

MEZozoy Yaşlı Mərcanlı Rif Qurumlarının Geoloji və Geofiziki Göstəriciləri (ən dərin Saatlı CF-1 quyasu təmsalında)

R.Q.Babayev¹, A. Q.Əhmədov²

1 – Azərbaycan MEA Geologiya İnstitutu
AZ1143, Bakı, H.Cavid pr. 29A

2 – Geofizika ETİ
AZ0012, Bakı, Tbilisi pr. 73

Geoloji mühitin müxtəlifliyini, orda gedən geoloji proseslərin sirrinin açılmasında, axtarış və kəşfiyyat işlərinin dəqiqliyinin artırılmasında, anomal sahə yaradan geoloji kütlələrin kollektor və fiziki xüsusiyyətlərinin öyrənilməsində sahənin geoloji-geofiziki modelinin tərtib edilməsi böyük əhəmiyyətə malikdir. Model yüksək dəqiqliklə geofizikanın düz və tərs məsələlərinin həllini təmin edir.

Orta Kür çökəkliyində 8324 m dərinliyədək sahəni kəsən ən dərin Saatlı CF-1 quyasunda kəsilişin geoloji, geokimyəvi, petroqrafik, hidrogeoloji, nüvə-fiziki və s. sahələri kompleks şəkildə öyrənilmişdir. Lakin quyuətrafı seysmik sahənin geoloji-geofiziki modeli mükəmməl tədqiq olunmamış, süxurların elastik parametrləri, qeyri-bircins kütlələrin ölçüləri, forması və s. məsələlər indiyə qədər tam həll edilməmişdir. Odur ki, bu məqalədə sahənin geniş və dəqiq seysmik geoloji xüsusiyyətləri: geofiziki anomal sahə yaradan kütlələrin fiziki parametrləri, onun ölçüləri, forması və geoloji kəsiliş haqqında yeni informasiyanın alınması məqsədi qarşıya qoyulmuşdur.

GİRİŞ

Ən dərin Saatlı CF-1 quyasu Orta Kür çökəkliyində hələ 30-cu illərdə aşkar edilmiş Talış-Vəndam müsbət qravitasiya anomaliya zonasında yerləşir. Dərinliyi 8324 m olan quyuda aşağıdakı çöküntülər aşkar edilmişdir:

1. Alt və orta yura vulkanogen çöküntüləri, qalınlığı 4784 m;
2. Üst yura-alt təbaşir karbonat çöküntüləri, qalınlığı 710 m;
3. Kaynozoy (miosen-pliosen-dördüncü dövr) qumlu-gilli çöküntüləri, qalınlığı 2830 m.

Qeyd etmək lazımdır ki, çöküntü formasiyalarının əmələ gəlməsində uzun fasilələr olmuş və gec təbaşir epoxasından sarmat dövrünə qədər 54,5 milyon il müddətində yuyulma baş vermiş və çöküntü toplanmamışdır. Buna görə də quyunun kəsilişində mezozoy, paleogen və neogenin digər stratonları müəyyən edilməmişdir. Ümumiyyətlə, ən dərin Saatlı CF-1 quyu sahəsinin yura və alt təbaşir çöküntüləri müxtəlif tərkibli süxurlardan, həmçinin kristallik, xırdadənəli və qırıntılı orqanik əhəngdaşlarından təşkil olub, ayrı-ayrı lay dəstələri ilə genetik bağlı olan şelf zonasının çöküntülərindən ibarətdir. Karbonat çöküntüləri 5 lay dəstəsindən təşkil olunub (Алиуллы, Бабаев, 1984). Ən bö-

yük maraq doğuran 3150-3445 m dərinlikdə yerləşən (qalınlığı 295m) Carlı və Kürdəmir lay dəstələri xırda əhəngdaşı qəlpələrindən, dəniz kirpələrinin iynələrindən və rifəmələgətirən mərcanlardan ibarətdir. Həmin intervalda yerləşən rif qurumunun mərcan faunası (*Heliocoenia orbigny* Ron., *Microsolena foliosa* Ron., *Rseudo-coenia sp.ind.*, *Complexastra sp.ind.*) və biomorflar əhəngdaşlarının içərisində *Nubelculinella sp.*, *Dentalina sp.*, *Turrispinillina sp.*, *Nodosarina sp.*, *Pseudoglandulina sp.*, *Haplophragmium sp.*, *Lingulina sp.* və s. foraminifer qabıqlarının (təyinat X.Əliyulla və G.Q. Qasımovanın), təyinat olunmayan serpulaların nadir xırda süngər qalıqlarının və onların spikulalarının, dəniz kirpələrinin iynələrinin, xetetid qırıntılarının və inkişaf etməmiş tək yaşayan xırda mərcanların müəyyən edilməsi onun bioherm tipli üzvi qurumun olmasını göstərir.

Saatlı CF-1 quyasunun geoloji kəsilişi kompleks quyu geofiziki tədqiqat üsulları ilə də geniş öyrənilmişdir. Geoloji kəsilişin struktur, petrofiziki, geokimyəvi, hidrogeoloji xüsusiyyətləri, mineral tərkibi, radiologiyası, maqnit, elektrik və temperatur xassələri öyrənilmişdir. Həmçinin quyunun 140-3540 m intervalında yerləşən süxurlardan 311 ədəd kern nümunəsi ilə kəsilişin petrofiziki xüsusiyyətlərinin və quyu məhlu-

lunun xüsusi analizi aparılmışdır. Bundan əlavə, kəsilişin seysmik xüsusiyyətləri, o cümlədən akustik karotajın (AK) və seysmik karotajın (SK) məlumatlarına görə, yayılan seysmik dalğaların lay sürətləri və s. araşdırılmışdır. Bir sözlə, ən dərin Saatlı-1 quyusunun kəsilişi haqqında zəngin geoloji-geofiziki material tam toplanmışdır. Lakin quyu kəsilişinin müxtəlif intervallar və laylar üzrə öyrənilmə dərəcəsi eyni olmamışdır, o cümlədən quyu kəsilişində aşkar edilmiş mərcan qurumunun (rifinin) geofiziki sahəyə təsiri araşdırılmamışdır. Odur ki, bizim məqsədimiz mərcan rif qurumu yerləşən əhəngdaşı çöküntülərinin petrofiziki xüsusiyyətləri haqqında mövcud məlumatları ümumiləşdirmək, onların geofiziki sahələrə təsirini araşdıraraq, əldə edilən məlumatlarla onun geofiziki modelini tərtib etmək və bu sahədə xüsusi tədqiqatlar aparmaqdan ibarət olmuşdur. Bundan əlavə, quyu kəsilişində ayrı-ayrı illərdə aparılmış müxtəlif modifikasiyalı elektrik karotajı işlərinin nəticələri ədəbiyyat və fond materiallarında öz əksini tapmışdır (Раджабов, Аксельрод, 1980; Саатлинская сверхглубокая, 2000). Lakin bu külli miqdarda karotaj diaqramlarının interpretasiyasında mərcan rifinin seçilməsinə və onun təsir göstərdiyi sahəyə nədənsə diqqət yetirilməmişdir. Odur ki, biz müxtəlif karotaj diaqramlarından istifadə edib, bu təsiri müəyyən edərək onların xüsusiyyətlərini göstərməyə çalışmışıq.

Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, rif əhəngdaşlarının kəsiliş boyu periodik olaraq dəyişməsi onların əmələ gəldiyi dövrdə su mühitinin dinamik dəyişməsinə göstərir. Belə dinamik dəyişmələr müxtəlif morfoloji tipli üzvi qurumlarının, o cümlədən geniş mənada rifin əmələ gəlməsinə müsbət şərait yaratmışdır. Karbonat çöküntülərinin maraqlı doğuran alt təbəşirin sorsor lay dəstəsi 2830-3050 m dərinlikdə yerləşib, orqanogen süxurlardan, əhəngdaşı qırıntılarından, az qalınlıqlı tuflardan ibarətdir. Bu çöküntülərin az qalınlıqlı laylardan təşkil olunması karotaj diaqramlarında da özünü büruzə verir. Belə ki, elektrik karotajı, neytron-qamma karotajı və yan karotajı diaqramlarında karbonat çöküntülərinin kəskin diferensiasiyası qeyd edilir və bu da süxurların müxtəlif keçiricilik qabiliyyətinə malik olmasını göstərir.

