

# QUYU GEOFİZİKİ TƏDQIQAT MƏLUMATLARINA ƏSASƏN ANOMAL YÜKSƏK MƏSAMƏ TƏZYİQİNİN PAYLANMA XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN TƏDQIQI

(Səngəçal – Duvannı – Xərə-Zirə adası – Bulla-dəniz sahələri timsalında)

H.İ.Şəkərov<sup>1</sup>, Ə.İ.Xuduzadə<sup>2</sup>, M.M.İsgəndərov<sup>1</sup>, C.S.Abbasov<sup>1</sup>,

A.H.Abuzərova<sup>1</sup>, Y.H.Kərimova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SOCAR “Neftqazəlmətdəqiqatlayihə” İnstitutu, <sup>2</sup>“Azneft” İstehsalat Birliyi

Məqalədə Səngəçal - Duvannı - Xərə-Zirə - Bulla-dəniz yataqlarının quyu kəsilişlərində anomal yüksək məsamə təzyiqinin qiymətləndirilməsi üsulları və sahə boyu paylanma xüsusiyyətlərinə baxılmışdır. Quyu geofiziki tədqiqat məlumatlarına əsasən məsamə təzyiqi qiymətləndirilmiş və stratigrafik bölgülərə görə təhlil edilmişdir. Daha sonra tədqiqat sahəsində anomal yüksək məsamə təzyiqinin üst sərhədinin (tavanının) dəyişməsi və hipsometrik dərinliklər üzrə paylanma xüsusiyyətləri öyrənilmişdir.

Sahələr üzrə təbii gərginlik sahəsinin lokal və regional miqyasda tədqiqi onun ayrı-ayrı tektonik bloklarda müxtəlif qiymətlərlə dəyişdiyini, təzyiq qradientlərinin isə yüksək olduğunu göstərmişdir. Daha dərin qatlarda (5000-6000 m) qalıq lay təzyiqinin paylanmasının tektonik zonaların istiqaməti ilə konfigurasiya baxımından uyğun gəldiyi müəyyən edilmişdir.

**Açar sözlər:** quyu geofiziki tədqiqat üsulları, anomal yüksək məsamə təzyiqi, proqnozlaşdırma, qazıma parametrləri, maneəsiz qazıma

## Giriş

Dərin qatları öyrənən zaman axtarış-kəşfiyyat işlərində çox vaxt anomal yüksək məsamə təzyiqi (AYMT) ilə bağlı bir sıra çətinliklərlə qarşılaşmaq olur ki, bu da quyu qazıma və karotaj işlərinin aparılmasını, karbohidrogen yataqlarının işlənməsini çətinləşdirir, eyni zamanda quyuda və onun yaxın ətrafında müxtəlif mürəkkəbləşmələrə (tutulmalara, dağıntılara, uçqunlara, yanğınlara və s.) səbəb olur. Tədqiqat sahələrinin kəsilişlərində anomal yüksək məsamə təzyiqlərini düzgün qiymətləndirmədən qazıma işləri aparıldıqda qarşıya çıxan problemləri və yaranan mürəkkəbləşmələri aradan qaldırmaq çətin olur [1]. Ona görə də qalın çöküntü kompleksində anomal yüksək məsamə təzyiqinə malik zonaların düzgün proqnozlaşdırılması və ayrılması, onların kəsiliş və sahə üzrə paylanma xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi quyu qazıma işlərinin normal və maneəsiz yerinə yetirilməsinə və kəsilişlərində məhsuldarlığın düzgün qiymətləndirilməsinə imkan yaradır.

**Anomal yüksək məsamə təzyiqinin təyini üsulları**

AYMT-nin əmələ gəlmə və paylanma xüsusiyyətlərinin öyrənilməsində geofiziki üsulların, xüsusəndə “quyu geofiziki tədqiqat” (QGT) üsulunun rolu böyükdür. QGT məlumatlarına görə laylarda AYMT-nin öyrənilməsi üçün əsasən üç üsuldan

istifadə olunur: “Gilin normal sıxlaşma əyrisi”, “Ekvivalent dərinliklər”, “Kompresiya əyriləri” üsulları [2]. Bu üsulların hər üçü vahid fiziki xüsusiyyətlərə əsaslanır və bir-birindən kiçik dərinliklərdə və mürəkkəb geoloji şəraitlərdə yerinə yetirilmə xüsusiyyətlərinə görə fərqlənilir.

