

88-94p.

DOI: <https://doi.org/10.32010/XRDK3645>

OIL AND GAS POTENTIAL OF THE BULLA-DENIZ FIELD: GEOLOGICAL FEATURES AND EXPLOITATION POSSIBILITIES

Chingiz Khalifazade¹, Elnur Bakhshiyev²^{1,2}Azerbaijan State Oil and Industry University^{1,2}Department of Geology and Development of Mineral Deposits¹Associate Professor, Dr. of Geology and Mineralogy, ²Master studentE-mail: ¹chingiz1931@gmail.com, ²elnur.bakhshiyev@gmail.com

ABSTRACT

The Bulla-Deniz field, located in the Azerbaijani sector of the Caspian Sea, is one of the country's most significant hydrocarbon reservoirs, rich in oil and gas potential. Since its commissioning in 1975, the field has been a focal point of exploration and production activities, characterized by its deep wells and complex geological structure. Situated in the northern part of the Baku Archipelago, the field has been extensively studied through geophysical surveys, mapping, and drilling, revealing an asymmetrical brachianticline structure extending from northwest to southeast. Despite decades of exploitation, certain areas, particularly the southwestern flank, remain unexplored, leaving their hydrocarbon potential unknown. The Bulla-Deniz field is primarily known for its gas-condensate reserves, concentrated in Mesozoic and Cenozoic sedimentary rocks. Estimated reserves include approximately 15-20 billion cubic meters of gas, 2-3 million tons of oil, and around 1 million tons of condensate. The field's geological structure is complex, with key productive layers such as the Red Beds, the Miocene complex, and the Upper Paleogene-Red Beds transition. The Red Beds, located at depths of 5-7 kilometers, are particularly significant due to their high porosity and permeability, making them the primary zone for gas-condensate accumulation. The Miocene complex, at depths of 3-5 kilometers, contains both gas and oil reserves, offering further potential for exploitation. Modern seismic surveys and geochemical analyses suggest that some blocks within the field remain underexplored, indicating the possibility of additional hydrocarbon reserves. However, the Upper Paleogene-Red Beds transition, located at depths exceeding 6 kilometers, presents challenges due to high pressure and temperature, requiring advanced extraction technologies for future development. The Bulla-Deniz field continues to play a strategic role in Azerbaijan's energy sector. Its full potential can be unlocked through comprehensive exploration and the application of modern extraction technologies. The field not only contributes significantly to the country's current energy production but also holds promise for future discoveries, reinforcing its importance in the region's hydrocarbon industry. This article examines the geological features, hydrocarbon reserves, exploitation history, and future development prospects of the Bulla-Deniz field, highlighting its critical role in Azerbaijan's energy landscape.

Keywords: Bulla-Deniz field, Caspian Sea, hydrocarbon reserves, gas-condensate, miocene complex, geophysical surveys, oil and gas exploration, extraction technologies, hydrocarbon potential

BULLA-DƏNİZ YATAĞININ NEFT VƏ QAZ POTENSIALI: GEOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏR VƏ İSTİSMAR İMKANLARI

Çingiz Xəlifəzadə¹, Elnur Baxşiyev²^{1,2} Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti^{1,2} "Faydalı qazıntıların geologiyası və işlənməsi" kafedrası¹Dosent, geologiya-mineralogiya elmlər doktoru, ²magistr tələbəsiE-mail: ¹chingiz1931@gmail.com, ²elnur.bakhshiyev@gmail.com



XÜLASƏ

Məqalədə, Azərbaycanın Xəzər dənizindəki Bulla-Dəniz yatağının geoloji xüsusiyyətləri, strukturu və hidrokarbon ehtiyatları araşdırılmışdır. Yataq, 1975-ci ildən fəaliyyət göstərir və əsasən qaz-kondensat ehtiyatları ilə zəngindir. Məqalədə Bulla-Dəniz yatağının Qırmızı laylar və Miosen kompleksi kimi geoloji qatlarda yerləşən ehtiyatları, yatağın mürəkkəb strukturu və hələ tam tədqiq edilməmiş sahələri barədə məlumat verilir. Müasir qazma və geofiziki tədqiqatların tətbiqi ilə yatağın tam potensialının ortaya çıxarılması və əlavə ehtiyatların kəşfi mümkündür. Bu, Azərbaycanın enerji sektorunda əhəmiyyətli rol oynamağa davam edəcək. Geofiziki tədqiqatlar nəticəsində yatağın strukturunu və geoloji quruluşunu müəyyən etmək üçün xəritəçəkmə, struktur axtarışı, karotaj və seysmik tədqiqatlar aparılmışdır. Geoloji-kimyəvi analizlərlə Qaz və neft ehtiyatlarının tərkibi, məsaməlilik və keçiricilik dərəcələri araşdırılmış və statistik məlumatların təhlili vasitəsilə yataqda illik qaz hasilatı məlumatları və ehtiyatların miqdarı qiymətləndirilmişdir. Məqalədə Bulla-Dəniz yatağının geoloji xüsusiyyətləri, neft və qaz ehtiyatları, istismar tarixi və gələcək inkişaf perspektivləri araşdırılacaq.