Saatlı CF-1 quyusunun karbonatlı rif qurumunun sürət modelinin tədqiqi kompleks-geofiziki məlumatlar əsasında aparılmışdır (Əhmədov, İsmayılova və b., 2001). Kompleks mə-

lumatların əsası aşağıdakılardır:

- Saatlı CF-1 quyusu rayonunu əhatə edən seysmik profillərin vaxt kəsilişləri (profillər “Azərneftgeofizika” tresti tərəfindən işlənmiş, məlumatların emalı və təkrar interpretasiyası müasir baxımdan Geofizika ETİ-da aparılmışdır);

- Sahədə ağırlıq qüvvəsinin dəyişmələri ;

- Saatlı CF-1 quyusunda aparılmış seysmik və akustik karotaj işlərinin nəticələri (şaquli qodoqraf, seysmik orta və lay interval sürətləri);

- “Azərneftgeofizika” trestində yeni “Sun” tipli bilgisayarda proses sistemi olan «PROMAX» kompleksi vasitəsilə təkrar emal nəticəsində alınmış vaxt, ani amplitud və ani tezlikli faza kəsilişləri;

- Vaxt kəsilişləri əsasında təyin edilmiş layların dərinlik, şaquli, lateral və interval sürətlərinin dəyişmələri

Saatlı CF-1 quyuyaşırı seysmik dalğa sahəsi üç hissəyə bölünür. Birinci hissə 2830 m qalınlıqlı molas çöküntülərini xarakterizə edir. Bu hissədə seysmik dalğa ümumi laylanmaya uyğun olaraq müntəzəm dalğa fazaları ilə izlənilir, yəni bu dalğalar yatım şəraitinə uyğun olaraq təhrifsiz və böyük məsafədə izlənilir. Seysmik impulsar 2-3 fazadan ibarət olub, iti piklərlə səciyyələnir. Birinci qrup seysmik dalğalar kəskin eranın dördüncü dövr çöküntülərinə uyğun stratigrafik sərhədlərlə izlənilir.

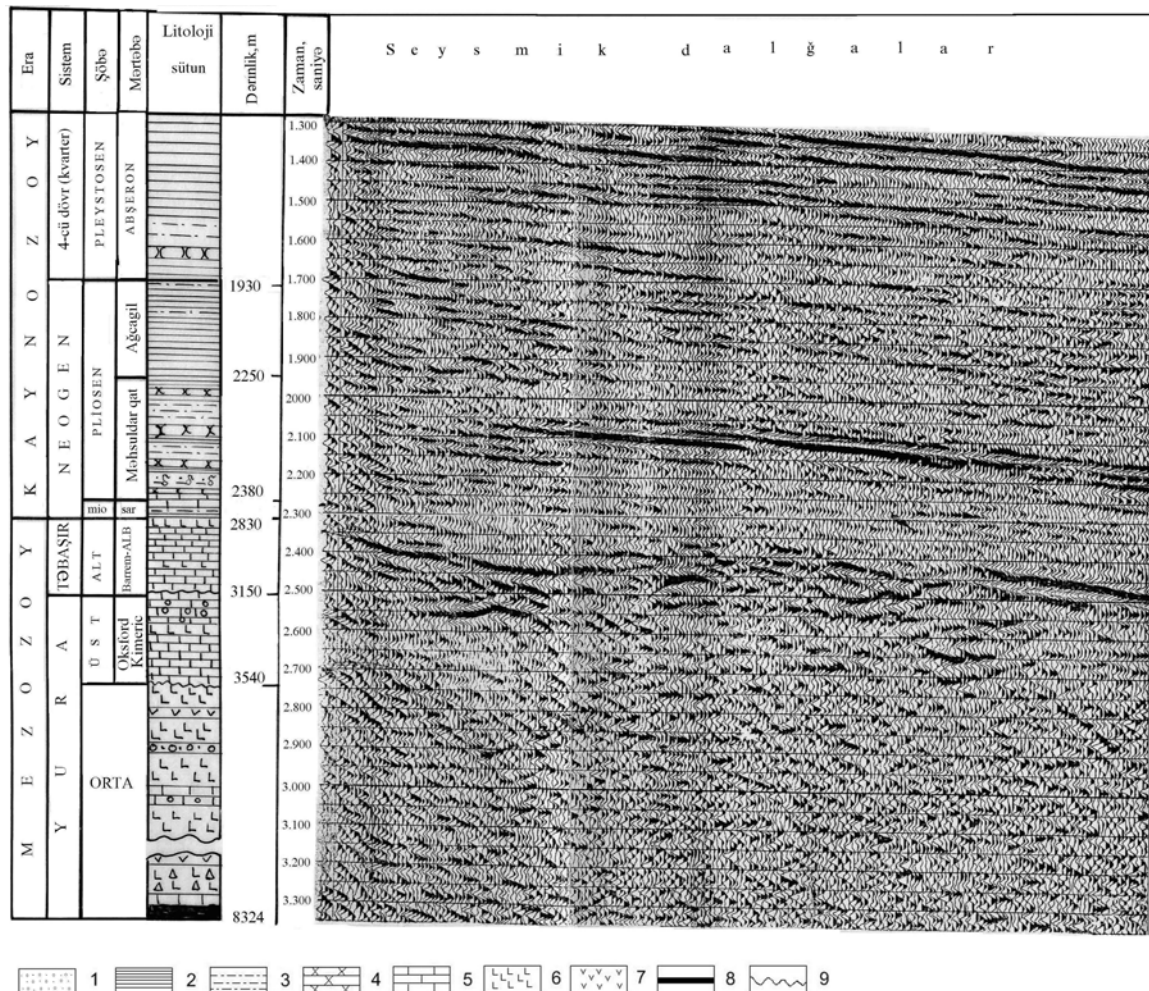
İkinci qrup dalğalar mezozoyun yuyulma səthindən başlayaraq, alt təbəşir –üst yura çöküntülərini əhatə edir. Bu qrup dalğalar mezozoyun səthinə uyğun olaraq çoxfazlı və kəskin diferensiasiyaya uğramışdır. İkinci qrup dalğalar öz mürəkkəb forması və yüksək intensivliyi ilə I qrup dalğalardan kəskin fərqlənir, yəni burada dalğalar kəskin interferensiyaya məruz qalaraq lay boyu qeyri-müntəzəm, qırıq-qırıq izlənilir. Əhəngdaşı çöküntüləri daxilində qeyri-bircinsli üzvi qurum olduqda, dalğanın forması və enerjisi kəskin dəyişmələrə məruz qalır.

Üçüncü qrup dalğalar yura yaşlı vulkanogen çöküntülərinə aid olub, xaotik yazılarla qeyd edilir. Bu çöküntülər daxilində laylanma olmadıqdan dalğaları böyük məsafədə izləmək mümkün olmur (1-ci şəkil).

Karbonatlı çöküntülərlə səciyyələnən hissədə yazının forması yuxarıdan antiklinal, aşağıdan isə psevdosinklinal formasına uyğun gələn dalğa fazaları ilə izlənilmişdir (2-ci şəkil). Bu dalğa fazaları daxilində seysmik yazı formasının

