

Səngəçal-dəniz–Bulla-dəniz antiklinal qurşağında kern məlumatlarına əsasən süxurların süzülmə-tutum xüsusiyyətlərinin tədqiqi

H.İ. Şəkərov, g.-m.e.n.,
C.S. Abbasov, g.-m.ü.f.d.
"Neftqazəlmətdəqiqatlayihə" İnstitutu

Açar sözlər: kern məlumatları, kollektorluq, petrofiziki xassələri, süxur fraksiyaları, süzülmə-tutum.

DOI.10.37474/0365-8554/2022-10-4-9

e-mail: c_abbasov1977@mail.ru

Изучение фильтрационно-емкостных свойств горных пород на основе керновых данных антиклинального пояса Сангачал-дениз–Булла-дениз

X.İ. Şakarov, k.g.-m.n., D.J.S. Abbasov, d.f.g.-m.n.
НИПИнефтегаз

Ключевые слова: керновые данные, коллекторские, петрофизические свойства, фракции пород, фильтрационно-ёмкостные.

Помимо геолого-геофизической характеристики разрабатываемых и разведываемых месторождений, очень важны с точки зрения изучения его фильтрационно-емкостных свойств, подсчёт запасов углеводородов, моделирование месторождений, а также определение места и направления новой разведки. С этой целью были проанализированы геолого-геофизические исследования, проведенные в Сангачал-дениз–Булла-дениз антиклинальном поясе, а также данные отбора проб горных пород из интервалов скважин. Проанализировано изменение фильтрационно-ёмкостных свойств пород различного гранулометрического состава в антиклинальной зоне и построены графики параметров в зависимости от глубины. Анализ показывает, что песок и песчаные отложения сохраняют свои коллекторские свойства даже на относительно больших глубинах. Эти особенности свидетельствуют о наличии благоприятных литофациальных и структурно-петрографических условий для накопления запасов нефти и газа в глубоких разрезах.

The study of reservoir parameters of subsurface rocks based on the core data of anticline belt of Sangachal-deniz–Bulla-deniz

H.I. Shekerov, Cand. in Geol.-Min. Sc., J.S. Abbasov, PhD in Geol.-Min. Sc.
"Oil-Gas Scientific Research Design" Institute

Keywords: core data, reservoir and petrophysical characteristics, rock fractions, fluid loss properties.

Alongside the geological-geophysical characteristics of the fields being developed and explored, the calculation of hydrocarbon reserves, the modeling of the fields, as well as the specification and direction of a new exploration are of great importance with regard to the study of their reservoir parameters. With this purpose, the geological-geophysical studies carried out in the anticline belt of Sangachal-deniz–Bulla-deniz, and the data of samples of subsurface rocks from well intervals have been analyzed as well. The changes in reservoir parameters of the rocks of various granulometric content in the anticline zone have been investigated and the graphs of parameters depending on the depth have been developed. The studies justify that the sand and sand deposits keep their reservoir parameters even in comparatively large depths. These characteristics indicate the presence of favorable lithofacies and structural-petrographic conditions for the accumulation of oil and gas reserves in deep sections.

Səngəçal-dəniz–Bulla-dəniz antiklinal qurşağında şimal-qərbdən cənub-şərqə doğru eyni antiklinal xətt üzərində Səngəçal-dəniz–Duvanni-dəniz, Xara-Zirə–Bulla dəniz lokal strukturları iştirak edir. Burada aşkar olunmuş strukturlar nisbətən böyük ölçülərə (10x30 km) malikdir və fiziki-geoloji xüsusiyyətlərinə görə digər yataqlardan fərqlənir. Sahə vahid strukturla–braxiantiklinalla təmsil olunmuşdur və Bakı arxipelagının şimalında yerləşir [1].

Sahədə geofiziki kəşfiyyat (qravimetrik, elektrik kəşfiyyatı, aerofotoplanealma, seysmik kəşfiyyat), struktur və geoloji-axtarış qazma işləri 1935-ci ildən başlayaraq aparılmışdır. Dərin axtarış qazmasına 1951-ci ildən başlanmış və yatağın struktur quruluşu öyrənilmişdir.

