

## Qərbi Abşeron strukturunun geodinamik-gərginlik şəraiti və neft-qazlılığının müasir modellər əsasında şərh

H.Ö. Vəliyev, g.-m.e.d.<sup>1</sup>, S.A. Qasımova<sup>2</sup>,  
E.T. Mirmehdiyeva, t.e.n.<sup>3</sup>,  
E.Y. Abbasov, g.ü.f.d.<sup>2</sup>,  
S.E. Kazımova, g.ü.f.d.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Respublika Seysmoloji Xidmət Mərkəzi,

<sup>2</sup>SOCAR-AQŞ,

<sup>3</sup>"Neftqazəlmətdəqiqatlayihə" İnstitutu

**Açar sözlər:** antiklinal struktur, tektonik qırılma, çatlı mühit, geodinamik aktivlik, gərginlik, sıxılma, seysmik aktivlik, anomal geofiziki sahələr, zəlzələ ocağı, episentri, maqnituda, karbohidrogen potensialı, məsaməlik, keçiricilik.

DOI.10.37474/0365-8554/2021-11-4-10

e-mail: humbat2007@masil.ru

Комментарий к условиям геодинамической напряженности и нефтегазоносности структуры Гərби Абшерон на основе современных моделей

G.O. Vəliyev, d.g.-m.n.<sup>1</sup>, S.A. Qasımova<sup>2</sup>, E.T. Mirmehdiyeva, k.t.n.<sup>3</sup>, E.Y. Abbasov, d.f.g.n.<sup>2</sup>, S.E. Kazımova, d.f.g.n.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Республиканский центр сейсмологической службы,

<sup>2</sup>SOCAR-AQŞ,

<sup>3</sup>НИПИнефтегаз

**Ключевые слова:** антиклинальная структура, тектонический разрыв, трещиноватая среда, геодинамическая активность, напряженность, сжатие, сейсмическая активность, геофизические аномальные площади, очаг землетрясения, эпицентр, магнитуда, углеводородный потенциал, пористость, проницаемость.

На примере структуры Гərби Абшерон, впервые была установлена важность повышения точности поиска и исследования нефтегазовых месторождений, с целью избежания технологических осложнений во время бурения, учитывая условия геодинамического напряжения, а также необходимость в применении идеальных методов моделирования на основе геофизических и сейсмологических информации в определении места пробуриваемых скважин и эксплуатации продуктивного слоя.

Учитывая результаты фациального анализа, а также петрофизические и ГИС информации скважин, пробуренных на разных участках структуры Гərби Абшерон, были построены двухмерные и трехмерные модели, характеризующие литологию слоев. С применением программного обеспечения "Петрель" были построены карты, показывающие петрофизические величины слоев горизонта, а также изменения пористости, проницаемости и глинистости слоев в геологическом сечении. В ходе исследования изменений пористости, водонасыщенности, нефтенасыщенности и глинистости был обнаружен благоприятный пористый горизонт в центральной части структуры и наибольшая нефтенасыщенность в средней части трехмерных моделей.

On conditions of geodynamic tension and oil-gas bearing content of Gərbi Absheron structure based on advanced models

G.O. Veliyev, Dr. in Geol.-Min. Sc.<sup>1</sup>, S.A. Gasimova<sup>2</sup>, E.T. Mirmehdiyeva, Cand. in Tech. Sc.<sup>3</sup>, E.Ya. Abbasov, PhD in Geol. Sc.<sup>2</sup>, S.E. Kazimova, PhD in Geol. Sc.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Republican Centre of Seismic Survey,

<sup>2</sup>SOCAR-AQSH,

<sup>3</sup>Oil-Gas Scientific Research Project" Institute

**Keywords:** anticline structure, tectonic fault, fractured area, geodynamic activity, tension, density, seismic activity, abnormal geophysical areas, seismic focus, epicenter, magnitude, hydrocarbon potential, porosity, permeability.

In the context of Gərbi Absheron structure the significance of increase of accuracy for searching and exploration of oil-gas fields with the purpose of avoiding technological complications in the drilling considering conditions of geodynamic tension, as well as the necessity of the implementation of perfect methods of modeling based on the geophysical and seismological data in the specification of the site of drilled wells and operation of productive layer has been defined for the first time.

Considering the results of facies analysis, as well as the petrophysical and geophysical logging data of the wells drilled in various areas of Gərbi Absheron field, 2D and 3d models characterizing the lithology of the layers, have been developed. The maps showing petrophysical scale of horizon layers, as well as the changes of porosity, permeability, water and oil saturation and clay content of the layers in geological sections have been developed using "Petrel" software. Favorable permeable horizon in the central part of the structure and the highest oil saturation degree in the central area of 3D models have been revealed during the research of porosity, water and oil saturation and clay content.

