

**ZƏKİ VƏLİYEV**

AR Elm və Təhsil Nazirliyi Geologiya və Geofizika İnstitutunun
"Elmi nəşrlərin redaksiya hazırlığı" şöbəsinin rəhbəri,
Yer elmləri üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

**NAZİM ƏLİYEV**

AR Elm və Təhsil Nazirliyi Geologiya və Geofizika İnstitutunun
"Çöküntü hövzələrinin geokimyası və flüid dinamikası"
şöbəsinin elmi əməkdaşı, doktorant

FİLİZLƏRİN ƏMƏLƏGƏLMƏ SÜRƏTİ



Filizlər genetik cəhətcə ifrat rəngarəng olduqlarından onların əmələgəlmə sürətləri çox geniş diapazonda dəyişir. Biz filiz əmələgəlmə prosesinə aid ədəbiyyatda olduqca məhdud məlumata rast gəlirik. Bundan başqa, olan məlumatların özündə belə, böyük ziddiyyətlər mövcuddur. Əksəriyyət mütəxəssislər sürət haqqında suala "ləng" və ya "çoxfazlı" təyinatla cavab verirlər.

V.Smironov sübut edir ki, bəzi filiz yığımları milyon illər ərzində formalaşmış, digərlərinin yaranması üçün isə kifayət qədər qısa müddət lazım gəlmişdir. Birincilərə misal qismində o, Ukraynanın hidrotermal yataqlarının 2,5 mlrd il ərzində əmələ gəldiklərini göstərir. Əksinə, ABŞ-dakı Strimbot-Spirnqs civə yataqları son

bir neçə min il ərzində formalaşmışdır. V.Smironov və digər tədqiqatçılar fərz edirlər ki, maqmatik və hirdo-termal yataqların formalaşmasını dağəmələgəlmə prosesləri müşayiət edir. Beləliklə, bu proseslər 50-200 mln il ərzində davam etməlidir.

Filiz əmələgəlmə dövrü müddətinin təyinatında xüsusən böyük fərqlər maqmatik və hidrotermal yataqlara aiddir. V.Smironov məsələn göstərir ki, skarn yığımları çox gec yaranırlar, çünki bu bir neçə mərhələdə baş verir. Kanadanın Södbəri mis və nikel filizləri yataqlarının uzunmüddətli təkamülünü dolayı əlamətlər nümayiş etdirir. Sulfidlərin seqreqasiyası nəinki əsas ərintinin kristallaşması zamanı deyil, həmçinin sonralar nisbətən

cavan qranitlər formalaşmış maqmatik kütlələrə daxil olarkən baş verirdi.

Əksinə, A.Stepanov güman edir ki, filiz minerallarının seqreqasiyası sürətli prosesdir. Onun model hesablamaları göstərir ki, 100 m³ həcmində skarn kütləsi cəmi 50-60 saat ərzində əmələ gələ bilər. Başqa bir problemi onun kütləyə akkumulyasiyasından sonrakı inkişafı təşkil edir. L.Straxov və S.Taraseviçə əsasən, filiz minerallarının akkumulyasiyasından sonra uzun müddətli 500-700°C temperaturda metamorfizm başlayır ki, o 60 mln il davam edə bilər. Pnevmatolik proseslər ümumi qəbul olunmuş fikrə görə, olduqca ləng olub bir çox milyon il davam edə bilər.

