

Yeni qravimetrik məlumatlara əsasən Xıdırılı-Bəndovan strukturlarının tektonik vəziyyəti və neftqazlılıq perspektivliyi

Ə.S. Həsənov, y.e.ü.f.d.

"Neftqazəlimatdöqətləyihə" Institutu

e-mail: a.hasanov66@mail.ru

Açar sözlər: Buge anomaliyası, qurşaq, sinklinal, qravimetriya, ağırliq quvvəsi, qırışıq, lokal maksimum, qravitasiya minimumu, axtarış-kəşfiyyat, neftqazlılıq.

DOI.10.37474/0365-8554/2020-6-7-11-18

Тектоническое состояние и перспективы нефтегазоносности структур Хыдырлы-Бандован на основе новых гравиметрических данных

A.S. Həsənov, d.f.n.
NİPİneftqaz

Ключевые слова: аномалия Буге, пояс, синклиналь, гравиметрия, сила тяжести, складка, локальный максимум, гравитационный минимум, поисково-разведочный, нефтегазоносность.

Исследование структур Хыдырлы-Бандован методами геологического планирования, структурно-поискового бурения и геофизическими методами (гравиметрическим, магнитным, электрическим и сейсмической разведкой) началось еще в 1930-х гг. В верхнем отделе продуктивной толщии из скважин в небольшом количестве была получена нефть, а из отложений среднего абшерона – фонтан газа. Интерес к этим структурам не ослабевал, поэтому геофизические исследования здесь были продолжены и в последующие годы.

В 2004 г. была проведена сейсмическая разведка методом общей гравитации, в 2006 г. методами преломленных волн и гравиметрической разведки, а в 2016 г. осуществлены гравиметрические исследования структур Хыдырлы-Бандован с помощью 3D сейсмической разведки с использованием аппарата "Scintrex CG-5 Autograv".

Tectonic state and oil-gas prospects of Khidirly-Bandovan structure according to the new gravimetric data

A.S. Həsənov, Ph. Dr. in Soil Sc.
"Oil-Gas Scientific Research Project" Institute

Keywords: Bouguer anomaly, belt, syncline, gravimetry, gravity, fold, local maxima, gravity minima, exploration, oil-gas content.

Khidirly-Bandovan structures have been studied through geological mapping, structural exploration drilling, geophysical methods (gravimetric, magnetic, electrical, seismic exploration methods) since the 1930s. Small amount of oil from different wells in the upper part of Productive Series (PS) and huge amount of gas fountain from Middle Absheron sediments have been obtained. As the interest to these areas had not decreased, the geophysical surveys continued during further years. Seismic exploration surveys were executed in Bandovan structure via Common Depth Point (CDP) method in 2004, refracted ray method and gravimetric exploration complex in 2006 and 3D seismic exploration works and gravimetric investigations with "Scintrex CG-5 Autograv" devices in 2016, correspondingly.

In the result of analysis of distribution characteristics for local gravimetric anomalies, as well as 3D descriptions of new gravimetric data, up-to-date logs on tectonic state of Khidirly-Bandovan structure have been obtained and as the new oil-gas exploration objects, the west and south-west wings of these structures highlighted.

Qalmaz-Xıdırılı-Bəndovan sahəsi Aşağı Kür çökəkliyinin (AKÇ) neftli-qazlı Kələmaddin-Bəndovan antiklinal qurşağında yerləşmişdir. Bu qurşaq daxilində Kələmaddin, Böyük və Kiçik Hərami, Mişovdağ, Qalmaz, Xıdırılı, Ağzıbir-Bəndovan strukturları ayrılır. Bu antiklinal qurşaqdan qərbdə Kürvdağ-Neftçala antiklinal qurşağı keçir ki, bunlar bir-birindən dərin çökəklik vasitəsilə ayrılır. Xıdırılı-Bəndovan zonasındakı antiklinallar uzununa və eninə qırılmalarla mürəkkəbləmişlər.

Tədqiqat sahəsinin geoloji quruluşu geoloji xəritəalma, struktur-axtarış, axtarış-kəşfiyyat qazması və geofiziki üsullarla Məhsuldar Qatın (MQ) alt hissələrinə qədər öyrənilmişdir. Bu qalıqların geoloji quruluşunda Alt Pliosenin Məhsuldar Qat, Üst Pliosenin Ağcağıl və Antropogenin Abşeron, Pleystosen çöküntülərinin iştirak etməsi müəyyən edilmişdir [1].

