V.Q.QƏDİROV

AZƏRBAYCANIN KÜR ÇÖKƏKLİYİNDƏ NEFTLİ-QAZLI STRUKTURLARIN AXTARIŞINDA QRAVİ-MAQNİT KƏŞFİYYATININ TƏTBİQİ

Ãàíóí – 2010

Az 2

UOT 550.831(550. 838):553.98

Redaktor: **Raqib R.Rəhmanov**, geologiya-mineralogiya elmləri doktoru, professor (Geofizika ETİ)

Rəyçilər: **Ş.Ə.Balakişibəyli**, geologiya-mineralogiya elmləri doktoru, professor (AMEA Respublika Seysmoloji Xidmət Mərkəzi)

B.M.Qarayev, geologiya-mineralogiya elmləri doktoru (Geofizika ETİ)

Vaqif Qədir oğlu Qədirov.
Azərbaycanın Kür çökəkliyində neftli-qazlı strukturların axtarışında qravi-maqnit kəşfiyyatının tətbiqi.
Bakı: "Qanun" nəşriyyatı – 2010, 224 səh.

Kitabda qravi-maqnitometrik kəşfiyyat üsullarının tətbiqi ilə Dağlararası Kür çökəkliyində neft-qaz perspektivli strukturların axtarışının nəzəri və təcrübi məsələlərinə toxunulur. Lokal strukturların və neftlilik-qazlılığın qravitasiya və geomaqnit sahələrdə əks olunmasının fiziki-geoloji amilləri araşdırılır və əsaslandırılır. Qravi-maqnit kəşfiyyatla Kür çökəkliyinin ayrı-ayrı sahələrində aşkar edilmiş yeni lokal qalxımlar və onların neft-qazlılığı haqqında məlumat, axtarış-kəşfiyyat geofiziki və qazıma işlərinin istiqamətləndirilməsi üzrə tövsiyələr verilir.

Kitab neft-qaz yataqlarının axtarışı məsələləri ilə məşğul olan geofiziklər, geoloqlar, qravi-maqnit kəşfiyyatı üzrə mütəxəssislər üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Q $\frac{0900090029}{\text{AB 022051}}$

Az 2
© Qanun, 2010
© V.Qədirov, 2010

Müəllif haqqında

QƏDİROV VAQİF QƏDİR OĞLU *1954-cü il may ayının 28-də Azərbaycan Respublikası Sabirabad rayonunun Qəzli kəndində anadan olmuşdur.1978-ci ildə indiki Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyasının geoloji-kəşfiyyat fakultəsini dağ mühəndisi-geofizik ixtisası üzrə bitirmişdir.*

1975-ci ildən Geofizika ETİ-də texnik, mühəndis, aparıcı mühəndis, elmi işçi, böyük elmi işçi, 1993-cü ildə elmi katib, 1994-2003-cü illərdə isə elmi işlər üzrə direktor müavini vəzifələrində çalışmışdır. 2003-cü ildən "Qravi-maqnitometrik tədqiqatlar laboratoriyası"nın müdiri vəzifəsindədir.

1991-ci ildə namizədlik dissertasiyasını müdafiə etmiş, geologiya-mineralogiya elmləri namizədi elmi dərəcəsini almışdır. 2006-cı ildə ona AR AAK tərəfindən "Geofizika, faydalı qazıntıların geofiziki axtarış üsulları" ixtisası üzrə dosent elmi adı verilmişdir.

V.Q.Qədirovun elmi fəaliyyətinin əsas istiqamətini geoloji kəsilişin öyrənilməsində və neft-qaz yataqlarının axtarışında qravi-maqnit kəşfiyyatın tətbiqinin fiziki-geoloji əsasları problemləri, onun nəzəri və praktiki məsələləri tutur. Alim neft-qaz yataqlarının, o cümlədən dərində yatan və az qalınlıqlı yataqların qravi-maqnit sahəsində əks olunmasını əsaslandırmış, yataq üzərində öz fiziki parametrləri ilə fərqlənən subvertikal zonanın varlığını göstərmiş, nəzəri və model tədqiqatları əsasında bu zonanın parametrlərini kəmiyyətcə qiymətləndirmişdir. Onun tərəfindən Orta Kür çökəkliyində geomaqnit sahəni yaradan amillərin aydınlaşdırılması üzrə tədqiqatlar aparılmışdır. V.Q.Qədirov digər mütəxəssislərlə birlikdə lokal neftli-qazlı strukturların qravimetrik üsulla aşkar edilməsi metodikasını işləyib hazırlamışdir. O, sonradan seysmik kəşfiyyat ilə təsdiq edilmiş və dərin qazıma quyuları vasitəsilə neftliliyi müəyyənləşdirmiş Cəfərli və Bozqobu kimi strukturların mövcudluğunu göstərmiş ilk müəlliflərdən biridir.

V.Q.Qədirov eyni zamanda, Yer qabığı ilə əlaqədar bir sıra geodinamik proseslərin baş vermə qanunauyğunluqlarının və neft veriminə təbii təsirlərin öyrənilməsi məsələləri üzrə də tədqiqatlar aparır.

O, Yer qabığında baş verən təbii proseslərin, o cümlədən müxtəlif yataqlarda neft hasilatının dövri olaraq dəyişildiyi və bu hadisələrin Yer qabığının qlobal sıxılıb genişlənməsi ilə əlaqədar olduğu fikrini irəli sürmüşdür.

V.Q.Qədirov 50-dan artıq nəşr edilmiş elmi əsərin, 1 ixtira və 1 patentin, axtarış-kəşfiyyat işlərini istiqamətləndirmək üçün AR DNŞ-yə verilmiş 12 tövsiyənin, 25 elmi həsabatın müəllifi və həmmüəllifidir.

V.Q.Qədirov Bakı (1998, 2002, 2004, 2007, 2010), Ankara (1994), İstanbul (1997), Sankt-Peterburq (1997) şəhərlərində keçirilmiş beynəlxalq səviyyəli konfrans və sərgilərdə elmi məruzələrlə və nümayiş materialları ilə iştirak etmişdir.

1990-cı ildə Türkiyə Cumhuriyyətinin Ərzurum-Horasan bölgəsində çöl qravimetrik tədqiqatlar aparmış, Ərzurum universitetinin tələbələrinə gravimetrik çöl işlərinin metodikasını öyrətmişdir. 2003-2006-cı illərdə BDU-də "Seysmologiya və Yer təkinin fizikası" kafedrasında pedoqoji fəaliyyətlə məşğul olmuşdur.

O, Azırbaycan Milli Geofizika Komitəsinin, Avropa-Asiya Geofizika Cəmiyyətinin, Amerika Neftçi Geoloqlar Cəmiyyətinin Azərbaycan bölməsinin üzvüdür.

Geologiya-mineralogiya elmləri namizədi
Vaqif Qədir oğlu Qədirovun

“Azərbaycanın Kür çökəkliyində neftli-qazlı strukturların axtarışında qravi-maqnit kəşfiyyatının tətbiqi” monoqrafiyasına

RƏY

Kür depressiyasının Azərbaycan hissəsində Aşağı Kür çökəkliyi bütövlükdə, Orta Kür çökəkliyinin isə böyük bir hissəsi yerləşir. Çökmə kompleksin qalınlığı Orta və Aşağı Kür çökəkliklərində, uyğun olaraq, 12-14 və 20 km kimi qiymətləndirilir. Bu regionda yüzlərlə lokal qalxım aşkar edilib, 40-dan çoxunda neft-qazlılıq müəyyənləşdirilib, onlarla yataq istismardadır.

1927-ci ildən başlayaraq Kür çökəkliyinin ayrı-ayrı sahələrində qravimetrik və maqnitometrik tədqiqatlar aparılmaqdadır. Keçən əsrin 70-ci illərin ortalarından isə Geofizika ETİ tərəfindən bu regionda aparılmış yüksəkdəqiqlikli qravi-maqnit tədqiqatları ilə sahələrin geoloji quruluşu öyrənilmiş, yeni lokal qalxımlar aşkarlanmış, onların neft-qazlılığı proqnozlaşdırılmışdır. Təqdim olunan monoqrafiya da qravi-maqnit materialları ilə alınmış geoloji nəticələri əhatə edir və müəllifın özü isə çöl planalma işlərindən başlamış, geoloji interpretasiya işlərinə qədər bilavasitə iştirak etmiş və onlarla yeni struktur xəritələr, proqnoz sxemləri qurmuş, nəzəri, model tədqiqatları aparmış, məqalələr yazmışdır.

Monoqrafiyada müəllif Kür çökəkliyinin geoloji-geofiziki öyrənilməsini, burada geoloji kəsilişi təşkil edən süxurların petrofiziki parametrlərinin sahə üzrə paylanmasını analiz edir və bunlardan qravi-maqnit kəşfiyyatın tətbiqini əsaslandırmaq üçün məharətlə istifadə edir. Müəllif izafi sıxlıqlı sərhədlərdə sıxlıq artımını hesablamaq üçün həmin kompleksin sıxlığını ondan üstdə yatan bütün çöküntü kompleksinin orta sıxlığı ilə müqayisə olunmasını daha

doğru sayır və qravimetrik kəşfiyyat materiallarının interpretasiyasında bunun böyük əhəmiyyət daşıdığını göstərir.

Müəllif Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin cənub-şərq hissəsində qravimetrik məlumatlarla bir çox lokal qalxımın aşkarlandığını və onların şmq-cş istiqamətli tektonik zonalar daxilində zəncirvari düzüldüklərini göstərir. Bunlardan Pənahlı və Oruclu strukturları son illərdə müəllifin apardığı yeni tədqiqatlarla daha da dəqiqləşdirilmiş və onların neft-qaz perspektivliyinin yüksək olduğu göstərilmişdir. Müəllif burada axtarış quyusunun qoyulması üçün müvafiq tövsiyə vermiş, Cəfərli sahəsində olduğu kimi, burada da orta Eosen çöküntülərində (mergel dəstəsi) neft-qaz yığımının olduğunu söyləmişdir. Göstərilən qalxımların Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin mərkəzi hissəsindən miqrasiya edən karbohidrogenlərin yolu üstündə olduğunu və buna yaxın sahələrdə məhz orta Eosen çöküntülərindən neft alındığını nəzərə alsaq, onda müəllifin gəldiyi qərarı müsbət saymaq olar.

Monoqrafiyada maraq doğuran məqamlardan biri də Orta Kür çökəkliyində Mezozoy çöküntü kompleksinin səthinin dərinliyinin qravimetrik məlumatlar əsasında təyin edilməsidir. Burada müəllif Mezozoyun dərinliyi ilə Buge anomaliyası arasında korrelyasiyanın olduğunu göstərir və hər bir konkret sahə üçün riyazi ifadələrin çıxarılmasını məqsədəuyğun sayır. Bunların əsasında müəllif müxtəlif sahələr üçün üst Təbaşir çöküntülərinin səthini əks etdirən struktur xəritələr tərtib etmiş və onların 3-ölçülü təsvirlərini vermişdir.

Bunlardan başqa, Kür-Qabırrı çaylararası vadidə, Qazanbulaq-Borsunlu-Ziyadxan, Şm.Naftalan-Gödəkboz-Duzdağ, Ərəbqubalı, Bəndovan, Nəvahi və d. sahələrdə çöküntülərin neft-qazlılığının yeni aspektlərdə araşdırılması həyata keçirilmiş, axtarış-kəşfiyyat işlərini istiqamətləndirmək üçün verilmiş tövsiyələr elmi əsaslandırılmış və qrafiki sənədlərlə (xəritə, sxem, kəsiliş) aydınlaşdırılmışdır.

Müəllif təcrübi tədqiqatlarla müəyyən edilmiş geoloji pazlaşmaların qravitasiya sahəsində qradiyentli zonalarla əks olunmasının

qravimetrik kəşfiyyat qarşısında yeni perspektivlər açdığını göstərir. Bunun əsasında, müəllif, Bəndovan strukturunun cənub-qərb qanadında, Ərəbqubalı, Hacıqabul və bu kimi digər sahələrdə güman olunan neft-qaz yatağının qeyri antiklinal tələlərlə əlaqədar olmasını ehtimal edir. Qeyd edək ki, neft-qazlılığı güman olunan bu tələlərin karbohidrogenlərin generasiya mənbələrinə doğru açıldığını (meyilliyini), və onların miqrasiya yolu üzərində olması həmin sahələrdə neft-qaz yatağının əmələ gəlməsi ehtimalını artırır.

Hesab edirəm ki, müəllif tərəfindən tərtib edilmiş struktur və proqnoz xəritələri, tektonik sxemlər neft-qaz yataqlarının axtarışı ilə məşğul olan istehsalat təşkilatları üçün olduqca əhəmiyyətlidir. Monoqrafiyada təqdim olunan elmi fikirlər, geoloji nəticələr müəllifin bu işlərə böyük həssaslıq və diqqətlə yanaşdığını, Dağlararası Kür çökəkliyində kompleks geofiziki kəşfiyyat işlərinə yeni perspektivlər açdığını göstərir.

Monoqrafiya yüksək elmi səviyyədə, eyni zamanda, sadə dildə yazılmış, çoxsaylı xəritə, kəsiliş, qrafik və cədvəllərlə zənginləşdirilmişdir və dərc olunmaq üçün tövsiyə edilir. Bu elmi əsər neftçi-geoloqlar, geofiziklər, elmi işçilər, bu sahə üzrə hazırlanan bakalavr, magistr, aspirantlar üçün dəyərli kitab ola bilər.

Geofizika ETİ-nin “Kompleks
geofiziki-geoloji tədqiqatlar”
laboratoriyasının baş elmi işçisi,
g.-m.e.d., professor **R.R. Rəhmanov**

Geologiya-mineralogiya elmləri namizədi
Vaqif Qədir oğlu Qədirovun

“Azərbaycanın Kür çökəkliyində neftli-qazlı strukturların axtarışında qravi-maqnit kəşfiyyatının tətbiqi” monoqrafiyasına

RƏY

Təqdim olunan monoqrafiya Kür çökəkliyi sahələrində qravimetrik və maqnitometrik kəşfiyyatın tətbiqi ilə neftli-qazlı strukturların axtarışı məsələlərinə həsr edilmişdir. Monoqrafiya giriş, yeddi fəsil və xülasədən ibarətdir. Çoxsaylı cizgi, cədvəl, qrafiklərlə təmin olunmuşdur.

Birinci və ikinci fəsillərdə ədəbiyyat məlumatları əsasında Kür çökəkliyinin geoloji-geofiziki öyrənilməsinə baxılır, onun strukturtektonik xüsusiyyətləri, çöküntülərin neftli-qazlılığı araşdırılır, ayrı-ayrı neftli-qazlı rayonlar üzrə kəsilişi təşkil edən süxurların litoloji-petrofiziki xüsusiyyətləri analiz edilir. Eyni zamanda, qravimaqnit kəşfiyyatının tətbiqini əsaslandırmaq üçün süxurların sıxlıq və maqnit parametrlərinin şaquli və lateral istiqamətlərdə dəyişmələri öyrənilmiş, izafi sıxlıqlı sərhədlər müəyyənləşdirilmiş, maqnit qavrayıcılığının effuziv sıxurlarda yüksək olması, yataq üstündəki zonada onun lateral azalması və s. məsələlər araşdırılmışdır.

Üçüncü fəsil qravi-maqnit çöl işlərinin aparılma metodikasına, məlumatların emalına həsr olunmuşdur. Burada müəllif çöl müşahidələrinin düzxətli və paralel profillərdə aparılmasının əhəmiyyətini göstərir. Belə ki, düzxətli profil potensial sahənin bir istiqamətdə dəyişməsini əks etdirdiyindən, potensial sahədə müşahidə olunan lokal anomaliyaları geoloji amillərlə daha etibarlı əlaqələndirmək olur. Profillərin bir-birinə paralel işlənilməsi isə potensial sahədə müşahidə edilən və geoloji amillərlə əlaqələndirilən dəyişmələri sahə üzrə izləməyə və korrelyasiya etməyə imkan verir.

Bu fəsildə planalmalarda istifadə edilmiş qravimetrlərin texniki göstəriciləri araşdırılır, müşahidələrin emalı zamanı hansı düzəlişlərin verilməsinin vacib olduğu göstərilir. Müəllif aralıq qat sıxlığının planalma aparılan rayona məxsus sıxlıq kimi götürülməsini vacib sayır və bunu hesablamalarla izah edir.

Dördüncü fəsil qravitasiya və maqnit sahələrində lokal strukturların və neft-qazlılığın əks olunmasına həsr olunmuş və özündə 3 paraqrafı birləşdirir. Burada müəllif yer qabığının üst hissəsinin geoloji quruluşunun öyrənilməsində, çöküntülərin neft-qazlılığının qiymətləndirilməsində bir çox dünya ölkələrində, eləcə də, Azərbaycanda aparılmış geniş həcmli qravi-maqnit kəşfiyyatı məlumatlarını analız etmişdir.

Müəllif tərəfindən aparılmış nəzəri tədqiqatlar və praktiki misallar əsasında qalxımların qravi-maqnit sahələrdə əks olunması əsaslandırılmışdır. Qalxımlarla və neft-qazlılıqla əlaqələndirilən lokal qravitasiya və maqnit anomaliyalarının ayrılması yolları göstərilmiş, mövcud üsulların kritik analizi verilmişdir.

V.Q.Qədirov eyni zamanda, mövcud seysmik ÜDN və qravimetrik materiallara istinad edərək, qeyri-antiklinal tələləri əmələ gətirən pazlaşmaların da qırılmalar kimi, qravitasiya sahəsində əks olunduğunu, bu zaman kəskin, pilləvari dəyişmələr yaratdığını aydınlaşdırmışdır.

Beşinci fəsildə qravi-maqnit anomaliyaların geoloji yozumuna baxılmış, öncə Kür çökəkliyində müşahidə edilən geopotensial sahələrin və onların lokal təşkiledicilərinin xüsusiyyətləri araşdırılmışdır. Bu araşdırmalar Buge anomaliyasının və geomaqnit sahənin 2- və 3- ölçülü təsvirləri, həmçinin müxtəlif radiuslarda hesablanmış lokal anomaliyalar xəritəsi əsasında həyata keçirilmişdir.

Müəllif Orta Kür çökəkliyində lokal qravitasiya maksimumlarının üst Təbaşir çöküntülərindəki qalxımlarla əlaqədar olması fikrini əsaslı surətdə, faktiki materiallar əsasında sübut edir. O, Qazanbulaq sahəsində iki profil üzrə seysmik ÜDN və qravimetrik məlumatların müqayisəsini aparmış və üst Təbaşir horizontunun səthindəki qalxımların qravitasiya sahəsindəki lokal maksimum-

larla üst-üstə düşməsini təsdiqləmişdir.

V.Q.Qədirov qravitasiya və maqnit sahələrinin horizontal qradiyentlərinin araşdırılmasına xüsusi fikir verilməsini ön plana çəkir. O, sahənin tektonikasının müəyyənləşdirilməsində yüksək qradiyentli zonaların izlənilməsinin əhəmiyyətini vurğulayır və bunun əsasında Pənahlı-Oruclu, Qazanbulaq-Borsunlu, Bəndovan, Göytəpə (Qarabağlı-Babazənən strukturları arasında) sahələrinin tektonik sxemlərini hazırlamışdır.

Altıncı fəsildə qravi-maqnit kəşfiyyatı əsasında Kür çökəkliyində aşkar edilmiş lokal strukturların paylanması məsələsinə baxılır. Orta Kür çökəkliyində Mezozoy çöküntü kompleksinin dərinliyinin qravimetrik kəşfiyyat məlumatları əsasında təyin edilməsinin mümkünlüyü əsaslandırılmışdır. Riyazi modelləşdirmə ilə müəllif Mezozoy horizontunun dərinliyinin dəyişməsinin ağırlıq qüvvəsi sahəsində yaratdığı dəyişmələri hesablamış və bu dəyişmələrin müasir qravimetrlərlə qeyd etməyin mümkünlüyünü göstərmişdir.

V.Q.Qədirov faktiki materiallar əsasında Mezozoy kompleksinin dərinliyi ilə Buge anomaliyası arasında yüksək korrelyasiyanın olduğunu göstərmiş, konkret sahələr üçün Mezozoyun yatım dərinliyini hesablamağa imkan verən riyazi düsturlar çıxarmışdır.

Yevlax-Aşcabədi çökəkliyinin cənub-şərq hissəsində qravimetrik məlumatlar əsasında 70-ə qədər lokal strukturun aşkar edildiyi, onlardan bir qisminin məlum strukturları əks etdirdiyi, bir qisminin isə seysmik kəşfiyyat və dərin qazıma quyuları ilə təsdiqləndiyi göstərilir. Onlarla yeni aşkar edilmiş lokal qalxımın isə bir daha dəqiqləşdirilməsi və qazımaya cəlb olunması tövsiyə edilmişdir.

Yeddinci fəsil Kür çökəkliyinin ayrı-ayrı sahələrində neft-qaz yataqlarının axtarışı və kəşfiyyatına həsr olunmuşdur. Müəllif qravi-maqnit, eləcə də digər geoloji-geofiziki məlumatları cəlb etməklə geniş tədqiqatlar aparmış, Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində Pənahlı-Oruclu, Şimali Naftalan-Gödəkboz-Duzdağ, Qazanbulaq-Borsunlu-Ziyadxan, Bozqobu, Aşağı Kür çökəkliyində Bəndovan, Hacıqabul, Nəvahi, Göytəpə, Ərəbqubalı və d. sahələrdə neft-qaz-

lılıqla əlaqələndirilən lokal qravitasiya minimumlarının (yataq tipli anomaliyaların) aşkar edildiyini və bu sahələrdə yeni neft-qaz yataqlarının açılması perspektivliyini göstərmişdir. Müəllif, eyni zamanda, konkret sahələrdə axtarış qazımasının yerini göstərmiş və əsaslandırmışdır.

Ümumiyyətlə, monoqrafiya yüksək elmi səviyyədə hazırlanmış, müəllifin irəli sürdüyü fikirlər, təkliflər elmi və geoloji-geofiziki məlumatlarla əsaslandırılmışdır. Monoqrafiyada verilmiş xəritələr, sxemlər, qrafiklər, cədvəllər yüksək səviyyədə tərtib edilməklə bərabər, Kür çökəkliyində neft-qaz perspektivli strukturların kəşf olunması, axtarış-kəşfiyyat geofiziki və qazıma işlərinin istiqamətləndirilməsi üçün böyük praktiki əhəmiyyət kəsb edirlər.

Monoqrafiyanın dərc olunması Kür çökəkliyinin öyrənilməsi ilə məşğul olan geoloq-geofiziklərə, elmi işçilərə, elmi və istehsalat təşkilatlarına dəyərli məlumatlar verməklə, gələcək axtarış-kəşfiyyat işlərini istiqamətləndirməyə əsaslı tövhə verə bilər.

AMEA Respublika Seysmoloji
Xidmət mərkəzi "Seysmoloji və
geofiziki tədqiqatların elmi araş-
dırılması" şöbəsinin müdiri,
g.-m.e.d., professor **Ş.Ə.Balakişibəyli**

Geologiya-mineralogiya elmləri namizədi
Vaqif Qədir oğlu Qədirovun

“Azərbaycanın Kür çökəkliyində neftli-qazlı strukturların axtarışında qravi-maqnit kəşfiyyatının tətbiqi” monoqrafiyasına

RƏY

Dağlararası Kür çökəkliyi çox mürəkkəb dərinlik geoloji quruluşu ilə səciyyələnir. Aparılmış geoloji-geofiziki kəşfiyyat işləri bu ərazidə çoxsaylı dərin regional və lokal tektonik qırılmaların mövcudluğunu, çöküntütoplanma şəraitinin müxtəlifliyini, geoloji kəsilişdə çökmə, effuziv və intruziv süxurların, palçıq vulkanlarının varlığını, çöküntülərin neft-qazlılığını və digər geoloji məsələləri aydınlaşdırmağa imkan vermişdir. Son dövrlərdə çökəkliyin müxtəlif qanad hissələrində seysmik kəşfiyyatın ÜDN üsulu ilə böyük məsafələrə uzanan pazlaşma zonalarının aşkar edilməsi burada neft-qaz yığımları üçün əlverişli olan qeyri-antiklinal tip tələlərin də formalaşdığını göstərir.

Belə mürəkkəb geoloji şəraitdə neftli-qazlı strukturların aşkar edilməsi və öyrənilməsi üçün digər geofiziki üsullarla yanaşı qravimetrik və maqnitometrik kəşfiyyat üsullarının tətbiqi olduqca faydalı və əhəmiyyətlidir. V.Q.Qədirovun hazırladığı bu monoqrafiya da bu baxımdan böyük əhəmiyyət kəsb edir. Müəllif Kür çökəkliyinin geoloji quruluşunu, onun struktur-tektonik xüsusiyyətlərini, neftli-qazlı strukturların ərazi üzrə paylanmasını mövcud geoloji-geofiziki məlumatlar əsasında araşdırmış, qravi-maqnit kəşfiyyatın tətbiqini fiziki-geoloji əsaslandırmaq üçün çökəkliyi təşkil edən süxurların petrofiziki xüsusiyyətlərini analiz etmişdir.

Müəllifin apardığı tədqiqatlar nəticəsində Kür çökəkliyindəki bir çox strukturun tağ və tağyanı hissələrində, çöküntülərin həm şaquli, həm də lateral istiqamətdə sıxlıqlarının, maqnit qavrayıcı-

lığının, temperaturun qanunauyğun dəyişdiyi aşkar edilmişdir ki, bu da izafi sıxlıqlı fiziki-geoloji sərhədlərlə əlaqədar lokal qalxımların və neft-qazlılığın qravitasiya və geomaqnit sahələrində əks olunmasına gətirib çıxarır. Bundan başqa, yataq üzərində subvertikal zonanın fiziki parametrlərinin kənar mühitə nisbətən, kəskin dəyişdiyi müəyyənləşdirilmişdir ki, bu da perspektivli strukturların axtarışında və onların neft-qazlılığının proqnozlaşdırılmasında qravimetrik və maqnitometrik kəşfiyyat üsullarının tətbiqini mümkün edir.

Monoqrafiyada çöl qravi-maqnitometrik işlərin müasir aparılma metodikası, alınmış məlumatların emalı və interpretasiya üsulları əks olunmuş, tədqiqatların aparılmasının blok-diaqramı işlənib hazırlanmışdır. Müəllifin toxunduğu əsas məsələlərdən biri də pazlaşma tip qeyri-antiklinal neft-qaz tələlərinin qravitasiya sahəsində əks olunmasına həsr edilib. Bəndovan strukturunun cənub-qərb qanadı üzərində ÜDN üsulu ilə alınmış seysmik profillərdə Ağcagil mərtəbəsinin aşağı laylarının Məhsuldar Qatın səthinə pazlaşmaları, bu profillərə yaxın qravimetrik profillərdə alınmış ağırlıq qüvvəsi sahəsinin horizontal qradiyentlərinin dəyişmə yerləri ilə müqayisə edilmiş və onların üst-üstə düşdüyü müəyyənləşdirilmişdir. Bütün bunlar seysmo-qravimetrik profil üzrə verilmiş kəsilişdə, həmçinin, ağırlıq qüvvəsi sahəsinin kəskin dəyişmələrinin seysmik məlumatlarla müəyyənləşdirilmiş pazlaşma zonaları ilə müqayisəsi qrafikində inandırıcı olaraq göstərilmişdir. Müəllif düzgün olaraq belə qərara gəlir ki, potensial geofiziki sahələrin horizontal qradiyentlərinin öyrənilməsi və onların kəskin dəyişmə yerlərinin profillərdə korrelyasiya edilərək sahə üzrə izlənilməsi kəşfiyyat sahəsinin geoloji quruluşunun müəyyənləşdirilməsində çox əhəmiyyətlidir.

Qravi-maqnit üsullarla alınmış geoloji nəticələri daha çox əsaslandırmaq üçün müəllif rəy verdiyimiz monoqrafiyada ÜDN və SDÜ seysmik materiallarına müraciət edir, onların kompleks analizini həyata keçirir. Orta Kür çökəkliyində lokal qravitasiya maksimumlarının geoloji təbiətini izah edən müəllif onların Me-

zozoy çöküntülərinin səthindəki lokal qalxımlarla əlaqədar olması fikrini irəli sürür və əsaslandırır. Qazanbulaq sahəsində isə yeni işlənilmiş ÜDN profillərinin dinamik dərinlik kəsilişləri ilə Buge anomaliyasının qrafikləri müqayisəli analiz olunmuşdur. Nəticədə lokal qravitasiya maksimumlarının doğrudan da üst Təbaşir çöküntülərinin səthindəki nisbi lokal qalxımlara uyğun gəldiyi aydınlaşdırılmışdır. Bu faktın özü qravimetrik məlumatlar əsasında Mezozoy çöküntülərinin səthi üzrə qurulmuş struktur xəritələrə inamı artırmaqla bərabər, onlara diqqət yetirilməsini və praktiki istifadə olunmasını da ön plana çəkir.

Monoqrafiyada qravi-maqnit üsullarla neft və qaz yataqlarının axtarışı və kəşfiyyatı istiqamətləri ayrıca bir fəsildə verilmişdir. Müəllif Orta və Aşağı Kür çökəkliklərində yeni aşkar edilmiş strukturların neft-qazlılığı barədə maraq kəsb edən yeni məlumatlar əldə etmiş, axtarış qazıma işlərini istiqamətləndirmək üçün tutarlı tövsiyələr vermişdir.

Qeyd etmək istərdim ki, V.Q.Qədirovun təqdim etdiyi monoqrafiya yüksək elmi səviyyədə yazılmış, çoxsaylı xəritələr, sxemlər, qrafiklərlə zənginləşdirilmişdir. Verilmiş ədəbiyyat siyahısı müəllifin böyük həcmdə elmi-tədqiqat və araşdırma işlərini həyata keçirdiyini göstərir.

Alınmış geoloji-geofiziki nəticələr, monoqrafiyada təsbit olunan sahələrdə yeni geofiziki və ya qazıma işlərinin aparılması üçün perspektivlər açmaqla yanaşı, neft-qaz yataqlarının axtarışı ilə məşğul olan geoloqlara və geofiziklərə olduqca qiymətli məlumatlar verir və bununla da təqdim olunan monoqrafiyanın dərc olunmasının məqsədəuyğunluğunu və əhəmiyyətini göstərir.

Geofizika ETİ-nin “Seysmik
kəşfiyyat” laboratoriyasının
müdiri, g.-m.e.d. **B.M.Qarayev**

Həmişə elmə, oxumağa səsləyən atamın
əziz xatirəsinə həsr edirəm.

GİRİŞ

Dağlararası Kür çökəkliyinin Azərbaycanı əhatə edən ərazisində Aşağı Kür çökəkliyi bütövlükdə, Orta Kür çökəkliyinin isə böyük bir hissəsi yerləşmişdir. Bu çökəklik çox mürəkkəb heterogen geoloji quruluşa malikdir.

Çökmə kompleksin qalınlığı Orta Kür çökəkliyində 12- 14 km, Aşağı Kür çökəkliyində isə 20 km kimi qiymətləndirilir. Orta Kür çökəkliyində gömülmüş maqmatik vulkanlar, Aşağı Kür çökəkliyində isə gömülmüş və fəaliyyətdə olan palçıq vulkanları mövcuddur. Bu regionda yüzlərlə qalxım aşkar edilmiş, 40-dan çoxunda neft-qazlılıq müəyyənləşdirilmiş, onlarla yataq istismara verilmişdir. Son dövrlərdə çökəkliyin müxtəlif qanad hissələrində seysmik kəşfiyyat üsulu ilə 100 km-lərlə uzanan pazlaşma zonalarının aşkar edilməsi burada qeyri-antiklinal tələlərin də formalaşdığını göstərir.

Neft-qazlılıq baxımından maraq doğuran bu regionun dərinlik geoloji quruluşu və neft-qazlılığının öyrənilməsi geofiziki kəşfiyyat üsulları əsasında həyata keçirilmiş və keçirilməkdədir.

1927-ci ildən başlayaraq çökəkliyin ayrı-ayrı sahələrində qravimetrik və maqnitometrik tədqiqatlar aparılmış, regionun tektonikası, struktur elementlərin sərhədləri müəyyənləşdirilmiş, bir sıra yeni qalxımlar aşkarlanmış, onların neft-qazlılığı proqnozlaşdırılmışdır. 1930-cu illərdən elektrik kəşfiyyat işləri aparılmış, Mezozoy çöküntülərinin tektonikasının öyrənilməsində elektrik kəşfiyyatının tətbiqinin imkanları aydınlaşdırılmışdır. 1935-ci ildən aparılmış seysmik kəşfiyyat işləri ilə (ƏDÜ, ÜDNÜ, SDÜ, DSZ, SDKÜ) regionun iri struktur elementləri, dərinlik qırılmaları dəqiqləşdirilmiş, çoxsaylı antiklinal və qeyri-antiklinal strukturlar aşkar edilmiş və qazıma üçün hazırlanmışdır. Ayrı-ayrı illərdə bu regionda radiometrik və termometrik planalma işləri də yerinə yetirilmişdir.

Aparılmış geofiziki kəşfiyyat işləri, ümumiyyətlə, bu regionun mürəkkəb geoloji quruluşa malik olduğunu, çoxsaylı dərin qırılmaların mövcudluğunu, çöküntütoplanma şəraitinin müxtəlifliyini, kəsilişdə çökmə, effuziv və intruziv süxurların, rif-biogen mənşəli kütlələrin olmasını, pazlaşma zonalarının varlığını, çöküntülərin neft-qazlılığını və digər məsələləri aydınlaşdırdı.

Bütün bunlara baxmayaraq, Kür çökəkliyinin ayrı-ayrı sahələrində yeni neft-qaz yataqlarının kəşfi son dərəcə aşağıdır. Bunu, əslində, geofiziki üsulların kompleksindən istifadənin zəif həyata keçirilməsi ilə də əlaqələndirmək olar. Bu faktlar, ümumiyyətlə, geofiziki kəşfiyyat işlərinə, o cümlədən neft-qaz perspektivli sahələri müəyyənləşdirməkdə böyük səmərəliliyə malik olan, tez və ucuz başa gələn qravimetrik və maqnitometrik kəşfiyyat üsullarına diqqətin artırılmasını tələb edir.

Kür çökəkliyində geoloji kəsilişi təşkil edən süxurların fiziki parametrlərinin (sıxlıq, maqnit qavrayıcılığı) laborator analizləri onların strukturların tağ və tağyanı hissələrində həm şaquli, həm də lateral istiqamətdə qanunauyğun dəyişdiyini göstərir ki, bu da izafi sıxlıqlı sərhədlərlə əlaqədar lokal qalxımların və neft-qazlılığın qravitasiya və geomaqnit sahələrində əks olunmasına gətirib çıxarır. Bundan başqa, yataq üzərində subvertikal zonanın fiziki parametrlərinin kənara nəzərən kəskin dəyişdiyi müəyyənləşdirilmiş, nəticədə qravi-maqnit sahələrində nəzərə çarpacaq dəyişiklik yarandığı göstərilmişdir. Bütün bunlar neft-qaz perspektivli strukturların axtarışında qravimetrik və maqnitometrik kəşfiyyatın tətbiqi üçün olduqca əlverişli şərait yaradır.

Kitabda çöl qravi-maqnitometrik işlərinin aparılması metodikası, məlumatların emalı və interpretasiyası üsulu əks olunur. Lokal qalxımlarla və neft-qazlılıqla əlaqələndirilən qravi-maqnit anomaliyaların ayrılması, pazlaşmalardan yaranan qeyri-antiklinal tələlərin qravitasiya sahəsində əks olunması məsələlərinə baxılır. Kür çökəkliyində aşkar edilmiş lokal strukturların paylanma xüsusiyyətləri,onların neft-qaz perspektivliyi göstərilir və geofiziki tədqiqatların, eləcə də, axtarış qazımasının aparılması üzrə tövsiyələr verilir.

FƏSIL I

KÜR ÇÖKƏKLİYİNİN STRUKTUR-TEKTONİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Dağlararası Kür çökəkliyi Qafqaz regionunda ən iri struktur elementlərdən biri olub, Böyük və Kiçik Qafqaz dağlarını bir-birindən ayıraraq şimal-qərbdə Dzirul massivindən cənub-şərqdə Xəzər dənizinə qədər böyük bir ərazini əhatə edir. Bu çökəklik 3 hissəyə - Yuxarı, Orta və Aşağı Kür çökəkliklərinə bölünür. Aşağı Kür çökəkliyi bütövlükdə və Orta Kür çökəkliyinin isə böyük bir hissəsi Azərbaycanın ərazisində yerləşir.

Kür çökəkliyinin tektonik xüsusiyyətləri barədə ilk məlumatlar XX əsrin 30-cu illərində V.P.Renqarten, A.D.Arxangelsk, İ.M.Qubkin tərəfindən verilmişdir. Sonrakı illərdə V.V.Belousov, M.İ.Varentsov, V.Y.Xain, A.N.Şardanov, Ə.A.Əlizadə, H.Ə.Əhmədov, Ə.V.Məmmədov, K.M.Kərimov, E.Ş.Şıxəlibəyli, V.İ.Kulikov, Ə.Ə.Əliyev və b. Kür çökəkliyinin formalaşması və geoloji təbiəti haqqında müxtəlif fikirlər (onun "plitə", "aralıq massivi", platforma, geosinklinal olması) irəli sürmüşlər [1, 13, 19, 20, 30, 38].

Müxtəlif morfoloji və genetik xarakterli mürəkkəb qırışıqlıq sistemini özündə əks etdirən Kür çökəkliyi özünəməxsus tektonikası, çöküntülərin böyük qalınlığı və stratiqrafik diapazonu ilə fərqlənir. Geoloji-geofiziki məlumatların analizi göstərir ki, bu çökəklik uzununa və eninə qırılmalar sistemi üzrə enmiş və kristallik bünövrənin bloklu quruluşunu yaratmışdır.Ümumiyyətlə, blokların enməsi qərbdən şərqə və bortlardan çökəkliyin mərkəzinə doğru müşahidə edilir. Kristallik bünövrədəki pilləli qırılmalar ağırlıq qüvvəsi sahəsində kəskin qradiyentlı zolaqlar şəklində əks olunur [38].

Kür çökəkliyinin Azərbaycan ərazisi daxilində Ə.Ə.Əliyevə görə aşağıdakı tektonik elementləri ayırmaq mümkündür: Mezozoy bünövrəsi üzərində inkişaf etmiş Ceyrankeçməz, Alazan-Əyriçay, Kiçik Qafqazönü, Talışönü çökəkliklər; Mezozoydan qabaqkı bü-

növrə üzərində inkişaf etmiş Aşağı və Orta Kür çökəklikləri; Ələt və Acınohur kənar qırışıqlıq zonaları; Yavandağ-Səngəçal, Mil-Muğan və Kürdəmir-Sabirabad qravitasiya maksimumlarına uyğun gələn fundament bloklarının qalxmış zonaları [1].

Digər tədqiqatçılar tərəfindən bu çökəklik daxilində 5 iri struktur element ayrılır: Qobustan-Abşeron, Aşağı Kür, Yevlax-Ağcabədi, Qabırrı-Acınohur çökəklikləri, Kürdəmir-Sabirabad qalxım zonası. Eyni zamanda, burada orta ölçülü 10 struktur element qeyd edilir: Şamaxı-Qobustan, Abşeron, Aşağı Kür, Talışönü, Yevlax, Acınohur çökəklikləri, Kiçik Qafqazönü monoklinal, Şəmkir qalxım zonası, Qabırrı-Acınohur çökəkliyinin cənub yamacı, Böyük Qafqazönü monoklinal (Ə.N.Hüseynov, F.A.Şirinov, 1985).

Göstərilən struktur elementlər daxilində geoloji-geofiziki məlumatlar əsasında çoxsaylı (365-dən artıq) lokal qalxım, qeyri-antiklinal tələ müəyyənləşdirilmişdir. Şamaxı-Qobustan çökəkliyində 120, Abşeron çökəkliyində 48, Aşağı Kür çökəkliyində 40, Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində 80-ə yaxın, Talışönü çökəklikdə 9, Kür-Qabırrı çaylararası sahədə 40-a yaxın, Acınohur çökəkliyində 31 qalxım aşkar edilmişdir. Mezozoy, Paleogen-Miosen və Pliosen-Antropogen çöküntülərinə aid edilən bu qalxımların içərisində 40-dan çoxunda neftlilik-qazlılıq müəyyənləşdirilmişdir.

Aşağı Kür çökəkliyində şimal-şərqdən cənub-qərbə doğru Kürqala sinklinoriumu (Nəvahi çökəkliyi), Hərami-Salyan antiklinoriumu və məxsusi Aşağı Kür sinklinoriumu ayrılır. Hərami-Salyan antiklinoriumu şimal-qərbdə sıxılaraq Ələt-Lənqəbiz qalxım zonasına söykənir, cənub-şərqə doğru isə Cənubi Şirvan çökəkliyi ilə Kələməddin-Bəndovan və Kürovdağ-Neftçala qalxım zonalarına ayrılır. Cənubi Şirvan çökəkliyi isə Kürsəngi və Cənubi Kürsəngi gömülmüş qalxımı ilə mürəkkəbləşmişdir [1]. Bu çökəkliyin böyük hissəsi Dördüncü dövr, şimal-şərq hissəsi isə Pliosen çöküntüləri ilə örtülmüşdür. Dərin qazıma ilə, əsasən Məhsuldar qat, bəzi quyularda isə Pont, Oliqosen-Miosen yaşlı çöküntülər açılmışdır. K.M.Kərimova görə (1975) təxminən 7 km-dən aşağıda Mezozoyun karbonatlı-vulkanik süxurları iştirak edir.

Qərbdə Talış-Vəndam qravitasiya körpüsünə söykənən Orta Kür çökəkliyi cənubda Kür dərinlik qırılması ilə Kiçik Qafqazönü çökəklikdən, şimalda isə Acınohur dərinlik qırılması ilə Alazan-Əyriçay çökəkliyindən (Böyük Qafqazönü monoklinal zonadan) ayrılır. Qazıma və geofiziki tədqiqat məlumatları ilə bu çökəklik daxilindəki strukturlar əsasən Qafqaz istiqamətli olub, Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində orogen kompleksində (üst Təbaşir-Miosen), Kür-Qabırrı çaylararası sahədə Miosen-Pliosen çöküntülərində inkişaf etmişdir. Maykop erasından başlayaraq Kiçik və Böyük Qafqaz intensiv qalxmaya məruz qalmış, dağlarönü çökəkliklərin yaranmasına səbəb olmuşdur. Miosen erasında isə Orta Kür çökəkliyi çöküntütoplanmanın vahid hövzəsini əmələ gətirmiş, Kür-Qabırrı çaylararası sahə daha çox enməyə məruz qalmışdır.

Aşağı və Orta Kür çökəkliklərini bir-birindən ayıran Talış-Vəndam qalxım zonası geoloji xüsusiyyətinə görə mürəkkəb sahələrdən biridir. Dərin qazıma və geofiziki məlumatlara əsasən burada, Pliosen və Dördüncü dövr çöküntülərinin qırışıqlıqda iştirak etmədiyi aydın olur. Dərinə getdikcə strukturlar daha dəqiq qeyd olunur və əsasən, Paleogen və Mezozoy çöküntü kompleksi ilə əlaqədardır. Talış-Vəndam qalxım zonası çökmə qatın qalınlığının azalması, çöküntütoplanmada böyük fasilələrin olması ilə səciyyələnir. Mezokaynozoy kompleksinin qalınlığı Talışönü zonada 7-8 km, Saatlı-Kürdəmir zonasında isə 9-10 km təşkil edir. Burada çökmə örtüyünün qalınlığı 4-5 km təşkil edir. Hər iki zona daxilində çökmə süxurlar Mezozoy yaşlı vulkanogen kompleksi örtür [13]. Vulkanik süxurların quyularla açılmış qalınlığı Sor-Sor-Carlı sahələrində 800-1000 m, Saatlıda ≈4800 m («СГ-1») təşkil edir.

Kür çökəkliyinin maraq doğuran əsas struktur elementlərindən biri burada geniş inkişaf etmiş pazlaşma zonalarıdır. İri çökəkliklərin (Yevlax-Ağcabədi, Aşağı Kür) yamaclarında, Böyük və Kiçik Qafqazönü monoklinallarda quyu və seysmik kəşfiyyatı məlumatları əsasında 100 km-lərlə uzanan pazlaşma zonaları aşkar edilmişdir ki, neft-qaz tələləri əmələ gətirmək baxımından çox əhəmiyyətlidir. Çökəkliklər daxilində pazlaşan komplekslərin stratiqrafik

yaşları da müxtəlifdir. Aşağı Kür çökəkliyinin cənub-qərb yamacında, Muğan monoklinalında əsasən, Məhsuldar Qat çöküntülərinin, Aşağı Kür çökəkliyinin şimal-şərqində (Hacıqabul, Nəvahi sinklinallarının şimal-şərqi) MQ və Ağcagil çöküntülərinin, Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin cənub-qərb, cənub-şərq, şimal-şərqində Eosen və Maykop lay dəstəsinin pazlaşdığı müəyyənləşdirilmişdir.

Bu çökəkliyin dərinlik geoloji quruluşunu, struktur-tektonik xüsusiyyətlərini daha dəqiq öyrənmək məqsədilə 1927-çi ildən başlayaraq burada geofiziki tədqiqatlar aparılmaqdadır.

1927-1934-cü illərdə Aşağı Kür çökəkliyinin Neftçala, Babazənən, Kürsəngə, Qalmaz və d. sahələrində tektonik qırılmaların izlənilməsi, qalxmaların aşkarlanması və konturlanması məqsədilə variometrlərlə qravimetrik işlər aparılmışdır (L.V.Sorokin, İ.N.Druqov) [19, 20]. 1929-1931-ci illərdə L.V.Sorokin və V.V.Fedınskiy tərəfindən aparılmış rəqqaslı qravimetrik planalma nəticəsində Talış dağlarının ətəklərindən başlayaraq Böyük Qafqazda Vəndama qədər böyük ərazidə yüksək intensivli qravitasiya maksimumu aşkar edildi. Talış-Vəndam qravitasiya maksimumunun yaranma səbəbini V.V.Fedınskiy bu zonada yığılmış vulkanik kütlələrin varlığı ilə izah edirdi .

1941-ci ildə Azərbaycanda ilk dəfə statik qravimetrlərin tətbiqindən sonra Kür çökəkliyi sahələrində geniş miqyaslı qravimetrik planalma işləri aparılmağa başlanıldı. Orta Kür çökəkliyinin cənub-qərb hissəsində Mezozoy çöküntülərinin yer səthinə yaxınlaşdığını nəzərə alaraq burada qravimetrik işlər genişləndirildi. 1945-1946-cı illərdə Tərtər strukturu, 1949-cu ildə Kür-Qabırrı çayları arasında Palantökən, Eldaroyuğu, Alandərə, Kəsəmən və b. lokal anomaliyalar (T.İ.Yaştaykina, V.A.Bolşakov) aşkarlandı. Bu anomaliyaların geoloji interpretasiyasını 1950-ci ildə D.L.Tereşko, sonra isə, İ.O.Tsimelzon verdilər. 1962-ci ildə İ.O.Tsimelzon qravimetrik materiallar əsasında Muradxanlı sahəsində Paleogen-Mezozoy kompleksinə görə qalxımın olduğunu aşkarladı [60].

Ötən əsrin 50-60-cı illərində Buge reduksiyasında qravitasiya anomaliyalarının analizi əsasında (V.İ.Kulikov, İ.O.Tsimelzon,

R.H.Hacıyev və b.) Azərbaycanın (NQR-lar da daxil olmaqla) bütün ərazisində iri tektonik elementlər aşkarlandı, rayonların dərinlik quruluşu müəyyənləşdirildi [13, 34, 40, 60]. Eyni zamanda, aparılmış qravimetrik planalmanın nəticələri ümumiləşdirilmiş və analiz edilmişdir. Ağırlıq qüvvəsinin yüksək qradiyentli zonaları müəyyənləşdirilmiş, onların dərinlik qırılmaları ilə əlaqəli olduğu göstərilmişdir. Qravitasiya anomaliyalarının analizinə əsaslanaraq dağlararası Kür çökəkliyində kristallik bünövrənin quruluşu, onun struktur planı haqqında əlavə məlumatlar verilmişdir [13, 29].

Dağlararası Kür çökəkliyi qravitasiya sahəsinin I tərtib minimumu ilə səciyyələnir. Bu sahə daxilindəki II tərtib maksimum və minimumlar iri geostrukturlarla və sərbəst tektonik bloklarla əlaqədardır. Bu ərazidə şərqdən qərbə doğru Yavandağ-Səngəçal, Nəvahi, Sabirabad-Kürdəmir, Göyçay-Mingəçevir, Eldar maksimumları, Aşağı Kür, Alazan-Əyriçay, Yevlax-Ağcabədi, Çatma minimumları ayrılır ki, bunlar, kristallik bünövrənin enməsi və ya qalxması ilə əlaqələndirilir [13]. Kristallik bünövrənin ən çox enmiş yeri Aşağı Kür çökəkliyini əhatə edir və 18-20 km-ə çatır. Bu zonada geomaqnit sahənin şaquli təşkiledicisinin anomaliyası mənfi qiymətlərlə (-150 ÷ -250 nTl) səciyyələnir. Maqnit anomaliyalarının sakit xarakterli olması Aşağı Kür çökəkliyinin Mezokaynozoy çöküntülərinə maqmatik kütlələrin daxil olmadığını göstərir [13].

1965-1970-ci illərdə Kür çökəkliyinin Carlı, Saatlı, Zərdab, Ucar, Ağdaş, Müsüslü sahələrində detal qravimetrik işlər aparıldı (V.A.Bolşakov, N.V.Monina, D.L.Tereşko, A.A.Pişnamazov və b.) 1972-ci ildən başlayaraq Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin şərq və qərb bortlarında, eləcə də cənub-şərq hissəsində, Sabirabad-Kürdəmir qravitasiya maksimumunun mərkəzi hissəsində, Kür-Qabırrı çaylararası sahələrdə yüksək dəqiqlikli qravimetrik işlər aparılmış, sahələrin geoloji quruluşu və tektonikası öyrənilmiş, bir sıra yeni lokal qalxımlar aşkarlanmış və onların neftli-qazlılığı proqnozlaşdırılmışdır (S.H.Məmmədov, V.Q.Qədirov, F.İ.Əliyev, Ə.Q.Novruzov, N.B.Xanbabayev, Ə.S.Həsənov və b.). Bu dövr ərzində dərin qazıma quyuları ilə Muradxanlı (İ.O.Tsimelzon, 1962), Cəfərlı,

Qərbi Muradxanlı, Bozqobu strukturlarının (S.H.Məmmədov, V.Q.Qədirov, 1977-1979) neftli-qazlılığı təsdiqləndi [20].

Sonrakı illərdə (90-cı illərin ortalarına qədər) Şamaxı-Qobustan, Aşağı Kür, Yevlax-Ağcabədi, Gəncə NQR-lərində və d. sahələrdə, gömülmüş qurumların aşkarlanması, mühitin geoloji modelinin yaradılması, Mezozoy çöküntülərinin tektonikasının dəqiqləşdirilməsi, qravitasiya sahəsinin və onun lokal təşkiledicilərinin geoloji təbiətinin araşdırılması məqsədilə böyük həcmdə detal qravimetrik planalma işləri aparılmışdır .

