

Darvin küpəsi və Pirallahı adası yataqlarında fasial modelin qurulması və qarşılıqlı müqayisəsi

Y.R. Mustafayev

"Neftqazemitədqiqatlayihə" Institutu

e-mail: yunis_mustafayev@yahoo.com

Açar sözlər: fasial model, fasiya, kollektor, paylanma, litologiya, yataq.

DOI.10.37474/0365-8554/2022-11-4-9

Построение фациальной модели и сравнение месторождений Дарвин купеси и Пираллахи адасы

Ю.Р. Мустафаев
НИПИнефтегаз

Ключевые слова: фациальная модель, фация, коллектор, распространение, литология, месторождение.

Рассмотрены два месторождения, которые относятся к классу месторождений с большим периодом разработки и находящиеся на ее последней стадии. Оба месторождения с тектонической точки зрения относятся к сложноструктурным. Несмотря на то, что месторождения разрабатываются с прошлого века они имеют достаточно большой запас нефти. По этой причине, являются важными структурно-тектоническое строение месторождений, литофациальный состав, балансовый и извлекаемый запас, параметры разработки. Наша задача уточнение и оценка литофациальных свойств данных месторождений. Расположенные рядом месторождения Дарвин купеси и Пираллахи адасы с литофациальной точки зрения были слабо изучены и исследованы. В данной работе были исследованы типы фаций осадочных пород свит КС, ПК, Кас и построены 3D модели, а также проводилось сравнение этих моделей. В итоге, изменения наблюдались как по площади, так и по глубине.

Development of facies model and comparison of Darvin kupesi and Pirallahı fields

Y.R. Mustafayev
"Oil-Gas Scientific Research Design" Institute

Keywords: facies model, facies, reservoir, distribution, lithology, field.

The paper reviews two mature fields in long-term development. Both of them have a tectonically complicated structure. Although the fields have been developed since last century, they have quite large oil reserves. Due to this, the structural-lithologic framework of the fields, the lithofacies composition, the balance, and recoverable reserves, as well as the parameters of development have great significance. Our task is the specification and estimation of lithofacies properties of field data. The lithofacies of neighboring Darvin kupesi and Pirallahı fields have not been enough studied. The types of facies of sedimentary rocks of Girmaki, Lower Girmaki, and Gala suites have been researched and 3D models have been developed, the comparisons of the models have been carried out as well. As a result, the changes were observed both by the area and the depth.

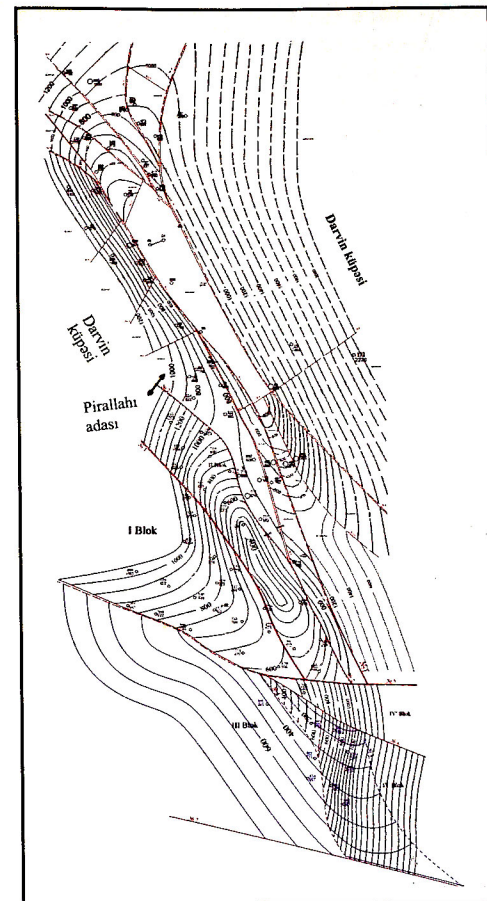
Müasir dövrdə uzun müddət istismarda olan neft-qaz yataqlarında nəzərdən yayınmış məhsuldar layların aşkarlanmasına və qalığı neft ehtiyatının çıxarılmasına marağın artdığı bir vaxtda bu yataqların dərinə və hərtərəfli öyrənilməsi, geoloji, geofiziki, hidrogeoloji və s. məlumatlardan istifadə olunmaqla süxurların maddi-mineraloji tərkibi və litofasial xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsi xüsusi önəm daşıyır [1, 2].