AKÇ-nin şərqində yerləşmiş Xıdırılı-Bəndovan antiklinalı bu çökəkliyin neftli-qazlı zonalərindən biridir. Bu strukturların Pliosen çöküntülərinin geoloji quruluşu və neftqazlılığı müxtəlif illərdə aparılmış seysmik kəşfiyyat və çoxsaylı qazma quyuları ilə müəyyən dərəcədə öyrənilmişdir. Xıdırılı-Bəndovan qalıqlar zonasında bir çox kəşfiyyat quyuları qazılmış, onların bəzilərinə (5, 15, 25, 30 №-li və s.) MQ-nin üst hissəsindəki qumlu obyektlərdən neft təzahürləri və Abşeron çöküntülərindən qaz fontanı qeydə alınmışdır. Buna baxmayaraq, bir sıra quyularda (14, 17, 18, 27, 28 №-li və s.) neftqazlılıq əlaməti olmamışdır. Ona görə də Xıdırılı-Bəndovan sahəsində Pliosen çöküntülərinin, xüsusilə MQ və onu örtən çöküntü komplekslərində yeni neft-qaz yataqlarının aşkar edilməsi üçün qazma işlərinin düzgün istiqamətləndirilməsinə ehtiyac vardır. Bunları nəzərə ala-

raq, Azneft İB-nin sifarişi əsasında Xıdırlı-Bəndovan sahəsində geoloji quruluşun və tektonikanın dəqiqləşdirilməsi, eləcə də ehtimal olunan neft-qaz tələlərinin proqnozlaşdırılması məqsədilə tədqiqat işləri yerinə yetirilmişdir. Nəticədə əldə edilmiş yeni qravimetrik məlumatların geoloji interpretasiyası həyata keçirilmiş, Xıdırlı-Bəndovan strukturlarının tektonik vəziyyəti və neftqazlılıqla əlaqələndirilən anomaliyaların sahə üzrə paylanma xüsusiyyətləri araşdırılmışdır.

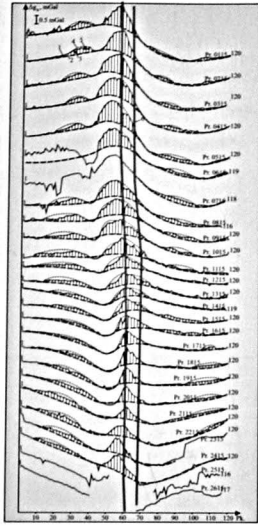
Qravimetrik planaalma işləri Xıdırlı-Bəndovan strukturlarını örtməklə $\approx 210 \text{ km}^2$ ərazini əhatə etmişdir. Müşahidələr eyni vaxtda Kanada istehsalı olan iki ədəd Scintrex CG-5 Autograv qravimetri vasitəsilə tədqiqat sahələrini örtməklə əlli yeddi düzxətli profil üzrə işlənmişdir. Çöl işlərinin ümumi həcmi 560 x.km , müşahidə nöqtələri arasında məsafə 100 m , profilər arasındakı məsafə isə $\approx 450 \text{ m}$ təşkil etmişdir [2].

Xıdırlı-Bəndovan sahələrində cənub-qərb-şimal-şərq istiqamətində uzanan əlli dörd paralel profil və Xıdırlı-Bəndovan strukturlarının uzanma istiqamətinə perpendikulyar olaraq həmin profiləri kəsən üç profil üzrə Buge anomaliyasının qrafikləri qurulmuş və interpretasiya edilmişdir (şəkil 1, 2, 3).

Xıdırlı strukturunu tam əhatə etmiş 0115–2315 sayılı profilərdə bu strukturun təğində, sahə üzrə cənub-şərqdən şimal-qərbə doğru uzanan, geoloji məlumatlar əsasında müəyyən edilmiş qırıqlıma xətti üzərində ağırlıq qüvvəsi intensiv lokal maksimumla, Xıdırlı-Pirsaat sinklinalına doğru isə az intensivli lokal minimumla xarakterizə olunur. Profilər üzrə ağırlıq qüvvəsi qradiyentlərinin kəskin dəyişdiyi zonalar izlənir ki, bunların MQ çöküntülərinin tektonikası ilə əlaqədar olmasını ehtimal etmək olar. Ümumiyyətlə, Xıdırlı sahəsində işlənmiş profilərdə ağırlıq qüvvəsinin kəskin dəyişən sahələri nəzərə alınmasa qradiyenti yüksək deyildir. Yalnız cənub-qərb və cənub-şərq hissələrində nisbətən artaraq 0.5 mGal/km -ə qədər dəyişir.