1927-ci ildən başlayaraq Neftçala və Babazənən sahələrində təcrübi maqnitometrik işlər qoyuldu. Nisbətən yüksək maqnitliyə malik olan MQ çöküntülərinin Babazənən qırışığının nüvəsində üzə çıxması, Neftçala qırışığında uzununa qırılmanın varlığı maqnitometrik ölçmələr üçün geoloji şəraiti əlverişli etmişdir [19]. 1935-1936-cı illərdə maqnit kəşfiyyatı Talışönü-Muğan zonasında aparıldı və dərində yatmayan vulkanogen süxurlarla əlaqələndirilən bir sıra intensiv anomaliyalar aşkar olundu (A.K.Demidova və M.A.Berezin). Axtarış effekti zəif olduğu üçün 1938-ci ildə Azərbaycanda maqnit planalma işləri dayandırıldı.

1945-ci ildə, yeddi illik fasilədən sonra Kiçik Qafqazönü zonada alınmış qravitasiya anomaliyalarının təbiətini araşdırmaq məqsədilə maqnitometrik tədqiqatlar bərpa edildı. Həmin ildə Tərtər rayonunda maqnit sahəsinin horizontal təşkiledicisinin ölçülməsi həyata keçirildi və tezliklə Azərbaycanın demək olar ki, bütün ərazisi örtüldü, maqnit sahəsinin dəyişməsinin ümumi qanunauyğunluqları öyrənildi [19].

1975-ci ildən başlayaraq Azərbaycan geofizika elmi-tədqiqat institutu Azərbaycanın NQR-lərində aparılan bütün qravimetrik profillərdə geomaqnit sahənin şaquli və tam təşkiledicilərini ölçməklə maqnitometrik müşahidələr aparır. Bu işlərin əsas məqsədi geoloji kəsilişdə yüksək maqnit xüsusiyyətli süxurların müəyyənləşdirilməsi, onların fəza (həndəsi) vəziyyətinin təyini, lokal maqnit anomaliyalarının neftlilik-qazlılığın proqnozlaşdırılmasında istifadə imkanlarının müəyyənləşdirilməsi olmuşdur [15, 20, 67].

Orta Kür çökəkliyində qravimetrik kəşfiyyatın kompleksində aparılan maqnit kəşfiyyatının kəsilişdə vulkanogen süxurların aşkar olunmasında və onların fəza vəziyyətinin müəyyənləşdirilməsində böyük rola malik olması göstərilmişdir [15, 43]. Qeyd edək ki, Orta Kür çökəkliyinin Dəliməmmədli, Tərtər, Ağcabədi, Borsunlu, Duzdağ, Gödəkboz, Beyləqan-Boluslu, Muradxanlı, Zərdab və bir çox digər sahələrində çoxsaylı quyularla geoloji kəsilişdə vulkanogen süxurlar aşkar edilmiş, Muradxanlı sahəsində bir sıra quyuda (3, 6, 11, 13, 16, 27, 47, 207 və s.) bu süxurların açılmış qalınlığı 300-2000 m olsa da, tam qalınlığı açmaq mümkün olmamışdır. Bu da, Mezozoy yaşlı effuziv əmələgəlmələrin çökmə qatın "loja"sını ("söykənəcəyini") təşkil etdiyini, daha dərin qatlarda bu əmələgəlmələrin altında çökmə kompleksə rast gəlinməyəcəyi fikrini formalaşdırmışdır.(Yalnız 11 saylı Muradxanlı quyusunda 3877 m dərinlikdə ≈1400 m qalınlıqlı vulkanogen suxurlardan sonra yenidən çökmə süxurlar açılmışdır). Ona görə də, sonradan effuziv süxurları bir neçə 100 m açan quyularda qazıma işləri dayandırılmışdır.

1975-1986 -cı illərdə Orta Kür çökəkliyinin cənub-şərq hissələrində aparılmış qravi-maqnit materialların analizinə əsaslanaraq regionda vulkanogen süxurların ayrı-ayrı zonalar şəklində yayıldığı müəyyənləşdirilmiş və lokal maqnit anomaliyalarının bu cür paylanmaya uyğun gəldiyi göstərilmişdir [15, 67]. Tədqiqatlar effuziv əmələgəlmələrin altında yenidən çökmə qatın olmasını, effuziv süxurların qalınlığının tam açılmasının mümkün olduğunu göstərir ki, bu da axtarış-kəşfiyyat qazması üçün olduqca əhəmiyyətlidir. Digər tərəfdən, bu nəticə Orta Kür çökəkliyində çökmə süxurların daha böyük qalınlığa malik olduğunu əsaslandırır və daha dərin qatların neft-qazlılıq baxımından öyrənilməsini ortaya qoyur.

XX əsrin 30-cu illərinin əvvəllərindən başlayaraq Kür çökəkliyinin ayrı-ayrı sahələrində (Aşağı Kür çökəkliyi, Gəncə NQR, Qabirrı-Acınohur sahələri) sabit cərəyan üsulları ilə şaquli elektrik zondlaması (ŞEZ) və dipol zondlaması (DZ) üsulları ilə elektrik kəşfiyyat işləri aparılmağa başlandı (S.Y.Litvinov, V.A.Levi və b.). Alınmış məlumatlar sahələrin tektonikası və litologiyası və bir sıra

qalxımların aşkarlanmasına imkan verdi. Sonrakı illərin tədqiqatları ilə Beyləqan, Qazanbulaq, Ağcabədi qalxımları aşkar edildi.

Sonrakı illərdə elektrik kəşfiyyat işləri müxtəlif modifikasiyalarda (TC, MTZ, MTП və s.) Gəncə, Şamaxı-Qobustan, Acınohur NQR-lərinın, Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin ayrı-ayrı sahələrində aparıldı. Mezozoy çöküntülərinin tektonikasının öyrənilməsində elektrik kəşfiyyatının tətbiqinin mümkünlüyü aydınlaşdırıldı.

Azərbaycanda ilk seysmik təcrübi kəşfiyyat işləri əks olunan dalğa üsulu ilə (ƏDÜ) 1935-1936-cı illərdə Pirsəhhət-Xıdırlı sahəsində aparılmış (S.F.Bolşix, P.İ.Şeşin), sahənin geoloji quruluşunun öyrənilməsində üsulun böyük imkanlara malik olduğu aydınlaşmışdır. Bundan sonra, müxtəlif illərdə Kür çökəkliyinin müxtəlif sahələrində tektonikanın öyrənilməsi, antiklinal qırışıqların aşkarlanması, horizontların pazlaşma zonalarının müəyyənləşdirilməsi və s. geoloji məsələlərin həllində seysmik kəşfiyyat üsulu təkmilləşdirilərək tətbiq olundu.

1969-cu ildə Azərbaycanda ilk dəfə ümumi dərinlik nöqtəsi üsulu (ÜDNÜ) tətbiq olunmağa başlandı. Bu üsulun tətbiqi ilə daha dərin horizontların xəritələnməsi, pazlaşma zonalarının müəyyənləşdirilməsi, qeyri-antiklinal tələlərin aşkar edilməsi mümkün oldu. Azərbaycanın bir sıra NQR-də iri geostruktur elementlər dəqiqləşdirildi, onların daxilində çoxsaylı antiklinal və qeyri-antiklinal lokal strukturlar aşkar edildi, böyük bir ərazi üçün tektonik sxem tərtib olundu [14, 22]. 1970-1974-cü illərdə Gürzündağ, Qaracalı, Zərdab, Əmirarx, Sor-Sor, Carlı, Cənubi Ağcabədi, Ləmbəran, 1975-1980-cı illərdə Şirinqum, Sərxanbəylı struktur çıxıntıları, Şərqi Xəlfəli, Bozyeri, Qarabat, Mürsəl, Qərbi Qarasu, 1981-1985 -ci illərdə Müsüslü, Tərsdəllər, Ağgöl, Şıxbağı, Cəfərli, Kəbirli, Qarğalı, Şahsünü, 1986-1996-cı illərdə isə Soyuqxanlı, Həsənli, Şərqi Şıxbağı, Bəyimli, Şm.Naftalan, Varvara, Həşimxanlı, Söyüdlər və d. strukturlar dərin axtarış-kəşfiyyat qazımasına hazırlandılar [20].

Kür çökəkliyinin dərinlik quruluşunun və tektonikasının öyrənilməsi, iri struktur elementlərin aşkar edilməsi məqsədilə 1960-1970-ci illərdə ərazidə DSZ və SDKÜ ilə regional profillər işlə-

nildi. 1984-cü ildən isə Kür çökəkliyinin Mezokaynozoy çöküntü kompleksinin tektonikasını öyrənmək üçün ÜDN üsulu ilə (qravimetriya, maqnit, elektrik kəşfiyyatları kompleksində) Tumarxanlı-Pirsəhhət, Beyləqan-Kələməddin, Ağcabədi-Zərdab-Qaraməryəm, Ağgöl-Saatlı-Kürovdağ və d. profillər üzrə regional geofiziki işlər aparıldı [20]. Tumarxanlı-Pirsəhhət profili iri struktur element olan Aşağı Kür, Cəlilabad, nisbətən kiçik Xırmandalı çökəkliyinin geoloji quruluşunun və çöküntütoplanma şəraitinin əsas xüsusiyyətlərini üzə çıxartdı. Mezozoy kompleksinin səthi, eləcə də vulkanogen süxurların yayılmaları izlənildi, Paleogen-Miosen və Pliosen-Antropogen struktur mərtəbələrinin quruluşu dəqiqləşdirildi, ilk dəfə olaraq Muğan-Salyan sinklinalında Məhsuldar Qat çöküntülərinin qalınlığı (2750 m) müəyyənləşdirildi. Beyləqan-Kələməddin profili üzrə Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin, Aşağı Kür çökəkliyinin şimal-qərb hissəsinin əmələgəlmə şəraiti haqqında yeni məlumatlar əldə edildi, Məhsuldar Qat çöküntülərinin pazlaşma zonaları izlənildi, Beyləqan qalxımından şimal-şərq istiqamətdə ilk dəfə olaraq yeni antiklinal qalxım müəyyən edildi [20].

Dağlararası Kür çökəkliyində aparılmış geofiziki kəşfiyyat işləri, ümumiyyətlə, bu regionun mürəkkəb geoloji quruluşa malik olduğunu, çoxsaylı dərin qırılmaların mövcudluğunu, regionda çöküntütoplanma şəraitinin müxtəlifliyini, kəsilişdə çökmə, effuziv və intruziv süxurların, rif-biogen mənşəli kütlələrin olmasını, regionda 100 km-lərlə uzanan pazlaşma zonalarının varlığını, üst Təbaşirdən başlamış Məhsuldar Qatın yuxarılarına qədər ayrı-ayrı horizontların neftli-qazlılığını və s. məsələləri aydınlaşdırdı.

Son dövrlərdə aparılmış yüksək dəqiqlikli qravimetrik kəşfiyyat üsulu (S.H.Məmmədov, 1997) ilə Kür çayının sağ sahilində, Kürovdağ-Neftçala tektonik blokuna paralel “Qayıdış” adlandırılan yeni qalxım zonasının varlığı aşkar edildi.

Dağlararası Kür çökəkliyində mövcud neft-qaz yığımları çöküntülərin geniş stratiqrafik spektrini əhatə edir. Burada üst Pliosendən üst Təbaşirə qədər stratiqrafik mərtəbələrdə net-qaz yataqları rast gəlinir. Aşağı Kür, Şamaxı-Qobustan çökəkliklərində,

Ələt-Lənqəbiz qırışıqlıq zonasında, əsasən, Məhsuldar Qat çöküntüləri, onun ayrı-ayrı horizontları və Ağcagil çöküntüləri ilə kontakt zonalarda, həmçinin Maykop (Umbakı sahəsi) çöküntülərindən sənaye əhəmiyyətli neft və qaz alınmışdır. Burada Çokrak çöküntülərində neft-qaz təzahürləri qeyd edilmişdir. Şamaxı-Qobustanda Mezozoy horizontunun qalxdığı sahələrdə (Səngəçal-Yavandağ, Daşmərdan-Şeytanud) üst Təbaşir, həmçinin MQ çöküntülərinin pazlaşan lay dəstələrinin perspektivli olması söylənilir [1]. Çökmə süxur kompleksinin 15 km-dən artıq yığıldığı Aşağı Kür çökəkliyində Mezozoy-Paleogen kompleksinin çox dərində yatmasına baxmayaraq, palçıq vulkanları materiallarına əsasən bu çöküntülərin də neftli-qazlı olması güman edilir. Bu çökəkliyin cənub-qərb bortunda Məhsuldar Qat çöküntülərinin qumlu-alevritli şöbələrinin pazlaşdığı zonalarda neft-qaz yığımlarının olması da mümkündür. Belə ki, MQ-nin alt şöbələri Qərbi Xəzər dərinlik qırılmasına qədər tamamılə pazlaşır və pazlaşma xətti karbohidrogenlərin generasiya oblastının sərhədi ilə üst-üstə düşür [1].

Orta Kür çökəkliyində (Yevlax-Ağcabədi çökəkliyi, Kiçik Qafqazönü monoklinal, Kür-Qabırrı çaylararası sahə) üst Təbaşir, orta Eosen, Maykop çöküntülərinin neftli-qazlılığı müəyyənləşdirilmişdir. Çökəkliyin cənub-şərqində Muradxanlı, Zərdab sahələrində üst Təbaşir, orta Eosen, Maykop, Cəfərli sahəsində orta Eosen, şimal-qərb hissələrdə, Qazanbulaq, Acıdərə, Naftalan, Tərtər və b. sahələrdə, əsasən, Maykop çöküntüləri məhsuldar olmuşdur. Dəliməmmədli, Qazanbulaq, Borsunlu, Acıdərə, Saryaldağ, Gödəkboz, Naftalan, Tərtər sahələrində qazılmış kəşfiyyat quyuları orta Eosen və üst Təbaşir çöküntülərinin də yüksək perspektivliyə malik olmasını göstərmişdir. Tərtər sahəsində 152 saylı quyuda 2005-2315 m dərinlik intervalında orta Eosen qatının terrigen-karbonatlı süxurlarından 100-150 t/sut debitlə neft və külli miqdarda qaz alınmışdır. Qazanbulaq sahəsində I mergel horizontunun (alt Eosen) yüksək debitli neftliliyi (20-80 t/sut) qırışığın cənub periklinalında qazılmış quyularla təsdiqlənmişdir. 6 və 24 saylı quyuların debiti isə ilk günlər 100-150 t/sut olmuşdur [48, 53].

Qazanbulaq sahəsində 9 saylı quyuda Paleosen və üst Təbaşir

çöküntülərinin kontaktından 500 t/sut başlanğıc debiti ilə neft fontanı baş vermişdir. Sovetlər sahəsində 1 saylı quyuda 3900-3920 m intervalında göstərilən kontakt zonasından 150 m^3/sut flyuid alınmışdır ki, bunun 20 t-u neft olmuşdur. 2 saylı quyudan isə 3919 m dərinlikdə üst Təbaşir çöküntülərindən 4000 m^3/sut debitlə maye fontanı baş vermışdir ki, (10 gündən sonra debit 500 t/sut düşmüşdür) bunun 18 t-u neft, 20000 m^3 isə qaz olmuşdur [52, 53].

Tərsdəllər sahəsində 4 saylı quyuda 3054-3111 m intervalda üst Təbaşir çöküntülərindən 160 t/sut debitlə neft alınmışdır. 1, 8, 9 saylı quyular isə orta Eosen çöküntülərinin məhsuldar olduğunu göstərdi. Orta Kür çökəkliyinin bəzi sahələrində Miosen çöküntülərində də neft-qaz yığımı müəyyənləşdirilmişdir. Muradxanlı sahəsində Çokrak çöküntülərindən sənaye əhəmiyyətli neft, Kür-Qabırrı çaylararası sahədə isə Sarmat horizontundan neft-qaz təzahürləri alınmışdır.

Beləliklə, Kür çökəkliyinin neftli-qazlılığının üst Pliosen-üst Təbaşir (və daha dərin) mərtəbələrini əhatə etməklə, aşkar edilən lokal qalxımlarla və böyük ərazidə mövcud olan pazlaşma zonalarındakı tələlərlə əlaqədar olması gözlənilir.

Bütün bunlara baxmayaraq, Kür çökəkliyinin ayrı-ayrı sahələrində yeni neft-qaz yataqlarının kəşfi son dərəcə aşağıdır. Belə ki, 1975-ci ildə Muradxanlı, 1983-cü ildə Tərsdəllər, 1984-cü ildə Cəfərli yataqları açılmışdır. Onlarla struktur üzərində qazılmış quyular isə məhsuldar olmamış və həmin sahələri yeni yataqlara çevirə bilməmişdir. Məsələn, Qərbi Qarasu, Qaralı, Ağaməmmədli, Həsənli, Gödəkboz, Duzdağ, Şirinqum, Əmirarx, Babazənən, Padar, Ağcabədi, Sovetlər, Beyləqan, Ağgöl və digər strukturlar buna misal ola bilər. Bu faktlar, ümumiyyətlə geofiziki kəşfiyyat işlərinə diqqətin artırılmasını, emal, interpretasiya üsullarının təkmilləşdirilməsini, yeni texnologiyaların tətbiqini, çöl işlərinin aparılma metodikasının dəqiqləşdirilməsini, gefiziki, o cümlədən qravimetrik və maqnitometrik kəşfiyyat üsullarının geoloji səmərəliliyinin artırılması yollarının araşdırılmasını ön plana çəkir.

FƏSİL II

KÜR ÇÖKƏKLİYİNDƏ KƏSİLİŞİ TƏŞKİL EDƏN SÜXURLARIN LİTOLOJİ-PETROFİZİKİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Dağlararası Kür çökəkliyi sahələrində süxurların fiziki xüsusiyyətlərinin (əsasən sıxlıq, maqnit qavrayıcılığı, məsaməliyi) öyrənilməsi qazılmış quyulardan çıxarılmış kernlər əsasında həyata keçirilmiş və bir çox mənbələrdə göstərilmişdir (T.M.Salehli və b., 1973, 1978, 1986) [6, 50].

Bu çökəklik müxtəlif geotektonik şəraitlərdə inkişaf etdiyindən burada geniş çeşiddə çökmə, vulkanik-çökmə, vulkanik və intruziv süxurlar kompleksinə rast gəlinir. Buna görə də, eyni formasiya daxilində müxtəlif petrofiziki xüsusiyyətlər müşahidə olunur və ya müxtəlif formasiyaların petrofiziki xüsusiyyətləri eyni olur.

Ümumiyyətlə, regionun geoloji kəsilişində Dördüncü dövr-Yura yaşlı süxurlar kompleksi açılmış və öyrənilmişdir. Yura yaşlı süxurlar (vulkanogen) Saatlı və Carlı sahələrində, Təbaşir kompleksi (vulkanogen və çökmə) Orta və Aşağı Kür çökəkliklərinin ayrı-ayrı sahələrində (Muradxanlı, Zərdab, Sovetlər, Beyləqan, Qazanbulaq, Duzdağ, Qıraxkəsəmən, Şorsulu, Orta Muğan), Paleogen çöküntüləri Orta Kür çökəkliyi sahələrində, Neogen və Dördüncü dövr çöküntüləri isə regionun bütün sahələrində rast gəlinir.

Yevlax-Ağcabədi, Aşağı Kür, Şamaxı-Qobustan çökəkliklərində, Kür-Qabırrı çaylararası vadidə, Kürdəmir-Sabirabad, Biləsuvar-Qaradonlu qalxım zonasında çoxsaylı quyuların qazılması ilə bu sahələrin geoloji kəsilişini təşkil edən süxurların litologiyası və fiziki xüsusiyyətləri kifayət qədər geniş öyrənilmişdir.

2.1. Yevlax-Ağcabədi çökəkliyi

Bu çökəklik daxilində geofiziki üsullarla çoxsaylı strukturlar müəyyənləşdirilmiş, dərin axtarış-kəşfiyyat quyuları qazılmış və bir

sıra neft yataqları aşkar edilmişdir. Bu çökəkliyin kəsilişində Təbaşir-Dördüncü dövr çöküntüləri açılmış, lakin ayrı-ayrı stratiqrafik vahidlərin kəsilişdə iştirak etmədiyi müəyyənləşdirilmişdir. Götürülmüş kernlər əsasında çöküntülərin litologiyası və fiziki xüsusiyyətləri haqqında geniş məlumatlar əldə edilmişdir.

Gəncə və Muradxanlı neftli-qazlı rayonları (NQR) üzrə süxurların petrofiziki xüsusiyyətləri haqqında toplanmış məlumatlar 2.1, 2.2 cədvəllərində verilmişdir.

Sıxlıq parametrinin analizi göstərir ki, dərinə getdikcə sıxlıqlar artsa da, ən böyük sıxlıq artımı üst Təbaşir çöküntülərində müşahidə edilir. Bu çöküntülərdə onu örtən Paleogen çöküntülərinə nəzərən sıxlıq artımı Gəncə NQR-də 235 kq/m^3, Muradxanlı NQR-də isə 300 kq/m^3-dən böyükdür.

Bu regionda Təbaşir kompleksi çökmə, vulkanogen-çökmə və vulkanogen süxurlarla təmsil olunmuşdur. Gəncə və Muradxanlı NQR-lərində vulkanogen süxurların maqnit qavrayıcılığı yüksək olub, (1500-3000) $\cdot 10^{-6}$ SQS və (1100-4580) $\cdot 10^{-6}$ SQS arasında dəyişir, çökmə süxurlar isə "praktiki maqnitləşməmiş" kimi qiymətləndirilmişdir. Maqnit qavrayıcılığının kəsiliş boyu dərinliyə getdikcə və Muradxanlı sahəsində strukturun tağından qanadlarına doğru artdığı müəyyən edilmişdir (T.M. Salehli və b., 1978).

2.2. Kür-Qabırrı çaylararası vadi

Bu rayonda müxtəlif stratiqrafik səviyyələrə (Oliqosen-Miosen, üst Təbaşir) uyğun gələn çoxsaylı qalxımlar aşkar edilmişdir. Braxiantiklinal quruluşlu bu qalxımlar əsasən, şmq-cş istiqamətində uzanır. Qabırrı çayı boyunca şimal-qərbdən cənub-şərqə doğru Armudlu, Molladağ, Ağtaxtatənə, Böyük və Kiçik Palantökən, vadinin mərkəzi hissəsində Məmmədtəpə, Keyrük-Keylan, Gürzündağ, Ceyrançöl, Tərsdəllər, cənubda Kür çayı boyunca Qıraxkəsəmən, Xatunlu, Xuluflu və d. strukturlar yerləşir. Kür çayının sağ sahilində, Tovuz-Qazax zonasını əmələ gətirən Aşağı Salahlı,Daş Salahlı, Ağstafa, Qırıxlı, Tatlı, Tovuz strukturları yerləşir.

Cədvəl 2.1

Muradxanlı NQR-nin litoloji-petrofiziki xüsusiyyətləri

Çöküntülərin yaşı	İndekslər	Litologiya	Qalınlıq, m	Sıxlıq, kq/m^3	Məsaməlik, %	Maqnit qavrayıcılığı, $\times 10^{-6}$
Dördüncü dövr	Q	Qumlar, qumdaşları	400	2050	20-25	-
Abşeron	Q_1 ab	Qumdaşları,gillər,qumlar	1200	2080-2180	18-30	60
Ağcagil	N_2^2 ağ		500			
Məhsuldar Qat	N_2^1 b	Qumdaşı laycıqları olan gillər, qumdaşları	200	2180-2290	15-20	60
Üst Miosen (Sarmat)	N_1^3 S	Qumdaşları, gillər, mergel və dolomit laycıqları	500	2210	15.9	82
Çokrak	N_1^2 č		50			
Maykop	$₽_3 + N_1^1$ mk	Gillər,alevrolitlər,qum və qumdaşı laycıqları	650	2300	16.2	110
Eosen Paleosen	$₽_1 + ₽_2$	Əhəngli gillər,əhəngdaşı dolomit laycıqları	500	2340	11.2	300
Üst Təbaşir	K_2	Əhəngdaşları, argillitlər, mergellər Andezit, bazalt, porfiritlər	>1000 -	2580- 2720 2580-2840	0.9-3.8 9.41	900 1100-4580
Alt Təbaşir	K_1	Andezit, porfirit, tuflu qumdaşları	-	2550-2700	0.7-9.1	1500

Cədvəl 2.2

Gəncə NQR-nin litoloji-petrofiziki xüsusiyyətləri

Çöküntülərin yaşı	İndekslər	Litologiya	Qalınlıq, m	Sıxlıq, kq/m^3	Məsamə-lik, %	Maqnit qavrayı-cılığı, $\times 10^{-6}$
Dördüncü dövr	Q	Qumlar, qumdaşları	100	1950-2010	25	Praktiki maqnitləş-məmiş
Pliosen	N_2	Qillər,qumlar,qumdaşları	800	2030-2150	20-25	“____”
Miosen	N_1^3	Qumdaşları, gillər	1000	2150-2160	18-20	“____”
Maykop	$₽_3 + N_1^1$ mk	Gillər,alevrolitlər,qum və qumdaşları laycıqları	1500	2140-2300	9.7-20	“____”
Eosen (paleosen)	$₽_2$	Gillər,argillitlər, alevrolitlər,qumdaşları	850	2150-2450	9-17.6	“____”
Üst Təbaşir	K_2	Əhəngdaşları, argillitlər, dolomitlər, mergellər, Andezitlər, porfiritlər, tuflu qumdaşları, lava əmələgəlmələri	>1200	2420-2650 2240-2600	3.8-12 6-12	“____” 1500-3000

Buradakı ayrı - ayrı sahələrdə kəsilişi təşkil edən süxurların petrofiziki xüsusiyyətləri haqqında məlumatlar 2.3, 2.4 və 2.5 cədvəllərində verilmişdir. Qabırrı çayı boyundakı sahələrdə Maykop-Dördüncü dövr çöküntüləri açılmışdır. Çöküntü kompleksi, əsasən, gilli-qumlu fasiyalardan ibarətdir. Sarmat yarusu burada üst, orta, alt mərtəbələri ilə təmsil olunub. Bu çöküntü kompleksində sıxlıq artımı 160 kq/m^3-ə çatır (cədvəl 2.3). Kəsilişi təşkil edən çöküntü kompleksi "praktiki maqnitləşməmiş" kimi qiymətləndirilmişdir. Vadinin mərkəzi hissəsində üst Təbaşirdən (Tərsdəllər sahəsi) Dördüncü dövrə qədər (Məmmədtəpə, Keyrük-Keylan sahələri) çöküntü kompleksi iştirak edir. Üst Təbaşir kompleksi çökmə və vulkanogen fasiyalardan, Eosen çöküntüləri isə karbonatlı və tufogen süxurlardan təşkil olunmuşdur. Üst Təbaşir və Eosen yaşlı vulkanogen süxurların maqnit qavrayıcılığı (2200-4800) $\cdot 10^{-6}$ SQS intervalında dəyişir. Sıxlıq artımı üst Təbaşir və Sarmat çöküntülərində daha çox nəzərə çarpır və uyğun olaraq $\approx$ 280 kq/m^3 və $\approx$160 kq/m^3 təşkil edir (cədvəl 2.4).

Tovuz-Qazax zonası sahələrində üst Təbaşir-üst Pliosen çöküntüləri açılmışdır. Üst Təbaşir çöküntüləri bu zonadakı 5, 20, 21, 23 saylı quyuların materialları əsasında öyrənilmiş və iki yarusla təmsil olunmuşdur. Konyak-Santon yarusu 5 saylı quyuda 307 m dərinlikdə açılmış, sıxlığı 2300 kq/m^3, məsaməliyi 15% olan tuflu süxurlardan ibarətdir. Maastrixt-Dat yarusu isə mergellərdən, dolomitləşmiş əhəngdaşlarından, əhənglı argillitlərdən təşkil olunmuş və sıxlığı 2520 kq/m^3, məsaməliyi 5-13%-dir. Paleosen çöküntüləri gil, qum, qumdaşları, karbonatlı süxurlardan ibarətdir. Onların sıxlığı 2520 kq/m^3, məsaməliyi 8% təşkil edir. Foraminifer qat (Eosen) sahədəki 1, 4, 9, 10, 13, 17, 20 saylı quyularla öyrənilmiş, qumlu-gilli fasiya ilə təmsil olunmuşdur. Kompleksdəki gillərin orta sıxlığı 2280 kq/m^3, məsaməliyi 19%-dir. Ağcagil çöküntüləri yüksək sıxlığa malik olan (2450 kq/m^3) karbonatlı süxurlardan ibarətdir. Onların məsaməliyi 10-12%-dir. Bu zonadakı bütün çöküntü kompleksi "praktiki maqnitləşməmiş" kimi qeyd olunur (cədvəl 2.5).

Cədvəl 2.3

Kür-Qabırrı çaylararası vadinin şimal hissəsinin litoloji-petrofiziki xüsusiyyətləri

Çöküntülərin yaşı	İndekslər	Litologiya	Sıxlıq, kq/m^3	Məsaməlik, %	Maqnit qavrayıcılığı, $\times 10^{-6}$
Dördüncü dövr	Q	Qumlar, gillər	2090-2210	25	Praktiki maqnitləşməmiş
Abşeron	Q_1 ab	Gillər, qum laycıqları	2120	23	“——”
Ağcagil	N_2^2 ağ	Gillər,qumlar, qumdaşları	2060-2170	20-25	“——”
Üst Sarmat	N_1^3 s_3	Gilli-qumlu süxurlar	2010-2470	19	“——”
Orta Sarmat	N_1^3 s_2	“——”	2280-2300	15-17	“——”
Alt Sarmat	N_1^3 s_1	“——”	2250-2340	17-19	“——”
Konk-Karaqan	N_1^2 kn+kg	Gillər,mergellər, gilli dolomitlər	2430-2500	16-20	“——”
Çokrak	N_1^2 č	Gillər	2340	20-23.4	“——”
Maykop	Ꝑ$_3$+ N_1^1mk	Karbonatlı gillər	2210	32	“——”

Cədvəl 2.4

Kür-Qabırrı çaylararası vadinin mərkəzi hissəsinin litoloji-petrofiziki xüsusiyyətləri

Çöküntü-lərin yaşı	İndekslər	Litologiya	Qalınlıq, m	Sıxlıq, kq/m^3	Məsaməlik %	Maqnit qavrayıcılığı, $\times 10^{-6}$
Dördüncü dövr	Q	Qumdaşları, qumlar,gillər	210	2120-2210	20	Praktiki maqnitləşməmiş
Abşeron	Q_1 ab	“ —— ”	550	2170-2190	20-25	“ —— ”
Ağcagil	N_2 ağ	Qumlar,gillər qumdaşları	600	2080-2190	20-25	“ —— ”
Sarmat (üst+orta+alt)	N_1^3 S	Gillər,qumlar, qumdaşları	700	2230-2350	10-20	“ —— ”
Konk-Karaqan	N_1^2 kn+kg	Qumlar, gillər	300	2180	21.4	“ —— ”
Çokrak	N_1^2 č	Gillər,mergellər, Tuffitlər	300	2350	10-12	“ —— ”
Maykop	Ꝑ$_3$+ N_1^1 mk	Gillər,mergellər	1800	2340	15.6	60-200
Eosen (üst+orta+alt)	Ꝑ$_2$	Mergel,argillit,əhəngdaşı Tufomergel, tufoargillit, tufoqumdaşları	1000	2240-2380 2230-2600	4.5- 15.2 5.3-19.5	2200-2300
Üst Təbaşir	K_1	Mergel,argillit,əhəngdaşı, Bazalt, tufoqumdaşları, tufomergellər	-	2570-2720 2560-2650	2.4-7.5 6.8-10	2300-4800

Cədvəl 2.5

Tovuz-Qazax qalxım zonasının litologi-petrofiziki xüsusiyyətləri

Çöküntülərin yaşı	İndekslər	Litologiya	Sıxlıq, kq/m^3	Məsaməlik, %	Maqnit qavrayıcılığı, $\times 10^{-6}$
Üst Pliosen	N_2^2	Karbonatlı çöküntülər	2450	10-12	Praktiki maqnitləş-məmiş
Maykop	$₽_3 + N_1^1$ mk	Gillər	2170	19	“ ”
Eosen (foraminifer)	$₽_2$	Qumlar, gillər	2280	17,7	“ ”
Paleosen	$₽_1$	Gillər, qumdaşları, karbonatlı süxurlar,	2520	8	“ ”
Üst Təbaşir: Maastrixt-Dat Konyak-Santon	K_2	Mergel, dolomit, əhəngdaşları Tufogen süxurlar	2520 2300	5-13 15	“ ”

2.3. Acınohur perspektivli NQR

Bu rayonun fiziki xüsusiyyətləri parametrik quyuların az olması səbəbindən kifayət qədər öyrənilməmişdir. Ümumiyyətlə, rayonun geoloji kəsilişində quyularla üst Təbaşir-Dördüncü dövr çöküntüləri açılmışdır.

Təbaşir çöküntüləri Acınohur perspektivli NQR-nin (Alazan-Əyriçay depressiyasının) cənub hissəsində qazılmış 74 saylı quyu vasitəsilə 1090-1472 m intervalında açılmışdır (T.M.Salehli və b., 1986). Burada üst Təbaşir kompleksi əhəngdaşları, mergellər, tuflu qumdaşları, tuflu alevrolitlər, porfiritlərdən təşkil olunmuşdur. Qaraməryəm sahəsində üst Təbaşir nisbətən az sıxlıqlı (2310 kq/m^3) tuflu brekçiyalardan ibarətdir. Bu süxurlar yüksək məsaməliyə (20%) və aşağı maqnit qavrayıcılığına (230 · 10^{-6} SQS) malikdir.

Eosen çöküntüləri 74 saylı quyuda karbonatlı gillərdən, Qaraməryəm sahəsində isə sıxlaşmış porfiritlərdən (σ = 2640 kq/sm^3) təşkil olunub. Burada süxurların maqnit qavrayıcılığı yüksək olub, 3700 · 10^{-6} SQS-yə çatır, məsaməlik isə 2,46 % -dir.

Alt Pliosen (Pont yarusu) Əyriçay çayının sol sahilində yer səthinə çıxır və əhəngdaşlarından, qumdaşı laycıqları olan gillərdən təşkil olunmuşdur. 73 saylı quyuda bu çöküntülər 1630 m dərinlikdə açılmış, sıxlığı 2350 kq/m^3 -dir.

Orta pliosen (Məhsuldar Qat) iki litofasiya ilə - gillər və çaqıllarla təmsil olunmuşdur. Qaraməryəm sahəsində gilli fasiyanın və çaqılların sıxlıqları uyğun olaraq – 2250 kq/m və 2090 kq/m^3, məsaməlikləri isə 17,9 % və 22,7 % -dir. Bu süxurlar çox aşağı maqnit qavrayıcılığına malikdir.

Ağcagil çöküntüləri Acınohur PNQR-nin demək olar ki, bütün sahələrində iştirak edir. Heyvandlı qırışığında 72 saylı quyuda bu çöküntülər 1297-1791 m intervalında açılmış və qumlu gillərdən təşkil olunmuşdur. Ağcagil yarusunun fiziki xüsusiyyətləri isə Qaraməryəm strukturu əsasında öyrənilmiş, sıxlığı 2210 kq/m^3, məsaməliyi16,9%-dir.

Abşeron çöküntüləri Göyçay, Qaraməryəm, Qarakəlli və d. strukturlarda 970 m qalınlığa qədər inkişaf etmiş, qumlu gillər, gillər, qumdaşları, çaqıllı konqlomeratlarla təmsil olunmuşdur. Bütün Acınohur zonasında bu çöküntülərin sıxlığı 2220-2260 kq/m^3 həddində dəyişir, məsaməliyi isə 15 % -dən çoxdur.

Dördüncü dövr çöküntüləri depressiyanın bütün sahələrində iştirak edir, çaqıllar, qumlar, qumdaşları, gil qırıntıları, mergellərdən təşkil olunub. Sıxlığı 2180-2280 kq/m^3, məsaməliyi 15 %-dir.

2.4. Aşağı Kür çökəkliyi

Bu çökəklik şimal-şimal-şərqdən Ləngəbiz-Ələt qalxım zonası ilə sərhədlənir. Qərbdə və cənub-qərbdə Kürdəmir-Sabirabad və Biləsuvar-Qaradonlu qalxım zonasına söykənir, şərq-cənub-şərqdə isə Xəzər dənizinə qədər davam edir.

Bu çökəkliyin geoloji kəsilişində, quyularla Məhsuldar Qat-Dördüncü dövr çöküntüləri açılmışdır. Məhsuldar Qat çöküntüləri Padar, Qərbi Qarasu, Qarabağlı, Neftçala, Kürsəngi və d. sahələrdə açılmışdır. Bu çöküntülərin açılma dərinliyi böyük intervalda (100-4000 m) dəyişir, açılmış qalınlığı isə bəzi sahələrdə 3000 m və daha böyükdür (məs. Babazənən, 45 saylı quyu).

Məhsuldar Qat çöküntüləri gilli-qumlu layların növbələşməsindən, alevrit, alevrolit, qumdaşlarından təşkil olunmuşdur. Süxurların başlanğıc sıxlığı böyük olub 2040 kq/m^3-dir, məsaməlik isə 12-15 % təşkil edir [50]. Ağcagil çöküntüləri demək olar ki, bütün sahələrdə açılmışdır. Təxminən 400 m qalınlığa malik olan bu kompleks gil, qum, qumdaşlarının növbələşməsindən ibarətdir. Bu çöküntülərin başlanğıc sıxlığı az olub 1800 kq/m^3, məsaməliyi isə 17 %-dir. 1500 m-ə qədər qalınlığa malik olan Abşeron çöküntüləri gil, qum, qumdaşı və alevrolitlərin növbələşməsindən təşkil olunub.

Çöküntülərin başlanğıc sıxlığı 1740 kq/m^3, məsaməliyi 20%-dir. Dördüncü dövr çöküntüləri gil və qumların növbələşməsindən təşkil olunub, 900 m qalınlığa malikdir.Bu çöküntülərin başlanğıc sıxlığı altda yatan Abşeron-Ağcagil çöküntülərinin sıxlığından böyük olub, 1840 kq/m^3-a çatır. Məsaməlik isə ≈24 %-dir (cədvəl 2.6).

Cədvəl 2.6

Aşağı Kür çökəkliyinin litoloji-petrofiziki xüsusiyyətləri

Çöküntülərin yaşı	İndekslər	Litologiya	Qalınlıq, m	Sıxlıq min.-max., kq/m^3	Məsamə-lik, %
Dördüncü dövr	Q	Gillər,qumlar	900	1840-2130	24
Abşeron (üst + orta + alt)	Q_1 ab	Gillər, qumlar, qumdaşları, alevrolitlər	1500	1740-2190	20
Ağcagil	N_2^2 ağ	Gillər, qumlar, qumdaşları	400	1800-2340	17
Məhsuldar Qat	N_2^1 b	Gillər,qumlar, alevrit, alevrolit, qumdaşları	>3000	1970-2490	12-15

Dördüncü dövr, Abşeron-Ağcagil, Məhsuldar Qat çöküntülərinin sıxlıq xüsusiyyətlərinin analizi aparılarkən Abşeron-Ağcagil çöküntülərinin sıxlığının (1700 kq/m^3) Dördüncü dövr və MQ çöküntülərinin sıxlığından (1870 kq/m^3 və 2040 kq/m^3) az olduğu, göstərilmişdir [50]. Göründüyü kimi, MQ çöküntülərində sıxlıq

artımı 300 kq/m^3-dən çoxdur. Bu isə Orta Kür çökəkliyində üst Təbaşir çöküntülərindəki izafi sıxlıq qədərdir.

Digər ədəbiyyat (Rzabəyov Z., 1961) məlumatında Küryanı vilayətin ayrı-ayrı sahələrindən (Mişovdağ, Kürovdağ, Qalmaz, Kürsəngi, Babazənən, Durovdağ, Hamamdağ, Xara-zirə adası, Yanar tava, Kür bankası, Aran dəniz və s.) götürülmüş gilli süxur nümunələrinin analizi isə MQ çöküntülərində sıxlıq artımının yüksək olmadığını göstərir (cədvəl 2.7). Aşağı Kür çökəkliyinin kəsilişində iştirak edən süxurlar kompleksinin ümumiləşdirilmiş litoloji-petrofiziki xüsusiyyətlərinin analizi də bunu söyləməyə əsas verir (cədvəl 2.6).

Göründüyü kimi, Abşeron və Ağcagil çöküntüləri heç də Dördüncü dövr çöküntülərindən az sıxlığa malik deyil. Göstərilən sahələrdə ayrı-ayrı çöküntü komplekslərinin orta sıxlığını və sıxlıq artımlarını əks etdirən 2.8 cədvəlindən isə görünür ki, yalnız Sarıcallar, Daykənd, Padar sahələrində Ağcagil və MQ çöküntülərində uyğun olaraq 200 kq/m^3 və 130 kq/m^3 sıxlıq artımı qeyd olunur. Aşağı Kür çökəkliyinin digər sahələrində, eləcə də, dəniz akvatoriyası sahələrində Ağcagil və MQ çöküntülərində orta sıxlıq artımı uyğun olaraq 20 kq/m^3 və 100 kq/m^3 qədərdir (cədvəl 2.8). Bu araşdırmadan aydın olur ki, Aşağı Kür çökıkliyini əhatə edən sahələrdə MQ çöküntülərində sıxlıq artımı (100-130) kq/m^3 təşkil edir.

Cədvəl 2.7

Aşağı Kür çökəkliyində gillərin orta sıxlığı (kq/m^3) *

Strati-qrafiya \ Sahələr		Bulla adası	Hamamdağ	Mişovdağ	Qalmaz	Kürsəngi	Yanar tava	Kür bankası	Kürovdağ	Babazənən	Durovdağ	Sarıcallar	Daykənd	Padar	Sıxlı-ğın orta qiymə-ti
Dördüncü dövr		1810	-	1900	1950	1860	-	-	-	1840	1840	-	-	2130	1900
Abşeron	Üst	1940	-	1980	1950	-	-	-	1910	1900	-	-	2090	2080	1980
	Orta	1940	-	1980	1950	-	-	-	-	1900	-	2020	2090	2080	1990
	Alt	1940	-	2070	2130	-	1850	1740	-	1900	-	2111	2190	2080	2000
Ağcagil		2070	-	-	-	-	1850	1800	-	2100	-	2220	2300	2340	2100
Məhsuldar Qat		2090	2070	-	-	-	2070	1970	-	2180	-	2350	-	2490	2150

* - məlumatlar hesabatdan (Rzabəyov Z., 1961,"Kəşfiyyatgeofizika" İdarəsi) götürülmüşdür.

Cədvəl 2.8

Aşağı Kür çökəkliyi sahələrində çöküntü kompleksləri üzrə orta sıxlıq və sıxlıq artımları

Sahələr	Sarıcallar, Daykənd, Padar		2.7 cədvəlindəki digər sahələr üzrə	
Stratiqrafiya	Orta sıxlıq, kq/m^3	Sıxlıq artımı, kq/m^3	Orta sıxlıq, kq/m^3	Sıxlıq artımı, kq/m^3
Dördüncü dövr	2130	-	1860	-
Abşeron	2,09	-40	1940	80
Ağcagil	2,29	200	1960	20
Məhsuldar Qat	2,42	130	2060	100

2.5. Geoloji kəsilişdə süxurların sıxlığının və maqnit qavrayıcılığının dəyişmə xüsusiyyətləri

Qravitasiya və maqnit anomaliyalarının geoloji interpretasiyasının düzgün aparılması çöküntülərin sıxlıq və maqnit parametrlərinin şaquli və lateral istiqamətlərdə dəyişmə xüsusiyyətlərinin düzgün qiymətləndirilməsindən bilavasitə asılıdır.

Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində şaquli kəsiliş boyunca ən böyük sıxlıq artımı üst Təbaşir çöküntü kompleksində müşahidə edilir. Ayrı-ayrı sahələrdə sıxlıq artımı 235-310 kq/m^3 və daha böyükdür (cədvəl 2.9).

Kür-Qabırrı çaylararası sahənin mərkəz hissəsində üst Təbaşir, şimal hissəsində isə Sarmat və Konk-Qaraqan horizontları izafi sıxlıqlı sərhədlər kimi qeyd olunurlar. Burada üst Təbaşirin izafi sıxlığı 280 kq/m^3, Konk-Qaraqanın isə 190 kq/m^3 təşkil edir.

Tovuz-Qazax qalxım zonasında iki sıxlıq sərhədi qeyd olunur - üst Təbaşir və Eosen. Bu horizontlarda sıxlıq artımı uyğun olaraq 240 kq/m^3 və 110 kq/m^3 təşkil edir.

Acınohur perspektivli NQR (Qaraməryəm sahəsində) Eosen çöküntüləri izafi sıxlıqlı sərhəd kimi qeyd olunur. Alt Pliosendən Eosenə keçiddə sıxlıq artımı ≈290 kq/m^3-ə çatır. Bu sahədə üst Təbaşir çöküntülərinin sıxlığı isə Eosenə nəzərən daha azdır.

Aşağı Kür çökəkliyində izafi sıxlıqlı sərhəd kimi Məhsuldar Qat çöküntüləri qeyd olunur. Bu çöküntülərdə sıxlıq artımının ≈130 kq/m^3-a bərabər olduğu göstərilir (cədvəl 2.9).

Ümumiyyətlə, kəsilişdə izafi sıxlıqlı sərhədləri qeyd etmək üçün üst-üstə yatan iki qonşu horizontun sıxlığı müqayisə olunur. Məsələn, Muradxanlı NQR-də izafi sıxlıqlı üst Təbaşir horizontu onu örtən Eosen horizontu ilə müqayisə olunub və bu sərhəddə sıxlıq artımı 310 kq/m^3 təşkil edir. Lakin, Eosen horizontundan üstdə yatan digər çöküntü kompleksləri var ki, burada sıxlıqlar Eosen çöküntülərindəkindən də azdır. Belə olan halda, üst Təbaşir çöküntülərinin sıxlığını ondan üstdə yatan bütün çöküntü kompleksinin (Eosen-Dördüncü dövr) orta sıxlığı ilə müqayisə etmək daha doğru olardı. Cədvəl 2.1-də Eosen-Dördüncü dövr çöküntülərinin sıxlıqları və kəsilişdə qalınlıqlarından istifadə etməklə kəsilişin həmin hissəsinin orta sıxlığını aşağıdakı düsturla hesablamaq olar:

$$\sigma_{or} = \sum_{i=1}^{n} \frac{h_i}{H} \cdot \sigma_i \qquad (2.1)$$

burada, h_i və σ_i - hər bir horizontun ayrı-ayrılıqda qalınlığı və sıxlıqları; H - orta sıxlığı hesablanan çöküntü kompleksinin qalın-lığıdır (izafi sıxlıqlı sərhədə qədər).

Cədvəl 2.9

Dağlararası Kür çökəkliyində bəzi geoloji sərhədlərdə sıxlıq artımları

Sahələr		Horizontlar üzrə izafi sıxlıqlar – Δσ, kq/m^3					Orta sıxlığın nəzərə alınması ilə hesablanmış izafi sıxlıq – Δσ, kq/m^3
		K_2	Ꝑ$_2$	N_1^3 s	N_1^2 kn+kg	N_2^1 MQ	
Yevlax-Ağcabədi çökəkliyi	Muradxanlı NQR	310	-	-	-	-	458
	Gəncə NQR	235	-	-	-	-	345
Kür-Qabırrı çaylararası sahə	Şimal hissə	-	-	160	190	-	-
	Mərkəzi hissə	280	-	-	-	-	360
Tovuz-Qazax qalxım zonası		240	110	-	-	-	-
Acınohur perspektivli NQR	Qaraməryəm sahəsi	-	290	-	-	-	-
Aşağı Kür çökəkliyi		-	-	-	-	100-130	216

Bu düsturdan istifadə edərək Muradxanlı NQR-da üst Təbaşirdən üstdə yatan bütün çöküntü kompleksinin orta sıxlığı hesablanmışdır (σ_{or} = 2192 kq/m^3). Belə olan halda, üst Təbaşir çöküntülərində sıxlıq artımı $\Delta\sigma$ = 458 kq/m^3-ə bərabər olur (cədvəl 2.9). Sıxlıq artımlarının bu cür hesablanması qravimetrik kəşfiyyat materiallarının interpretasiyasında böyük əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, izafi sıxlıqlı sərhədlərin əmələ gətirdikləri kiçik amplitudalı və ya dərində yatan qalxımların, qırılmaların və digər struktur elementlərin ağırlıq qüvvəi sahəsində əks olunmasını əsaslandırmaq mümkün olur.

Üst Təbaşir mərtəbəsindən üstdə yatan bütün çöküntü kompleksinin 2.1 düsturu ilə hesablanmış orta sıxlığı Gəncə NQR-də 2190 kq/m^3, Kür-Qabırrı çaylararası sahənin mərkəz hissəsində 2284 kq/m^3 təşkil edir. Bu sərhəddə sıxlıq artımı NQR-lərə uyğun olaraq 345 kq/m^3 və 360 kq/m^3 olacaqdır.

Aşağı Kür çökəkliyində MQ-dan üstdə yatan çöküntü kompleksinin orta sıxlığı ≈1755 kq/m^3, buna əsasən tapılan sıxlıq artımı isə 285 kq/m^3 təşkil edir (cədvəl 2.9).

Kür çökəkliyində süxurların maqnit qavrayıcılığı onların fasiyası və litoloji tərkibindən bilavasitə asılıdır. Burada ən yüksək maqnit qavrayıcılığı vulkanogen süxurlara aiddir və böyük intervalda dəyişir (cədvəl 2.1; 2.2; 2.4). Çökmə qata nisbətən vulkanogen süxurların yüksək maqnit qavrayıcılığına malik olması geoloji kəsilişdə onların əmələ gətirdikləri qurumların maqnit sahəsində anomaliyalar şəklində əks olunmasına imkan verir.

Sıxlığın təkcə şaquli istiqamətdə deyil, lateral dəyişməsinin öyrənilməsinin də böyük əhəmiyyəti vardır. Neftli-qazlı strukturlar üzərində qravitasiya minimumunun təzahür etməsi həmin sahədə sıxlığın azalması ilə əlaqələndirilir [8, 57]. Bu halda, sıxlığın dəyişməsi ədədi qiymətcə o qədər kiçik olur ki, kern əsasında onları

müəyyənləşdirmək mümkün olmur. Lakin, yataq üzərində sıxlığın dəyişməsini riyazi düstur əsasında hesablamağın mümkünlüyü göstərilmişdir [15]. Yataq üzərində sıxlığın lateral istiqamətdə dəyişmə qiymətinin çox kiçik (≈ -3 kq/m^3) olmasına baxmayaraq, yatağa qədər çöküntü kompleksinin böyük qalınlığa malik olması, nəzərə çarpacaq qravitasiya effekti (≈ -0.1-0.3 mQal) yaradır.

Lateral istiqamətdə maqnit qavrayıcılığının dəyişməsi yalnız Muradxanlı sahəsində 9, 6, 3, 16, 8 saylı quyulardan keçən profil üzrə araşdırılmış, strukturun tağından qanadlarına döğru, effuziv süxurlarda maqnit qavrayıcılığının artması müəyyənləşdirilmişdir. Kəsilişi təşkil edən çökmə süxurların maqnit qavrayıcılığı az olduğundan, onlara lazımi diqqət yetirilməmiş, onlar "praktiki maqnitləşməmiş" kimi qiymətləndirilmişdir. Lakin, Kür çökəkliyində süxurların maqnit qavrayıcılığının təyini üzrə laboratoriya məlumatları (T.M.Salehli və b., 1978, 1986) təhlil edilmiş, şaquli və lateral istiqamətlərdə maqnit qavrayıcılığının dəyişməsi Muradxanlı və Cəfərli sahələri timsalında müəyyənləşdirilmişdir. Məlum olmuşdur ki, maqnit qavrayıcılığı yataq zonasında, ətrafa nəzərən, çökmə süxurlarda (20-436) $\cdot 10^{-6}$ SQS, vulkanogen süxurlarda isə 850 $\cdot 10^{-6}$ SQS qədər azalır [15]. Maqnit qavrayıcılığının geoloji kəsilişdə belə paylanması neftli-qazlı strukturların axtarışında maqnit kəşfiyyatının tətbiqi üçün olduqca əlverişli şərait yaradır.