1960-cı illərdə Səngəçal-dəniz–Bulla-dəniz antiklinal qurşağında geniş axtarış-kəşfiyyat işləri aparılmış, nəticədə burada bir sıra sənaye əhəmiyyətli neftli-qazlı obyektlər aşkar edilmiş və işlənməsinə başlanılmışdır. Strukturlar üzrə neftli-qazlı obyektləri təşkil edən lay dəstələrinin tədqiqi nəticəsində karbohidrogen ehtiyatları hər bir yatağın kəsiliblərində ayrı-ayrılıqda təyin edilmiş, axtarış-kəşfiyyat və qazma məlumatlarına görə işlənmənin istiqamətləri müəyyənləşdirilmişdir [2]. Bu strukturların kəsiliblərində məhsuldar horizontlar (V, VII, VIII, QALD) fiziki-kimyəvi və sənaye əhəmiyyətinə görə digər obyektlərdən seçilir. Məhsuldar horizontlar nisbətən daha dərin qatlarda (4000–6500 m) yerləşir və yatma dərinlikləri şimaldan cənuba doğru artır [3].

Məhsuldar horizontların litofasial və kollektorluq xüsusiyyətləri

Səngəçal-dəniz–Bulla-dəniz antiklinal qurşağında strukturların litofasial və kollektorluq xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi bir tərəfdən yeni kəşfiyyat və qazma istiqamətinin və sənaye əhəmiyyətinin düzgün seçilməsi, digər tərəfdən isə bu yataqlarda axtarış-kəşfiyyat işlərinin əsas istiqamətlərinin müəyyənləşdirilməsi baxımından əhəmiyyətlidir. Bu məqsədlə Səngəçal-dəniz–Bulla-dəniz antiklinal qurşağında məhsuldar horizontlar üzrə geoloji–geofiziki məlumatlar və kern nümunələrinin təhlili nəticələri kompleks şəkildə araşdırılmış və təhlil olunmuşdur.

Geoloji-geofiziki məlumatların və kern nümunələrinin təhlili nəticələri göstərir ki, antiklinal qurşağ üzrə strukturların cənub-şərq qanadlarında V horizont əsasən gillərdən ibarətdir. Lakin şimal-şərq qanadlarında bu horizont neftli-qazlı və qumlu-alevritli layların gillərlə növbələşməsindən

ibarətdir. Neftli-qazlı laylar qarşısında fərz olunan xüsusi elektrik müqavimətin (XEM) qiyməti 30–50 Om·m-ə çatır.

Səngəçal-dəniz–Bulla-dəniz antiklinal qurşağının şimal-qərbindən şərqə və cənub-şərqə doğru qumdaşı laylarının qalınlığı artır və litofiziki xüsusiyyətləri yaxşılaşır. Araşdırmaların nəticələri göstərir ki, strukturların cənub-şərq periklinalında Balaxanı lay dəstəsinin aşağı hissəsində qumluluq artır. Burada gillərlə növbələşən qumlu-alevritli laylarda XEM-in qiyməti 9–13 Om·m-ə çatır.

Tədqiqat sahəsinin VII horizontunda (ümumi qalınlıq 80–120 m arasında dəyişir) süxurların qranelometrik tərkibi və litoloji-kollektorluq xüsusiyyətləri şimal-qərbdən cənub-şərqə doğru yaxşılaşır, onlarda kvarsın miqdarı artır.

Səngəçal-dəniz–Duvanni-dəniz sahələrinin cənub-qərb qanadında Qırməkiüstü qumlu lay dəstəsi (QÜQLD) litoloji cəhətdən az miqdarda qum və qumdaşılardan iştirak etdiyi gillərlə səciyyələnir. Xara-Zirə–Duvanni-dəniz strukturlarının şimal-şərq qanadları isə kiçik dənəli, açıq boz rəngli neftli-qazlı qum qumdaşı ilə növbələşən tünd boz rəngli gillərdən ibarətdir. Səngəçal-dəniz–Xara-Zirə strukturlarının şimal-şərq qanadları boyunca qumlu layların qalınlığı xeyli artaraq bəzən 10 m-ə çatır, fərz olunan XEM-in qiyməti 20–35 Om·m arasında dəyişir. Eyni zamanda QÜQLD-nin litoloji kollektorluq xüsusiyyətləri cənub-şərq istiqamətdə yaxşılaşır və qalınlığı 2–80 m arasında dəyişir. Yuxarıda qeyd edilən yataqların VIII horizontundan sənaye əhəmiyyətli neft və kondensat alınmışdır [4].