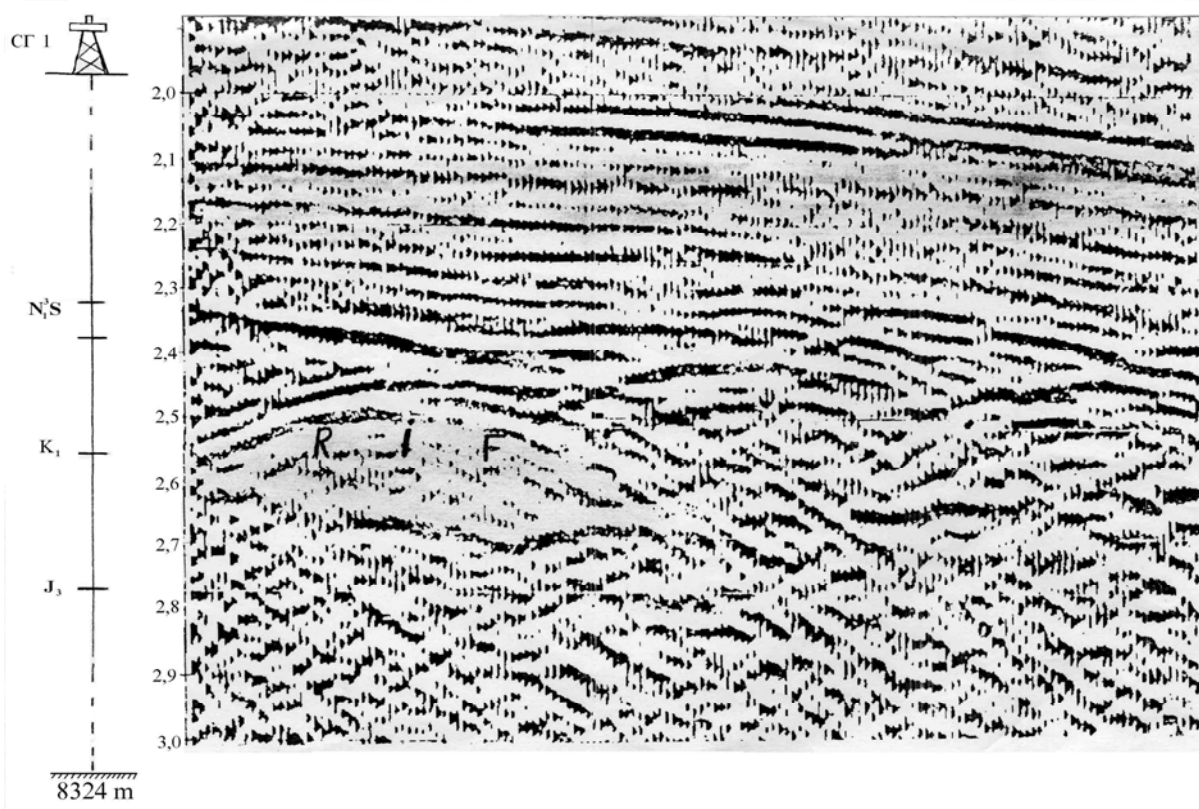
pozulması, onların intensivliyinin azalması və qırıq-qırıq izlənməsi müşahidə olunur. Göstərilən dalğa sahəsi dəyişmələri klassik rif qurumunu səciyyələndirən əsas əlamətlərdir. Bundan başqa, rifin üstündə antiklinal quruluşu əks etdirən dalğa fazasının dərinliyi azaldıqca onun üfəyə yaxın izlənməsi, yəni antiklinal quruluşun amplitudunun azalması faktı da qeyd edilmişdir. Beləliklə, dəyişmələrin üzvi qurumu ilə əlaqədar olması heç bir şübhə doğurmur. Belə ki, həmin qurumun qərb qurtaracağında yerləşən Saatlı CT-1 quyusunun kəsilişində müvafiq intervalda, qalınlığı 200 m mərcan rifinin mövcudluğu fauna və litologiyaya görə təsdiq edilmişdir (Акаева, Гадиева и др., 1976; Алиюлла, Бабаев, 1984; Əhmədov, İsmayılova və b., 2001; Ахмедов, Бабаев, Мамедов, 2003).

Alt təbaşir karbonatlı çöküntülərinin məhsuldar qatı ilə pazlaşması da böyük maraq kəsb edir. Pazlaşma zonasında seysmik yazının tezlik və intensivliyinin ətraf zonalara nisbətən azalması müşahidə olunur. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, pazlaşma zonasının qalınlığı şimali-şərqə doğru artır. Sarıcalar-1 quyu zonasında dalğalar 0,2 saniyə interval fərqi ilə qeyd edilir. Bu da təqribən 500 m qalınlıqlı gil qatına uyğun gəlir. Odur ki, pazlaşma zonasının daha dəqiq öyrənilməsi qarşıda duran məsələlərdən biridir. Karbonatlı çöküntülər daxilində rifi əks etdirən seysmik dalğa dəyişmələri aydın görünür. Əldə olan mənbələrdən məlumdur ki, qabaqlayıcı Saatlı quyusunda mərcan rifinin qalınlığı 20 m-dir. Odur ki, vaxt kəsilişində onu səciyyələndirən xüsusiyyətlər zəif qeyd edilmişdir.



1-ci şəkil. Miqrasiya olunmuş seysmik dalğa sahəsi

Şərti işarələr: 1 – çeşidlənmiş kobud xırdaqırıntılı süxurlar; 2 – gillər; 3 – alevrolitlər; 4 – qumdaşları; 5 – əhəngdaşları; 6 – bazaltlar; 7 – andezitlər; 8 – doleritlər; 9 – uyğunsuzluq.



2-ci şəkil. Mərcan rif qurumunun miqrasiyasız seysmik yazıda əksi

SQ-1 – ən dərin Saatlı quyusu; N_1^3s – üst miosen şöbəsi sarmat mərtəbəsi; K_1 – alt təbaşir şöbəsi; J_3 – üst yura şöbəsi

SEYSMİK DALĞANIN YAYILMA SÜRƏTİNİN XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Saatlı CF-1 quyusunun geoloji kəsilişinin sürət xüsusiyyətləri 7 km dərinliyə qədər müəmməl öyrənilib. Belə ki, göstərilən intervalda (0-7 km) kəsilişi təşkil edən süxurların elastiklik xüsusiyyətləri seysmik və akustik karotaj (SK, AK), həmçinin vaxt kəsilişi haqqında məlumatlar təkrar interpretasiya əsasında daha da dəqiqləşdirilib.

Seysmik karotaj (SK) məlumatlarından kəsilişin çoxlaylılığı (10-11) və dərinlik artdıqca lay sürətinin 2100 m/s-dən 6000 m/s-yə qədər artması müşahidə olunur. Bizi maraqlandıran alt təbaşir–üst yura karbonat çöküntülərində sürətin kəskin artması qeyd edilir. Belə ki, təbaşirin üstündə yatan 50 m qalınlığa malik olan sarmat çöküntülərində lay sürətinin qiyməti 3,5 km/s olduğu halda, əhəngdaşlarında sürət artaraq 5,3 km/s olmuşdur. Bu çöküntülərdən dərinə yatan vulkanogen süxurlarda isə lay sürətinin 6,0 km/s-yə qədər

artması müəyyənəşdirilib (1-ci cədvəl).

Yüksək tezlikli AK vasitəsilə alınmış sürət materiallarından geoloji kəsilişin daha da nazik laylardan təşkil olunması aşkar edilmişdir. Bununla belə, AK məlumatlarına görə, kəsilişdə kəskin seçilən lay dəstələrinə də rast gəlmək olur. SK sürətinə uyğun olaraq AK sürətinin də əhəngdaşı çöküntülərində kəskin artması müşahidə olunur. Bu artma fonunda rif qurumu ətraf süxurlardan kəskin seçilmir. Belə ki, rif qurumu daxilində sürətin kəskin diferensasiya olması onun ətraf süxurlardan seçilməsini çətinləşdirir.

AK və SK məlumatları ilə təyin edilmiş lay sürətləri arasında oxşar xüsusiyyətlərlə yanaşı, fərqli cəhətlər də mövcuddur. Bu fərq bəzən 200-300 m/s-yə çatır. Lakin dərinədə yatan vulkanogen süxurlarda bu qiymətin daha da böyük olması müəyyənəşdirilmişdir. Göstərilən uyğunsuzluqlar metodların ölçmə bazasının müxtəlif olması və istifadə edilən dalğa tezliyinin kəskin fərqlənməsi ilə izah edilir.

1-ci cədvəl

Karotaj məlumatlarına əsasən karbonatlı rif çöküntülərinin səciyyəsi

Sıra №-si	Stratigrafiya bölgüsü	Litologiya	Dərinlik, H, m-lə	SK lay sürəti V, km/s	AK lay sürəti V, km/s	OK I _x , mkron/saat	NQK		YMK p, 0mm	YKZ p, 0mm	Sıxlıq σ, q/s m ³
							I _{xn} , Şər.vah.	M.Ə. Km, %			
1	kaynozoy	qumlu-gilli	0-2830	2,7	2,3	12-14	1,2-1,5	20-30	3-6	1-3	2,2
2	alt təbaşir-üst yura	əhəngdaşı qatları	2830-3540	5,36	6	6-12	0,6-2,7	3-32	4-450	20-300	2,56
3	alt təbaşir-üst yura	orqanik mənşəli rif qurumu	3100-3290	5,36	6	5,5-7,5	0,8-2	4-8	50-420	45-340	2,63
4	alt və orta yura	vulkanogen süxurlar	3540-5000	4,73-6	4,25	2-4	1,3-2,5	4-28	4-55	4-90	2,73