**Problemin aktuallığı.** Azərbaycan ərazisində aparılan geoloji, geofiziki tədqiqatların nəticələri istismarda olan neft yataqlarında və perspektivli strukturlarda böyük həcmdə karbohidrogen ehtiyatlarının olduğunu ehtimal etməyə əsas verir. Hazırda istismarda olan Azəri, Günəşli, Çıraq, Bahar, Bulla-dəniz, Şahdəniz, Ümid və s. neft yataqlarının struktur quruluşu yeni alınan geofiziki məlumatlar əsasında dəqiqləşdirilir. Qərbi Abşeron strukturunda da kompleks geofiziki üsullarla tədqiqat işləri yerinə yetirilmiş və xeyli sayda quyular qazılmışdır. Strukturun geoloji-tektonik quruluşunu yeni alınmış geofiziki-seysmoloji məlumatlar əsasında modelləşmə üsulları ilə dəqiqləşdirmək günün ən aktual problemlərindən biridir.

**İşin məqsədi.** Toplanmış geoloji, geofiziki və seysmoloji məlumatlar əsasında Qərbi Abşeron strukturunun perspektivli lay komplekslərinin modellərini qurmaqla karbohidrogenlərin miqrasiya xüsusiyyətlərinə aydınlıq gətirmək, tektonik qırılma zonalarında geodinamik-seysmoloji şəraiti neft-qazlılıq əlaqələrinin müəyyənləşdirməkdir.

Qərbi Abşeron yatağı Abşeron arxipelaqının şimal-qərb hissəsində yerləşir. Struktur olan sahədə dənizin dərinliyi 2–20 m arasında dəyişir. Qalxım 1958–1959-cu illərdə aparılmış seysmik kəşfiyyat işləri nəticəsində aşkar edilmiş və ölçüləri 12 x 3.5 km-dir. Şimal-şərq qanadı cənub-qərb qanadından nisbətən dikdir və eninə tektonik qırılma-pozulmalarla üç bloka bölünür. Məhsuldar neft layları Qırməki (QLD) və Qırməkialtı (QALD) lay dəstələri ilə əlaqədardır. Strukturun tağından bir-birinə paralel iki uzununa qırılma keçir, bu da onun tağ hissəsinin qalxaraq horst əmələ gətməsinə səbəb olmuşdur. Şimal-şərq qanadı cənub-qərb qanadına nisbətən dikdir. Dənizin dərinliyi 7–25 m olan hissədə çıxan Məhsuldar Qat (MQ) çöküntüləri qum, qumdaşı laycıqlı gillərdən ibarətdir. Strukturun şimal-şərq qanadında MQ çöküntüləri Miosen çöküntüləri üzərinə qeyri-uyğun yatır.

Kəşfiyyat işlərinin aparılması nəticəsində Qərbi Abşeron qırışıqının tağyanı hissəsində 1985-ci ildə 35 №-li axtarış quyusunda lay sınaqçısı ilə sınaq işləri aparılmış və QLD-nin aşağı hissəsindən 908.4–901 m intervalından gündəlik 61 t neft alınmışdır [1].

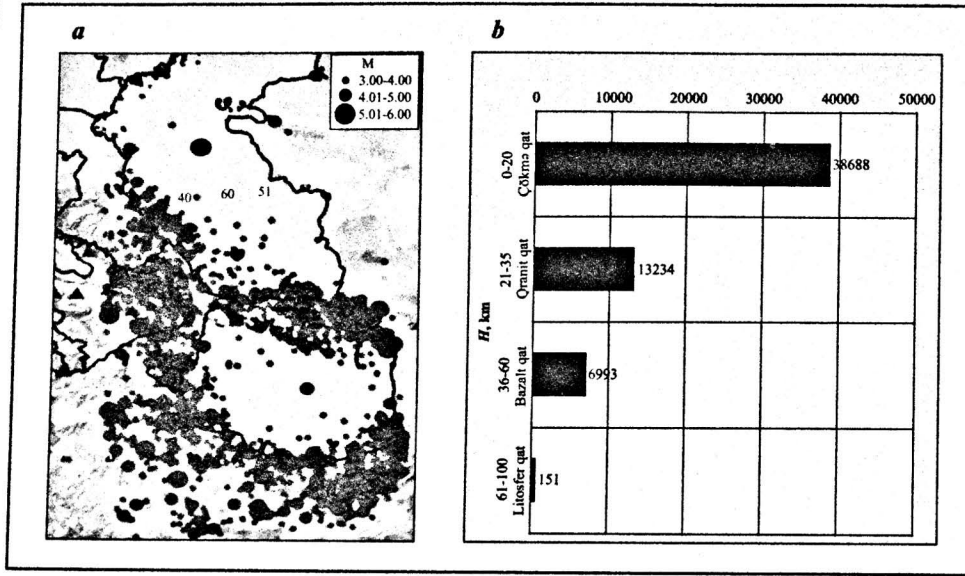
**Qərbi Abşeron və ətraf ərazilərin seysmikliyi.** Cənubi Xəzər çökəkliyində Qərbi Abşeron yatağının yerləşdiyi ərazilərin seysmik aktivliyi xeyli yüksəkdir. Burada zəlzələ ocaqları çökmə, qranit və bazalt qatlarında blokların təmas zonalarında