FƏSİL III

ÇÖL İŞLƏRİNİN APARILMA METODİKASI, MƏLUMATLARIN EMALI VƏ DƏQİQLİYƏ OLAN TƏLABAT

Qravi-maqnit kəşfiyyatı üsulları ilə lokal strukturların axtarışı və onların neftli-qazlılığının qiymətləndirilməsi məsələlərinin səmərəli həlli üçün çöl işlərinin metodikasının, emal prosedurlarının seçilməsi və yüksək dəqiqliyin təmin olunması tələb olunur.

3.1. Çöl işlərinin aparılma metodikası

Ümumiyyətlə, çöl işlərinin metodikası qarşıya qoyulan geoloji məsələnin xarakteri ilə müəyyənləşdirilir. Lokal strukturların axtarışı, geoloji kəsilişdə vulkanik süxurların paylanmasının öyrənilməsi və çöküntülərin neftli-qazlılığının qiymətləndirilməsi baxımından detal kəşfiyyat işlərinin aparılması tələb olunur. Bu zaman müşahidə nöqtələri arasındakı məsafənin seçilməsi və buna uyğun olaraq profillər arasındakı məsafənin müəyyənləşdirilməsi olduqca əhəmiyyətlidir. Kür çökəkliyi ərazilərində müəyyən edilmiş strukturların ölçülərinin çox da böyük olmaması (≈(2-3) ×(4-5) km), müşahidə nöqtələri arasındakı məsafənin 100-200 m götürülməsini kafi edir. Daha kiçik addımla müşahidələrin aparılması böyük əmək sərfi tələb etməklə yanaşı, əlavə informasiya alınmasını təmin etməyəcəkdir. Çünki, bu çökəklikdəki strukturlar 2-4 km və daha artıq dərinlikdə yerləşdiyindən, onların yer səthində kiçik məsafələrdə (məs. 25-50 m) qravi-maqnit sahələrində yaratdığı dəyişmələr nəzərə çarpan olmayacaqdır. Lakin, qırılma və ya pazlaşmaları əks etdirən qradiyentli zonalarda müşahidə addımlarını 50, 25 m-ə qədər azaltmaq olar. Bu zaman ensiz zona daxilinə düşən müşahidənin sayını artırmaqla yanaşı, müşahidə qiymətləri-

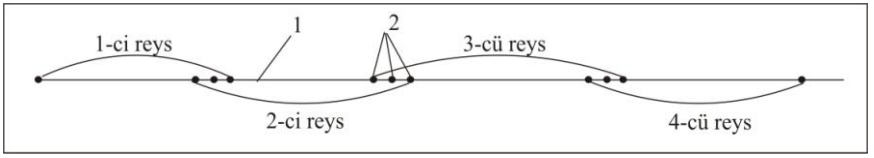
nin bir-birinə uyğunluğunu, həmçinin qırılma və pazlaşmanın yerini daha dəqiq müəyyənləşdirmək mümkün olar.

Müşahidə profilləri arasındakı məsafə qravimetrik planalmanın aparılması təlimatlarına [27] uyğun olaraq 1 : 5 nisbətində götürülür. Ona görə də, planalma işlərində profillər arasındakı məsafə 500-1000 m götürülmüşdür. Maqnitometrik və qravimetrik kəşfiyyatlar kompleksdə aparıldığından çöl işlərinin metodikası maqnitometrik planalma üçün də eyni seçilmişdir. Lakin, qravimetrik planalmada sıravi reyslər tədqiqat sahəsi üzrə bərabər paylanmış dayaq məntəqələri şəbəkəsinə, maqnitometrik planalmada isə yoxlama məntəqəsinə (YM) bağlanmaqla həyata keçirilmişdir.

Strukturların həndəsi vəziyyətini və neftli-qazlılığını öyrənmək məqsədilə tədqiq olunan bütün ərazi üzrə müşahidələrin bərabər paylanması lazımdır. Bunun üçün bütün ərazinin profillər üzrə öyrənilməsi, yəni profilli-sahəvi planalmanın tətbiq olunması daha effektlidir. Uzun illər Orta və Aşağı Kür çökəkliklərində aparılmış qravi-maqnit tədqiqatların analizi göstərir ki, profillərin düzxətli və paralel olmasının böyük üstünlüyü və əhəmiyyəti vardır. Düzxətli profil potensial sahənin (qravitasiya və ya geomaqnit) bir istiqamətdə dəyişməsini əks etdirdiyindən, potensial sahənin həmin istiqamətdəki dəyişmələrini texniki olmayan (məsələn geoloji) səbəblərlə əlaqələndirmək olar. Profil əyri və ya sınan xətlər üzrə işlənildikdə isə, potensial sahənin anizotropluğu nəticəsində müxtəlif istiqamətlərdəki dəyişmələrin müxtəlif olması səbəbindən müşahidə olunmuş sahənin geoloji interpretasiyası zamanı yanlış nəticələr alına bilər. Profillərin bir-birinə paralel olaraq işlənilməsi potensial sahələrdə müşahidə edilən və geoloji amillərlə əlaqələndirilən dəyişmələri sahə üzrə izləməyə və korrelyasiya etməyə imkan verir. Bu zaman, hər hansı profildə ola bilən təsadüfi səhvi üzə çıxarmaq mümkündür. Beləliklə, lokal strukturları və onların neftli-qazlılığını, kəsilişdəki vulkanik qrumları müəyyənləşdirmək üçün tədqiq olunan ərazilərdə profilli-sahəvi planalma aparılmış, profillər yalnız düzxətli və paralel olaraq işlənilmişdir.

Qravimetrik planalmanın dəqiqliyini artırmaq, təsadüfi xəta-

ları aradan qaldırmaq üçün müşahidə nöqtələrində eyni zamanda iki və daha çox qravimetrlə işləmək tələb olunur. Planalma zamanı bir profil bir neçə sıravi reys ilə işlənilə bilər. Bu zaman reyslərin bir-birinə bağlanmasını təmin etmək olduqca vacibdir. Bir profil üzərində reysin son 2-3 nöqtəsi növbəti reysin başlanğıc nöqtələri kimi götürüldükdə, profil üzərindəki bütün reyslər bir-biri ilə əlaqələndirilmiş, reyslərin qovşağında baş verə bilən təsadüfi xətaları isə aradan qaldırılmış olar (şəkil 3.1).



Şəkil 3.1. Müşahidə reyslərinin əlaqələndirilməsi
1 – qravimetrik profil; 2 – müşahidə reyslərinin qovşaq nöqtələri;

Cihazlarda (qravimetr və maqnitometr) ölçü qiymətlərinin sürüşməsindən yaranan xətaları azaltmaq, Ay və Günəşin, həmçinin, temperaturun təsirindən qravitasiya və geomaqnit sahələrdə yaranan dəyişmələri minimuma endirmək üçün sıravi reyslərin 1-2 saat ərzində yerinə yetirilməsi məqsədəuyğundur. Bu zaman daxilində ölçü qiymətinin sürüşməsinin, Ay-Günəş variasiyalarının düzxətli olmasını qəbul etmək olar.

Qravimetrlərlə iş rejimini və üsulunu düzgün seçmək, hansı işlərdə hansı qravimetrin istifadəsinin məqsədəuyğunluğunu müəyyənləşdirmək üçün hər bir qravimetrin ölçü qiymətinin sürüşməsinin öyrənilməsi vacibdir. Detal qravimetrik işlərdə ölçü qiymətinin sürüşməsi 2-5 mQal/sut (0.08-0.21 mQal/saat) olan qravimetrlərdən istifadə etmək mümkündür. Lakin, bu zaman müşahidə reyslərinin kiçik zaman daxilində (məs.1,5-2 saat ərzində) həyata keçirilməsi tələb olunur. Ölçü qiymətinin sürüşməsini öyrənmək üçün qravimetrlər temperaturu az dəyişən bir yerdə qoyulur və bir neçə gün müddətində müəyyən vaxtdan bir ölçü götürülür.

Şəkil 3.2-də tədqiqat işlərində istifadə olunan QNU-KS və QNU-KV tipli 3 qravimetrlə, diapazon dəyişdirilmədən, eyni bir nöqtədə 3-4 gün müddətində aparılmış müşahidələrin nəticələri göstərilmişdir. Bunun əsasında hər bir qravimetrin ölçü qiymətinin sürüşməsini əks etdirən riyazi asılılıq tapılmışdır. I və II qravimetrlərin ölçü qiymətlərinin sürüşməsi düzxətli, III qravimetrin ölçü qiymətinin sürüşməsi isə əyrixətli olub aşağıdakı düsturlarla ifadə olunur:

I qravimetr

$$A = -0{,}0135T + 5{,}3163 \qquad R^2 = 0{,}9966$$

II qravimetr

$$A = -0{,}016T + 6{,}4688 \qquad R^2 = 0{,}9952$$

III qravimetr

$$A=3\cdot 10^{-6}T^3-2{,}5\cdot 10^{-4}T^2+0{,}009T+2{,}5432$$

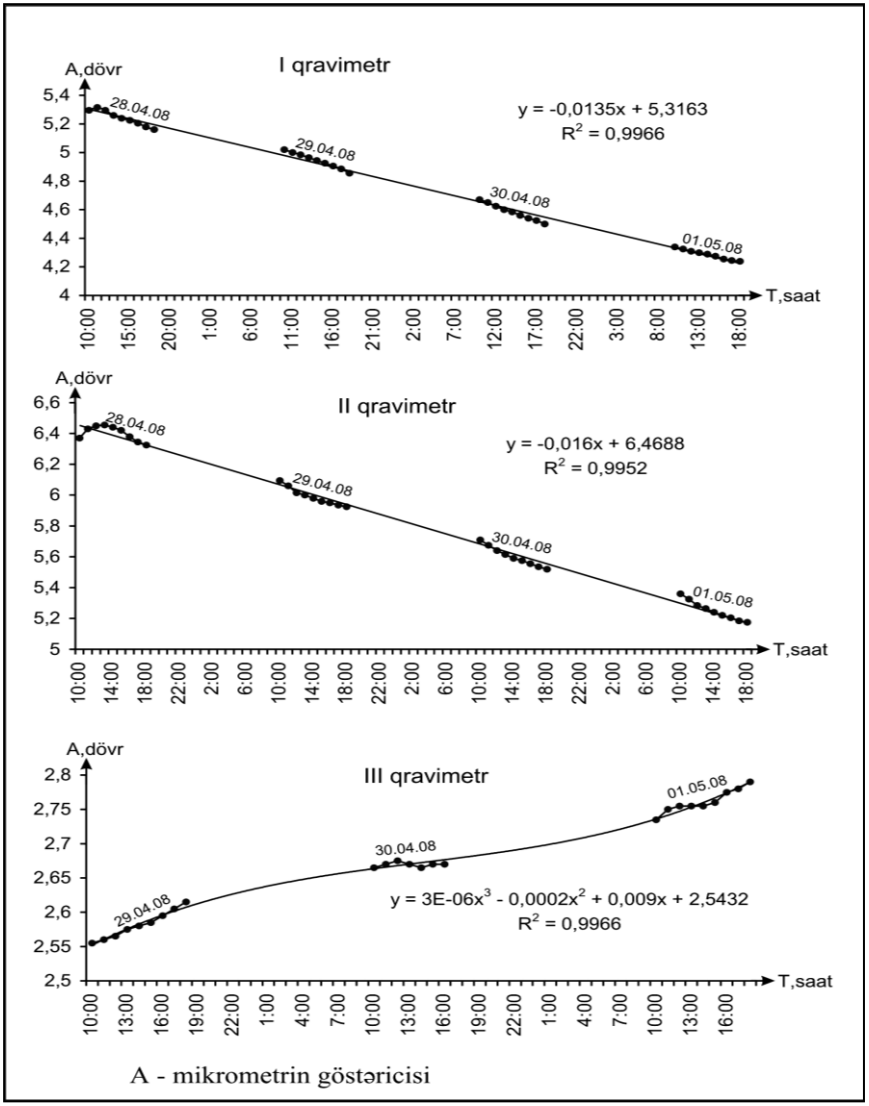
$$R^2 = 0{,}9966$$

burada, A-qravimetrin mikrometr üzrə göstəricisi (dövrlərin sayı), T- vaxtdır (saat).

Bu tənliklərdən istifadə edərək I, II və III qravimetrlərin ölçü qiymətlərinin sürüşməsinin 2,14 mQal/sut (0,089 mQal/saat), 2,59 mQal/sut (0,11 mQal/saat) və 1 mQal/sut (0.04 mQal/saat) olduğu müəyyənləşdirilmişdir. Göründüyü kimi, hər üç qravimetrdə ölçü qiymətinin sürüşməsi müvafiq təlimatın [27] tələbatı daxilindədir.

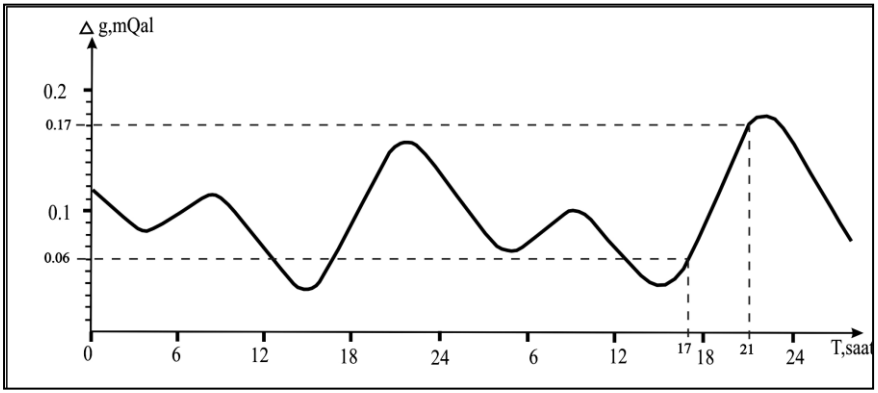
Qravimetrik müşahidələr aparan zaman ölçü işlərinin keyfiyyəti (nöqtələr arasında ağırlıq qüvvəsinin dəyişməsi) ətraf mühitin qravimetrə göstərdiyi təsirlərdən bilavasitə asılı olur. Atmosfer təzyiqinin və temperaturun dəyişmələri, ölçü qiymətinin sürüşməsi, Ay və Günəşin göstərdiyi təsirlər və s. buna misal ola bilər. Bu kimi təsirlər nəticəsində yaranan xətalardan tamamilə qurtarmaq olmasa da, onları minimuma endirmək mümkündür.

Ay və Günəş qabarmalarının qravimetrik müşahidələrə etdiyi təsiri nəzərə almaq üçün günün müxtəlif saatlarını əhatə edən xüsusi variasiya cədvəllərindən istifadə edilir. Şəkil 3.3-də 50º en dairəsində



Şəkil 3.2. Qravimetrlərin ölçü qiymətlərinin zamana görə sürüşmə qrafikləri

Ay və Günəşin təsirindən ağırlıq qüvvəsinin dəyişmə qrafiki göstərilmişdir. Bu qrafikdə ağırlıq qüvvəsinin daha çox dəyişdiyi hissəyə nəzər yetirsək görərik ki, 4 saat ərzində (saat 17-21 arası) 0,11 mQal dəyişmə baş vermişdir. Çöldə aparılan müşahidə reyslərinin müddəti 2 saat olduqda, Ay və Günəşin göstərdiyi təsir 0,05-0,06 mQal-dan çox olmayacaqdır. Bu qiyməti reysi təşkil edən müşahidə nöqtələri arasında (≈ 15-20 nöqtə) bərabər bölüşdürsək, onda hər nöqtədə Ay və Günəşin ağırlıq qüvvəsinin dəyişməsinə etdiyi təsirin 0,003-0,004 mQal-dan çox olmadığı aydınlaşar.



Şəkil 3.3. Ay və Günəşin təsiri ilə 50° en dairəsində ağırlıq qüvvəsinin sutkalıq dəyişmə qrafiki

Çöl müşahidələri gündüz, əsasən, saat 9-16 arasında aparılmışdır ki, bu dövrdə Ay-Günəş variasiyası 0,01 mQal/saat-dan da azdır. Deməli, 2 saatlıq reyslərdə hər nöqtədə Ay və Günəşin təsiri 0,003-0,004 mQal-dan da az olacaqdır ki, bu da nöqtədəki müşahidə xətalarından (0,03-0,04 mQal) 10 dəfə azdır və nəzərə alınmaya bilər.

Sıravi reyslərdəki müşahidələrin dəqiqliyini artırmaq üçün sahə üzrə dayaq nöqtələrinin bərabər paylanmasının və sayının da

əhəmiyyəti vardır. Azərbaycan ərazisində aparılmış qravimetrik planalmalar göstərir ki, dayaq nöqtələrinin coğrafi şəraitdən asılı olaraq 2-3 km-dən bir yerləşdirilməsi məqsədəuyğundur.

Maqnitometrik planalma işlərində maqnit sahəsinin şaquli (ΔZ) və tam (T) təşkiledicilərini ölçən maqnitomexaniki M-27M və kvant M-33 (ММП-303) maqnitometrlərindən istifadə edilmişdir.

Qravi-maqnit planalma işlərinə olan tələbat (planalmanın növü, xarakteri, cihazlar, onların bölgü qiymətlərinin təyini, dayaq və sıravi reyslərin işlənilməsi, dəqiqliklər, xəritələrin miqyasının seçilməsi və s.) xüsusi təlimatlar əsasında həyata keçirilir [27, 28].

3.2. Çöl müşahidə məlumatlarının emalı

Qravi-maqnit məlumatlarının emalı müəyyən edilmiş tələbatlar [23, 27, 28, 36] əsasında həyata keçirilir. Qravimetrik reyslərin emalı zamanı qravimetrin mikrometri üzrə götürülmüş ölçü qiymətləri milliqallarla ifadə edilmış, ölçü qiymətinin sürüşməsinə görə düzəlişlər verilmiş və ağırlıq qüvvəsinin müşahidə qiymətləri hesablanmışdır. Reyslər qısa zaman daxilində (1-2 saat) yerinə yetirildiyindən temperatura, Ay-Günəş variasiyalarına görə düzəlişlərin verilməsinə ehtiyac aradan qaldırılmışdır. Bu düzəlişlərin verilməməsindən yarana bilən xətalar ± 0.004 mQal-dan artıq olmur. Sonra ağırlıq qüvvəsinin normal qiymətləri hesablanmış, aralıq qatın sıxlığına (2300 kq/m^3) və müşahidə nöqtələrinin hündürlüyünə görə müvafiq düzəlişlər verilməklə geoid üzərində ağırlıq qüvvəsinin Buge anomaliyası tapılmışdır.

Maqnitometrik reyslər zamanı əldə edilmiş ölçü qiymətləri maqnitometrin bir bölgü qiymətinə vurulmuş, yoxlama məntəqəsində (YM) ölçü qiymətinin sürüşməsinə görə müvafiq düzəlişlər verilmiş və reysi təşkil edən hər bir müşahidə nöqtəsi üçün nəzərə alınmışdır. Maqnitometrik və qravimetrik işlər kompleksdə aparıldığından maqnitometrik reysləri də qısa zaman kəsiyində (1-2 saat) YM-də qurtarmaqla başa çatdırılmışdır. Bu müddət ərzində cihazın

daxili temperaturu 5-10°C dəyişsə belə reysin başlanğıcından sonuna qədər temperatur dəyişməsinə görə 0,5-5,0 nTl xəta yarana bilər. Müşahidə aparılan nöqtələrin sayı 15-20 olarsa hər nöqtədə yaranan xəta 0,25 nTl-dan çox olmayacaqdır. Sutkalıq variasiyalar isə 1 nTl-dan çox olmur ki, siravi maqnit planalması zamanı nəzərə çarpacaq xəta yaratmır [36]. Ona görə də, sutkalıq variasiyaya və temperatura görə düzəlişlər verməyə ehtiyac qalmamışdır.

Qravimetrik məlumatların emalı zamanı aralıq qatın sıxlığının düzgün götürülməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Ümumiyyətlə, aralıq qatın sıxlığı qəbul olunmuş 2300 və 2670 kq/m^3 kimi götürülür. Əslində isə hər bir regionda geoidlə yer səthi arasında qalan qatın mövcud sıxlığından istifadə edilməsi daha doğrudur. Əgər müşahidə nöqtəsinin geoiddən olan hündürlüyü bir neçə on və ya yüz metr təşkil edirsə və bu ərazidə yer səthindən bir neçə 100 m-dəki sıxlıq qəbul olunmuş standart (2300 və 2670 kq/m^3) sıxlıqlardan fərqlənirsə, onda həmin ərazi üçün real olan sıxlıqdan istifadə etmək daha məqsədəuyğundur.

Azərbaycanda dağlararası Kür çökəkliyində geoiddən olan hündürlüklər Mil, Muğan, Şirvan düzlərində təxminən +100 m-dən -26 m-ə qədər dəyişir. Böyük və Kiçik Qafqazönü zonalarda hündürlük +80 - +200 m, Kür-Qabırrı çaylararası sahədə isə +300m və daha çox təşkil edir. Bütün bu ərazilərdə kəsilişin üst hissəsini qalınlığı bir neşə 100m-ə çatan Dördüncü dövr çöküntüləri təşkil edir.

Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində Dördüncü dövr çöküntülərinin orta sıxlığı 2050 kq/m^3, Aşağı Kür çökəkliyində 1985 kq/m^3, Kür-Qabırrı çaylararası sahənin şimal və mərkəzi hissəsində 2150 və 2165 kq/m^3, Acınohur PNQR-də 2230 kq/m^3-dır (cədvəl 3.1). Göründüyü kimi, Azərbaycanın dağlararası Kür çökəkliyində qravimetrik müşahidələrin emalı zamanı istifadə edilən aralıq qatın sıxlığı ümumi qəbul olunmuş sıxlıqdan ($\sigma \approx 2300$ kq/m^3) xeyli aşağıdır. Ona görə də, göstərilən ərazilərdə Buge anomaliyalarının hesablanması zamanı, həmin sahələrdə müəyyən edilmiş sıxlıqlardan istifadə edilməsi daha məqsədəuyğundur.

Cədvəl 3.1

Kür çökəkliyi sahələrində Dördüncü dövr çöküntülərinin sıxlığı

Sahələr	Murad-xanlı NQR	Gəncə NQR	Kür-Qabırrı çaylararası vadi		Acınohur NQR	Aşağı Kür NQR
			şimal hissə	mərkəz hissə		
Sıxlıq intervalı, kq/m^3	2050	1950-2010	2090-2210	2120-2210	2180-2280	1840-2130
Orta sıxlıq, kq/m^3	2050	1980	2150	2165	2230	1985

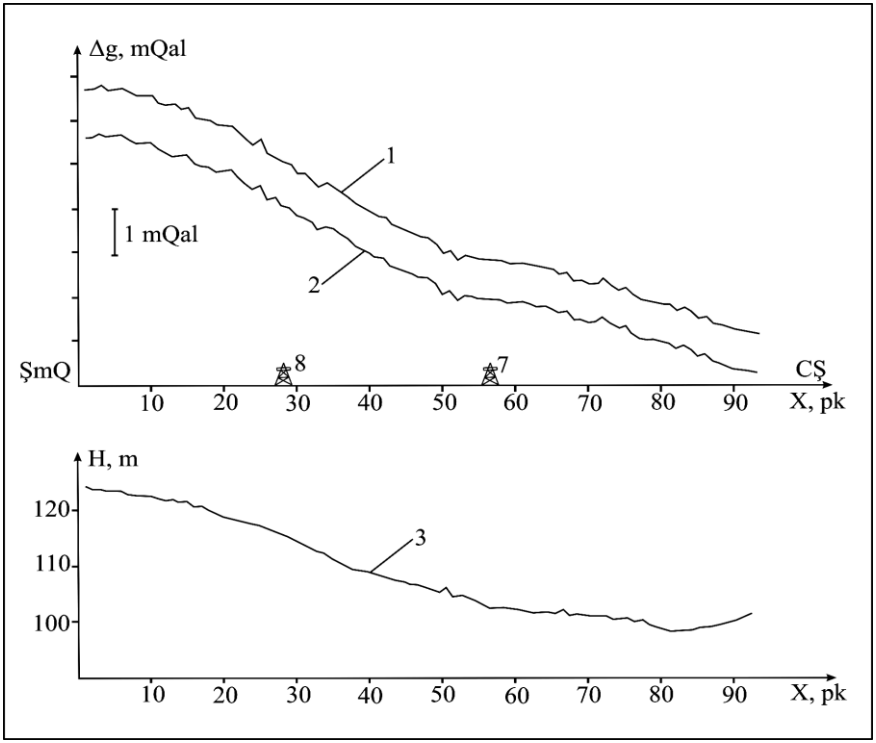
Cədvəl 3.2

Buge düzəlişinin aralıq qat sıxlığından asılı olaraq dəyişmələri

Müşahidə nöqtəsinin geoid-dən olan hündürlüyü, H, m		10	20	30	50	100
Aralıq qat sıxlığı σ = 2000 kq/m^3 olduqda	Buge düzəlişinin qiyməti, mQal	2.25	4.5	6.74	11.24	22.48
Aralıq qat sıxlığı σ = 2300 kq/m^3 olduqda		2.12	4.24	6.37	10.61	21.22
Buge anomaliyasında yarana bilən fərq, mQal		0.13	0.25	0.37	0.63	1.26

Cədvəl 3.2-də Buge anomaliyasının hesablanması zamanı tətbiq edilən Buge düzəlişinin [(0,3086-0,0419 σ)H] aralıq qat sıxlığından asılı olaraq dəyişməsi verilmişdir. Göründüyü kimi, müşahidə nöqtəsi geoiddən 100 m yüksəklikdə yerləşdikdə aralıq qat sıxlığının 2000 və ya 2300 kq/m^3 götürülməsi son nəticədə Buge anomaliyasında 1,26 mQal fərq yaradır.

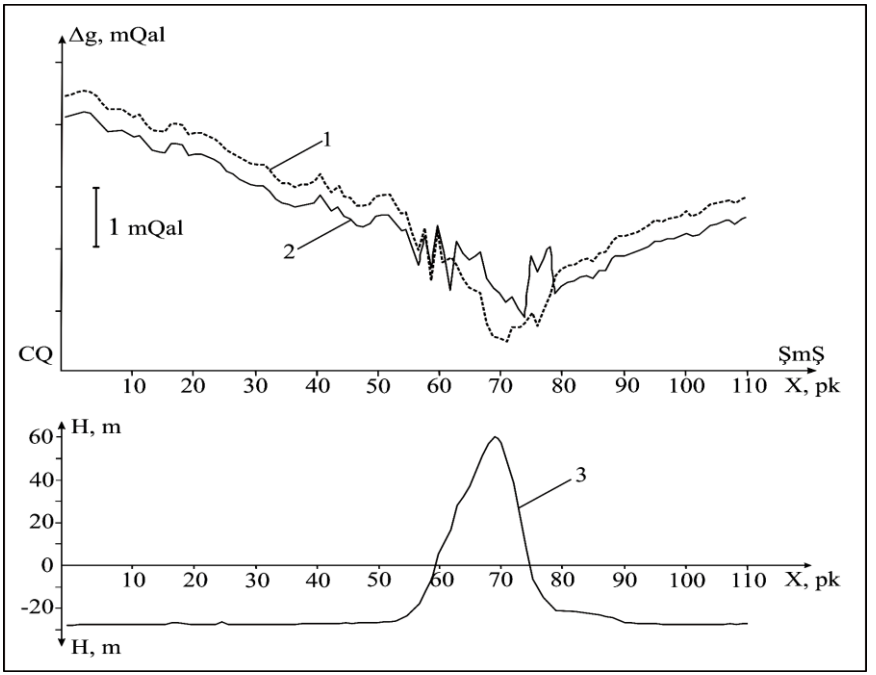
Şəkil 3.4-də Gödəkboz sahəsində şmq-cş istiqamətli, 7 və 8 saylı quyulardan keçən profil göstərilmişdir. Bu profil boyu geoiddən olan hündürlüklər +100 m +125 m arasında dəyişir.



Şəkil 3.4. Aralıq qatın müxtəlif sıxlıqları üçün hesablanmış Buge anomaliyalarının müqayisəsi (Gödəkboz sahəsi, Pr.12-04)

Buge anomaliyası əyriləri: 1 – σ=2090 kq/m^3; 2 - σ=2300 kq/m^3;
3 – profil boyu geoiddən olan hündürlük əyrisi.

7 və 8 saylı quyu məlumatına əsasən kəsilişin üst hissəsində (aralıq qatı təşkil edən çöküntülər) 53-157 m qalınlığında Ağcagil çöküntüləri yerləşmişdir ki, bu rayonda (Gəncə NQR) onun orta sıxlığı 2090 kq/m^3 təşkil edir (bax: cədvəl 2.2). Beləliklə, aralıq qat sıxlığının 2090 kq/m^3 (real sıxlıq) və 2300 kq/m^3 halı üçün Buge anomaliyası hesablanmışdır (şəkil 3.4; 1 və 2 əyriləri).Ağırlıq qüvvəsinin əyriləri arasında təxminən 1mQal fərq alınsa da əyrilər təxminən paraleldirlər. Bu onunla əlaqədardır ki, aralıq qatın qalınlığı profil boyu az (cəmi 25 m) dəyişmişdir. Bəndovan sahəsində isə işlənilmiş 12-04 saylı profilin orta hissəsində (55-78-ci piketlər arasında) hündürlüyün birdən-birə 90 m-ə qədər artdığı müşahidə olunur (şəkil 3.5).



Şəkil 3.5. Aralıq qatın müxtəlif sıxlıqları üçün hesablanmış Buge anomaliyalarının müqayisəsi (Bəndovan sahəsi, Pr.02-06)
1 – Buge anomaliyası əyriləri: 1 – σ=2300 kq/m^3; 2 - σ=2000 kq/m^3;
3 – profil boyu geoiddən olan hündürlük əyrisi.

Göstərilən piketlərdən profil üzrə hər iki tərəfə Buge anomaliyasının σ =2000 kq/m^3 üçün hesablanmış qiyməti (2 əyrisi) σ =2300 kq/m^3 üçün hesablanmış qiymətdən (1 əyrisi) ≈ 0.4 mQal az olduğu halda, həmin piketlər əhatəsində ≈1 mQal çoxdur.

Bu misallar qravimetrik məlumatların emalı prosesində aralıq qat sıxlığının real sıxlığa yaxın götürülməsinin nə qədər əhəmiyyətli olduğunu göstərir.

3.3. Dəqiqliyə olan tələbat

Qravi-maqnitometrik planalmaların dəqiqliyi həll edilməsi nəzərdə tutulan geoloji məsələlərin xüsusiyyətindən bilavasitə asılıdır. Geoloji kəsilişdəki çöküntülərin neftli-qazlılığının öyrənilməsi kimi incə məsələdə qravimetrik və maqnitometrik müşahidələrin dəqiqliyinə olan tələbatı aşağıdakı qaydada müəyyənləşdirmək olar. Məlum neft-qaz yataqları üzərində aparılmış qravi-maqnitometrik tədqiqatlar yataqlar üzərində ≈ (0.20-0.35) mQal qravitasiya və 20-30 nTl maqnit anomaliyasının təzahür etdiyini göstərir [11, 15, 23, 36, 42, 67]. Nəzəri hesablamalarda isə neft-qaz yataqlarının hesablanmış qravitasiya və maqnit effekti daha kiçik olur. Ağırlıq qüvvəsi sahəsindən belə kiçik effektləri ayırmaq üçün Buge anomaliyasının (0,05-0,07) mQal və geomaqnit sahənin isə 3-5 nTl və daha kiçik xəta ilə hesablanması tələb olunur.

Ümumiyyətlə, qravi-maqnit planalmalarının dəqiqliyini qiymətləndirmək üçün ümumi işin 3-5% -i həcmində (50 nöqtədən az olmamaq şərtilə) təkrar müşahidələr aparılır [23, 36]. Bunun əsasında qravimetrik və maqnitometrik müşahidələrin orta kvadratik xətaları hesablanır:

$$E_{qr} = \pm\sqrt{\frac{\sum\delta^2}{m-n}} \qquad \text{və} \qquad E_{maq} = \sqrt{\frac{\sum\delta^2}{2n}}$$

burada, δ -təkrar nöqtələrdə müşahidələrin orta qiymətdən olan fərqi, m - müşahidələrin sayı, n - təkrar müşahidə nöqtələrinin sayıdır.

Buge anomaliyasının təyin olunmasının orta kvadratik xətası aşağıdakı düsturla hesablanır [27]:

$$E_B = \sqrt{E_d^2 + E_s^2 + E_h^2 + E_k^2 + E_r^2}$$

burada, E_d və E_s - dayaq və sıravi nöqtələrdəki orta kvadratik xətadır. E_h və E_k - müşahidə nöqtələrinin hündürlükləri və koordinatlarından asılı olan xətalardır, E_r -ərazinin relyefi ilə əlaqədar olan xətalardır.

Buge anomaliyasının göstərilən dəqiqliyini almaq üçün orta kvadratik xətaların dayaq nöqtələrində (0,03 – 0,035) mQal, sıravi nöqtələrdə isə (0,04-0,045) mQal olması tələb olunur. Müasir qravimetrlərlə (o cümlədən, QNU-KS və QNU-KV tipli qravimetrlər) 4 saatlıq reyslərdə 0,03 mQal xəta ilə işləmək mümkündür. Bu cihazların həssaslıq astanası 0,006 mQal təşkil edir [23]. Yüksək dəqiqlikli qravimetrik planalma işlərini yerinə yetirdikdə müşahidə reyslərinin vaxtının qısaldılması və bir reysdə eyni zamanda 2 və daha artıq cihazdan istifadə edilməsi müşahidələrin dəqiqliyini artırmaq baxımından olduqca əhəmiyyətlidir.

Müşahidə nöqtələrinin hündürlükləri və koordinatlarından asılı olan xətalar isə aşağıdakı ifadələr əsasında hesablanır:

$$E_h = (0.3086 - 0.0419\sigma) \cdot m_h$$

$$E_k = n + m_k$$

burada, m_h və m_k - müşahidə nöqtələrinin hündürlüklərinin və koordinatlarının təyin olunmasının orta kvadratik xətalarıdır, n - sahə üzrə normal en dairəsi qradiyentidir.

Texniki nivelirləmə zamanı müşahidə nöqtələrinin hündürlüklərini və koordinatlarını Dövlət trianqulyasiya məntəqələrinə bağlamaqla, uyğun olaraq, 10-15 sm və 15-20 m dəqiqliklə təyin etmək mümkündür. Müasir cihazların (məs.GPS-lər) tətbiqi ilə bu parametrləri daha yüksək dəqiqliklə tapmaq olar.

Azərbaycan ərazisində iri tektonik strukturların sərhədlərinə uyğun gələn yüksək qradiyentli zonaların olmasına baxmayaraq, (məs. Talış-Vəndam qravitasiya pilləsi (qərbi Xəzər qırılması) boyunca horizontal qradiyent 4 mQal/km-ə çatır), ümumən neftli-qazlı rayonlarda ağırlıq qüvvəsinin qradiyenti 1-1.5 mQal/km-dən çox deyildir. Bu parametrlərin minimal və maksimal qiymətlərini nəzərə alsaq Buge anomaliyasının 0,056-0,073 mQal dəqiqliklə təyin etməyin mümkünlüyünü görürük.

FƏSİL IV

LOKAL STRUKTURLARIN VƏ NEFTLİLİK - QAZLILIĞIN QRAVİTASİYA VƏ GEOMAQNİT SAHƏLƏRDƏ ƏKS OLUNMASI

4.1. Geoloji strukturların aşkar edilməsində və çöküntülərin neftli-qazlılığının qiymətləndirilməsində qravi-maqnit kəşfiyyatının tətbiqi

Bir çox dünya ölkələrində yer qabığının üst hissəsinin geoloji quruluşunun və tektonikasının öyrənilməsində, eləcə də kəsilişi təşkil edən çöküntülərin neftli-qazlılığının qiymətləndirilməsində qravimetrik və maqnit kəşfiyyatı məlumatlarından geniş istifadə olunur [3, 5, 7, 13, 15, 21, 22, 25, 26, 31, 32, 40, 41, 43, 54, 56, 58, 60, 61]. Bu mənbələrdə müşahidə olunmuş anomaliyaların keyfiyyət və kəmiyyət interpretasiyası həyata keçirilir, iri tektonik elementlər daxilində lokal strukturların (qalxımlar, maqmatik əmələgəlmələr, duz gümbəzləri, rif qurumları və s.) aşkarlanmasında qravitasiya və maqnit sahələrinin lokal təşkiledicilərindən istifadənin mümkünlüyü araşdırılır. Bununla əlaqədar aşağıdakı nümunələri örnək kimi göstərmək olar.

Rus platformasının cənub-şərq rayonlarında qravitasiya və maqnit anomaliyalarına əsasən süxurların sıxlıq və maqnit xüsusiyyətlərində korrelyasiyanın olduğu müəyyənləşdirilmişdir [31]. Uralönü çökəklikdə maqnit sahəsinin anomaliyalarına əsasən alt Perm yaşlı rifləri örtən strukturları və tektonik qalxımları aşkar etmək mümkün olmuşdur [21]. Voronej kristallik massivində qalın Fanerozoy çökmə örtüyünün regional struktur-petroloji xüsusiyyətlərini öyrənmək məqsədilə ağırlıq qüvvəsi sahəsinin şaquli qradiyentindən istifadənin böyük əhəmiyyətə malik olduğu göstərilmiş, nəticədə ayrı-ayrı tektonik blokların və dərinlik qırılmalarının vəziyyəti dəqiqləşdirilmişdir [5]. Qravitasiya anomaliyalarının ana-

lizi əsasında Sibir platformasının cənubunda fundamentin bloklu quruluşa malik olması müəyyən edilmiş, blokların ölçüləri və dərinlikləri qiymətləndirilmişdir [56]. Kabardin-Balkar Respublikasında Terekönü çökəkliyin cənub-şərq hissəsində aparılmış yüksək dəqiqlikli qravimetrik tədqiqatlar əsasında çökmə qatın geoloji quruluşu dəqiqləşdirilmiş, neft-qaz axtarış-kəşfiyyat işlərinin istiqamətləri göstərilmişdir. Axlov və Arak-Dalatarek qalxımlarının qravitasiya maksimumları ilə, Axlov və Xarbijin qalxımları arasındakı qrabenin isə minimumla əks olunması aydınlaşdırılmışdır. Terekönü çökəkliyin cənub hissəsində aşkar edilmiş lokal qravitasiya maksimumlar zənciri burada qalxımlar zonasının olması kimi qiymətləndirilmişdir [25].

İşim çayı ətrafı sahələrdə (Qazaxıstan) gömülmüş geoloji strukturların aşkar edilməsində, Belorus-Litov massivində kristallik bünövrənin xəritələnməsində, Gürcüstanın dağlararası çökəkliyinin tektonik quruluşunun öyrənilməsində qravimetrik və maqnitometrik kəşfiyyatın nəticələrindən geniş istifadə edilmiş, müxtəlif işarəli qravitasiya və maqnit anomaliyalarına əsasən yer qabığını təşkil edən süxurların petroqrafik xüsusiyyətləri haqqında məlumatlar verilmiş, həmin sahələrin dərinlik quruluşu dəqiqləşdirilmiş, kəsilişin üst hissəsində maraq doğuran geoloji obyektlər müəyyənləşdirilmişdir [3, 7, 54].

Çində Tsinxay-Tibet yaylasında regional profillər üzrə alınmış qravitasiya sahəsinin xüsusiyyətlərinin tədqiqi əsasında yayla daxilində iri tektonik elementləri ayırmaq, dərinlik qırılmalarını izləmək, Moxoroviçiç səthinin dərinliyini hesablamaq mümkün olmuşdur [26]. Üçölçülü qravitasiya modelləşdirilməsi əsasında Ukrayna qalxanının şimal-qərb hissəsində seysmik sürətlərdən istifadə edərək profillər boyu kəsilişin sıxlıq modeli qurulmuş, bünövrənin dərinlik xəritəsi tərtib edilmişdir [58]. Qravimetrik və maqnit məlumatları, əsasında Yuqoslaviyanın ərazisi üzrə regional struktur xəritə qurulmuş (M.Starkeviç və b., 1997), Vyetnamda bazalt platosunun altında yer qabığının dərinlik quruluşu öyrənilmişdir (C. Tamura və b., 1997). İtaliyada Kampani çökəkliyində lokal maqnit

anomaliyalarının kəsilişin üst hissəsinin geoloji quruluşu ilə əlaqədar olması aydınlaşmışdır (Pinna Eros, 1972).

Göründüyü kimi, müxtəlif regionlarda müxtəlif struktur tektonik məsələlərin həlli zamanı qravimetrik və maqnit kəşfiyyatı məlumatlarından geniş istifadə olunub və olunmaqdadır.

Dağlararası Kür çökəkliyi də müxtəlif illərdə aparılmış qravimetrik, maqnit və digər geofiziki üsullarla öyrənilmişdir. Bu çökəklik, ümumiyyətlə, ağırlıq qüvvəsi sahəsinin birinci tərtibli minimumu ilə səciyyələnir. Qravitasiya sahəsində ayrılmış ikinci tərtib maksimum və minimumlar isə çökəklik daxilindəki iri geostrukturlar və sərbəst tektonik bloklarla əlaqələndirilir [13].

Orta Kür çökəkliyində Mezozoy çöküntülərinin geoloji quruluşunun və tektonikasının öyrənilməsində qravimetrik, maqnit, həmçinin, seysmik kəşfiyyat kompleksindən geniş istifadə edilmiş, sonradan dərin qazıma ilə təsdiqlənmiş nəticələr alınmışdır [15, 18, 41, 54, 60, 61, 66]. Aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, bu regionda Mezozoy çöküntüləri ilə bağlı qalxımlar qravitasiya sahəsində, gömülmüş vulkanik əmələgəlmələr isə maqnit sahəsində lokal maksimumlarla əks olunur.

Aşağı Kür çökəkliyində Mezozoy çöküntülərinin dərində yatması, kristallik bünövrənin 18-20 km-ə qədər enməsi, burada maqmatik süxurların yayılmaması qravitasiya və maqnit sahələrinin dəyişmələrinə də öz təsirini göstərir. Bu regionda lokal strukturlarla əlaqələndirilən qravitasiya anomaliyaları, adətən ağırlıq qüvvəsinin minimumları daxilində təzahür edir. Geomaqnit sahə isə sakit xarakter daşıyır və kiçik qiymətlərlə səciyyələnir.

Kür çökəkliyindəki dərinlik qırılmaları (məs. Qərbi Xəzər, Mingəçevir-Ağsu, Ağdaş-İmişli, Saatlı-Masallı, Aşağı Araz və b.) ağırlıq qüvvəsi sahəsində intensiv qravitasiya pillələri kimi təzahür edir. Böyük məsafədə izlənilən belə qravitasiya pillələri iri tektonik blokları bir-birindən ayırır [22].

Qravimetrik və maqnit kəşfiyyatının əsas məsələlərindən biri də, lokal qravi-maqnit anomaliyalarına əsaslanaraq neft və qaz yataqlarının müəyyən edilməsidir. Geoloji kəsilişdə lokal qeyri-

bircinsliyi müəyyənləşdirmək, neft-qazlılıq konturunu təyin etmək, yataqla əlaqədar olan anomaliyanı ayırmaq və digər geoloji məqsədlər üçün qravitasiya sahəsinin aşağı yarımfəzaya davam etdirilməsi, ağırlıq qüvvəsi potensialının üçüncü tərtib törəməsinin hesablanması, qravitasiya sahəsinin sürüşən dispersiya və tam normallaşdırılmış qradiyent üsulları geniş tətbiq olunur [9, 10, 47].

Rusiyanın və qonşu ölkələrin neftli-qazlı vilayətlərində antiklinal və qeyri-antiklinal neft-qaz tələlərinin qravimetrik kəşfyatla öyrənilməsinə aid çoxsayı tədqiqatlar mövcuddur [37, 55]. Burada süxurların fiziki xüsusiyyətlərin lateral dəyişmələrinin qanunauyğunluğunu öyrənməklə lokal neftli-qazlı strukturların qravimetrik kəşfiyyat üsulu ilə aşkarlanması məsələlərinə baxılır, müxtəlif morfoloji-genetik xüsusiyyətli lokal strukturların qravitasiya sahəsində lokal minimum və ya maksimumlarla əks olunması göstərilir və onların səbəbləri araşdırılır. Geoloji quruluşun xüsusiyyətlərindən asılı olaraq lokal strukturların formasının və neftliqazlılığının proqnozlaşdırılması lokal qravitasiya anomaliyalarının və regional fonun müəyyən nisbətləri əsasında həyata keçirilir. 1959-cu ildə Macarıstanda neft və qaz yataqlarının axtarışı zamanı qravimetrik və seysmik kəşfiyyatla yanaşı maqnit kəşfiyyatı da tətbiq edilmiş, nəticədə isə ensiz zolaqlar daxilində maqnit maksimumları aşkarlanmışdır (Oslatskiy, 1959). 1969-cu ildə neftliqazlı strukturların aşkar edilməsi üçün kiçik qiymətli (bir neçə nTl), mənfi maqnit anomaliyalarından istifadə edilməsinin mümkünlüyü göstərildi (A.A.Dzabayev və b., müəlliflik şəhadətnaməsi, SSRİ, №232402, 1969). Müxtəlif illərdə aparılmış tədqiqatlarla Dneprovsko-Donetsk, Karpatönü, Uralönü çökəkliklərinin məlum yataqları üzərində geomaqnit sahədən ayrılmış maqnit minimumlarının neft-qazlılıqla əlaqədar olması müəyyənləşdirilmişdir [21, 33, 35].

Son illərdə neft və qaz yataqlarının axtarışında torpağın maqnit nüfuzluğunun anomal qiymətlərindən istifadə etmək üzrə eksperimental tədqiqatlar aparılmışdır. Daxili Monqolustanın qərb hissəsindəki neftli-qazlı sahələrdə torpağın maqnit nüfuzluğunun analizi nəticəsində müəyyənləşdirilmişdir ki, maqnit nüfuzluğu anomali-

yalarının və neft-qaz yataqlarının konturları planda üst-üstə düşür. Beləliklə, karbohidrogen yığımlarının göstəriciləri kimi maqnit sahəsinin anomaliyalarından istifadə olunmasının mümkünlüyü aydınlaşdı [62].

Qravimetrik və maqnit kəşfiyyatının birgə tətbiqi ilə Rusiyanın müxtəlif neftli-qazlı vilayətlərində (Salım,Yurubçeno-Taxom, Aşağı-Kvakçin və d. yataqlar timsalında) karbohidrogen yataqlarının, o cümlədən qeyri-antiklinal tələlərin aşkar edilməsi istiqamətində tədqiqatlar aparılmış, bu məqsədlə işlənib hazırlanmış metodikalar neft-qaz perspektivli sahələrin proqnozlaşdırılması, məlum yataqların konturlarının müəyyənləşdirilməsi, tələlərin dərinliyinin və fəza vəziyyətinin təyini məsələlərində tətbiq edilmişdir [12].

1970-ci illərin ortalarından başlayaraq Azərbaycanda Kür çökəkliyinin müxtəlif sahələrində, o cümlədən Muradxanlı neft-qaz yatağı üzərində aparılmış yüksək dəqiqlikli qravimetrik və maqnitometrik müşahidələr göstərir ki, ağırlıq qüvvəsi və geomaqnit sahələrin maksimumları fonunda müşahidə olunan nisbi minimumlar geoloji kəsilişdə neft-qaz yığımları ilə əlaqədardır [15, 42, 67].

Orta Kür çökəkliyində yüksək dəqiqlikli qravimetrik kəşfiyyatın məlumatlarına əsasən vulkanogen-çökmə süxurlarda karbohidrogen yataqlarının proqnozlaşdırılması məsələləri araşdırılarkən müəyyən olunub ki, struktur ilə əlaqədar olmayan lokal qravitasiya minimumu daxilində ayrılan ikinci dərəcəli minimum karbohidrogen yataqlarını proqnozlaşdırmaq və onun konturunu təyin etmək üçün əsas əlamət kimi istifadə edilə bilər [4].

Qravimetrik tədqiqatlarla müəyyənləşdirilmişdir ki, Qalmaz, Kürsəngi, Kürovdağ, Babazənən, Muradxanlı yataqları üzərində planda neftlilik-qazlılıq konturlarına uyğun gələn zəif intensivli (0,25÷0,4 mQal) lokal qravitasiya minimumları müşahidə edilir. Beləliklə, Azərbaycanın depressiya zonalarında üst Təbaşir-Pliosen çöküntülərində neft-qaz yataqlarının axtarışında qravimetrik kəşfiyyat üsulunun tətbiqinin effektivliyi aydınlaşdırılmışdır [42].

Orta Kür çökəkliyində neft-qaz yataqlarının axtarışında maqnit kəşfiyyatının tətbiqinin imkanları təcrübi və nəzəri tədqiqatlarla

əsaslandırılmış, kəsilişi təşkil edən süxurlarda maqnit qavrayıcılığının şaquli və lateral istiqamətdə dəyişməsinin maqnit sahəsində nəzərə çarpan anomaliyalar yaratdığı müəyyən edilmişdir. Çökəklikdə məlum strukturlar üzərində aparılmış maqnit kəşfiyyatı neft-qaz yataqlarının geomaqnit sahədə lokal minimumlarla (20-30 nT) əks olunmasını göstərmişdir [18, 67].

Ümumiyyətlə, Kür çökəkliyində mövcud geoloji, geofiziki, petrofiziki məlumatların analizi göstərir ki, qravitasiya və maqnit sahələrinin müxtəlif dəyişmələri, geoloji strukturların, tektonik blokların bu potensial sahələrdə əksi geoloji kəsilişdə süxurlar kompleksinin sıxlıq və maqnit xüsusiyyətlərinin paylanmasından, blokların tektonik vəziyyətindən bilavasitə asılıdır (sıxlıq və maqnit parametrlərinin dəyişməsi Fəsil 2-də verilmişdir).

4.2. Lokal qalxımlarla və neftlilik- qazlılıqla əlaqələndirilən qravi-maqnit anomaliyaları

4.2.1. Qalxımlarla əlaqələndirilən lokal anomaliyaların ayrılması . Müşahidə olunan ağırlıq qüvvəsi və geomaqnit sahələri mürəkkəb interferensiyalı sahələr olub, yer qabığında müxtəlif dərinliklərdə yayılmış, sıxlıqları və maqnit xüsusiyyətləri müxtəlif qanunauyğunluqla paylanmış geoloji obyektlərin, eləcə də, digər səbəblərin doğurduğu effektlərdən əmələ gəlir.