Darvin küpəsi və Pirallahı adası yataqları Abşeron yarımadasından şərqdə, Abşeron arxipelaqının şimal-qərb hissəsində Abşeron küpəsi, Darvin küpəsi, Pirallahı adası, Gürgan-dəniz antiklinal zonasının üzərində yerləşir. Darvin küpəsinin cənub-şərq periklinalı Pirallahı adası yatağının şimal hissəsi ilə qonşudur və bu iki yataq bir-birindən 2 №-li qırılma ilə ayrılır (şəkil 1). Arxipelaqın şimal-qərb hissəsində yerləşən yataqlar mürəkkəb quruluşlu hesab olunur [3]. Buna səbəb struktur quruluşlarında olan uzununa və eninə qırılmalar, bir neçə lay dəstəsinin tağ hissədə yuyulması, üstəgəlmə tip qırılmaların mövcud olması, çöküntütoplanma prosesində sahil və ada tipli hövzənin olmasını və s. göstərmək olar [4].

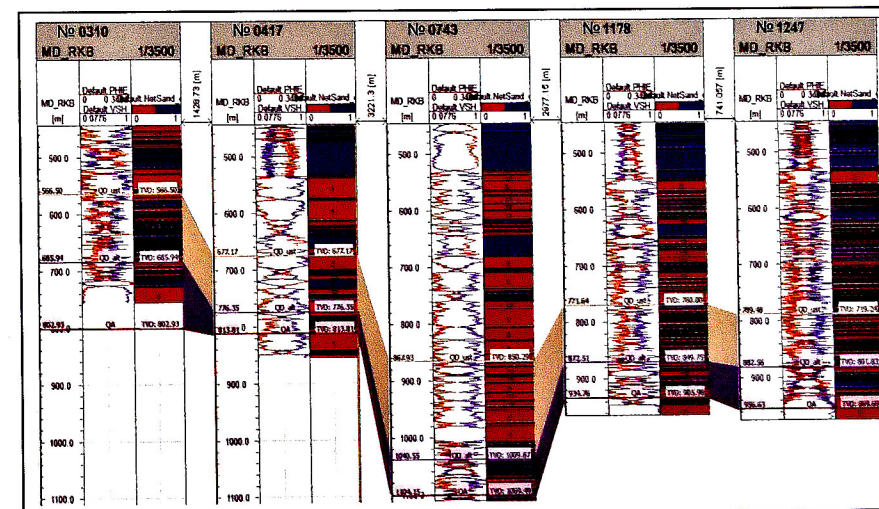
Strukturların formalaşma şəraitinin təhlili göstərir ki, bəzi qalxımlar çöküntütoplanmanın əvvəlindən müstəqil inkişaf etmiş, digərləri isə müəyyən zaman müddətində öz inkişaflarını dayandırmışlar.

Abşeron arxipelaqının şimal-qərb hissəsində Məhsuldar Qatın (MQ) ayrı-ayrı lay dəstələrinin qalınlıqları və litofasial xüsusiyyətlərinin hərtərəfli tədqiqi bu çöküntülərin Paleovolqa çayının deltasında toplandıqlarını göstərir [5].

Paleovolqa çayının gətirdiyi terrigen çöküntülərin paylanması Abşeron arxipelaqının



Şəkil 1. Darvin küpəsi və Pirallahı adası yataqlarının struktur xəritəsi



Şəkil 2. Darvin küpəsi və Pirallahı adası yataqlarının litofasial korrelyasiyası (beş quyru üzrə nümunə)

şimal-qərb hissəsində delta qollarındakı axınlarla yanaşı, konsedimentasion inkişafda olan qalxımlara da əhəmiyyətli dərəcədə təsir etmişdir. Delta-nın intensiv axına malik qollarında daha iridənəli qumlu çöküntülər, qollararası sahələrdə isə əsasən gilli çöküntülər toplanır. Bu zaman konsedimentasion inkişafda olan qalxımlarda qalınlıqlar tağa doğru azalır. Daha intensiv tektonik hərəkətlərə məruz qalan qalxımlarda isə dizyunktiv dislokasiyalar baş verir və bu zonalarda toplanmış çöküntülər parçalanaraq tağdan qanadlara doğru sürüşür, sinklinal çökəkliklərdə cəmləşir və dənizdibi axınlarla dənizin daha dərin yerlərinə daşınırlar [5].