və blokdaşılı qırılma sahələrində müşahidə olunur. Qranit qatın qalınlığı az olan və izlənilməyən hissəsində zəlzələ ocaqlarının daha aktiv olduğu müşahidə olunur [2]. Qərbi Abşeron yatağı ərazisi və onun əhatəsində baş verən zəlzələlərin ocaq mexanizmindəki yerdəyişmə hərəkətləri ani qırılıb düşmə və ya qalxma xarakterli olmaqla tektonik blokun hərəkətinə özündə əks etdirir. Üfüqi, şaquli və müxtəlif hərəkətlər nəticəsində toplanan geodinamik-gərginlik bu regionda Moxaroviç 40–60 km, Konrad 20–35 km olmaqla və 10 km-dən çox olan çökmə qatın morfostrukturunu dəyişir. Antiklinal tip strukturun tağında və tektonik qırılmaların əhatəsində məsaməli-çatlı lokal sahələr yaranır [3–7]. Azərbaycanda 2000–2018-ci illərdə baş vermiş zəlzələlərin episentrlər xəritəsində Qərbi Abşeron yatağı ərazisinin seysmik aktivliyinin çox yüksək olduğu izlənilir (şəkil 1, a). Hiposentrlərin dərinlik üzrə paylanma qrafikindən görüldüyü kimi dərinlik üzrə hiposentrlərin paylanmasında çökmə qatın yuxarı 3–5 km intervalında maqnitudası  $M = 4-ə$  qədər zəlzələlərin sayı çox olsa da, 7–20 km intervalında maqnitudası  $M \geq 4$  olan zəlzələlər də mütəmadi baş verir (şəkil 1, b) [5]. Çökmə qatda kəsilişlərdə deformasiya əlamətləri daha çox müşahidə olunur [3, 8]. Burada horizontal hərəkətlər sürətli olsa da tektonik pozulma və qırılma zonalarında gərginlik enerjisi udularaq azalır. Qərbi Abşeron yatağı ərazisində  $M \geq 5-6$  olan güclü zəlzələlər dərin qatlarda 10–60 km intervalında, qranit və bazalt qatlarında baş verir, yaranan geodinamik gərginlik enerjisinin təsirindən antiklinal tip strukturun laylarında süxurların fiziki-mexaniki xüsusiyyətləri dəyişir [2, 3, 9].

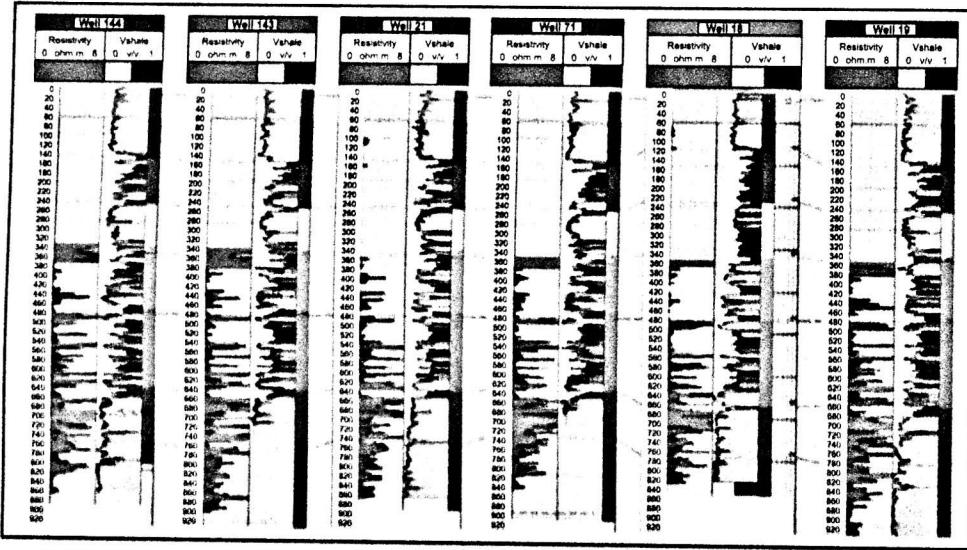
**Yatağın litoloji-stratigrafik səciyyəsi.** Qərbi Abşeron qalxımının geoloji quruluşunda Mezokaynozoy yaşlı çöküntülər iştirak edir. Geoloji kəsilişdəki lay dəstələri və horizontların qalınlığı, litologiyası və stratigrafiyası mədən-geofiziki tədqiqatlara (karotaj diaqramlarının müqayisəsi), süxurların yaşı, mineraloji və litoloji tərkibi, kollektor xüsusiyyətləri ilə süxur nümunələrinin tədqiqinə əsasən öyrənilmişdir [1, 9].

