

Kəsilişin neft-qazlılığının proqnozlaşdırılmasında sının və əks olunan dalğa parametrlərinin kompleks təhlilinin səmərəliyi barədə (müzakirə təriqilə)

H.İ. Şəkərov, g.-m.e.n.

"Neftqazəmtədqiqatlayihə" Institutu

e-mail: hafiz.shekerov@socar.az

Açar sözlər: seysmik kəşfiyyat, sının dalğa üsulu, əks olunan dalğa üsulu, parلاق laka, dinamik parametrlər, yataq tipli anomaliya, seysmik yerdəyişmə, ani amplitud, ani faza, ani tezlik.

DOI.10.37474/0365-8554/2020-11-21-25

Об эффективности комплексного анализа параметров преломленных и отраженных волн при прогнозе нефтегазности разреза

X.I. Şakarov, k.g.-m.n.
НИПИнефтегаз

Ключевые слова: сейсмическая разведка, метод преломленных волн, метод отображаемых волн, яркое пятно, динамические параметры, аномалия пластового типа, сейсмическое смещение, моментальная амплитуда, моментальная фаза, моментальная частота.

В статье на основе сравнительного анализа результатов исследовательских работ проведённых методами отражённых и преломлённых волн в целях прогнозирования геологического разреза, показано, что одним из основ проявления в поле сейсмических волн нефтегазовых месторождений геологического разреза является отличие упругих свойств нефтегазовых пластов от окружающей среды. На основании взаимного сопоставления результатов проведённых исследовательских работ, показано что, при прогнозировании геологического разреза комплексный анализ изменения динамических параметров волн, отражённых от поверхности нефтегазовых пластов и проходящих через неё, может ещё больше повысить достоверность полученных результатов. На участках Нафталан-Шимали Нафталан проведённые исследовательские работы методами отражённых и преломлённых волн были совместно проанализированы. С целью проведения сравнительного анализа, аномалии типа залежь, выявленные методом преломлённых волн сопоставлены с результатами атрибутивного анализа сейсмических разрезов, полученных методом общей глубинной точки. Определено соответствие признаков, связанных с нефтегазностью в изменении динамических параметров преломлённых и отражённых волн. С целью прогнозирования геологического разреза предложено провести комплексные исследования.

On the efficiency of integrated analysis of parameters of refracted and reflected waves in prediction of oil-gas bearing of section

Kh.I. Shakarov, Cand. in Geol.-Min. Sc.
"Oil-Gas Scientific Research Project" Institute

Keywords: seismic exploration, refracted and reflected wave methods, bright spot, dynamic parameters, deposit type of anomaly, seismic dislocation, instantaneous amplitude, instantaneous phase, instantaneous frequency.

Based on the comparative analysis of results of researches carried out via the methods of reflected and refracted waves with the purpose of prediction of geological section, the paper justifies that one of the major evidences in the field of seismic wave in oil-gas fields of geological section is the differentiation of elastic properties of oil-gas bearing reservoirs from the environment. Based on mutual comparison of results of conducted researches, it is shown that in the prediction of geological section the integrated analysis of changes of dynamic parameters of the waves reflected from the surface of oil-gas bearing reservoir and transmitted through this surface may further increase the reliability of obtained results.

The research surveys carried out in Naftalan-Shimali Naftalan areas via the methods of reflected and refracted waves were simultaneously analyzed. With the aim of comparative analysis, the deposit type anomalies revealed through the method of refracted waves were compared to the results of attributed analysis of seismic cross-sections obtained with the method of common depth point. The correspondence of the signs associated with the oil-gas bearing content in change of dynamic parameters of refracted and reflected waves has been specified. With the purpose of prediction of geological section, a complex research is proposed.

