

Bulla-dəniz yatağı şimal-şərq qanadda Məhsuldar Qat yaşlı çöküntülərin litofasial xüsusiyyətlərinin tədqiqi

E.V. Qurbanov, E.Ə. İsmayılzadə
"Neftqazəlimatdöqatlayihə" Institutu

Açar sözlər: Bulla-dəniz yatağı, Məhsuldar Qat, horizont, qum-luluq, gillilik, fasial model, paylanma xəritəsi və histoqramı.

e-mail: emin.gurbanov83@gmail.com

DOI.10.37474/0365-8554/2023-5-11-17

Исследование литофациальных свойств отложений продуктивной толщи в северо-восточном крыле месторождения Булла-дениз

Research of the lithofacies properties of the Productive series rocks in the north-west flank Bulla-Project field

Ə.V. Gurbanov, Ə.A. İsmayılzadə
NİPİNeftqaz

E.V. Gurbanov, E.A. Ismailzade
"Oil-Gas Scientific Research Project" Institute

Ключевые слова: месторождение Булла-дениз, продуктивная толща, горизонт, песчанность, глинистость, фациальная модель, карта, гистограмма распределения.

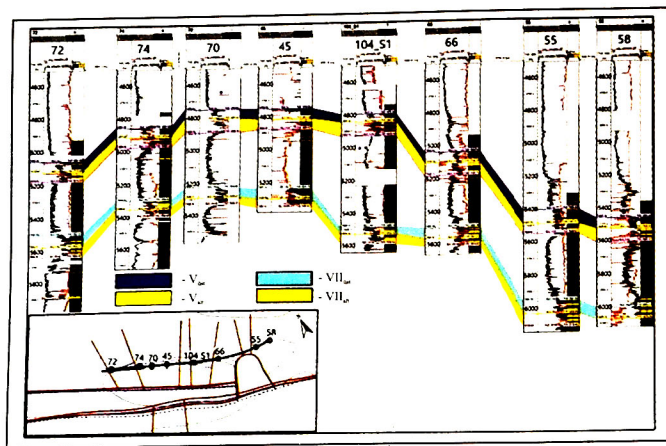
Keywords: Bulla-denz field, Productive series, horizon, sandity, facial model, distribution map, distribution histogram Butio.

Месторождение Булла-дениз относится к нефтегазоносному району Бакинского архипелага и расположено на Кениздаг-Бабекской антиклинальной линии. В процессе тектонического погружения и быстрого осадконакопления, происходящих в верхнем отделе ПТ региона, увеличивается приток крупно и грубозернистых материалов, что создает благоприятные условия для образования залежей углеводородов. На месторождении Булла-дениз бурением были вскрыты отложения от четвертичного периода до КС. На северо-восточном крыле залегает залежь нефти и конденсата, а по глубине V, VII и VIII горизонтах ПТ – продолжается эксплуатация. В статье на месторождении Булла-дениз анализируются литолого-фациальные особенности пород ПТ путем отслеживания стратиграфических профилей горизонтов и свит как по площади, так и по глубине. На основании скважинно-каротажных диаграмм на северо-восточном крыле – отслежены и уточнены глубины кровли и подошвы V, VII и VIII горизонтов. С помощью программы моделирования Irap RMS был составлена 3D фациальная модель. Путем алгоритма стохастического распределения в модели площади отслеживается изменение двух фаций – песка и глины. По горизонтам ПТ построены линии трендов песчаных крыльев и гистограмма распределения, с помощью которых рассматривается уточнение площадей с благоприятными коллекторскими условиями.