Balaxanı lay dəstəsi (BLD) – litoloji tərkibi əsasən qum və gil, az miqdarda əhəngdaşı laylarının növbələşməsindən ibarətdir. Qumlu süxurlar üstünlük təşkil edir. Layların yatım bucağı 3–5°, lay dəstəsinin qalınlığı 178 m-dir.

Fasilə lay dəstəsi (FLD) – Litoloji cəhətdən açıq-boz rəngli, tərkibində az miqdarda kvarts olan, zəif sementləşmiş xırda və orta dənəli qum, qumdaşı və gil laylarının növbələşməsindən ibarətdir.



Şəkil 1. Azərbaycan ərazisində və ətraf regionda 2003–2018-ci illərdə ( $m \geq 3.0$ ,  $N = 1877$ ) baş verən zəlzələlərin episentrlər xəritəsi (a) və hiposentrlərin dərinlik üzrə paylanması qrafiki (b)



Şəkil 2. Fasial analiz aparılan quyulardan nümunə

Qum layları üstünlük təşkil edir. Layların yatım bucağı 3–5°, lay dəstəsinin qalınlığı 119 m-dir.

Qırıqkəiüstü gilli lay dəstəsi (QÜGLD) – çöküntüləri gilli litofasiya ilə xarakterizə olunur. Litoloji cəhətdən gil və qum laylarının növbələşməsindən ibarətdir. Layların yatım bucağı 3–5°, lay dəstəsinin qalınlığı 71 m-dir.

Qırıqkəiüstü qumlu lay dəstəsi (QÜQLD) – çöküntüləri qumlu litofasiya ilə xarakterizə olunur. Litoloji cəhətdən kvarsli qumlar və nazik gil laylarının növbələşməsindən ibarətdir. Qumlar üstünlük təşkil edir. Layların yatım bucağı 3–5°, lay dəstəsinin qalınlığı 4 m-dir.

QLD – yüksək qumuluqla xarakterizə olunur.

Litoloji cəhətdən açıq-boz və qaraya çalan tünd-boz rəngli, zəif sementləşmiş, xırda, narın və orta dənəli qumlar, əhəngdaşları, tərkibində kvars və qlaukonit olan qum və qumdaşlarından ibarətdir. Layların yatım bucağı tağda 3–5°, qanadlarda isə 10–12°-dir. Bütün sahə üzrə QLD elektrik karotajı xüsusiyyətlərinə görə üç hissəyə (üst QLD<sub>1</sub> – 55 m, orta QLD<sub>2</sub> – 185 m və alt QLD<sub>3</sub> – 150 m) bölünür. Bu lay dəstəsinin qalınlığı 390 m-dir.

**Modellərin qurulması.** Qərbi Abşeron strukturunun 3D modellərini qurmaq üçün qazılıya kimi strukturun müxtəlif sahələrində qazılmış quyular məlumatlarından istifadə olunmuşdur.

Bu məqsədlə 42 quyuların məlumatından istifadə edilmiş və quyuların karotaj məlumatları arasında fasial analiz aparılmışdır (şəkil 2). Burada kəsilmiş üzrə ən böyük gillilik QÜGLD və QLD-də qeyd edilir.

Layların neft-qazlılığının qiymətləndirilməsində petrofiziki və QGT məlumatlarına əsasən məhsuldar horizontların geoloji modelinin qurulması vacib məsələlərdən biri hesab edilir [10, 11].