Adətən, ağırlıq qüvvəsi və geomaqnit sahələri dərinlik kütlələrin yaratdığı ümumi (regional) və çökmə qatın nisbətən üst hissəsindəki strukturlarla əlaqələndirilən lokal təşkiledicilərə ayırırlar. Bunun üçün müşahidə olunmuş potensial sahələr (o cümlədən, qravitasiya və maqnit sahələri) riyazi üsullarla bölünür və transformasiya edilir. Transformasiya zamanı müşahidə edilmiş sahə "süzgəcdən" keçirilir, maneələr azaldılır, faydalı məlumatlar isə gücləndirilir. Bu zaman bir ideya əsas götürülür ki, geoloji obyekt dərində yerləşdikcə, müşahidə sahəsində daha hamarlanmış, az meyilli anomliya yaradır. Ona görə də, əvvəlcə daha əhatəli (böyük)

olan regional anomaliyaların ayrılması lazım gəlir. Qalıq anomaliya isə lokal sahədə yayılmış və lokal (məhdud ölçülü) strukturların yaratdığı anomaliya kimi qiymətləndirilir.

Müşahidə olunmuş sahənin regional və lokal təşkiledicilərinə bölünməsi və ya regional təşkiledicinin (fonun) çıxarılaraq qalıq (lokal) anomaliyanın hesablanması üçün bir çox üsullar mövcuddur. Ortalaşdırma, yuxarı və aşağı yarımfəzalara davam etdirmə, hamarlama, ikinci və üçüncü tərtib törəmələrin hesablanması, sahənin bölünməsinin approksimasiya, ekstrapolyasiya üsullarından və s. geniş istifadə edilir [23, 36].

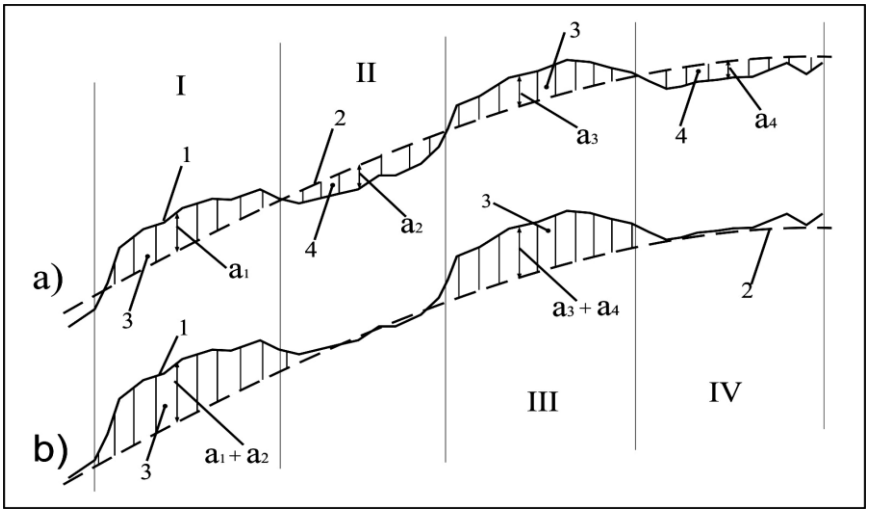
Bütün bu üsullarda əsas məqsəd müxtəlif "süzgəclər" tətbiq etməklə, yer qabığının üst hissəsində lokal strukturlarla (qalxımlar, qırılmalar, sinklinallar, vulkanogen qurumlar və s.) bağlı lokal anomaliyaların ayrılması, müəyyənləşdirilməsidir. Lakin, müşahidə olunmuş sahənin süzgəclənməsi zamanı lokal sahəni yaradan mənbə haqqında informasiyalar bəzən nəinki artır, əksinə azalır, bəzən isə tamamilə itirilə bilər.

Təcrübə göstərir ki, müşahidə olunmuş potensial sahənin regional dəyişməyə nəzərən vizual olaraq analiz edilməsi daha əlverişlidir. Bu zaman, eyni nöqtələrdə regional fon qiymətlərindən çox və ya az olan müşahidə qiymətlərinin ardıcıl çoxluqları lokal maksimumları və ya minimumları əmələ gətirəcəkdir. Lakin, regional fonun qurulması üçün regional fon əyrisinin keçəcəyi düyün nöqtələrinin seçilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Bunun üçün, müşahidə sahəsində üzə çıxan lokal maksimum və minimumların fiziki dəyərlərinin aydınlaşdırılması vacibdir.

Şəkil 4.1 a -da çəkilmiş regional fon (2) müşahidə əyrisinin (1) ortasından keçərək onu lokal maksimum və minimumlara (3 və 4) ayırmışdır. Müşahidə əyrisinin I və III hissələrində amplitudu a_1 və a_3 olan lokal maksimumlar, II və IV hissədə isə a_2 və a_4 amplitudlu minimumlar ayrılmışdır. Şəkil 4.1 b-də isə regional fon (2) müşahidə əyrisinə (1) aşağıdan toxunan istiqamətdə çəkilmişdir. Bu zaman, lokal minimumların amplitudu (a_2 və a_4) sıfıra endirilmiş, lokal maksimumların qiymətləri isə bir o qədər artmış

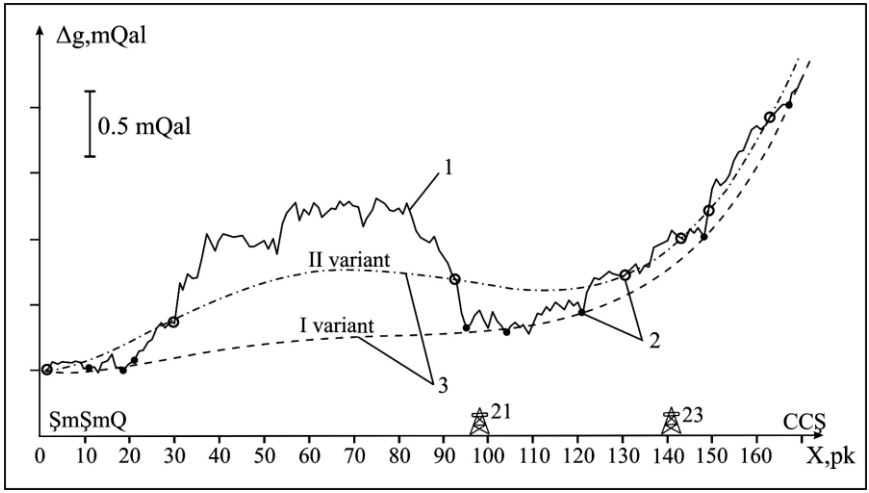
kimi olur. Belə olduqda müşahidə əyrisi üzərində zəif maksimumlar itirilmir, əksinə gücləndirilir.

Beləliklə, müşahidə olunmuş ağırlıq qüvvəsi sahəsindən lokal anomaliyaları ayırmaq məqsədilə müşahidə əyrisinin minimum qiymətlərindən keçməklə düyün nöqtələri seçilir və Laqranj interpolyasiya çoxhədlisindən istifadə edərək həmin nöqtələrdən keçən approksimasiya -regional fon əyrisi qurulur. Seçilmiş düyün nöqtələri profil üzrə bərabər addımla paylanmayıbsa, onda fərdi kompüterlərdəki approksimasiya proqramlarından istifadə etmək daha əlverişlidir.



Şəkil 4.1. Lokal anomaliyanın ayrılması
1 - müşahidə əyrisi; 2 - regional fon; 3 - lokal maksimum;
4 - lokal minimum; a_1- a_4 – anomaliyaların amplitudu

Şəkil 4.2-də profil üzrə ağırlıq qüvvəsinin müşahidə olunmuş əyrisi (1) göstərilmişdir. Regional fonun keçəcəyi düyün nöqtələri (2) seçildikdən sonra, bu nöqtələri daha yaxşı approksimasiya edən 6-cı dərəcəli tənlik (polinominal) şəklində regional fon (3 əyrisi, I variant) qurulmuşdur.



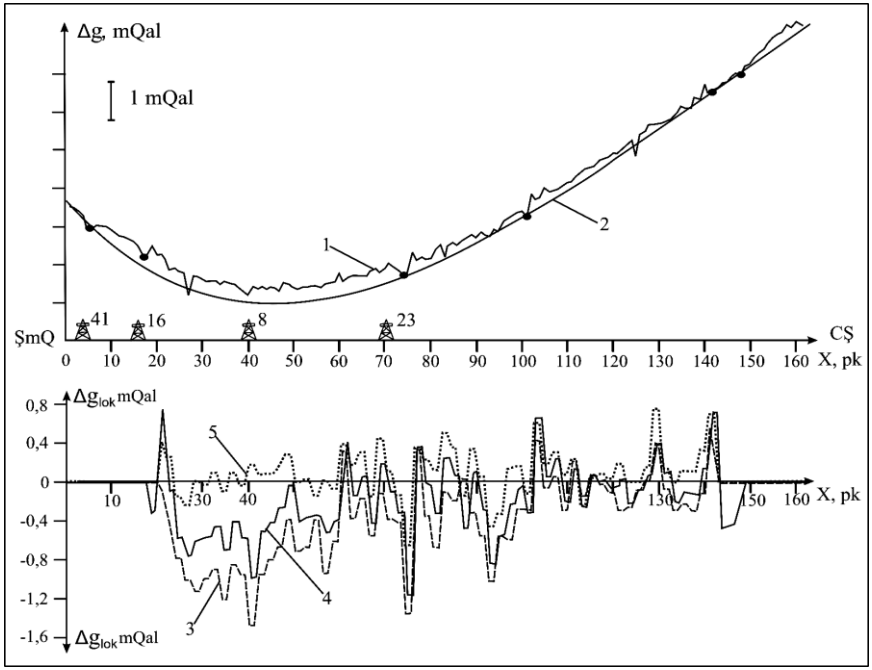
Şəkil 4.2. Müşahidə olunmuş ağırlıq qüvvəsi sahəsindən lokal anomaliyanın ayrılması (Muradxanlı sahəsi, pr. 3-05)
1- müşahidə olunmuş ağırlıq qüvvəsi sahəsi (Δg); 2- interpolyasiya düyün nöqtələri; 3- regional fon

Göründüyü kimi, burada ən iri maksimum 30-95-ci piketlər arasında təzahür edir. 95-170-ci piketlər arasındakı sahədə də nəzərə çarpacaq (0,25-0,4 mQal) amplitudlu maksimumlar ayrılır. Lakin, regional fonun keçəcəyi düyün nöqtələri II variantdakı kimi seçilsəydi, o zaman 95-ci piketdən sonrakı lokal maksimumlar demək olar ki, tamamilə itirilərdi.

Nisbətən sakit yatım şəraitinə malik və sıxlığı onu əhatə edən kütlələrin sıxlığından çox olan qalxımları qravitasiya sahəsindən müxtəlif üsullar (ortalaşdırma, davam etdirmə, yüksək törəmələrin hesablanması, approksimasiya və ekstrapolyasiya üsulları və s.) tətbiq etməklə ayırmaq mümkündür. Lakin, kütlə çatışmazlığına malik qalxımlar üzərində minimum qravitasiya sahəsi yarandığından göstərilən üsulların tətbiqi qalxımla bağlı lokal maksimumun ayrılmasına imkan vermir. Bu cür mənzərə izafi sıxlığa malik, lakin, ağırlıq qüvvəsi qradiyentinin böyük olduğu zonalarda (çökək-

liklərin yamacında) yerləşən qalxımlar üzərində də müşahidə edilir. Belə qalxımlarla bağlı anomaliyalar ya yüksək qradiyentli sahə ilə örtülür, ya da anomaliya qiyməti o qədər kiçik alınır ki, onu nəzərə almamaq da olar.

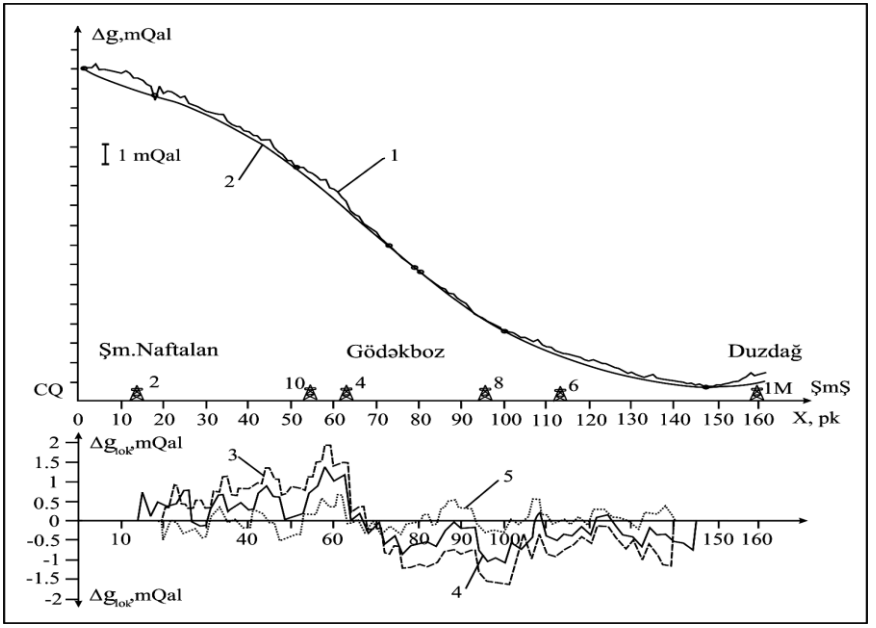
Muradxanlı sahəsində 41, 16, 8, 23 saylı quyulardan keçən şmq-cş istiqamətlı 59-84 saylı profili nəzərdən keçirək (şəkil 4.3). 8 saylı quyu rayonunda ağırlıq qüvvəsi sahəsi ən az qiymətə malikdir. Ondan şimal-qərb və cənub-şərq istiqamətdə Δg-nin qiymətləri artır.



Şəkil 4.3 Müşahidə olunmuş ağırlıq qüvvəsi sahəsindən analitik üsullarla hesablanmış lokal anomaliyalar (Muradxanlı sahəsi, pr. 59-84).

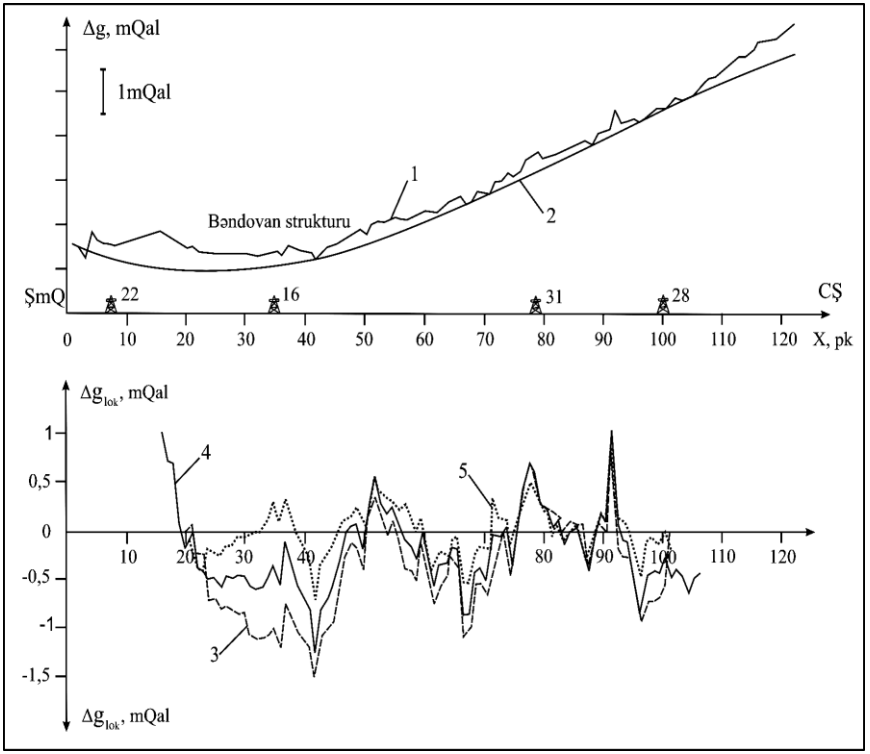
1- müşahidə olunmuş Δg; 2- regional fon; hesablanmış lokal anomaliyalar: 3 və 4 - orta-laşdırma üsulu ilə (L= 2 km və L = 1.5 km), 5 – son variyasiya üsulu ilə (L = 2 km).

Bu profil üzrə ortalaşdırma (radiuslar 2 km və 1,5 km olmaqla) və son variasiyalar üsulları ilə lokal anomaliyalar (3, 4 və 5 əyriləri) hesablanmışdır. 25-55 saylı piketlər arasında ortalaşdırma üsulu ilə təxminən 1 və 0,5 mQal intensivliyə çatan lokal minimumlar ayrılmışdır. Son variasiyalar üsulunda isə həmin hissədə lokal anomaliyanın qiymətləri sıfıra bərabərdir. Yalnız son variasiyalar üsulunda 75-95-ci və 100-112-ci piketlər arasında məhdud sahədə 0,3-0,4 və 0,2-0,3 mQal-lıq lokal maksimumlar qeyd olunur. Bütövlükdə, bu üsullarla profil üzərində, lokal qalxımlarla əlaqələndirilə bilən inamlı maksimumlar ayrılmamışdır. Bu, əslində onunla əlaqədardır ki, ağırlıq qüvvəsi sahəsinin regional fonu çökmüş əyri formasındadır. Belə sahələrdə analitik üsullarla hesablanan lokal anomaliyalar əsasən mənfi qiymətlərlə səciyyələnir.



Şəkil 4.4. Müşahidə olunmuş ağırlıq qüvvəsi sahəsindən analitik üsullarla hsablanmış lokal anomaliyalar.
(Şm. Naftalan-Gödəkboz-Duzdağ sahəsi, pr. 01-04)
Şərti işarələr bax: şəkil 4.3

Şimali Naftalan, Gödəkboz, Duzdağ sahələrindən keçən 01-04 saylı profil üzrə ağırlıq qüvvəsinin ortalaşdırma və son variasiya üsulları ilə hesablanmış lokal anomaliyalarının (3, 4 və 5 əyriləri) dəyişmə xüsusiyyətlərini nəzərdən keçirək (şəkil 4.4). Profilin əvvəlində ağırlıq qüvvəsi sahəsinin regional fonu (2) qabarıq, sonlarında isə çökmüş əyri formasındadır. Ortalaşdırma və son variasiya üsulları 15-65-ci piketlər arasında intensivliyi 0,5-1,5 mQala çatan maksimumları ayırır. 65-ci piketdən sonra isə lokal anomaliyalar mənfi qiymətlərlə xarakterizə olunur və qalxımlarla əlaqələndirilən lokal qravitasiya maksimumları müşahidə edilmir.



Şəkil 4.5. Müşahidə olunmuş ağırlıq qüvvəsi sahəsindən analitik üsul-larla hesablanmış lokal anomaliyalar (Bəndovan sahəsi, pr. 13-06)

Şərti işarələr bax: şəkil 4.3

Aşağı Kür çökəkliyində Bəndovan sahəsinin cənub-qərb qanadından şmq-cş istiqamətində keçən 13-06 saylı profildə ortalaşdırma və son variasiya üsulları ilə lokal anomaliyalar hesablanmışdır (şəkil 4.5). 34-38, 46-55, 76-83-cü piketlər arasında təzahür edən kiçik ölçülü ahomaliyaları nəzərə almasaq, profil boyu inamlı lokal maksimumlar qeyd olunmamışdır. Bu profil üzrə müşahidə olunmuş ağırlıq qüvvəsi sahəsinin ümumi dəyişmə fonu çökmüş əyri formasındadır. Belə dəyişən sahələrdə, qeyd edildiyi kimi, analitik üsullarla hesablanan lokal anomaliyalar adətən mənfi qiymətlərlə səciyyələnir.

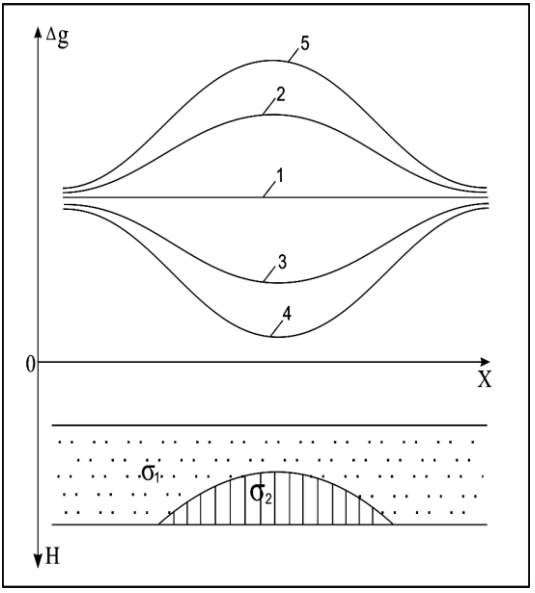
Göründüyü kimi, tədqiq edilən bu müxtəlif sahələrdə lokal qalxımlarla əlaqələndirilən maksimumları qravitasiya sahəsindən ayırmaq üçün regional fonun şəkil 4.1-də izah edildiyi kimi, müşahidə olunmuş əyriyə aşağıdan toxunan istiqamətdə, yəni ağırlıq qüvvəsinin minimal qiymətli nöqtələrindən keçməklə çəkilməsi daha məqsədəuyğundur (bax: şəkil 4.3, 4.4, 4.5).

4.2.2.Qalxımların potensial sahələrdə lokal maksimum və minimumlarla əks olunması. Qravitasiya sahəsindən qalxımlarla bağlı lokal anomaliyaların ayrılması məsələsi qravimetrik məlumatların interpretasiyasında xüsusi yer tutur. Ona görə də, geoloji kəsilişdəki lokal qalxımların yaratdığı anomaliyanın təbiətinin və formasının öyrənilməsi olduqca vacibdir. Ümumiyyətlə, ədəbiyyat məlumatlarında lokal qalxımların qravitasiya sahəsində həm maksimum, həm də minimumlarla əks olunmaları göstərilir [15, 23, 41, 51, 55, 59].

Şərqi Sibirin bir çox sahələrində, Cənubi Qazaxstanda Buzaçı yarımadasında, Azərbaycanda Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində və digər sahələrdəki antiklinal strukturların qravitasiya sahəsində lokal maksimumlarla, Türkmənistan, Kuban, Qərbi Sibir və d. sahələrdə isə qalxımların lokal minimumlarla əks olunmaları kəşfiyyat işləri ilə təsdiq olunmuşdur. Diapirizmlə əlaqəli qalxımların ağırlıq qüvvəsinin lokal minimumları ilə xarakterizə olunması fikri də kifayət qədər əsaslandırılmışdır. Struktur qalxımların qravitasiya sahəsində

həm lokal maksimumlarla, həm də lokal minimumlarla əks olunması ağırlıq qüvvəsi sahəsinin geoloji interpretasiyasını çətinləşdirməklə yanaşı geoloji məsələnin birmənalı həllini də şübhə altına alır. Bəs müxtəlif mənşəli, o cümlədən diapirizmlə əlaqəli lokal qalxımlar həqiqətdə qravitasiya sahəsində necə əks olunurlar? Bu baxımdan, qalxımların qravitasiya sahəsində yaratdığı anomaliyaların formasının riyazı modellər üzərində öyrənilməsi çox maraqlıdır [75].

Şəkil 4.6-da paralel səthlər arasında göstərilən formalı, δ_1 və δ_2 sıxlıqlı geoloji obyekt (kütlə) təsvir olunmuşdur. Burada çəkilmiş seqment antiklinalı təqlid edir. $\delta_2 = \delta_1$ olarsa, onda paralel səthlər arasında qalan kütlənin yaratdığı ağırlıq qüvvəsi (1) düz xətt şəklində olacaqdır. $\delta_2 > \delta_1$ olarsa, yəni antikinalı təqlid edən seqmentin sıxlığı onu əhatə edən kütlənin sıxlığından çoxdursa, onda Δg əyrisi özündə lokal maksimumu əks etdirməklə (2) formasını alacaqdır. $\delta_2 < \delta_1$ olan halında seqment daxilində kütlənin azalması hesabına Δg əyrisi özündə lokal minimumu əks etdirməklə (3) formasını alacaqdır. Göründüyü kimi, qalxım vizual olaraq bir halda maksimumla (2 əyrisi, $\delta_2>\delta_1$ olanda), digər halda isə minimumla (3 əyrisi, $\delta_2 < \delta_1$ olanda) əks olunur.



Şəkil 4.6. Müxtəlif sıxlıqlı geoloji obyektin qravitasiya sahəsi
qravitasiya sahələri: 1 - ($\delta_2 = \delta_1$); 2 - ($\delta_2 > \delta_1$); 3 - ($\delta_2 < \delta_1$); 4 - ($\delta_2 = 0$); 5 - ($\delta_1 = 0$).

İndi şəkil 4.6-daki seqmentin (antiklinalın) və onu əhatə edən küt-

lənin əmələ gətirdikləri anomaliyaları ayrılıqda nəzərdən keçirək.

Antiklinalı təqlid edən seqmentin içərisindəki kütlə tam çıxarılarsa, onda daha intensiv minimum (4) əmələ gələcəkdir. Seqmenti əhatə edən kütlə çıxarıldıqda isə $\delta_2 > 0$ bərabərsizliyinin bütün hallarında göstərilən antiklinal qravitasiya sahəsində maksimumla (5) ifadə olunacaqdır.

Bu araşdırma onu göstərir ki, istənilən sıxlıqlı antiklinal formalı kütlə qravitasiya sahəsində yalnız lokal maksimumla ifadə olunur. Lakin, onu əhatə edən digər kütlə arasındakı sıxlıq fərqindən asılı olaraq, şəkil 3.6-da göstərilən toplam qravitasiya sahəsində onun yaratdığı effekt lokal maksimum ($\delta_2 > \delta_1$olanda), lokal minimum ($\delta_2 < \delta_1$ olanda) və ya düz xətt ($\delta_2 = \delta_1$ olanda) şəklində olur. Hər üç halda antiklinal formalı kütlənin yaratdığı lokal maksimum toplam qravitasiya sahəsinin içərisindədir. Əsas məsələ isə həmin lokal maksimumun toplam sahədən ayrılmasıdır.

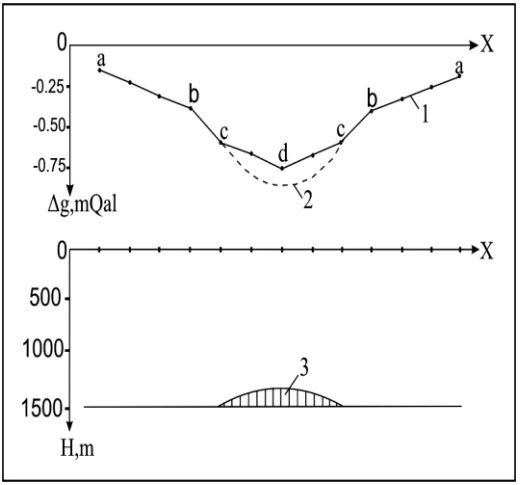
1 düz xəttindən hər hansı lokal anomaliyanın ayrılması məsələsi yəqin ki, həll olunmamış qalır. Bu xətti effekti yaradan mühit də maraq kəsb etməyəcək. Doğrudan da, kəsilişi əmələ gətirən elementlər eyni sıxlığa ($\delta_2 = \delta_1$) malikdirsə, bir-birindən fərqli heç bir dəyişikliyə məruz qalmayıbsa, onda belə geoloji mühit çətin ki, maraq döğursun.

2 əyrisindən ($\delta_2 > \delta_1$ olanda) qalxımla bağlı lokal maksimumun ayrılması göründüyü kimi, bir o qədər də çətin deyil. Deməli, sıxlığı onu əhatə edən kütlələrin sıxlığından çox olan antiklinal strukturlar qravitasiya sahəsində birmənalı əks olunub, birmənalı da ayrıla bilərlər. Belə hallar, demək olar ki, Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin bütün lokal qalxımlarına şamil edilə bilər. Həqiqətən də, bu rayonda qalxımların aid olduğu horizontlar müxtəlif izafi sıxlığa malikdir.

3 əyrisində ($\delta_2 < \delta_1$ olanda) lokal maksimum ilk baxışda görünmür. Nəzərə alsaq ki, 3 əyrisi, yəni, ümumi toplam sahə seqmentin (antiklinalın) və onu əhatə edən kütlənin əmələ gətirdikləri sahələrin cəmidir, onda seqmentin yaratdığı və toplam sahənin içərisində oturmuş lokal maksimumun ayrılması problemi ortaya çıxır.

Regional minimumla ifadə olunmuş 3 əyrisindən hər hansı üsulla lokal anomaliyanın hesablanmasına çalışsaq, lokal anomaliya mənfi qiymətlərlə ifadə olunacaqdır. Ona görə də, sıxlığı ətraf süxurların sıxlığından az olan duz gümbəzləri, riflər, palçıq vulkanlarının əmələ gətirdikləri qalxımlar üzərində intensiv minimumlar müşahidə olunur və ümumi sahədən bu cür qalxımlarla əlaqədar lokal anomaliyaların ayrılması çox çətin olur.

Şəkil 4.7-də dərinliyi 1500m, amplitudu 250m, eni 2000 m olan antiklinal strukturun modeli göstərilmiş və K.F.Tyapkin paletkası vasitəsilə $\Delta\delta$ = -0.3 q/sm^3 halı üçün onun yer səthində yaratdığı qravitasiya sahəsi hesablanmışdır.



Şəkil 4.7. Kütlə çatışmazlıqlı antiklinalın qravitasiya sahəsi

1- nəzəri hesablanmış Δg əyrisi; 2 - approksimasiya əyrisi; 3 - antiklinal struktur ($\Delta\delta$ = - 0.3 q/sm^3).

Antiklinalın sıxlığı ətraf süxurların sıxlığından az olduğu üçün onun yaratdığı qravitasiya sahəsi minimumla (1) ifadə olunur. Lakin, diqqət yetirdikdə profil boyu horizontal qradiyent dəyişmələrinin sabit olmadığı aydınlaşır. Ümumiyyətlə, aparılmış eksperimental qravimetrik tədqiqatlar lokal qalxımlarla əlaqəli lokal maksimumların ayrılması üçün horizontal qradiyentlərin dəyişmə zonalarından istifadə olunmasının müsbət nəticələr verdiyini təsdiq etmişdir (S.H.Məmmədov, V.Q. Qədirov., 1982) [15, 46].

Bu cür hallarda ümumi minimum sahədən qalxımla bağlı lokal anomaliyanın ayrılması üçün regional fonu approksimasiya edən Laqranj interpolyasiya çoxhədlisindən istifadə etmək daha effektli nəticə almağa imkan verir. Bu zaman interpolyasiya qovşaqlarının

düzgün seçilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Belə ki, əyri üzərində əvvəlcə, horizontal qradiyentin kəskin dəyişdiyi hissə seçilir, sonra interpolyasiya qovşaqları həmin hissə üzərində yerləşdirilir.

Şəkil 4.7 -də b və c nöqtələri arasında horizontal qradiyent a - b və c - d nöqtələri arasındakı qradiyentdən fərqlənir və maksimal qiymətə malikdir. b - c hissəsi üzərində interpolyasiya qovşaqları seçilərək Laqranj çoxhədlisindən və ya kompüterdə polinominal approksimasiya trendindən istifadə etməklə, həmin qradiyentli hissənin necə davam edəcəyi müəyyənləşdirilmişdir (2 əyrisi). Bu zaman, 1 və 2 əyrilərinin fərqi olan lokal maksimum kəsilişdəki lokal qalxımı göstərir. Ayrılan lokal maksimumun sərhədi antiklinalın sərhədi ilə üst-üstə düşür.

Approksimasiya əyrisi həmişə ümumi sahənin azalmağa doğru hissəsindən keçməlidir. Belə olanda qalxımla bağlı lokal maksimumu ayırmaq mümkündür. Əks halda, deməli, toplam sahənin içərisində qalxımla əlaqəli lokal maksimum yoxdur.

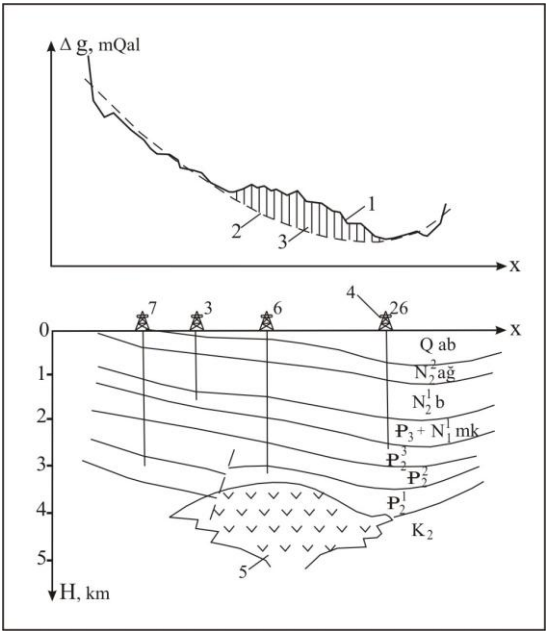
Belə hesab etmək olar ki, ağırlıq qüvvəsi sahəsində ilk baxışdan maksimum və ya minimumlarla ifadə olunan müxtəlif təbiətli qalxımları bu cür yanaşma ilə birmənalı ayırmaq mümkündür. Bu zaman, yuxarıda göstərildiyi kimi, ən incə məsələlərdən biri, müşahidə olunmuş Δg əyrisi üzərində horizontal qradiyentlərin dəyişmə zonalarının dəqiq ayrılması və onların davam etdirilməsidir.

Azərbaycanda Kür-Qabırrı çaylararası sahədə, Şamaxı-Qobustan NQR-də, Abşeron yarımadası sahəsində əksər hallarda lokal qalxımlar üzərində qravitasiya minimumları müşahidə olunur. [59]-də göstərildiyi kimi, struktur qalxım minimumla əks olunduqda, onu digər minimumun fonunda aşkar etmək çox çətindir.

Şəkil 4.8-də Kür-Qabırrı çaylararası vadinin Tərsdəllər sahəsindən keçən profil üzrə ağırlıq qüvvəsinin dəyişmə əyrisi (1) göstərilmişdir. Göründüyü kimi, ağırlıq qüvvəsi sahəsi minimumla ifadə olunur. Bu, izafi sıxlıqlı sərhədlərin həmin sahədə çökdüyünü göstərir. Qazılmış 3, 6, 7, 26 saylı quyular da bunu təsdiq edir. Laqranj interpolyasiya düsturu vasitəsilə regional fonu (2) approksimasiya edərək müşahidə əyrisi üzərində lokal maksimum (3) ayrılmışdır. Toplam sahədən ayrılan lokal maksimum izafi sıxlıqlı

sərhədlərin çökən hissəsində ayrıca lokal qalxımın mövcud olduğunu göstərir.

Bu cür yanaşma ilə Kür-Qabırrı çaylararası vadinin cənub-şərq hissəsində (Tərsdəllər, Ceyrançöl, C.Palantökən sahələri) ağırlıq qüvvəsi sahəsi minimumlarla ifadə olunmuş profillər üzərində intensivliyi 0,6-0,8 mQal olan lokal maksimumlar aşkar edilmiş və onların müxtəlif dərinliklərdəki lokal qalxımlarla əlaqədar olduğu göstərilmişdir (S.H.Məmmədov, F.İ.Əliyev, V.Q. Qədirov, 1987).



Şəkil 4.8. Müşahidə olunmuş ağırlıq qüvvəsi sahəsindən lokal maksimumun ayrılması (Tərsdəllər sahəsi, pr. 09-86)

1 – müşahidə olunmuş Δg əyrisi; 2 – approksimasiya əyrisi; 3 – lokal maksimum; 4 – axtarış-kəşfiyyat quyuları; 5 – vulkanik qurum

Beləliklə, belə nəticəyə gəlmək olar ki:

- "struktur qalxımlar qravitasiya sahəsində lokal maksimumlarla və lokal minimumlarla əks olunur" ifadəsi düzgün işlədilmir;

- qalxımlar qravitasiya sahəsində hər zaman maksimumlarla əks olunur;

- qalxım və onu əhatə edən süxurların sıxlığından asılı olaraq qalxımların üzərində vizual olaraq lokal maksimumlar və minimumlar müşahidə edilə bilər;

- qalxımın sıxlığı ətraf süxurların sıxlığından çoxdursa toplam sahə vizual olaraq maksimumla, azdırsa minimumla ifadə olunur;

- vizual olaraq minimumla ifadə olunmuş sahədən qalxımla əlaqəli lokal anomaliyanı ayırmaq üçün horizontal qradiyentin dəyişdiyi hissələri seçərək Laqranj interpolyasiya çoxhədlisi vasitəsilə approksimasiya edib, toplam sahədən lokal anomaliyanı (maksimumu) ayırmaq lazımdır.

Ümumiyyətlə, geoloji strukturların geomaqnit sahədə əks olunmaları üçün onları təşkil edən süxurların maqnit xüsusiyyətlərinin ətrafa nisbətən nəzərə çarpacaq dərəcədə dəyişməsi vacibdir. Belə geoloji strukturlara maqmatik əmələgəlmələr, duz gümbəzləri, palçıq vulkanları, rif qurumları və digər tektonik quruluşlar misal ola bilər.

Maqnit kəşfiyyatın tətbiqi imkanları geoloji kəsilişi təşkil edən süxurların petrofiziki xüsusiyyətləri- maqnit qavrayıcılığı və qalıq maqnitlənmə ilə müəyyənləşir. Maqmatik süxurların (intruziv və effuziv) yayıldığı rayonlarda (məs. Orta Kür çökəkliyi) maqnit qavrayıcılığının qeyri-bərabər paylanması müxtəlif intensivlili maqnit anomaliyalarının yaranmasına səbəb olur. Orta Kür çökəkliyində effuziv süxurlar intruzivlərə, əsas süxurlar isə turş tərkibli süxurlara nisbətən daha yüksək maqnit qavrayıcılığına malikdir. Bu regionun ayrı-ayrı sahələrində andezit, bazalt, porfiritlərdən və s. təşkil olunmuş effuziv süxurların maqnit qavrayıcılığı $(1100\text{-}4800)\cdot 10^{-6}$ SQS arasında dəyişir (bax. Fəsil 2). Bu, onların geomaqnit sahəsində əks olunması üçün əlverişli şərait yaradır. Aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, amplitudu 400-500 m olan, 3 km dərinlikdə yerləşən antiklinal qalxım formalı effuziv əmələgəlmələr geomaqnit sahədə 15-20 nTl müsbət lokal anomaliya yarada bilər. Beləliklə, geoloji kəsilişdə qalxım əmələ gətirən vulkanik qurumları müasir cihazlarla qeyd etmək mümkündür [15].

Çökmə süxurların maqnit qavrayıcılığı effuzivlərə nəzərən çox aşağıdır və Orta Kür çökəkliyində Abşeron-üst Təbaşir yaşlı çökmə süxurlarda $(60\text{-}900)\cdot 10^{-6}$ SQS intervalında dəyişir. Duz gümbəzləri, palçıq vulkanları, rif qurumları daha az (və ya mənfi) maqnit qavrayıcılığına malikdirlər. Ona görə də, onlar maqnit sahəsində lokal minimumlarla ifadə olunur.

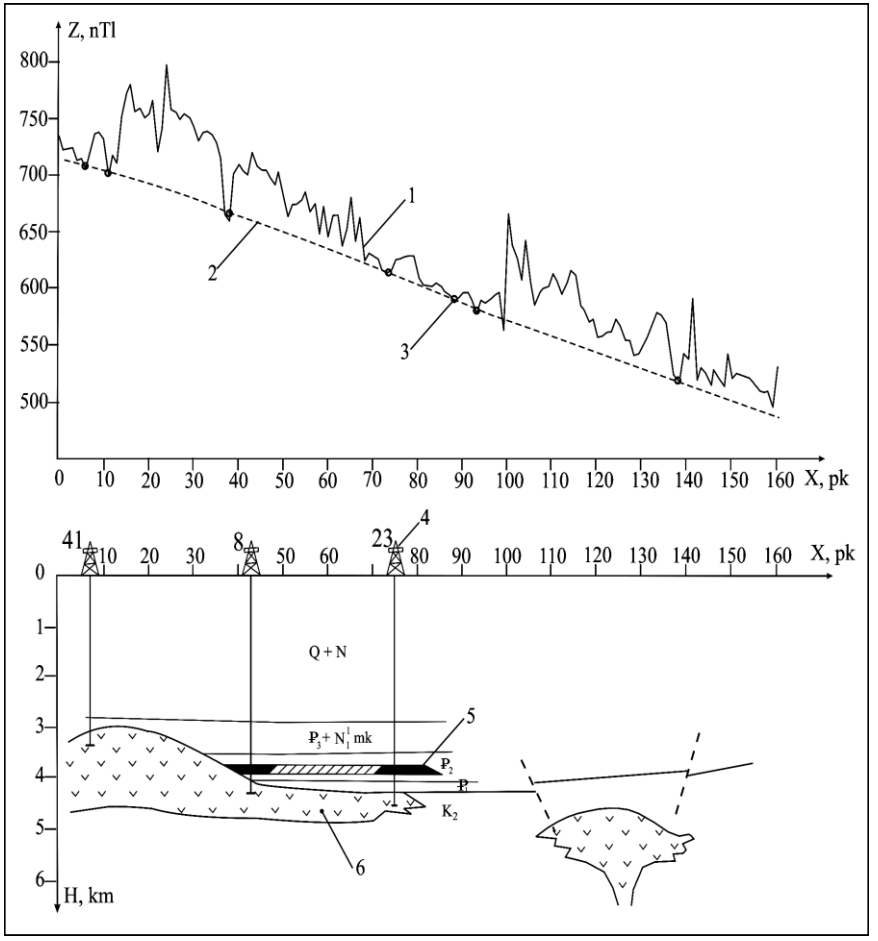
Maqnit anomaliyaları əsasında Uralönü çökəklikdə tektonik tipli qalxımlar və alt Perm riflərini örtən strukturlar aşkarlanmış və onların konturları təyin edilmişdir [21]. Maqnit kəşfiyyatı məlumatları əsasında müxtəlif təbiətli qalxımların yerini, konturlarını, uzanmasını, ölçülərini, eləcə də, qalxımı təşkil edən qatların tərkibi və s. müəyyənləşdirilir. Horst-antiklinal tipli strukturların kənarında maqnit sahəsinin yüksək qradiyentli zonaları müşahidə edilir [36].

Orta Kür çökəkliyinin müxtəlif sahələrində aparılmış maqnit kəşfiyyat işləri maqmatik süxurların əmələ gətirdiyi qalxımların maqnit anomaliyaları əsasında aşkarlanmasının mümkünlüyünü göstərir [15, 43, 61].

Şəkil 4.9 və 4.10 -da Muradxanlı sahəsində strukturun tağından keçən şmq-cş və cq-şmş istiqamətli iki profildə geomaqnit sahənin müşahidə əyriləri göstərilmişdir. Hər iki profildə regional fon çəkilərək lokal maqnit maksimumları ayrılmışdır. Bu maksimumların intensivlikləri 50-70 nTl intervalında dəyişir.

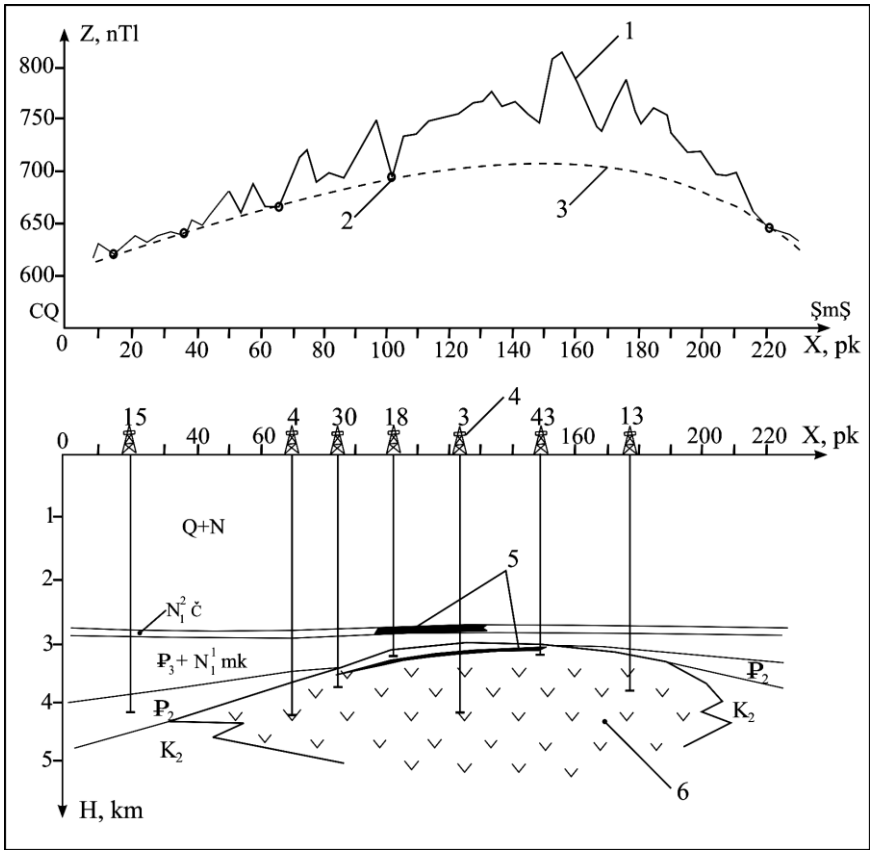
Qeyd etmək lazımdır ki, bu regionda (Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində) geomaqnit sahə üç əsas effektdən - çökmə kompleksin, kristallik bünövrə ilə Küri səthləri arasındakı qatın və lokal maqmatik qurumların yaratdığı effektlərin cəmindən əmələ gəlmişdir. Geomaqnit sahəsinin analizi göstərir ki, müşahidə olunmuş əyridən regional fon vasitəsilə ayrılmış lokal maqnit maksimumları lokal vulkanik qurumları əks etdirir [15].

59-84 saylı profildə (şəkil 4.9) 41 və 23 saylı quyuların arasında vulkanogen qurumun olması həmin quyularla təsdiq olunur və 23 saylı quyudan 41 saylı quyuya doğru vulkanogen qurumun yer səthinə yaxınlaşması müşahidə edilir. Digər profildə də (şəkil 4.10) quyularla vulkanogen süxurlar açılmış, burada lokal maqnit maksimumunun yaranma səbəbini təsdiqləmişdir. 59-84 saylı profilin 100-140 piketləri arasında müəyyənləşdirilmiş lokal maqnit maksimumun da lokal vulkanogen qurumlarla əlaqədar olduğu göstərilir. Bu zonada isə hələlik dərin quyu qazılmamışdır.



Şəkil 4.9. Vulkanik mənşəli qalxımın geomaqnit sahədə əks olunması (Muradxanlı sahəsi, pr.59-84)

1 – müşahidə olunmuş geomaqnit sahə (Z); 2 – interpolyasiya düyün nöqtələri ; 3 – regional fon; 4 – axtarış-kəşfiyyat quyusu; 5 – neft yatağı; 6 – effuziv süxurlar.



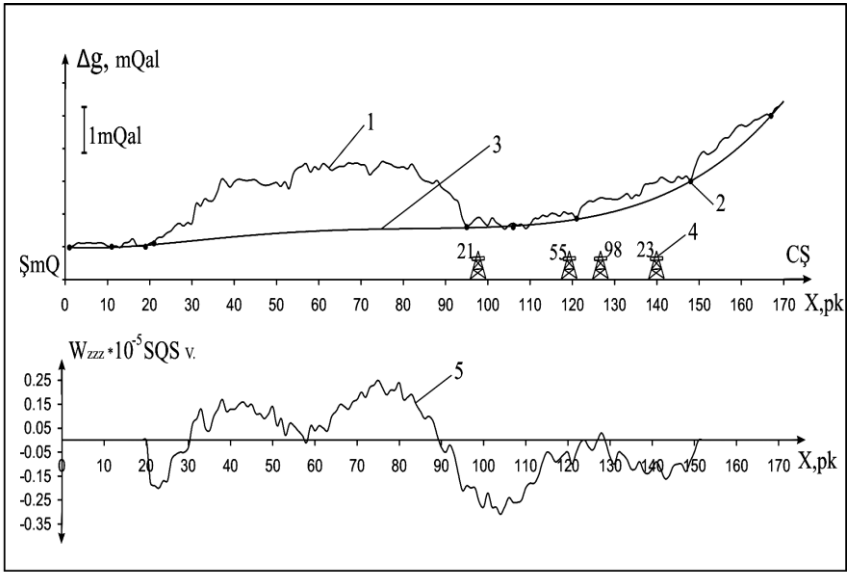
Şəkil 4.10. Vulkanik mənşəli qalxımın geomaqnit sahədə əks olunması (Muradxanlı sahəsi, pr. 02-81)
Şərti işarələr bax: şəkil 4.9.

Beləliklə, yüksək maqnit qavrayıcılığına malik süxurların (məsələn, effuziv süxurlar) əmələ gətirdikləri qalxımların geomaqnit sahəsində lokal maqnit maksimumları ilə əks olunması müəyyənləşdirilir.

4.2.3. Neft-qaz yataqları ilə əlaqələndirilən lokal anomaliyaların ayrılması. Neft-qaz yataqlarının hesablanmış qravitasiya effektləri zəif olduğundan, yataqla əlaqədar olan anomaliyaları müəyyənləşdirmək üçün xüsusi interpretasiya üsullarından - ağırlıq qüvvəsi sahəsinin çevrilmələri və ya transformasiyalarından istifadə edilir. Ağırlıq qüvvəsi potensialının 3-cü tərtib törəmələrinin hesablanması, tam normallaşdırılmış qradiyent, "qrad", ağırlıq qüvvəsinin aşağı yarımfəzaya davam etdirilməsi, hamarlama və s. üsullar buna misal ola bilər [11, 23].

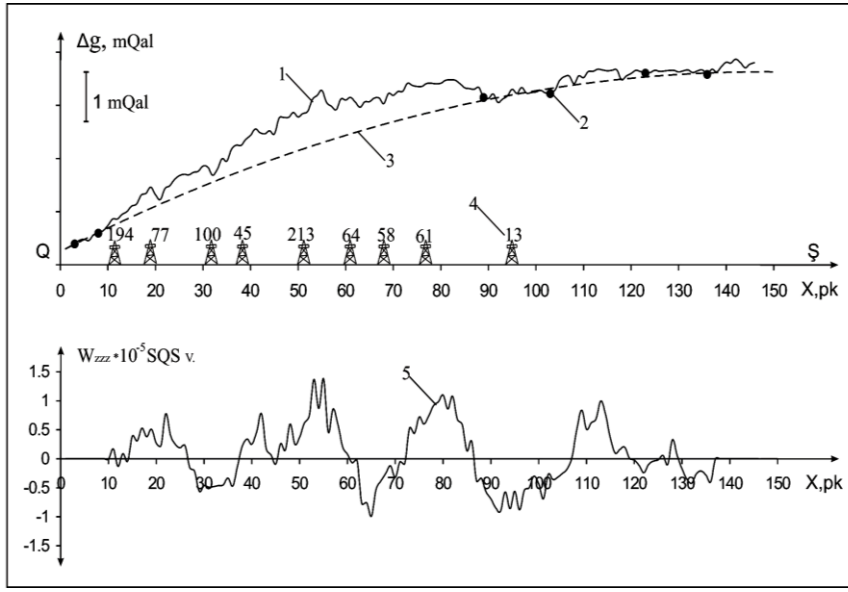
Neft-qaz yataqlarının axtarışında qravimetrik məlumatların istifadəsinin ilk dövrlərində qravitasiya yaradan faktorların, o cümlədən struktur amillərinin ortadan götürülməsi həyata keçirildi. Yerdə qalan anomaliya isə neft-qaz yatağı ilə əlaqələndirildi. Belə yanaşma sadə və fiziki başa düşülən olsa da, tədqiq olunan sahələrdə sıxlıqların paylanması haqqında məlumatların tam olmamasından, geniş tətbiqini tapmamışdır [10].