AYMT-nin intervallar və zonalar üzrə öyrənilməsində, keçid intervallarının müəyyən edilməsində “ekvivalent dərinliklər” üsulunun üstünlükləri var. Bu üsul digər üsullara nisbətən mürəkkəb quruluşlu kəsilişlərdə məsamə təzyiqinin paylanmasının sahə üzrə dəyişmə xüsusiyyətlərinin düzgün qiymətləndirilməsində mühüm rol oynayır. Burada hər quyu üçün tədqiqatlar geofiziki kəmiyyətlərin uyğun qiymətlərinə görə normal sıxlaşmış gil xəttinin keçirilməsi ilə yerinə yetirilir və AYMT zonası ayrılır. Daha sonra kəsiliş üzrə gil laylarının xüsusi elektrik müqavimətindən ( $\rho_{gil}$ ), qazıma məhlulunun xüsusi elektrik müqavimətindən ( $\rho_c$ ) və xüsusi çəkisindən ( $\eta$ ), müqavimətlər nisbətindən ( $\rho_{gil}/\rho_c$ ), lay suyunun mineralizasiya xüsusiyyətlərindən ( $K$ ), temperatur əmsalından ( $T$ ), süxurların orta və effektiv sıxlığından ( $\gamma_{or.six}$ ,  $\gamma_{ef.six}$ ), qazıma məhlulun xüsusi elektrik müqavimətinin dərinlikdən və temperaturdan asılı dəyişmə xüsusiyyətlərindən ( $\rho_c$ ), lay suyunun müqavimətinin qradient qiymətlərindən istifadə olunaraq effektiv ( $g \cdot \gamma_{ef.s} \cdot \eta$ )  $\cdot H_c$

və geostatik  $g \cdot \gamma_{or.s} \cdot H$  təzyiq hesablanır, hər tədqiqat layı üçün anomal yüksək məsamə təzyiqi aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$P_a = g \cdot \gamma_{or.s} \cdot H - (g \cdot \gamma_{ef.s} - \eta) \cdot H_e \quad (1)$$

Bu baxımdan mürəkkəb geoloji quruluşa malik və dərinlik kəsilişlərində neft-qaz ehtiyatları yüksək olan Səngəçal – Duvannı – Xərə-Zirə adası – Bulla-dəniz sahələrində “Ekvivalent dərinliklər” üsulu ilə AYMT-nin paylanma xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi xüsusi əhəmiyyətə malikdir.

### **Anomal yüksək məsamə təzyiqinin paylanma xüsusiyyətləri**

Tədqiqat obyektində lay təzyiqlərinin ən intensiv inkişaf etdiyi sahələrdən biridir. Burada AYMT-nin paylanma xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi üçün ilk öncə sahədə qazılmış çoxsaylı dərin quyu karotaj materialları araşdırılmış və kəsilişlərində anomal yüksək məsamə təzyiqi təyin edilmiş və müvafiq qrafiklər, sxemlər qurulmuşdur [3,4]. Bulla-dəniz sahəsi 78 sayılı quyu kəsilişindən alınmış nəticələr nümunə kimi göstərilmişdir (*cadvəl, şəkil 1*). Alınmış nəticələrdən məlum olur ki, 78 sayılı quyuda AYMT-nin üst sərhədi 1250 m dərinlikdə stratigrafik bölgü üzrə Abşeron mərtəbəsindən başlayır və kəsiliş intervallarında müxtəlif qiymətlərlə dəyişir. AYMT-nin üst sərhədində məsamə təzyiqi 150 atm, qradienti 0.121 atm/m, geostatik təzyiq 252 atm, qradienti 0.201 atm/m, effektiv təzyiq 100 atm, qradienti 0.080 atm/m-ə bərabərdir. Quyunun dibində, yəni Məhsuldar qat çöküntülərinin QD lay dəstəsində (5903 m dərinlikdə) məsamə təzyiqi 1235 atm, qradienti 0.209 atm/m, geostatik təzyiq 1357 atm, qradienti 0.229 atm/m, effektiv təzyiq 122 atm, qradienti 0.020 atm/m təşkil edir.

“Ekvivalent dərinliklər” üsuluna görə gillərdə hesablanmış məsamə təzyiqin qradientlərinin, qazıma gil məhluluna görə hidrostatik təzyiqin faktiki qradientəri ilə müqayisəli analizləri aparılmış, dərinlikdən asılılıq qrafikləri qurulmuşdur (*şəkil 2*). Alınmış nəticələrin təhlilləri göstərir ki, AYMT-nin üst sərhədindən quyunun dibinə kimi (1250-5903 m dərinlikdə) məsamə təzyiqinin qradient qiymətləri 0.120-0.209 atm/m, qazıma gil məhluluna görə hidrostatik təzyiqin qradient qiymətləri isə 1.590-2.160 q/sm<sup>3</sup> arasında dəyişir. Buda onu göstərir ki, gil laylarının fiziki xassələrinə görə hesablanmış və qazıma gil məhluluna görə təyin

olunmuş qradientlər ümumi qanunauyğunluğa tabedir və kəsiliş boyu dəyişən qiymətləri bir-birlərini təsdiqləyirlər, yəni aralarında düz mütənasiblik mövcuddur.

Aparılmış hesablamalara əsasən əldə edilmiş məlumatlara görə anomal yüksək məsamə təzyiqinin üst sərhədinin (tavanının) hipsometrik dərinlik kəsilişlər üzrə paylanması və sahələr üzrə dəyişməsi sxemi tərtib edilmişdir (*şəkil 3*).