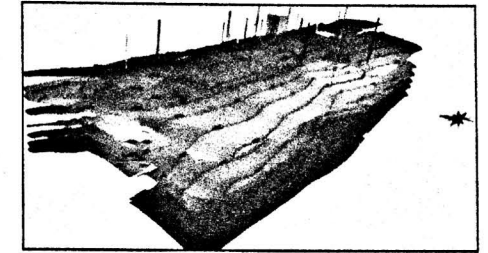
Petrofiziki modelin tərtibi aşağıdakı mərhələlər üzrə aparılmışdır:

- modelləşdirilən obyektin seçilməsi;
  - geoloji məsələnin qısaca məzisi;
  - etalon sahənin seçilməsi, quyular üzrə geoloji, petrofiziki və geofiziki məlumatların təhlili;
  - quyulardan götürülən süxur nümunələrinin yığılması;
  - müxtəlif süxurların fiziki xassələrinin ölçülməsi;
  - ölçmə nəticələrinin statistik işlənməsi, süxurların petrofiziki xüsusiyyətləri arasında qarşılıqlı əlaqənin qurulması;
  - obyektin və onun ətraf mühitinin modelinin həndəsi parametrləri nəzərə alınmaqla petrofiziki modelin qurulmasıdır.
- Qurulmuş petrofiziki modellərlə yanaşı hazırda istismarda olan strukturun geodinamik-gərginlik şəraitilə qiymətləndirilməlidir. Geodinamik gərginlik şəraitinin qiymətləndirilməsi isə aşağıdakı ardıcılıqla aparılmalıdır:
- yataq olan strukturda baş verən və ətraf ərazilərdə təsiri episentral məsafədən asılı olaraq struktur ərazisində müşahidə olunan zəlzələlərin seçilməsi;
  - yataq olan struktur ərazisində tektonik qırılmalarda seismik aktivliyin xarakterinin müəyyənləşdirilməsi;
  - yataq olan struktur ərazisində geodinamik-gərginliyin təsirdən genişlənmə və sıxılma təsirinə təyin edilməsi;

- ərazidə episentrlərin sıxlığını, dərinlik üzrə hiposentrlərin paylanmasını müəyyənləşdirmək;
- seysmik aktivliklə karbohidrogenlərin miqrasiya əlaqələrinin olmasının araşdırılması.

Qərbi Abşeron yatağında olan quyuların geofiziki-tədqiqat məlumatlarından istifadə etməklə məsələlilik, keçiricilik və gilliliyin paylanması- nı əks etdirən modellər qurulmuşdur.

Struktur üzrə fasial analiz nəticələrinə əsasən layları təşkil edən süxurların litologiyasını səciyyələndirən horizontların tavan dərinliklərindən istifadə edərək surfeys hesablanmış və strukturda quyuların yerləşmə yeri göstərilənlə 3D petrofiziki modeli qurulmuşdur (şəkil 3).



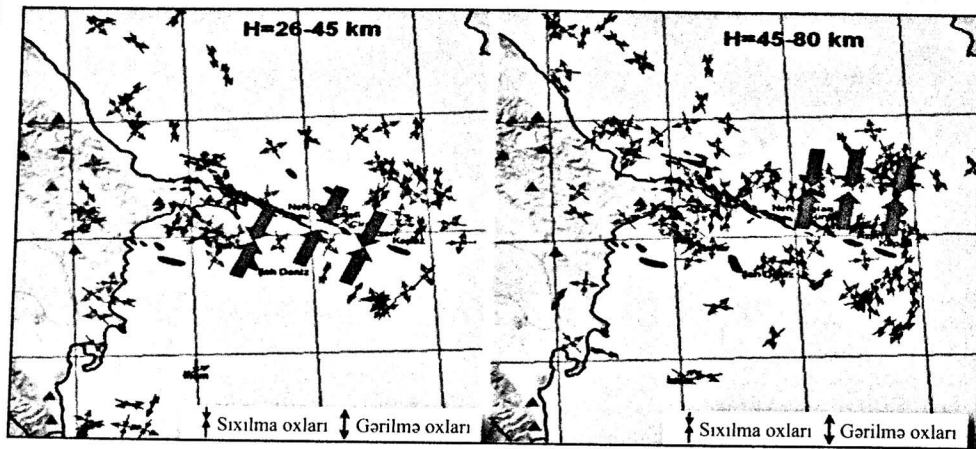
Şəkil 3. Qərbi Abşeron strukturunun 3D modeli

Beləliklə, Qərbi Abşeron yatağında “Petrel” proqramının tətbiqi ilə lay dəstələrinin istismara verilməsi zamanı vacib hesab edilən petrofiziki kəmiyyətlərin paylanması modelləri əsasında lay komplekslərinin struktur quruluşu və tektonik qırılmaların istiqaməti, forması və s. müəyyənləşdirilmişdir [10, 12].