Yer təkinin geoloji quruluşunun öyrənilməsi və perspektivli sahələrin neft-qazlılığının proqnozlaşdırılmasında seysmik kəşfiyyat işləri müstəsna rol oynayır. Belə ki, neft-qaz yataqlarının axtarışı və kəşfiyyatı zamanı tədqiqat sahələrinin geoloji quruluşunun öyrənilməsi, çökmüntü kompleksinin litologiyası və kollektorluq xüsusiyyətləri, eləcə də məhsuldarlığın proqnozlaşdırılması kimi məsələlərin həllində dalğa sahəsinin kinematik

və dinamik parametrlərinin təhlili istiqamətində seysmik kəşfiyyat geniş imkanlara malikdir. Seysmik kəşfiyyat işləri 1950-ci illərin ortalarına qədər neft-qaz yataqlarının axtarışında, əsasən, struktur məsələlərinin həlli üçün tətbiq edilmişdir. Karbohidrogen (KH) yığımlarının seysmik kəşfiyyat məlumatlarında təzahürünün ayrılması iddiası ilk dəfə 1952-ci ildə İ.Y. Ballax tərəfindən irəli sürülmüşdür. Təcrübələr nəticəsində məh-

suldar layların 6–20° bucaq arasında yatımı və böyük qatlınlığa malik olduğu şəraitlərdə su-neft və qaz-maye kontaktlarından əks olunan dalğaları seçməyin mümkünlüyü göstərilmişdir. İ.Y. Ballaxın ideyası L.A. Sergeev, V.V. Çurlin, M.F. Mirçink, V.P. Buxartsev, V.I. Veto, Y.Y. Zemtsov və başqaları tərəfindən daha da inkişaf etdirilmiş, bir çox sahələrdə tətbiq olunmuş, əlverişli şəraitlərdə neft-su sərhədinin ayrılmasının mümkünlüyü ilə yanaşı, neftli süxurlarda seysmik dalğaların interval sürətinin sulu hissələrə nisbətən 20–30 % azalması müəyyənləşdirilmişdir. Bir sıra alimlər tərəfindən kollektor layın səthindən əks olunan dalğaların intensivliyinin artmasına və polyarlaşmanın dəyişməsinə görə neftli-qazlı kollektorları proqnozlaşdırmaqda əsaslanan "parlaq ləkə" adını almış ideya irəli sürülməklə, eyni adlı üsul işlənilmişdir [1–3]. 1980-ci illərin ortalarından başlayaraq, seysmik kəşfiyyat işlərinin məlumatlarının təhlilində amplitudun çıxış məsafəsindən asılı dəyişməsinə (Amplitude Variation with Offset – AVO) əsaslanan üsul geniş istifadə olunur ki, bu da ümumi dərinlik nöqtəsi (ÜDN) üsulu ilə alınmış seysmik yazılarda cəmləmədən əvvəl əksolunmaların amplitudlarının dəyişməsinə təhlil etməyə imkan verir. Seysmik məlumatların təhlili prosesində tətbiq edilən "AVO" analizinin köməyiylə geoloji kəşifin öyrənilməsi və perspektivliyinin qiymətləndirilməsi, neft-qaz yataqlarının proqnozu ilə yanaşı, çöküntülərin litoloji tərkibi və flüidlə doyumluluğunu təyin etmək mümkündür [3]. Amplitud dəyişikliklərinin təbii geoloji kəşifliyi təşkil edən çöküntülərin litologiyası, flüidlə doyma səciyyəsi, qatlınlığı və elastik xüsusiyyətlərinə bağlıdır. Hazırda geoloji kəşifin proqnozlaşdırılmasında seysmik dalğa sahəsinin dinamik parametrlərinin dəyişməsinə geniş istifadə olunur. ÜDN üsulu ilə alınmış seysmik məlumatların dinamik təhlili seysmik yazıların formasının və onun müxtəlif xüsusiyyətlərinin (amplitud, tezlik, faza) müəyyən bir interval daxilində dəyişikliklərinin izlənilməsinə əsaslanır. Araşdırmalar göstərir ki, tədqiqat sahəsinin geoloji quruluşu barədə kifayət qədər informasiya olduqda, əks olunan seysmik dalğaların dinamik parametrlərinin dəyişməsinə görə geoloji kəşifin məhsuldarlığını, litologiyasının dəyişməsinə və süzülmə-tutum xüsusiyyətlərini proqnozlaşdırmaq mümkündür.