The Bulla-denz field belongs to the oil-gas region of the Baku archipelago and is located on the Kanizadag-Babek anticline. During the tectonic subsidence and rapid sedimentation process in the region in the upper parts of the development period for the productive layer, the flow of large and coarse-grained materials increased and there were favorable conditions for the formation of hydrocarbon deposits. Quaternary – QLD ages sediments were discovered by drilling in the Bulla-denz field. Gas and condensate products have been discovered in the North-East wing of the field, and along the depth in the V, VII and VIII horizons of the productive series, and the exploitation is continued. In the article, the lithological-facies characteristics of the rocks are analyzed by following the stratigraphic cross-section of the horizons and layers within the Productive series in the area and depth of the Bulla-denz field. On the basis of well logging diagrams, the well picks depths of the V, VII and VIII horizons in the North-East wing of the field were monitored and specified. A 3D facial model was created using Irap RMS modeling software. In the model, the change of two facies – sand and clay – is monitored by the stochastic distribution algorithm. It is discussed, to determine the areas with more favorable collecting capacity for collecting oil and gas in the field by constructing trend maps and distribution histogram of sand thicknesses on horizons within the Productive series.

Bakı arxipelaqının şimal hissəsində 1960-cı illərdən başlanan dərin axtarış və kəşfiyyat qazması burada səkkiz strukturda (Səngəçal-dəniz-Duvanını-dəniz-Xara-Zirə, 8 Mart, Bulla-dəniz, Ələt-dəniz, Qarasu, Ümid) sənaye əhəmiyyətli karbohidrogen yataqlarının aşkar edilməsi ilə nəticələnmişdir.

Dərinlik üzrə neftli-qazlı obyektlər Məhsuldar Qatın (MQ) V, VII, VIII və qismən də Qırməki lay dəstəsinə (QLD) aiddir. Həmin yataqlar uzun müddətdir ki, istismar edilir və müəyyən yataqlar üzrə işlənmənin son mərhələsindədir. Müxtəlif illərdə aparılmış geoloji-geofiziki və qazma işlə-



Şəkil 3. Bulla-dəniz yatağı. V və VII horizontların sahə üzrə izlənilməsi

QÜGLD aralarında nazik qum layları olan gillərdən təşkil olunmuş və qalınlığı 250–280 m-dir. Şimal-şərq qanadda qumluluq artır və kollektorluq xüsusiyyətləri yüksəlir. Quyuların müsbət karotaj göstəricilərinin də olması burada qaz doymulu kollektorların olmasından xəbər verir.

Yataq üzrə VIII horizont səkkiz quyuda açılmışdır (56, 71, 72, 78, 90, 123, 124, 125 №-li quyular). Fərz olunan xüsusi müqavimət (FXM) karotaj göstəricisi 10–15 Om·m, quyu potensialına (QP) görə yaxşı diferensiasiya olan qumlardan ibarətdir. Strukturda amplitudu böyük olan çoxlu sayda qırılmalar və cənub-şərq hissədə palçıq vulkanı mövcuddur.

VIII horizont litoloji tərkibcə əsasən qum və aralarında gil layları olan qumdaşılardan təşkil olunmuşdur. VIII horizontun qalınlığı 50 m-dir. Bundan aşağıdakı horizontların qalınlığı və litoloji tərkibi qonşu Səngəçal-dəniz-Duvanni-dəniz-Xara-Zirə adası yatağına əsasən ehtimal edilir.

Yatağın şimal-şərq qanadında qazılmış 90 və 124 №-li quyularda QLD qalınlığının uyğun olaraq 230 və 245 m hissəsi açılmış, lakin horizontun dabanı açılmamışdır. Səngəçal-dəniz-Duvanni-dəniz-Xara-Zirə adası yatağının quyu məlumatlarına əsasən burada QLD-nin 250 m qalınlıqda olduğunu deyə bilərik.

QALD-ın litoloji tərkibcə əsasən qumlu alevrit, qum və qismən də gillərdən təşkil olunduğu ehtimal edilir. Bulla-dəniz yatağında həmin horizontun quyularla açılıb açılmaması mübahisəli məsələdir. Bir çox tədqiqatçılar QALD-ın burada açılmadığını qeyd edirlər. Lakin QALD qonşu Səngəçal-dəniz-Duvanni-dəniz-Xara-Zirə adası, 8 Mart yataqlarında 20-dən artıq quyu vasitəsilə

açılıb. Adı çəkilən qırıqların şimal-şərq qanadlarında QALD karbohidrogenlərlə doymuş qum və qumdaşılının gil layıqları ilə növbələşməsindən ibarətdir. Cənub-qərb qanadlarda isə gilliliyin yüksək olması qeyd olunur [1].