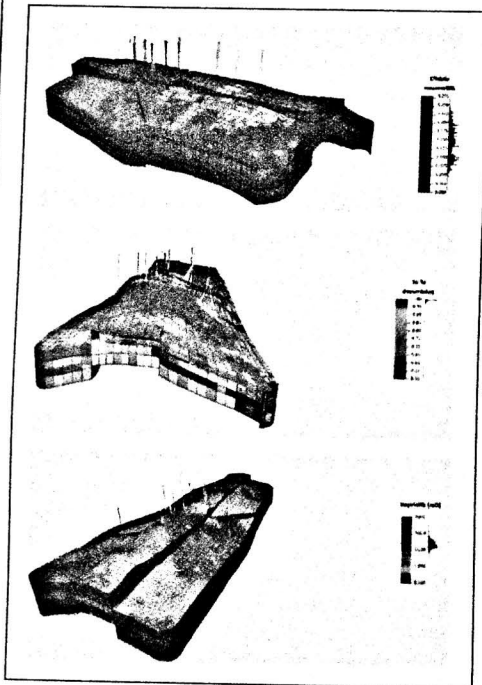
Qurulmuş modellərə uyğun olaraq Qərbi Abşeron strukturunu əhatəsində 2003–2018-ci illərdə ( $m \geq 3.0$ ) baş verən zəlzələlərin episentrləri və onların ocaqları, hiposentrləri tektonik blokların təmas zonasında regional tektonik qırılmalarla əlaqəli təhlili aparılmışdır. Zəlzələlərin başvermə modelinə əsasən geodinamik gərginliyin tektonik qırılma zonaları əhatəsində və strukturun tağ hissəsində toplanması bir daha müşahidə olunmuşdur və belə əlamətin tektonik tip zəlzələlərin başvermə mexanizminə uyğun olduğu təsdiqlənmişdir (şəkil 4) [2, 3, 9].

Qərbi Abşeron strukturunu və ətraf regionda 2003–2018-ci illərdə ( $m \geq 3.0$ ) baş verən zəlzələlərin ocaq mexanizminin sıxılma və genişlənmə prosesinin dərinlik intervalları üzrə dəyişmə xəritəsinə nəzər saldıqda görünür ki, dərin qatlarda 45–80 km-də, əsasən də bazalt qatda baş verən deformasiya birbaşa strukturun gərginlik dinamikasına daha çox təsir edir. Qranit qatda və onun alt





Şəkil 4. Azərbaycan ərazisində 2003–2018-ci illərdə ( $m_l \geq 3.0$ ) olan zəlzələlərin ocaq mexanizminin sıxılma və gənilmə prosesinin dərinlik intervalları üzrə dəyişmə xəritəsi



Şəkil 5. Qərbi Abşeron yatağının məsaməliliyin (a), sudoyumlunun (b), gilliliyin (c) 3D modelləri

hissələrində toplanan geodinamik gərginlik enerjisi Qərbi Abşeron strukturunun bir qədər cənubunda 26–46 km intervalda müşahidə olunur. Belə gərginlik proseslərinin təsiri üst qatlarda  $M \geq 3.0$  olan zəif zəlzələ ocaqları ilə strukturun tağ hissəsində və tektonik qırılma zonalarına yaxın sahələr

də lokal çatlı-məsaməli mühitin yaranmasına səbəb olur.

Çökmə qatda geodinamik gərginliyin təsirdən strukturun laylarında daha çox deformasiya-gərilmə antiklinalın müəyyən hissələrində müşahidə olunmaqla çatlı-məsaməli mühit yadır və karbohidrogenlər həmin hissələrə miqrasiya edərək toplanır. Strukturun məsaməliyini, neftdoyumlunu və gilliliyini əks etdirən 3D modelləri xəritələrində belə sahələr xarakterik izlənilir (şəkil 5). Modellərdən görüldüyü kimi, yaxşı məsaməliyə lay dəstəsinin mərkəzi hissəsini aid etmək olar. Sudoyumlunun modelinə baxdıqda tünd göy sahələri layların sudoyumluluğu 100 %, göy rəngin açıqdan-tündə doğru qiymətləri 65–95 %, yaşılın dəyişilməsi 55–60 %, sarının dəyişilməsi 25–50 %, bənövşəyinin dəyişilməsi 0–25 % olduğunu göstərir.