Qeyd olunanlarla yanaşı, 1960-cı illərdən neft-qaz yataqlarının proqnozlaşdırılması məqsədilə seysmik kəşfiyyatın yeni bir şaxəsi – keçən dalğaların intensivliyinin zəiflənməsinə görə neft-qaz yataqlarının proqnozlaşdırılması məqsədilə

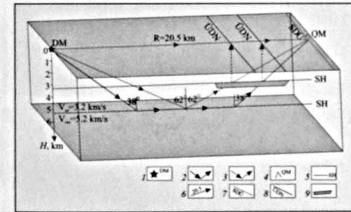
aparılan tədqiqatlarda geniş vüsət almışdır. Seysmik dalğaların neftli-qazlı laylardan keçərkən udulması ideyasını ilk dəfə Q.A. Mustafayev və İ.Q. Medovskiy irəli sürmüşlər. Sonralar Q.A. Mustafayev tərəfindən eninə profilərdə qeyd olunan sının dalğaların amplitud qrafiklərində müşahidə olunan minimumlara görə neft-qaz yataqlarının proqnozlaşdırılmasına əsaslanan metodika işlənilib hazırlanmışdır. Metodikamızın tətbiqlə tədqiqat işləri apararkən geoloji kəşifin aşağıda yuxarıya sının dalğaların şüalandırılması, alınmış məlumatların emal və interpretasiyası zamanı sının dalğaların amplitud qrafiklərində müşahidə olunan minimumlara görə seçilmiş yataq tipli anomaliaların əsasında kəşifin neft-qazlılığı proqnozlaşdırılmışdır. Bu üsul Azərbaycanı və yaxın xarici ölkələrin bir sıra perspektivli sahələrində tətbiq olunmuş və müsbət nəticələr almışdır [1, 4].

Aparılmış tədqiqat işlərinin nəticələrinin müqayisəli təhlili göstərir ki, geoloji kəşifdə neft-qaz yataqlarının seysmik dalğa sahəsində (burada həm yataqdan keçən, həm də yatağın səthindən əks olunan dalğalar nəzərdə tutulur) təzahürünün əsaslarından biri, daha dəqiqi birincisi neftli-qazlı layların elastik xüsusiyyətlərinə görə ətraf mühitdən fərqlənməsidir. Bu fərq özünü neftli-qazlı layların səthindən əks olunan dalğaların dinamik parametrlərinin nəzərə çarpacaq dərəcədə dəyişməsinə, yataqdan keçən dalğaların intensivliyi və sürətinin azalmasına göstərir. Mühitin seysmik dalğa sahəsinə kəşfiyyət və keyfiyyətə təsiri kollektor süxurların qranulometrik və mineraloji tərkibindən, onun skeletinin struktur-tekstur və mexaniki xüsusiyyətlərindən, məsaməliyinin xarakterindən, süxurda olan flüidın növündən (su, neft, qaz) asılıdır [1, 3]. Geoloji kəşifin xüsusiyyətlərinin diferensiasiyası bütün geofiziki, o cümlədən seysmik dalğa sahəsinə də təsir göstərir və alınmış məlumatlarda anomal effektlərin yaranması ilə müşayiət olunur. Belə effektlərin yaranması isə seysmik dalğaların həm dinamik, həm də kinematik parametrlərinin dəyişməsinə özünü büruzə verir. Seysmik kəşfiyyatla neft-qaz yataqlarının proqnozlaşdırılması istiqamətində aparılmış tədqiqatların nəticələrini ümumiləşdirərək seysmik dalğa sahəsinə təsir edən amilləri ləkə və inteqral olmaqla, iki qrupa ayırmaq olar. Uzun müddət müxtəlif sahələrdə aparılmış seysmik kəşfiyyat işlərinin nəticələrinin təhlili göstərir ki, neft-qaz yataqlarının proqnozlaşdırılmasında inteqral amillər daha etibarlıdır və dəqiq müəyyənləşdirilə bilər. Seysmik yazıların forma və dəqiq müəyyənləşdirilməsi bu və ya digər şəkildə anomal dəyişmələri mühitdə

KH-lərin mövcudluğu barədə informasiya daşıyıcısıdır.

Beləliklə, yuxarıda qeyd olunanlardan belə nəticəyə gəlmək olar ki, neft-qaz yataqlarının axtarışı və proqnozlaşdırılmasında yatağın səthindən əks olunan, eləcə də yataqdan keçən dalğaların parametrlərində anomal dəyişmələr müşahidə olunur. Belə dəyişmələrin kompleks təhlili alınmış nəticələrin etibarlılığını daha da artırır. Belə bir müqayisəli təhlil Naftalan-Şimali Naftalan sahələrində aparılmışdır. Belə ki, bu ərazilərdə həm sının, həm də əks olunan (3D) dalğa üsulları ilə seysmik kəşfiyyat işləri yerinə yetirilmişdir [5–8].