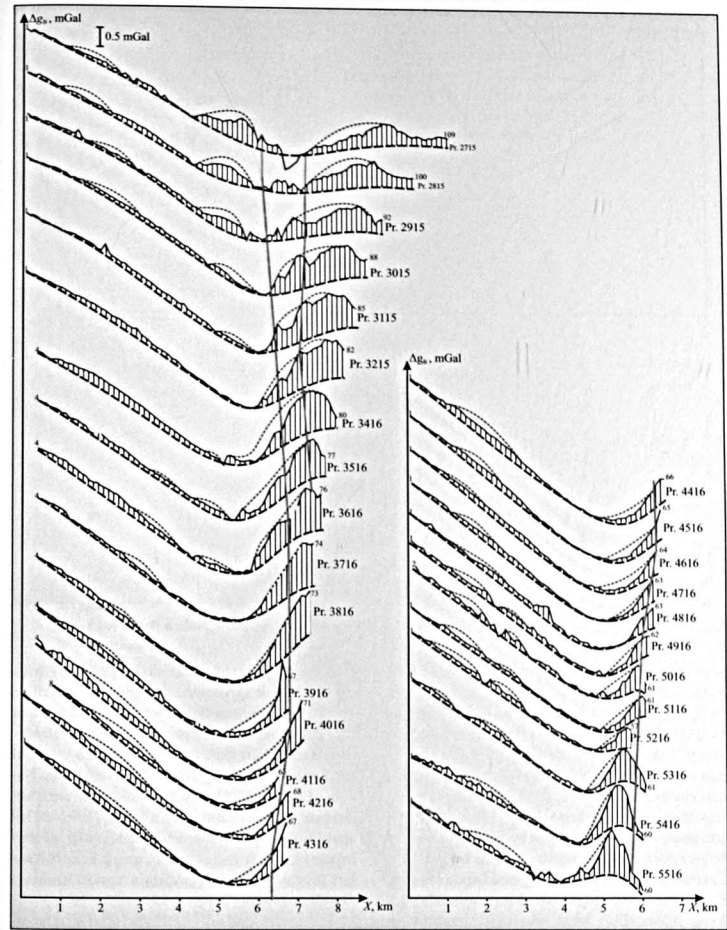
2215–4416 sayılı profilərin Bəndovan strukturunun qərb qanadını kəsən hissəsində ağırlıq qüvvəsinin qiyməti $5-6 \text{ km}$ məsafədə, MQ çöküntülərinin qalxmasına baxmayaraq $3-4 \text{ mGal}$ azalır. 2215–5516 sayılı profilərdə ağırlıq qüvvəsinin qradiyenti qərbə doğru artaraq $\approx 1 \text{ mGal/km}$ -ə qədər dəyişir (bax: şəkil 1, 2).

Qeyd edək ki, AKÇ-nin Kürövdağ, Qarabağlı, Babazənnən, Qalmaz, Göytərə, Kür-Talış və digər sahələrində aparılmış qravimetrik kəşfiyyat işləri MQ çöküntülərinə görə müəyyən edilmiş struk-



Şəkil 1. Ağırlıq qüvvəsi anomaliyasının (A_{g_0}) qrafikləri (0115–2615 sayılı profilər, Xıdırlı sahəsi)
1 – A_{g_0} -nin ayırması; 2 – regional fon; 3 – lokal maksimumlar; 4 – maksimumların bərpə ayırması; 5 – lokal minimumlar; 6 – mürəkkəb seysmik yazı zonasının sərhədləri

turlar üzərində müxtəlif intensivlikli lokal qravitasiya maksimumların təzahür etdiyini göstərməyi [3–6]. Çökəklik daxilində Paleogen-Mezozoy yaşlı sığır kompleksinin böyük dərinliklərdə yataması onların qravitasiya effektlərinin kəskin zəifləməsinə səbəb olur. Bu baxımdan, hesab etmək olar ki, AKÇ sahələrində, o cümlədən Xıdırlı-Bəndovan və ona yaxın sahələrdə Ağcağıl və MQ çöküntülərinin struktur tektonik xüsusiyyətləri qravitasiya sahəsində kifayət qədər dolğun əks olunmuşdur. Bu baxımdan tədqiq olunan sahədə lokal qravitasiya maksimumlarının paylanma xüsusiyyətlərini öyrənilməsi müəyyən əhəmiyyət kəsb edir. Bunun üçün sahə üzrə ortalaşdırma üsulundan istifadə edərək ağırlıq qüvvəsinin lokal anomaliyalar xəritəsi qurulmuşdur (şəkil 4). Bu zaman standart 3 və 5 km ortalaşdırma radiuslarından istifadə edilməmiş, əvəzində ağırlıq qüvvəsinin Buge anomaliyası qrafiklərinə istinad edərək lokal anomaliyaların hesablama radiusları 1 və 0.6 km olaraq seçilmişdir. Belə yanaşmada əsas məqsəd o