Alınmış modeldən məlum olur ki, ən böyük neftdoyumluluq strukturun orta hissəsində yerləşən lay dəstələrinə şamil edilə bilər. Bu modellərdən və aşağıda göstərilən nəticələrdən istifadə olunmaqla yeni qazılacaq quyuların yerinin seçilməsində və yatağın daha optimal işlənməsində istifadə oluna bilər.

#### Nəticə

Qərbi Abşeron strukturunun təmsalında, ilk dəfə olaraq neft və qaz yataqlarının axtarışı və kəşfiyyatı dəqiqliyini artırmaq, qazılacaq quyuların yerinin təyininə və məhsuldar layların istismarında geofiziki-seysmoloji məlumatlar əsasında mükəmməl modelləşmə üsulları tətbiq edilmişdir.

Geoloji, geofiziki-seysmoloji və quyu məlumatları, eləcə də Qərbi Abşeron strukturunun neft-qazlılıq perspektivliyi qurulmuş modellərə əsaslanaraq təhlil edilmiş, tektonik qırılma zonalarında geodinamik-seysmoloji şəraitlə neft-qazlılıq əlaqələrinə aydınlıq gətirilmişdir.

Qərbi Abşeron strukturunun petrofiziki və QGT məlumatlarının "Petrel" proqramının tətbiqi ilə fasial analiz nəticələri nəzərə alınmaqla layların litologiyasını səciyyələndirən məsaməlik, keçiricilik və gilliliyin dəyişməsinə göstərən

xəritələr qurulmuş və strukturun mərkəzi hissəsində əlverişli məsaməli lay dəstəsinin və ən böyük neftdoyumluluğun orta hissədə olduğu müəyyən edilmişdir.

Qərbi Abşeron yatağında gələcəkdə qazılacaq quyuların yerinin seçilməsində, qazma zamanı texnoloji mürəkkəbləşmələrin olmaması üçün geodinamik-gərginlik şəraitinin nəzərə alınması və modellərin qurulmasında kompleks yanaşmanın tətbiq olunmasının vacib olduğu göstərilmişdir.

#### Ədəbiyyat siyahısı

1. *Salmanov Ə.M., Eminov Ə.Ş., Abdullayeva L.Ə.* Azərbaycan neft yataqlarının işlənməsinin cari vəziyyəti və geoloji mədəm göstəriciləri. – Bakı, 2015, 74 s.
2. *Vəliyev H.Ö., Vəliyev R.V.* Xəzər çökəkliyinin plyum mantiya modelinə uyğun əmələ gəlmə əlamətləri, müasir geodinamik-gərginlik şəraiti və karbohidrogen potensialı // Azərbaycanca Geofizika Yenilikləri, 2018, № 2, s. 54-59.
3. *Гараган И.А., Дубовская А.В.* Глубинное и разломноблоковое строение земной коры в геомеханической модели напряженно-деформированного состояния Каспийского региона. г. Москва, Россия Институт Физики Земли РАН, Пятые научные чтения памяти Ю.П. Булашевича, 2009, с. 88-92.
4. *Винник Л.П., Ленартович Э.* Структура верхней мантии Кавказа и Карпат по сейсмическим данным // Физика Земли, 1976, № 3, с. 3-14.
5. *Етирмишли Г.С.* Ощутимые землетрясения Азербайджана за период 2003–2018 гг. – Баку: Элм, 2020, 415 с.
6. *Фейзуллаев А.А., Кадилов Ф.А., Кадилов А.Г.* Тектоно-геофизическая модель Южного Каспия в связи с нефтегазоносностью // Физика Земли, 2016, № 5, с. 1-11.
7. *Veliyev H.O.* Concerning subsurface thermal, pressure and stress condition compulsory consideration while geophysical data analysis // Geophysics news in Azerbaijan, 2002, No 1-2, pp. 23-28.
8. *Vəliyev H.Ö.* Cənubi Xəzər çökəkliyinin aktiv geodinamik və termobarik şəraitli dərin qatlarında neft və qaz yataqlarının olması ehtimalları // Cənubi Xəzər çökəkliyinin təmsalında aktiv geodinamik şəraitlərdə geofiziki tədqiqatların səmərəliliyinin artırılması yolları, tezislər. – Bakı: Nafta-Press, 2010, s. 358.
9. *Kərimov K.M., Vəliyev H.Ö.* Cənubi Xəzər meqaçökəkliyinin dərinlik quruluşu və neft-qazlılığı. – Bakı: Elm, 2003, 240 s.
10. *Həsənov Ə.B., Məlikov X.F.* Cənubi Xəzər çökəkliyinin Məhsuldar Qat süxurların xüsusi müqaviməti ilə məsaməlik və neftdoyumluluğu arasındakı əlaqə əsasında məhsuldar kollektorların qiymətləndirilməsi // Geologiya İnstitutunun əsərləri, 2006, № 34, s. 68-67.
11. *Abbasov E.Y.* Neft-qaz yataqlarının çökmə süxurlarının kollektor və petrofiziki xüsusiyyətlərinin modelləşdirilməsi. (Cənubi Xəzər çökəkliyi): yer elmləri üzrə fəlsəfə doktoru dissertasiyası. – Bakı, 2017, 189 s.
12. *Гасанов А.И., Аббасов Э.Я., Маммадов Д.* Геолого-геофизическая изученность разреза ПТ Южно-Каспийской впадины. Некоторые вопросы прогнозной оценки осадочного комплекса. – М.: LAMBERT Academic Publishing, 2017.