Müqayisəli təhlili aparmaq məqsədilə sının və əks olunan dalğalarla alınmış məlumatların qarşılıqlı korrelyasiyası həyata keçirilmişdir. Belə ki, sının dalğa üsulu ilə alınmış yataq tipli anomalialar ÜDN üsulu ilə alınmış seysmik kəşiflər əsasında aparılmış atribut analizinin nəticələri ilə müqayisə edilmişdir. Bu məqsədlə tədqiqat sahəsində işlənilmiş eninə profilin həndəsi parametrləri (işlənmə radiusu, profilin uzunluğu, dalğa mənbəyinin profil üzərində proyeksiyası) nəzərə alınaraq, model qurulmuş və modelə görə eninə profildə alınmış yataq tipli anomaliyanın planda vəziyyətinə uyğun olaraq 3D zaman kubundan müvafiq profil xətti üzrə kəşifliyi (inline və ya cross line üzrə) çıxarılmışdır (şəkil 1). Bundan sonra sının və əks olunan dalğaların dinamik parametrlərinin dəyişməsi kompleks şəkildə təhlil olunmuşdur.

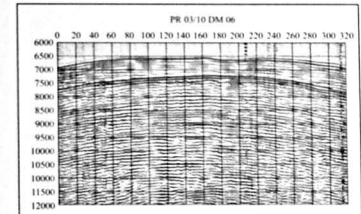


Şəkil 1. Sının və əks olunan dalğaların geoloji mühitdə yayılması əks etdirən model:

1 – dalğa mənbəyi; 2 – sının dalğaların yolu; 3 – əks olunan dalğaların yolu; 4 – eninə profildə qəbul məntəqəsi; 5 – sındırıcı sərhəd; 6 – eninə profilin işlənmə radiusu; 7 – SDU ilə işlənilmiş eninə profil; 8 – ÜDN üsulu ilə işlənilmiş profil; 9 – guman olunan neft-qaz yatağı

Əvvəlcə sının dalğa üsulu ilə işlənilmiş eninə profilin ilkin məlumatları SEG-Y formatında kompüterə yüklənmiş, "SEYSMO" programının tətbiqi ilə ilkin gələn və sonradan qeyd olunan dal-

ğaların təbii arəşdirilmişdir [9]. Seysmo qram-larda müxtəlif vaxt intervallarında qeyd olunmuş dalğaların korrelyasiyasını yaxşılaşdırmaq və sinfə oxların izlənməsinin dəqiqliyini təmin etmək məqsədilə müxtəlif emal prosedurları tətbiq edilmişdir. İlk növbədə seysmoqramları çəkilmiş və redaktə olunduqdan sonra həqiqi amplitudların bərpası məqsədilə gücləndirmə əmsali, zolaqlı tezlik süzəgəcləməsi tətbiq olunmuşdur. Bundan sonra partlayış və qəbul şəraitinin dəyişməsinin nəzərə alınması məqsədi ilə eyni zamanda rəlyef və kiçik sürətlər zonasına görə statik düzəlişlər tətbiq edilmişdir. Ayrı-ayrı piketlərdə əks faza ilə qeyd olunan dalğalara düzəlişlər verilmiş, müxtəlif texnologiyaların profilərdə qeyd olunan təsirləri aydınlaşdırılmış və imkan daxilində dəf edilmişdir. Bütün bunlar müxtəlif vaxt intervallarında qeyd olunan dalğaların profil boyu korrelyasiyasını və sinfə oxlarının izlənilməsinə xeyli yaxşılaşdırmışdır (şəkil 2).