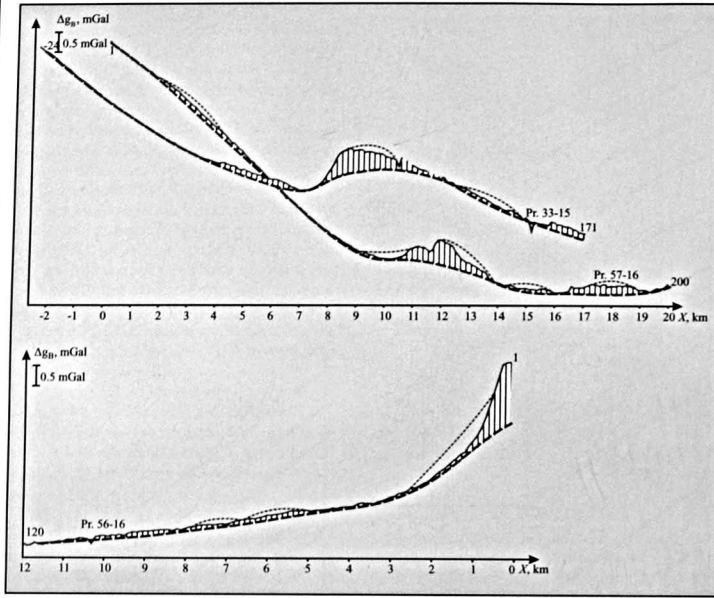


Şəkil 2. Ağırlıq qüvvəsi anomaliyasının (A_{g_0}) qrafikləri (2715–5516 sayılı profilər, Bəndovan sahəsi, şərti işarələr şəkil 1-dəki kimidir)

olmuşdur ki, Buge anomaliyası sahəsində mövcud olan zəif lokal anomaliyaların maksimum dərəcədə izlənilməsi mümkün olsun.

Bütün profilər üzrə lokal anomaliyalar hesablandıqdan sonra "Surfer" programından isti-

fadə edərək yeni xəritə qurulmuşdur. Bu xəritədə alınmış anomaliyaların, tədqiqat sahəsində şimal-qərbdən-cənub-şərqə doğru istiqamətləndiyi görünür. Həm müsbət, həm də mənfi işarəli anomaliyalar $1-1.5 \text{ km}$ ensiz zolaqlar daxilində