Sxəmdən görüldüyü kimi AYMT-nin üst sərhədi struktur sahələr üzrə 600-2200 m dərinlik intervallarında dəyişir. Burada o, əsasən struktur sahələrin qalxım zonalarında paylanır və bəzən isə qalxımların tağından uzaqlaşaraq kəsilişlə aşağı enir.

Sahələr üzərində quyuların yerləşmə vəziyyətindən və stratigrafik xüsusiyyətlərindən asılı olaraq qeyd etmək olar ki, AYMT zonasının üst sərhədi əsasən Abşeron çöküntülərinin üst və alt qatlarını, eyni zamanda Ağcagil və bəzi quyularında isə Məhsuldar qat çöküntülərinin üst mərtəbələrini əhatə edir və müxtəlif qiymətlərlə səciyyələnir. Burada təzyiq qradienti qırılma zonalarına yaxınlaşdıqca kəskin dəyişərək artır və bəzi quyularında hətta 0.230 atm/m-ə çatır.

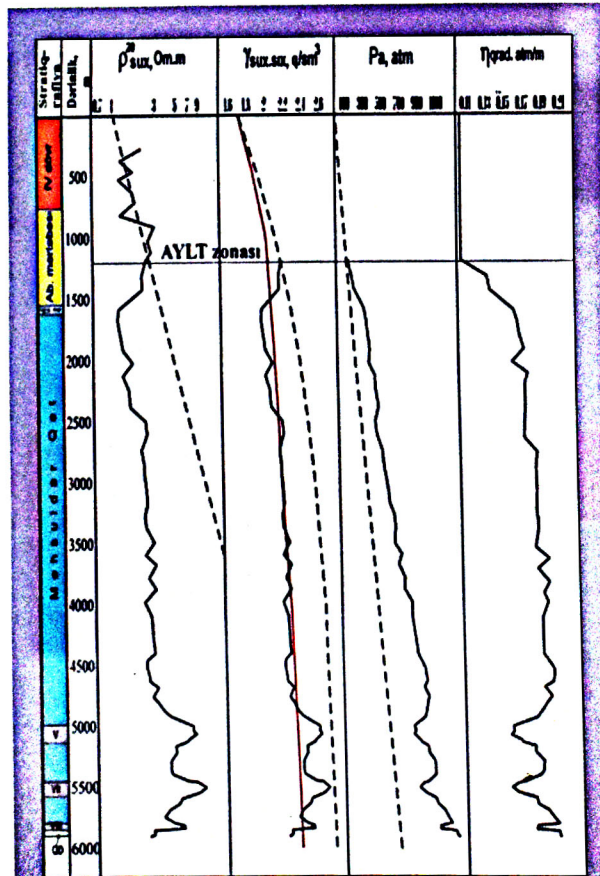
AYMT-nin izodərinliklər sxemindən məlum olur ki, təkcə Bulla-dəniz yatağının tağa yaxın və tağ hissələrində AYMT-nin üst sərhədi 700-1000 m dərinliklərdə müəyyən edilirsə, strukturun qanadlarında bu kəsilişlə aşağıya düşərək 1100-1500 m, bəzi quyularında isə hətta 1825 m dərinliklərdə müşahidə edilir. Burada AYMT-nin yüksəlməsi tektonik qırılma zonalarında müəyyən edilir. Əgər Səngəçal yatağının qərb hissəsində qırılma zonasında AYMT-nin üst sərhədi 1100-1400 m arası dərinlik intervallarında dəyişirsə, yatağın şərq qanadında bu təxmini olaraq 1400-1700 m dərinliklərdə müşahidə olunur. Xərə-Zirə yatağının şərq hissəsində AYMT-nin üst sərhədi 1200-1400 m dərinlik intervallarında dəyişirsə, yatağın qərb qanadında bu 1300-1500 m dərinliklərdə müşahidə olunur. Analoji hal Duvannı-dəniz yatağında da müşahidə olunur. Yatağın qərb hissəsində AYMT-nin üst sərhədi 1700-2000 m dərinlik intervallarında dəyişirsə, yatağın şərq hissəsində bu 1400-1700 m arasında dəyişir.

**Anomal yüksək məsamə təzyiqinin geotektonik şəraitdən asılı olaraq dəyişməsi** Səngəçal - Duvannı - Xərə-Zirə adası – Bulla-dəniz tədqiqat sahələrində AYMT-nin üst sərhədinin sahələr üzrə dəyişməsi sxemlərinə baxdıqda böyük miqyasda dərin qatlarda

