, - с. 90-92.
  52. Эфендиева, З.Дж. Исследование средств упрочнения неустойчивых горных пород карьеров // - Москва: Горный журнал, - 2015. №9 -с. 41-42
  53. Эфендиева, З.Дж. Районирование Загликского алунитового месторождения по степени трещиноватости //- Житикар: Горно-геологический журнал, - 2015. № 1, - с. 51-53.
  54. Эфендиева, З.Дж. Проблема рекультивация земель экологически нарушенных горными разработками // Четырнадцатая международная конференция «Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр», - Москва -Бишкек: -14-20 сентября,- 2015,- с.304-305.
  55. Эфендиева, З.Дж. Усовершенствование технологии добычи природного камня на карьерах Азербайджана // -Екатеринбург: Сетевое периодическое научное издание «Проблемы недропользования», - 2015. Выпуск.4, - с. 49-52.
  56. Afandiyeva, Z.J. State and rational development nonmetallic resources of Azerbaijan // the 1<sup>st</sup> European Conference on Earth

- Sciences, -Vienna: -25 february, - 2015, -p. 24-29.
57. Afandiyeva, Z.J. Selection of optimal development systems for “Gosha” gold deposit in the republic of Azerbaijan / Z.J. Afandiyeva, M.B Osmanov [et al.] // News Ural State Mining University, - Yekaterinburg : - 2016. № 2, - p. 54-58.
  58. Азизов, А.М. Кластерный анализ месторождений полезных ископаемых по многомерным параметрам / А.М. Азизов, З.Дж. Эфендиева, Г.А. Гулиева, М.Я Агамаммедова [и др.] // Известия Высших технических учебных заведений,- Баку: - 2016. №3, - с. 43-48.
  59. Эфендиева, З.Дж. Классификация горных пород по физико-техническим параметрам и характеру изменчивости их свойств по месторождениям полезных ископаемых Азербайджана. Монография. / З.Дж. Эфендиева - Пенза: «Наука и просвещение», - 2017. - с.198-209.
  60. Эфендиева, З.Дж. Проблема комплексного освоения руд и вскрышных пород // Пятнадцатая международная конференция «Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр», -Москва-Хомс : -12-17 сентября 2016, - с. 169-171.
  61. Afandiyeva, Z. J. Using cluster analysis for the classification of mineral deposits in Azerbaijan // XIII International Conference on European Science and Technology, -Munich: - april 20-21, - 2016, - p. 54-59.
  62. Эфендиева, З.Дж. Минеральные сырьевые ресурсы Азербайджана и проблемы их освоения в современных условиях. // VII международная научно-практическая конференции. «World science problems and innovations», - Пенза: - 28 февраля, - 2017, - с. 363-366
  63. Эфендиева, З.Дж. Применение кластерного анализа для создания классификационных моделей горных пород месторождений полезных ископаемых Азербайджана.Монография. / З.Дж. Эфендиева - Баку: -2017.- 52.с
  64. Эфендиева, З.Дж. Изучение характера изменчивости свойств горных пород по Дашкесанскому железорудному месторож-



- дению // - Житикар: Горно-геологический журнал, -2017. №1-2, - с 56-58.
65. Эфендиева, З.Дж. Изучение степени сходства горных пород по физико-техническим свойствам Гедабекского золоторудного месторождения // - London: European research, - 2017. № 10 33), - р. 80-83.
66. Эфендиева, З.Дж. Состояние сырьевой базы черной металлургии Азербайджана и перспективы ее развития // Москва: Горный журнал, № 10. - 2017, - с. 9-12.
67. Afandiyeva, Z.J. Determining the nature of modern geodynamic movements of the earth surface in Azerbaijan // International scientific conference, - Penza: - 8-9 november - 2017, - p. 201-205.
68. Afandiyeva, Z.J. Economical-ecological aspects of complex use of aluminum raw material in Azerbaijan // - Dehli: International Journal of Advanced Research, - 2017, Vol. 5, - p. 421-425.
69. Эфендиева, З.Дж. Выявление характерных изменений свойств горных пород по Дашсалахлинскому месторождению бентонитовых глин с помощью модели тренда // - Москва: Техника и наука образование, - 2018, №1(42) - с. 13-16.
70. Эфендиева, З.Дж. Рациональное использование природных ресурсов Азербайджана / З.Дж, Эфендиева, Ю.А, Король, Г.И. Попова [и др.] // Цветные металлы, -Москва:- 2018. №1, с. 57-62.
71. Эфендиева, З.Дж. Неметаллические полезные ископаемые Азербайджана // -Москва:Горный журнал,-2018. № 3,-с.9 -12.
72. Эфендиева, З.Дж. Экономические и экологические проблемы разработки рудных месторождений Азербайджана /З. Дж. Эфендиева, Ч.М. Халифазаде [и др.] // «Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых»,- Новосибирск: - 2018. №1, - с.186-193.
73. Afandiyeva, Z.J. Economic problems and environmental challenges in ore mining in Azerbaijan / Z.J. Afandiyeva, Ch.M. Khali-fazade [et al.] //«Journal of mining science», - New-York: - 2018. Vol. 54. № 1, - p.166-172.

74. Afandiyeva, Z.J. Investigation of the basic qualitative properties of the Dashsalahli deposit of bentonite clays // - Delhi: International Journal of Advanced Research, - 2018, Vol. 6 (2), p. 438-441.
75. Afandiyeva, Z.J. Investigating the appropriation ways of minerals in the territory of the Caspian sea // XVII конференция «Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природо-охран-ные технологии освоения недр», - Москва - Актау: 17-18 сентября, -2018, - p. 15-16
76. Халифазаде, Ч.М. Экономические и экологические проблемы добычи и переработки руд черных и цветных металлов в Азербайджане / Ч.М. Халифазаде, А.М. Азизов З. Дж. Эфендиева, [и др.] // Горно-геологический журнал, - Житикар: -2018. № 1-2, - с. 7-13.
77. Afandiyeva, Z.J. Geostatic pressure and issues on stressed deformation state of rocks // Международная научно-практическая конференция «Экологическая, Промышленная и Энергетическая безопасность 2019», - Севастополь: - 23-26 сентября, - 2019, - с. 32-36.
78. Afandiyeva, Z.J. Prospects for the development of ferrous and non-ferrous metals in Azerbaijan // XX International scientific conference European research,- Penza:-7 June,-2019,- p. 281-286.
79. Эфендиева, З.Дж. Использование кластерного анализа для классификации горных пород месторождений полезных ископаемых Азербайджана по их физико-техническим свойствам // - Екатеринбург: Известия Уральского государственного горного университета, -2019. Вып.4, - с. 33-38.
80. Эфендиева, З.Дж. Металлические полезные ископаемые Азербайджана. // - Москва: Горный журнал, №1,- 2019. - с.85-89/

Исаев

Dissertasiyanın müdafiəsi 25 iyun 2021 -ci il tarixində saat 11<sup>00</sup>-də Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən ED 2.33 Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: Bakı şəhəri, Azadlıq pr. 20

Dissertasiya ilə Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin rəsmi internet saytında yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat 21 may 2021-ci il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 21.05. 2021

Kağızın formatı: A5

Həcm: 76012

Tiraj: 30