Təbii ki, litofasiya dərin dəniz istiqamətində süxur dənələrinin ölçülərinin kiçilməsi və laylanma dərəcəsinin artması ilə səciyyələnir. Gil laylarının mövcudluğu deltadan daha uzaqda, dərin dəniz şəraitində yerləşən zonalarda üstünlük təşkil edir. Süxur dənələrinin ölçüləri bilavasitə deltadan olan uzaqlıqla və dənizin dərinliyi ilə əlaqədardır.

Yataqlar bir-birinə yaxın olsa da paleoqrafi şəraitin müxtəlifliyindən çöküntütoplanma prosesi bəzi sahələrdə oxşar, bəzilərdə isə müxtəlif fasiyaların əmələ gəlməsi ilə nəticələnmişdir. Bunu sübut etmək üçün tərəfimizdən quyru karotajlarından istifadə edərək fasial interpretasiya aparılmışdır. Hər iki yatağın bütün quyuları araşdırılmış kəsiliş boyu fasiya dəyişikliyi izlənilmişdir. Yataqlardan xüsusilə elə seçilmiş quyular fasiya dəyişikliyi hər horizont üçün müqayisə etməyə imkan verir və fasial dəyişiklik açıq şəkildə izlənilə bilər (şəkil 2).

Korrelyasiyadan da göründüyü kimi, Darvin küpəsi yatağında kəsiliş boyu Qırməki lay dəstəsində (QLD) yuxarıdan aşağıya doğru qum-luluq artır. QLD_{üst} horizontunda yuxarı hissəsində demək olar ki, gillilik yüksəkdir və aşağı hissələrində gillilik faiz etibarilə azalır və yerini qumlu laylar alır. QLD_{alt} horizontunda qumluluq artır və gillilik ilə aşağı faiz göstəricilərinə malikdir. Pirallahı adasında quyu kəsilişini izlədikdə QLD Darvin küpəsində olduğu kimi əsasən qumlu və gilli süxurların növbələşməsindən ibarətdir. Burada da QLD_{üst} horizontu əsasən gilli süxurlardan ibarətdir. QLD_{alt} horizontunda aşağı doğru qumluluğun artması müşahidə olunur. Hər iki yataqda QLD çöküntütoplanma prosesində eyni paleocoğrafi şəraitə uyğun gəlir. Amma Darvin küpəsinin strukturunda tağ hissəyə doğru çöküntütoplanma prosesinin olmaması həmin zamanda sahil tipli dayaz dənizin olmasının sübutudur. Tağa doğru süxur dənəciklərinin ölçüləri və qumluluğun artması müşahidə olunur. Qanadlar və periklinallarda Pirallahı yatağı ilə oxşarlıq görünür.

Qırməkialtı lay dəstəsini (QALD) müqayisə etdikdə ciddi şəkildə fərqlərin olmasını görmək mümkündür. Çünki QALD nəinki yataqlar

arasında, həmçinin yataq daxili dəyişənliyə məruz qalır. Darvin küpəsi yatağında QALD-da yataq boyu eyni təbəqələr kəskin dəyişə bilər. Yatağın bəzi hissələrində xırda qum-gil növbələşməsi müşahidə olunduğu halda, bir neçə horizontda qalın qum layları özünü göstərir. Bu da çöküntütoplanma şəraitinin yatağın bütün sahələrində eyni olduğunu təsdiq edir. Neftli sahələrə əsasən qumlu layların olduğu hissələrdə rast gəlinir. Pirallahı adası yatağında isə QALD horizontunu fasiya baxımından üç hissəyə (QALD₁, QALD₂, QALD₃) ayırmaq mümkündür. Yuxarıdan aşağıya doğru qumluluq ciddi şəkildə azalır və özünü gilli süxurlarla əvəz edir. Bu da yataqlarda QALD dövründə müxtəlif paleocoğrafi şəraitin olmasını göstərir. Belə ki, Darvin küpəsində tağda və tağətərafı hissələrdə QALD çöküntüləri iştirak etmir. Süxur dənəciklərinin ölçülərinin iridənəli olması, qumlu süxurların üstünlük təşkil etməsi bu hissədə sahil və bar tipli fasiyaların olmasından irəli gəlir. Strukturun kənarlarında isə qumluluq azalır, dənəciklərin ölçüləri kiçilir və gilli süxurların artması müşahidə olunur. Pirallahı adası yatağında isə QALD çöküntülərində aşağıdan yuxarıya doğru qumluluğun artması,