Açar sözlər: Bulla-Dəniz yatağı, Xəzər dənizi, hidrokarbon ehtiyatları, qaz-kondensat, Miosen kompleksi, geofiziki tədqiqatlar, neft və qaz axtarışı, hidrokarbon potensialı.

Giriş

Bulla-Dəniz yatağı, Azərbaycanın Xəzər dənizində yerləşən və neft-qaz ehtiyatları baxımından zəngin olan mühüm bir hidrokarbon yatağıdır. 1975-ci ildən bəri istismar edilən bu yataq, dərin quyuları və yüksək perspektivli geoloji quruluşu ilə diqqət çəkir. Yataq, Bakı arxipelaqının şimal hissəsində yerləşir və geniş geofiziki tədqiqatlar nəticəsində asimmetrik braxiantiklinal kimi təsvir edilmişdir. Bulla-Dəniz yatağında əsasən qaz-kondensat ehtiyatları üstünlük təşkil edir və bu ehtiyatlar Mezozoy və Kaynozoy dövrlərinə aid çöküntü süxurlarında cəmlənmişdir. Yatağın əsas ehtiyatları təxminən 15-20 milyard kubmetr qaz, 2-3 milyon ton neft və 1 milyon ton kondensatdan ibarətdir.

Yatağın geoloji quruluşu mürəkkəb olub, Qırmızı laylar, Miosen kompleksi və Üst Paleogen-Qırmızı laylar keçidi kimi müxtəlif dərinliklərdə yerləşən laylardan ibarətdir. Qırmızı laylar, yüksək məsaməlilik və keçiricilik xüsusiyyətlərinə görə qaz-kondensatın əsas toplanma zonasıdır. Miosen kompleksi isə həm qaz, həm də neft ehtiyatlarını ehtiva edir və yatağın gələcək hasilat potensialını artırmaq üçün əhəmiyyətli bir sahədir. Üst Paleogen-Qırmızı laylar keçidi isə hələ tam tədqiq edilməmiş olub, böyük həcmdə qaz ehtiyatlarına malik ola biləcəyi güman edilir [4].

Bulla-Dəniz yatağının tam potensialının ortaya çıxarılması üçün müasir geofiziki tədqiqatlar və hasilat texnologiyalarının tətbiqi zəruridir. Bu yataq, Azərbaycanın enerji sektorunda əhəmiyyətli bir rol oynamağa davam edəcək və gələcəkdə əlavə ehtiyatların kəşfi üçün böyük imkanlar təqdim edir.

Məqsəd

Azərbaycanın Xəzər dənizində yerləşən Bulla-Dəniz yatağının geoloji xüsusiyyətlərini, neft və qaz ehtiyatlarını, istismar imkanlarını və gələcək inkişaf perspektivlərini araşdırmaqdır. Yatağın geoloji quruluşu, stratigrafiyası, ehtiyatların miqdarı və potensialı təhlil edilərək, yatağın tam istifadəsi üçün müasir texnologiyaların tətbiqinin zəruriliyi vurğulanır.

Metodlar

Azərbaycan Xəzər dənizinin neft və qaz ehtiyatları baxımından zəngin bölgələrindən biri hesab olunur. Xüsusilə, Bulla-Dəniz yatağı ölkənin mühüm hidrokarbon resurslarından biridir. Bu yataq, geoloji-struktur baxımından yüksək perspektivli sahələrdən biri olmaqla yanaşı, uzun illərdir istismar edilməkdədir. Bulla-Dəniz yatağı, dərin quyuları ilə xarakterizə olunmasına baxmayaraq, 1975-ci ildən istifadəyə verilməsindən bəri tam şəkildə öyrənilməmişdir. Bulla-Dəniz yatağı, Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunun bir hissəsi olan Bakı arxipelaqının neft-qaz regionunun şimal hissəsində yerləşir [2]. Bu yataq struktur, xəritəçəkmə, struktur axtarışı və karotaj məlumatlarını əhatə edən

geniş geofiziki tədqiqat proqramı vasitəsilə araşdırılmışdır. Bulla-Dəniz strukturu bu materiallarda şimal-qərbdən cənub-şərqə doğru uzanan asimmetrik braxiantiklinal kimi təsvir olunur.