QALD-ın litoloji tərkibcə əsasən gillərdən təşkil olunduğu, qismən qumlu alevritlərin də olduğu ehtimal edilir. Qonşu yataqlara əsasən burada QALD-ın 300–400 m qalınlıqda olmasını deyə bilərik.

Quyuların korrelyasiyası

Bulla-dəniz yatağında əllidən artıq quyu və karotaj məlumatlarından istifadə edərək korrelyasiya işləri aparılmış və həmçinin strukturun 6320 m dərinliyə qədər stratigrafik kəsilişi tədqiq edilmişdir. Şəkil 3-də yatağın şimal-şərq qanadında tağa yaxın hissədən uzununa keçən profil təqdim edilir. Burada sahə üzrə V, VII, VIII horizontların daban və tavan dərinlikləri dəqiqləşdirilərək qeyd olunmuşdur.

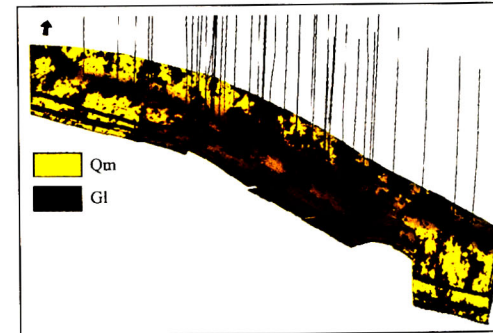
V və VII horizontların hər ikisi uyğun olaraq V_{ust} və V_{alt} ; VII_{ust} və VII_{alt} bölgülərinə ayrılır. V_{ust} – FXM göstəricisi 3–5 Om·m olub, litoloji tərkibi əsasən gillərdən ibarətdir. V_{alt} isə FXM – 10–20 Om·m olan və QP göstəricisi yaxşı keçiricilik göstərən qumlardan təşkil olunub.

Bakı arxipelaqının şimal hissəsində V və VII horizontlar sahələr üzrə dəyişərək qeyri-bircins olmaqla, fərqli litoloji tərkibdə özlərini göstərir. V horizont daxilində qum laylarının qalınlığı 5–15 m aralığında dəyişir. Burada olan yataqlar üzrə (Qaradağ, 8 Mart, Səngəçal-dəniz-Duvanni-dəniz-Xara-Zirə adası, Bulla-dəniz) V horizontun ümumi qalınlığı 50–150 m, VII horizontun ümumi qa-

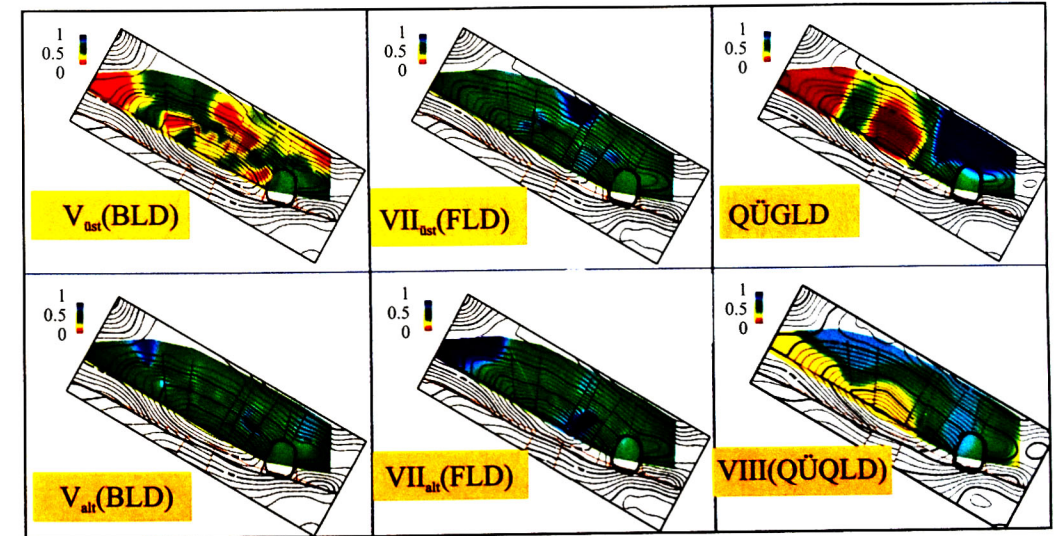
lınlığı isə 50–160 m-dir. Aparılan quyu geofiziki tədqiqatların nəticələrinə əsasən arxipelaqın şimal hissələrində V horizontu təşkil edən çöküntülər çay deltaları olan düzənlik şəraitinə uyğun gəlir. VII horizontun çöküntüləri isə delta kompleksinin sualtı yamacına, delta kompleksinin dəniz sərhədinə, çay meandr qolları və sahil boyunca çay dayazlıqları olan çöküntü şəraitində əmələ gəlmişdir [10].