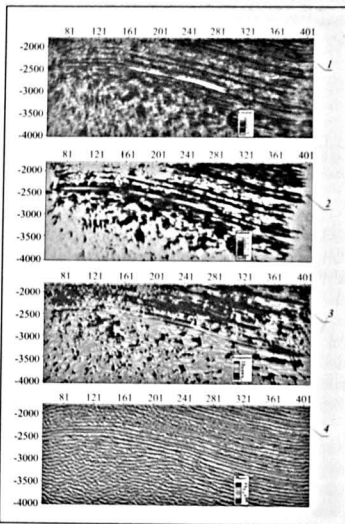


Şəkil 2. Sının dalğa üsulu ilə işlənilmiş eninə profil üzrə alınmış seysmoqram

Məlumatların qarşılıqlı təhlili və qurulmuş hodoqraflar əsasında seysmik sındırıcı sərhədin dərinliyi hesablanmışdır. Müxtəlif profilər üzrə seysmik sındırıcı sərhədin hesablanması dərinliyinin Mezozoy çöküntüləri daxilində izlənilən dZçök sərhədinə uyğun gəlməsi müəyyənləşdirilmişdir. Bu da alınmış seysmik dalğa sahəsinin təhlili əsasında Mezozoy çöküntülərinin daxilində informasiya almağa, onun neft-qazlılığı barədə mülahizə yürütməyə imkan vermişdir.

Seysmoqramlarda ilkin gələn sının dalğalarından 0.8–1.0 s sonra daha intensiv səlis izlənilən dalğaların da qeyd edildiyi müşahidə olunur (bax: şəkil 2). Bu dalğalar da faydalı dalğa kimi qəbul olunmuş, onların hodoqrafları qurulmuş, sürətləri hesablanmışdır. İkinci dalğa cəbhəsi boyu qeyd olunan dalğaların öz əlamətlərinə görə bəhrən bucağından sonra əks olunan dalğa olması müəyyənləşdirilmişdir.

Alınmış məlumatların informativliyi və müşahidə olunan minimumlar zonasının dəqiqliyini artırmaq məqsədilə qurulmuş amplitud və enerji qrafiklərində "SEYSMO" proqramı vasitəsilə bəzi hissələr hamarlaşdırılmış və oxunaqlığı yaxşılaşdırılmışdır. Qrafiklərin hamarlaşdırılması zamanı təhriflərə yol verməmək üçün, əməliyyatlar seysmoqramlarda müşahidə olunan dalğa mənzərəsinin təhlili ilə paralel aparılmışdır. Eninə profildə alınmış seysmoqramlarda ilkin gələn sınaq dalğaları müntəzəm olaraq bir neçə fazada səlis izlənir (bax: şəkil 2). Bəzi kanallarda kənar amillərin təsiri nəticəsində dalğa sahəsinin intensivliyinin anomal artması müşahidə olunmuşdur. Qeyd olunan çatışmazlıqları aradan qaldırmaq məqsədilə, mənəcədi kanalların təsiri demək olar ki, tam şəkildə yox edilmişdir. Belə ki, qurulmuş amplitud və enerji qrafikləri seysmoqramlarla birlikdə müqayisəli təhlil olunmuş, ümumi görünüşə xələf gətirmədən bəzi kanallar tamamilə yox edilmiş, bəzilərində qiymətlərinə isə düzəlişlər verilmişdir. Bu düzəlişlər əsasında seysmik dalğaların amplitud və enerji qrafiklərinin bircə təhlili neft-qazlıqlı karakterizə edən yataq tipli anomaliyaların



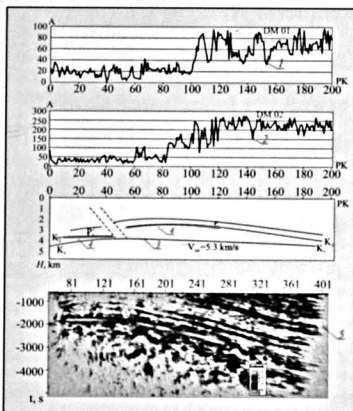
Şəkil 3. 3D kubundan çıxarılmış xətt üzrə hesablanmış ani dinamik parametrlər:
1 – zaman kəsilişi; 2 – ani amplitud kəsilişi; 3 – ani tezlik kəsilişi; 4 – ani faza kəsilişi

geoloji interpretasiyası üçün etibarlı zəmin yaratmışdır.

Müxtəlif dalğa mənbələrindən işlənmiş eninə profil boyu dalğaların amplitud və ya enerji qrafiklərində qeyd edilən minimumların yerləri sınaq dalğalarının yayılma istiqamətlərinin qarşılıqlı vəziyyətinə əsasən təyin edilmişdir. Bunun üçün neft-qazlıqlı karakterizə edən xarakterik minimumlar müəyyənləşdirilmiş və onların profildə yerləşmə vəziyyətlərinə görə seçilmiş yataq tipli anomaliyaların planda və şəkildə yeri təyin edilmişdir.