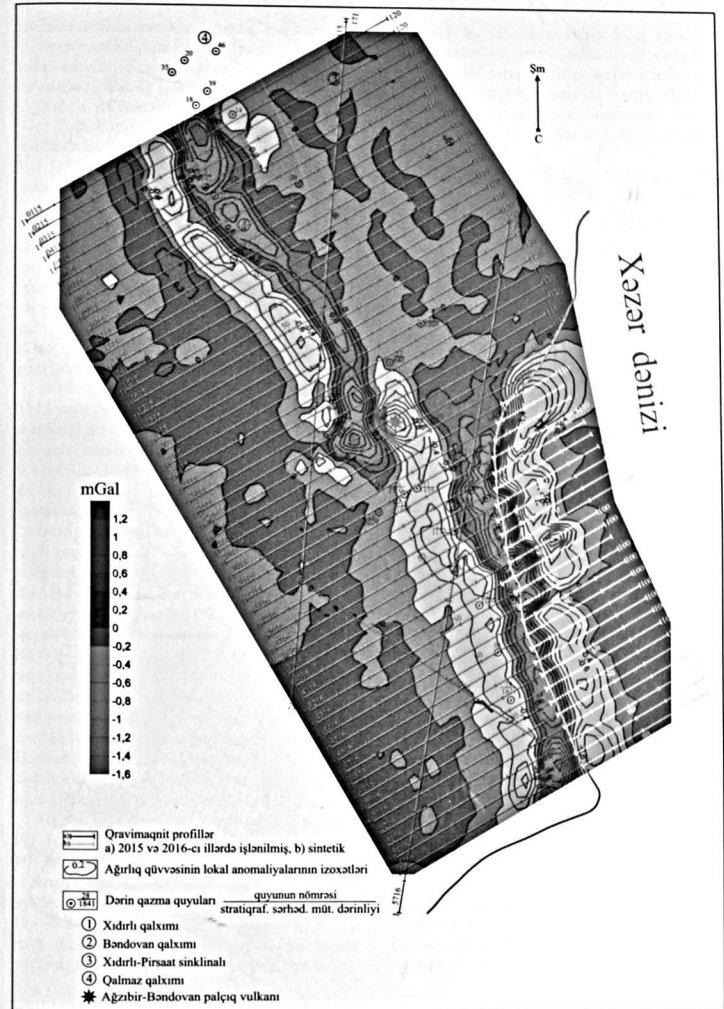


Şəkil 3. Ağırliq qüvvəsi anomaliyasının (Δg_B) qrafikləri (2715–5516 sayılı profillər, Xıdırli-Bəndovan sahəsi)

böyük məsafədə uzanmışdır. Ən intensiv lokal maksimumlar (1.2 mGal) Xıdırli sahəsində 3, 5 və 18 (Qalmaz) №-li quyuların arasında qeyd olunur və 26 №-li quyunun şimal-qərb hissəsinə qədər uzanır. Hesab etmək olar ki, Xıdırli qravitasiya maksimumu Xıdırli strukturunun qərb qanadının qalxmış hissələrini əks etdirir. Qeyd edilən maksimum zonanın qərb hissəsində intensiv lokal minimumlar (-0.6 mGal) zonası ayrılmışdır ki, bu da MQ-ya görə strukturun qərb qanadına uyğun gəlir. Bəndovan strukturunun da tağ hissəsində (13, 10, 8, 6, 4 və 1 №-li quyuların əhatə zonasında) 0.8 mGal intensivlikli lokal qravitasiya maksimum zonası dəyişən intensivliklərlə cənub istiqamətdə (5516 sayılı profildə) uzanaraq, demək olar ki, struktur quruluşu əks etdirmişdir. Xıdırli və Bəndovan lokal maksimumları 17 №-li quyudan nisbətən cənubda intensiv lokal minimumla (≈ -1 mGal) ayrılmışdır. Struktur qalxımında belə intensiv lokal minimumun ayrılmasına səbəb burada intisrar tapmış Ağzıbir-Bəndovan palçıq vulkanıdır.

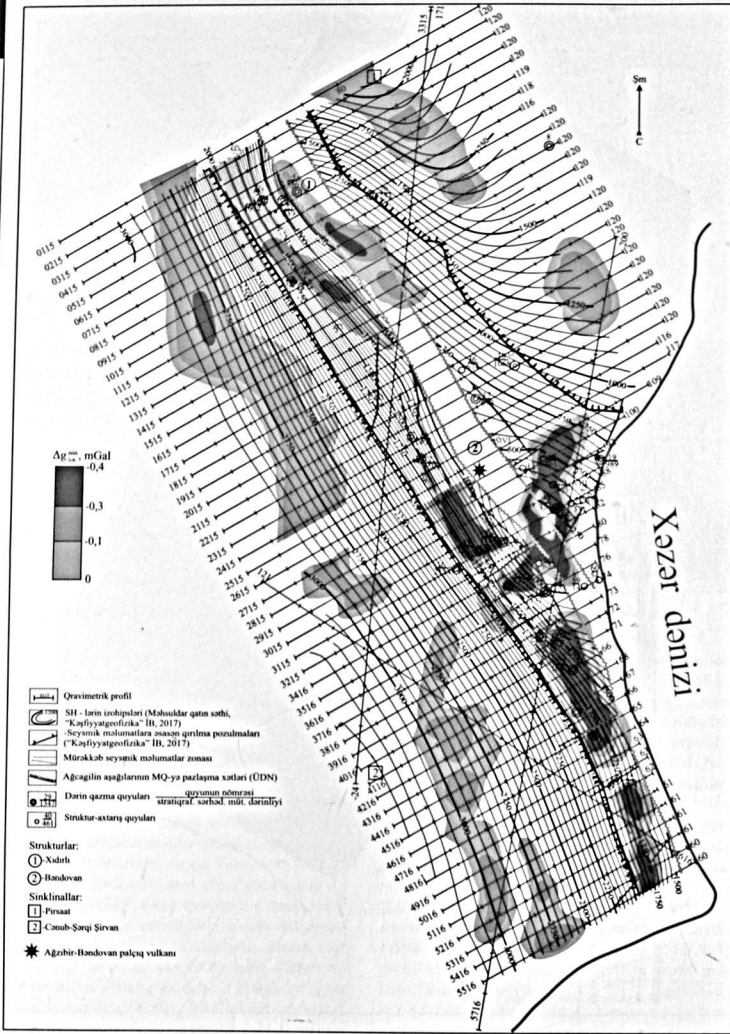
Ümumiyyətlə, sıxlığı ətraf süxurların sıxlığından az olan diapir qırıqları, duz gümbəzləri, riflər, palçıq vulkanlarının əmələ gətirdikləri qalxımlar üzərində intensiv minimumlar şəklində müşahidə olunur. Möhz bu səbəbdən AKÇ-nin müxtəlif sahələrində (Rəhimli, Kür-Talış, Hacıqabul, Navaçı, Bəndovan, Qarabağlı-Babazənən strukturlararası sahələri) müxtəlif illərdə (1991–2016) aparılmış qravimaqnotometrik tədqiqatlar göstərmişdir ki, bu regionda inkişaf etmiş palçıq vulkanları üzərində ağırliq qüvvəsinin kəskin azalması müşahidə olunur [7, 8].