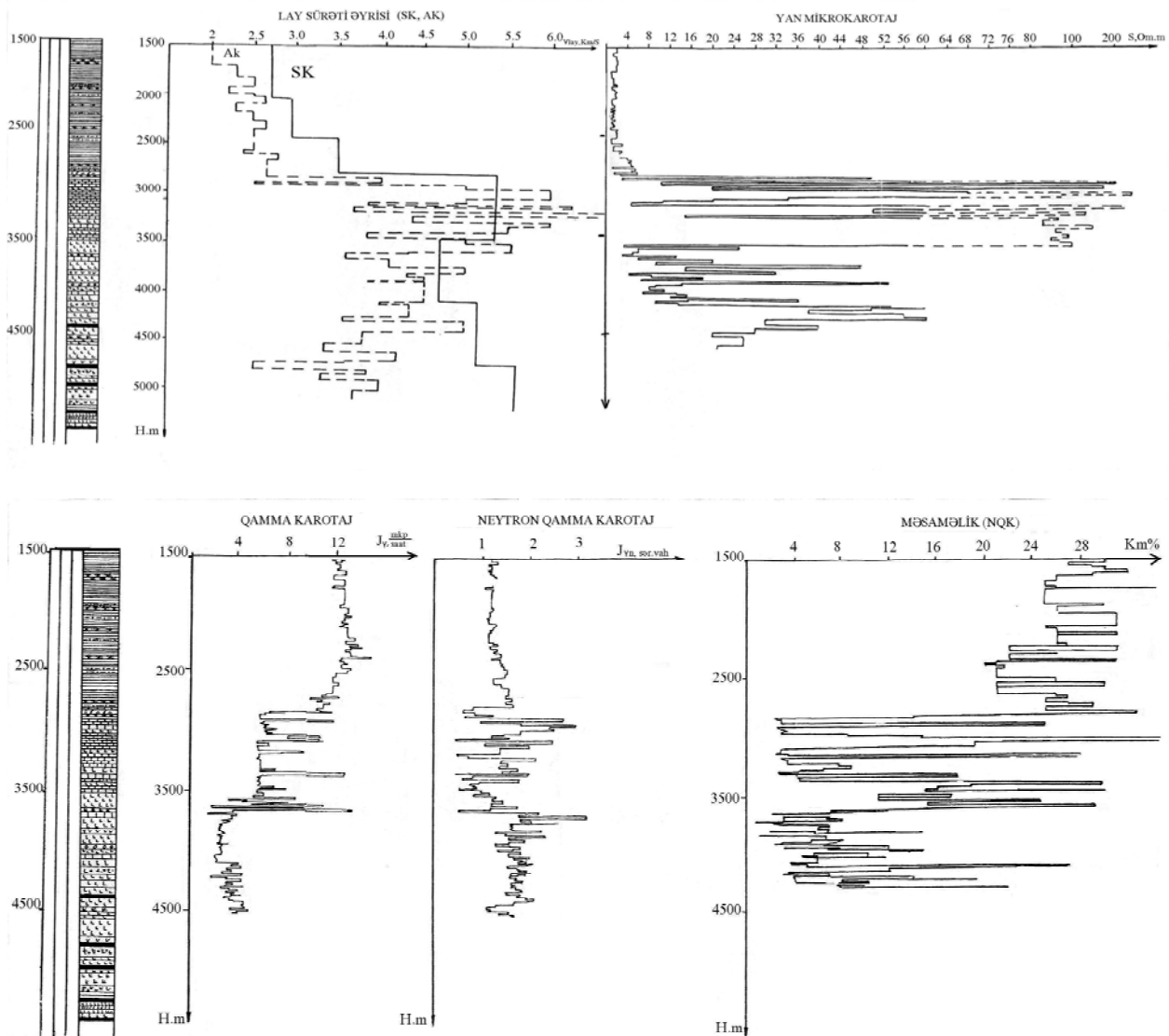
Interval sürətinin şaquli dəyişmələri ümumi qayda ilə (Diks düsturu əsasında) hesablanmış, alınan nəticələr isə SK, AK və EK məlumatları ilə müqayisə edilmişdir. Sürət qrafikləri 3000 m dərinliyə qədər bir-biri ilə uzlaşır (3-cü şəkil). Lakin əhəngdaşı çöküntülərinin səthindən başlayaraq qeyri-uyğunsuzluqlar müşahidə olunur. SK və AK qrafiklərində əhəngdaşı çöküntülərində lay sürətinin kəskin artması qeyd edildiyi halda, şaquli interval sürəti öyrilərinə bu hal çox zəif qeyd edilmişdir. Belə ki, 2,3 saniyədən etibarən təbaşir çöküntülərində izlənilən sürətin zəif azalması müşahidə olunur. Bu azalma daxilində isə mərcan qurumlarını (riflərini) seçmək mümkündür. Rifdə sürətin 100-150 m/s azalması onun kollektor xüsusiyyətləri ilə, o cümlədən məsaməliliyinin çox olması ilə əlaqədardır.

Sahə üzrə interval sürətinin lateral dəyişmələri də öyrənilmişdir. Onların hesablanması qaydası heç də şaquli interval sürətinin hesablanmasından fərqlənmir. Lateral dəyişmədə sürətin diskret ölçülmə sayı daha çoxdur. Odur ki, sürət dəyişmələrinin etibarlılığı yüksək olur.

Abşeron çöküntülərinin daxili (horizont 1-2; 6-cı şəkil), məhsuldar qatın tavanı-sarmat (1-P) və məhsuldar qat-alt təbaşirin (1-P¹) yuyulma səthinə uyğun laylar üzrə tərtib edilmiş interval sürəti qrafiklərindən sürətin Sarıcallar-1 quyusundan başlayaraq cənub-qərb istiqamətində azalması aydın görünür. Belə azalmalar Saatlı CF-1 quyusu rayonuna qədər səlis davam edir. Belə ki, 1-2 layı üzrə Sarıcallar rayonunda interval sürəti 2480 m/s olduğu halda, Saatlı-1 quyu sahəsinin yaxınlığında 2350 m/s olmuşdur. Bu hal 1-2 layı üçün də təkrar olunur, yəni sürətin qiyməti uyğun olaraq 2850-2675 m/s müəyyən edilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, Saatlı CF-1 və Sarıcallar-1 quyuları zonasında 2500 m dərinliyə qədər müxtəlif laylar üzrə interval sürətinin qiyməti təxminən

üst-üstə düşür. Lakin Sarıcallar-1 quyusunun dərinliyi 2995 m olduğuna görə ondan dərinə yatan laylar üçün sürətin müqayisəli təhlilini vermək mümkün olmamışdır. Saatlı CF-1 quyusu rayonunda isə bu laylarda (1-P¹, 1-P və alt təbaşir-üst yura) sürət dəyişmələrinin nisbətən mürəkkəbləşməsi və diferensasiyası qeyd edilmişdir. Ən böyük dəyişmələr (SK, AK və şaquli interval sürətlərində olduğu kimi) 710 m qalınlığa malik əhəngdaşları daxilində baş verir. Belə ki, dalğa sürətinin 1-P¹ layında 3225-3280 m/s, 1-P layında 3250-3350 m/s, «P» horizontu ilə mərcan rif qurumunun tavanı üçün isə 3170-3350 m/s intervalında dəyişməsi qeyd edilir. Rifin örtüyündə interval sürətinin azalmasını onun genezisi və litologiyasının kəskin dəyişməsi ilə izah etmək olar. Ümumi olaraq bu azalma əhəngdaşı çöküntülərinin məsaməliliyinin çox olması ilə əlaqədardır. Bununla belə, interval sürətinin burada zəif də olsa (100-150 m/s) azalması rif qurumunu ayırmağa imkan verir (3-cü şəkil).

Mərcanlı rif qurumu nümunəsinin laboratoriya şəraitində öyrənilməsi Moskvada Yer Fizikası İnstitutunun laboratoriyasında aparılmışdır (Ефимова, 2001). Laboratoriya və çöl seysmik ölçülərinin nəticəsində qeyd edilmişdir ki, qeyri-kvazihidrostatik şəraitində rif qurumunda sürətin azalması daha kəskin qeyd edilir. Rif qurumu nümunəsinin yüksək təzyiq altında delatansiya halına çevrilməsi Carlı rif qurumu nümunəsində də qeyd edilmişdir (Салехли, Авчан, 1977; Авчан, 1979; Ахмедов, 2003). Burada da dalğa sürətinin 20% azalması təyin edilmişdir. Beləliklə, güman etmək olar ki, yüksək təzyiq altında süxur nümunələrinin polimorf hala çevrilməsi və sürətin kəskin azalması ən çox rif qurumu təşkil edən süxurlara məxsusdur. Bu məsələnin geniş öyrənilməsi və onun güclü zəlzələlərin proqnozunda da istifadə olunması təklif edilmişdir (Ахмедов, Ниязов, 2002; Ахмедов, 2003).