gilliliyin azalması həmin dövrdə dənizin dərinliyi ilə əlaqədardır. Belə ki, QALD dövrünün başlanğıcında dəniz nisbətən daha dərin olmuş və dövrün sonlarına doğru dərinlik azalmağa başlamışdır. Bu da birbaşa fasiyaların əmələ gəlməsinə və formalaşmasına təsir göstərmişdir.

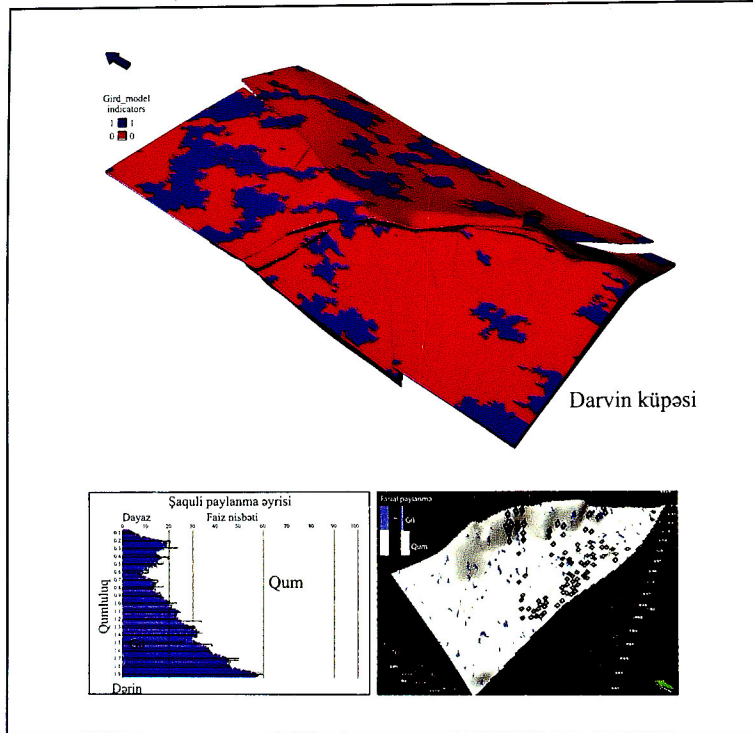
Fasiyaların öyrənilməsi yalnız quyu karotajları ilə kifayətlənməməlidir. Ehtiyatların paylaşılmasında, yeni perspektivli zonaların aşkarlanması və risklərin hesablanması mühüm əhəmiyyət kəsb edən bu parametrlər yatağın sahəsi və həcmi boyunca müəyyən edilməlidir. Bu məqsədlə Darvin küpəsi və Pirallahı adası yataqlarında 3D fasial model tərtib olunmuşdur (şəkil 3). Paylanmanın yaxşı izlənilməsi üçün olduqca böyük əhəmiyyət kəsb edən bu model lay dəstələrinin ayrı-ayrı qatlarının dəyişməsinə izləməyə imkan verir.

Darvin küpəsi yatağında Qala lay dəstəsi (QaLD) axtarış-kəşfiyyat quyularına əsasən litoloji xüsusiyyətləri quyulardan götürülmüş süxur nümunələrinə görə təyin edilmişdir [6]. QaLD pis çeşidlənmiş süxurlardan, az miqdarda qumdaşı və alevrolitlərdən, nazik qalınlıqlı qumlu, gilli alevrolitlərdən, nazik qalınlıqlı qumlu, gilli alevrolitlərin növbələşməsindən ibarətdir. Bu lay dəstəsinin litoloji-petroqrafik xüsusiyyətlərinin tədqiqi göstərmişdir ki, burada yatağın sahəsinə görə həm pis, həm də yaxşı çeşidlənmiş süxurlar var. Pirallahı adası yatağında isə QaLD xırdadənəli qumlardan və boz, qonur qumlu gillərdən ibarətdir. Qumlar arabir əhənglidir. Cənubi Pirallahıda qumlu fasiya sahil mənşəli fasiyadır. Hesablanmış parametrlərlə qurulmuş fasial modeldən alınan nəticələrə əsasən deyə bilərik ki, horizontlar üzrə Darvin küpəsində qumluluğun ümumi orta qiyməti 0.42-dir. Paylanma əsasında histoqram tərtib olunmuşdur (şəkil 4). Ayrı-ayrılıqda baxıldığı zaman isə QLD_{üst}-0.3, QLD_{alt}-0.46 və QALD-0.5-dir.