Bəndovan qalxımı üzərində ağırliq qüvvəsi anomaliyasının qrafiklərində qeyd olunan dəyişmələri tədqiq etmək məqsədilə 2915–5516 №-li profillərin dənişmə davamını sintetik profil məlumatlarından istifadə etməklə lokal anomaliyaları hesablanmışdır. Nəticədə Bəndovan qalxımı üzərində müəyyənləşdirilmiş lokal maksimumlar zonasının intensivlikləri 0.6–0.8 mGal arasında dəyişməklə sahil xətti boyu cənub istiqamətdə



Şəkil 4. Ağırliq qüvvəsi lokal anomaliyalar xəritəsi ($R = 1$ və 0.6 km, Xıdırli-Bəndovan sahəsi)

izlənilmişdir. Xıdırli və Bəndovan strukturunun qərb qanadları üzərində zəif intensivlikli lokal maksimumlar simullar təzahür edir. Xıdırli-Bəndovan sahəsində izlənilmiş qravimaqnotometrik tədqiqatların nəticələri



Şəkil 5. Xıdırli-Bəndovan sahəsində qravimetrik yataq tipli anomaliyaların yerləşmə sxemi (Xıdırli-Bəndovan sahəsi)

metrik məlumatlar interpretasiya edilərək qrafik üsuldən istifadə etməklə, ayrılmış maksimumlar fonunda neftqazlıqlıqla əlaqələndirilən "yataq tipli" lokal anomaliyaların müəyyənəndirilməsi işləri həyata keçirilmişdir (şəkil 5).

Xıdırli və Bəndovan strukturlarında qazılmış 3 və 22 №-li quyulardan $\approx 1-2$ km qərbdə müəyyənəndirilmiş yataq tipli anomaliyanın ölçüləri $\approx 1.5-10$ km-dir. Lokal qravitasiya minimumu intensivliyi ≈ 0.2 mGal təşkil edir. 0915-1115 sayılı profilin $\approx 20-25$ -ci piketləri arasında intensivlik nisbətən yüksək olub 0.4 mGal-a çatır. Bu minimum zonası daxilində axtarış-kəşfiyyat quyusu qazılmamışdır. Qeyd edilən minimum Xıdırli-Bəndovan strukturlarının qərb yamacında ümumi dərinlik nöqtəsi (ÜDN) üsulu ilə aparılmış tədqiqatların məlumatları əsasında müəyyənəndirilmiş Ağcagil horizontunun aşağılarının MQ-yə pəzlaşdığı sahəyə yaxın yerləşmişdir.

0815 sayılı profilin 45-50-ci piketlərindən 1715 sayılı profilin 57-59-cu piketlərindəkə ayrılmış lokal qravitasiya minimumu ölçüləri $1-5$ km olmaqla intensivliyi nisbətən yüksəkdir ($\approx 0.3-0.4$ mGal). Qravitasiya minimumun şərq qanadında qaz təzahürləri qeydə alınmış 4 №-li quyuyə zəif intensivlikli (≈ 0.1 mGal) sahədə qazılmışdır.