Neft-qazlılığın təyinində yüksək tərtib törəmələrin hesablanması üçün istifadə edilən analitik ifadələr, o cümlədən ağırlıq qüvvəsinin üçüncü tərtib törəməsi W_{zzz} təsadüfi səhvlərə və digər amillərlə bağlı olan anomaliyalara (məsələn, kəsilişin üst hissəsindəki qeyri-bircinslilik) qarşı çox həssasdır. Hesablama zamanı profillərin kənarlarında böyük hissələr geoloji interpretasiyadan kənarda qalır. Alınmış W_{zzz} əyrisinin özü Δg əyrisindən daha mürəkkəb alınır və kəmiyyət interpretasiyası üçün istifadə etmək olmur [11]. Digər tərəfdən üçüncü tərtib törəmə-W_{zzz} struktur quruluşa da həddindən artıq həssaslıq göstərir. Muradxanlı sahəsində işlənilmiş 03-05 saylı profildə, təxminən 90-95-ci piketlər arasında seysmik və qravimetrik kəşfiyyatla Mezozoy çöküntülərinin səthinə uyğun gələn, amplitudu 300-400 m olan qırılma qeyd olunmuşdur. W_{zzz} əyrisində bu zonada dərin minimum alınır ki, bunu heç cür neftlilik-qazlılıqla əlaqələndirmək olmaz (şəkil 4.11). Qırılmanın cənub qanadında qazılmış 21 saylı quyu W_{zzz} -in dərin minimum zonasına düşdüyü halda neft yatağını açmamışdır. 55 və 98 saylı quyular isə neft verdiyi halda W_{zzz} -in minimumu ilə əks olunmamışdır.



Şəkil 4.11. Ağırlıq qüvvəsi potensialının üçüncü tərtib törəməsi (W_{zzz}) vasitəsilə lokal anomaliyanın ayrılması (Muradxanlı sahəsi, pr. 03-05)
1 – müşahidə olunmuş Δg; 2 – interpolyasiya düyün nöqtələri; 3 – regional fon;
4 – axtarış-kəşfiyyat quyuları; 5 - W_{zzz} əyrisi.

Şəkil 4.12-də Muradxanlı sahəsində təxminən 194, 77, 45, 213, 58, 61, 13 saylı quyulardan keçən, qərb-şərq istiqamətli 01-81 saylı profil üzrə hesablanmış W_{zzz} əyrisində periodik olaraq maksimum və minimumlar müşahidə edilir. Yüksək debitlə neft vermiş 58 saylı quyu W_{zzz} əyrisinin minimum zonasına düşdüyü halda, neft vermiş 77, 213, 61 saylı quyular maksimum zonasına təsadüf edir. 13 saylı quyu rayonunda W_{zzz} əyrisində nəzərə çarpacaq minimum ayrılsa da, bu quyu məhsuldar deyildir. Bu rayonda seysmik kəşfiyyat və quyu məlumatları ilə qırılmanın olduğu müəyyənləşdirilmişdir. W_{zzz} minimumu da göründüyü kimi, qırılma zonasına təsadüf etmişdir.



Şəkil 4.12. . Ağırlıq qüvvəsi potensialının üçüncü tərtib törəməsi (W_{zzz}) vasitəsilə lokal anomaliyanın ayrılması (Muradxanlı sahəsi, pr. 01-81).
Şərti işarələr bax: şəkil 4.11

Bu misallar neft-qaz yataqlarının axtarışında ağırlıq qüvvəsi sahəsinin 3-cü tərtib törəmələrinin birmənalı nəticələr vermədiyini göstərir. Potensial sahə sakit xarakterli olduqda, anomaliya yaradan kütlələrin sayının az olduğu şəraitdə, qravitasiya yaradan horizontun qırılmalarla mürəkkəbləşmədiyi sahələrdə W_{zzz} effektli ola bilər. Lakin, geoloji mühit olduqca mürəkkəb və rəngarəngdir.

Ağırlıq qüvvəsinin $(\Delta g(x,z))$ aşağı yarımfəzaya davam etdirilməsi, tam normallaşdırılmış qradiyent $(G_N(x,z))$ üsullarında da bir çox çatışmazlıqlar meydana çıxır ki, bu da neft-qaz məsələsinin birmənalı həllinə imkan vermir [10, 11].

Göründüyü kimi yataqla əlaqələndirilən lokal qravitasiya anomaliyalarının ayrılması mürəkkəb olub, heç də həmişə birmənalı nəticə vermir. Azərbaycanın müxtəlif neftli-qazlı sahələrində apa-

rılmış qravi-maqnit kəşfiyyatının nəticələri göstərir ki, xüsusi yanaşma ilə məlum neft-qaz yataqları üzərində xarakterik lokal qravitasiya və maqnit anomaliyalarını ayırmaq mümkündür [4, 15, 18, 42, 67, 68, 69, 76, 77, 78]. Bunun üçün ilk növbədə 4.2.1-də göstərildiyi qaydada regional fon qurulur. Sonra ağırlıq qüvvəsi sahəsindən ayrılmış lokal maksimumlar, onların kənar hissələrindəki qradiyent üzrə (ağırlıq qüvvəsinin horizontal qradiyentlərinin dəyişmələri üzrə) bərpa edilir. Bu zaman, müşahidə və bərpa edilmiş sahə arasındakı fərq neft-qazlılıqla əlaqələndirilən xarakterik lokal qravi-maqnit anomaliyanı (yataq tipli anomaliya) əks etdirir. Ağırlıq qüvvəsi sahəsi əyrisinin müəyyən istiqamətlər üzrə bərpa olunması hələ 1967-ci ildə L.D.Nemtsov tərəfindən təklif edilmişdir [49]. Bu zaman, Laqranj polinomundan istifadə etməklə strukturun qanadlarında seçilmiş nöqtələr üzrə strukturun mərkəzi hissəsində Δg əyrisi bərpa olunur. Əgər müşahidə və bərpa olunmuş sahələr arasında fərq yaranarsa, bu, yataqla əlaqələndirilir. Lakin, yanaşmanın riyazi əsasları zəif işlənilmiş, interpolyasiya düyün nöqtələrinin sayı və seçilmə xüsusiyyəti dəqiqləşdirilməmişdir [10].

Tümen, Özbəkistan, Dnepr-Donetsk çökəkliyi, Belorusiya, Krım, Volqa boyu sahələrində aparılmış qravimetrik kəşfiyyat işlərinin nəticələri göstərmişdir ki, geoloji kəsilişdəki strukturların konturları müsbət qravitasiya anomaliyalarının konturları ilə, neft-qaz yatağının konturları isə lokal minimumların konturları ilə üst-üstə düşür. Müxtəlif ərazilərdə müşahidə edilən bu əlamətlər onun təsadüfdən yaranmadığını göstərir [46]. Beləliklə, ağırlıq qüvvəsi sahəsinin mikrostrukturlarının analizi əsasında neft-qaz yataqlarının qravitasiya sahəsində əks olunmasının aşağıda göstərilən bir çox qanunauyğunluqları aşkar edilmişdir:

- bütün növ karbohidrogen (KH) yataqları ağırlıq qüvvəsi sahəsində xarakterik lokal minimumlarla səciyyələnir. Lokal minimumlar qanadlarda kəskin qradiyentə malik olur və profildən profilə izlənilir;
- lokal minimumların amplitudu 0,1-0,3 mQal və daha çox olur;

- praktiki olaraq KH yatağının qravitasiya sahəsində əks olunması geoloji quruluşun mürəkkəbliyindən, tələnin tipindən, yatağın dərinliyindən asılı deyil;

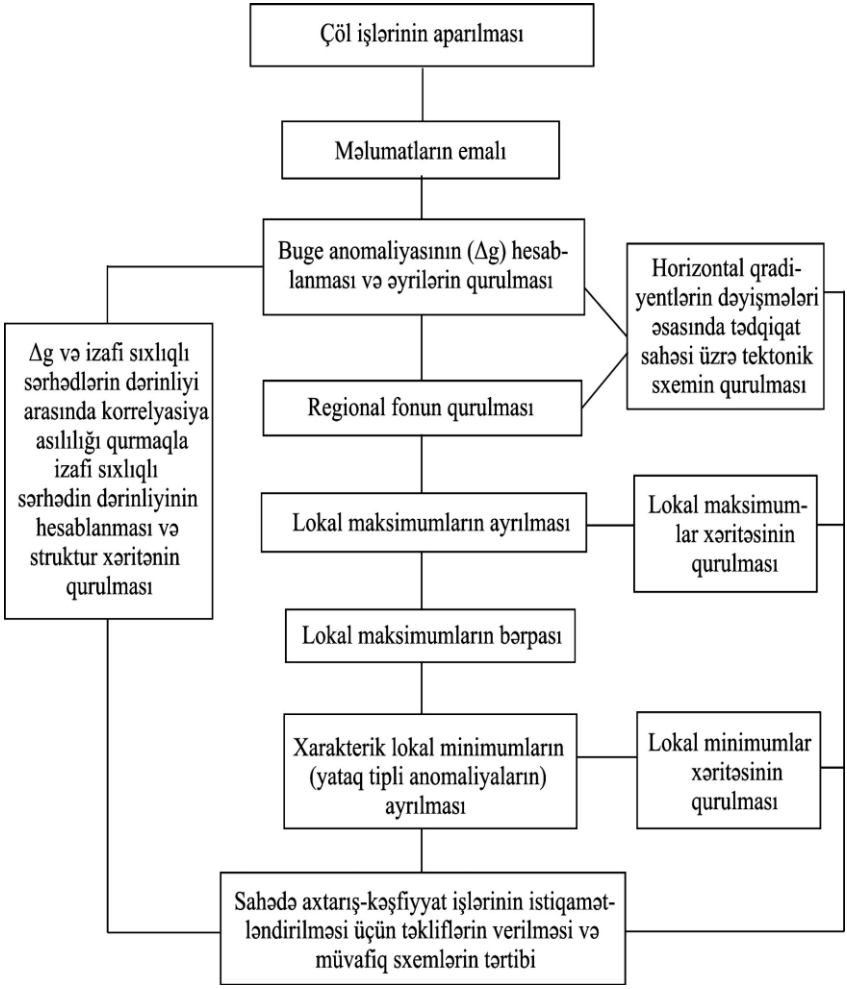
- horizontal qradiyentlərin kəskin dəyişmə zonalarından istifadə etməklə ayrılmış lokal minimum konturları əksər hallarda neft-qaz yatağının konturlarına uyğun gəlir və s. [23].

Neft-qaz yataqlarının kənarlarında (su-neft, su-qaz kontakt zonaları) müşahidə edilən anomal dəyişmələrin (məsələn, qravitasiya sahəsində qradiyentin dəyişməsi) təbiətinə gəldikdə, onlar yataqdan kənar, bəzən yer səthinə qədər gəlib çatan tektonik gərginlik və deformasiya amilləri ilə əlaqələndirilir. Yataq ətrafındakı belə subvertikal qeyri-bircins zonalar qravitasiya sahəsinin kəskin dəyişmələri, qradiyentin dispersiyasının anomal qiymətləri ilə səciyyələnir [8, 9].Azərbaycanın müxtəlif neftli-qazlı rayonlarında aparılmış qravimetrik tədqiqatlar da məlum qalxımlar və neft-qaz yataqları üzərində ağırlıq qüvvəsi anomaliyalarının müşahidə edildiyini və anomaliyaların konturlarının goloji obyektlərin konturlarına uyğun gəldiyini göstərir [4, 15, 18, 42, 78].

Göstərilən bu faktlara baxmayaraq, neft-qazlılıqla əlaqələndirilən lokal qravitasiya minimumlarının ayrılması məsələsi mürəkkəb olub çox zaman birmənalı həll olunmur. Bu, müşahidə edilmiş Buge anomaliyasının mürəkkəb xarakterə malik olması, eyni formalı anomaliyaların müxtəlif geoloji amillərdən yarana bilməsi, tətbiq olunan alqoritm və metodların bu tipli məsələlərə dayanaqsız olması, neft-qaz yığımlarını əks etdirən anomaliyaların diaqnostik əlamətlərinin müəyyənləşdirilməməsi, çöl metodikasındakı çatışmazlıqlar və digər səbəblərlə əlaqədardır.

Müşahidə edilmiş ağırlıq qüvvəsi əyrisindən (sahəsindən) neft-qazlılıqla əlaqələndirilən xarakterik lokal minimumu (yataq tipli anomaliya-YTA) etibarlı ayırmaq üçün çöl işlərindən başlayaraq, emal və interpretasiya işləri müəyyən ardıcıllıqla və dəqiqliklə həyata keçirilməlidir (şəkil 4.13). Çöl işlərinin aparılma metodikası, məlumatların emalı, Buge anomaliyasının hesablanması, dəqiqliyə olan tələbatlar, regional fonun qurulması, 3-cü fəsildə şərh

edilmişdir. Struktur quruluşla əlaqələndirilən lokal maksimumlar 4.2.1-də göstərilən qaydada müşahidə edilmiş Δg_B və Z potensial sahələrindən regional fon vasitəsilə ayrılandan sonra onun



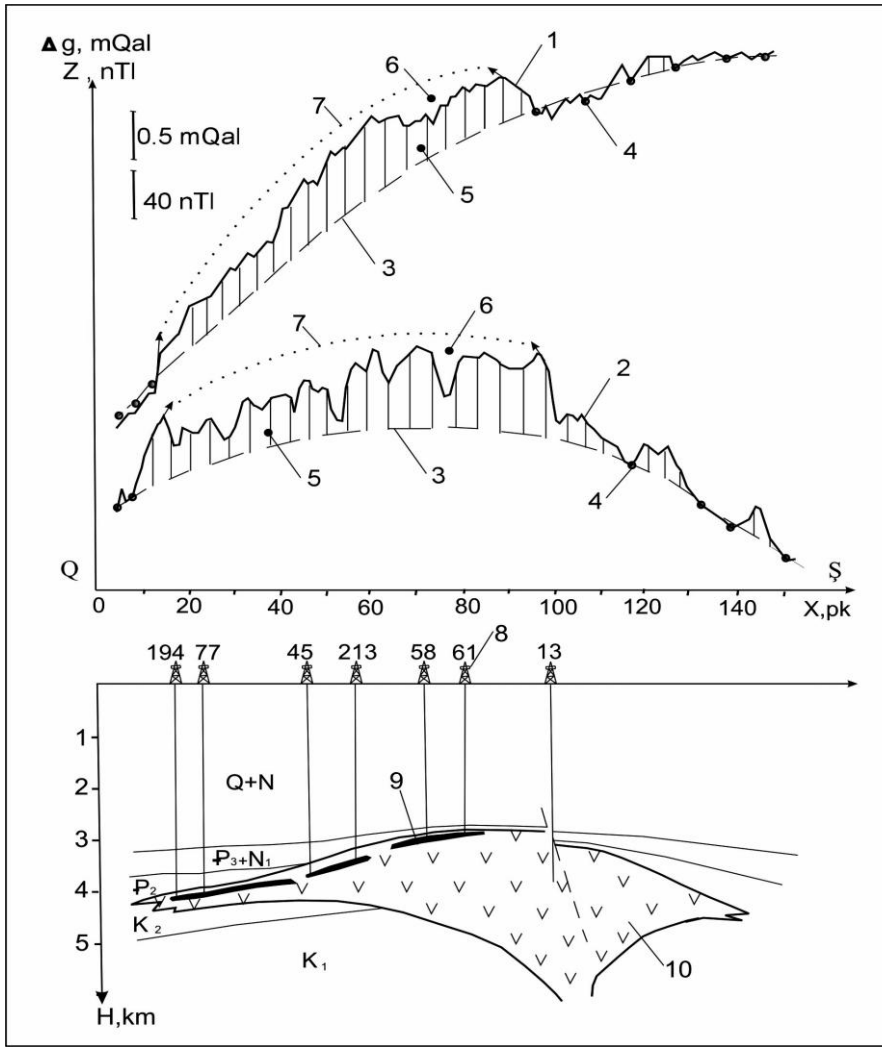
Şəkil 4.13. Qravimetrik tədqiqatların aparılmasının blok diaqramı

qanadlarında seçilmiş nöqtələrdən istifadə etməklə maksimumlar bərpa edilir. Bərpa edilmiş əyri ilə lokal maksimum əyrisi arasında yaranan fərq isə neft-qazlılıqla əlaqələndirilən lokal anomaliya olacaqdır.

Muradxanlı yatağı üzərində aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, yuxarıda göstərilən üsulla lokal qalxımları, qırılmaları, effuziv süxurların paylanmasını və neft-qaz yataqlarını aşkar etmək mümkündür (şəkil 4.14). Göründüyü kimi, qravitasiya və maqnit sahələrindən regional fon vasitəsilə ayrılmış lokal maksimumlar 194, 77, 45, 213, 58, 61 saylı quyularla müəyyənləşdirilmiş struktur qalxıma, 13 saylı quyu rayonunda qravitasiya və geomaqnit sahələrdə müşahidə edilən kəskin qradiyentli zona isə quyu və seysmik kəşfiyyatla təsdiq edilən qırılmaya uyğun gəlir. Qeyd edək ki, bu qalxımın nüvəsini effuziv süxurlar təşkil edir. Lokal qravi-maqnit maksimumlarının fonunda qradiyentlərin dəyişmə zonalarına görə ayrılmış xarakterik lokal qravitasiya və maqnit anomaliyaları (YTA-lar) quyularla müəyyənləşdirilmiş yatağın konturlarına uyğun gəlir (şəkil 4.14).

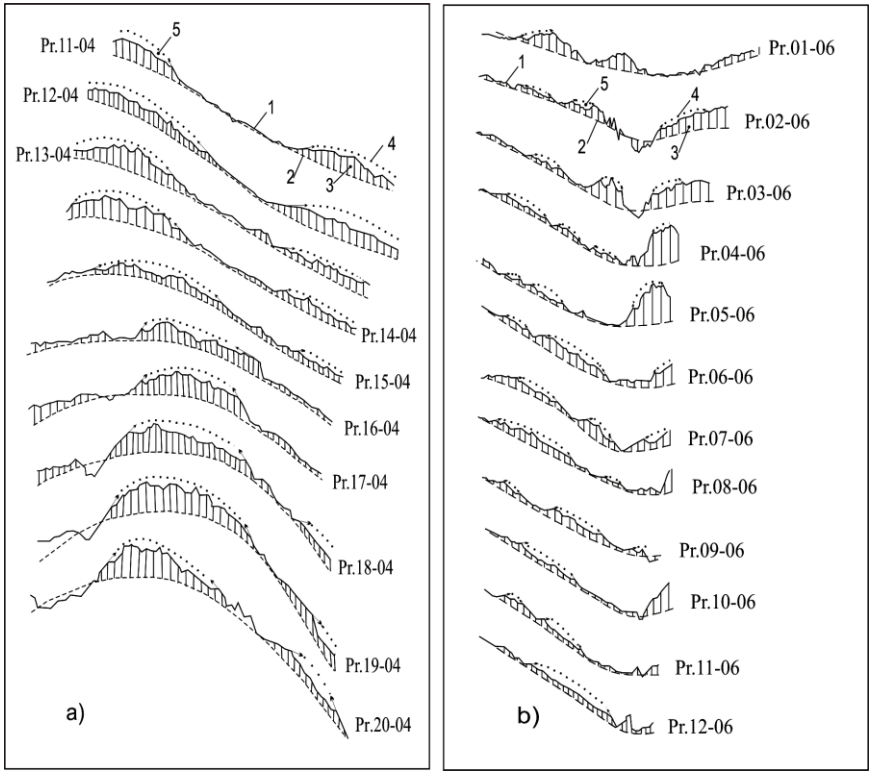
Analoji olaraq, son illərdə Orta və Aşağı Kür çökəkliklərinin Şm.Naftalan-Gödəkboz, Qazanbulaq, Cəfərli, Pənahlı, Oruclu, Bəndovan və d. sahələrində aparılmış qravimetrik kəşfiyyat işləri ilə düzxətli və paralel profillərdə neft-qazlılıqla əlaqələndirilən xarakterik qravitasiya minimumları ayrılmışdır (şəkil 4.15).

Şm.Naftalan sahəsində ağırlıq qüvvəsi müsbət, Bəndovan sahəsində isə mənfi qiymətlə səciyyələnir. Birinci halda regional fon maksimumla, ikinci halda isə minimumla ifadə olunmuşdur. Bunlara baxmayaraq, hər iki sahədə lokal maksimumların fonunda neft-qazlılıqla əlaqələndirilən xarakterik qravitasiya minimumlarını ayırmaq mümkün olmuşdur.



Şəkil 4.14. Fiziki-geoloji model və neft-qazlılıqla əlaqələndirilən lokal qravi-maqnit anomaliyaların ayrılması (Muradxanlı sahəsi, pr.01-81).

1 və 2 – müşahidə olunmuş Δg və Z; 3 – regional fon; 4 – interpolyasiya düyün nöqtələri; 5 və 6 – lokal maksimum və minimum; 7 – bərpa olunmuş maksimum; 8 – axtarış-kəşfiyyat quyuları; 9 – neft yatağı; 10 – effuziv süxurlar.



Şəkil 4.15. Neft-qazlılıqla əlaqələndirilən lokal anomaliyaların ayrılması (Şimali Naftalan-Gödəkboz (a) və Bəndovan (b) sahələri

1 – müşahidə olunmuş Δg; 2 – regional fon; 3 – lokal maksimum; 4 – bərpa olunmuş maksimum; 5 – lokal minimum.

4.3. Qeyri-antiklinal tələlərin (pazlaşma zonalarının) qravitasiya sahəsində əksi (təcrübi tədqiqatlar)

Araşdırmalar göstərir ki, dünya neft ehtiyatının yarıdan çoxu gömülmüş rif və bankaların, duz gümbəzlərinin payına düşür (N.V.Nevolin və b., 1977; M.M.Qraçevskiy, A.S.Kravçuk, 1989). Odur ki, hazırda neft-qaz hasilatının artırılması üçün qeyri-antiklinal tələlərin aşkar edilməsinə xüsusi diqqət yetirilir. Qeyri-antiklinal tələlərə litoloji-stratiqrafik, tektonik tip tələləri, rif qurumlarının, qədim çay dərələrinin, pazlaşmaların əmələ gətirdiyi tələləri və s. misal göstərmək olar. Geofiziki üsullarla bu tipli tələlərin axtarışı mürəkkəb, bəzən isə effektsiz olur.

Yer qabığının üst hissəsində mövcud olan qırılmaların və pazlaşmaların müəyyənləşdirilməsi qeyri-antiklinal tipli neft və qaz tələlərinin axtarışı baxımından olduqca əhəmiyyətlidir. Seysmik kəşfiyyatın ÜDN üsulu belə məsələlərin həllində önəmli rol oynayır. Belə ki, dalğa mənzərəsində qırılma və pazlaşmaları vizual olaraq görmək belə mümkündür. Bəs bu cür tektonik elementlər ağırlıq qüvvəsi sahəsində necə əks olunur?

Qeyri-antiklinal tələlərin qravimetrik kəşfiyyat üsulu ilə müəyyənləşdirilməsi zamanı tələni və onu əhatə edən süxurların sıxlıqlarının paylanması mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Ədəbiyyat məlumatlarında rif qurumlarının, duz gümbəzlərinin ağırlıq qüvvəsi sahəsində əks olunma imkanları göstərilir [23]. Şərqi və Qərbi Sibirdə, Perm vilayətində, Volqa-Ural NQR-da pazlaşma zonalarında neft-qaz tələlərinin axtarışında qravimetrik və maqnit kəşfiyyatının tətbiqinin səmərəliliyi göstərilmişdir [12, 37].

İzafi sıxlığa malik olan geoloji horizontlar adətən ağırlıq qüvvəsi sahəsində nəzərə çarpacaq dəyişmələr yaradır. Məsələn, Orta Kür çökəkliyində aşkar edilmiş qalxımlar, əsasən Mezozoy kompleksinin səthi ilə əlaqədardır və ağırlıq qüvvəsi sahəsində müxtəlif intensivlikli lokal maksimumlarla əks olunur. Aşağı Kür çökəkliyində, Şamaxı-Qobustan və Abşeron NQR-lərində Üçüncü dövr çö-

küntüləri ilə (Məhsuldar qat) əlaqədar olan qalxımlar isə lokal qravitasiya minimumları ilə səciyyələnir. İzafi sıxlıqlı horizontlar üzərində quyular və seysmik kəşfiyyatla müəyyənləşdirilmiş qırılmalar adətən ağırlıq qüvvəsi sahəsinin horizontal qradiyentinin kəskin dəyişmələri ilə müşahidə edilir. Pazlaşma zonalarının isə ağırlıq qüvvəsi sahəsində əks olunması məsələsi demək olar ki, öyrənilməmişdir. Qeyd edək ki, Azərbaycan ərazisində də qeyri-antiklinal tələlər əsasən, pazlaşma zonaları ilə əlaqədardır. Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin şimal-şərq və cənub-qərb yamaclarında Eosen, Paleosen çöküntülərinin, Muğan monoklinalında Məhsuldar Qat çöküntülərinin aşağılarının böyük məsafədə (100 km-lərlə) Mezozoyun səthinə pazlaşması müşahidə edilir.

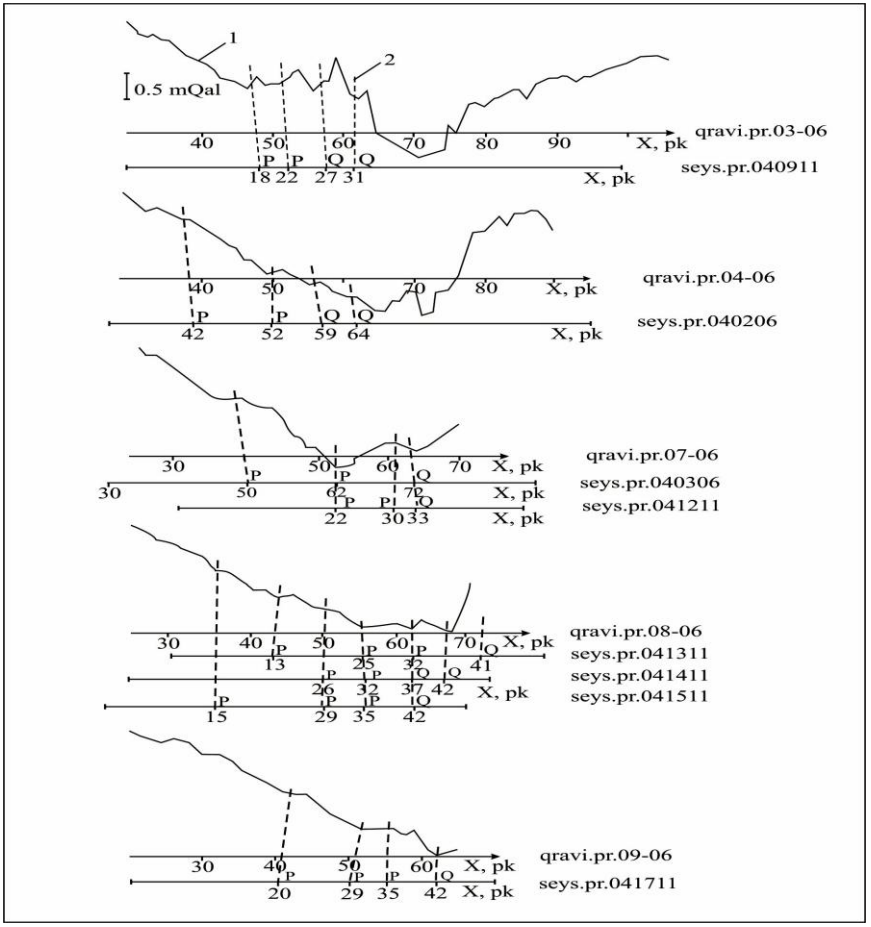
Qravimetrik kəşfiyyatın düz məsələsinin həllində geoloji kəsilişdəki horizontun pazlaşmasını təqlid edən maili pillənin (maili müstəvi ilə kəsilmiş və sonsuz uzanmış yarımlay) yaratdığı ağırlıq qüvvəsi sahəsinin riyazi ifadəsi verilir [23]. Göstərilir ki, maili pillənin amplitudası (pazlaşan layın qalınlığı) onun üst səthinin dərinliyindən böyük olduğu halda ağırlıq qüvvəsi sahəsində nəzərə çarpacaq dəyişiklik yarada bilər. Geoloji kəsilişdə isə əksinə, adətən pazlaşan layların qalınlığı onun dərinliyindən qat-qat az olur. Belə halda, kəsilişdəki pazlaşmaların qravitasiya sahəsində əks olunması praktiki olaraq mümkün deyil.

Lakin, Azərbaycanın müxtəlif neftli-qazlı sahələrində aparılmış təcrübi qravimetrik kəşfiyyat işləri zamanı müşahidə edilmişdir ki, seysmik kəşfiyyat və ya quyularla müəyyənləşdirilmiş pazlaşmalar üzərində ağırlıq qüvvəsi sahəsinin horizontal qradiyentlərinin kəskin dəyişmələri baş verir. Deyilənlərə ən bariz nümunə kimi son illərdə (2006-cı il) Bəndovan strukturu (cənub-qərb qanadı) üzərində aparılmış geofiziki tədqiqatları misal göstərmək olar.

2004-cü ildə “Kəşfiyyatgeofizika” idarəsi tərəfindən göstərilən sahədə çoxsaylı ÜDN profilləri işlənilmişdir. Bu profillər əsasında strukturun tağ və cənub-qərb qanad hissəsində çoxlu qırılma və pazlaşmalar müəyyən edilmişdir. 2006-cı ildə burada aparılmış qravimetrik tədqiqatlarla maraqlı faktlar aşkar edildi. Müəyyən edildi

ki, burada müşahidə olunmuş ağırlıq qüvvəsi sahəsi olduqca mürəkkəbdir və bu sahənin horizontal qradiyentlərinin paralel profillər üzrə izlənən kəskin, pilləvari dəyişmələri mövcuddur. Seysmik kəşfiyyatla müəyyənləşdirilmiş qırılma və pazlaşmaların ağırlıq qüvvəsi sahəsinin pilləvari dəyişmələrinə uyğun gəldiyi müşahidə edilmişdir.

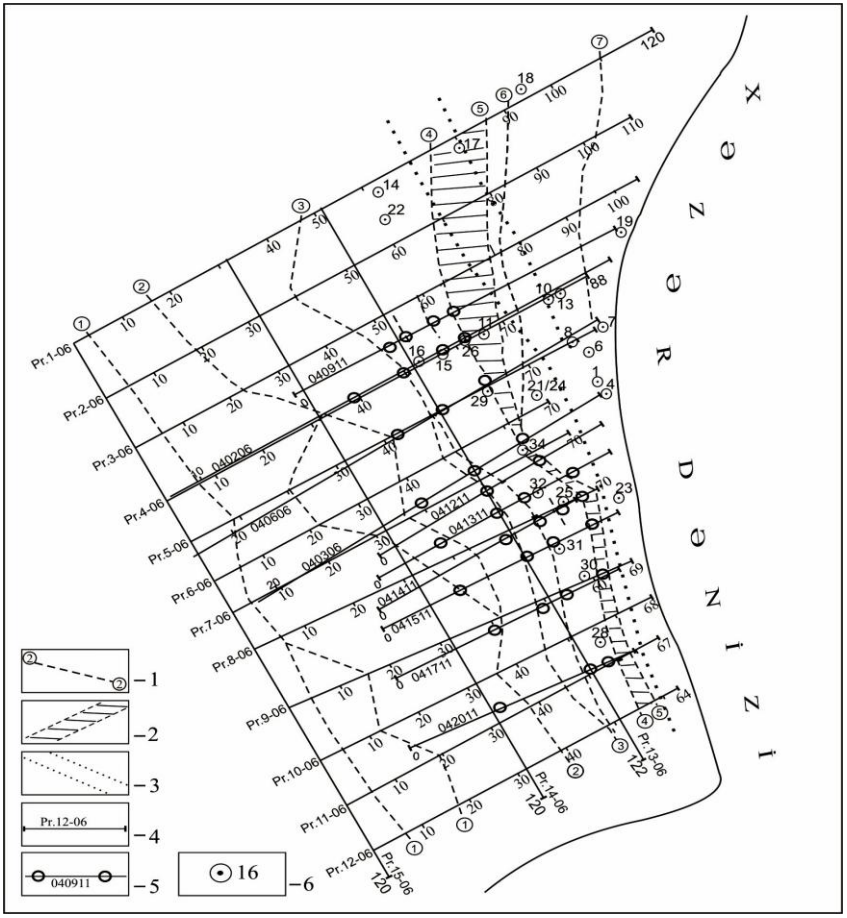
040911, 040206, 040306, 040606, 041211, 041311, 041411, 041511, 041711, 042011 saylı ÜDN seysmik profilləri analiz edilmiş, bu profillərdə qeyd edilən pazlaşma və qırılmalar, onlara yaxın qravimetrik profillər üzrə Δg sahəsinin horizontal qradiyentlərinin dəyişmə yerləri ilə müqayisə olunmuşdur (şəkil 4.16). Ağırlıq qüvvəsi sahəsinin pilləvari dəyişmələri profildən profilə korrelyasiya



Şəkil 4.16. Ağırlıq qüvvəsi sahəsinin kəskin dəyişmələrinin seysmik məlumatlarla müəyyənləşdirilmiş qırılma və pazlaşma zonaları ilə müqayisəsi (Bəndovan sahəsi)

1- müşahidə olunmuş Δg; 2 - seysmik ÜDN profillərində müəyyənləşdirilmiş pazlaşma (P) və qırılmalar (Q);

olunaraq sahə üzrə izlənilmiş, plana köçürülmüş və tədqiqat sahəsinin qravimetrik məlumatlar əsasında qırılma və pazlaşmalarını əks etdirən tektonik sxemi tərtib edilmişdir (şəkil 4.17).



Şəkil 4.17. Qravimetrik məlumatlar əsasında Bəndovan sahəsində qırılma və pazlaşma zonalarını əks etdirən tektonik sxem

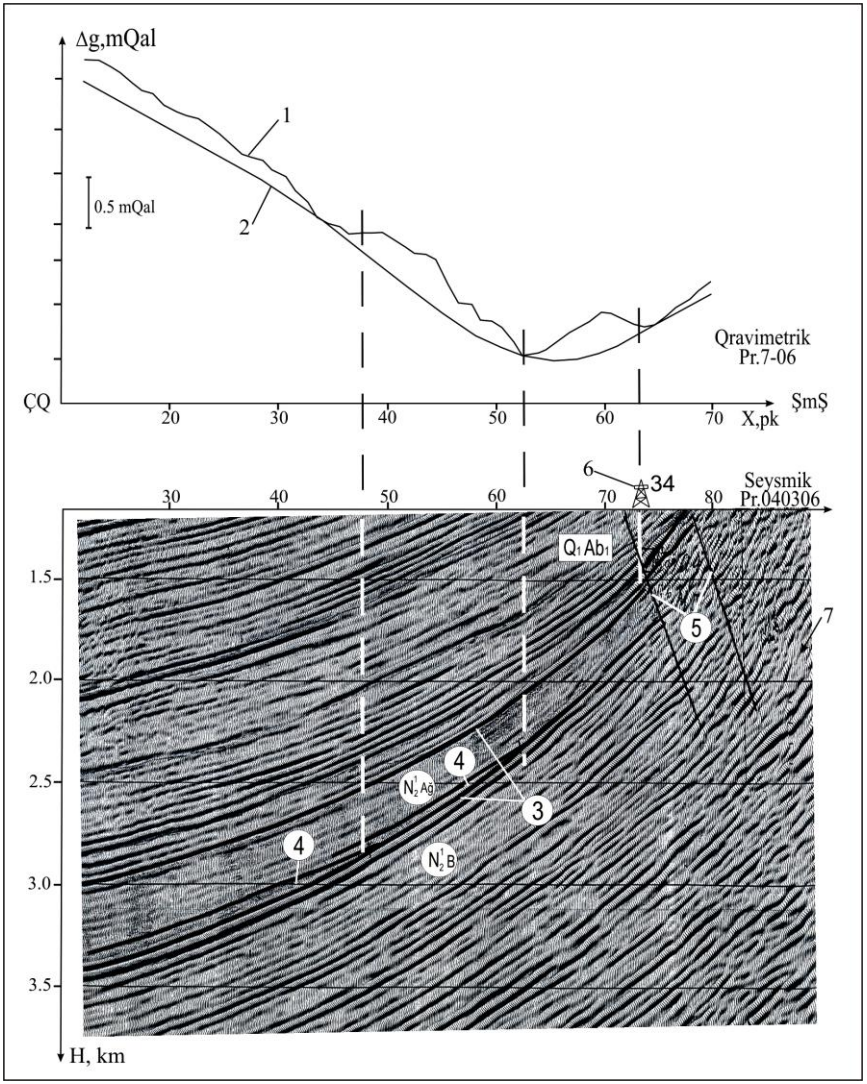
1- qravimetrik məlumatlara görə qırılma və pazlaşma xətləri; 2 - ağırlıq qüvvəsinin ən intensiv minimumlar zonası; 3 - mürəkkəb seysmik məlumatlar zonası; 4 - qravimetrik profillər; 5 - seysmik profillər və onların üzərində müəyyənləşdirilmiş qırılma və pazlaşma yerləri; 6 - axtarış-kəşfiyyat quyuları.

Göstərilən 10 seysmik profil üzrə 35 nöqtədə müəyyənləşdirilmiş qırılma və pazlaşmadan 28-i ağırlıq qüvvəsi sahəsinin horizontal qradiyentlərinin kəskin dəyişdiyi zonalarla tamamilə üst-üstə

düşür. Seysmik və qravimetrik məlumatlarla müəyyənləşdirilmiş qırılma və pazlaşma 2 nöqtədə 150 m, 2 nöqtədə 250 m, 2 nöqtədə 300-400 m, 1 nöqtədə isə 600 m sürüşmə ilə müşahidə olunur (şəkil 4.17). Qeyd etmək lazımdır ki, sonuncu nöqtə 040206 saylı ÜDN profilinin 42-ci piketinə uyğun gəlir. Həmin nöqtədə 4 saylı qravimetrik profilin 38-39-cu piketlərində qradiyentin dəyişməsi görünür. Lakin, 33-35-ci piketlərdə qradiyentin dəyişməsi daha böyük olduğundan qravimetrik məlumatlarla qırılma (və ya pazlaşma) kimi göstərilən 2-2 xətti buradan keçirilmişdir (şəkil 4.17).

4-4 və 5-5 qırılma xətləri arasındakı qravitasiya minimumları zonasından cənub-qərbdə, strukturun cənub-qərb qanadında təxminən şmq-cş istiqamətində, mürəkkəb formalı üç pazlaşma xətti (1-1, 2-2, 3-3) qeyd edilmişdir. Ağırlıq qüvvəsi sahəsində pilləvari (kəskin) dəyişmələrlə müşayiət olunan bu zonaların məhz pazlaşmalarla əlaqədar olması fikri seysmik profillərə istinad edilərək əldə edilmişdir. Bu pazlaşmalar Ağcagil çöküntülərinin alt horizontlarının Məhsuldar Qatın səthinə doğru qalınlıqlarının azalaraq yoxa çıxması ilə əlaqədardır və müxtəlif dərinlikləri əhatə edir. Belə ki, 3–3 pazlaşma xətti 2300-2500 m, 2-2 xətti 2600-3000 m dərinliyi əhatə edir. 1-1 xətti isə daha böyük dərinlikdə yerləşən pazlaşmanı əks etdirir (bax: şəkil 4.17; 4.18).

4.18-ci şəkildə Bəndovan strukturunun cənub-qərb qanadından və təxminən 34 saylı quyunun üzərindən keçən 7-06 saylı qravimetrik və 040306 saylı seysmik ÜDN profillərinin müqayisəsi verilmişdir. 34 saylı quyu rayonunda seysmik kəsilişdə Ağcagil və Məhsuldar Qat çöküntülərində qeyd olunan qırılma qravitasiya sahəsində kəskin qradiyent dəyişməsi ilə qravimetrik profilin 60-63-cü piketləri arasında müşahidə olunur. Belə ki, 60-63-cü piketlər arasında ağırlıq qüvvəsinin horizontal qradiyenti -0.56 mQal/km olduğu halda, 63-cü piketdən sonra 1 mQal/km -dən çox dəyişərək 63-75-ci piketlərdə 0,6 mQal/km-ə çatmışdır.



Şəkil 4.18. Seysmo-qravimetrik profil (Bəndovan sahəsi, qravimetrik pr.7-06 və seysmik ÜDN pr.040306)

1 - müşahidə olunmuş Δg; 2 - regional fon; 3- Məhsuldar Qat və Ağcagil çöküntülərinin səthi; 4 - Ağcagil çöküntülərinin aşağılarındakı pazlaşmalar; 5- qırılmalar; 6 - axtarış-kəşfiyyat quyusu; 7 – seysmik dinamik dərinlik kəsilişi.

Seysmik profilin ≈ 62-63-cü piketlərində qeyd olunan pazlaşma üzərində ağırlıq qüvvəsi sahəsində horizontal qradiyentin dəyişməsi ≈2 mQal/km təşkil edir. Qravimetrik profilin 50-52-ci piketləri arasında qradiyent -1,5 mQal/km olduğu halda, 52-60-cı piketlər arasında 0,5 mQal/km olmuşdur. Seysmik profilin ≈ 47-48-ci piketlərində qeyd olunan pazlaşma üzərində isə horizontal qradiyentin dəyişməsi ≈1,15 mQal/km-ə çatır. Belə ki, qravimetrik profilin 30-37-ci piketləri arasında qradiyent -0,9 mQal/km, 34-37-ci piketləri arasında 0,5 mQal/km olmuşdur.

Qeyd etmək lazımdır ki, əvvəlki illərdə Kür-Qabırrı çaylararası sahədə, Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində, Sabirabad-Kürdəmir qravitasiya maksimumu zonasının şərq hissəsində aparılmış qravimetrik tədqiqatlarla aşkar edilmiş ağırlıq qüvvəsinin kəskin dəyişən qradiyentli hissələri qırılmalar kimi göstərilmişdir [1]. Ağırlıq qüvvəsi sahəsində belə kəskin dəyişmələrin karbohidrogenlərlə dolmuş pazlaşmalarla əlaqədar olması fikri isə daha sonralar söylənilmişdir [13]. Beləliklə, faktiki materiallar pazlaşmaların da qırılmalar kimi qravitasiya sahəsində kəskin, pilləvari dəyişmələr yaratdığını göstərir.

FƏSİL V

QRAVİ-MAQNİT ANOMALİYALARIN GEOLOJİ YOZUMU

5.1. Kür çökəkliyində müşahidə edilmiş geopotensial sahələrin və lokal anomaliyaların xüsusiyyətləri

Kür çökəkliyində aparılmış qravimetrik və maqnitometrik kəşfiyyatların məlumatları əsasında qravitasiya və maqnit sahələrinin dəyişmə xüsusiyyətləri analiz olunmuş, sahələrin struktur-tektonik vəziyyətləri öyrənilmişdir [13, 19, 39, 44, 61]. Lakin, bu işlər kiçik miqyaslarda yerinə yetirilmiş, geoloji-geofiziki materialların analizi əsasən iri tektonik elementlərin üzə çıxarılması ilə yekunlaşmışdır.

Xırda miqyaslı planalmalarda müşahidə edilən və ya böyük əraziləri əhatə edən regional qravitasiya və maqnit sahələri nə qədər hamarlanırsa detal planalmalarda potensial sahələrin kiçik dəyişmələri üzə çıxır, onların mürəkkəbliyi özünü daha qabarıq biruzə verir. Bu baxımdan, sonrakı illərdə Orta Kür çökəkliyində Mezozoy çöküntülərinin geoloji quruluşunu, vulkanogen əmələgəlmələrin yayılma zonalarını, Aşağı Kür çökəkliyində Məhsuldar Qat çöküntüləri ilə əlaqədar struktur mürəkkəbləşmələri daha dəqiq öyrənmək, bu çöküntülərdə neft-qaz yığımı zonalarını aşkar etmək məqsədilə daha iri miqyasda (1:50000; 1:25000) qravi-maqnit tədqiqatları aparılmışdır [15, 17, 41, 67, 70, 71].

Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində, Kür-Qabırrı çaylararası sahənin cənub-şərqində, Sabirabad-Kürdəmir qalxım zonasının mərkəzində qravitasiya və maqnit anomaliyalarının paylanması, onların planda eyni sahəni əhatə etməsi faktları analiz olunmuş, bu anomaliyaların əsasən Mezozoy çöküntü kompleksinin əmələ gətirdiyi struktur-tektonik-litoloji amillərlə əlaqədar olduğu göstərilmişdir [15, 17, 72]. Mezozoy çöküntülərinin səthi üzrə məlum qalxımların ağırlıq qüvvəsi sahəsində lokal maksimumlarla əks olunduğu

müəyyənləşdirilmiş, eyni zamanda, bir çox sahələrdə yeni lokal qravitasiya maksimumları aşkar edilmişdir ki, bunlar da Mezozoyun qalxımları ilə əlaqələndirilmişdir. Orta Kür çökəkliyində lokal maqnit maksimumlarının isə Mezozoy yaşlı vulkanik əmələgəlmələrin intişar tapdığı sahələrə uyğun gəldiyi göstərilmişdir. Lokal qravitasiya və maqnit maksimumlarının planda üst-üstə düşməsi Muradxanlı strukturuna oxşar olaraq həmin sahədə vulkanik assosiasiyaların qalxım əmələ gətirməsi kimi interpretasiya olunmuşdur [15].

Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin cənub-şərq hissəsində, Sabirabad-Kürdəmir qalxım zonası üzərində ağırlıq qüvvəsi müsbət qiymətlərlə, Kür-Qabırrı çaylararası sahədə,Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin şimal-qərb hissəsində və qərb yamacında, Aşağı Kür çökəkliyinin bütün sahələrində isə mənfi qiymətlərlə səciyyələnir. Geomaqnit sahə Muradxanlı strukturu üzərində 750-800 nTl-ya qədər yüksəlir, onun ətrafında isə 400-500 nTl-ya qədər azalır. Bu, yüksək maqnit qavrayıcılığına malik effuziv süxurların yer səthinə yaxınlaşması ilə əlaqədardır. Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin bütün sahələrində, Tərsdəllər-Ceyrançöl ərazisində, Sabirabad-Kürdəmir qalxım zonasında geomaqnit sahə müsbət qiymətlərlə (200-800 nTl), Aşağı Kür çökəkliyində əsasən, mənfi qiymətlərlə (-150 ÷ -200 nTl) səciyyələnir.

Ümumiyyətlə, Orta və Aşağı Kür çökəkliklərində müşahidə olunan ağırlıq qüvvəsi sahəsi olduqca mürəkkəbdir. Müəyyən düzxətli profil üzrə müşahidə olunan ağırlıq qüvvəsi sahəsinin dəyişməsi hamar olmayıb, müəyyən intervallar, zonalar daxilində müxtəlif qradiyentlərlə səciyyələnir. Ümumi dəyişmə fonunda baş verən lokal dəyişmələr geoloji kəsilişi təşkil edən süxurların strukturtektonik və petrofiziki (sıxlıq, məsaməlik, temperatur və s.) vəziyyətləri ilə bilavasitə əlaqədardır.

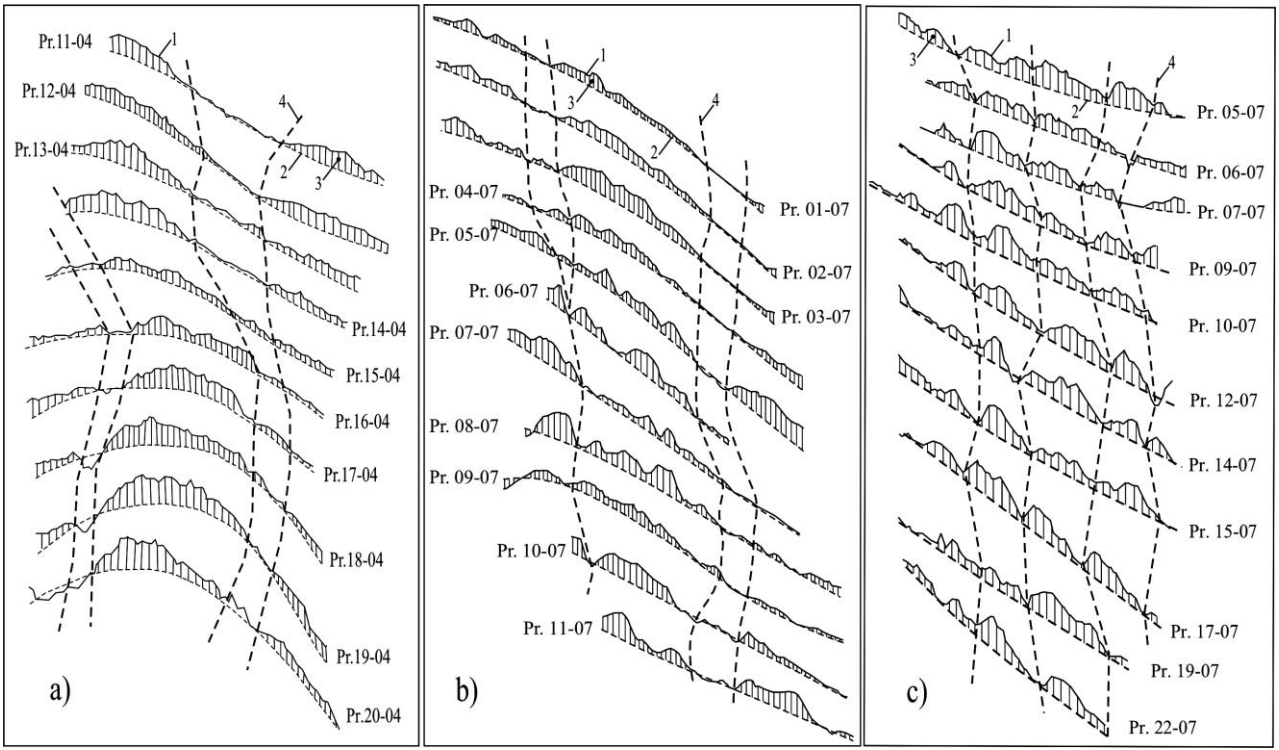
Keçən əsrin 80-cı illərinin sonlarında Kür-Qabırrı çaylararası vadinin Tərsdəllər, Ceyrançöl, cənubi Palantökən sahələrində aparılmış qravi-maqnit tədqiqatlarda profillər üzrə müşahidə edilmiş potensial sahələrin “mişarvarı” dəyişmələri qeyd edilmişdir. Bu-

rada qərb-şərq istiqamətli (bəzən də şmq-cş istiqamətli) zonalar daxilində müxtəlif intensivlikli lokal qravitasiya və maqnit maksimumları aşkar edilmişdir. Onlar paralel profillərdə korrelyasiya olunaraq 20 km məsafədə izlənilmişdir [15]. Eyni mənzərə kiçik Qafqazönü zonada Kəbirli, Qəmərli və Cəbri sahələrində də müşahidə edilmişdir (S.H. Məmmədov, 1989).