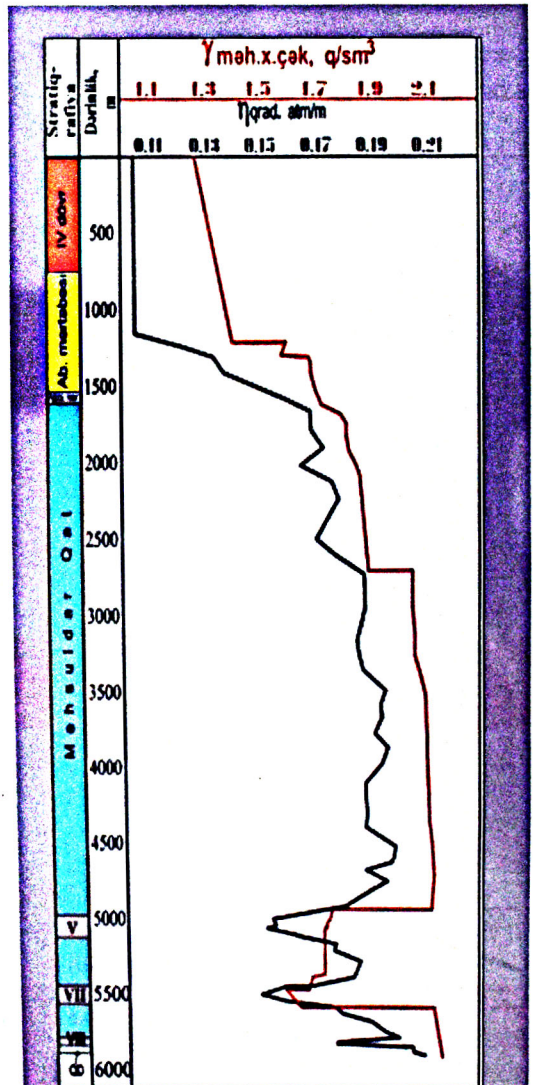
**Bulla-dəniz sahəsi 78 saylı quyu kəsilişində anomal yüksək məsamə təzyiqinin stratigrafik komplekslərə görə dəyişməsi**

Stratigrafiya	H, (interval) m	$\rho_{gll}$ , Omm	T, °C	$\rho_s$ , Omm	$\rho_{gll}/\rho_s$	$\rho_{gll}^1$	$\rho_{gll}^{20}$	H <sub>e</sub>	Yor. sıx. q/sm <sup>3</sup>	Yeff. sıx. q/sm <sup>3</sup>	$(0.1\gamma_{eff\text{ sıx}} - \eta) \cdot H_e$	$0.1\gamma_{or\text{ sıx}} \cdot H$	$P_{nos}$ , atm	$\eta$ , atm/m
IV dövr	272-714	1,541	30,16	0,505	3,045	1,335	1,681	460	2,10	1,68	48,56	100,3	51,74	0,104
Ab. mör.	815-1305	0,9	55	0,325	2,76	0,81	1,55	600	2,11	1,97	56,4	472	416	0,185
Ağ. mör.	1530-1600	0,7	49	0,36	1,94	0,66	1,15	250	2,06	1,82	191,75	344	324	0,194
MQ	1600-1903	1,442	82,06	0,247	6,162	1,119	3,44	1530	2,229	2,235	193,98	975	781	0,179
V	5000-5150	2,491	92,75	0,225	11	1,775	6,1	2455	2,275	2,434	345,5	1156	810	0,159
VII	5490-5630	2,725	98,25	0,207	13,07	1,857	6,575	2500	2,29	2,44	355	1273	918	0,165
VIII	5800-5860	1,575	100	0,197	7,96	1,15	4,18	1800	2,3	2,31	234	1338	11	0,189
QD	5860-5900	0,75	101	0,195	3,48	0,64	2,38	1175	2,3	2,16	133	1354	1200	0,207