0415 sayılı profilin 55-60-cü piketlərindən 1515 sayılı profilin 65-73-cü piketlərindəkə müəyyənəndirilmiş yataq tipli anomaliyanın ölçüləri ≈ 1.5 km-dir. Burada lokal qravitasiya minimumu intensivliyi əksər hissələrdə $0.1-0.2$ mGal, 5 №-li quyudan şimal-qərbdə və 0915-1115 sayılı profilin 60-63-cü piketləri arasında isə 0.4 mGal-a çatır. Qeyd olunan minimumun şimal-şərq hissəsində qazılmış 5 №-li quyunun 904 m dərindənəndən neft axını qeyd olunmuş və 1110, 1410, 1460 m dərinliklərdə qaz təzahürü müşahidə olunmuşdur. Bundan ≈ 400 m qərbdə qazılmış və neftqazlıqlıqlı olmayan 27 №-li quyuyə lokal qravitasiya minimum konturundan kənarında qalmışdır.

Xıdırli strukturunun şimal-şərq hissəsində (0115 sayılı profilin 75-90 və 1115 sayılı profilin 90-100 sayılı piketləri arası) ayrılmış yataq tipli anomaliyanın ölçüləri $\approx 1.5-4.5$ km-dir. Burada ayrılmış minimumu intensivliyi nisbətən zəifdir ($0.1-0.2$ mGal). Bundan cənub-şərqdə 17 və 22 sayılı profillərin $\approx 100-114$ -cü piketləri arasında ayrılmış minimumu intensivliyi də 0.2 mGal-dir.

2715 və 5516 sayılı profillərin başlanğıc hissələrində üç sahədə ayrılmış lokal qravitasiya minimumlarının intensivlikləri zəif olub $0.1-0.2$ mGal-dan artıq deyildir. Ayrılmış minimumlar ÜDN məlumatları əsasında müəyyənəndirilmiş Ağcagil horizontunun aşağılarının MQ-yə pəzlaşdığı sahədən $1-2$ km qərb hissəyə təsadüf edir.

2715 sayılı profilin 75-92 və 3616 sayılı profilin 55-72 sayılı piketləri arasında ayrılmış lokal qravitasiya minimumu ölçüləri $\approx 1.8-3.5$ km olmaqla intensivliyi bəzi sahələrdə ≈ 4 mGal-a çatır.

2715 sayılı profilin 47-59 və 3115 sayılı profilin 47-56, 3816 sayılı profilin 54-66 və 4716 sayılı profilin 51-60, 4916 sayılı profilin 51-58 və 5516 sayılı profilin 45-51 sayılı piketləri arasında müəyyənəndirilmiş lokal qravitasiya minimumlarının intensivlikləri nisbətən yüksək olub, bəzi sahələrdə 0.4 mGal-dan bir qədər artıqdır. Birinci və ikinci anomaliya zonasından fərqli olaraq cənubda müəyyənəndirilmiş anomaliya zonasında axtarış-kəşfiyyat quyuları qazılmamışdır. Birinci anomaliya zonasında qazılmış 11 №-li quyuda, 547-551 m intervaldan 18000 m³/gün, 15 №-li quyuda, 1295-1304 m intervaldan 104000 m³/gün qaz hasilatı alınmışdır. İkinci anomaliya zonasında isə qazılmış 30 №-li quyuda 889-884 m, 901-898 m intervalından müvafiq olaraq 28000 və 30000 m³/gün və 750 m şimal-qərbdə, qonşu tektonik blokda qazılmış 31 №-li quyuda 567-571 m intervalında 18000 m³/gün hasilatla qaz alınmışdır.

Xıdırli-Bəndovan sahəsində alınmış qravimetrik kəşfiyyat materiallarının analizi bu sahədə neftqazlıqlıqla əlaqələndirilən lokal minimumların varlığını və bu anomaliyaların qırılma və pəzlaşma kimi qiymətləndirilən horizontal qradiyentlərinin kəskin dəyişdiyi zonalar arasında yerləşdiyini göstərir. Xıdırli-Bəndovan strukturlarının tağ hissələrdə müəyyənəndirilmiş "yataq tipli" anomaliyaların intensivliyi bu strukturların qərb yamacında alınmış anomaliyaların intensivliyindən nisbətən yüksəkdir.