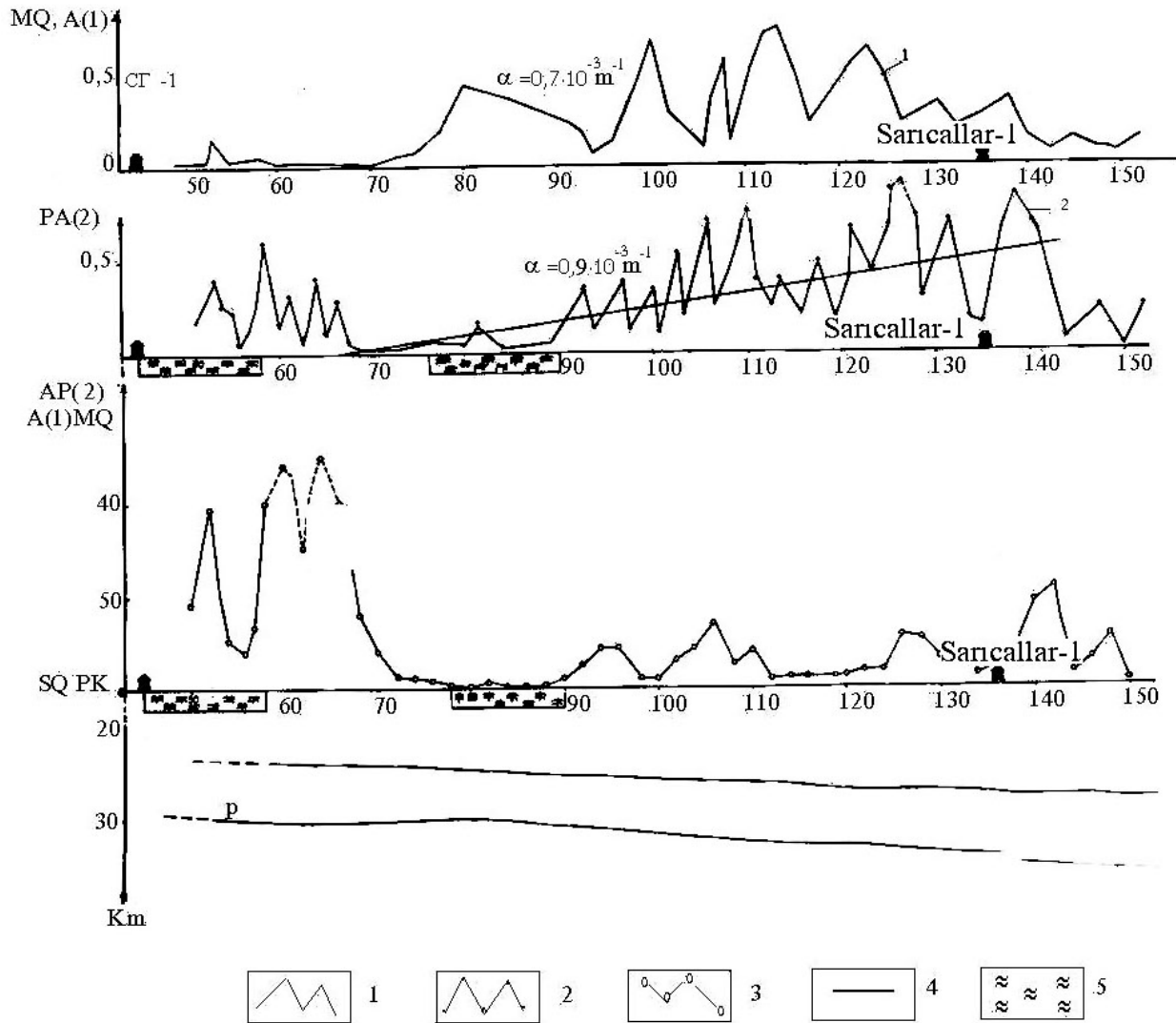


3-cü şəkil. Karotaj məlumatlarına görə CF-1 quyu kəsilişində karbonat rif çöküntülərinin səciyyəsi

SEYSMİK DALĞANIN AMPLİTUD XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Saatlı sahəsi üzrə dalğa enerjisinin və faza-larının səlís izlənİLƏn amplitud dəyişmələri araşdırılmışdır. Bu araşdırmalar MQ (I_{A1}) və təbaşirin səthinə uyğun (P_{A2}) seysmik horizontlar üzrə aparılmışdır (4-cü şəkil). Amplitud dəyişmələri hər iki horizont üzrə kəskin diferensiyaya məruz qalmışdır. Birinci horizont üzrə dalğa amplitudunun Sarıcallar-1 quyusundan Saatlı CF-1 quyusuna doğru azalması müşahidə edilir. Dalğanın udulma əmsalı (α) $0,7 \times 10^{-3} \text{ m}^{-1}$ -ə bərabər olmuşdur. Belə

udulma Saatlı CF-1 quyuətrafı sahəni nəzərə almasaq, P horizontu üzrə də qeyd olunmuşdur ($\alpha = 0,9 \times 10^{-3} \text{ m}^{-1}$). Quyu zonasında isə dalğa amplitudu kəskin dəyişərək ümumi ortalığa yaxınlaşmamışdır. Saatlı CF-1 quyusu zonasında amplitudun belə mürəkkəbləşməsinə süxurların fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinin kəskin dəyişməsi ilə əlaqələndirmək olar. Sarıcallar-1 quyusundan 500 m şərqdə amplitudun kəskin artmasını dərinlik kəsilişində həmin lay üzrə qeyd edilmiş kiçik pozulma ilə əlaqələndirmək olar. Lay pozulması P horizontunda qeyd edilsə də, yuxarıda yatan laylar üzrə müşahidə olunmur.



4-cü şəkil. CT-1 quyuətrafi sahənin amplitud qrafikləri $A=f(x)$

1 – MQ çöküntüləri daxilində horizontdan alınan seysmik dalğa amplitudunun dəyişmələri (MQ A_1); 2 – təbaşir çöküntülərinin səthinə uyğun horizontda qeyd edilən dalğa amplitudunun dəyişmələri (PA₂); 3 – amplitudların nisbətinin profil boyu (PA₂ / MQA₁) dəyişmələri; 4 – seysmik sərhədlər; 5 – seysmik dalğa amplitudunun anomal azalma zonası;

I-P horizontlararası layların elastiki xüsusiyyətini öyrənmək üçün amplitudun nisbi dəyişməsi araşdırılmışdır. Bunun üçün profil boyu $\frac{A(P)}{A(I)}$ nisbəti öyrənilmişdir (4-cü şəkil). Qrafik-

dən göründüyü kimi, nisbi amplitud dəyişməsi də horizontlar üzrə amplitud dəyişmələrinə uyğun olaraq Sarıcallar-1 quyusundan Saatlı-1-ə doğru azalmışdır, lakin nisbi azalma kəskin qeyd olunmuşdur. Seysmik dalğa amplitudu nisbətinin

$\frac{A(P)}{A(I)}$ Saatlı rif qurumu zonasında 5, lakin gü-

man edilən qonşu rif qurumu daxilində isə 8 dəfə azalması qeyd edilmişdir (3-cü cədvəl).

Yuxarıda qeyd etdiyimiz pazlaşma zonasının mürəkkəbliyi ani amplitud və ani tezlik kəsilişində daha qabarıq nəzərə çarpır. Bu kəsilişlərdən istifadə edilərək, geoloji modelin bəzi xüsusiyyətləri dəqiqləşdirilmişdir.