Hidrotermal filiz yataqları barəsində məlumatlar olduqca ziddiyyətlidir. V.Smirnov qeyd edir ki, həmişə onlarla assosiasiya təşkil edən, dərinlik intruzivləri və postmaqmatik filiz cisimləri arasında bir neçə milyondan 10-larla milyon ilə qədər yaş fərqi mövcuddur. Bu, o deməkdir ki, hidrotermal fazanın separasiya prosesi uzunmüddətli və ləngdir. Lakin K. Loverinq hesab edir ki, belə separasiya üçün bir neçə on, maksimum yüz min il kifayətdir. Nisbətən erkən tədqiqatlar hidrotermal məhlulların əmələ gəlmə sürətlərinin plutonik kütlələrin kristallaşma sürətilə və buna uyğun olaraq, bu prosesin davamiyyətini bir neçə milyon il təyin edirlər. Lakin bəzi yeni məlumatlar prosesin daha yüksək sürətindən xəbər verir. R.Eşli və M. Zilberman ABŞ-ın Nevada ştatında Qollfild filiz yataqlarının hidrotermal proseslərinin davamiyyətini hesablamışlar. Onlar ən qədim və ən cavan filizlərin yaş fərqi 1.5 mln il olduğunu müəyyən etmişlər. L. Kettlsin dərc olunmuş hesablamalarına istinadən demək olar ki, hidrotermal proseslərin əsas fazaları, yəni hidrotermal məhlullar dərinlik maqmatik kütlədən ayrılma dövrləri olduqca

qısa – 20 000 ildən artıq deyildir.

X.Xeqelson nəzəri (spekulyativ) model təklif etmişdir ki, onun əsasında da Montana ştatının Byut yatağının minerallaşma proseslərini hesablamışdır. Burada filizəmələgəlmə olduqca intensiv – cəmi 18900 il davam etmişdir. V.Qolubov həmçinin modelləşdirmə vasitəsilə filizəmələgəlmə proseslərinin sürətini tədqiq etmişdir. Adətən, hesab edirlər ki, belə proseslər 10 mln il davam edir. Oksidləşmə zonasının miqrasiya sürəti 10 mm/il təşkil edir. Xatırlanan tədqiqatçının model araşdırmalarında alınmış filizəmələgəlmə sürəti qiymətləri və bəzi geoloji müşahidələrin (daha böyük sürətlər haqqında şahidlik edən) məlumatları arasında xeyli sapmalar mövcuddur. Bu ziddiyyəti aradan qaldırmaq üçün o, təklif etmişdir ki, hidrotermal minerallaşmaya çökmə mənşəli filizlər məruz qalmışdır. Okean mənşəli hidrotermal filizləri müşahidə etmək bir qədər sadədir. Bu proses daha yüksək sürəti ilə fərqlənir, odur ki, belə filizlərin kiçik akkumulyasiyası artıq bir neçə yüz il ərzində formalaşa bilər. Dəmirə malik filizlər, həmçinin ferrikrestlər və manqan qabıqları rift zonalarında nisbətən tez əmələ gəlirlər. Manqan oksidləri və bəzən montmorillonitlərlə yaranmış hündürlüyü 20 m-ə qədər hidrotermal yığımlar təxminən 35000 il ərzində formalaşır. Qırmızı dənizdə Atlantis-II və Çeyn çökəklərində isti duzlu sular holosen dövründə, yəni 10 000 il ərzində dəmir və manqanın oksid və sulfat yataqlarının əmələ gəlməsini təmin etmişlər. Çökmə filizlərin əmələgəlmə sürəti sedimentasiya sürətinə uyğundur. V. Smirnova görə, çökmə mənşəli erkən yura yaşlı nikel filizi yataqları 10-15 mln il ərzində formalaşmışlar. Qərbi Sibirin çökmə dəmir filizi yataqlarının yaranması üçün 3-15 mln il lazım gəlmişdir. Çexiya ərazisində Barrandyenin (ordovik) çökmə filizlərinin orta qalınlığı nəzərə alaraq, onların daha qısa müddətdə: bir horizontun formalaşmasına 1 mln ilə yaxın əmələ gəlməsini güman etmək olar.