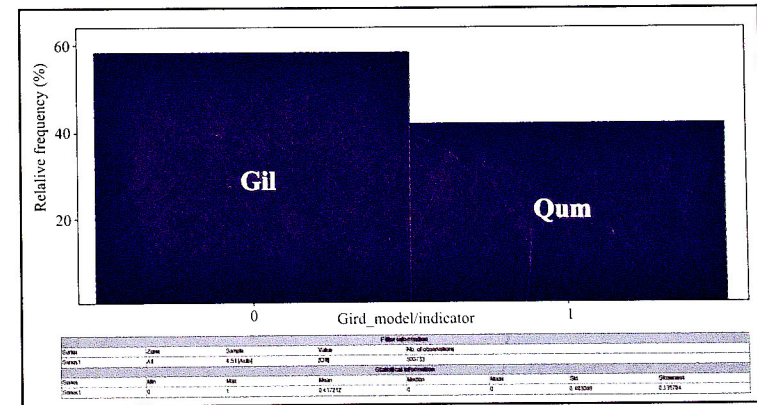
Darvin küpəsi yatağında QALD çox geniş ərazini əhatə edir. O Alt Pliosen çöküntülərinin əsas neftli-qazlı dəstələrindən biridir və sahə üzrə karotaj tədqiqatlarında yaxşı səciyyəlidir. QALD yüksək qumluluqla (69–92 %) fərqlənən qum və qumdaşılardan, orta və iridənəli kvarslı qumlardan, az miqdarda isə alevrit və gillərdən ibarətdir. Bu dəstənin süxurları ümumiyyətlə yüksək qumluluqla fərqlənir. Yalnız Pirallahı adası sahəsində QALD-ın süxurları seyrək, boz gil və xırdadənəli qum laycıqları ilə növbələşən orta və iridənəli kvars qumlarından ibarətdir. Arabir qumlardan qara, kələ-kötür, diametri 4 mm olan çinçillərə rast gəlinir. Qumluluğun aşağıdan yuxarıya doğru artması müşahidə olunur.

Darvin küpəsi yatağında QLD çöküntülərin ən geniş yayılmış neftli dəstələrindən biridir. Bu dəstə digər lay dəstələrindən müxtəlif növ süxurların tez-tez təkrarlanması ilə fərqlənir. QLD-nin horizontları litoloji cəhətdən qum və gillərin növbələşməsindən təşkil olunmuşdur. QLD-nin çöküntüləri daban istiqamətində, kəsiliş boyu, geniş fasial dəyişikliyə məruz qalır; gillərin qalınlıqları azalır, qum laylarında dənələrin ölçüləri artır, qumlu-alevrit süxurlarının litoloji-kollektor xüsusiyyətləri yaxşılaşır. Pirallahı adası yatağında QLD xırdadənəli boz və qonur qumların, gillərin növbələşməsindən ibarətdir. Tez-tez bərk və ya boş qumdaşı laycıqlarına rast gəlinir. Bu lay dəstəsinin qalınlığı 10–70 m-dir və qırıqığın gömülmüş sahələri istiqamətində artır. Lay dəstəsinin tavanında gil layının qalınlığı 65 m-ə qədər artır, dabanına doğru isə qumluluq çoxalır.

Bütün bu işlərin öyrənilməsində əsas məqsədlərimizdən biri yataqlarda kollektor və qeyri-kollektor olan süxur qruplarının ayrılmasıdır. Yatağın hansı hissəsinin kollektor, hansının qeyri-kollektor olması neft sənayesində



Şəkil 3. Darvin küpəsi və Pirallahı adası yataqlarının 3D fasial modeli (QLD üst horizontu)



Şəkil 4. Darvin küpəsi yatağında qumluluğun paylanması

olduqca əhəmiyyətli məlumatdır [7]. Kollektorların paylanmasının 3D modelləri qurulmuş və yataq boyu izlənilmə həyata keçirilmişdir. Burada həmçinin saquli izlənilmənin həyata keçirilməsi üçün 100 səth ayrılmışdır. Hər iki yataqda qurulan modellər neft-qaz yığımlarının aşkar edilməsində və ehtiyatın hesablanmasında etibarlı məlumat verir.