Şəkil 5.1-də Şimali Naftalan-Gödəkboz, Qazanbulaq-Borsunlu-Ziyadxan, Pənahlı və Oruclu sahələrində müşahidə edilmiş ağırlıq qüvvəsi sahəsinin qrafikləri təsvir olunmuşdur. Göründüyü kimi, hər bir profildə ağırlıq qüvvəsinin mürəkkəbləşmələri müşahidə edilir, Δg qradiyentlərinin kəskin dəyişmələri qeyd olunur. Lakin, bir-birinə paralel olaraq işlənilmiş bu profillərdə regional fon vasitəsilə ayrılan lokal qravitasiya anomaliyalarının korrelyasiya olunaraq böyük ərazidə izlənilməsi onların təsadüfən yaranmadığını, davamlı geoloji amillərlə bağlı olduğunu göstərir.

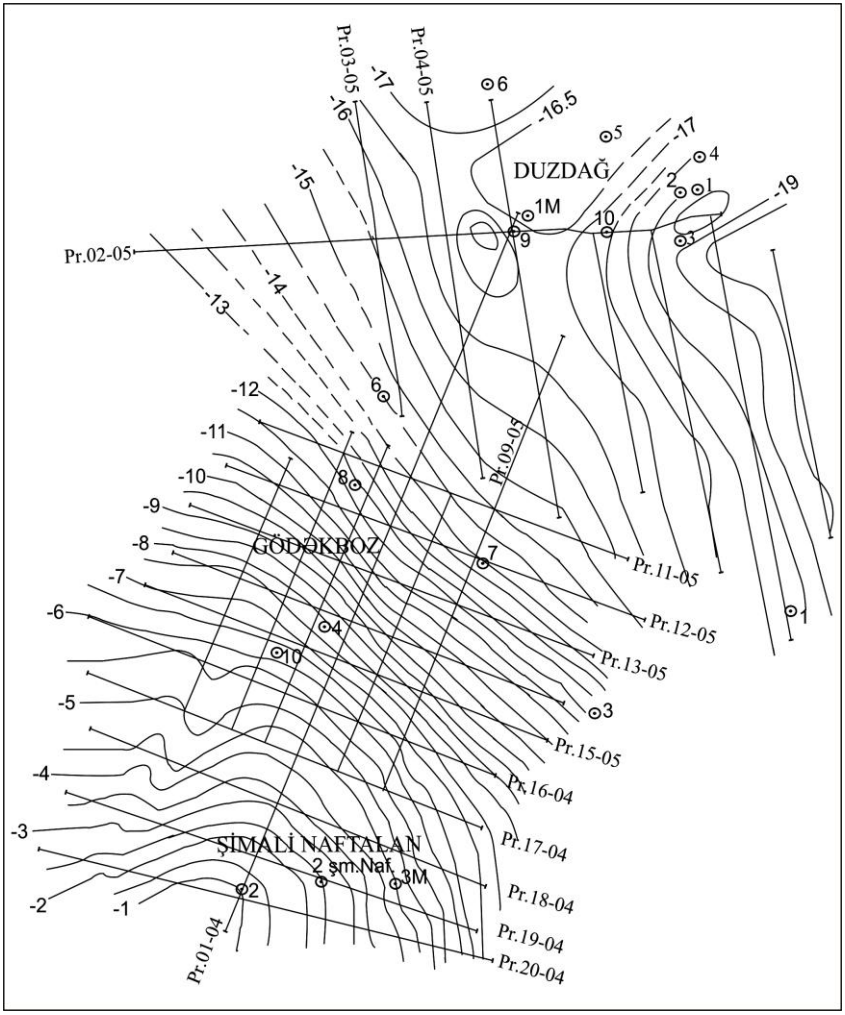
Qeyd olunan sahələrdə ağırlıq qüvvəsinin 2 və 3 ölçülü təsvirləri də bunu söyləməyə əsas verir. Şimali Naftalan-Gödəkboz-Duzdağ sahələrində ağırlıq qüvvəsinin analizi göstərir ki, potensial sahənin ən mürəkkəbləşmiş hissəsi 2 saylı Gödəkboz quyusundan qərbdə yerləşir (şəkil 5.2). Bu quyudan 2,5-3 km şimal-qərbdə, 10 saylı quyudan $\approx$1.5 km qərbdə ağırlıq qüvvəsi sahəsinin profillər üzrə kəskin dəyişmələri baş vermişdir ki, Buge anomaliyası xəritəsində bu dəyişmələr özünü izoanomalların "fleksura" şəklində əyilmələri ilə biruzə verir. Bu zonada seysmik kəşfiyyat məlumatları əsasında Mezozoy kompleksinə aid edilən böyük amplitudlu qırılma aşkar edilmişdir. Ağırlıq qüvvəsinin Şimali Naftalan sahəsindən Duzdağın ətəklərinə qədər azaldığı və sonra yenidən artdığı müşahidə edilir. Sahənin ayrı-ayrı hissələrində ağırlıq qüvvəsi izoanomallarının mürəkkəbləşməsi burada davamlı izlənən lokal anomaliyaların varlığını göstərir.

Qazanbulaq-Borsunlu-Ziyadxan sahələrində də ağırlıq qüvvəsi sahəsi çox mürəkkəbdir. Qazanbulaq sahəsində axtarış-kəşfiyyat quyularının yerləşdiyi ərazidə və ondan cənub-qərbdə qravitasiya sahəsi daha çox mürəkkəbləşməyə məruz qalmışdır (şəkil 5.3).



Şəkil 5.1. Ağırlıq qüvvəsi sahəsinin profillər üzrə dəyişmələri (Şm.Naftalan-Gödəkboz (a), Qazanbulaq-Ziyadxan (b), Pənahlı-Oruclu (c) sahələri)

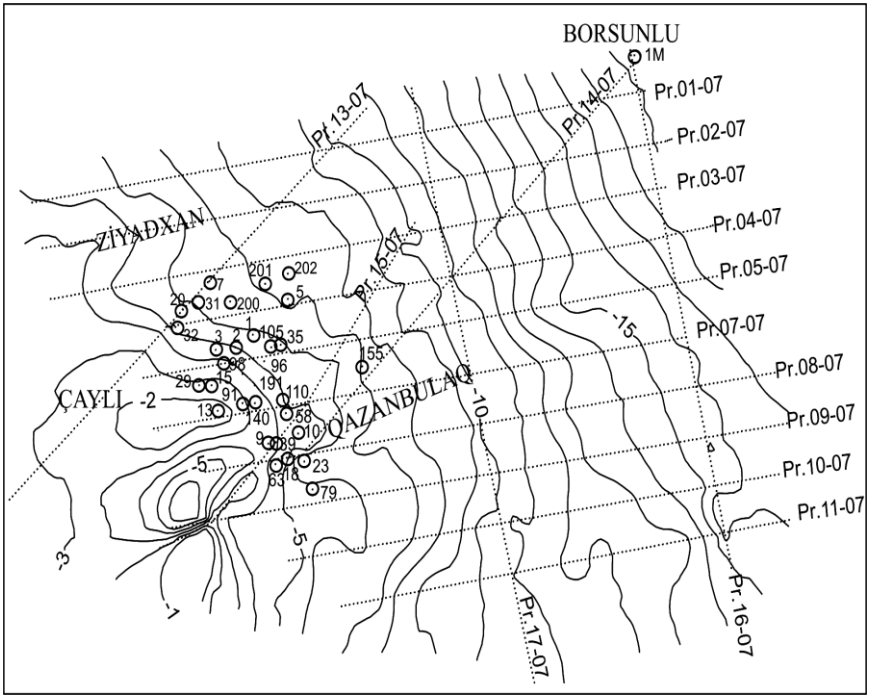
– müşahidə olunmuş Δg əyriləri; 2 – regional fon; 3 – lokal maksimumlar; 4 – lokal qravitasiya anomaliyalarını hüdudlandıran xətlər.



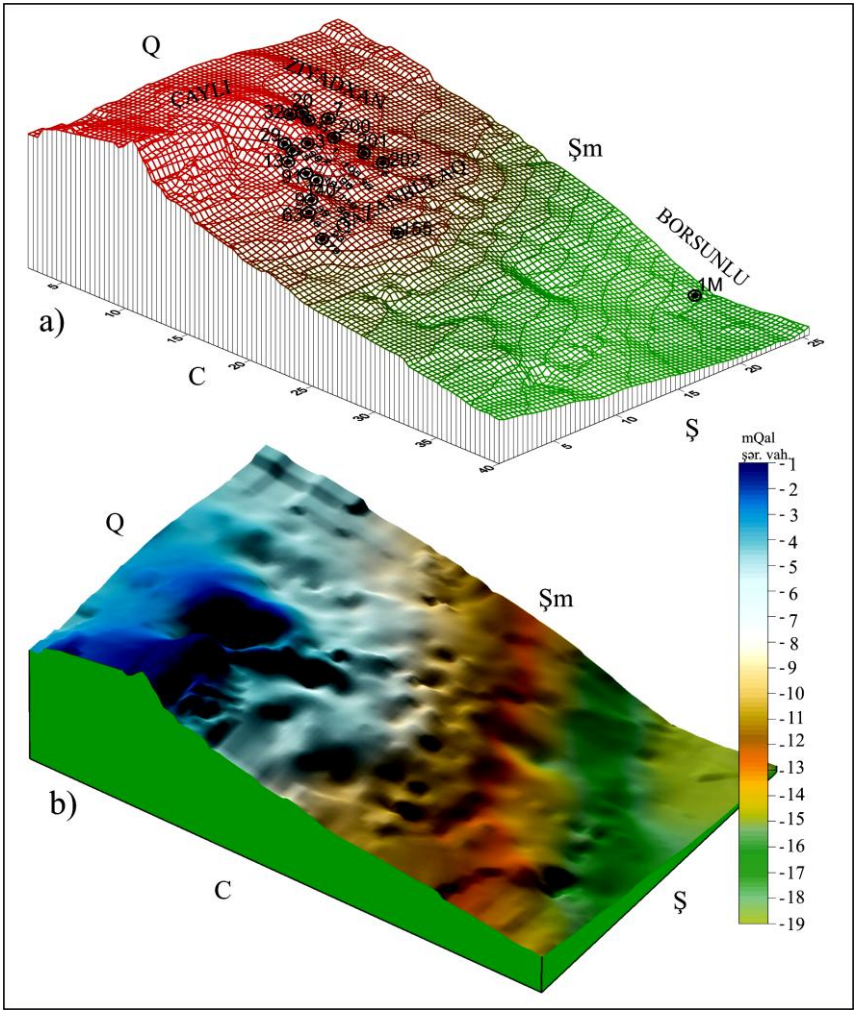
Şəkil 5.2. Buge anomaliyası xəritəsi
(şərti vahidlərlə; Şm.Naftalan-Gödəkboz-Duzdağ sahəsi)

Sahənin şimal-qərbində 1, 2, 3 saylı profillərin başlanğıcında izoanomalların əyilmələri burada intensiv lokal anomaliyaların varlığını göstərir. Qeyd edək ki, bu zona seysmik kəşfiyyatla müəy-

yənləşdirilmiş Ziyadxan strukturuna uyğun gəlir. Tədqiq olunan sahənin şərq hissəsində qeyd olunan izoanomalların əyilmələri burada da geoloji amillərlə əlaqəli, 0,5-1 mQal intensivli lokal anomaliyaların olduğunu göstərir. Ağırlıq qüvvəsi anomaliyasının 3-ölçülü təsvirlərində bu mənzərə daha da aydın görünür (şəkil 5.4). Bu görüntüyə görə 9 və 63 saylı quyulardan qərbdə (8-ci profilin başlanğıcında, bax, şəkil 5.3) Qazanbulaq strukturuna aid qravitasiya anomaliyası sanki iki hissəyə bölünmüşdür. Burada ağırlıq qüvvəsinin qiyməti azalmış, ondan şimalda qalan hissədə isə 4 mQal-a qədər artmışdır. Şimalda qalan hissəsinin 140, 91, 13 saylı quyulardan və 7-ci profilin əvvəlindən 13-cü profilə doğru genişləndiyi



Şəkil 5.3. Buge anomaliyası xəritəsi
(şərti vahidlərlə; Qazanbulaq-Borsunlu-Ziyadxan sahəsi)

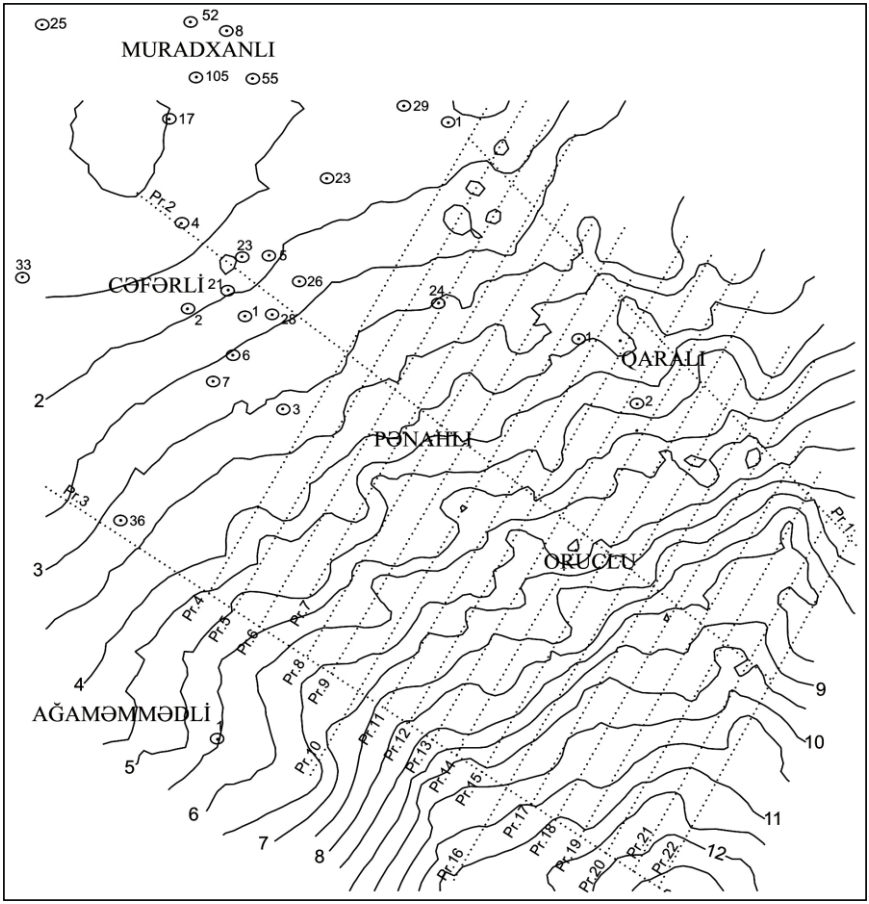


Şəkil 5.4. Buge anomaliyasının izoanomallarla (a) və ağ-qara rənglə (b) üçölçülü təsviri (Qazanbulaq-Borsunlu-Ziyadxan sahəsi)

müşahidə edilir (şəkil 5.3; 5.4). Bu hissə Çaylı strukturuna doğru istiqamətlənmişdir. Şəkillərdə ağırlıq qüvvəsinin 1M saylı Borsunlu quyusundan Qazanbulaq sahəsinə doğru 13-15 km məsafədə 14-16 mQal artdığı müşahidə edilir. Həmin istiqamətdə ağırlıq qüvvəsinin ümumi

qradiyenti 1mQal/km-dən bir qədər artıqdır. Şmşmq - ccş istiqamətində isə ağırlıq qüvvəsinin dəyişmələri çox azdır.

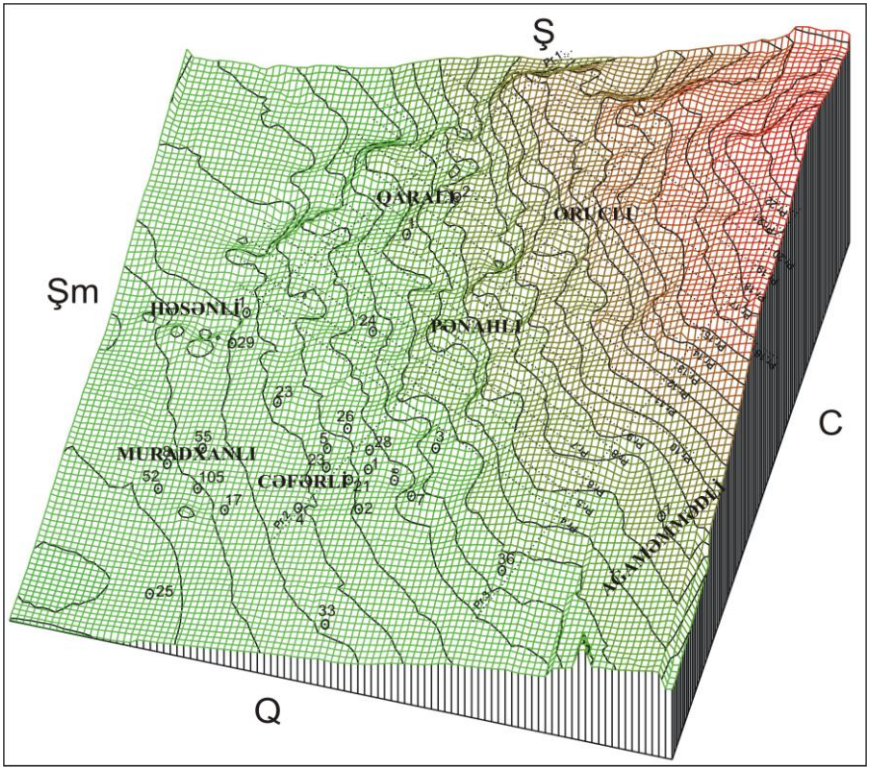
Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin cənub-şərq hissəsi (Cəfərli-Pənahlı-Oruclu) üçün qurulmuş Buge anomaliyası xəritəsində ağırlıq qüvvəsi sahəsinin sakit xarakter daşımadığı görünür (şəkil 5.5). Cəfərli sahəsindən başlayaraq cənub-şərq istiqamətində ağırlıq qüvvəsinin



Şəkil 5.5. Buge anomaliyası xəritəsi
(şərti vahidlərlə; Cəfərli-Pənahlı-Oruclu sahəsi)

qiyməti 9-10 mQal-a qədər artır. Pənahlı və Oruclu sahələrində izoanomalların qapanması müşahidə olunmur, lakin onların əyilmələri burada lokal qravitasiya anomaliyalarının (≈ 0,5-1 mQal) varlığını göstərir. Oruclu sahəsindən ≈ 5 km cənuba doğru izoanomalların qapanması müşahidə olunur.

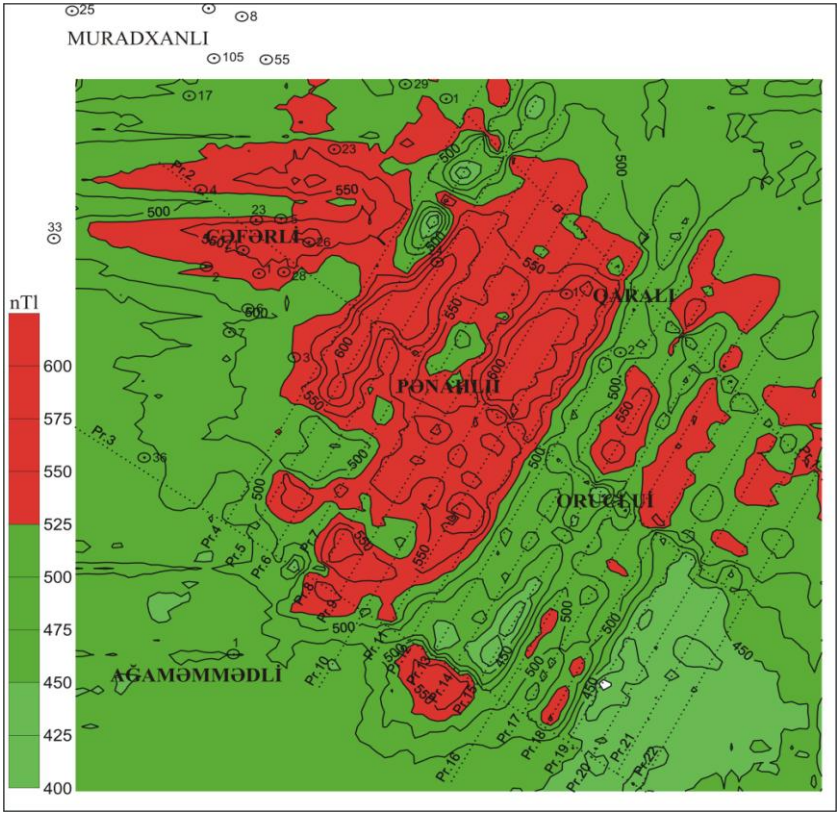
Ağırlıq qüvvəsinin 3-ölçülü təsvirində də Ağaməmmədli və Qaralı strukturları arasında qravitasiya sahəsinin mürəkkəbliyi özünü göstərir (şəkil 5.6). (Mənzərənin daha yaxşı görüntüsünü almaq üçün ona qərb-cənub-qərb istiqamətindən baxılır). Burada, ağırlıq



Şəkil 5.6. Buge anomaliyasının üçölçülü təsviri
(Cəfərli - Pənahlı - Oruclu sahəsi)

qüvvəsinin şmq-cş istiqamətli zolaqlar şəklində artdığı və ya azaldığı müşahidə edilir. Bu mənzərənin anomaliya yaradan kütlələrin şmq-cş istiqamətində əmələ gətirdiyi tektonik mürəkkəbləşmələrlə (məs: qırılma, ensiz sinklinal, antiklinal və s.) əlaqədar olduğunu söyləmək olar.

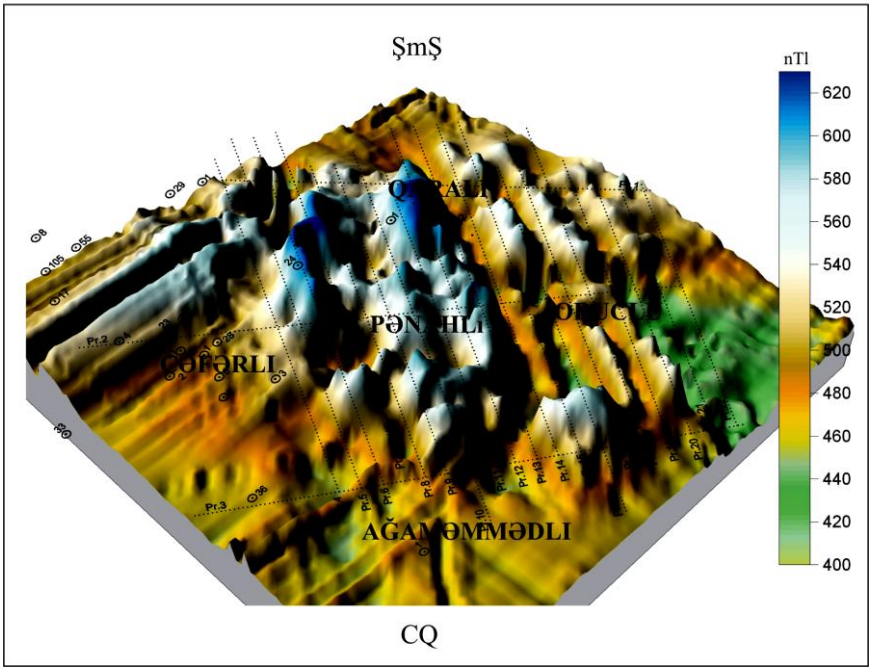
Tədqiq olunan bu ərazilərdə geomaqnit sahənin 2 ölçülü təsvirlərinin analizi göstərir ki, Qaralı strukturu üzərində və ondan qərb və cənub-qərb istiqamətlərdə maqnit sahəsinin (ΔZ) intensivliyi 550-600 nTl –dan artıqdır (şəkil 5.7). Qalan ərazilərdə maqnit sahəsinin



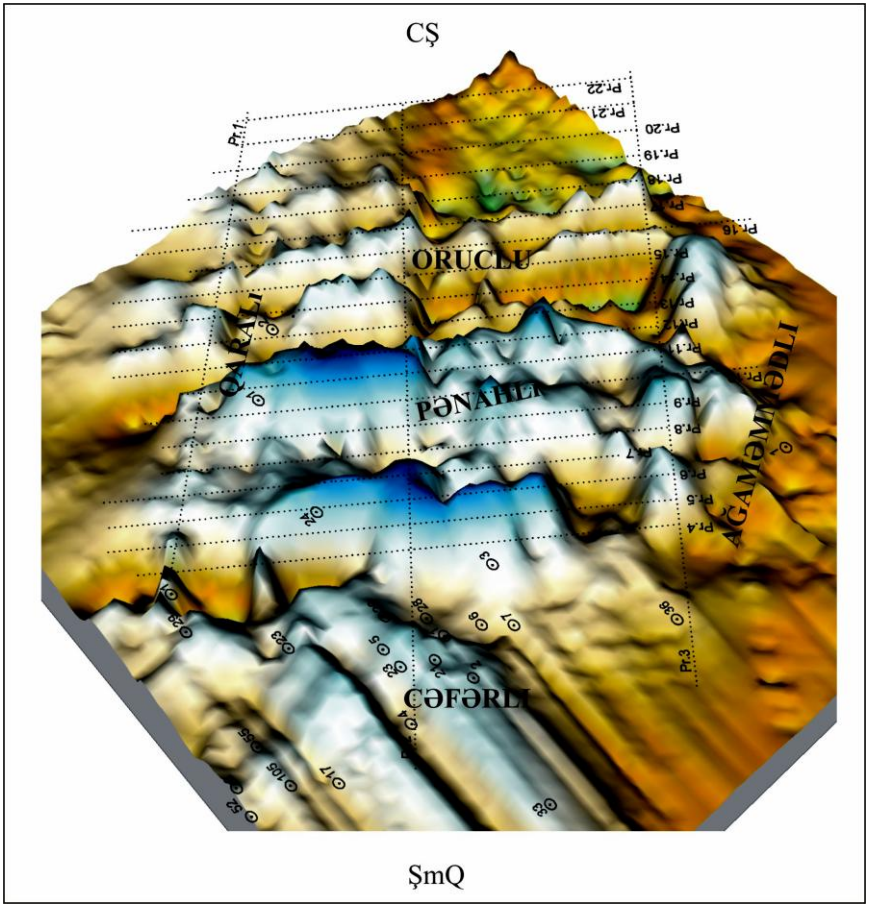
Şəkil 5.7. Geomaqnit sahənin (ΔZ) xəritəsi
(Cəfərli - Pənahlı - Oruclu sahəsi)

intensivliyi 400-500 nTl -ya qədər azalır.Yüksək intensivliyə malik maqnit sahəsi geoloji kəsilişdə effuziv süxurların intişar etdiyini göstərir.

Maqnit sahəsinin mürəkkəbliyi onun 3-ölçülü təsvirində daha qabarıq görünür (şəkil 5.8). Qravitasiya sahəsində olduğu kimi maqnit sahəsinin də cq-şmş istiqamətli zolaqlar şəklində artdığı və ya azaldığı müşahidə edilir. Bu istiqamətlər ağırlıq qüvvəsinin izo-anomalları istiqamətinə uyğun gəlir. Lakin, 3-ölçülü görüntüyə şi-mal-qərbdən (Cəfərli sahəsindən) cənub-şərq istiqamətində bax-dıqda, bu istiqamətdə də geomaqnit sahənin intensivliyinin korrel-yasiya olunaraq dəyişdiyi aydın görünür (şəkil 5.9).



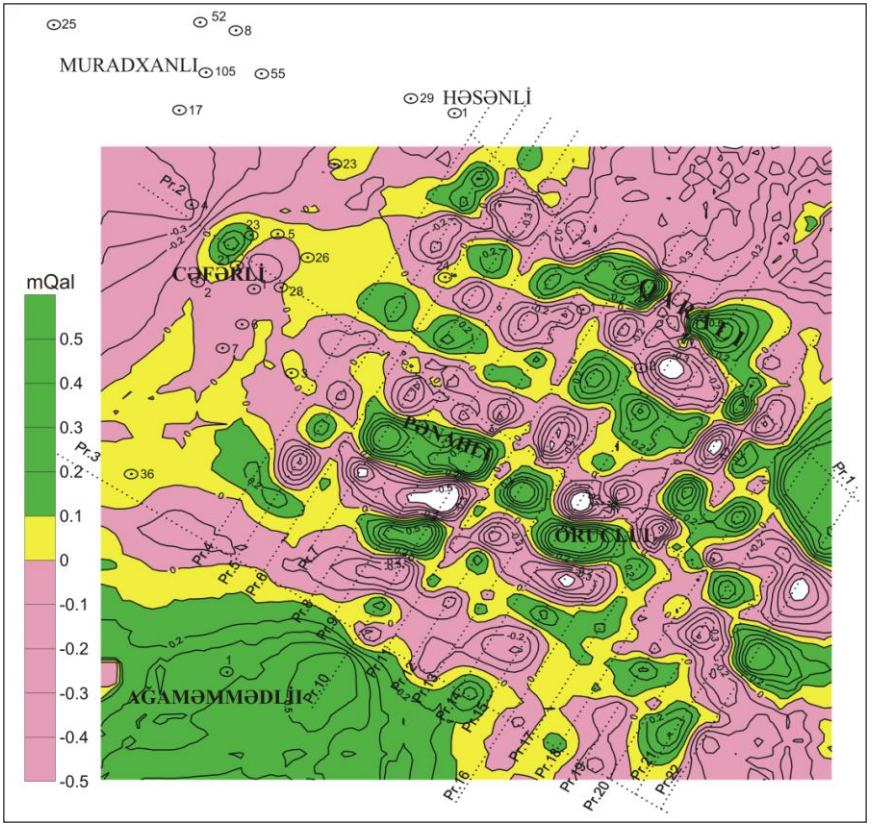
Şəkil 5.8. Geomaqnit sahənin üçölçülü təsviri. CQ-ŞmŞ istiqamətində görüntü (Cəfərli-Pənahlı-Oruclu sahəsi)



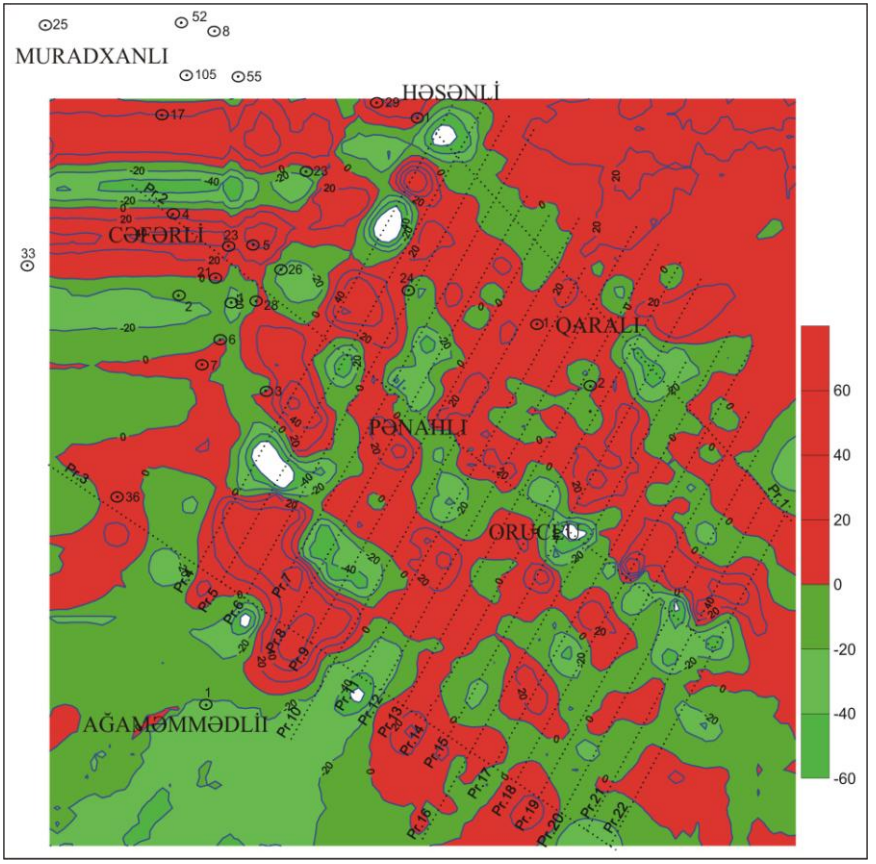
Şəkil 5.9. Geomaqnit sahənin üçölçülü təsviri. ŞmQ-CŞ istiqamətində görüntü (Cəfərli-Pənahlı-Oruclu sahəsi)

Pənahlı və Oruclu sahələrində ağırlıq qüvvəsi və geomaqnit sahələrin lokal təşkiledicilərinin xüsusiyyətlərini öyrənmək məqsədilə, ortalaşdırma üsulu ilə onların lokal anomaliyalar xəritəsi (“Surfer” proqramından istifadə edərək) qurulmuşdur (şəkil 5.10;

5.11). Ağırlıq qüvvəsinin lokal anomaliyalar xəritəsində (şəkil 5.10) lokal minimumların ən intensiv hissələri (-0,2÷ -0,5 mQal) bu sahədə müəyyənləşdirilmiş qırılmaların keçdiyi yerlərə uyğun gəlir. Ən intensiv maksimumlar (0,5 mQal və daha çox) isə Qaralı, Pənahlı, Oruclu strukturları üzərində müşahidə edilir. Geomaqnit sahənin lokal anomaliyalar xəritəsində ± 40 nTl intensivli anomaliyaların mozaikliyi burada vulkanogen süxurların sahə üzrə qeyri-bərabər paylanmasını göstərir (şəkil 5.11).



Şəkil 5.10. Ağırlıq qüvvəsinin lokal anomaliyalar xəritəsi
(Cəfərli-Pənahlı-Oruclu sahəsi)



Şəkil 5.11. Gomaqnit sahənin lokal anomaliyalar xəritəsi
(Cəfərli-Pənahlı-Oruclu sahəsi)

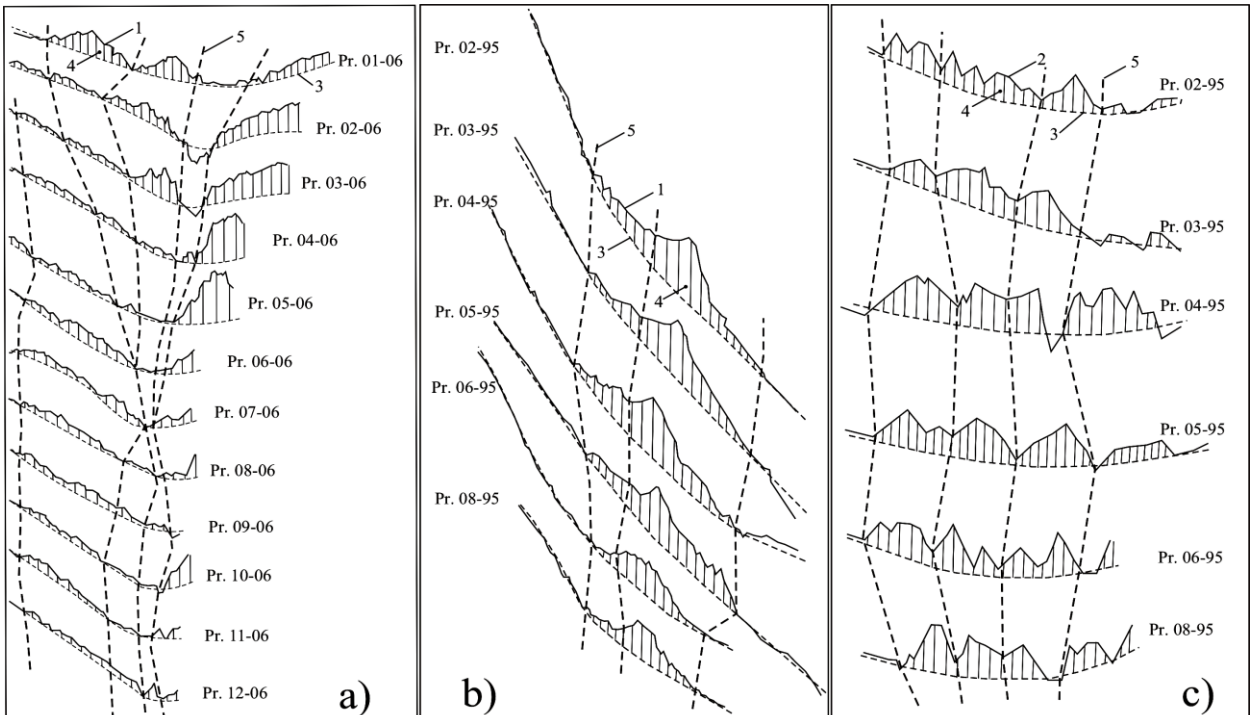
İstər Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin şimal-qərb, istərsə də onun cənub-şərq hissəsində qravi-maqnit sahənin mürəkkəb dəyişməsi, lokal qravitasiya və maqnit anomaliyalarının ölçülərinin kiçik olması və sahə üzrə mozaik paylanması bu ərazilərdə əsas anomaliya yaradan üst Təbaşir kompleksinin səthinin mürəkkəb quruluşa malik olduğunu, eyni zamanda, bu kompleksin vulkanik süxurlarla daha da mürəkkəbləşdiyini göstərir.

Aşağı Kür çökəkliyinin müxtəlif sahələrində (Rəhimli, Kür-Talış, Hacıqabul, Nəvahi, Bəndovan, Qarabağlı-Babazənən strukturlararası sahələri) müxtəlif illərdə (1995-2006) aparılmış qravi-maqnit tədqiqatlar göstərir ki, bu regionda inkişaf etmiş palçıq vulkanları üzərində ağırlıq qüvvəsinin kəskin azalması, izafi sıxlığa malik MQ horizontunun struktur quruluşunun ağırlıq qüvvəsi sahəsində əks olunması və s. müşahidə olunur.

Şəkil 5.12-də Bəndovan və Göytəpə (Qarabağlı-Babazənən strukturları arasında) sahələrində müşahidə edilmiş ağırlıq qüvvəsi və geomaqnit sahələrin qrafikləri təsvir olunmuşdur. Ağırlıq qüvvəsi sahəsində mürəkkəbləşmələr, kəskin qradiyentlər qeyd olunur. Göy-təpə sahəsində qərbdən şərqə doğru 6-8 km-lik məsafədə (profillərin əvvəlindən sonuna qədər) geomaqnit (ΔZ) sahənin dəyişməsi 20- 40 nTl -dan çox deyildir. Hər iki sahədə bir-birinə paralel işlənilmiş profillərdə lokal qravitasiya və maqnit anomaliyalarının korrelyasiya olunaraq izlənilməsi bu anomaliyaların geoloji faktorlarla əlaqədar olduğunu göstərir.

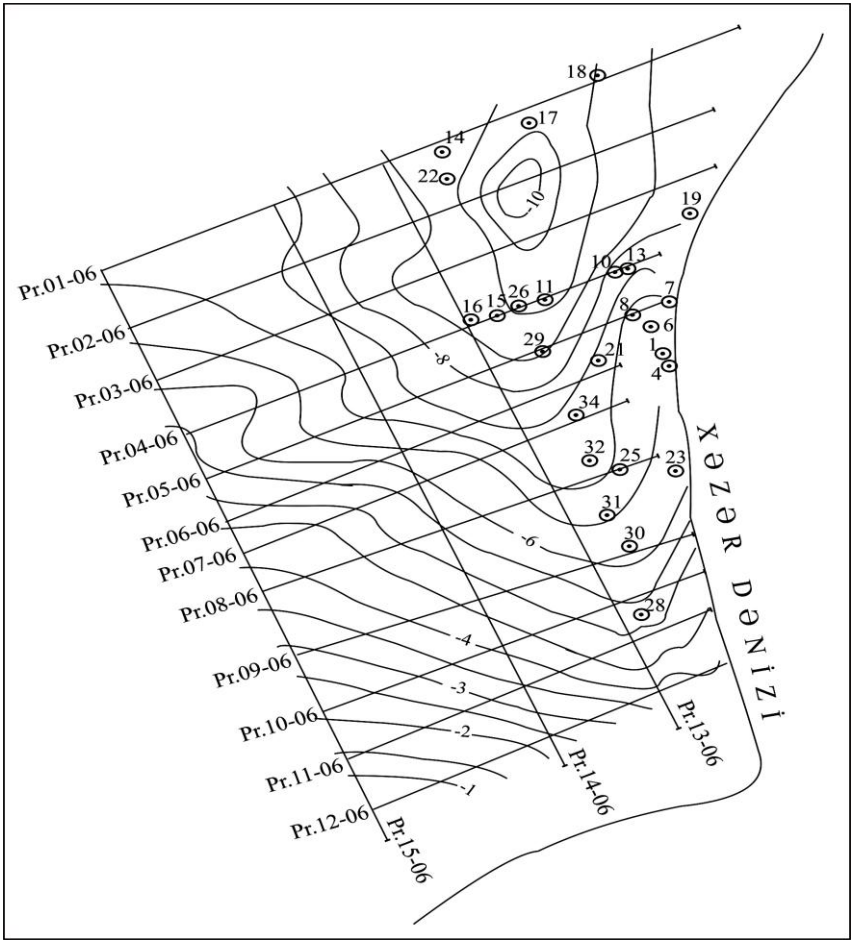
Bəndovan sahəsində izoanomalları 0,5 mQal olmaqla tərtib edilmiş Buge anomaliyası xəritəsinin analizi göstərir ki, sahənin ən az intensivliyə malik olan hissəsi (minimumu) 11 saylı quyudan $\approx$ 2 km şimalda yerləşir (şəkil 5.13). Tədqiq olunan ərazidə bu hissə hündürlüyü 100 m-dən artıq olan Bozdağın (Ağzıbir palçıq vulkanının) üstünə düşür. Qeyd olunan bu hissədən bütün istiqamətlərdə ağırlıq qüvvəsinin artması müşahidə edilir. 4-8-ci profillərin sonlarında, dənizin sahilinə yaxınlaşdıqca ağırlıq qüvvəsinin artımı yenidən azalmaya keçir. Bu hissə Bəndovan strukturunun tağ hissəsini əhatə edir.

Üçölçülü təsvirdə ağırlıq qüvvəsi sahəsinin sakit xarakter daşımadığı və müxtəlif istiqamətlərdə müxtəlif qradiyentlərlə dəyişdiyi görünür (şəkil 5.14). Sahənin ən yüksək qradiyenti təxminən şimal-cənub istiqamətindədir və $\approx$(0,75-1) mQal/km-ə çatır. Digər istiqamətlərdə isə ağırlıq qüvvəsi sahəsinin qradiyenti (0,5-0,6) mQal/km-dir. Yalnız 11 və 8 saylı quyular arasında kiçik sahədə qradiyentin $\approx$ 2 mQal/km-ə çatdığı müşahidə olunur.



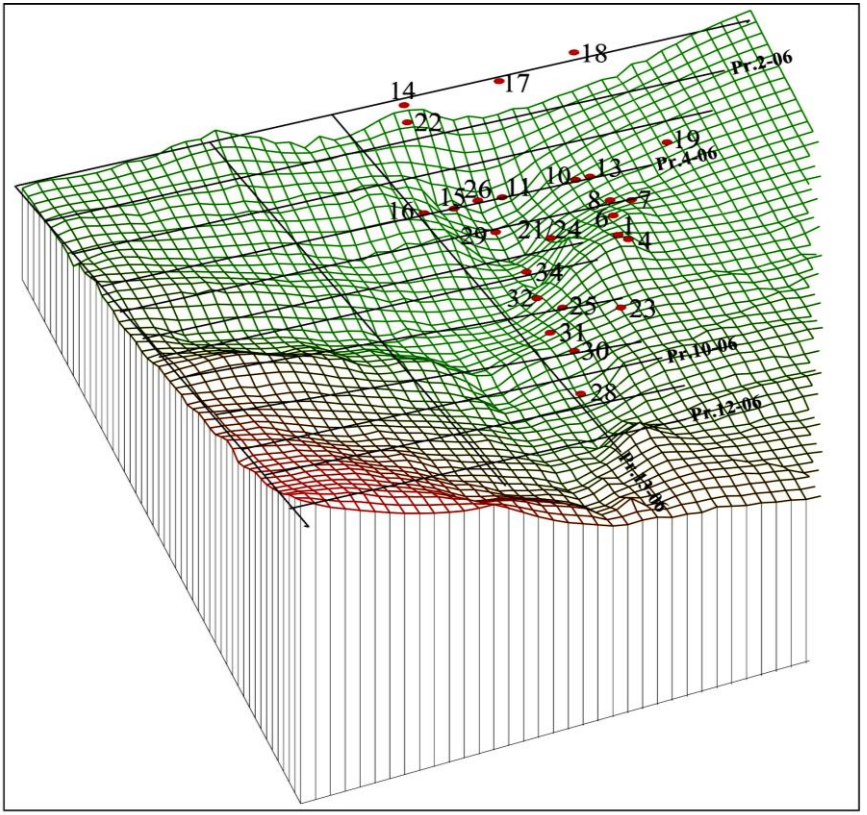
Şəkil 5.12. Ağırlıq qüvvəsinin (a, b) və geomaqnit (c) sahələrinin profillər üzrə dəyişmələri (Bəndovan (a) və Göytəpə (b, c) sahələri)

1 və 2 -müşahidə olunmuş Δg və ΔZ əyriləri; 3 – regional fon; 4 – lokal maksimumlar; 5 – lokal qravi-maqnit anomaliyalarını hüdudlandıran xətlər.



Şəkil 5.13. Buge anomaliyası xəritəsi
(şərti vahidlərlə; Bəndovan sahəsi)

11 saylı quyudan şimalda qeyd olunan intensiv minimum digər bütün paralel profillərdə də izlənir. Bu minimum zona əvvəlcə cənub, sonra isə nisbətən cənub-şərq istiqamətini alır. 16, 15, 26, 11 saylı quyulardan keçən 4 saylı, 29 və 8 saylı quyulardan keçən 5 saylı profillərdə, həmçinin 6 və 8 saylı profillər arasında ağırlıq



Şəkil 5.14. Buge anomaliyasının üçölçülü təsviri
(Bəndovan sahəsi)

qüvvəsi izoxətlərinin kəskin dəyişmələri müşahidə olunur (şəkil 5.13; 5.14). Bu dəyişmələr həmin zonada anomaliya yaradan kütlələrin müəyyən dəyişmələrə (struktur-tektonik, litoloji) məruz qaldığını söyləməyə əsas verir.

Beləliklə, Kür çökəkliyinin ayrı-ayrı sahələrində aparılmış qravi-maqnit tədqiqatları göstərir ki, regional miqyasda nisbətən sakit görüntü yaradan geopotensial sahələr iri miqyaslı planalmalarda (detal işlərdə) özünün mürəkkəb xüsusiyyətləri ilə

xarakterizə olunur. Geopotensial sahələrin lokal dəyişmələrinin ərazidə davamlı izlənilməsi onların geoloji kəsilişi təşkil edən layların struktur, tektonik, petrofiziki vəziyyətləri ilə bilavasitə əlaqədar olduğunu göstərir. Bu dəyişmələrin xüsusiyyətlərinin araşdırılması, onlardan digər geofiziki üsullar kompleksində yetərincə istifadə edilməsi, onlara əhəmiyyət verilməsi geoloji kəsilişi daha etibarlı öyrənmək baxımından olduqca vacibdir.

5.2. Lokal qravitasiya maksimumlarının geoloji təbiəti

Orta Kür çökəkliyində lokal qravitasiya maksimumlarının Mezozoy çöküntülərinin səthindəki qalxımlarla əlaqədar olması fikri bir çox mənbələrdə göstərilmişdir [15, 41, 61]. Bu faktın əsasını Mezozoy (üst Təbaşir) çöküntülərinin yüksək izafi sıxlığa malik olması təşkil edir. Qeyd etmək lazımdır ki, digər ölkələrdə aparılmış bu kimi tədqiqatlarda da izafi sıxlıqlı sərhədlərlə əlaqədar qalxımların qravitasiya sahəsində lokal maksimumlar əmələ gətirdiyi göstərilir [23, 24, 25, 55].

Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində əldə olunmuş bir çox nəticələrə nəzər yetirək. 1962-1963-cü illərdə qravimetrik kəşfiyyat üsulu ilə Muradxanlı sahəsində aşkar edilmiş lokal qravitasiya maksimumu Mezozoy kompleksində qalxımın olması ilə əlaqələndirildi [45, 60]. 1967-1968-ci illərdə bu qalxımın varlığı ÜDN üsulu ilə təsdiqləndi. 1975-ci ildə ÜDN üsulu ilə aşkar edilmiş Qaralı strukturu [65] üzərində 1983-cü ildə aparılmış qravimetrik kəşfiyyat işləri bu sahədə intensivliyi 0,7 mQal-a çatan lokal maksimumun varlığını göstərdi (S.H. Məmmədov, V.Q.Qədirov, 1984). 1986-cı ildə ÜDN üsulu ilə müəyyənləşdirilmiş Ağaməmmədli strukturu üzərində 1977 və 1993-cü illərdə aparılmış qravimetrik kəşfiyyat işləri burada da 0,5-0,75 mQal intensivli lokal maksimumun olduğunu göstərdi. 1977-ci ildə Cəfərli sahəsində 0,5-0,8 mQal intensivliklə qeyd olunan qravitasiya maksimumu əsasında Mezozoy çöküntüləri ilə əlaqədar lokal qalxımın olduğu söylənildi və sonrakı illərin

ÜDN materialları ilə təsdiq olundu. 1979-cu ildə 0,4-0,6 mQal intensivli qravitasiya maksimumlarına əsasən aşkar edilmiş Bozqobu strukturu da ÜDN üsulu nəticələri əsasında Mezozoy çöküntülərində qalxım kimi təsdiqləndi [65, 69]. 1989-1990-cı illərdə seysmik kəşfiyyatın ÜDN üsulu ilə üst Təbaşir çöküntülərinin səthi üzrə aşkar edilmiş Şm.Naftalan strukturu üzərində intensivliyi 0,6-0,8 mQal-a çatan lokal qravitasiya maksimumları aşkar edilmişdir [65, 70]. Araşdırmalar Orta Kür çökəkliyinin bir çox sahələrində seysmik kəşfiyyatla "P" horizontu üzrə müəyyənləşdirilmiş qalxımların qravitasiya sahəsində lokal maksimumlarla ifadə olunduğunu göstərir (cədvəl 5.1). Lokal maksimumların intensivliyi 0,4-1,0 mQal və daha böyükdür. Bəzi hallarda lokal qravitasiya maksimumları və seysmik kəşfiyyat ilə müəyyənləşdirilmiş qalxımların plan vəziyyətinin tam üst-üstə düşmədiyi də rast gəlinir.

Aparılmış model tədqiqatları əsasında müəyyən olunub ki, dərində yatan (məs. 3000 m) izafi sıxlıqlı sərhədin dərinliyi daha 100 m dəyişdikdə ağırlıq qüvvəsi sahəsində nəzərə çarpacaq dəyişmə yaranır [74]. Praktiki ölçmələr isə göstərir ki, Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində Mezozoyun səthinin dərinliyinin dəyişməsi ağırlıq qüvvəsinin daha böyük dəyişmələri ilə ifadə olunur. Bu çökəkliyin müxtəlif sahələrində Mezozoy horizontunun quyularla müəyyənləşdirilmiş dərinliyinin və həmin nöqtələrdə ağırlıq qüvvəsinin dəyişmələri müqayisə olunmuşdur (cədvəl 5.2). Göründüyü kimi, bütün hallarda Mezozoyun səthinin qalxması (və ya enməsi) ağırlıq qüvvəsinin artması (və ya azalması) ilə müşayət olunur. Quyulararası sahələrdə Mezozoyun dərinliyinin vahid dəyişməsinə uyğun gələn ağırlıq qüvvəsi hesablanmışdır. Bu, həmin quyular arasında Mezozoyun dərinliyinin dəyişməsinə ağırlıq qüvvəsinin göstərdiyi reaksiyadır. Ağırlıq qüvvəsi dəyişməsinin ən az qiymətə malik olduğu sahə 7 və 47 saylı Muradxanlı quyuları arasında olmuş və 0,006 mQal/m təşkil etmişdir. Bu isə həmin ərazidə Mezozoyun səthinin 100 m dəyişməsi zamanı ağırlıq qüvvəsinin 0,6 mQal dəyişməsi deməkdir. Bu kəmiyyət ağırlıq qüvvəsinin təyin olunma dəqiqliyindən 6-7 dəfə böyükdür.