Bundan sonra, seysmik yerdəyişmə nəzərə alınmaqla qurulmuş modelə əsasən (bax: şəkil 1) amplitud qrafiklərində neft-qazlıqlı karakterizə edən minimumları yaradan obyektlərin yer səhəndə yeri müəyyənləşdirilmiş və ona uyğun olaraq, 3D kubundan müvafiq xətlər üzrə kəsilişlər çıxarılmışdır.

Bu məlumatlar əsasında ani dinamik parametrlər – ani amplitud, ani faza və ani tezlik kəsilişləri qurulmuşdur (şəkil 3). Kəsilişlərdən göründüyü kimi, Üst Tabəşirin yuxarılarına uyğun gələn hissələrdə neft-qazlıqlı karakterizə edən əlamətlər izlənilir. Belə ki, ani amplitud kəsilişlərində Üst Tabəşirin yuxarılarına uyğun gələn hissələrdə ani amplitudun maksimum qiymətləri müşahidə olunur. Amplitudların belə kəskin dəyişməsi çöküntülərin litoloji tərkibinin müxtəlifliyi və KH



Şəkil 4. Sınaq dalğa və ÜDN üsulu ilə alınmış məlumatların müqayisəsi:
1, 2 – sınaq dalğasının amplitud qrafiki; 3 – sındırıcı seysmik sərhəd; 4 – güman olunan YTA; 5 – ani amplitud kəsilişi

uyğamları ilə əlaqələndirilir. Bununla yanaşı, KH uyğamları ehtimal olunan hissələrdə ani tezlik kəsilişləri ani tezliyin qiymətlərinin azalması müşahidə olunur. Ani faza kəsilişlərində isə qeyd olunan hissələrdə faza dəyişmələri və zəif əksolmalar aydın seçilir. Hilbert çevrilmələri əsasında alınmış ani parametrlər kəsilişlərində ani amplitudun artması, ani tezliyin azalması və ani fazanın dəyişməsi kəsilişin məhsuldarlığı ilə əlaqələndirilir.

Seysmik kəşfiyyatın sınaq dalğa üsulu ilə alınmış öz dərinliyinə görə Üst Tabəşirin yuxarılarına uyğun gələn yataq tipli anomaliyaların ani amplitud kəsilişində müşahidə olunan əlamətlərlə uyğunluğunu müqayisə etmək məqsədilə hər iki üsulla alınmış məlumatlar eyni miqyasda bir sətərdə yerləşdirilmişdir (şəkil 4). Sınaq dalğalarının amplitud qrafiklərində müşahidə olunan minimumlar zonasına görə iki yerdə 8*45 və 53*121 piketləri arasında alınan neft-qazlıqlı karakterizə edən yataq

tipli anomaliyaları əks etdirən dərinlik 2500 və 3800 m təşkil edir ki, bu da Üst Tabəşir çöküntülərinə uyğun gəlir. Ani amplitud kəsilişində də Üst Tabəşir çöküntülərinin yuxarılarında uyğun piketlər arasında əks olunan dalğaların amplitudunun maksimum qiymətləri müşahidə olunur ki, bu kəsilişin qumulluğunun göstiricisidir. Beləliklə, sınaq və əks olunan dalğaların dinamik parametrlərinin dəyişməsinin kompleks təhlili Üst Tabəşir çöküntülərinin neft-qazlıqlı çəhdən perspektivliyini təsdiq edir.

Beləliklə, aparılmış təhlillərdən görünür ki, geoloji kəsilişin proqnozlaşdırılmasında əks olunan və sınaq dalğa üsulları ilə alınmış məlumatların kompleks təhlili nəticələrini etibarlıdır və daha da artırır. Bu zəmanı tədqiqatların kompleks şəkildə aparılması məqsədəuyğundur.