Yataqlarda fasiya dəyişikliyinə olmasa digər parametrlərin fərqlənməsi səbəblərindən biridir. Beləliklə karbonatlılıq, məsaməlik və keçiriciliyin paylanmasına baxılmışdır. QLD üzrə kəskin fərqlərin olması orta qiymətlərdə müşahidə olunmur. QALD-da isə bu parametrlər bir-birindən fərqlənir. Belə ki, Darvin küpəsi yatağında QALD kollektor süxurları əsasən pis çəşidlənmiş süxurlarla təmsil olunub. Burada qumların, qumdaşlarının, alevrit və alevrolitlərin petrofiziki xüsusiyyətləri bir-birindən kəskin fərqlənir. Yatağının süxur nümunələrinə görə karbonatlılıq 14.6 %, məsaməliyin orta qiyməti 18.1 % və keçiricilik $116.6 \cdot 10^{-15} \text{ m}^2$ müəyyən olunmuş qiymətlərlə dəyişir. Pirallahi adası sahəsində götürülmüş kern nümunələrinin nəticələrinə və ümumilikdə 600-dən çox müxtəlif analizlərin məlumatlarına əsasən QALD ətraflı tədqiq olunmuşdur. Öyrənilən süxurlarda karbonatlılıq 22 %, məsaməlik 22 % və keçiricilik $425 \cdot 10^{-15} \text{ m}^2$ qiymətlərlə dəyişir [8, 9].

Nəticə

Yataqlarda geoloji və mədəni geofiziki materi-

allarına görə çöküntülər kollektor və qeyri-kollektor qruplarına ayrılmış və 3D modeli tərtib edilmişdir. Bundan sonra, litofasial dəyişikliyin izlənilməsi üçün 3D fasial model tərtib edilmişdir. Darvin küpəsi yatağında QLD, QALD və QaLD horizontları uyğun olaraq tağdan qanadlara doğru pazlaşır. Pirallahi adası yatağında isə QaLD cənub hissədə pazlaşır. Bu litofasial dəyişikliyin yaranmasına əsas səbəbdir. Darvin küpəsi yatağında QALD əsasən qumlu süxurlardan təşkil olunmuş amma Pirallahi adası yatağında bu lay dəstəsinin aşağı hissəsi gilli, yuxarı hissəsi isə qumlu laylardan təşkil olunmuşdur. Bu iki yataqda QALD dövründə fiziki-coğrafi şərait müxtəlif olmuş və müxtəlif litofasiyalar əmələ gəlmişdir. Tədqiq olunan yataqlarda QLD dövründə alt hissə qumlu, üst hissə gilli fasiyalardan ibarətdir. Deməli, hər iki yataqda fiziki-coğrafi şərait bu dövrdə oxşar olmuşdur. Lakin yeganə fərq Darvin küpəsi yatağında pazlaşma zonalarda sahili mənsəli qumlu süxur fasiyalarının üstünlük təşkil etməsidir.

MQ çöküntülərinin tağ və tağətrafi zonalarda pazlaşması burada qeyri-antiklinal tipli tələlərin əmələ gəlməsi və karbohidrogenlərin toplanması üçün şəraitin mövcud olmasını göstərir. Yataqlar üzrə parametrlərin dəyişikliyi müqayisə edilmiş və alınmış nəticələr gələcək işlərdə yatağın daha dəqiq tədqiq olunması və işlənməsi üçün istifadə olunacaqdır.