Cədvəl 5.1

Lokal qalxımların və qravitasiya anomaliyalarının müqayisəsi

Mezozoy (üst Təbaşir) çöküntüləri üzrə aşkar edilmiş struktur qalxımlar	Qravitasiya anomaliyası və intensivliyi, mQal		Lokal maksimumların seysmik struktur qalxımlara görə vəziyyəti
Muradxanlı	lok. maks.	0.7-0.8	üst-üstə düşür
Cəfərli	“_____”	0.5-0.8	“_____”
Bozqobu	“_____”	0.4-06	“_____”
Ağaməmmədli	“_____”	0.5	≈500-700 m şimala sürüşüb
Qaralı	“_____”	0.5-0.7	≈1000m şmş-ə sürüşüb
Sıxbağı	“_____”	0.6-0.7	üst-üstə düşür
Məmmədli	“_____”	0.5-0.6	“_____”
Şahsünni	“_____”	0.5	“_____”
Qarabat	“_____”	0.5-0.6	“_____”
Qışlaq	“_____”	0.4-0.5	üst-üstə düşür; qrav. anomaliya 2 hissəyə bölünüb
Ağ göl	“_____”	0.5	üst-üstə düşür
Sovetlər		0.5-0.7	“_____”
Şm.Naftalan	“_____”	0.6-0.8	≈2000 m qərbə sürüşüb
Gödəkboz	“_____”	0.4-0.6	qismən üst-üstə düşüb
Duzdağ	“_____”	>1.0	istiqamət fərqi alınıb
Qazanbulaq	“_____”	0.7-0.8	üst-üstə düşür
Ziyadxan	_____”	0.8	üst-üstə düşür
Kəbirli	“_____”	1.0-1.5	≈1000 m qərbə sürüşüb
Cəbri	“_____”	0.75-1	≈1000 m şmş-ə sürüşüb
Qəmərli	“_____”	≈1	“_____”
Tərsdəllər	“_____”	0.7	1000-1500 m şimala sürüşüb

Cədvəl 5.2

Mezozoy çöküntülərinin dərinliyinin və ağırlıq qüvvəsinin dəyişmələri

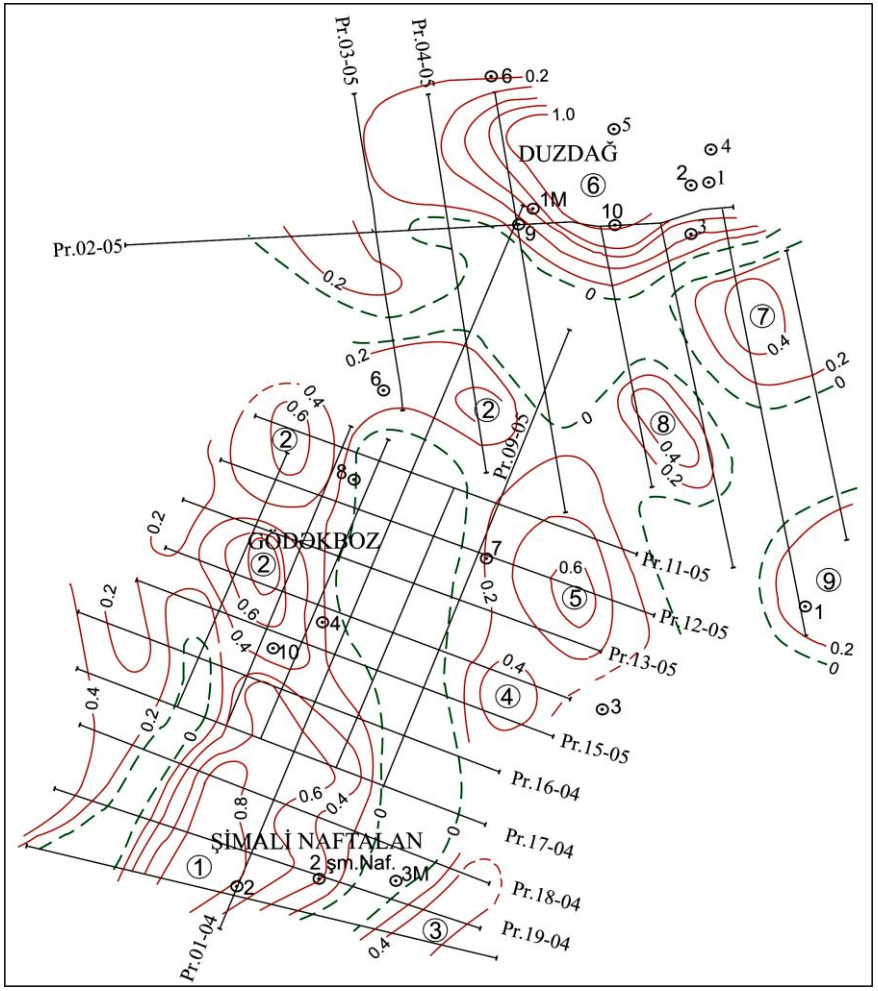
s.s.	Müqayisə aparılan quyular Quyu (sahə)	Artımlar		Mezozoy çöküntülərinin dərinliyinin vahid dəyişməsinə uyğun gələn ağırlıq qüvvəsi, mQal/m
		ΔH_{mz}, m	Δg, mQal	
1	24 (M) və 1 (Q)	90	1.13	0.013
2	24 (M) və 2 (Q)	115	1.68	0.015
3	1 (H) və 1 (Q)	95	2.8	0.029
4	1 (H) və 2 (Q)	120	3.35	0.028
5	7 (C) və 1 (Q)	119	2.4	0.02
6	7 (C) və 2 (Q)	144	2.95	0.02
7	1 (Q) və 2 (Q)	25	0.55	0.022
8	7 (C) və 1 (H)	24	0.4	0.017
9	2 (Şm.N.) və 3M (G)	200	2	0.01
10	2 (Şm.N.) və 1M (D)	700	13.4	0.019
11	203 (M) və 208 (M)	300	2.1	0.007
12	12 (M) və 18 (M)	897	6.62	0.007
13	58 (M) və 9 (M)	500	3.48	0.007
14	1 (B) və 12 (M)	294	6.5	0.022
15	58 (M) və 133 (M)	265	1.90	0.007
16	213 (M) və 133 (M)	85	1.23	0.014
17	213(M) və 58(M)	180	1.18	0.007
18	56(M) və 65(M)	65	0.5	0.008
19	1 (B) və 4 (M)	1567	12.06	0.008
20	47 (M) və 7 (M)	607	4.1	0.006
			orta	0.0143

Sahələr: Muradxanlı (M), Cəfərli (C), Qaralı (Q), Həsənli (H), Bozqobu (B), Şm.Naftalan (Şm.N.), Gödəkboz (G), Duzdağ (D)

Faktiki materiallar göstərir ki, Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində Mezozoy (üst Təbaşir) çöküntülərinin dərinliyinin dəyişməsi ağırlıq qüvvəsi sahəsinin nəzərə çarpacaq dəyişmələrini yaradır. Bunun əsas səbəbi Mezozoy çöküntülərinin yüksək izafi sıxlığa malik olmasıdır. Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində Mezozoyun səthində sıxlıq artımı 0,25-0,3 q/sm^3 kimi qiymətləndirilir (T.M.Salehli və b., 1978) [50]. Bu zaman Mezozoyun sıxlığı onu örtən çöküntülərin sıxlığı ilə müqayisə edilir. Üst Təbaşir çöküntülərinin sıxlığı ondan üstdə yatan (yer səthinə qədər) bütün çöküntü kompleksinin orta sıxlığı ilə müqayisə edildikdə bu çöküntülərdə sıxlıq artımının daha böyük (458 kq/m^3) olduğu aydınlaşır (bax: cədvəl 2.9). Sıxlıq artımlarının bu cür yanaşma ilə hesablanması qravimetrik məlumatların interpretasiyasında böyük əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, Mezozoy kompleksi ilə bağlı kiçik amplitudlu və ya dərində yatan qalxımların, qırılmaların və digər struktur elementlərin qravitasiya sahəsində əks olunmasının mümkünlüyü bir daha aydın olur.

Şimali Naftalan-Gödəkboz-Duzdağ sahəsi üzrə qurulmuş lokal qravitasiya maksimumlarının paylanma xəritəsində müxtəlif intensivli bir sıra lokal maksimum ayrılmışdır (şəkil 5.15). Seysmik kəşfiyyatın ÜDN üsulu ilə aşkar edilmiş Gödəkboz strukturu intensivliyi 0,4 mQal olan lokal qravitasiya maksimumu ilə xarakterizə olunur. Lakin, bu maksimum üç hissəyə bölünmüşdür ki, onun ən intensiv yeri 10 və 4 saylı quyulardan 1-1,5 km şimal-qərbdə yerləşir. Duzdaq sahəsində 1M və 10 saylı quyular arasında aşkar edilmiş 1,4 mQal intensivli lokal qravitasiya maksimumu seysmik kəşfiyyat məlumatlarına [65] görə müəyyənləşdirilmiş üst Təbaşir-Paleogen hemiantiklinalına uyğun gəlir. Sahənin şərq və cənub-şərq hissəsində 0,4 mQal intensivlikli digər yeni lokal maksimumlar aşkar edilmişdir ki, onların da lokal qalxımlarla əlaqədar olduğu güman olunur.

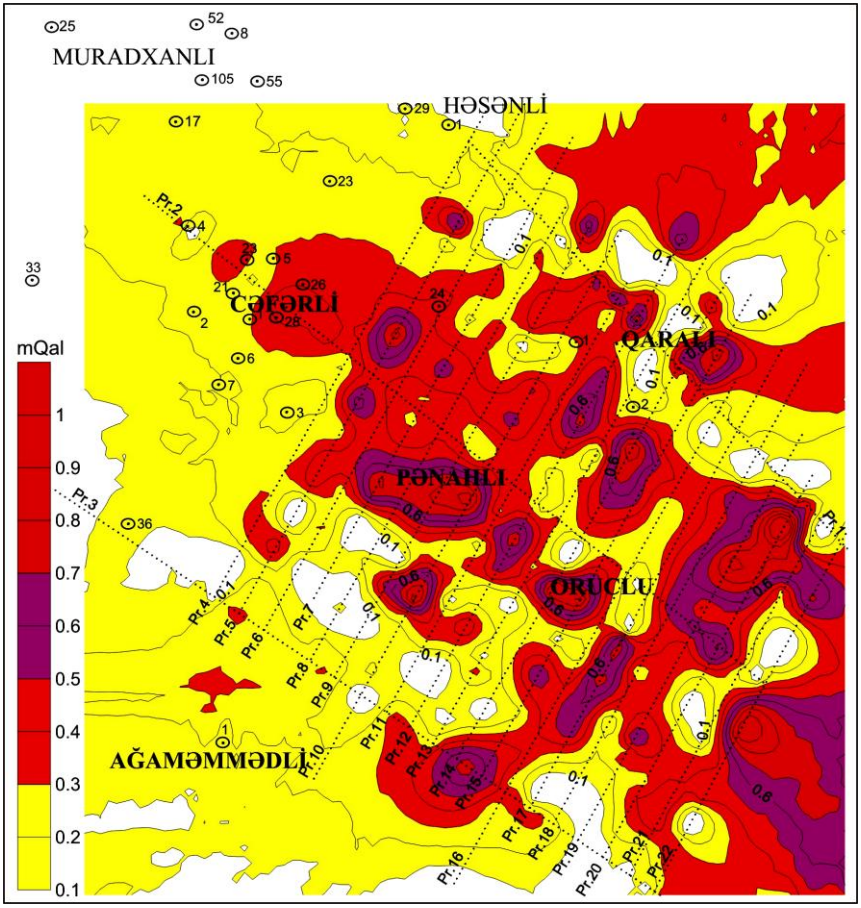
Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin cənub-şərq hissəsi üzrə qurulmuş ağırlıq qüvvəsinin lokal maksimumlar xəritəsində Qaralı strukturu 0,5 mQal lokal maksimumla ifadə olunur. Cəfərli strukturundan cənub-şərq istiqamətdə intensivlikləri 0,5 mQal olan daha



Şəkil 5.15. Ağırlıq qüvvəsinin lokal maksimumlar xəritəsi (Şimali Naftalan-Gödəkboz-Duzdağ sahəsi)

lokal strukturlar: 1 - Şimali Naftalan, 2 - Gödəkboz, 3 - C Qızılhacılı, 4 - Qızılhacılı, 5 - ŞmŞ Qızılhacılı, 6 -Duzdağ, 7, 8 və 9 - Aran.

iki lokal maksimum qeyd olunur ki, bunlar da Pənahlı və Oruclu strukturlarını əhatə edir (şəkil 5.16). Lokal maksimumlar intensivliklərinə görə mozaik xarakter daşısa da, eni ≈ 4 km sahə daxilində Cəfərli strukturundan cənub-şərqə doğru 9 km məsafədə uzanır.



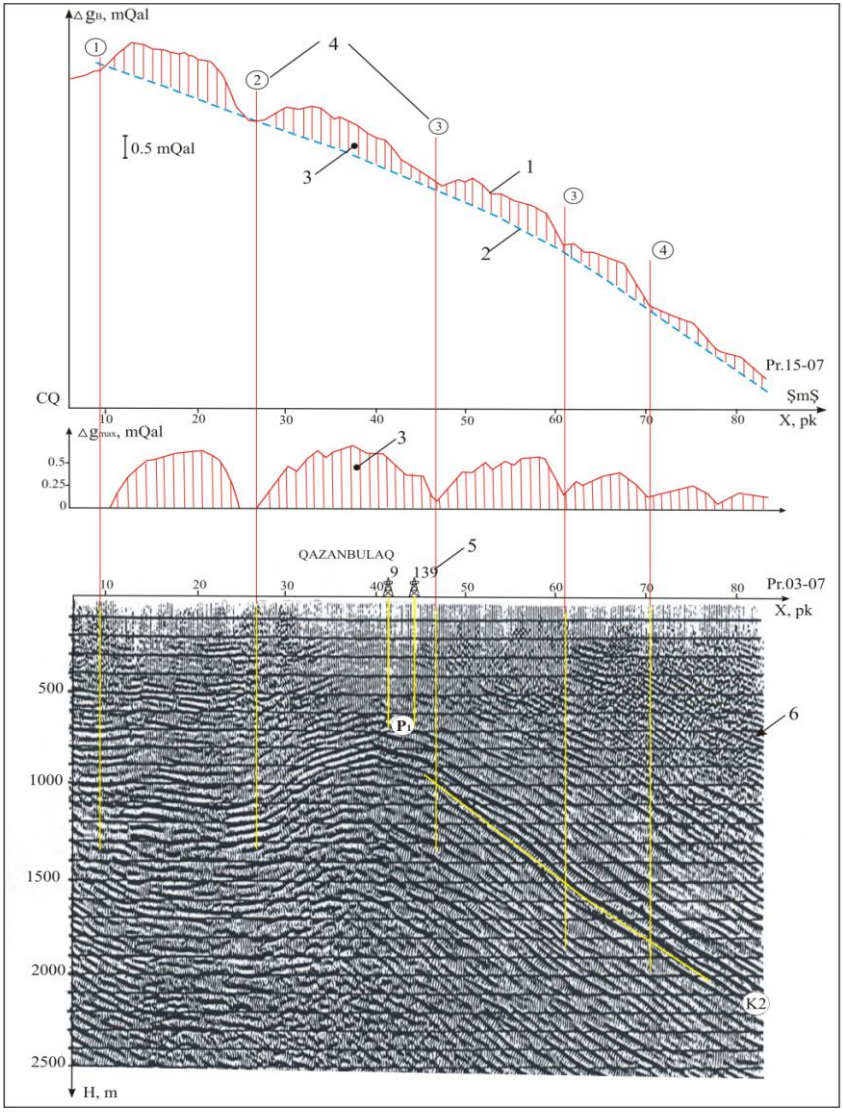
Şəkil 5.16. Ağırlıq qüvvəsinin lokal maksimumlar xəritəsi
(Cəfərli-Pənahlı-Oruclu sahəsi)

Bu zona daxilində dərin qazıma quyuları yoxdur. Cəfərli və Qaralı strukturlarına analoji olaraq bu lokal maksimumların da lokal qalxımlarla əlaqədar olduğunu söyləmək olar.

Şəkil 5.17-də Qazanbulaq sahəsində 2007-ci ildə Geofizika ETİ tərəfindən eyni xətt üzrə işlənilmiş qravimetrik (15-07 saylı)

və seysmik (03-07 saylı) profil nəticələrinin analizi verilmişdir. Göründüyü kimi, ağırlıq qüvvəsinin qiymətləri profilin başlanğıcından sonuna doğru azalır. Lakin, Δg əyrisi düzxətli olmayıb qravitasiya sahəsinin nisbi artımı və azalması ilə səciyyələnir. Profil üzərində regional fon (2) vasitəsilə ayrılmış lokal maksimumlar (3) bir-birindən ağırlıq qüvvəsi qradiyentlərinin kəskin dəyişmələri ilə (1, 2, 3, 4 nöqtələrində) ayrılmışdır. 2 və 3 xətləri arasında qalan və intensivliyi 0,7 mQal olan lokal qravitasiya maksimumu "Kəşfiyyatgeofizika" İdarəsi tərəfindən müəyyənləşdirilmiş Qazanbulaq qalxımına uyğun gəlir. Yeni işlənilmiş ÜDN (03-07 saylı) profilində də həmin xətlər arasında ≈ 800-900 m dərinlikdə üst Təbaşir (K_2) çöküntülərinə aid edilən horizontun ≈ 150-200 m amplitud ilə qalxdığı müşahidə edilir (şəkil 5.17).

İstər əvvəlki illərdə, istərsə də yeni alınmış seysmik materiallar əsasında Qazanbulaq qalxımından şimal-şərq istiqamətində digər struktur mürəkkəbləşmələr qeyd olunmur və bu istiqamətdə üst Təbaşirin monoklinal yatım əmələ gətirdiyi göstərilir. Qravitasiya sahəsində isə 3-3 və 3-4 xətləri arasında da intensivlikləri uyğun olaraq ≈ 0,5 və 0,4 mQal olan lokal maksimumlar qeyd olunur. Bəs bu maksimumlar hansı geoloji amillərlə əlaqədardır? Doğrudan da, əgər ağırlıq qüvvəsi əyrisində lokal maksimumlar təzahür edirsə və üst Təbaşir çöküntülərinin səthində heç bir dəyişiklik (qalxma və ya enmə, üstdə yatan horizontların pazlaşmaları və s.) yoxdursa, onda lokal maksimumlar Mezozoyun struktur quruluşu ilə deyil, digər geoloji amillərlə (məs, kəsilişin üst hissəsində sıxlıqların anomal olaraq dəyişməsi, vulkanogen süxurların yaratdığı əlavə təsirlər və s.) izah edilməli idi. Lakin, 03-07 saylı ÜDN profilinin dinamik dərinlik kəsilişinə diqqət yetirdikdə üst Təbaşir çöküntülərinə aid edilən horizontun düzxətli olmadığı aydın olur. 3-3 xətləri arasında üst Təbaşir çöküntülərinin səthini əks etdirən dalğa fazasının hər hansı birini götürüb düz xətlə müqayisə etsək, orada 1300-1400 m dərinlikdə amplitudu 50 m -dən böyük lokal qalxımın olduğunu görərik. 3-4 xətləri arasında da ≈ 1600-1700 m dərinlikdə eyni ilə, amplitudu ≈ 50 m olan nisbi qalxım müşahidə edilir.



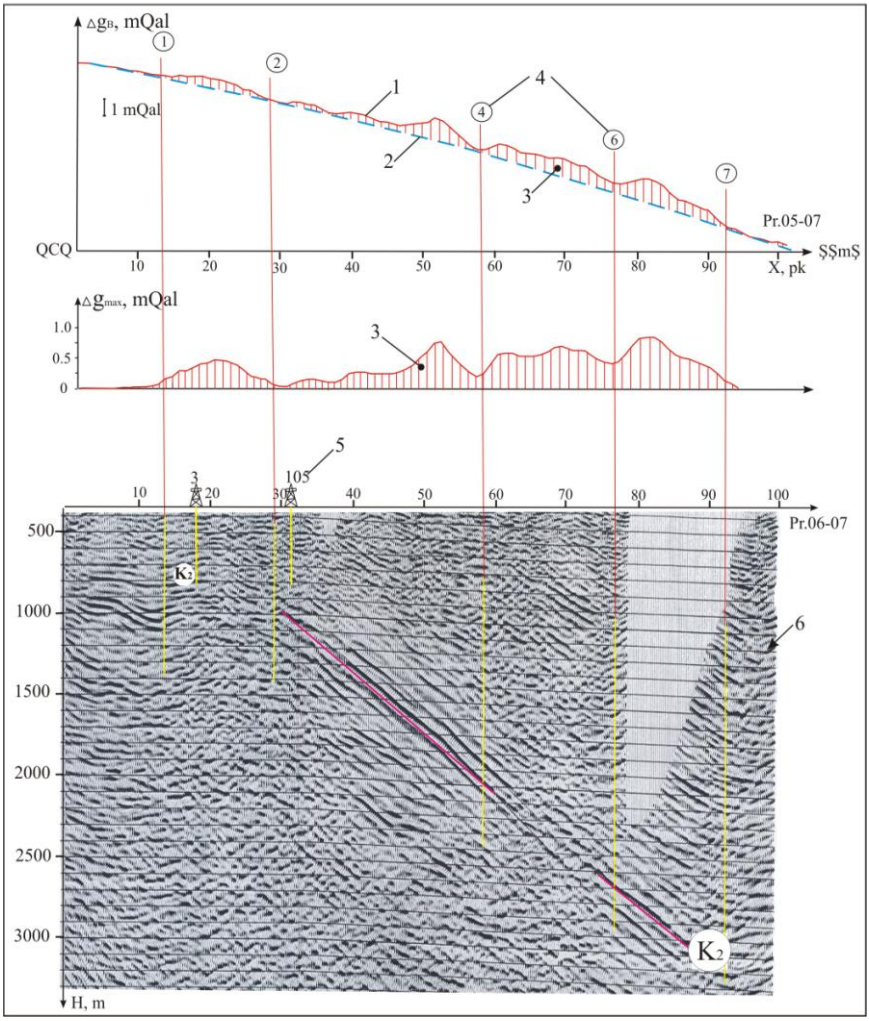
Şəkil 5.17. Profil üzrə alınmış qravimetrik və seysmik məlumatların müqayisəsi (Qazanbulaq sahəsi, 15 və 3 saylı qravimetrik və seysmik profillər)

1- müşahidə olunmuş Δg əyrisi; 2- regional fon; 3- lokal qravitasiya maksimumları; 4- kəskin qradiyentli zonalar və onların şərti nömrələri; 5- kəşfiyyat quyuları; 6- seysmik dinamik dərinlik kəsilişi.

Bu araşdırma qravitasiya sahəsindəki lokal maksimumların məhz üst Təbaşir çöküntülərinin lokal qalxımları ilə əlaqədar olduğunu göstərir. Lakin, çox təəssüf ki, seysmik dərinlik kəsilişlərinin interpretasiyası zamanı vizual olaraq yaxşı görünən, böyük amplituda malik olan qalxımlar qeyd olunduğu halda, strukturların intensiv enməyə məruz qalan yamaclarında lokal bir sahəni əhatə edən, kiçik amplitudlu qalxımlar nəzərdən qaçırılır. Nəticədə isə geofiziki məlumatlarda uyğunsuzluq olduğu bildirilir və qravitasiya maksimumlarının digər səbəblərdən yarandığı söylənilir.

Bir-birindən 300-400m məsafədə paralel olaraq işlənilmiş, təxminən qərb-şərq istiqamətli 05 saylı qravimetrik və 06 saylı seysmik profillərin birgə analizi nəticəsində də geoloji-tektonik quruluş üçün maraq kəsb edən məlumatlar əldə edilmişdir (şəkil 5.18). Profillərin başlanğıcından sonuna doğru ağırlıq qüvvəsinin azaldığı (≈12 mQal), həmin istiqamətdə izlənilən və üst Təbaşirə aid edilən seysmik sərhədin dərinə endiyi müşahidə edilir. Bu profildə də Δg əyrisi düzxətli deyil və qeyd olunan lokal qravitasiya maksimumları bir-birindən qradiyentlərin kəskin dəyişmələri ilə (1, 2, 3, 4, 5 nöqtələrində) ayrılmışdır. Δg əyrisində qradiyentlərin dəyişdiyi yerlərdə üst Təbaşirə aid sərhədin vəziyyəti analiz olunmuşdur.

Təxminən 13 və 28-ci piketlər arasında (1 və 2 xətlərinin arasında) seysmik yazılar pisləşmişdir. 13-17-ci piketlər arasında və 28-ci piketdən sonra seysmik sərhədin enməsi 13-28-ci piketlər arasında qalxımın olduğunu göstərir (səlis olmasa da). Bu hissədə qravitasiya sahəsində ≈ 0,5 mQal lokal maksimum qeyd olunur. Təxminən 51-52-ci piketlərdə, lokal qravitasiya maksimumunun zirvəsində seysmik sərhədin nəzərə çarpacaq əyilməsi (qalxımı) müşahidə edilir. Dərinlik kəsilişi əsasında K_2-yə aid edilən səthin hesablanmış yatım bucağı 40-51-ci piketlər arasında 20º, 51-60-cı piketlər arasında isə 24 º-dir. 40 və 58-ci piketlərə nəzərən 52-ci piket rayonunda üst Təbaşirin ümumi enməyə məruz qalmış səthi üzərində 1600-1800 m dərinlikdə ≈ 60 m-lik nisbi qalxım müşahidə edilir. 77-93-cü piketlər arasında (0,5-0,75 mQal amplitudlu maksimum əsasında) da K_2-yə aid edilən seysmik sərhədin 2700-



Şəkil 5.18. Profil üzrə alınmış qravimetrik və seysmik məlumatların müqayisəsi (Qazanbulaq sahəsi, 5 və 6 saylı qravimetrik və seysmik profillər)
Şərti işarələr: bax: Şəkil 5.17

2800 m dərinlikdə ≈ 50 m-lik nisbi qalxım əmələ gətirdiyi aydın olur.

Beləliklə, faktiki (quyu, seysmik, qravimetrik) məlumatların analizi göstərir ki, Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində müşahidə edilən lokal qravitasiya maksimumları Mezozoy (üst Təbaşir) çöküntülərinin əmələ gətirdiyi lokal qalxımlarla əlaqədardır. Müxtəlif geoloji səbəblərdən (dərinlik, strukturun amplitudu və s.) asılı olaraq lokal maksimumların intensivliyi 0,4-1,0 mQal arasında (bəzən daha çox) dəyişir. Bəzi sahələrdə lokal maksimumların seysmik kəşfiyyatla müəyyənləşdirilmiş qalxımlara nəzərən sürüşməsi təsadüf edir ki, belə sahələrdə kompleks geofiziki işlərin aparılması məqsədəuyğun sayılır.

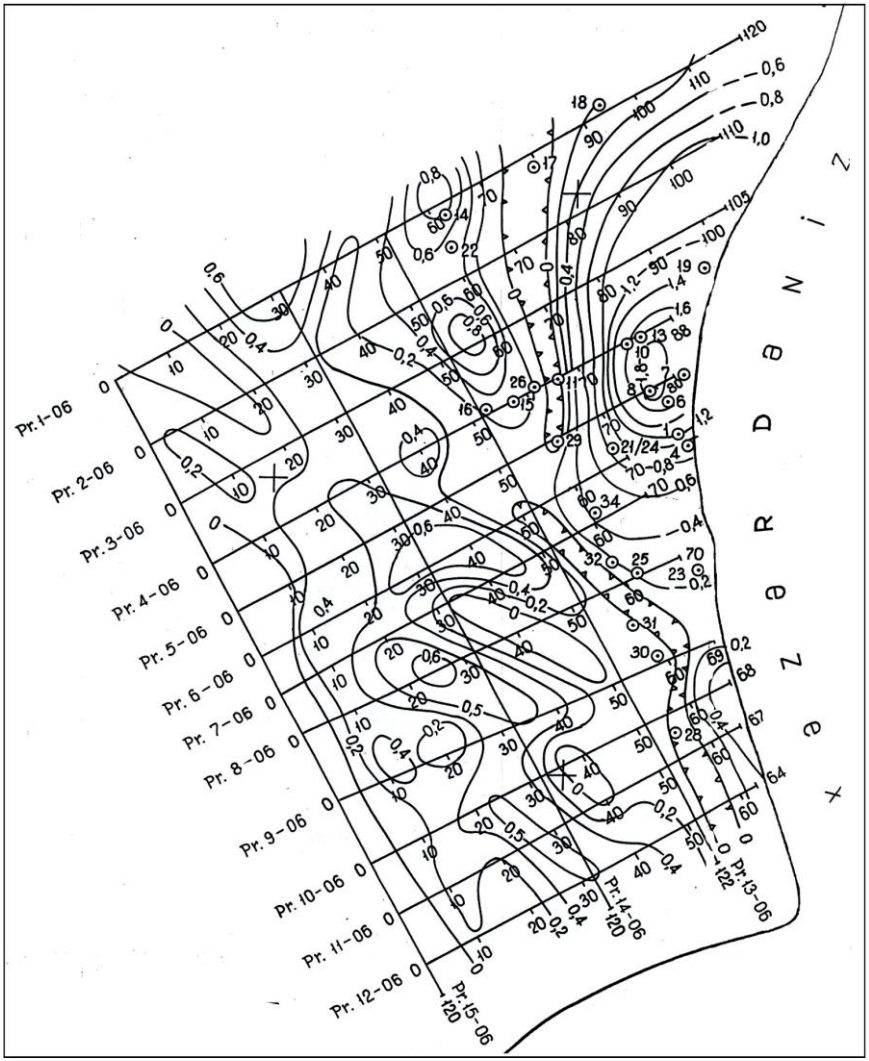
Aşağı Kür çökəkliyində quyularla Dördüncü dövr-Məhsuldar Qat çöküntüləri öyrənilmişdir. Daha dərin qatların geoloji quruluşu barədə demək olar ki, geoloji-geofiziki məlumat alınmamışdır.

Kələməddin-Mişovdağ-Ağzıbir-Bəndovan antiklinal qırışığı zonasında aparılmış qravimetrik tədqiqatlar qravitasiya anomaliyalarının geoloji təbiətini aydınlaşdırmağa imkan vermişdir. Kələməddin, Böyük və Kiçik Hərami sahələrində 5 km radiusla hesablanmış müxtəlif intensivlikli qravitasiya maksimumlarının Mezozoy çöküntülərinin strukturları ilə əlaqədar olub-olmaması aydınlaşdırılmamışdır. Çünki, sahənin cənub-qərbində aparılmış seysmik kəşfiyyat işləri Mezozoy çöküntülərinin səthinin 10 km-dən artıq dərinlikdə yatdığını və şimal-şərq istiqamətində (monoklinal) enməyə məruz qaldığını göstərir. Kələməddin sahəsində alınmış 1-2 mQal intensivlikli maksimum isə Məhsuldar Qat (MQ) çöküntülərinin yer səthinə yaxınlaşdığı (və ya çıxdığı) sahələrə uyğun gəlir. İntensivliyi 1 mQal-a çatan Böyük Hərami maksimumu MQ çöküntülərinin monoklinal şəkildə aşağı düşdüyü, Kiçik Hərami maksimumu isə MQ çöküntülərinin yer səthinə çıxdığı sahədə müşahidə edilir. Böyük Hərami minimumu palçıq vulkanı brekçiyalarının geniş yayıldığı sahəyə və vulkanın kraterinə uyğun gəlir. Hesab etmək olar ki, Kələməddin-Kiçik Hərami sahəsində müşahidə edilən intensiv minimumlar əsasən palçıq vulkanları ilə əlaqədardır [64].

Bəndovan qırışığı zonasında 2004-cü ildə "Kəşfiyyatgeofizika" idarəsi tərəfindən işlənilmiş ÜDN profilləri üzrə seysmik kəsilişlər 7-8 km dərinliyi əhatə edir. Lakin, 6-7 km dərinlikdə qeyd olunan Pont mərtəbəsindən sonra kəsilişlərdə informativlik itmiş, geoloji interpretasiya üçün yararlı məlumat alınmamışdır (B.M. Qarayev və b., 2007). Ona görə də, bu rayonda ağırlıq qüvvəsi sahəsinin daha dərində yatan izafi sıxlıqlı Mezozoy çöküntülərinin geoloji quruluşu ilə qarşılıqlı əlaqəsi öyrənilməmişdir.

Bəndovan sahəsində ağırlıq qüvvəsi sahəsinin lokal dəyişmələrini düzgün analiz etmək üçün işlənilmiş bütün profillərdə sahənin dərinlik quruluşunun ümumi dəyişmələrini göstərən regional fon çəkilmişdir. Beləliklə, müşahidə edilmiş sahədən lokal maksimumlar ayrılmışdır (bax: şəkil 5.12). Paralel profillər üzrə lokal maksimumlar izlənərək korrelyasiya olunmuş, hər profil üzrə maksimumların sərhədləri və onların amplitudları müəyyənləşdirilərək plana köçürülmüş və tədqiq olunan ərazi üzrə lokal qravitasiya maksimumlarının paylanma xəritəsi qurulmuşdur (şəkil 5.19).

Ərazidə ən intensiv lokal maksimum 4 və 5 saylı profilin sonlarına, 6, 7, 8 saylı quyuların yerləşdiyi əraziyə təsadüf edir və burada maksimumun amplitudu 2 mQal-a çatır. Qeyd olunan bu sahə Bəndovan strukturunun MQ çöküntülərinin səthi üzrə müəyyənləşdirilmiş tağ hissəsinə uyğun gəlir. Strukturun şərq hissəsində qravimetrik müşahidə məlumatları olmadığından (profillərin sonu dənizin sahilinə çatdığından) maksimumun izoxətləri qapanmamışdır. Əgər maksimumun simmetrik olduğunu qəbul etsək, onun eni 5 km həddində qiymətləndirilə bilər. Uzunluğu isə, 0,4 mQal-lıq izoxətlə götürülərsə, ≈ 8 km-ə çatır. Bu maksimumun uzanma oxu təxminən şimal-cənub istiqamətindədir. Şərq-qərb istiqamətində maksimumu əmələ gətirən izoxətlər sıxlaşaraq, burada qravitasiya sahəsinin daha böyük qradiyentlə dəyişdiyini göstərir. Qeyd olunan bu maksimumdan qərbdə, 15 və 16 saylı quyulardan başlayaraq 14 və 22 saylı quyulara doğru istiqamətlənmiş, təxminən 2 × 4 km ölçülü digər lokal qravitasiya maksimumu ayrılmışdır. Onun ən intensiv hissəsi 1 və 3 saylı profildə qeyd olunur və 0,8 mQal-a çatır.



Şəkil 5.19. Ağırlıq qüvvəsinin lokal maksimumlar xəritəsi
(Bəndovan sahəsi)

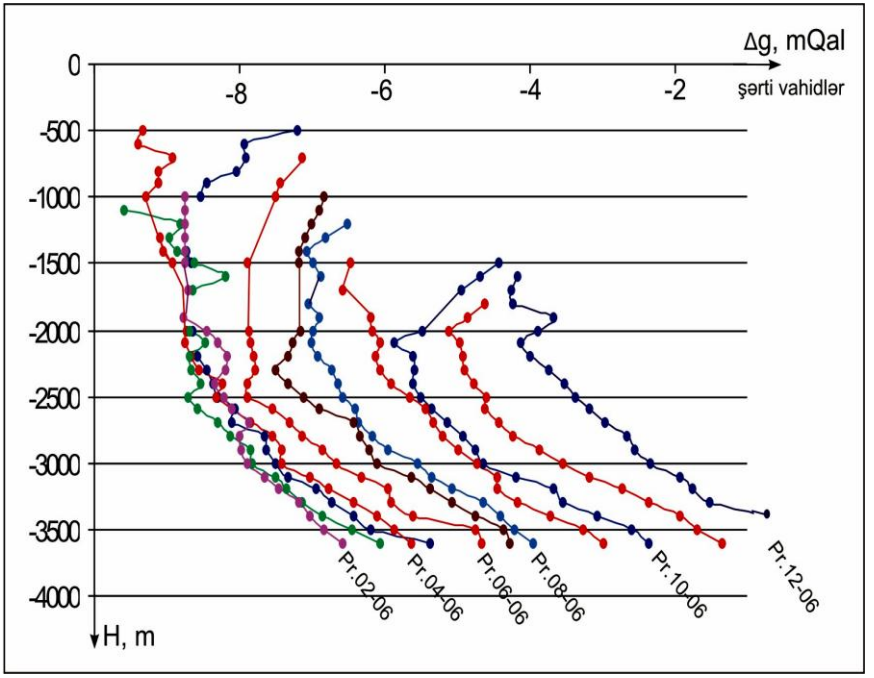
Bu maksimumlar bir-birindən qravitasiya sahəsinin dərin minimumlar (≈ 1 mQal) zonası ilə ayrılmışdır. Qravitasiya minimumu zonası isə 29 saylı quyu yaxınlığında kəsilir, sonra ≈ 1 km çənubda yenidən başlayaraq 32, 31, 30, 28 saylı quyulardan keçir və Bəndovan sahəsini iki hissəyə bölür. Həmin zonadan cənub-qərbdə MQ səthinin qalxması ağırlıq qüvvəsi sahəsinin azalması ilə müşayiət olunduğu halda, şimal-şərq hissədə MQ səthinin qalxması ağırlıq qüvvəsinin artması ilə qeyd olunur. Bu mənzərə daha dərində yatan, yüksək izafi sıxlığa malik olan digər struktur mərtəbələrin (məs. Mezozoyun) dərinlik qırılması ilə ayrılaraq cənub-qərb qanadda enməsi, şimal-şərq qanadda isə qalxması ilə əlaqələndirilə bilər.

Göstərilən qravitasiya minimumu boyunca Ağzıbir, Aralıq, Dovşandağ (Qamma) və Bəndovan palçıq vulkanları yerləşmişdir. Çoxsaylı sopka, qrifon, salzaları olan bu palçıq vulkanları Aşağı Kür çökəkliyinin digər sahələrində olduğu kimi lokal qravitasiya minimumları ilə qeyd olunurlar.

34 və 32 saylı quyulardan cənub-qərb istiqamətində, təxminən 2-3 və 3-4 km məsafədə yerləşən, intensivlikləri 0,6 mQal-dan çox olan iki lokal maksimum qeyd edilmişdir. Onların planda eni 1 km-dən bir qədər artıq olub, uzunluqları 3,5- 4 km-ə çatır. Bu maksimumlar yuxarıda qeyd edilən maksimumlardan fərqli olaraq, təxminən şmq-cş istiqamətində yerləşir.

1 və 2-ci profillərin 25-30-cu,10, 11, 12-ci profillərin 20-30-cu piketlərində də, 0,4-0,6 mQal amplitud ilə müxtəlif ölçülü maksimum anomaliyalar ayrılmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, göstərilən bu anomaliyalar şmq-cşq istiqamətində uzanan, 0,2 mQal izoxətlə ayrılan zona daxilində yerləşmişdir.

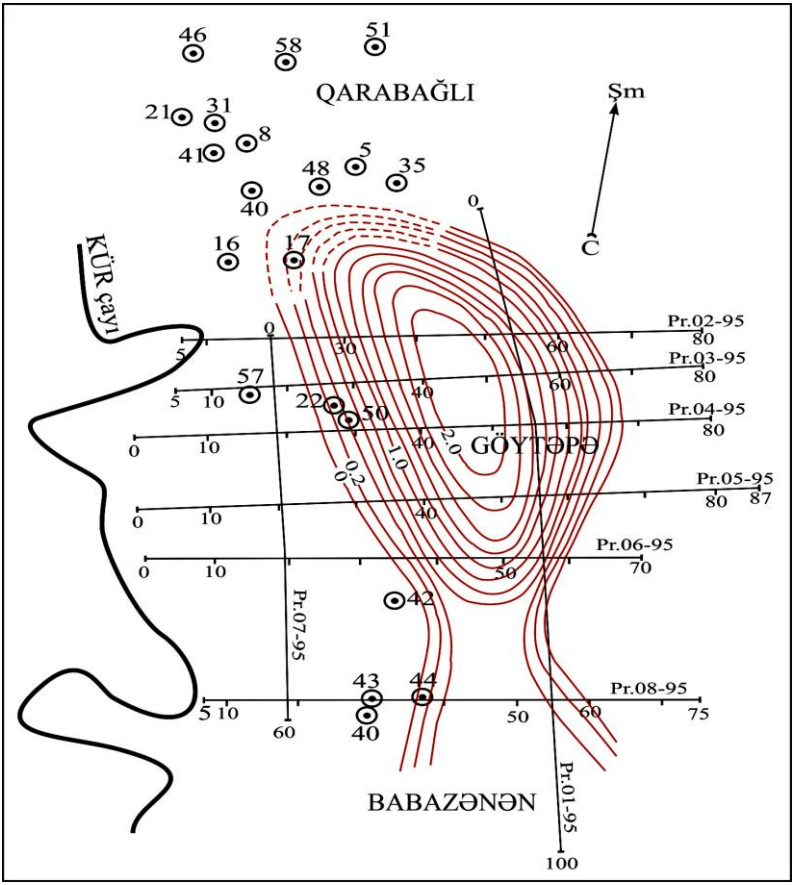
Qravitasiya anomaliyalarının MQ-nin geoloji quruluşu ilə əlaqəsini aydınlaşdırmaq məqsədilə ağırlıq qüvvəsi və MQ-nin seysmik kəşfiyyatla müəyyənləşdirilmiş dərinliyi arasında funksional asılılığın mövcudluğu araşdırılmışdır. Ayrı-ayrı profillərdə Δg_B və H_{MQ} arasında korrelyasiya görinsə də, bütöv ərazi üçün vahid korrelyasiya əlaqəsi qurmaq mümkün olmamışdır (şəkil 5.20).



Şəkil 5.20. Profillər üzrə ağırlıq qüvvəsi (Δg_B) və MQ çöküntülərinin dərinliyi (H_{mq}) arasında korrelyasiya asılılığı qrafikləri (Bəndovan sahəsi)

Kür çökəkliyinin sol sahilində Kürovdağ, Qarabağlı, Babazənən sahələrində aparılmış qravimetrik kəşfiyyat işləri əsasən Pliosen (Məhsuldar Qat) çöküntülərinə görə müəyyənləşdirilmiş strukturlar üzərində lokal qravitasiya maksimumlarının təzahür etdiyini göstərir. Kürovdağ strukturu üzərində intensivliyi 1,5-2,0 mQal olan lokal qravitasiya maksimumu ayrılır [42]. Qarabağlı strukturundan Babazənən sahəsinə doğru ağırlıq qüvvəsinin artdığı müşahidə olunur ki, bu istiqamətdə MQ çöküntüləri Qarabağlı strukturunun tağ hissəsində 2600-2700 m dərinlikdən Babazənən strukturunun şmq qanadının tağa yaxın hissəsində yer səthinə cıxır. Qarabağlı strukturu 0,6-0,8 mQal, Babazənən strukturu isə 2,0-

2,5 mQal amplitudlu lokal qravitasiya maksimumu ilə qeyd olunur. Bu strukturlar arasında intensivliyi 2 mQal-dan artıq olan yeni lokal maksimum aşkar edilmişdir. Göytəpə lokal maksimumu adlandırılan bu anomaliyanın planda eni ≈ 4 km, uzunluğu isə ≈ 6 km-dir (şəkil 5.21). Anomaliyanın ən intensiv hissəsi 2-4 saylı profillərin üzərində, 40-50-ci piketlər rayonunda müşahidə edilir.



Şəkil.5.21. Ağırlıq qüvvəsinin lokal maksimumlar xəritəsi (Göytəpə sahəsi)

Qarabağlı strukturundan Babazənən sahəsinə doğru Məhsuldar Qat çöküntülərinin səthinin qalxımına uyğun olaraq ağırlıq qüvvəsinin artması bu parametrlər (H_{MQ} və Δg_B) arasında korrelyasiyanın olduğunu göstərir. Bu baxımdan, Göytəpə lokal qravitasiya maksimumunun məhz MQ çöküntülərinin lokal qalxımı ilə əlaqədar olduğu güman olunur.

5.3. Tektonikanın müəyyənləşdirilməsində qravi-maqnit sahələrin horizontal qradiyentlərinin öyrənilməsinin rolu

Kür çökəkliyində profillər boyu müşahidə edilən qravitasiya, eləcə də, geomaqnit sahələrinin analizi göstərir ki, təbii sahənin dəyişmələri səlis olmayıb, ayrı-ayrı hissələrdə kəskin qradiyentlərlə ifadə olunur. Yəni, potensial sahələrin dəyişmə sürəti (qradiyent) sabit qalmayır. Qradiyentin bu cür kəskin dəyişdiyi zonalar (yerlər) çox zaman bir-birinə paralel profillərdə böyük məsafədə izlənilir və onların təsadüfi xarakter daşımağı aydınlaşır. Belə dəyişmələrin geoloji kəsilişdəki qırılmalar, eyni zamanda pazlaşmalarla əlaqədar olduğu faktiki materiallarla (seysmik, quyu) müəyyənləşdirilmişdir (bax: Fəsil 4, şəkil 4.14; 4.16 – 4.18).

Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin cənub-şərq hissəsində (Cəfərli, Pənahlı, Oruclu, Qaralı sahələri) profillər üzrə müşahidə edilmiş ağırlıq qüvvəsi və geomaqnit sahələrin mikrostrukturları vizual olaraq analiz edilərkən onların bəzən kəskin qradiyentlərlə dəyişdiyi müşahidə edilir (bax: şəkil 5.1 c). Belə kəskin qradiyentli zonaların Mezozoy çöküntü kompleksinin tektonik amilləri ilə əlaqədar olması müəyyən edilmişdir. Belə ki, Muradxanlı sahəsi və onun ətrafında aparılmış qravimetrik tədqiqatlar ağırlıq qüvvəsi ilə Mezozoyun dərinliyi arasında müəyyən asılılığın mövcudluğunu, quyularla müəyyənləşdirilmiş qırılmaların qravitasiya sahəsində pilləvari dəyişmələrlə əks olunduğunu göstərir [15, 73].

7 (Cəfərli), 23 (Muradxanlı), 1 (Həsənli) quyularından Qaralı sahəsinə doğru ağırlıq qüvvəsinin ≈ 3-3,5 mQal artdığı və həmin istiqamətdə Mezozoy çöküntüləri səthinin 150-200 m qalxdığı müşahidə edilir. Bu, onu göstərir ki, Mezozoyun hipsometriyasının kiçik dəyişmələri belə, ağırlıq qüvvəsi sahəsində öz əksini tapır.

Cəfərli-7, Həsənli-1, Qaralı-2 quyularında effuziv süxurların açılması bu rayonda həmin süxurların geniş yayıldığını göstərir. Maqnit sahəsi əyrilərinin mürəkkəbliyi, intensivliyinin profil boyunca tez-tez dəyişməsi effuziv süxurların ərazi üzrə paylanmasının murəkkəbliyindən xəbər verir.

Göstərilən sahələrdə, nümunə olaraq 6 profildə (9, 10, 12, 14, 15, 17-2007 saylı) ağırlıq qüvvəsinin qradiyentlərinin dəyişmələri analiz olunmuşdur (cədvəl 5.3). Cədvəldən göründüyü kimi profillər boyu ağırlıq qüvvəsinin horizontal qradiyentinin dəyişməsi ≈1- 3 mQal/km təşkil edir. Hesab edilir ki, profillərin bəzi intervallarında Δg-nin qradiyentinin belə kəskin dəyişmələri anomaliya yaradan izafi sıxlıqlı horizontların tektonik xüsusiyyətləri ilə, geomaqnit sahəsində müşahidə olunan kəskin dəyişmələr isə kəsilişdə yüksək maqnit xüsusiyyətlərinə malik olan effuziv süxurların paylanma zonaları ilə əlaqədardır.