Dərinə yerləşən Qırməkialtı lay dəstəsinin (QALD) süxurları iyirmidən artıq quyu vasitəsilə Səngəçal-dəniz, Duvanni-dəniz, Xara-Zirə və Bulla-dəniz strukturlarının geoloji kəsiliblərində açılmışdır. Səngəçal-dəniz–Duvanni-dəniz strukturlarının cənub-qərb qanadlarında açılmış QALD nisbətən gillidir. Bu strukturların şimal-şərq qanadında isə QALD süxurları neftli-qazlı qum, qumdaşılardan ibarətdir. Məsələn laycıqların qalınlığı tağa yaxın hissələrdə 3–5 m arasında dəyişir. Batım istiqamətdə qumlu layların qalınlığı artır, litofiziki xüsusiyyətləri yaxşılaşır. Ümumi qumluluq 60–70 %-ə çatır. Bəzi yerlərdə XEM-in qiyməti kəskin artaraq 100–150 Om·m-ə çatır (Duvanni-dəniz–Xara-Zirə 521, 523, 525, 526 №-li quyular).

Tədqiq edilən sahələrin çöküntütoplanma şəraiti Abşeron fəsiyasından Qobustan fəsiyasına keçid zonası kimi səciyyələnir. Belə ki, Balaxanı

Tədqiqat quyularının sayı	Yataq	Horizont	Tədqiqatların sayı	Qranulometrik tərkib (fraksiya üzrə), mm				Karbonatlıq, %	Məsaməlik, %	Keçiricilik, mkm ²	Kvazın miqdarı, %
				>0.25	0.25-0.1	0.1-0.01	<0.01				
12	Səngəçal-dəniz	VII	30	0.1-7.2	0.6-62.6	32.0-36.6	13.5-49.8	3.0-15.4	6.0-22.9	0.9-224	65-73
6	Duvan-n-dəniz	V	15	0.3-2.5	3.2-37.4	32.8-72.3	20.5-38.7	11.8-15.1	14-17	17.6-20.1	67-71
12	"	VII	39	0.2-17.0	12.2-40.3	25.7-59.1	14.2-36.8	4.2-19.7	5.8-31.4	0.8-341	68-75
4	"	VIII	7	1.3-5.6	7.2-45.0	28.0-76.2	15.3-24.9	4.4-25.4	5.8-21.3	6.0-94	61-81
1	"	QALD	1	0.4	30.1	53.5	16.0	17.8	19.2	75	60
1	Xara-Zirə	VII	1	3.8	26.2	29.0	41.0	13	21	80.1	75
3	"	VIII	5	0.1-3.0	4.36-47	10.64.7	4.0-57.2	8.0-18.8	6.5-23.6	6.8-267	70-80
1	"	QALD	1	12.7	50.4	27.5	9.4	13.8	23.1	387	80
4	Bulla-dəniz	V	5	0.1-4.4	15-57.4	11.8-46.2	27.6-44.2	7.1-16.1	8.6-19	10-85	-
6	"	VII	8	1.4-1.9	1.4-62.1	25.3-48.5	10.7-56.4	9.2-24.1	6.7-26.4	5.9-267	-

lay dəstəsinin orta hissəsinə qədər qumlu-alevritli lay dəstələri üçün (V-VIII horizontlar və QALD) həmin keçid tədricən olduğu halda, yuxarıda yatan çöküntülər kompleksinin gilli litofasiyada olması daha kəskin müşahidə edilir. Çöküntütoplanma şəraitinə görə Məhsuldar Qatın (MQ) orta şöbəsi (VII horizont) xüsusi fərqlənməklə Abşeron fəsiyasının üstünlüyü ilə seçilərək Qobustan tipli çöküntülərlə örtülür.