References

1. Jafarov R.R., Hacıyev J.J. İşlənmənin son mərhələsində olan yataqlarda yeni tektonik blokların və stratigrafik kəsilişlərin aşkar edilməsinə dair (Darvin bankası və Pirallahi yataqları təmsalində) // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2012, № 9, s. 5-10.
2. Gurbanov V.Sh., Mustafayev Y.R. Pirallahi yatağında alt Pliosen çöküntülərinin litofasial xüsusiyyətlərinin təhlili // Azərbaycan Geoloqu, 2020, № 24, s. 91-95.
3. Khalifazade Ch.M., Mammadov I.M. Çökme süxurların və hövzələrin fasiya və formasiya təlimi. – Bakı: Mütərcim, 2003, s. 39-81.
4. Akhundov Ya.G. O tselesoobraznosti prodolzheniya zavodneniya po zalezham mestorozhdeniya o. Artyoma // Azərbaycan neft yanacaq sənayesi, 1984, № 9, s. 15-18.
5. Suleymanov Sh.A., Mirzayev I.A., Mehdiyev I.P. Bakı arxipelaginin şimal hissəsində olan yataqlarda Mehsuldar Gat çöküntülərinin kollektor xüsusiyyətləri // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2005, № 1, s. 12-16.
6. Ali-zade A.A., Akhmedov G.A., Akhmedov A.M. Geologiya neftlyanykh i gazovykh mestorozhdeniy Azerbaydzhana. – M.: Nedra, 1966, s. 25-47.
7. Narimanov N.R., Khalilov N.Y., Khidirova R.A. Pirallahi-kollektor çökəkliyinin geotemperatur şəraiti ilə bağlı neft-qazməhləgətirmə potensialı // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2002, № 9, s. 7-11.
8. Khuduzade A.B. Pirallahi adası, Gurgan dəniz zonasında alt Mehsuldar Gat çöküntülərində neft-qaz yığımlarının yerləşməsi haqqında // ADPU, Xəbərlər, Təbiət elmləri seriyası. – Bakı: 2006, № 1, s. 183-188.
9. Mehdiyev U.Sh., Xeyirov M.B. Azərbaycanın Alt Pliosen çöküntülərinin litoloji xüsusiyyətləri və kollektor xassələrinin zaman və məkana görə dəyişmə qanunauyğunluqları // Azərbaycanda geofizika yenilikləri, 2005, № 1, s. 24-32.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Cəfərov R.R., Hacıyev C.C. İşlənmənin son mərhələsində olan yataqlarda yeni tektonik blokların və stratigrafik kəsilişlərin aşkar edilməsinə dair (Darvin bankası və Pirallahi yataqları təmsalində) // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2012, № 9, s. 5-10.
2. Qurbanov V.Ş., Mustafayev Y.R. Pirallahi yatağında alt Pliosen çöküntülərinin litofasial xüsusiyyətlərinin təhlili // Azərbaycan Geoloqu, 2020, № 24, s. 91-95.
3. Xəlifəzadə Ç.M., Məmmədov İ.M. Çökme süxurların və hövzələrin fasiya və formasiya təlimi. – Bakı: Mütərcim, 2003, s. 39-81.
4. Axundov Я.Г. О целесообразности продолжения заводнения по залежам месторождения о. Артема // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 1984, № 9, с. 15-18.
5. Süleymanov Ş.A., Mirzayev İ.A., Mehdiyev İ.P. Bakı arxipelaginin şimal hissəsində olan yataqlarda Mehsuldar Gat çöküntülərinin kollektor xüsusiyyətləri // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2005, № 1, s. 12-16.
6. Ali-zade A.A., Akhmedov G.A., Akhmedov A.M. Геология нефтяных и газовых месторождений Азербайджана. – М.: Недра, 1966, с. 25-47.
7. Nərimanov N.R., Xəlilov N.Y., Xidirova R.A. Pirallahi-kollektor çökəkliyinin geotemperatur şəraiti ilə bağlı neft-qazməhləgətirmə potensialı // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2002, № 9, s. 7-11.
8. Xuduzadə Ə.B. Pirallahi adası, Gurgan dəniz zonasında alt Mehsuldar Gat çöküntülərində neft-qaz yığımlarının yerləşməsi haqqında // ADPU, Xəbərlər, Təbiət elmləri seriyası. – Bakı: 2006, № 1, s. 183-188.
9. Mehdiyev Ü.Ş., Xeyirov M.B. Azərbaycanın Alt Pliosen çöküntülərinin litoloji xüsusiyyətləri və kollektor xassələrinin zaman və məkana görə dəyişmə qanunauyğunluqları // Azərbaycanda geofizika yenilikləri, 2005, № 1, s. 24-32.