Lakin bu sahələr cənub-qərb qanadında quyular vasitəsilə açılmadığı üçün onların neft və qaz ehtiyatları naməlumdur. Bu baxımdan Bulla-Dəniz yatağının ətraflı öyrənilməsi, onun üfüq və təbəqələrinin məhsuldarlıq baxımından qiymətləndirilməsi, petrofiziki parametrlərinin müəyyən edilməsi və ehtiyatların hesablanması kimi mühüm məsələlər bu gün də aktualdır [5-7].



Şəkil 1. Bulla-Dəniz yatağının peyk görünüşü

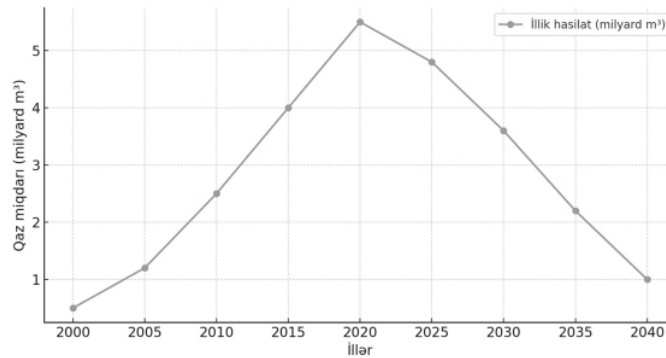
Bulla-Dəniz yatağının geoloji xüsusiyyətləri

Bulla-Dəniz yatağı Xəzər dənizinin Azərbaycan istismar quyuları qazılmış və hidrokarbon hasilatına başlanılmışdır. Yatağın dərin qatlarında aparılan geoloji-kəşfiyyat işləri nəticəsində yeni qaz-kondensat ehtiyatları aşkarlanmışdır. Hazırda isə Bulla-Dəniz yatağı SOCAR tərəfindən istismar olunur və burada müasir qazma texnologiyalarından istifadə edilir. Bulla-Dəniz yatağı Azərbaycanın ən mühüm qaz-kondensat və neft ehtiyatlarına malik sektorunda, Bakıdan 55 km cənubda, Bakı arxipelaqının şimal hissəsində, Sanqaçal-Dəniz—Duvanni-Dəniz—Bulla adası yatağından 10 km cənub-şərqində yerləşir. Bulla-Dəniz yatağında ilk kəşfiyyat işləri keçən əsrin ikinci yarısında aparılmışdır. 1975-ci ildə burada ilk yataqlarından biridir. Aparılan geoloji-kəşfiyyat işlərinə əsasən, yataqda yüksək miqdarda qaz-kondensat ehtiyatları mövcuddur. Bu ehtiyatlar əsasən Mezozoy və Kaynozoy yaşlı çöküntü süxurlarında toplanmışdır [1-3].

Yatağın strukturu kompleks geofiziki tədqiqat işləri, xəritəçəkmə, struktur axtarışı, dərin tədqiqat və operativ qazıntı materialları vasitəsilə təhlil edilmişdir. Bulla-Dəniz strukturu şimal-qərbdən cənub-şərq istiqamətində yönəlib. Bulla-Dəniz yatağının geoloji kəsiyində Ağcaqıl və Dördüncü dövr çöküntülərinə aid Məhsuldar Seriyanın (MS) çöküntüləri quyular vasitəsilə təsdiq edilmişdir. Bundan əlavə, qonşu kəsiklərdə Miosen dövrünün çöküntülərinin mövcudluğu da şübhəsiz təsdiq edilmişdir. Yatağın əsas istismar olunan ehtiyatları bunlardır:

- a) Qaz ehtiyatları: Təxminən 15-20 milyard kubmetrdir.
- b) Neft ehtiyatları: Təxminən 2-3 milyon tondur.
- c) Kondensat ehtiyatları: 1 milyon ton civarındadır.