## References

1. *Salmanov A.M., Eminov A.Sh., Abdullayeva L.A.* Azərbaycan neft yataqlarının işlənilməsinin jəri vəziyyəti və geoloji medən göstəriciləri. – Baki, 2015, 74 s.
2. *Veliyev H.O., Veliyev R.V.* Khezer chokekliyinin plyum mantiya modeline uyğun emele gəlmə eləmələri, muasir geodinamik-gerginlik şəraiti və karbohidrogen potensialı // Azərbaycan Geofizika Yenilikləri, 2018, No 2, s. 54-59.
3. *Garagash I.A., Dubovskaya A.V.* Glubinnoe i razlomnoblokovoe stroyenie zemnoy kory v geomexanicheskoy modeli napryazhyonno-deformirovannogo sostoyaniya Kaspiskogo regiona, g. Moskva, Rossiya, Institut Fiziki Zemli RAN, Pyatye nauchnye chteniya pamyati Yu.P. Bulashevicha, 2009, s. 88-92.
4. *Vinnik L.P., Lenartovich E.* Struktura verkhney mantii Kavkaza i Karpat po seismicheskim dannym // Fizika Zemli, 1976, No 3, s. 3-14.
5. *Yetirmishli G.S.* Oshchutimye zemlyatryaseniya Azerbaidzhana za period 2003–2018 gg. – Baku: Elm, 2020, 415 s.
6. *Feizullayev A.A., Kadirov F.A., Kadirov A.G.* Tektono-geofizicheskaya model' Yuzhnogo Kaspiya v svyazi s neftegazonosnost'yu // Fizika Zemli, 2016, No 5, s. 1-11.
7. *Veliyev H.O.* Concerning subsurface thermal, pressure and stress condition compulsory consideration while geophysical data analysis // Geophysics news in Azerbaijan, 2002, No 1-2, pp. 23-28.
8. *Veliyev H.O.* Jenubi Khezer chokekliyinin aktiv geodinamik və termobarik şəraitli dərin qatlarda neft və qaz yataqlarının olması ehtimalları // Jenubi Khezer chokekliyinin təmsalında aktiv geodinamik şəraitlərdə geofiziki tədqiqatların səmərəliliyinin artırılması yolları, tezislər. – Baki: Nafta-Press, 2010, s. 358.
9. *Kerimov K.M., Veliyev H.O.* Jenubi Khezer megachokekliyinin dərinlik quruluşu və neft-qazlılığı. – Baki: Elm, 2003, 240 s.
10. *Hesenov A.B., Melikov Kh.F.* Jenubi Khezer chokekliyinin Məhsuldar Gat suxurlarının xüsusi müqaviməti ilə məsələlik və neftdəyümlülüyü arasındakı əlaqə əsasında məhsuldar kollektorların qiymətləndirilməsi // Geologiya Institutunun əsərləri, 2006, No 34, s. 68-67.
11. *Abbasov E.Y.* Neft-qaz yataqlarının çökme suxurlarının kollektor və petrofiziki xüsusiyyətlərinin modeləşdirilməsi (Jenubi Khezer chokekliyi), yer elmləri üzrə fəlsəfə doktoru dissertasiyası. – Baki, 2017, 189 s.
12. *Gasanov A.I., Abbasov E.Ya., Mammadov D.* Geologo-geofizicheskaya izuchennost' razreza PT Yuzhno-Kaspiskoy vpadiny. Nekotorye voprosy prognoznoy otsenki osadochnogo kompleksa. – M.: LAMBERT Academic Publishing, 2017.