Karotaj göstəricilərinə görə QÜGLD-nin daxilində qumlu lay ayrılaraq sahə boyu tədqiq edilmişdir. Həmin qumlu layın qalınlığı struktur boyunca kəskin dəyişir.

Bulla-dəniz yatağının neft-qazlılığı MQ-nin V, VII, VIII horizontları ilə əlaqədardır. Adı çəkilən strukturda sahə üzrə yalnız şimal-şərq qanadda karbohidrogen ehtiyatları (KH) kəşf olunaraq istismar edilməkdədir. Cənub-qərb qanadda isə



Şəkil 4. Bulla-dəniz yatağı. Fasiyaların paylanması 3D modeli



Şəkil 5. Bulla-dəniz yatağı. Horizontlar üzrə qumluluğun paylanma trend xəritələri

yeddi dərin quyunun qazılmasına baxmayaraq MQ-nin V horizontuna çatmaq və daxil olmaq mümkün olmamışdır və quyuların hamısı texniki səbəbdən ləğv edilmişdir. Yatağın cənub-qərb qanadına qazılmış quyular həmin sahənin məhsuldar lay dəstələrini açmağa müvəffəq olmamışdır. Buna görə də cənub-qərb qanadın məhsuldarlığı barəsində fikir söyləmək çətindir.

Fasial modelin qurulması

Bulla-dəniz strukturunun horizontları daxilində aparılan fasial modelləşmədə iki fasiyanın – qum və gilin sahə və dərinlik üzrə paylanması həyata keçirilmişdir (şəkil 4).

Burada çöküntütoplanma şəraitinin tədqiqi və quyu karotajlarının təhlili nəticəsində fasiyaların paylanması üçün stoxastik paylanma algoritmi seçilib. “Irap RMS” modelləşmə proqramının köməyi ilə “Indicators” modulunda *Kriqinq* üsulundan istifadə edilib. Bu moduldan istifadənin əsas üstünlüklərindən biri paylanma nəticələrinin quyu məlumatları və istifadəçi tərəfindən verilmiş parametrlər ilə uzlaşmasıdır.

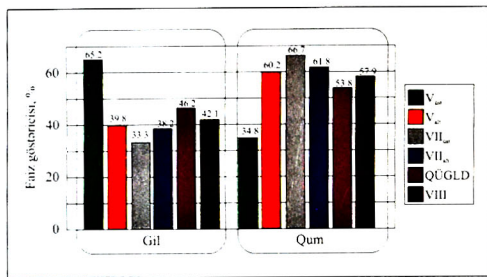
Yataqda fasiyaların paylanması üçün müxtəlif varioqram analizlər aparılmışdır. Son olaraq fasial modeldə azimut 330°, azimuta paralel istiqamətdə 2000 m, normal istiqamətdə 1000 m, şaquli istiqamətdə isə 5m olmaqla götürülmüşdür. Fasial modelin nəticəsinin dəqiqliyini daha da artırmaq məqsədilə proqramın köməyi ilə MQ-nin horizontları üzrə 2D qumlu qalınlıqların paylanma trend xəritələri tərtib edilmişdir (şəkil 5). Həmin xəritələrdən görüldüyü kimi, V və VII horizont-