Tədqiqatlar göstərir ki, Səngəçal-dəniz-Bulla-dəniz antiklinal qurşağında V, VII, VIII və QALD çöküntüləri toplanan zaman paleoçay məcraları ilə kəskin parçalanan bir neçə sedimentasiya subhövzəsinin qarşılıqlı təsirdə olan mürəkkəb sistemi mövcud olmuşdur. Əsas paleoVolqa məcrası üzrə terrigen materialın Abşeron və Bakı arxipelaqı hövzələrinə aktiv ötürülməsi baş vermişdir. Ehtimal etmək olar ki, çökmə materialının gətirildiyi mənbə əsasən Volqanın paleoməcrası olmuşdur. Bu yolla hövzənin dərinliklərinə kifayət qədər gilli-qumlu çöküntülər toplanmışdır. Onlar dənlərin ölçüləri və daşınma sürətindən asılı olaraq yol boyunca çökmüşdür. Bu baxımdan Bakı arxipelaqının şimal hissəsini əhatə edən strukturlarda MQ-nin kəsilişində qumlu-alevritli çöküntülərin və onları örtən gilli süxurların varlığı karbohidrogen yığımlarının toplanması və mühafizə olunub saxlanması üçün əlverişli şərait yaratmışdır [5].

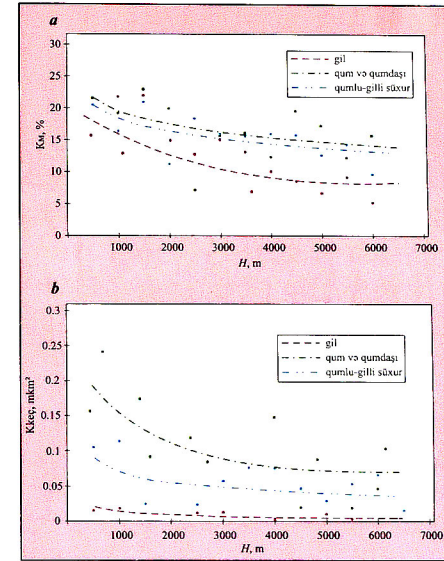
Süxurların petrofiziki xassələrinin tədqiqi

Strukturun neft-qazlılığı və kollektorluq xüsusiyyətləri öyrənilərkən onların geoloji-tektonik xüsusiyyətlərlə yanaşı, kern nümunələrinin analiz nəticələrinə görə süxurların petrofiziki xassələrinin tədqiqi əhəmiyyətlidir.

Süxurlarda gedən proseslər ilk növbədə onların petrofiziki xassələrinə ciddi təsir göstərməklə kollektorların həcmi və məsamə fəzası quruluşunun dəyişməsinə gətirib çıxarır. Tədqiqatlar göstərir ki, süxurların məsaməliyi dərinlikdən asılı olaraq tərs mütənəsiblik təşkil edir. Təbii sıxlaşma prosesinə yuxarıda yatan süxurların təsirdən başqa ona geotektonik və geodinamik şəraitdə ciddi təsir göstərir. Mexaniki qüvvələrin təsiri nəticəsində süxurların həcmi azalır, yəni sıxlaşma baş verir ki, bu da çöküntülərin məsaməliyinin azalmasına səbəb olur. Bu zaman ən çox sıxlaşma gilli süxurlarda baş verir. Lakin əksər hallarda gilin tərkibində qum və qumlu-alevrolitin miqdarı çox olduğundan sıxlaşma nisbətən azalır. Ona görə də müxtəlif dərinlikdən çıxarılmış süxurların sıxlığı və məsaməliyinin ölçülməsi, süxurların təbii sıx-

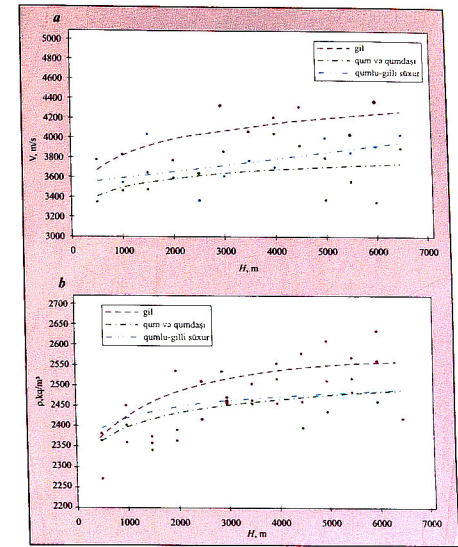
laşmasının tədqiqinin yeganə mümkün olan yolu-dur.