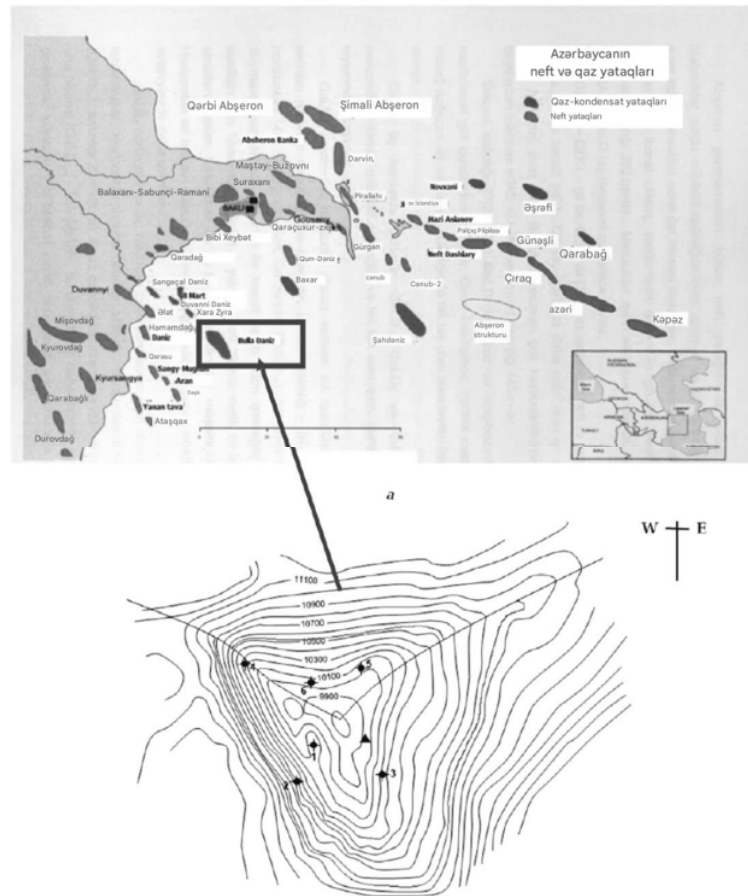
Şəkil 2-də Bulla-Dəniz yatağında illik qaz hasilatını göstərilmişdir. Qaz hasilatının 2020-ci ildə zirvəyə çatdığı və sonra tədricən azaldığı görünür.



Şəkil 2. Bulla-Dəniz yatağında illik qaz hasilatı

Geoloji stratiqrafiya

Bulla-Dəniz yatağında qaz-kondensat ehtiyatlarının ən böyük hissəsi *Qırmızı laylar* kompleksində toplanmışdır. Bu laylar təxminən 5-7 km dərinlikdə yerləşir və əsasən qumdaşlar, gillər və karbonatlı çöküntülərdən ibarətdir. Qırmızı layların mühüm xüsusiyyətlərindən biri də onların yüksək məsaməlilik və keçiricilik dərəcəsinə malik olmasıdır [6].



Şəkil 3. (a) Azərbaycanın neft və qaz yataqlarının xəritəsi və (b) "Bulla-Dəniz" sahəsinin tədqiq edilmiş ərazisinin struktur xəritəsi (quyu kəsikləri) [4]:
 A bloku – 1, 2, 3, 4-cü quyular; B bloku – 5, 6-cı quyular

Bu xüsusiyyətlər qaz və kondensatın lay daxilində sərbəst hərəkət etməsinə və quyular vasitəsilə səmərəli hasilata imkan yaradır. Bulla-Dəniz yatağında aparılan qazma işləri göstərmişdir ki, Qırmızı laylar qazın əsas toplanma zonalarından biridir və burada böyük miqdarda ehtiyatlar mövcuddur. Bundan əlavə, dərin qazma və yeni geofiziki tədqiqatlar bu laylarda hələ də tam qiymətləndirilməmiş əlavə ehtiyatların mövcud ola biləcəyini göstərir.

Miosen dövrünə aid geoloji komplekslər 3-5 km dərinlikdə yerləşir və həm qaz, həm də neft ehtiyatlarının mövcud olduğu sahələrdən biridir. Bu laylar əsasən qumdaşları, gil və mergellərdən təşkil olunub. Layın litoloji tərkibi onun yaxşı kollektor xüsusiyyətlərinə malik olmasına imkan yaradır ki, bu da qaz və neft ehtiyatlarının uzunmüddətli toplanmasına şərait yaratmışdır.