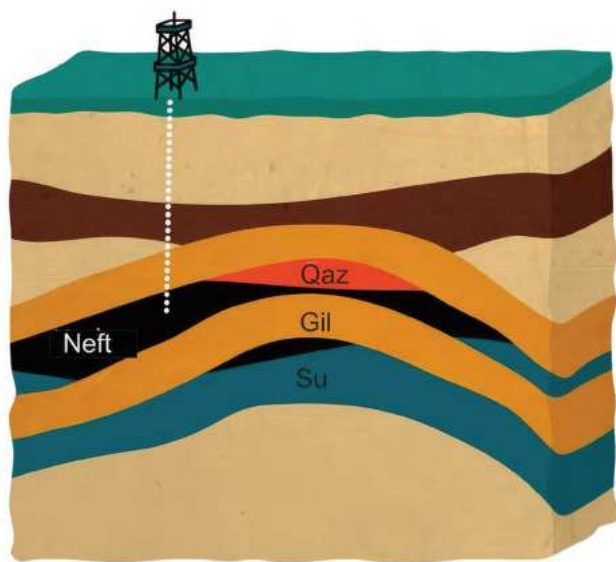
NEFT VƏ QAZIN ƏMƏLƏGƏLMƏ SÜRƏTİ

Bu mühüm yanar faydalı qazıntıların əmələgəlmə proseslərinin sürəti haqqında kifayət qədər məlumat yoxdur. Ədəbiyyatda rast gəlin məlumatlarda böyük uyğunsuzluqlar mövcuddur. Bu, onunla əlaqədardır ki, karbohidrogenlərin ana süxurlarda yaranma sürəti anlayışını, bəzən onların ilkin və törəmə miqrasiya sürəti

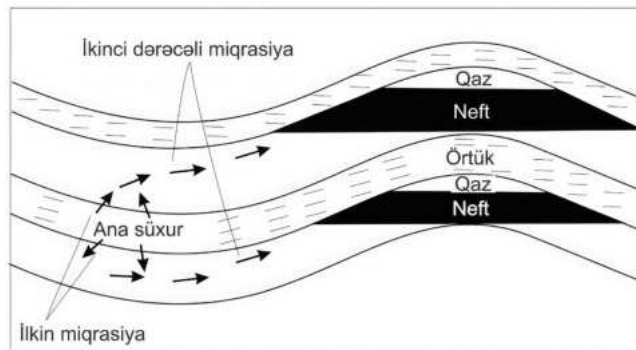


ti anlayışı ilə qarışdırırlar. Neft və qazın əmələgəlmə sürəti məsələsinə mütəxəssislər çox ehtiyatla yanaşırlar. Belə ki, U.Rassel bəyan edir ki, neftin sənaye yataqları artıq ana süxurların çökməsindən milyon il sonra formalaşa bilərlər. Lakin bu, o demək deyildir ki, bütün neft yataqları belə tez meydana gəlmişlər. Əksinə, bu proses 100-200 milyon il uzana bilər.

Sübut edilmişdir ki, karbohidrogenlər həmçinin ən cavan çöküntülərdə əmələ gələ bilərlər. P.Smit xəbər vermişdir ki, ona, öz kimyəvi tərkibinə görə Meksika körfəzinin müasir çöküntülərindəki neftinə yaxın karbohidrogenlər ayırmaq nəzərdə tutulmuşdur. Onlar çox güman ki, burada 11800-14600 il ərzində çox böyük həcmdə yaranmışlar. K. Lande bu məlumatlara əlavə edir ki, Meksika körfəzinin çöküntülərinin yuxarı 90-200 santimetrlik qatında karbohidrogenlər üzvi maddələrin ümumi miqdarının cəmi 7,5%-ni təşkil edirlərsə, artıq dəniz dibi səthindən 30 m dərinlikdə onların miqdarı 30,9%-ə çatır. Neft karbohidrogenlərin sürətlə əmələ gəlməsinin digər şahidləri Orinoko çayı deltasındadır. L.Kiluell və C.Xant xəbər verirlər ki, burada neftin intensiv sedimentasiya sahəsində neft səthindən 60 m dərinlikdə 10 000 ildən artıq vaxtda yaranmış, sonra yuxarıya 35 m dərinlikdəki qumlara miqrasiya etmişdir. Xatırlanan tədqiqatçılar hesablamışlar ki, qumlarda karbohidrogenlərin toplanması 0,25 mln -1/



il baş verirdi. Əgər belə növ akkumulyasiya gələcəkdə də davam edərsə, onda bir neçə min ildən sonra burada kifayət qədər iri neft sahəsi formalaşa bilər. Əksəriyyət tədqiqatçılar dünyanın müxtəlif rayonlarındakı neft



tin yaşını, 14C vəsitəsilə təyin etməyə cəhd edirdilər. Hələlik məlumdur ki, təyinatın bütün hallarında bu yaşı 20 000 ildən çoxdur.