2-ci cədvəl

Rif və rifətrafi çöküntülərdə müxtəlif tezlikli dalğa sürətləri

Sıra №-si	Ölçü üsulları	Dalğa tezliyi	V, m/s			H,m		
			V, $\gg$ P $\gg$	V,R δ	V,R α	H, $\gg$ P $\gg$	H,R δ	H,R α
1	AK	KH s	2700	5000	5500	2830	3100	3290
2	SK	H s	3000	4300	4300	2830	3100	3290
3	V $_{int}$ (Diks düsturu)	H s	3400	V $_{int}$				
				R δ	R d	R α		
				3200-3300	3200	3400		
4	Labaratoriya, yüksək təzyiq 17QP α	MH s						

P – mezozoyun yuyulma səthi
H – seysmik sərhədlərin dərinliyi
V – seysmik dalğanın yayılma sürəti
R δ – rif örtüyü
R d – rifdaxili
R α – rifaltı

KH s – kilohers
H s – seysmik tezlik
MH s – meqahers

3-cü cədvəl

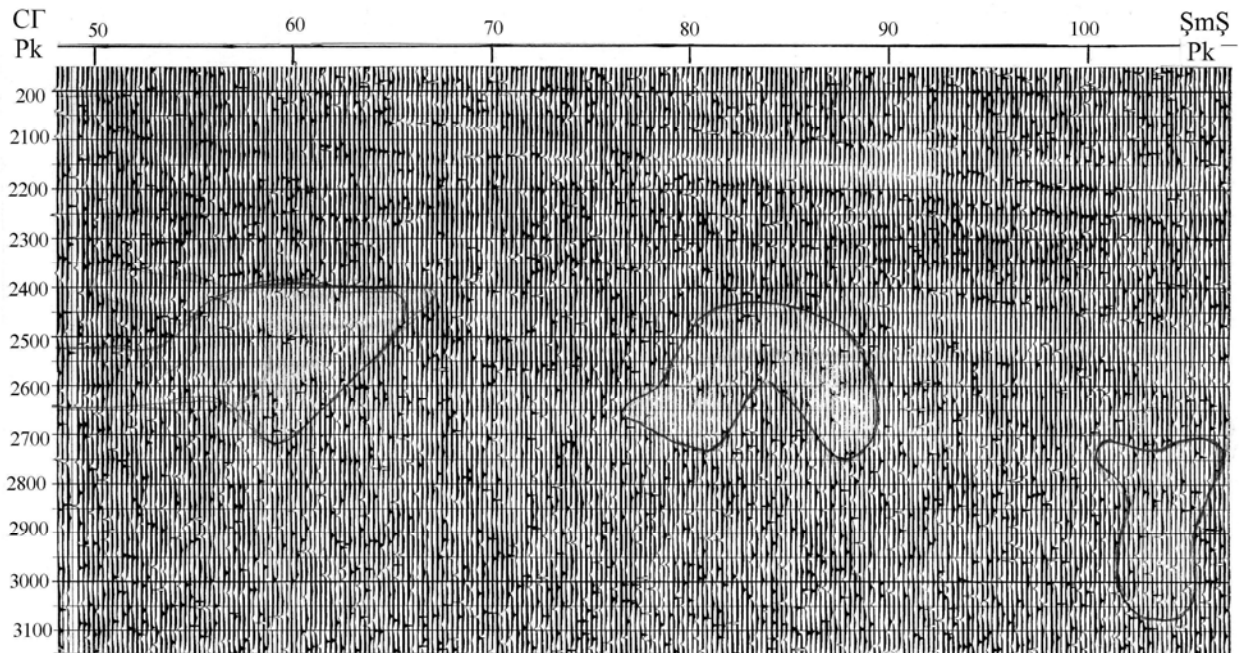
Dalğanın udulma xarakteristikası

Sıra №-si	Profilin №-si	Əksetdirici sərhədlər	Rif və rifətrafi sahədə udulma əmsalının qiyməti α , 10 $^{-3}$ 1/m	Anomaliyanın ayrıldığı intervalın uzunluğu, m-lərlə	Rif zonasında dalğa amplitudunun nisbi azalması, dəfələrlə
1	I	A(I)	0,7		
		A(P)	0,9		
		A(P)/ A(I)		800	5-8
2	II	A(I)	0,01		
		A(II)	0,13, 0,12		
		A(P)	0,17, 0,12		
		A(P)/ A(II)		1000	8
				600	6

Qeyd: P – mezozoyun səthi;
I,II – horizontun sayı.

P horizontunun ani amplitud və ani tezlik xüsusiyyətləri əldə olunan nəticələri zənginləşdirir. Demək, Saatlı CF-1 quyuətrafi zonada qeyd edilmiş ehtimal olunan rif qurumunun dalğanın ani tezlik xarakteristikasında qabarıq seçilməsi ilə yanaşı, onun formasını da dəqiqləşdirmək mümkün olmuşdur (5-ci şəkil). Ehtimal edilən rif qurumu daxilində də seysmik yazının amplitud və tezliyinin kəskin azalması müşahidə olunur. «Nal» şəkilli maneə-rif qurumunu ani amplitud və miqrasiya olunmuş vaxt kəsilişlərində də izləmək mümkündür. Lakin onun sərhəd və forması ani tezlik kəsilişində daha qabarıq nəzərə çarpır (5-ci şəkil).

Qeyd edilən linzavari üçüncü rif qurumunu əks etdirən seysmik yazının xüsusiyyətləri əvvəlki qurumların yazıları ilə üst-üstə düşür. Qalxımın yamacında seçilmiş qeyri-bircinsli kütlənin ətraflı öyrənilməsi üçün tədqiqatları davam etdirmək lazımdır. Qeyd etdiyimiz güman olunan linzavari qurumun da zəncirvari düzülmüş rif qurumunun davamı olduğunu, o cümlədən erkən təbəşir-gec yura epoxalarında zəncirvari düzülmüş bu rifəbənzər qurumların şelf zonasında olduğunu da fərz etmək olar. Odur ki, bu zonada məqsədyönlü təcrübi və nəzəri tədqiqat işlərinin aparılmasının faydalı və səmərəli olmasına şübhə yeri qalmır.



5-ci şəkil. Ani tezlik kəsilişində rif və rifəbənzər qurumların əksi

Əsasən qumlu-gilli süxurlardan təşkil olunmuş kaynozoy çöküntüləri (0-2830 m) ətraf sahələrdə çox geniş öyrənildiyindən onun təkrar geniş tədqiqinə ehtiyac yoxdur. Lakin Muradxanlı sahəsində karbonat və vulkanogen süxurlarda neft yatağı açıldığından Saatlı CF-1 quyusu kəsilişinin alt təbəşir-üst yura əhəngdaşı (2830-3540 m) və orta yura vulkanogen (3540-8324 m) çöküntülərinin araşdırılmasına məqalədə lazımi diqqət yetirilmişdir. Bu çöküntülərin petrofiziki xüsusiyyətləri ilə yaxından tanış olaq.

Sıxlığı $2,56 \text{ q/sm}^3$ olan mezozoy yaşlı karbonat çöküntülərinin tərkibində dəmir 320 q/t, manqan 170 q/t və cüzi miqdarda digər elementlərdən təşkil olunmuş kiçik qalınlıqlı bazalt laylarına da rast gəlinir. Bu çöküntülər daxilində 3500 m dərinlikdə yüngül qaz (metan) və 3250 m dərinlikdə isə rif qurumu daxilində xüsusi çəkiyə malik ağır qaz fraksiyaları qeyd edilmişdir (Саатлинская сверхглубокая, 2000). Orqanik qaz əlamətləri də seysmik yazılarda öz əksini tapmışdır. Belə ki, 2,48 saniyədən etibarən vaxt kəsilişində mərcanlı rif qurumunu əks etdirən seysmik yazının intensivlik, tezlik və s. dalğa parametrlərinin anomal dəyişməsinə qaz təzahürü də təsir göstərə bilər. Kəsilişin bu hissəsində temperatur rejim də anomal qiymətə malikdir. Sorsor, carlı əhəngdaşı çöküntülərində temperatur $74-90^\circ\text{C}$ olduğu halda, Saatlı CF-1 quyusunda $60-62^\circ\text{C}$ -dir. Dərinlikdən asılı olaraq, əhəngdaşlarında temperaturun zəif

dəyişməsi $T=0,0158H+11,70$ ifadəsindən də görünür (Саатлинская сверхглубокая, 2000). Bu çöküntülərin istilikkeçirmə qabiliyyəti $1,86-2,93 \text{ Vt/m}^2$ -dir. Kəsilişin üst hissəsində uyğun olaraq radioaktiv elementlərin də miqdarı azalır. Kəsiliş boyu radioaktiv elementlərin istilikvermə qabiliyyətinin ən minimum qiyməti ($0,33 \text{ mkVt/m}^3$) mərcan rifinin yerləşdiyi sahəyə uyğun gəlir. Əhəngdaşlarında sorbsiya xüsusiyyətinə malik karbohidrogen qazlarının miqdarı ($2,1-5,31 \text{ sm}^3/\text{kg}$) və tərkibi, demək olar ki, çox az dəyişir. Saatlı CF-1 kəsilişində 2830 m dərinlikdə yerləşən karbonatlı süxurlar bütün karotaj diaqramlarında aydın qeyd edilmişdir (3-cü şəkil). Belə ki, yan karotaj zondlaması ayrışdırma fərz olunan xüsusi müqavimətin, AK və SK qrafiklərində isə lay sürətinin karbonat çöküntülərinin tavanında, yəni 2830 m dərinlikdə kəskin artması, eyni vaxtda həmin hissədə qamma və neytron qamma karotajı (QK,NQK) ayrışdırma təyin edilən parametrlərin kəskin azalması qeyd edilmişdir. Kəsilişin dərin qatlarının elektrik müqaviməti yan mikrokarotajı ilə daha dəqiq ölçülmüşdür. Belə ki, kaynozoy qumlu-gilli kəsilişində elektrik müqaviməti (ρ) 3-6 Omm arasında dəyişdiyi halda, alt təbəşir-üst yura karbonat çöküntülərində bu kəmiyyətin qiyməti artaraq 450 omm olmuşdur. Dərinədə yatan vulkanogen süxurlarda isə $\rho = 4-55 \text{ Omm}$ -ə bərabərdir.