Məsələnin sistemli həlli üçün əvvəlcə tədqiqat sahəsinin dərinlik intervallarından götürülmüş süxur nümunələrinin analiz nəticələri quyulara və məhsuldar horizontlara görə qruplaşdırılır. Bu məlumatlardan süxur fraksiyasının faizlə miqdarının horizontlar üzrə dəyişmə xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi və petrofiziki məlumatlarının qiymətləndirilməsində istifadə edilmişdir (cədvəl).



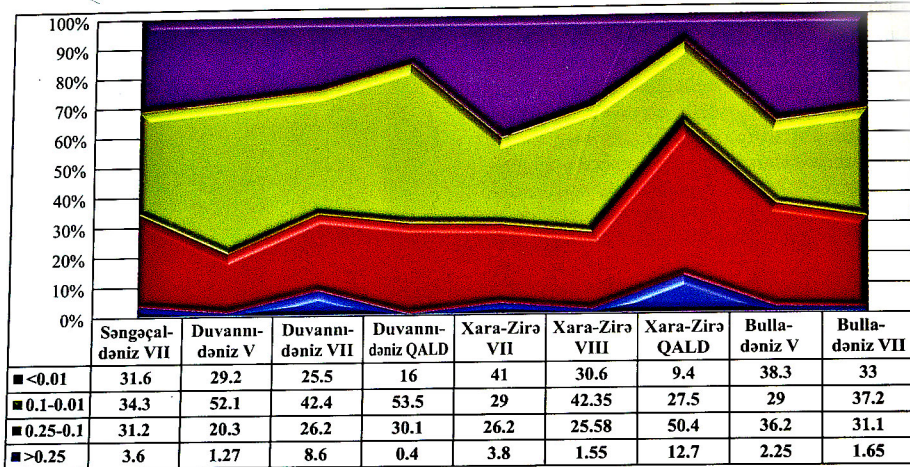
Şəkil 1. Səngəçal-dəniz-Bulla-dəniz antiklinal qurşağında süxurların qranulometrik tərkiblərinə görə məsaməlik a və b keçiriciliyin dərinlikdən asılı olaraq dəyişməsi

Kern məlumatlarına görə süxurları kollektor və qeyri-kollektor qruplarına ayırmaq və litoloji xüsusiyyətlərini müəyyən etmək üçün onun lay göstərici parametrlərinin sərhəd qiymətlərini bilmək lazımdır. Bu məqsədlə tədqiq olunan sahənin məhsuldar horizontlarında kern analizlərinin nəticələrinə əsasən petrofiziki parametrlərin dərinlik intervalları üzrə dəyişən qiymətləri müqayisəli təhlil olunmuş, məsaməliyin, keçiriciliyin, sıxlıq və lay sürətlərinin dərinlikdən asılı paylanma qrafikləri qurulmuşdur (şəkil 1, 2). Burada lay göstərici parametrlərinin paylanma xüsusiyyətlərinə nəzər yetirsək görərik ki, dərin qatlarda məsaməlik və keçiriciliyin qiymətləri qanunauyğun şəkildə azalır. Belə ki, 500 m dərinlikdə gilli süxurlar üçün məsaməlik 18 %, keçiricilik isə 0.02 mkm²