Ədəbiyyat siyahısı

1. *Şekurov H.I.* "Azərbaycanda müxtəlif seysmogeoloji şəraitlərdə seysmik kəşfiyyatın sınaq və əks olunan dalğa üsulları ilə neft-qaz yataqlarının proqnozlaşdırılması" mövzusunda dissertasiyası işinin avtoreferatı. – Bakı, 2001, 22 s.
2. *Стелнов А.В.* "Обработка сейсмических данных". Учебно-методическое пособие к курсам повышения квалификации. Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, 2013, 24 с.
3. *Исубов Н.Р.* "Нефчи-геофизикin sorğu kitabı" (seysmik kəşfiyyat). – Bakı: Elm, 2007, s. 44-107.
4. *Геофизические исследования в Азербайджане / под ред. К.М. Керимова.* – Баку: "Шарг-Гарб", 1996, с. 3-20.
5. *Novruzov Ə.Q. və b.* Naftalan-Gödkəz sahəsində geofiziki axtarış kəşfiyyat işlərinin sənədləndirilməsi // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2016, № 12, s. 12-17.
6. *Qarayev B.M., Niyazov T.X.* Yeni seysmik kəşfiyyat məlumatlarına görə Naftalan, Şimali Naftalan və Gödkəz sahələrinin geoloji quruluşu // Azərbaycanca Geofizika Yenilikləri, 2012, № 1-2, s. 12-16.
7. *Allahverdiyev E.Q., Şiykhemmedova T.N.* Gəncə NQR-in Naftalan sahəsində aparılmış üçölçülü (3D) seysmik kəşfiyyat işlərinin hesabatı. KGIB-in fondu, Bakı, 2013.
8. *Шихмамедова Т.Н., Аллахвердиев Е.Г., Абасова Т.Д.* Уточнение геологического строения майкопской свиты на площади Нафталан на основе интерпретации 3D сейсмоградоочных данных и результаты моделирования совместно с данными ГИС // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 2014, № 11, с. 3-7.
9. *Qauzer N.Y., Novruzov Ə.Q., Popova N.V., Bağirova R.Ş.* Sınaq dalğa üsulunun məlumatların emal və interpretasiyası üçün hazırlanmış "Seysmo" proqram paketinin funksional sxemi. X Azərbaycan Beynəlxalq Geofizika Konfransının materialları, Bakı, 2017.

References

1. *Shekurov H.I.* "Azerbaijanyan müxtəlif seysmoloji şəraitlərdə seysmik kəşfiyyatın sınaq və əks olunan dalğa üsulları ilə neft-qaz yataqlarının proqnozlaşdırılması" mövzusunda dissertasiyası işinin avtoreferatı. – Bakı, 2001, 22 s.
2. *Стелнов А.В.* "Обработка сейсмических данных". Учебно-методическое пособие к курсам повышения квалификации. Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, 2013, 24 с.
3. *Исубов Н.Р.* "Нефчи-геофизикin sorğu kitabı" (seysmik kəşfiyyat). – Bakı: Elm, 2007, s. 44-107.
4. *Геофизические исследования в Азербайджане / под ред. К.М. Керимова.* – Баку: "Шарг-Гарб", 1996, с. 3-20.
5. *Novruzov A.G. və b.* Naftalan-Gödkəz sahəsində geofiziki axtarış kəşfiyyat işlərinin sənədləndirilməsi // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2016, № 12, s. 12-17.
6. *Qarayev B.M., Niyazov T.X.* Yeni seysmik kəşfiyyat məlumatlarına görə Naftalan, Şimali Naftalan və Gödkəz sahələrinin geoloji quruluşu // Azərbaycanca Geofizika Yenilikləri, 2012, № 1-2, s. 12-16.
7. *Allahverdiyev E.G., Şiykhemmedova T.N.* Gəncə NGR-in Naftalan sahəsində aparılmış üçölçülü (3D) seysmik kəşfiyyat işlərinin hesabatı. KGIB-in fondu, Bakı, 2013.
8. *Шихмамедова Т.Н., Аллахвердиев Е.Г., Абасова Т.Д.* Уточнение геологического строения майкопской свиты на площади Нафталан на основе интерпретации 3D сейсмоградоочных данных и результаты моделирования совместно с данными ГИС // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 2014, № 11, с. 3-7.
9. *Gauzer N.Y., Novruzov A.G., Popova N.V., Baghirova R.Sh.* Sınaq dalğa üsulunun məlumatların emal və interpretasiyası üçün hazırlanmış "Seysmo" proqram paketinin funksional sxemi. X Azərbaycan Beynəlxalq Geofizika Konfransının materialları, Bakı, 2017.