Ümumiyyətlə, dərinə getdikcə qrafiklər

diferensasiyaya məruz qalır. Bu diferensasiya daxilində 200-300 m qalınlıqlı mərcan rifinin sərhədlərini birmənalı təyin etmək çətindir. Yan karotaj zondlaması diaqramında təbaşir çöküntülərində elektrik müqaviməti 20 Omm-dən 300 Omm-dək artmışdır. Mərcanlı rif zonasında müqavimətin qiyməti dəyişməmişdir. 3540 m dərinlikdən, yəni orta və alt yura vulkanogen süxurlarda müqavimət azalaraq $\rho=4-90$ Omm intervalında qeyd edilmişdir.

Əhəngdaşı çöküntüləri daxilində QK diaqramı da dəyişmişdir. Belə ki, bu çöküntülərdə təbii qamma şüalanmanın (I_{γ}) kəsilişin alt hissəsinə (12-14 mkren/saat) nisbətən azalaraq 6-12 mkren/saat olması müəyyənləşdirilmişdir.

NQK məlumatları əsasında təyin edilmiş məsaməlik qumlu-gilli laylarda 20-30 % arasındadır dəyişirsə, əhəngdaşlarında bu qiymət 3-32%, rif qurumunda isə 4-8% olmuşdur. Rif qurumunu intervalda gil məhlulunda Cl və Y konsentrasiyası azalır, məhlulun udulması baş verir (2-6 m³/saat).

Saatlı CF-1 quyusu rayonunun qravitasiya sahəsi 50000 miqyaslı lokal anomaliya xəritəsi əsasında öyrənilmişdir (Раджабов, Аксельрод, 1980). Saatlı-1 quyusundan keçən profillər üzrə qravitasiya sahəsinin dəyişmələri və onların III tərtib törəmələri təyin edilmişdir. Talış-Vəndam maksimumu qravitasiya sahəsində bu dəyişmələr aydın görünür. Lakin bu qrafiklərdə maksimum fonunda ağırlıq qüvvəsinin azalması da müşahidə edilir. Əfsuslar olsun ki, Saatlı CF-1 quyusunun yerini təyin edəndə bu hal nəzərə alınmamışdır. Müqayisə üçün bu azalmalar ümumiləşdirilərək maksimum fonda göstərilmişdir. Daha kəskin azalma qravitasiya sahəsinin III tərtib törəməsi əyrisində qeyd edilmişdir (6-cı şəkil). Azalmaların ədədi qiymətini hesablamaq üçün 5 km ortalama radiuslu lokal anomaliya əyrisi araşdırılmışdır. Hesablamalara görə, maksimum fonunda ağırlıq qüvvəsinin azalması uyğun olaraq 0,24; 0,18 və 0,25 mQI olmuşdur. Biz belə güman edirik ki, qravitasiya maksimumu fonunda qeyd edilən bu azalmalar Saatlı CF-1 sahəsində olan mərcanlı rif qurumunun təsirindən yaranmışdır. Şaquli və lateral seysmik dalğa sürətlərini də araşdırarkən qurum daxilində onların cüzi (100-200 m/s) azalması qeyd edilmişdir. Eyni vaxtda, bu rif qurumunun seysmik dalğanın amplitud nisbətinin qrafiklərində daha kəskin azalmalarla qeyd edilməsi də müşahidə edilmişdir.

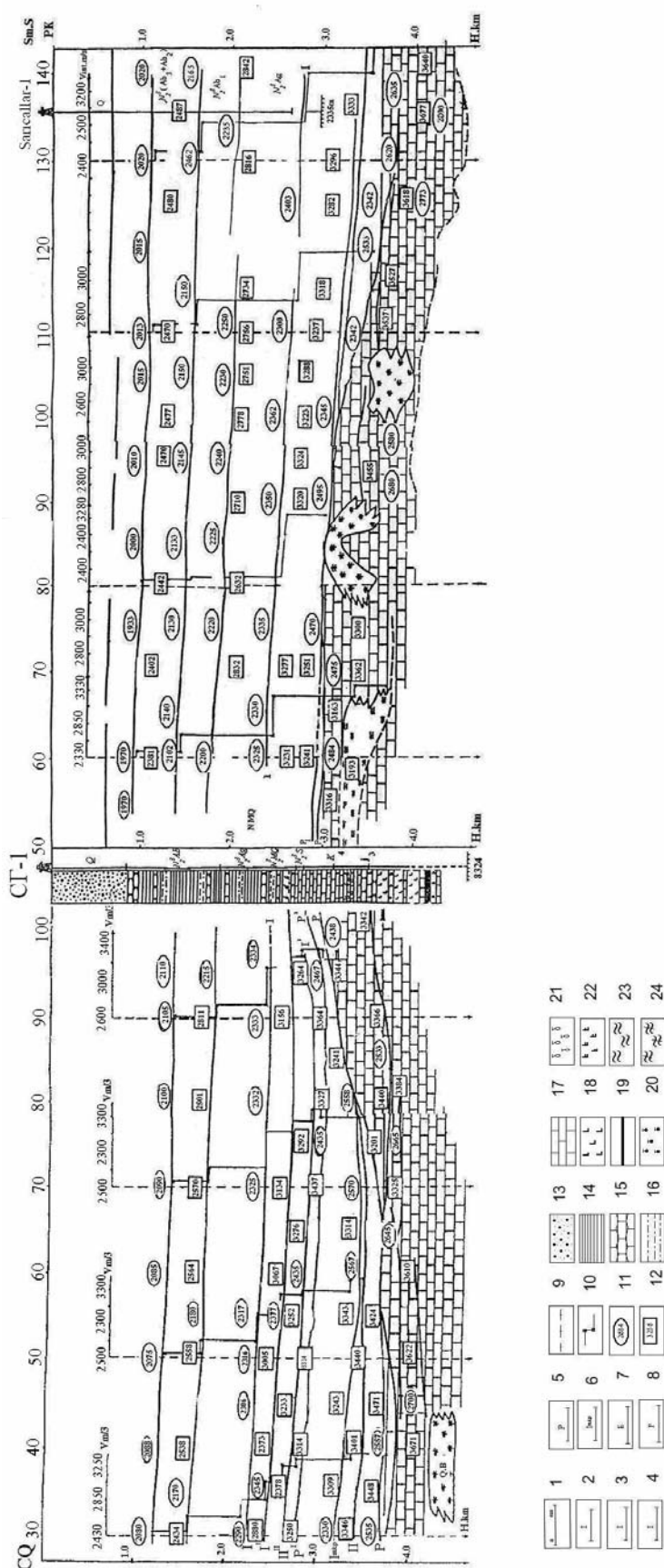
Beləliklə, Saatlı CF-1 quyusu sahəsində seysmik dalğanın sürət və amplitud əyrilərində,

həmçinin qravitasiya maksimumu fonunda qeyd edilən azalmaların bir-birini təsdiqləməsi onların rif qurumu ilə əlaqədar olmasını söyləməyə imkan verir.