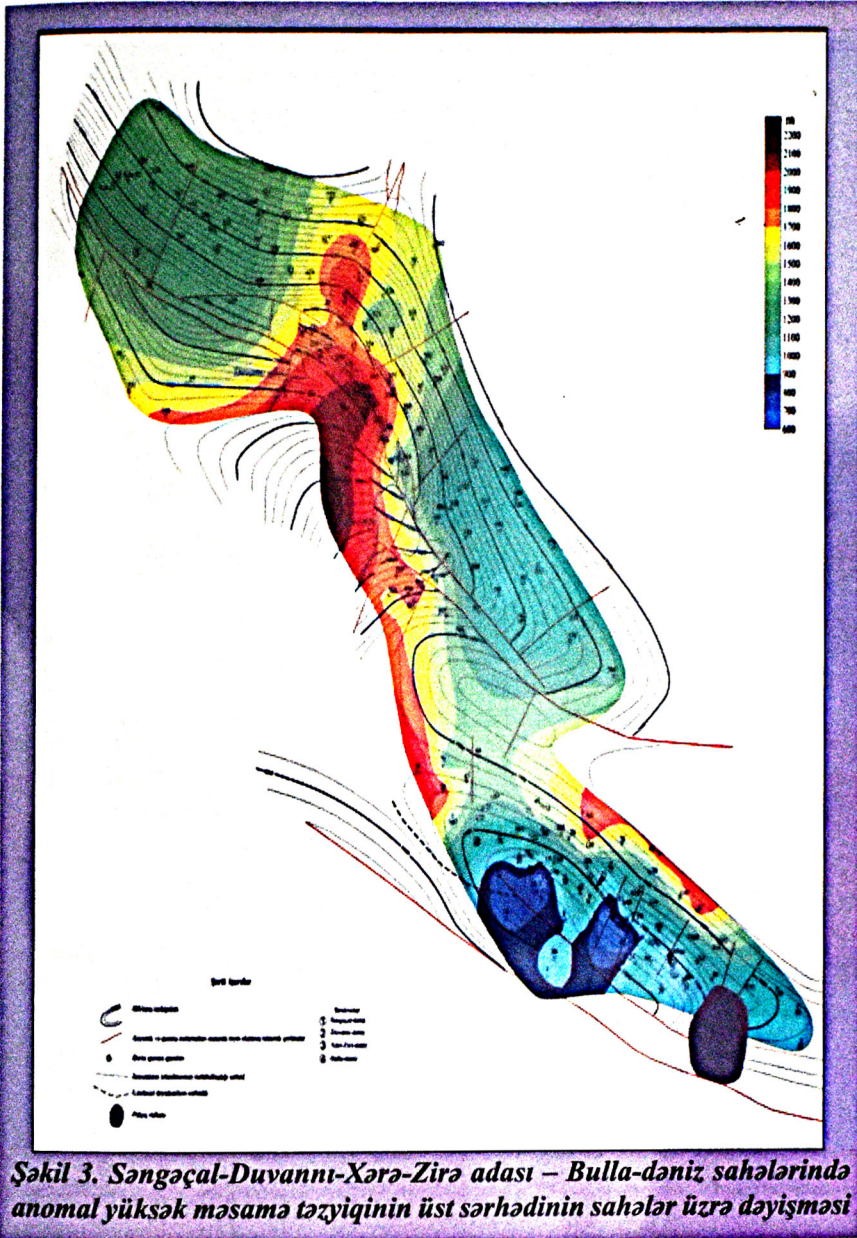
gedən prosesləri, regional və lokal tektonik hərəkətləri, müxtəlif dizyunktiv pozulmaları daha aydın seçmək olur. Bu sxemdə həm strukturların ayrılması, həm də dərinlik qırılmalarının izlənilməsi çox səciyyəvi ayrılır. Eyni zamanda, bu sxemdən dərin quyuların qazılması zamanı qazıma parametrlərinin



**Şəkil 1. Bulla-dəniz sahəsi 78 saylı quyu kəsilişində anomal yüksək məsamə təzyiqinin təyini qrafikləri**



**Şəkil 2. Bulla-dəniz sahəsi 78 saylı quyu kəsilişində məsamə və faktiki hidrostatik təzyiq qradientlərinin asılılıq qrafikləri**



düzgün seçilməsi üçün də istifadə edilə bilər.

Sxemdən görüldüyü kimi AYMT-nin üst sərhədinin sahələr üzrə paylanması geotektonik zonalarla uyğunluq təşkil edir. Aparılmış analizlər göstərir ki, regional miqyasda xarakterik tektonik zonalarda AYMT-nin üst sərhədi ətraf sahələrə nisbətən kəsilşdə daha yüksək qiymətlərlə qeydə alınır. Məsələn, tektonik zonalara uyğun olaraq AYMT-nin ən aşağı sərhədi Səngəçal - Duvanı-dəniz strukturlarının qalxım zonalarına uyğun gələrək 1700-2200 m arasında dəyişir.

Səngəçal – Duvanı - Xərə-Zirə adası – Bulla-dəniz strukturlarında AYMT-nin üst sərhədinin

vacib rol oynayır.

Çökmə örtük qatlarının gərginlik vəziyyətini aydınlaşdırmaq üçün onun fiziki kəmiyyətlərdən, toplanmış kompleks QGT materiallarından və metodik nəticələrdən istifadə olunaraq 5000-6000 m hipsometrik dərinliklər üzrə sahə boyu AYMT-nin paylanması sxemləri tərtib edilmişdir (şəkil 4, 5).

Struktur sxemlərin müqayisəli təhlilləri göstərir ki, burada anomal yüksək məsamə təzyiqi nəinki litofasiyal tərkibdən, hətta strukturların özlərinin xarakterik geotektonik xüsusiyyətlərindən asılı olaraq sahə və kəsilş üzrə kəskin dəyişir. Onun qiymətləri struktur zonalar üzrə mərkəz hissədə daha yüksəkdir.