Ədəbiyyatda qeyd edilən Dördüncü Dövr yaşlı neftlərin tapılması bir istisna təşkil edir. Əksər müəlliflər hesab edirlər ki, neftin iri yataqları yalnız ana süxurların 2 km-dən artıq çökmə süxur qatları ilə örtülən zaman yaranmışdır. U.Donn güman edir ki, üzvi birləşmələrin neftə çevrilmə sürəti temperaturdan asılı olaraq dəyişir. Kontinental kənarlarda tipik hallarda neft əmələ gəlməsi üçün örtən çökmə qatın qalınlığı 2-4 km-dən, qazın yaranması üçün isə 3-7 km-dən az olmamalıdır. Neftin əmələ gəlməsi üçün örtən çökmə süxurların qalınlığı geotermik qradientdən asılıdır. Yüksəlmiş istilik axınları rayonlarında ana süxurların basdırılma dərinliyi az, lakin prosesin bitməsi üçün zaman qısa da ola bilər. Kontinental kənarlarda sedimentasiya sürətinin orta qiymətini 1 m/1000 il qəbul etmiş olsaq, fərz etmək olar ki, burada neft 2-4 mln il, qaz isə 3-7 mln il ərzində yaranmışdır.

Hesab edilir ki, üzvi birləşmələrin çevrilmə reaksiyaları olduqca ləng baş verir. Reaksiyanın sürəti temperaturun 10°C-dən yüksəlməsi ilə xeyli artır. Ona görə də burada geotermik qradient böyük rol oynayır.

Neftin ilkin və törəmə miqrasiyası məsələsi qənaətbəxş həll olunmur. Əksər müəlliflər hesab edirlər ki, neft santimetrlərlə, hətta belə fikir də mövcuddur ki, o həmçinin kilometrərlə məsafəyə miqrasiya edə bilər. Bir çox yataqlarda neft "tələləri" fərzolunan ana süxurlardan əhəmiyyətli dərəcədə məsafədə yerləşdiklərindən neftin miqrasiya prosesinin nisbətən sürətli olması fikri qəbul ediləndir.

Dənizdəki müasir üzvi maddələr neft və qazın potensial mənbələridir. Onların müasir məhsulları əvvəlki geoloji epoxalarda fərz olunan neft yataqlarının formalaşmasının eyni sürətini təmin edir. P.Smitə

görə, dənizdə üzvi birləşmələrin məhsulları 31 500 kq (km^2 /il) təşkil edir. Güman etsək ki, bu birləşmələrin 90%-i suda həll olur, həmçinin diagenəzdə 1 km^2 dənizin dib sahəsində yenə də 3150 kq neft və qazın mənbəyi qismində onlar qalır. K.Kreysi-Qraf göstərir ki, dənizdə üzvi birləşmələrin məhsullarının illik miqdarı $6,5 \text{ kq/m}^2$ -ə bərabərdir. Bu hazırda dəniz suyunda olan üzvi birləşmələrin ümumi kütləsindən 200 dəfə çoxdur. Əgər hər hansı bir ani fəlakətin təsiri altında okeanda bütün canlı orqanizmlər məhv olsaydılar onda üzvi birləşmələrin miqdarı okeanın iki günlük normal məhsuluna bərabər olardı.

YERİN MAQNİT SAHƏSİ DƏYİŞMƏSİNİN SÜRƏTİ

Yerin maqnit sahəsi dəyişməsinin sürətinin təyin edilməsi nəinki geofizika, həm də stratiqrafiya üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu vacib məsələyə M. Krsin paleomaqnetizm kitabında dəqiq baxılmışdır.