Miosen çöküntülərində qaz və neft ehtiyatlarının olması Bulla-Dəniz yatağı üçün strateji əhəmiyyət kəsb edir. Burada ənənəvi üsullarla hasil olunan ehtiyatlarla yanaşı, yeni texnologiyalar tətbiq edildikdə əlavə resursların çıxarılması da mümkündür. Müasir seysmik tədqiqatlar və geoloji-kimyəvi analizlər göstərir ki, bu kompleksdə bəzi bloklar hələ tam tədqiq edilməmişdir və potensial olaraq əlavə qaz və neft ehtiyatları mövcuddur [4].

Üst Paleogen-Qırmızı laylar keçidi geoloji kompleksi 6 km-dən daha dərin qatlarda yerləşir və hələ də tam tədqiq olunmamışdır. Bu dərinliklərdə lay təzyiqinin və temperaturun yüksək olması hasilat prosesini çətinləşdirir. Lakin ilkin geoloji və geofiziki tədqiqatlar göstərir ki, bu zonada böyük həcmdə qaz ehtiyatları mövcud ola bilər.

Bu layın mühüm xüsusiyyətlərindən biri onun aşağı məsaməlilik dərəcəsinə malik olmasıdır. Bu isə öz növbəsində qazın hərəkətini çətinləşdirir və hasilatın artırılması üçün xüsusi texnologiyaların tətbiq edilməsini tələb edir. Lakin bəzi sahələrdə bu kompleks yüksək keçiriciliyə malik kollektor layları ehtiva edə bilər ki, bu da gələcəkdə əlavə ehtiyatların aşkar olunması üçün imkan yaradır.

Bulla-Dəniz yatağı kompleks geoloji quruluşa malik olmaqla yanaşı, fərqli dərinliklərdə yerləşən və müxtəlif xüsusiyyətlərə malik layları ehtiva edir. Belə ki, Qırmızı laylar qaz-kondensatın əsas toplandığı sahədir və yüksək keçiricilik xüsusiyyətinə malikdir. Miosen kompleksi həm qaz, həm də neft ehtiyatlarını ehtiva edir və onun tam tədqiqi yatağın hasilat potensialını artırmaq üçün mühüm ola bilər, Üst Paleogen-Qırmızı laylar keçidi isə gələcəkdə kəşf olunacaq yeni ehtiyatların yerləşdiyi əsas sahələrdən biri ola bilər.

Bütün bu layların birgə tədqiqi və müasir hasilat texnologiyalarının tətbiqi Bulla-Dəniz yatağının tam potensialının ortaya çıxarılmasına və Azərbaycanın enerji sektorunda əhəmiyyətli bir rol oynamağa davam etməsinə kömək edə bilər.

Bulla-dəniz neft-qaz yatağında məhsuldar qat çöküntülərinin litologiyası və əmələgəlmə şəraiti

Bulla-Dəniz neft-qaz yatağı Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunda yerləşən iri strukturlardan biridir. Bu yataqda məhsuldar qat çöküntüləri əsasən gil, qumdaşı, aleurolit və karbonatlı laylardan ibarətdir. Litoloji tərkibə görə çöküntülər heterogen xarakter daşıyır və fasiya müxtəlifliyi ilə seçilir. Qumdaşları və aleurolitlər əsasən yaxşı kollektor xüsusiyyətlərinə malikdir və yatağın məhsuldar mineral tərkibi əsasən feldispat, kvars və gil minerallarından ibarətdir ki, bu da onların əmələgəlmə yığılmasını təmin edən örtük süxurlar kimi çıxış edir. Litoloji analizlər göstərir ki, çöküntülərin liqində mühüm rol oynayır. Gil layları isə sıx və az keçirici olduğundan, onlar əsasən neft və qazın mühitinin müəyyən edilməsində əhəmiyyətli göstəricilərdən biridir.

Məhsuldar qat çöküntülərinin əmələgəlmə şəraiti əsasən neotektonik və çökmə proseslərinin təsiri altında formalaşmışdır. Yatağın geodinamik inkişafı zamanı intensiv çökmə və denudasiya hadisələri baş vermiş, nəticədə müxtəlif fasiyalarda çöküntülər toplanmışdır. Dəniz və deltaya yaxın mühitlərdə çökmə sürəti yüksək olmuş, bu da qumlu və aleurolitik layların qalınlaşmasına səbəb olmuşdur. Tektonik hərəkətlər nəticəsində çöküntülər struktur cəhətdən mürəkkəb formada yerləşmiş, qatlararası diskordansiyalar müşahidə olunmuşdur. Bu faktorlar Bulla-Dəniz yatağında karbohidrogenlərin toplanması və saxlanması üçün əlverişli şərait yaratmışdır.