SAATLI SAHƏSİNDƏ RİF QURUMLARININ ZƏNCİRVARI İZLƏNİLMƏSİ

Sahənin geoloji-geofiziki modelindən (6-cı şəkil) aydın görünür ki, rif qurumunun ətraf zonasında geoloji kəsiliş çoxlaylıdır və bu laylarda (SK və AK) dalğa sürəti dərinlik artdıqca artır. Belə ki, kəsilişin yuxarı hissəsində ($H=1$ km) dalğanın sürəti 2400 m/s olduğu halda, 3 km dərinlikdən etibarən bu sürətin 5000 m/s-yə qədər kəskin artması qeyd edilmişdir. Sürətin belə kəskin artması əhəngdaşı çöküntüləri ilə əlaqədardır. Kəsilişin bu hissəsində sürətin diferensasiyası AK lay sürəti əyrisində özünü daha aydın büruzə verir. Quyuətrafı zonada əhəngdaşı çöküntülərində ($\sigma=2,68$ q/sm³) isə interval sürətinin 3316 m/s olması qeyd edilmişdir. Lakin mərcan rif qurumu daxilində ($\sigma=2,65$ q/sm³) bu qiymət azalaraq 3195 m/s olmuşdur. Qurum daxilində sürətin 100-150 m/s azalmasını onun petrofiziki xüsusiyyətləri, o cümlədən məsaməliliyinin böyük olması ilə əlaqələndirmək olar. Həmçinin güman etmək olar ki, mərcan rifində neft və qaz yatağı olmadığından qurum daxilində sürət kəskin azalmamışdır. Seysmik dalğanın yayılma sürətinin horizontal istiqamətdə də dəyişməsi qeyd olunmuşdur. Belə ki, quyu zonasından başlayaraq şimal-şərq, həm də cənub-qərb istiqamətlərdə interval sürətinin artması müşahidə olunur. Saatlı CF-1 quyusu zonasında $V_{int}=3316$ m/s olduğu halda, ondan şimal-şərqdə Sarıcallar sahəsində 3680 m/s-yə çatır.

Beləliklə, seysmik dalğanın sürəti, amplitudu, tezlik xüsusiyyətləri və formasına görə Saatlı CF-1 quyusu kəsilişində rif qurumu ayırmaq mümkün olmuşdur. Onu da qeyd etmək ki, ancaq seysmik yazının tezlik xüsusiyyətlərinə görə rif qurumunu daha qabarıq seçmək və formasını dəqiqləşdirmək mümkün olmuşdur. Belə ki, qurum daxilində seysmik yazının intensivliyinin kəskin azalması və bəzən seysmik yazının izlənilməməsi onu «ağ ləkə» kimi qeyd etməyə imkan vermişdir. Seysmik yazıya görə, rif qurumu («ağ ləkə») Saatlı CF-1 quyusu zonasına doğru iki hissəyə bölünür. Bu da quyunun litoloji kəsilişində yaxşı qeyd edilir. Məlum mərcan rifinin və ona uyğun yazıların «ağ ləkə» formasında izlənilməsi aydın görünür.



6-cı şəkil. Saatlı sahəsinin geoloji və geofiziki modeli

1 – müşahidə profili; 2 – MQ-nin tavanına uyğun seysmik horizon (sh); 3 – MQ-nin üst şöbəsinin yuxarılarına uyğun sh; 4 – MQ-nin üst şöbəsinə uyğun sh; 5 – miosenin yuyulma səthi; 6 – maykopun daxilində sh; 7 – eosən çöküntüləri daxilində sh; 8 – mezozoyun yuyulma səthi; 9 – əhəngdaşı çöküntülərinin dabanına uyğun sh; 10 – şaquli interval sürət ayrısı; 11 – orta sürətin ədədi qiyməti; 12 – interval sürətinin ədədi qiyməti; 13 – iri və xırdadənəli sığurclar; 14 – gil; 15 – qumdaşı; 16 – alevrolit; 17 – əhəngdaşı; 18 – bazalt; 19 – dolerit; 20 – neft təzahürü; 21 – qaz təzahürü; 22 – andezit-bazalt; 23 – məlum rif qurumu; 24 – güman olunan rif qurumu.

Saatlı CF-1 quyusu zonasında 200 m qalınlığında qeyd edilən “ağ ləkə” şimal-şərqə doğru istiqamətdə də izlənilmişdir. Həmin istiqamətdə onun qalınlığının da tədricən artması qeyd edilmişdir.

Böyük maraq doğuran xüsusiyyətlərdən biri də odur ki, quyu kəsilişində mərcan rifi ilə əlaqədar ayrılmış “ağ ləkə” profil boyu müxtəlif formada bir neçə intervalda da qeyd edilmişdir. Bu “ləkələrdən” biri quyu zonasında aşkarlanmış mərcan rifindən şimal-şərqə doğru 2 km məsafədə nal şəkilində izlənilmişdir. Bu “ləkənin” təbiəti Saatlı CF-1 quyusu kəsilişində qeyd etdiyimiz mərcan rifinin təbiətinə çox uyğun gəlir. Belə ki, “nalşəkilli” qeyri-bircins kütlənin daxilində də seysmik yazının intensivliyinin kəskin azalması, dalğa yazısının izlənilməməsi müşahidə olunur. Deyilənlərə uyğun başqa “ağ ləkə” Saatlı CF-1 quyusundan şimal-şərqdə qeyd edilmişdir. Bu qeyri-bircinsli kütlələr linzavari formada olub, uyğun olaraq 400 və 300 m qalınlıqlara malikdirlər. Onlar əsasən seysmik dalğanın ani tezlik kəsilişində daha kəskin əks olunmuşdur. Ani tezlik çox kəskin dəyişən parametrlər olaraq seysmik horizonun litoloji xassələrini özündə əks etdirdiyindən, bu “ağ ləkə”lərin ani tezlik kəsilişində aydın seçilməsi çox təbiidir (5-ci şəkil).

Güman edilən qeyri-bircins kütlənin profilboyu zəncirvari düzülməsi və onların yaratdıqları anomal sahələrin quyu kəsilişində mövcud mərcan rifinin yaratdığı sahənin analoqu olması onları da rif qurumu ilə əlaqələndirməyə imkan verir.

Saatlı CF-1 quyusu zonası üçün tərtib etdiyimiz geoloji-geofiziki model sahənin geoloji quruluşunu, petrofiziki və elektrik xüsusiyyətlərini, həmçinin mərcan rifini və ona bənzər zəncirvari rif qurumlarını özündə əks etdirir.

ƏDƏBİYYAT

- АВЧЯН, Г.М., МАТВИЕНКО, А.А., СИТЕФАНКЕВИЧ, З.Б. 1979. Петрофизика осадочных пород в глубинных условиях. Недра. Москва. 224.
- АКАЕВА, В.П., ГАДИЕВА, Т.М. и др. 1976. Размещение пород-коллекторов в верхнемеловом вулканогенно-осадочном комплексе Среднекуринской депрессии. *Геология нефти и газа*, 12, 50-54.
- АЛИЮЛЛА, Х., БАБАЕВ, Р.Г. 1984. Об установлении мезозойской рифогенной постройки в Среднекуринской депрессии. *Азербайджанское нефтяное хозяйство*, 7, 13-17.
- АХМЕДОВ, А.К. 2003. Сейсмическая томография при поисках и разведке залежей нефти и газа. Азербайджан Милли Энциклопедиясы. Баку. 232.
- АХМЕДОВ, А.К., БАБАЕВ, Р.Г., МАМЕДОВ, И.И. 2003. О распространении наземных и погребенных мезозойских органогенных построек в Азербайджане. *Известия НАН Азербайджана. Науки о Земле*, 1, 71-77.
- АХМЕДОВ, А.К., НИЯЗОВ, Т.Х. 2002. Уменьшение скорости эластичных волн погребенных рифовых сооружений Кюрдамир-Саатлинской тектонической зоны поднятий. В кн.: *Оценка сейсмической опасности и риска в нефтегазоносных областях (к 100-летию Шамахинского землетрясения)*, 28-30 октября 2002 г., 189-190.
- ЕФИМОВА, Г.А. 2001. Упругое поведение кальцита при высоких давлениях. *Физика земли*, 1, 2-75.
- РАДЖАБОВ, М.М., АКСЕЛЬРОД, С.М. 1980. Совершенствование геофизической модели земной коры и изучение строения мезозойско-нижнекайнозойского комплекса отложений Среднекуринской впадины в связи с бурением Саатлинской сверхглубокой скважины. Фонд НИИ Геофизика. Баку. 255.
- СААТЛИНСКАЯ СВЕРХГЛУБОКАЯ (под ред. Ализаде Ак.А., Хаина В.Е и Исмаилзаде А.Д.). 2000. Nafta-Press. Баку. 288.
- САЛЕХЛИ, Т.М., АВЧЯН, Г.М. 1977. Упругие свойства вулканогенных, осадочных и карбонатных пород в различных термодинамических условиях. *Азербайджанское нефтяное хозяйство*, 1, 9-15.
- ƏHMƏDOV, A.Q., İSMAYİLOVA, R.İ. və b. 2001. Yevlax-Ağcabədi çökəkliyi təmsalında qeyri-antiklinal tələlərin ayrılma kriteriyalarının işlənməsi. *Geofizika ETİ-nin fondu*. Bakı. 105.

Məqaləyə akademik A.C.İsmayilzadə rəy vermişdir