Geoloji tarixdə normal polyarlıq (maqnit meyli coğrafi şimala yaxındır) əks polyarlıq (maqnit meyli coğrafi cənuba yaxındır) etapları ilə növbələşirdi. Belə inversiyaların səbəbləri hələlik sona kimi aydınlaşdırılmamışdır. Bəzi müəlliflər buna səbəb kosmik amillərin, məsələn, Yer atmosferinə iri səmavi kütlənin daxil olması, Günəş aktivliyinin dəyişməsi, digərləri belə hadisələrin səbəbini Yerin fırlanma mexanizmində və daxili qüvvələrin fəaliyyətində görür. Yerin maqnit



qütbünün inversiyası əsasında paleomaqnit stratiqrafiyası adlanan sahə işlənilmişdir. Onun təməlini qütblük epoxaları təşkil edir. Normal qütblüyün müasir epoxası

700 000 il əvvəl (Bryunnes epoxası) başlamışdır. Ona qədər, 1.8 mln il davam etmiş əks qütblük (polyarlıq, Matuyama) olmuş, ondan da əvvəl davamiyyəti 800 min ilə bərabər normal polyarlıq (Qaus) mövcud olmuşdur. Bütün bu epoxalar davamiyyəti cəmi 100 000 il olan qısamüddətli əkspolyarlıq epizodları ilə pozulmuşlar.

Bütün bu epoxalar və epizodlar dərinsulu dəniz çöküntülərinin dəqiq stratiqrafiyası əsasında 4.5 mln ilə qədər təyin edilə bilər. Xeyli qədim geoloji keçmişin maqnit stratiqrafiyası nisbətən zəif işlənmişdir.

Təbaşir dövründən başlayaraq bu dövr üçün maqnit sahəsinin 130 inversiyası məlumdur. K. Konliyə görə, polyarlıq epizodlarının orta davamiyyəti onların yaşlarının azalması ilə mütənəssibdir. Bu qanunauyğunluq zahiri ola bilər, daha cavan süxurlarda çoxlu miqdarda qısa epizodlar təyin etmək mümkündür.

Dördüncü dövr üçün paleomaqnit stratiqrafik skala göstərir ki, gec Təbaşir və Paleogen ərzində bu epoxaların polyarlıq fəaliyyəti Gec Üçüncü və Dördüncü Dövlərə nisbətən artıq olmuşdur. Təbaşir dövründə normal polyarlığın bəzi epoxaları 3-5 mln il, Paleosen-də isə belə fəaliyyətə əks polyarlıq epoxası malik idi. Üçüncü və Dördüncü Dövrə 1 mln ildən artıq müddətli polyarlıq epoxaları istisnalıq təşkil edirdi. Lakin maraqlıdır ki, Erkən Təbaşir və Gec Yura ərzində maqnit inversiyaları tez-tez baş verir və ayrı-ayrı polyarlıq epoxaları 1 mln ildən çox davam etmirdi.

Ümumiyyətlə, Yerin paleomaqnit tarixi çoxsaylı inversiyalara malik epoxalara və polyarlığın az əvəzlənməsi ilə səciyyələnen epoxalara bölünə bilər. Sonuncular – maqnit sükunəti adını almışlar.

Adətən, qeyd edirlər ki, normalın əks polyarlığa çevrilməsi və əksinə, eyni anda, sinxron olaraq bütün Yer kürəsi miqyasında baş verir. Lakin ən yeni, daha dəqiq tədqiqatlar polyarlığın dəyişməsi sürətlə baş versə də, eyni anda baş vermir. Əldə olan məlumatların dəqiq təhlili R.Kazmanı belə nəticəyə gəlməyə zəvq etdi ki, bu cür dəyişikliklər 4000 il davam edir. Geoloji tarix və polyarlıq epoxalarının davamiyyəti nöqteyi-nəzərindən bu həqiqətən “andır”, lakin Holosenin stratiqrafiyası baxımından heç də elə deyildir.