formalaşma və paylanma xüsusiyyətlərinin analizi bir çox məsələləri ortaya çıxarmışdır. Onu da qeyd edək ki, burada yerləşən strukturların hipso- və stratigrafik şəraiti bir-birinə çox yaxındır. Tədqiqat sahələrində lay təzyiqlərinin formalaşma və paylanma xüsusiyyətlərini araşdırdıqda məlum olur ki, burada əsas rolunu struktur-tektonik və litofasiyal amillər oynayır. AYMT-nin üst sərhədinin sahədə vəziyyətinin dəyişməsinə eyni zamanda struktur qalxımlarının böyümə sürəti də təsir göstərir. Bu strukturların yüksək sürətlə böyüməsi, yüksək məsamə enerjisinin yuxarıda yatan laylara keçməsinə şərait yaradır. Onun üst sərhədinin (tavanının) qalxması strukturların tağ hissələrində müşahidə edilir. Keçid sakit sahələrdə qalıq lay təzyiqinin qiymətləri nisbətən aşağıdır, lakin qapalı və parçalanmış sahələrdə isə bunun qiymətlərinin yüksək olduğu müşahidə edilir. Burada yüksək lay təzyiqinin qiymətləri dərinlik artdıqca daha da böyüyür. Hidrostatik təzyiq azaldıqca geostatik təzyiq artır ki, bu da regional quruluşda lokal faktor kimi

Sxematik xəritələrdən görünür ki, dərinliklərdən asılı olaraq yüksək məsamə təzyiqinin qiymətləri qanunauyğun şəkildə artır. Belə ki, sahələr üzrə 5000 m dərinliklərdə AYMT-nin ən kiçik qiyməti 630 atm, ən böyük qiyməti 1080 atm, 6000 m dərinliklərdə ən kiçik qiyməti 790 atm, ən böyük qiyməti 1255 atm-ə çatır.

AYMT-nin lokal və regional miqyasda tədqiqi

onun ayrı-ayrı tektonik bloklarda müxtəlif qiymətlərlə dəyişdiyini, təzyiq qradiyentlərinin isə yüksək olduğunu göstərmişdir. Daha dərin qatlarda 5000-6000 m qalıq lay təzyiqini araşdırdıqda, onun paylanmasının tektonik zonaların istiqaməti ilə konfigurasiya baxımından uyğun gəldiyi aydın görünür. Bu əlamət 5000 m dərinlik kəsilişi üzrə qurulmuş anomal məsamə təzyiqinin paylanması sxemində daha aydın müşahidə olunur. Burada struktur-tektonik zonalar AYMT-nin paylanma zonaları ilə uyğunluq təşkil edir.