Şəkil 2. Səngəçal-dəniz-Bulla-dəniz antiklinal qurşağında süxurların qranulometrik tərkiblərinə görə lay sürəti a və sıxlığın b dərinlikdən asılı olaraq dəyişməsi

təşkil edir. Dərinlikdən asılı olaraq məsaməliyin qiymətləri hər 1000 m-də 25-30 % azalır. Məhsuldar horizontların 4000-6500 m dərinliklərində yerləşən gilli süxurlar üçün məsaməlik 8-9 %, keçiricilik isə 0.008-0.006 mkm² təşkil edir ki, bu da süxurların süzülmə-tutum xüsusiyyətləri üçün əlverişli sayıla bilməz. Qum və qumdaşı çöküntülərdə isə məsaməlik və keçiriciliyin qiymətləri 500-2500 m dərinlik intervallarında hər 500 m-də təxminən 3-4 % azalır. 3000 m-dən başlayaraq həm məsaməliyin, həm də keçiriciliyin qradienti azalır və hər 1000 m-də 2-3 % təşkil edir. Dərin qatlarda (4000-6500 m) bu süxurlar üçün məsaməlik 15-17 %, keçiricilik isə 0.085-0.07 mkm² təşkil edir. Bu tədqiqat intervallarında çöküntülərin kollektorluq və süzülmə-tutum xassələrinin yüksək olmasına əsas verir. Qeyd olunanlar sıxlığın dərinlikdən asılı dəyişmə xüsusiyyətlərində də təsdiqlənir. Belə ki, Səngəçal-dəniz-Bulla-dəniz antiklinal qurşağında gilli süxurların sıxlığı 500-6500 m dərinlik intervalında 2230-2600 kq/m³-ə qədər dəyişir. Hər 1000 m-də təxminən 100 kq/m³ qədər dəyişmə müşahidə edilir. Uyğun dərinliklərdə qum və qumdaşı çöküntüləri üçün də sıxlığın qiymətləri dəyişir. Məsələn, 500 m dərinlikdə 2360 kq/m³, 6500 m dərinlik intervalında isə 2450 kq/m³ təşkil



Şəkil 3. Sahələr üzrə qranulometrik tərkibin məhsuldar horizontlara görə dəyişməsi

edir. Belə ki, hər 1000 m dərinlikdə sıxlığın artması təxminən 200 kq/m³-ə yaxındır. Bu çöküntülər üçün seysmik dalğanın yayılma sürətinin dərinlikdən asılı dəyişmə xüsusiyyətlərinin təhlilindən müəyyən olunur ki, 500 m dərinlikdə gil süxurlarında lay sürəti 3650 m/s-dir. Bu qiymət daha dərin qatlarda (4000–6500 m) 4160–4270 m/s arasında dəyişir. Qum və qumdaşı çöküntüləri üçün 500 m dərinlikdə lay sürəti 3410 m/s təşkil etdiyi halda, 4000–6500 m dərinlik intervalında bu 3670–3750 m/s-ə uyğun gəlir.

Duvanni-dəniz və Xara-Zirə yataqlarının şimal-şərq qanadlarında QALD-dan götürülmüş süxur nümunələrinin analiz nəticələrinə əsasən məsələlik 19.2–23.1 %, karbonatlıq isə 13.8–17.8 % arasında dəyişir. Batım istiqamətdə keçiricilik 0.075 mkm² olmaqla kvarsın miqdarı 60 %-ə, pirit isə 50 %-ə çatır (521, 523, 526 №-li quyular). QALD süxurlarının qalınlığı şimal-qərbdən cənub-şərq doğru artaraq 0–70 m arasında dəyişir.

Süxur fraksiyalarının faizlə miqdarının məhsuldar horizontlara görə dəyişmə xüsusiyyətlərinin təhlili göstərir ki, Səngəçal-dəniz VII horizontunda gil fraksiyalarının miqdarı 31.6 %, qum fraksiyaların miqdarı 31.2 %, Duvanni-dəniz V, VII və QALD horizontlarında gil fraksiyaların miq-

darı 16–25.5 %, qum fraksiyaların miqdarı 20.3–30.1 %, Xara-Zirə VII, VIII, QALD horizontlarında gil fraksiyaların miqdarı 9.4–41 %, qum fraksiyaların miqdarı 25.58–50.4 %, Bulla-dəniz V, VII horizontlarında gil fraksiyaların miqdarı 33–38.3 %, qum fraksiyaların miqdarı isə 31.1–36.2 % arasında dəyişir (şəkil 3).

Beləliklə, tədqiqat sahələrində süxurların qranulometrik tərkibi məhsuldar horizontlara görə dəyişdiyindən fraksiyalar da burada qeyri-bərabər paylanmışdır. Bu horizontlarda gilliliyi çox və az olan kollektorlara rast gəlmək olur.