Bulla-Dəniz strukturunun qövs və cənub-qərb qanadı paralel və tərs qırılmalarla mürəkkəbləşir. Nəticə etibarilə, strukturun cənub qanadı tədricən cənuba doğru meyl edir.



Nəticə

Bulla-Dəniz yatağı, Azərbaycanın ən mühüm neft və qaz yataqlarından biridir. Yataqda əsasən qaz-kondensat ehtiyatları üstünlük təşkil edir və bu ehtiyatlar Qırmızı laylar və Miosen kompleksi kimi müxtəlif geoloji qatlıqlarda cəmlənmişdir. Yatağın geoloji quruluşu mürəkkəb olub, hələ də tam tədqiq edilməmiş sahələri mövcuddur. Müasir geofiziki tədqiqatlar və qazma texnologiyalarının tətbiqi ilə yatağın tam potensialının ortaya çıxarılması mümkündür. Bulla-Dəniz yatağı, Azərbaycanın enerji sektorunda əhəmiyyətli rol oynamağa davam edəcək və gələcəkdə əlavə ehtiyatların kəşfi üçün böyük imkanlar təqdim edir.

ƏDƏBİYYAT

1. Guliyev, I.S., Guseinov, D.A. Relics of mud volcanoes in the sedimentary cover of the South Caspian Basin. *Lithology and minerals*, 2015. (4), 349-359. <https://doi.org/10.7868/S0024497X-15040035>
2. Ismail-Zadeh, A.D. Geodynamic analysis of petroleum in the South Caspian Basin (Azerbaijan sector). *history and pedagogy of natural sciences.*, (3), 2013, pp.28-34
3. Kocharli, Sh. S. Problematic issues of oil and gas geology of Azerbaijan. 2015., Baku, 227 p.
4. K. Kerimova, Determination of petrophysical parameters of reservoirs in promising horizons and formations of the Bulla-Deniz field based on integrated well data (using Techlog software), *Geophysics Journal*, September 2024. DOI:[10.24028/gj.v46i4.310472](https://doi.org/10.24028/gj.v46i4.310472)
5. Khalilova L., Seyidov V. Evolution of hydrocarbon deposits in the South Caspian Basin., *Geophysics Journal*, July 2023.
6. Mamedov, P.Z. On the reasons for the rapid subsidence of the Earth's crust in the South Caucasus. *azərbaydzhanskoye neftyanoye khozyaystvo*, (1), 2018, pp.8-20.
7. <https://www.offshore-technology.com/marketdata/oil-gas-field-profile-bulla-deniz-conventional-oil-field-azerbaijan/>

НЕФТЕГАЗОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МЕСТОРОЖДЕНИЯ БУЛЛА-ДЕНИЗ: ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Чингиз Халифазаде¹, Эльнур Бахшиев²

^{1,2}Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности

Кафедра «Геология и разработка полезных ископаемых»

Доцент, доктор геолого-минералогических наук; ² студент-магистр

E-mail: ¹chingiz1931@gmail.com, ²elnur.bakhshiyev@gmail.com

РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются геологические характеристики, структура и запасы углеводородов месторождения Булла-Дениз в Каспийском море, Азербайджан. Месторождение эксплуатируется с 1975 года и в основном богато запасами газоконденсата. В статье представлена информация о запасах месторождения Булла-Дениз, расположенных в таких геологических слоях, как красноцветные слои и миоценовый комплекс, о сложном строении месторождения и о участках, которые еще не полностью разведаны. Применение современных методов бурения и геофизических исследований позволяет раскрыть весь потенциал месторождения и обнаружить дополнительные запасы. Это будет продолжать играть важную роль в энергетическом секторе Азербайджана. В результате геофизических исследований были проведены картографирование, структурная разведка, каротаж и сейсморазведка для определения структуры и



геологического строения месторождения. Состав, пористость и проницаемость запасов газа и нефти были исследованы с помощью геолого-химических анализов, а годовые данные по добыче газа и объем запасов на месторождении были оценены с помощью анализа статистических данных. Здесь также рассмотрены геологические характеристики, запасы нефти и газа, история эксплуатации и перспективы дальнейшего развития месторождения Булла-Дениз.

Ключевые слова: месторождение Булла-Дениз, Каспийское море, углеводородные ресурсы, газоконденсат, миоценовый комплекс, геофизические исследования, разведка нефти и газа, углеводородный потенциал.

Publishing history: 30.06.2025

Article received: 22.05.2025

Article accepted: 10.06.2025