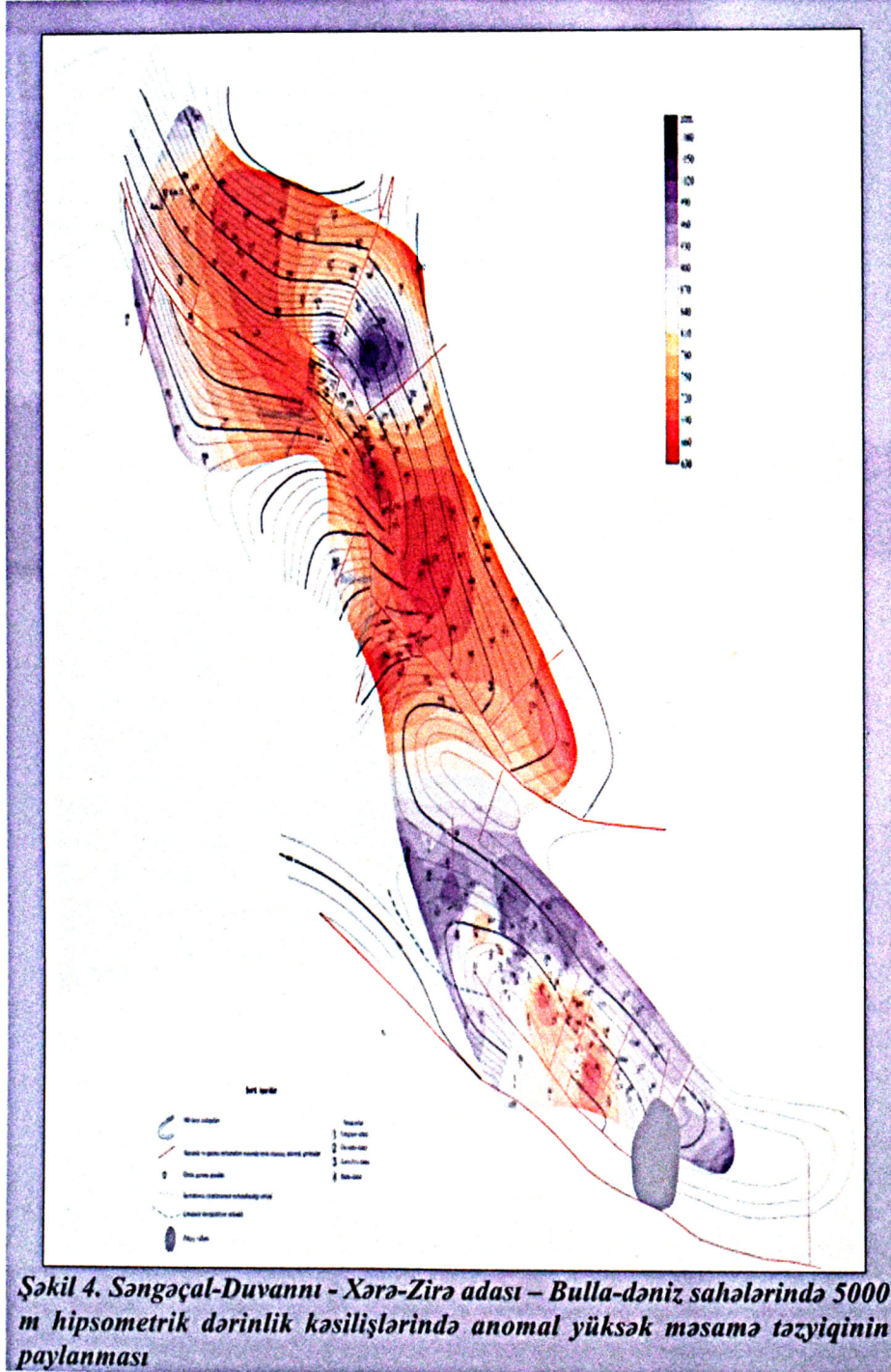
### NƏTİCƏ

Kompleks QGT materiallarına görə AYMT təyini üsullarına əsasən tədqiqat sahəsinin çökmə örtük qatlarının gərginlik vəziyyətini aydınlaşdırmaq üçün anomal yüksək məsamə təzyiqi təyin edilmiş, hipsometrik kəsilişlər üzrə sahə boyu paylanması sxemləri tərtib edilmişdir.

Tədqiqat sahəsində yerləşən strukturlar geotektonik və litofasiyal xüsusiyyətlərinə görə bir-birindən fərqləndiyindən, dərinlik kəsilişlərində AYMT zonasının üst sərhədi və sahələr üzrə paylanan qiymətləri də bir-birindən əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənirlər.

AYMT-nin üst sərhədinin sahələr üzrə paylanması geotektonik zonalarla uyğunluq təşkil edir. Onun qradiyent qiymətləri struktur zonalar üzrə mərkəz hissədə daha yüksəkdir.