larda şimal-şərq qanadın şimal-qərb periklinalında və şimal hissələrində qumluluğun nisbətən artması müşahidə olunur. Həmçinin V və VII horizontların hər ikisinin alt hissələrində üst hissəyə nisbətən qumluluğun yüksək olduğu aydın görünür.

QÜGLD-nin qumlu horizontu üzrə tərtib edilmiş qumluluğun paylanma xəritəsinə nəzər yetirdikdə məlum olur ki, strukturun şimal-şərq qanadının şərq periklinal hissələrində qumluluq yüksəkdir. Şimal-şərq qanadın şimal-qərb hissələrində isə bu horizont üzrə qumlar gillərlə əvəz olunur.

VIII horizont üzrə yatağın şimal qanadında təğdan qanada doğru qumluluq artır.

Bulla-dəniz yatağının tərtib edilən 3D fasial modeli əsasında yatağın horizontlar üzrə neftli-qazlı sahəsində qumluluq və gilliliyin paylanma histoqramı qurulmuşdur (şəkil 6).



Şəkil 6. Bulla-dəniz yatağı. Horizontlar üzrə qum və gilin faiz göstəriciləri

Histoqramdan görüldüyü kimi, yataq üzrə qumluluğun orta faiz göstəriciləri 34.8–66.7 % arasında dəyişir. Dərinlik boyunca nəzər yetirsək qumluluğun ən aşağı faiz göstəricisi V_{alt} horizontda (34.8 %), ən yüksək göstəricisi isə VII horizontda olduğunu görürük (66.7 %). Qeyd etmək lazımdır ki, QÜGLD-nin daxilində quyu-karotaj göstəricilərinə əsasən ≈ 30 m-ə qədər qalınlıqlı

hissəsində yaxşı keyfiyyətli qumlar mövcuddur. Həmin hissələri tədqiqata daxil etdikdə, histoqramda QÜGLD-nin qumluluğunu nisbətən yüksək faiz qiymətləri ilə görürük. Ümumilikdə yataq üzrə isə QÜGLD-də əsasən gillərin üstünlük təşkil etməsi qeyd olunur. Bulla-dəniz sahəsində qazılan quyulardan götürülmüş kern nümunələrinin kollektor analiz nəticələri ilə müqayisə apararaq bir daha tədqiqat nəticələrimizin dəqiqliyini artırmış oluruq. Kern nümunələrinin analiz nəticələrinə əsasən V horizontda məsaməliyin orta qiyməti 14.6 % təşkil edir. Orta keçiricilik isə 0.027 mkm². VII horizontun kollektor xüsusiyyətlərinin daha yaxşı olduğunu analiz nəticələri də təsdiq edir. Belə ki, VII horizontda məsaməlik 15.8–18.3 % aralığında, keçiricilik isə 0.02–0.076 mkm². Bununla da Bulla-dəniz yatağında MQ daxilində dərinliyə doğru süxurların süzülmə və kollektorluq qabiliyyətinin yüksəlməsini rəqəmlər üzərində aydın görürük. Beləliklə, VII horizontda və həmçinin MQ-nin aşağılarına doğru axtarış-kəşfiyyat işlərinin genişləndirilməsini və yeni quyuların qazılmasını məqsəduyğun hesab etmək olar.

Nəticə

1. Bulla-dəniz yatağında böyük dərinlikdə MQ-nin qumlu-gilli süxurları karbohidrogen toplanması üçün əlverişli kollektorluq xüsusiyyətinə və V, VII, eləcə də VIII horizont daxilində olan qum və qumdaşları yaxşı süzülmə qabiliyyətinə malikdir.