Nəticə etibarilə qeyd etmək olar ki, tədqiqat sahələrinin 4000–6500 m dərinlik intervallarında, xüsusən də V, VII, VIII və QALD horizontlarında qum və qumdaşı fraksiyalarının miqdarının uyğun şəkildə artması və kollektor-lay göstərici xüsusiyyətlərinin yüksək olması, onun süzülmə-tutum xüsusiyyətlərinin də yüksək olmasını göstərir. Aparılmış təhlillər, eyni zamanda son illərdə qazılmış quyu məlumatları Səngəçal-dəniz–Xara-Zirə–Bulla-dəniz antiklinal qurşağında yerləşən yataqlarda daha dərinə yatan MQ-nin alt şöbələrinin, eyni zamanda onu döşəyən Miosen-Paleogen çöküntülərinin neft-qazlılıq baxımından perspektivli olmasını söyləməyə əsas verir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Əhmədov H.Ə., Bağır-zadə F.M., Salayev S.H. Azərbaycanın neftli-qazlı vilayətlərinin geologiyası. – Bakı: Elm, 1973, 262 s.
2. Həsənov İ.S., Hacıyev F.M., Babayev Ə.X., Kərimov K.M. və b. 161-2000 sayılı “Azərbaycanın Xəzər dəniz akvatoriyasında yerləşən neft və qaz yataqları üçün sorğu məlumatları toplusunun tərtib edilməsi” mövzusu üzrə hesabat. “Neftqazəlmətdəqiqatlayihə” İnstitutunun geoloji fondu. – Bakı: 2000, 260 s.
3. Vəliyeva V.A., Kəbulova A.Y., Hüseynova T.S. Aşağı Kür çökəkliyi və Bakı arxipelaqı depressiya zonalarda dərinlikdə yatan çöküntü qatının struktur-tektonik şəraiti və neft-qazlılıq perspektivliyi // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2015, № 12, s. 3-9.
4. Гезалов Ф.А., Мехтиева Т.И. К гидрогеологической характеристике отложений ПТ структур Сангачали-море, Дуванный море, о. Булла // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 1976, № 6, с. 7-11.
5. Симхаев В.З., Алиев М.А., Дадашев Р.М., Кухмазов М.С. Свойства нефтей VII горизонта ПТ северо-восточной части Бакинского архипелага // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 1976, № 3, с. 19-22.

References

1. Əhmədov H.A., Bağır-zadə F.M., Salayev S.H. Azerbaijanın neftli-qazlı vilayətlərinin geologiyası. – Bakı: Elm, 1973, 262 s.
2. Həsənov İ.S., Hacıyev F.M., Babayev A.Kh., Kərimov K.M. və b. 161-2000 sayılı “Azərbaycanın Xəzər dəniz akvatoriyasında yerləşən neft və qaz yataqları üçün sorğu məlumatları toplusunun tərtib edilməsi” mövzusu üzrə hesabat. “Neftqazəlmətdəqiqatlayihə” İnstitutunun geoloji fondu. – Bakı: 2000, 260 s.
3. Vəliyeva V.A., Kəbulova A.Y., Hüseynova T.S. Ashaghi Kur chokekliyi ve Bakı arhipelagi depressiya zonalarda dərinlikdə yatan çöküntü qatının struktur-tektonik şəraiti və neft-qazlılıq perspektivliyi // Azerbaijan neft təsərrüfatı, 2015, № 12, s. 3-9.
4. Gəzalov F.A., Məhdiyeva T.I. K gidrogeologicheskoy kharakteristike otlozheniy PT struktur Sangachali-more, Duvanniy-more, o. Bulla // Azerbaidzhanskoe neftyanoe khozaistvo, 1976, No 6, s. 7-11.
5. Simkhayev V.Z. Aliyev M.A., Dadashev R.M., Kukhmazov M.S. Svoistva neftey VII gorizonta PT severo-vostochnogo arhipelaga // Azerbaidzhanskoe neftyanoe khozaistvo, 1976, No 3, s. 19-22.