Tədqiqat sahəsində kompleks QGT məlumatlarına əsasən AYMT-



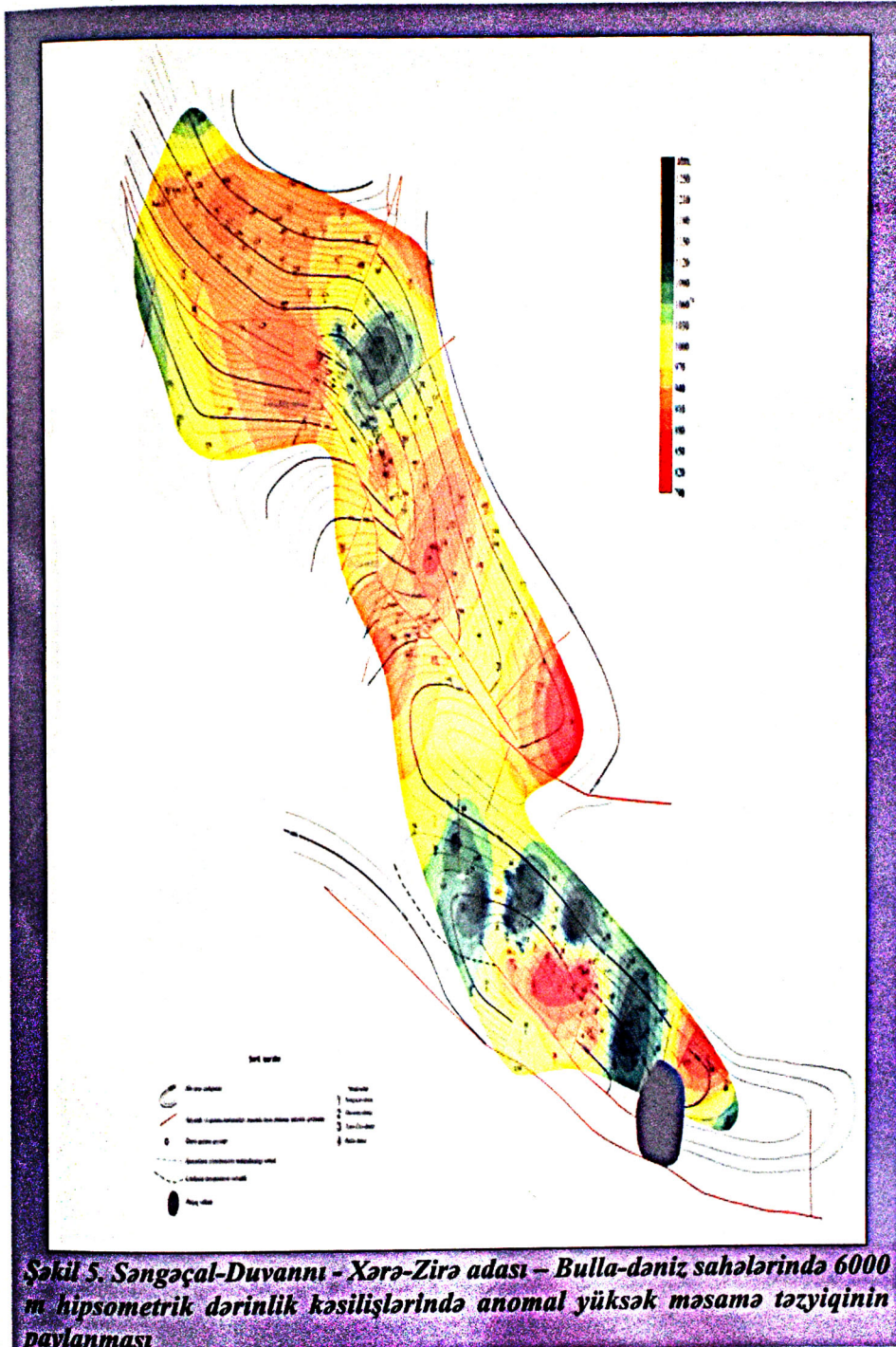
## ƏDƏBİYYAT

1. Керимов К.М. Прогнозирование зон АВПД и нефтегазоносности больших глубин по геофизическим данным. Баку. 1990. 112 с.

2. Александров Б.Л. Аномально-высокие пластовые давления в нефтегазоносных бассейнах. М.: Недра, 1987, 216 с.

3. Рахманов Р.Р., Касумов К.А., Дергунов Э.Н. Изучение аномально высоких пластовых давлений методами промышленной геофизики на месторождениях Азербайджана // АЗНИИИТИ. Баку: 1976, 36 с.

4. İsgəndərov M.M. "Bakı arxipelaqı yataqlarında (Səngəçal – Bulla-dəniz antiklinal qurşağı üzrə) mədən-geofiziki məlumatları əsasında anomal yüksək lay və məsamə təzyiqinin sahə üzrə paylanma xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi" mövzusu üzrə hesabat. Bakı, 2020. NQETLİ-nin fondu, 112 səh.



**Şəkil 5. Səngəçal-Duvanni - Xəra-Zirə adası – Bulla-dəniz sahələrində 6000 m hipsometrik dərinlik kəsilişlərində anomal yüksək məsamə təzyiqinin paylanması**

nin sahə və kəsiliş üzrə paylanma xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi zamanı əldə olunmuş nəticələr, tərtib olunmuş struktur sxem və qrafiklər burada aparılacaq geoloji, geofiziki planalma layihələrinin düzgün yerinə yetirilməsində, dərin qatların maneəsiz qazılması və quyu qazıma parametrlərinin düzgün seçilməsində böyük əhəmiyyətə malikdir.

*H.I.Shakarov, A.I.Xuduzade, M.M.Isgandarov, J.S.Abbasov, A.H.Abuzarova, Y.H.Kerimova*

**STUDY OF PECULIARITIES OF THE DISTRIBUTION OF ABNORMALLY HIGH PORE PRESSURE ACCORDING TO WELL LOGGING DATA**

*(the case study of Sangachaly-Duvanny-Kharya-Zira adasy - Bulla-deniz areas)*

**ABSTRACT**

The article discusses methods for assessing anomalously high pore pressure in the sections of wells of the Sangachaly - Duvanny - Kharya-Zira adasy - Bulla-deniz fields and the features of its distribution over the area. Based on well logging data, the pore pressure was estimated and analyzed in accordance with the stratigraphic section. Further, in the studied areas, the features of the change in the upper boundary (top) of anomalously high pore pressure, as well as the nature of its distribution over hypsometric depths, were studied.

The study of the area of natural stress on a local and regional scale showed that in individual tectonic blocks it changes in different ways, and the pressure gradients have high values. It was found that in deeper layers (5000-6000 m), the distribution of residual reservoir pressure in configuration coincides with the direction of tectonic zones.

*Х.И.Шакаров, А.И.Худузاده, М.М.Искендеров, Дж.С.Аббасов,*

*А.Г.Абузарова, Е.Г.Керимова*

**ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ АНОМАЛЬНО ВЫСОКОГО ПОРОВОГО ДАВЛЕНИЯ ПО ДАННЫМ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН**

*(на примере площадей Сангачалы-Дуваный-Харя-Зиря адасы – Булла-море)*

**АННОТАЦИЯ**

В статье рассмотрены способы оценки anomalously высокого порового давления в разрезах скважин месторождений Сангачалы - Дуваный - Харя-Зиря адасы – Булла-море и особенности его распределения по площади. На основе данных геофизических исследований скважин выполнена оценка порового давления и проведен анализ в соответствии со стратиграфическим разрезом. Далее, на исследуемых площадях изучены особенности изменения верхней границы (кровли) anomalously высокого порового давления, а также характер его распределения по гипсометрическим глубинам.

Изучение области естественного напряжения в локальном и региональном масштабе показало что в отдельных тектонических блоках она изменяется по разному, а градиенты давления имеют высокие значения. Установлено, что в более глубоких слоях (5000-6000 м) распределение остаточного пластового давления по конфигурации совпадает с направлением тектонических зон.