2. Tərtib edilən trend xəritələri əsasında horizontların daha yaxşı qumlu sahələrini müəyyən etmək mümkündür.

3. Fasial model əsasında V, VII, VIII horizontların kəsilişini pis və yaxşı keyfiyyətə malik kollektorlara ayırmağa imkan yaranır.

8. Babazade B.K., Putkaradze A.L. О поисках залежей газа и нефти в прибрежной морской зоне Апшеронского полуострова и Бакинского архипелага // Геология нефти и газа, 1961, № 10, с. 47-53.
9. Хейров М.Б., Халилов Н.Ю. Исследование литологических особенностей плиоценовых и постплиоценовых отложений площади Булла-море // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 1981, № 1, с. 3-9.
10. Юсубов Н.П., Шихмамедова Т.Н. О некоторых петрофизических особенностях нижнего разреза продуктивной толщи в зоне поднятий Сангачал-дениз–Булла-дениз // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 2016, № 3, с. 12-17.

References

1. Suleymanov Sh.A., Mirzayev I.A., Mehdiyev I.P. Bakı arxipelagının şimal hissəsində işlənməyə olan yataqlarda Məhsuldar Gat çöküntülərinin kollektor xüsusiyyətləri nəticələri // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2005, № 1, s. 11-16.
2. Yusifov X.M., Aslanov B.S. Azərbaycan neftli qazlı hövzələri. – Bakı: “Mars Print”, 324 s.
3. Raxmanov R.R. Uglevodородный потенциал шельфа Каспийского моря и сопредельных территорий суши Азербайджана – Bakı: “Teknur” MMC, 2009, 318 s.
4. Buryakosky L., Chilingar G., Aminzadeh F. Petroleum Geology of the South Caspian Basin. – Gulf Professional Publishing, 2001, 442 p.
5. Narimanov A.A. Тектоника и перспективы нефтегазоносности структур о. Булла – Булла-море // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 1981, № 3, с. 11-17.
6. Akperov N.A. О геологическом строении и размещении залежей месторождения Булла-море // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 1990, № 3, с. 1-4.
7. Narimanov A.A. Время формирования газоконденсатного месторождения Булла-море // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 1982, № 9, с. 12-17.
8. Babazade B.K., Putkaradze A.L. О поисках залежей газа и нефти в прибрежной морской зоне Апшеронского полуострова и Бакинского архипелага // Геология нефти и газа, 1961, № 10, с. 47-53.
9. Хейров М.Б., Халилов Н.Ю. Исследования литологических особенностей плиоценовых и постплиоценовых отложений площади Булла-море // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 1981, № 1, с. 3-9.
10. Юсубов Н.П., Шихмамедова Т.Н. О некоторых петрофизических особенностях нижнего разреза продуктивной толщи в зоне поднятий Сангачал-дениз – Булла-дениз // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 2016, № 3, с. 12-17.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Süleymanov Ş.A., Mirzayev İ.A., Mehdiyev İ.P. Bakı arxipelagının şimal hissəsində işlənməyə olan yataqlarda Məhsuldar Gat çöküntülərinin kollektor xüsusiyyətləri nəticələri // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2005, № 1, s. 11-16.
2. Yusifov X.M., Aslanov B.S. Azərbaycan neftli-qazlı hövzələri. – Bakı: “Mars Print”, 324 s.
3. Raxmanov P.P. Углеводородный потенциал шельфа Каспийского моря и сопредельных территорий суши Азербайджана. – Bakı: “Teknur” MMC, 2009, 318 s.
4. Buryakosky L., Chilingar G., Aminzadeh F. Petroleum Geology of the South Caspian Basin. – Gulf Professional Publishing, 2001, 442 pages.
5. Нариманов А.А. Тектоника и перспективы нефтегазоносности структур о. Булла – Булла-море // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 1981, № 3, с. 11-17.
6. Акперов Н.А. О геологическом строении и размещении залежей месторождения Булла-море // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 1990, № 3, с. 1-4.
7. Нариманов А.А. Время формирования газоконденсатного месторождения Булла-море // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 1982, № 9, с. 12-17.