Beləliklə, Xıdırli-Bəndovan strukturunun tağna yaxın hissələrdə və Bəndovan strukturunun 28 №-li quyusundan cənubda alınmış lokal minimumlar neftqazlıqlıqlı baxımdan perspektivli hesab edilir.

1000

Azərbaycan Milli Kitabxanası

Ədəbiyyat siyahısı

1. Süleymanov Ə.M., Süleymanova M.A. Qalmaz və Xıdırli-Bəndovan qalxımalarının geoloji quruluşları və neft-qazlılıq perspektivlikləri // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2012, № 4, s. 3-10.
2. Əbilhasanova L.C. və b. Aşağı Kür NQR-nin Xıdırli-Bəndovan sahəsində aparılmış üçölçülü (3D) seysmik və qravimagnitometrik kəşfiyyat işlərinin hesabı, Bakı, 2017, KGİB-nin fondu.
3. Həsənov Ə.S. Qravimetrik məlumatlar əsasında Aşağı Kür çökəkliyinin şimal-şərq bortunun neft-qazlılıq perspektivliyi haqqında // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2014, № 9, s.16-19.
4. Novruzov Ə.Q., Qədirov V.Q., Həsənov Ə.S. Kompleks geofiziki üsulların tətbiqi əsasında Kür-Talış və Hacıqabul sahələrinin neft-qazlılığının perspektivliyi haqqında // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2014, № 10, s.8-12.
5. Məmədov C.Г. Результаты высокоточной гравиметрии при поиске залежей нефти и газа в условиях Азербайджана // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 1984, № 2, с. 30-35.
6. Гадилов В.Г., Гасанов А.С. Результаты гравиразведки на нефтегазоперспективных площадях Кура-Талыш и Гаджиабул // Науч. тр. НИПИнефтегаз, 2013, № 4, с. 33-36.
7. Həsənov Ə.S. Gömülmüş palçıq vulkanlarının proqnozlaşdırılmasında qravimetrik tədqiqatların imkanları / VI Azərbaycan Beynəlxalq Geofizika Konfransının materialları, Bakı, 2007, s. 109.
8. Qədirov V.Q. Azərbaycanın Kür çökəkliyində neftli-qazlı strukturların axtarışında qravimagnit kəşfiyyatının tətbiqi. – Bakı: Qanun, 2010, 224 s.

References

1. Suleimanov A.M., Suleimanova M.A. Galmaz və Khydyrly-Bəndovan galkhymlyarının geolozhi guruluşlary və neft-gazlylyg perspektivleri // Azerbaijan neft təsərrüfatı, 2012, No 4, s. 3-10.
2. Abilhasanova L.J ve b. Ashaghy Kur NGR-nin Khydyrly-Bəndovan sahəsində aparylmysh ucholchulu (3D) seysmik və gravimagnitometrik keshfiyyat ishlerinin hesabaty, Bakı, 2017, KGİB-nin fondu.
3. Hesenov A.S. Gravitmetrik melumatlar esasynda Ashaghy Kur chokekliyinin shimal-sherg bortunun neft-gazlylyg perspektivliyi haggynnda // Azerbaijan neft təsərrüfatı, 2014, No 9, s. 16-19.
4. Novruzov A.G., Gedirol V.G., Hesenov A.S. Kompleks geophiziki usulların tetbigi esasynda Kur-Talysh və Hajigabul sahelerinin neft-gazlylyg perpektivliyi haggynnda // Azerbaijan neft təsərrüfatı, 2014, No 10, s. 8-12.
5. Mamedov S.G. Rezul'taty vysokotochnoy gravimetrii pri poiske zalezhei nefti i gaza v usloviyakh Azerbaidzhana // Azerbaijan neft təsərrüfatı, 1984, No 2, s. 30-35.
6. Gadirov V.G., Gasanov A.S. Rezul'taty gravirazvedki na neftegazoperspektivnykh ploshchadyakh Kura-Talysh i Gadzhikabul // Nauch. tr., NIPNeftegaz, 2013, No 4, s. 33-36.
7. Hesenov A.S. Gomulmush palchyg vulkanlarynın prognozlashdyrlymsynda gravimetrik tedgigtatlar in imkanlary // VI Azerbaijan Beinlxalq Geophizika Konfransynın materiallary, Bakı, 2007, 109 s.
8. Gedirol V.G. Azerbaijanyn Kur chokekliyinde neftli-gazly strukturlaryn akhtaryshynda gravi-magnit keshfiyyatynın tetbigi. – Bakı: Ganun, 2010, 224 s.