Cədvəl 5.3

Qravimetrik profillərdə ağırlıq qüvvəsinin horizontal qradiyentlərinin dəyişmələri (Pənahlı-Oruclu sahəsi)

Ağırlıq qüvvəsinin kəskin dəyişdiyi piketlər	Götürülmüş intervallar, Pk	Ağırlıq qüvvəsinin qradiyenti		Qeyd olunan piketdə qradiyentin dəyişməsi, mQal/km
		mQal/m	mQal/km	
1	2	3	4	5
09-2007 saylı profil üzrə				
12	8 - 12 12 - 15	-0.3/400 0/300	-0,75 0	0,75
28	26 - 28 28 - 32	-0,1/200 0,2/400	-0,5 0,5	1,0

1	2	3	4	5
50	48 - 50 50 - 52	-0,35/200 0,2/200	-1,75 1,0	2,75
67	65 - 67 67 - 70	-0,15/200 0,3/300	-0,75 1,0	1,75
85	77 -85 85 – 90	-0,55/800 0,3/500	-0,69 0,6	1,29
10 – 2007 saylı profil üzrə				
31	25 - 31 31 - 35	-0,4/600 0,4/400	-0,67 1,0	1,67
45	40 - 45 45 - 52	-0,8/500 0,45/700	-1,6 0,64	2,24
64	60 - 64 64 - 70	-0,4/400 0/600	-1,0 0	1
86	82 – 86 86 - 89	-0,35/400 0,1/300	-0,88 0,33	1,21
103	99-103 103-105	-0,45/400 0,1/200	-1,13 0,5	1,63
12-2007 saylı profil üzrə				
11	7 – 11 11- 15	-0,35/400 0/400	-0,88 0	0,88
27	23-27 27-30	-0,8/400 03/300	-2,0 1,0	3,0
51	47-51 51-53	-0,45/400 0,15/200	-1,13 0,75	1,88
75	68-75 75-79	-0,9/700 0,55/400	-1,29 1,38	2,67
90	87-90 90-93	-0,7/300 0,45/300	-2,33 1,5	3,83
1	2	3	4	5
14-2007 saylı profil üzrə				
14	11-14 14-18	-0,35/300 0,1/400	-1,16 0,25	1,41

1	2	3	4	5
42	38-42 42-46	-0,6/400 0,4/400	-1,5 1,0	2,5
72	65-72 72-74	-0,85/700 0,15/200	-1,21 0,75	1,96
15-2007 saylı profil üzrə				
12	9-12 12-15	-0,45/300 0/300	-1,5 0	1,5
28	22-28 28-32	-0,75/600 0,5/400	-1,25 1,25	2,5
47	43-47 47-50	-0,5/400 0,15/300	-1,25 0,5	1,75
69	64-69 69-71	-0,5/500 0,05/200	-1,0 0,25	1,25
17-2007 saylı profil üzrə				
9	3-9 9 - 12	-0,4/600 0,15/300	-0,67 0,5	1,17
27	23-27 27-30	-0,05/400 -0,45/300	-0,13 -1,5	-1,37
43	40-43 43-47	-0,6/300 0,4/400	-2,0 1,0	3,0
64	60-64 64-68	-0,45/400 0,45/400	-1,13 1,13	2,26
86	83-86 86-88	-0,5/300 0,1/200	-1,66 0,5	2,16

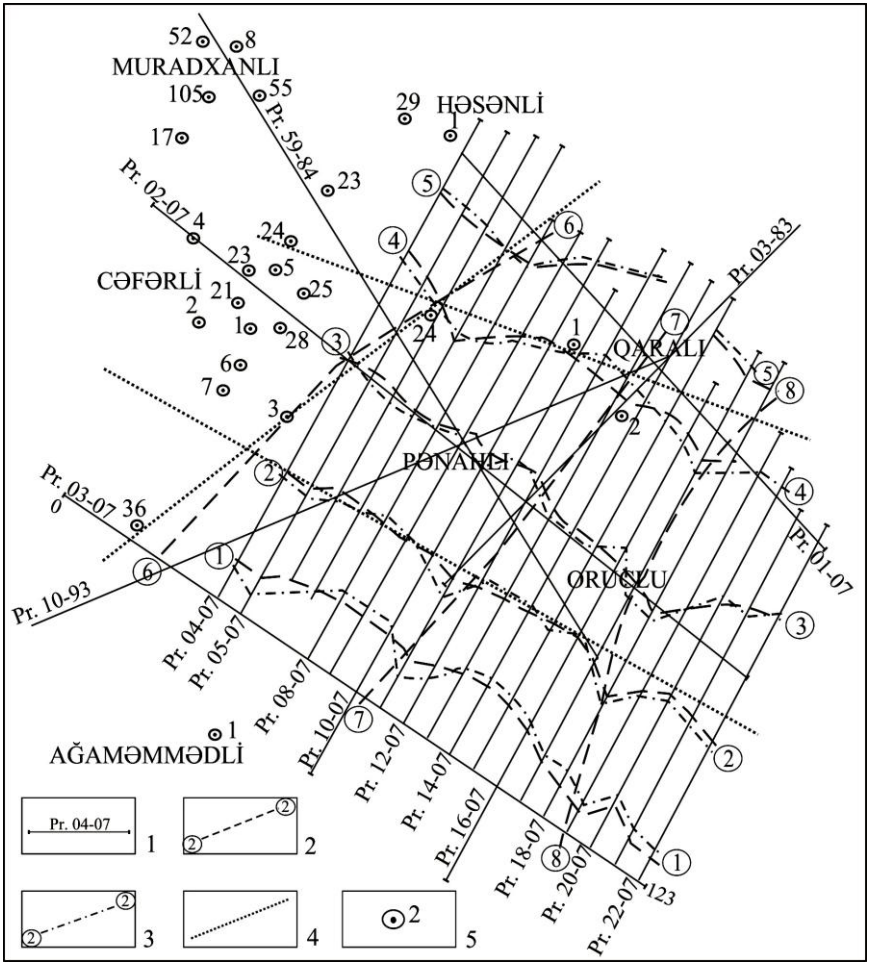
Beləliklə, ağırlıq qüvvəsi və geomaqnit sahələrin horizontal qradiyentlərinin kəskin, pilləvari dəyişmələri profildən-profilə korrelyasiya olunaraq izlənilmiş, tədqiqat sahəsi üzrə qırılma və ya pazlaşmaları əks etdirən sxem tərtib edilmişdir (şəkil 5.22). Sxemdə 19 paralel profil (4-22 saylı) əsasında şmq-cş istiqamətli 5 tektonik xətt, 1-3 saylı profillər əsasında isə cq-şmş istiqamətli daha 3 xətt müəyyən edilmişdir. Çox güman ki, bu xətlər kiçik amplitudlu

qırılmaları qeyd edir və sahənin bloklu quruluşa malik olduğunu bildirir. Göstərilidiyi kimi tektonik xətlər boyunca ağırlıq qüvvəsinin dəyişmələri daha kəskindir. Qravitasiya sahəsinin kəskin dəyişdiyi əksər yerlərdə maqnit sahəsində də dəyişmələr baş verir ki, bu da, rayonun tektonikasında vulkanogen kütlələrin müəyyən rol oynadığını göstərir. Belə mənzərə geomaqnit sahənin 3-ölçülü təsvirində daha qabarıq müşahidə edilir (bax: şəkil 5.8; 5.9).

Sahədə əvvəlki illərdə qravimetrik tədqiqatlar nəticəsində müəyyənləşdirilmiş qırılma xəttləri yeni tektonik xətlərlə müqayisə edilmişdir. 2-2 xəttinin tamamilə, 4-4 və 6-6 xətlərinin isə əsasən əvvəlki qırılma xətləri ilə üst-üstə düşdüyü aydın olmuşdur. 3-3, 7-7 və 8-8 tektonik xətləri isə tamamilə yeni olaraq aşkar edilmişdir. Görünür bu, əvvəlki illərlə müqayisədə yeni profillərin daha sıx şəbəkədə işlənilməsi ilə əlaqədardır.

Muxtəlif illərdə bu sahəni kəsən ayrı-ayrı profillərdə alınmış nəticələrin indiki nəticələrlə müqayisəsi də aparılmışdır. 3-3 və 4-4 tektonik xətlərinin 03-83 saylı, 6-6 və 7-7 tektonik xətlərinin 59-84 saylı, 1-1; 2-2; 3-3 və 6-6 tektonik xətlərinin isə 10-93 saylı profillərdə də həm qravitasiya, həm də geomaqnit sahələrin qradiyentli zonaları əsasında müəyyənləşdirilmiş qırılmalarla [15] üst-üstə düşdüyü təşdiqlənmişdir.

Yeni işlənilmiş profillərdə (4-22 saylı) ağırlıq qüvvəsinin cənub-qərbdən şimal-şərqə doğru (profillərin başlanğıcından sonuna doğru) pilləvari azalmaları həmin istiqamətdə Mezozoyun səthinin yeni müəyyənləşdirılmiş tektonik xətlər üzrə kiçik amplitudlu düşmələri ilə əlaqədar ola bilər. Çöx güman ki, 1-3-cü profillər əsasında müəyyənləşdirilmiş 6-6, 7-7 və 8-8 tektonik xətləri də Cəfərlidən başlayaraq cənub-şərq istiqamətində Mezozoyun səthinin kiçik amplitudlu qırılmalarla pilləvari qalxması ilə əlaqədardır.



Şəkil 5.22. Qravi-maqnit məlumatlar əsasında Pənahlı-Oruclu sahəsinin tektonik sxemi

1- qravi-maqnit profillər; 2 və 3- qravimetrik və maqnitometrik məlumatlarla müəyyən edilmiş tektonik (qırılma) xətlər; 4 - qravimetrik məlumatlarla əvvəlki illərdə müəyyənləşdirilmiş qırılma xətləri; 5 - axtarış-kəşfiyyat quyuları.

Qazanbulaq-Borsunlu-Ziyadxan sahələrində ağırlıq qüvvəsinin artımı istiqamətində Mezozoy çöküntülərinin səthinin qalxdığı müşahidə olunur ki, bu da Yevlax-Ağcabədi çökəkliyi üçün xarakte-

rikdir. 1M saylı Borsunlu quyusundan və ondan cənubdakı sahələrdən başlayaraq Qazanbulaq yatağı istiqamətində ağırlıq qüvvəsinin ≈14-16 mQal artdığı və həmin istiqamətdə Mezozoy çöküntülərinin səthinin ≈3000 m qalxdığı (3650 m-dən 600-700 m-ə qədər) müşahidə edilir. Yəni, ağırlıq qüvvəsinin 1 mQal dəyişməsi Mezozoyun səthinin dərinliyinin ≈ 200 m dəyişməsinə uyğun gəlir. Buge anomaliyasının təyin olunma dəqiqliyinin 0,08-0,1 mQal olmasını nəzərə alsaq, onda müşahidə olunmuş Δg sahəsinin Mezozoyun dərinliyinin 15-20 m dəyişməsinə həssaslıq göstərdiyini söyləmək olar.

Mezozoy çöküntülərinin struktur quruluşunun Δg əyrilərində kifayət qədər dolğun əks olunmasını əsas götürərək işlənilmiş profillər üzrə ağırlıq qüvvəsi sahəsi analiz edilmiş, onun horizontal qradiyentlərinin kəskin, pilləvarı dəyişmələri profildən-profilə korrelyasiya olunaraq izlənilmiş və qravimetrik məlumatlar əsasında tədqiqat sahəsi üzrə qırılma və pazlaşmaları əks etdirən tektonik sxem tərtib edilmişdir (şəkil 5.23).

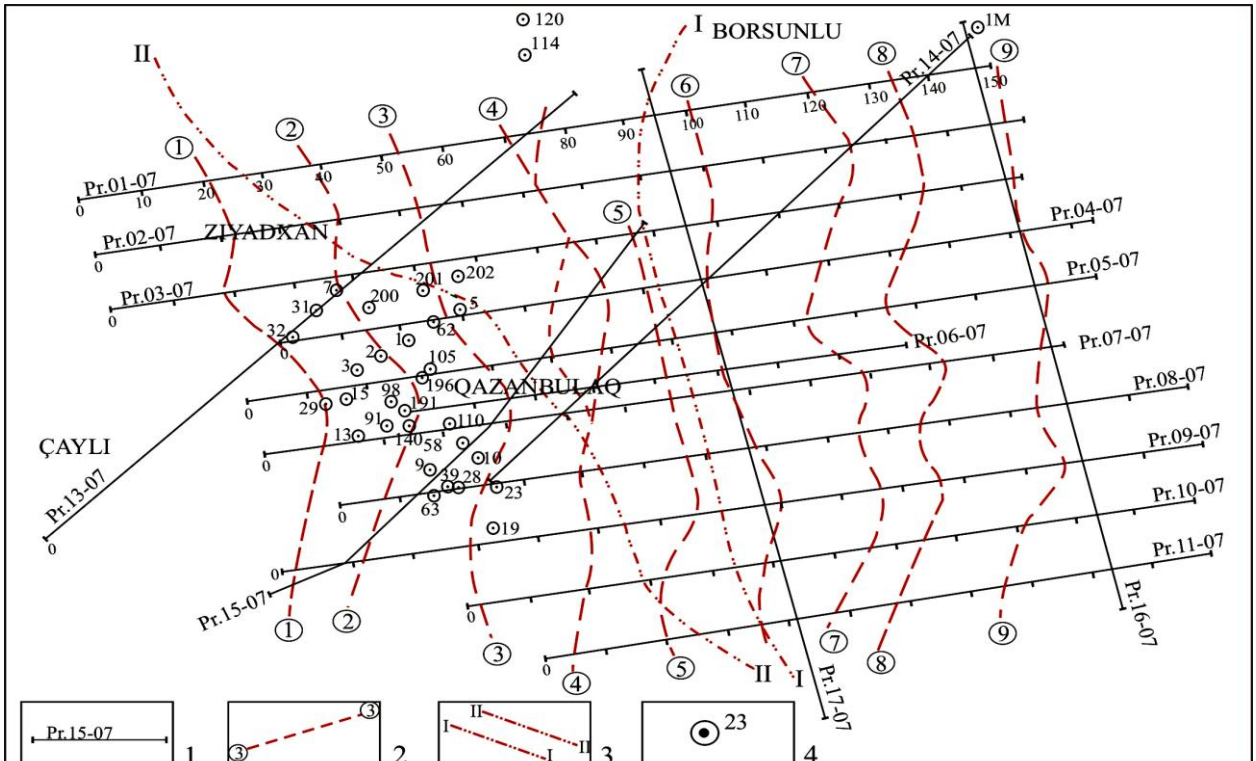
Bu sxemdə 7-7 və 8-8 xətləri arasında qalan hissədə ağırlıq qüvvəsinin nisbi azalması müşahidə edilir. Profil məlumatlarına istinad edərək 7-7 xəttindən qərbə, 8-8 xəttindən isə şərqə doğru lokal qalxımların varlığını söyləmək olar. 7-7 və 1-1 xətləri arasında qalan hissədə ağırlıq qüvvəsinin kəskin dəyişmələri müşahidə edilir ki, bu da həmin sahədə çoxsaylı qırılmaların və pazlaşmaların olduğunu söyləməyə əsas verir (bax: şəkil 5.1 b; 5.17; 5.18).

Seysmik ÜDN məlumatları ilə əvvəlki illərdə (Y.H.Qənbərov, Ə.B.Abbasov, 2002) müəyyənləşdirilmiş, orta və alt Eosenin Təbaşir çöküntülərinin səthinə pazlaşma xətləri (I-I və II-II xətləri) qravimetrik məlumatlarla qırılma və pazlaşma kimi müəyyən edilmiş xətlərlə müqayisə edilmişdir. Orta Eosenə görə müəyyənləşdirilmiş I-I pazlaşma xətti qravimetrik məlumatlarda öz əksini tapmamışdır. Həmin pazlaşma xəttini kəsən bəzi qravimetrik profillərdə pazlaşma xəttinə yaxın və ya onun üzərində ağırlıq qüvvəsi qradiyentinin kəskin dəyişmələri müşahidə olunur. Lakin, sxemdən də göründüyü kimi qravimetrik məlumatlarla müəyyənləşdirilmiş tektonik xətlər tamam başqa istiqamət almışdır. II-II pazlaşma xətti

isə 3-cü profildən başlayaraq 9-cu profilə qədər nisbətən az qradiyentlə seçilən 5 - 5 tektonik xətti ilə üst-üstə düşür.

Şəkil 5.17-də 15 saylı qravimetrik və 3 saylı seysmik profillər analiz olunmuşdur. Bu profillər 1-1, 2-2, 3-3, 4-4 tektonik xətlərini təxminən 10, 26, 47, 59, 70-ci piketlərdə kəsir. Göstərilən bu piketlərdə ağırlıq qüvvəsinin qradiyentlərinin kəskin dəyişmələri qeyd olunur (cədvəl 5.4). Cədvəldən göründüyü kimi tektonik xətlər üzərində Δg qradiyentinin dəyişməsi 1,2-3,78 mQal/km təşkil edir. Belə kəskin dəyişmələr geoloji kəsilişdəki izafi sıxlıqlı horizontların qırılmalar və ya pazlaşmalarla mürəkkəbləşməsi ilə əlaqədar ola bilər. Ağırlıq qüvvəsinin göstərilən kəskin qradiyentli zonaları 3 saylı seysmik profilin dərinlik kəsilişində kifayət qədər yaxşı izlənilən və üst Təbaşir (K_2) horizontuna aid edilən dalğa qrupundakı dəyişmələrlə müqayisə edilmişdir.

80-ci piketdən başlayaraq profilin başlanğıcına doğru seysmik sərhədlərin qalxdığı və həmin istiqamətdə ağırlıq qüvvəsinin artdığı müşahidə olunur. 70-ci piket rayonunda (4-cü tektonik xəttin keçdiyi yerdə), qradiyentin kəskin dəyişdiyi zonada 3 fazada izlənən seysmik sərhədlərdə əyilmə müşahidə edilir. Əyilmə nöqtələri fazadan fazaya keçdikcə horizontal istiqamətdə yerini dəyişir. 72-ci piket rayonunda bir dalğa fazası digərinə qovuşaraq pazlaşmanı xarakterizə edir. 61-ci piket rayonunda (3-cü tektonik xətt) seysmik sərhədlərdə əyilmələr müşahidə edilir. 47-61-ci piketlər arasında üst Təbaşirin səthini əks etdirən seysmik sərhədin əyilməsi 50 m-dən böyük amplitudlu lokal qalxım əmələ gətirir ki, həmin yerdə qravitasiya sahəsində ≈ 0,50 mQal intensivli lokal maksimumun qeyd olunur. 47 və 49-cu piket rayonunda (3-cü tektonik xətt) seysmik sərhədlərin kəskin əyilmələri, bir-birinə yaxınlaşması, dalğa fazalarının birinin digərinə qovuşaraq pazlaşma əmələ gətirdiyi görünür. 10 və 26-cı piket rayonunda qeyd olunan (1 və 2-ci tektonik xətlərin keçdiyi yerlər) və qradiyentin kəskin dəyişdiyi zonalar seysmik dinamik dərinlik kəsilişində dalğaların izlənilməsinin pisləşməsi ilə səciyyələnir və burada qırılmaların varlığı göstərilir.



Şəkil 5.23. Qravimetrik məlumatlar əsasında Qazanbulaq-Borsunlu-Ziyadxan sahəsinin tektonik sxemi

1 - qravimetrik profillər; 2 - qravimetrik məlumatlarla müəyyən edilmiş tektonik (qırılma) xətlər;
3 – seysmik məlumatlarla müəyyən edilmiş pazlaşma xətləri; 4 – axtarış-kəşfiyyat quyuları.

Cədvəl 5.4

15 saylı qravimetrik profil üzrə ağırlıq qüvvəsinin horizontal qradiyentlərinin dəyişmələri (Qazanbulaq sahəsi)

Tektonik xətt / piket	İnterval PK	Ağırlıq qüvvəsinin qradiyenti		Qradiyentin dəyişməsi mQal/km
		mQal/m	mQal/km	
$\frac{1-1}{10}$	6-10 10-13	0.25/400 0.55/300	0.63 1.83	1.20
$\frac{2-2}{26}$	21-26 26-30	-1.45/500 0.35/400	-2.90 0.88	3.78
$\frac{3-3}{47}$	45-47 47-49	-0.4/200 0.20/200	-2.00 1.00	3.00
$\frac{3-3}{59}$	54-59 59-61	-0.50/500 -0.70/200	-1.00 -3.50	-2.50
$\frac{4-4}{70}$	67-70 70-74	-0.85/300 -0.40/400	-2.83 -1.00	+1.83

26-47-ci piketlər arasında ayrılan lokal qravitasiya maksimumu seysmik sərhədlərin əmələ gətirdiyi antiklinala tamamilə uyğun gəlir və Qazanbulaq strukturunu əks etdirir. 39-40-cı piketlər arasında seysmik sərhədlərin kəskin dönüşündə də ağırlıq qüvvəsi qradiyentinin dəyişməsi qeyd olunur.

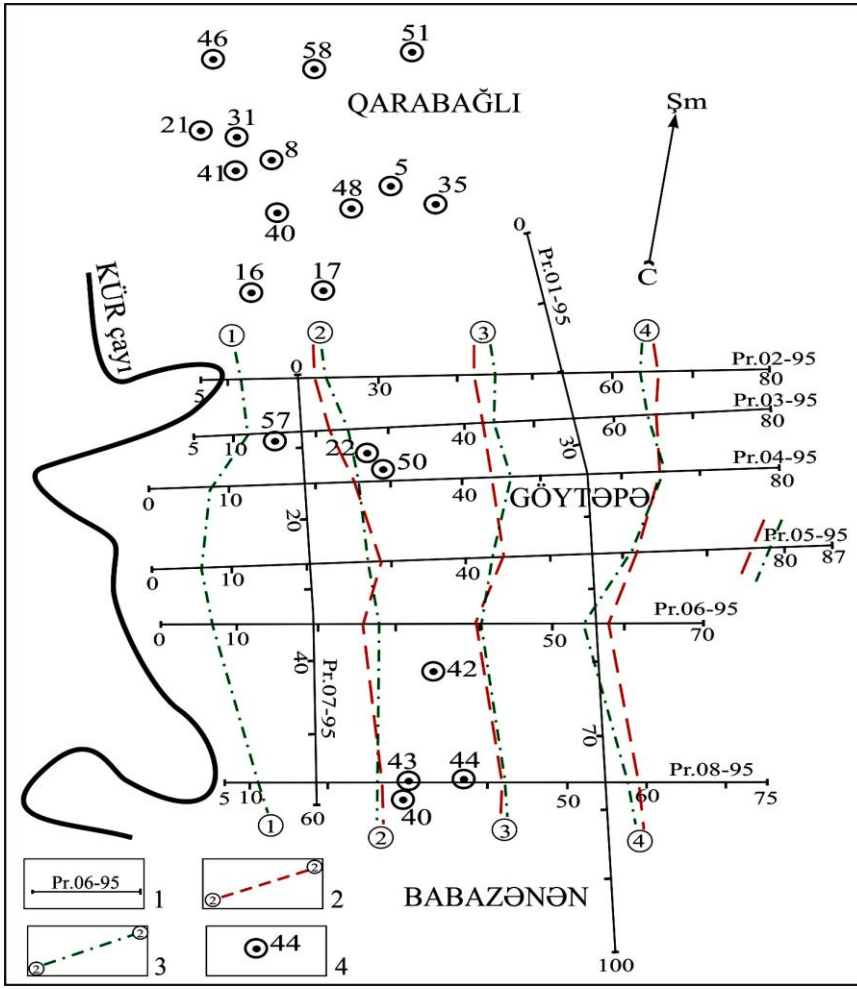
Bəndovan strukturunun MQ cöküntülərinə görə tağ və cənub-

qərb qanad hissəsində profillər üzrə müşahidə edilmiş ağırlıq qüvvəsi sahəsinin analizi göstərir ki, Məhsuldar Qat çöküntülərinin Kürsəngi sinklinalından şimal-şərq istiqamətdə qalxımına rəğmən ağırlıq qüvvəsinin qiyməti azalır. Yalnız 8 saylı quyu rayonunda, strukturun ən qalxmış hissəsində ağırlıq qüvvəsinin kəskin artdığı müşahidə olunur (bax: şəkil 5.13; 5.14; 5.19).

Bu sahədə izlənilmiş bütün paralel profillər (1-12 və 13-15 saylı) üzrə ağırlıq qüvvəsi sahəsi analiz edilərək horizontal qradiyentlərinin kəskin, pilləvari dəyişmələri MQ çöküntülərində mövcud ola bilən qırılmalar və ya pazlaşma zonaları ilə əlaqələndirilmişdir. Belə ki, burada seysmik kəşfiyyatla müəyyənləşdirilmiş qırılmaların və pazlaşmaların ağırlıq qüvvəsi sahəsinin pilləvari dəyişmələrinə uyğun gəldiyi müşahidə edilmişdir (bax: 4.3; şəkil 4.16; 4.17; 4.18).

Qarabağlı və Babazənən sahələri arasında 1995-ci ildə aparılmış qravimaqnitometrik tədqiqatlarla burada ağırlıq qüvvəsi və geomaqnit sahənin horizontal qradiyentlərinin kəskin dəyişmələrinin paralel profillərdə (02÷08 saylı) korrelyasiya olunaraq izlənildiyi aydınlaşmışdır (bax: şəkil 5.12 b, c). Bunun əsasında tədqiq olunmuş sahə üzrə qırılmaları əks etdirən tektonik sxem tərtib edilmişdir (şəkil 5.24). Lokal qravitasiya və maqnit anomaliyalarını hüdudlandıran və potensial sahələrin qradiyentli zonalarından keçən 2-2, 3-3 və 4-4 xətləri (bax: şəkil 5.12 b, c) üst-üstə düşür və çox güman ki, MQ çöküntülərində mövcud olan qırılmaları əks etdirir. 2-2 və 4-4 tektonik xətləri, eyni zamanda, MQ çöküntülərinin qalxması ilə əlaqələndirilən lokal qravitasiya maksimumunu (bax: şəkil 5.21) qərbdən və şərqdən hüdudlandırmışdır.

Quyu və geofiziki məlumatlar əsasında Qarabağlı-Babazənən strukturlarını uzanma boyunca ikiyə bölən şimal-cənub istiqamətli qırılma 2-2 və 3-3 xətlərinin yaxınlığından (arasından) keçir ki, bu da, potensial sahələrdə yaranan qradiyentlərin doğrudan da, MQ çöküntülərinin tektonikası ilə əlaqədar olduğunu bir daha təsdiq edir.



Şəkil 5.24. Qravi-maqnit məlumatlar əsasında Göytəpə sahəsinin tektonik sxemi

1 - qravi-maqnit profillər; 2 və 3 – qravimetrik və maqnitometrik məlumatlarla müəyyən edilmiş tektonik xətlər; 4- axtarış-kəşfiyyat quyuları

FƏSİL VI

KÜR ÇÖKƏKLİYİNDƏ QRAVİ-MAQNİT KƏŞFİYYATI ƏSASINDA AŞKAR EDİLMİŞ LOKAL STRUKTURLARIN PAYLANMASI

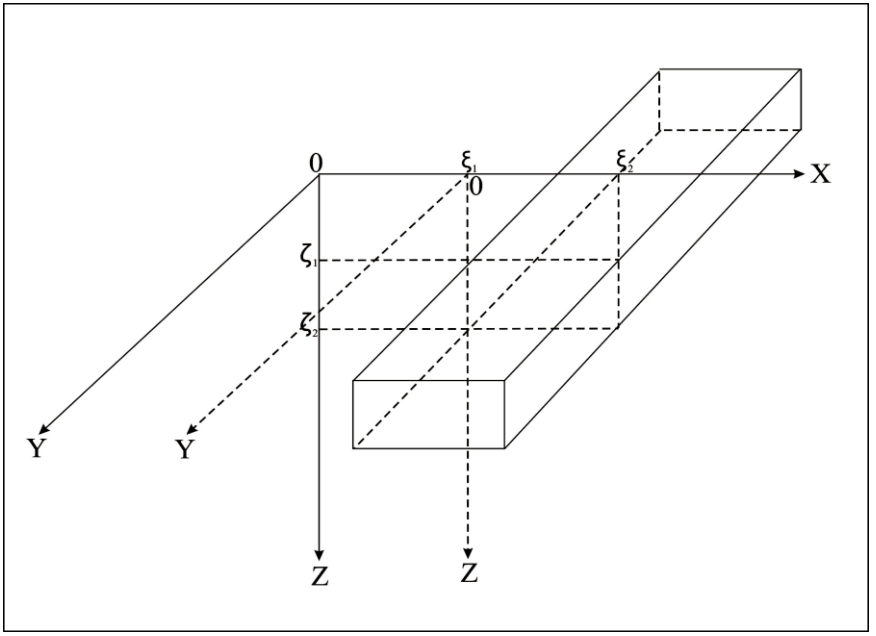
6.1. Orta Kür çökəkliyində yeni aşkar edilmiş lokal strukturların paylanması

6.1.1. Mezozoy çöküntü kompleksi səthinin dərinliyinin təyin edilməsi. Sıxlıq xüsusiyyətlərinə görə fərqlənən sərhədlərin və ya anomaliya yaradan kütlələrin dərinliyini təyin etmək üçün tətbiq olunan üsulların analızi [15] mənbəyində verilmişdir. [15, 41] mənbələrində Orta Kür çökəkliyində Mezozoy (üst Təbaşir) çöküntülərinin dərinliyinin qravimetrik məlumatlar əsasında təyin olunması məsələsi işıqlandırılmışdır.

Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində, Kür-Qabırrı çaylararası sahədə Mezozoy (üst Təbaşir) çöküntülərinin struktur quruluşu əsas etibarı ilə seysmik, qravimetrik kəşfiyyat üsulları və qazılmış dərin quyular vasitəsilə öyrənilmişdir. Seysmik dalğa mənzərəsində şərti "P" horizontu kimi qeyd edilən bu səth geniş ərazidə izlənilir və mürəkkəb quruluşa malikdir. Qravitasiya sahəsinin dəyişmələri də Mezozoy çöküntüləri ilə bağlı çoxsaylı lokal strukturların, qırılmaların varlığını göstərir. Mezozoy kompleksində izafi sıxlığın yüksək olması, onun struktur quruluşundakı dəyişmələrin ağırlıq qüvvəsi sahəsində nəzərə çarpacaq dəyişikliklər yaratmasına səbəb olur. Bu isə, öz növbəsində qravimetrik məlumatlardan istifadə edərək Mezozoy çöküntülərinin dərinliyini təyin etməyə imkan verir.

Mezozoy çöküntülərinin hipsometrik səviyyəsinin ağırlıq qüvvəsi sahəsində yaratdığı dəyişmələri öyrənmək məqsədilə riyazi modelləşdirmədən istifadə edilmişdir. Müxtəlif qalınlıqlı kütlənin yatım dərinliyindən asılı olaraq, ağırlıq qüvvəsi sahəsində yaratdığı effektlər araşdırılmışdır. Bunun üçün anomaliya yaradan kütlə eni

və qalınlığı məhdudlaşdırılmış, lakin sonsuz uzanmış üfqi prizmalara bölünmüşdür (şəkil 6.1).



Şəkil 6.1. Sonsuz uzanmış üfqi prizma

Bu cür fiqurun əmələ gətirdiyi qravitasiya effekti aşağıdakı məlum ifadə ilə hesablanır [23].

$$\Delta g = G\sigma\left|(\xi - x)\ln[(\xi - x)^2 + \zeta^2] + 2\zeta arctg\,\frac{\xi - x}{\zeta}\right|_{\xi_1}^{\xi_2}\Bigg|_{\zeta_1}^{\zeta_2} \qquad (1)$$

burada, ξ_1 və ξ_2 - prizmanın yan tərəflərinin absisləri, ζ_1 və ζ_2 - prizmanın üst və alt səthinin dərinlikləri, G - cazibə sabiti, σ - cismin effektiv sıxlığıdır.

Əgər YOZ müstəvisini prizmanın yan tərəflərinin biri ilə üst-üstə salsaq (bu zaman, ξ_1=0, ξ_2 isə prizmanın enini ifadə edəcək-dir) və sərhədləri istifadə etsək (1) düsturu aşağıdakı kimi ola-caqdır:

$$\Delta g = G\sigma(\xi_2 \ln \frac{\xi_2^2 + \zeta_2^2}{\xi_2^2 + \zeta_1^2} + 2\zeta_2 arctg \frac{\xi_2}{\zeta_2} - 2\zeta_1 arctg \frac{\xi_2}{\zeta_1}) \qquad (2)$$

Bu düsturdan istifadə edərək, göstərmək olar ki, qalınlığı 3000 m, eni 1500 m, izafi sıxlığı $\Delta\sigma$=345-458 kq/m^3 (Orta Kür çökəkliyində üst Təbaşir çöküntülərinin izafi sıxlığı. bax: cədvəl 2.9) olan sonsuz uzanmış prizma 3000 m dərinlikdə yatarkən ağırlıq qüvvəsi sahəsində 6,23-8,27 mQal anomaliya yarada bilər. Əgər həmin prizma daha 150-200 m dərinliyə enərsə, ağırlıq qüv-vəsi sahəsində 0,19-0,34 mQal azalma müşahidə edilər ki, müasir qravimetrlərlə bu dəyişmələri qeyd etmək mümkündür.

Praktiki ölçmələr isə göstərir ki, Mezozoy çöküntülərinin sət-hinin dərinliyinin dəyişməsi ağırlıq qüvvəsinin daha böyük dəyiş-mələri ilə ifadə olunur (bax: § 5.2, cədvəl 5.2). 2 saylı Şimali Naf-talan və 3M saylı Gödəkboz quyuları arasında Mezozoyun səthinin ≈200 m enməsi (2955 m-dən 3140 m-ə qədər) ağırlıq qüvvəsi sahə-sində ≈2 mQal azalma ilə müşahidə olunur. 2 saylı Şimali Naftalan və 1M saylı Duzdağ quyuları arasında bu dəyişmələr uyğun olaraq ≈700 m və ≈13,4 mQal-dır. Muradxanlı sahəsində 203 və 208 saylı quyularda Mezozoyun səthinin dərinliyinin 300 m dəyişməsinə ağırlıq qüvvəsinin 2,1 mQal dəyişməsi uyğun gəlir.

Bütün hallarda Mezozoyun səthinin qalxması (enməsi) ağırlıq qüvvəsinin artması (azalması) ilə müşahidə edilir. Yalnız bir halda Mezozoyun səthinin 268 m enməsi (Muradxanlı sahəsi, 8 və 23 s. quyular) Δg-nin 0,62 mQal artması ilə müşahidə olunur ki, bunun da səbəbi [73] araşdırılmışdır.

Mezozoy çöküntülərinin dərinliyi ilə ağırlıq qüvvəsinin dəyiş-mələri arasında Muradxanlı, Pənahlı-Oruclu, Şm.Naftalan-Gödək-boz-Duzdağ, Qazanbulaq-Borsunlu-Ziyadxan sahələrində müəyyən

uyğunluğun olması bu parametrlər arasında riyazi asılılığın qurulmasının mümkünlüyünü göstərir. Göstərilən sahələrdə Buge anomaliyalarının müxtəlif işarəli qiymətlərlə ifadə olunması (məs., Muradxanlı və ətraf sahələrdə Δg_B-nin müsbət, Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin şimal-qərb hissəsində isə mənfi qiymətlər alır), ağırlıq qüvvəsi sahəsinin normal qiymətlərinin və hündürlüklərin müxtəlif olması hələlik bu sahələr üçün Δg_B və H_{mz} arasında vahid korrelyasiya əlaqəsi qurmağa imkan vermir. Bunun üçün daha dərin analizlərin aparılması, digər riyazi modelin qurulması və müxtəlif parametrlərin qarşılıqlı əlaqələrini əks etdirən riyazi ifadələrin yaradılması lazımdır.

İlkin mərhələdə isə, çökəkliyin ayrı-ayrı rayonları üçün ağırlıq qüvvəsinin qiymətlərinə əsasən Mezozoy çöküntülərinin dərinliyini hesablamağa imkan verən riyazi asılılığın qurulması məqsədəuyğundur. Bunun üçün, Orta Kür çökəkliyinin ayrı-ayrı sahələri üzrə Mezozoyun quyularla açılmış (bəzi yerlərdə isə seysmik kəşfiyyatla müəyyənləşdirilmiş) dərinliyi və həmin nöqtələrdə ağırlıq qüvvəsinin qiymətləri üzrə məlumatlar toplanmış, fərdi kompüterdən istifadə etməklə bu parametrlər arasında 2 və 3-cü dərəcəli çoxhədlilər şəklində asılılıqlar qurulmuşdur. Şimali Naftalan-Gödəkboz-Duzdağ sahəsində 13 nöqtə üzrə məlumatlardan istifadə edərək, 3-cü dərəcəli tənlik qurulmuşdur (şəkil 6.2):

$$H_{MZ} = 0{,}5648\Delta g^3+62{,}716\Delta g^2+2350{,}2\Delta g+26344 \qquad (3)$$
$$R^2 = 0{,}9893$$

Bu tənliyin bir həqiqi kökü ($\Delta g = -19{,}5$) vardır. C (-37; 3360) nöqtəsi əyrinin simmetriya mərkəzi və əyilmə nöqtəsidir.

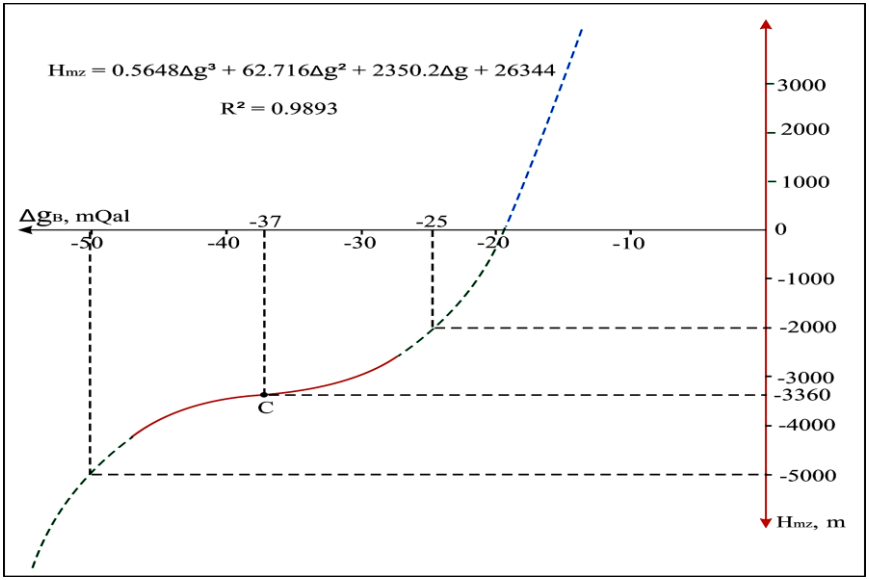
Tənliyin qrafikindən göründüyü kimi $\Delta g < -50$ və $\Delta g > -25$ qiymətlərində Δg-nin kiçik dəyişmələri H_{mz}-nin böyük dəyişmələrinə səbəb olur. Ona görə də, bu düsturdan ağırlıq qüvvəsinin qiyməti ≈ -(25÷50) mQal hüdudunda dəyişdikdə istifadə etmək məqsədəuyğundur. Ağırlıq qüvvəsinin qiymətləri bu hüdudlardan kənarda olan sahələr üçün yeni tənliyin qurulması zəruridir.

Qazanbulaq-Borsulu-Ziyadxan sahəsində Mezozoy çöküntülərinin səthinin dərinliyini hesablamaq üçün ağırlıq qüvvəsi məlum olan nöqtələrdə Mezozoy çöküntülərinin 13 quyu (12 -Qazanbulaq, 1-Borsunlu) vasitəsilə və təxminən 43 nöqtədə seysmik kəşfiyyatla müəyyənləşdirilmiş dərinliklərdən istifadə edilmişdir. Nəticədə Δg_B və H_{MZ} arasında korrelyasiya asılılığını ifadə edən və tədqiqat sahəsində Mezozoy çöküntülərinin dərinliyini tapmağa imkan verən tənlik əldə edilmişdir:

$$H_{MZ} = -\,0{,}9018\,\Delta g^3 - 69{,}377\,\Delta g^2 - 1520\,\Delta g - 10525 \qquad (4)$$

$$R^2 = 0{,}9645$$

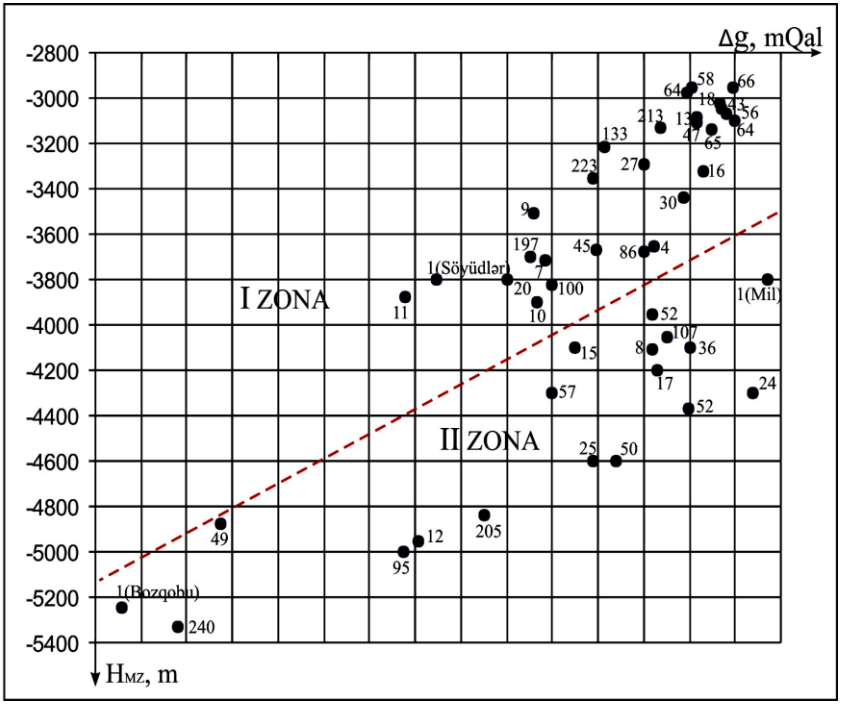
Tənliyin ekstremumları $\Delta g_1 = -15.85$ və $\Delta g_2 = -35.43$ nöqtələrindədir. Bu isə, o deməkdir ki, ağırlıq qüvvəsinin -15.85 mQal -dan -35.43 mQal -a qədər dəyişdiyi yerlərdə göstərilən tənlikdən istifadə etmək mümkündür.



Şəkil 6.2. Şimali Naftalan – Gödəkboz – Duzdağ sahəsində Δg və H_{mz} arasında korrelyasiya asılılığı qrafiki

Muradxanlı sahəsində də Mezozoyun quyularla açılmış dərinliyi və ağırlıq qüvvəsi arasında korrelyasiya əlaqəsi qurmaq mümkün olmuşdur (şəkil 6.3). Məlum olmuşdur ki, Eosen çöküntülərinin kəsilişdən düşdüyü və ya çox az qalınlığa malik olduğu sahələrdə (I zona) və həmin çöküntülərin qalınlığının böyük olduğu (>200 m) sahələrdə (II zona) Δg_B və H_{MZ} arasında korrelyasiya müxtəlifdir.

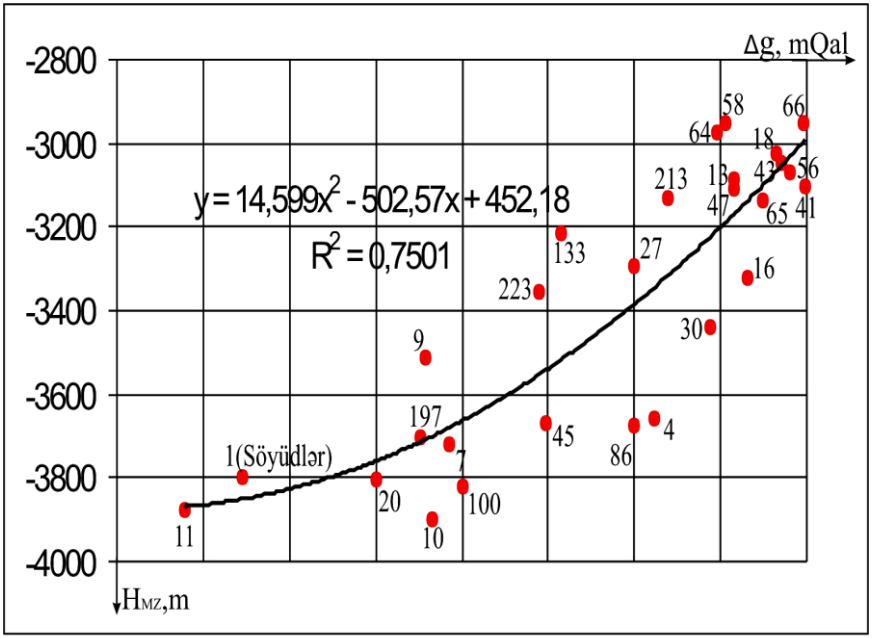
Ona görə də, Muradxanlı sahəsinin həmin hissələri üçün ayrı-ayrılıqda Δg_B və H_{MZ} arasında kvadratik tənliklər şəklində korrelyasiya asılılıqları qurulmuşdur



Şəkil 6.3. Muradxanlı sahəsində quyu nöqtələrində Δg_B və H_{MZ} arasında korrelyasiya asılılığı qrafiki

Eosen çöküntülərinin kəsilişdə iştirak etmədiyi sahələrdə Δg_B və H_{MZ} arasında asılılıq aşağıdakı tənlik şəklində ifadə olunmuşdur (şəkil 6.4):

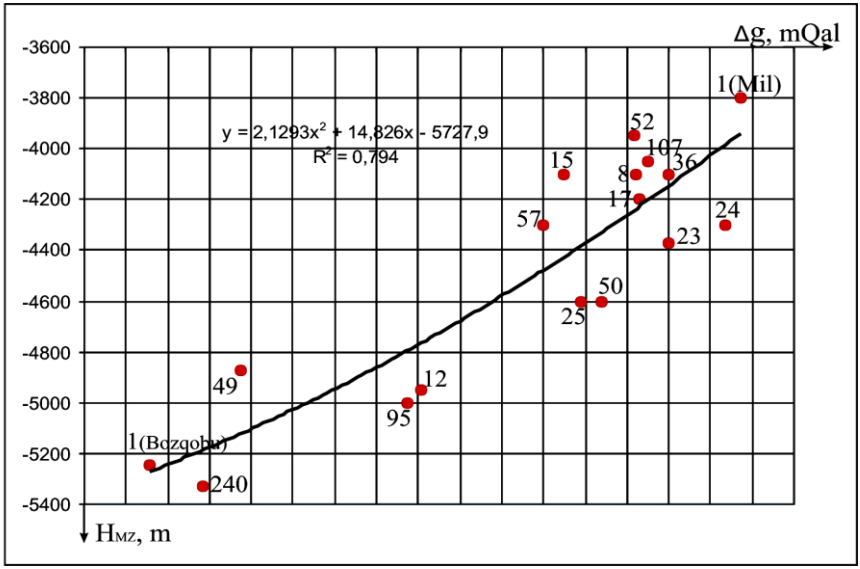
$$H_{MZ} = 14{,}599\ \Delta g^2 - 502{,}57\ \Delta g + 452{,}18 \qquad (5)$$
$$R^2 = 0{,}7501$$



Şəkil 6.4. Eosen çöküntülərinin kəsilişdən düşdüyü və ya çox az qalınlığa malik olduğu sahələrdə Δg_B və H_{MZ} arasında korrelyasiya asılılığı qrafiki (Muradxanlı sahəsi)

Eosen çöküntülərinin kəsilişdə iştirak etdiyi sahələrdə isə korrelyasiya tənliyi aşağıdakı kimi olmuşdur (şəkil 6.5):

$$H_{MZ} = 2{,}1293\ \Delta g^2 + 14{,}826\ \Delta g - 5727{,}9 \qquad (6)$$
$$R^2 = 0{,}794$$



Şəkil 6.5. Eosen çöküntülərinin qalınlığının böyük (>200m) olduğu sahələrdə Δg_B və H_{MZ} arasında korrelyasiya asılılığı qrafiki (Muradxanlı sahəsi)

Cəfərli yatağından cənub-şərq istiqamətdə Mezozoy çöküntülərinin dərinliyini hesablamaq üçün bu sahədə və onun yaxınlığında quyular və seysmik kəşfiyyatla ("Kəşfiyyatgeofizika" idarəsi) müəyyənləşdirilmiş Mezozoyun dərinlik məlumatlarından istifadə edilmiş və aşağıdakı korrelyasiya tənliyi alınmışdır:

$$H_{MZ} = -0{,}3098\ \Delta g^2 + 56{,}041\ \Delta g - 5480{,}5 \qquad (7)$$
$$R^2 = 0{,}9837$$

Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, Orta Kür çökəkliyinin ayrı-ayrı sahələri üçün ağırlıq qüvvəsinin qiymətləri əsasında Mezozoy çöküntülərinin dərinliyini təyin etməyə imkan verən riyazi asılılıqlar qurmaq mümkündür (cədvəl 6.1). Bu da, Mezozoy çöküntülərinin dərinliyinin təyininə, səthinin xəritələnməsinə və bu səthlə bağlı lokal strukturların öyrənilməsinə imkan verir.

Cədvəl 6.1

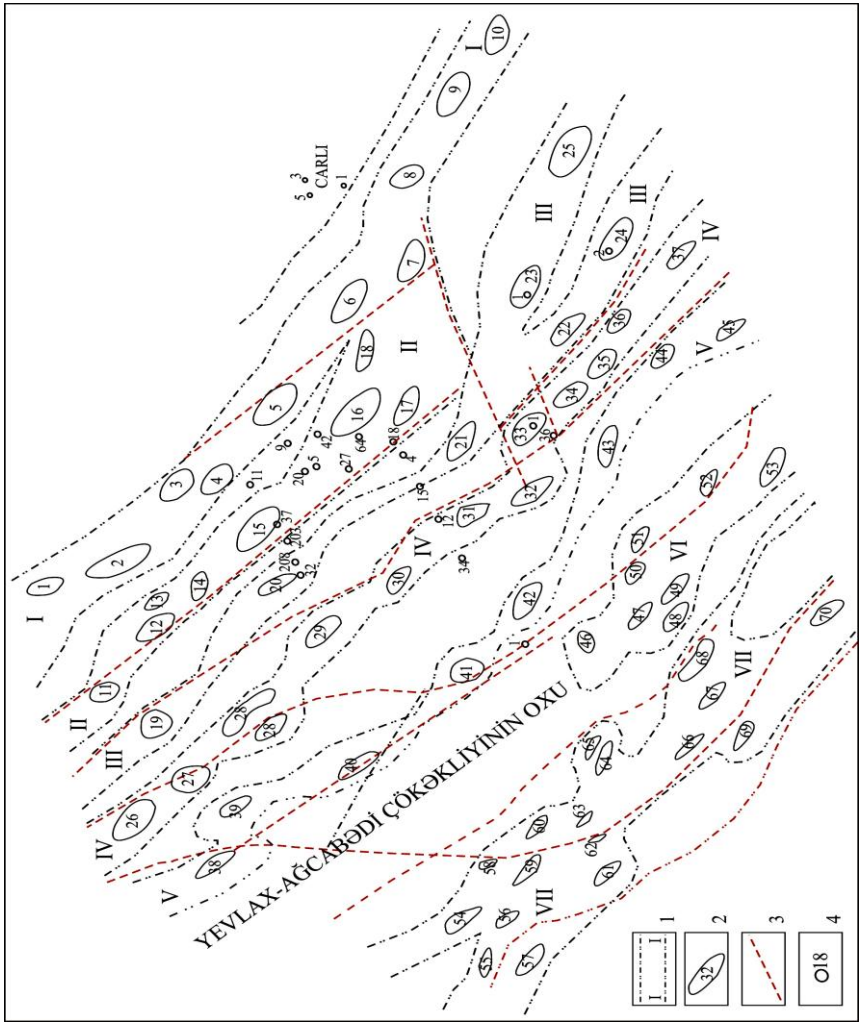
Mezozoy (üst Təbaşir) çöküntülərinin səthinin yatım dərinliyinin hesablanması üçün düsturlar

Sahələr	Mezozoy (üst Təbaşir) çöküntülərinin dərinliyini hesablamaq üçün düsturlar (Δg - mQal, H - m)	İstifadə edilən (quyu və seysmik) nöqtələrin sayı	Korrelyasiya əmsalı, R^2	Qeyd
Muradxanlı	$H = 14.599\Delta g^2 - 502.57\Delta g + 452.18$	26	0.7501	Eosen çöküntülərinin kəsilişdə iştirak etmədiyi sahələr
	$H = 2.1293\Delta g^2 + 14.826\Delta g - 5727.9$	19	0.794	Eosen çöküntülərinin kəsilişdə iştirak etdiyi sahələr
Pənahlı-Oruclu	$H = -0.3098\Delta g^2 + 56.041\Delta g - 5480.5$	8	0.9837	
Şm.Naftalan Gödəkboz-Duzdağ	$H = 0.5648\Delta g^3 + 62.716\Delta g^2 + 2350.2\Delta g^2 + 26344$	13	0.9893	Δg-nin (-25 ÷ -50) mQal qiymətlərində istifadə etmək məqsədəuyğundur
Tərsdəllər	$H = 0.0189\ \Delta g^2 + 2.198\Delta g + 66.92$	46	0.95	
Ceyrançöl	$H = -0.032\Delta g^2 - 4.59\Delta g - 159.20$	40	0.93	
Qazanbulaq-Borsunlu-Ziyadxan	$H = -0.9018\Delta g^3 - 69.377\Delta g^2 - 1520\Delta g - 10525$	56	0.9645	Δg-nin (-16 ÷ -35) mQal qiymətlərində istifadə etmək məqsədəuyğundur

6.1.2.Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində aşkar edilmiş lokal strukturlar. Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin müxtəlif sahələrində (Ağcabədi, Sovetlər, Ağgöl, Zərdab, Muradxanlı, Şirinqum, Cəfərli, Mil, Qarabat-Şahsünnü, Qarğalı-Qışlaq, Şm.Naftalan-Gödəkboz-Duzdağ və d. sahələr) 1975-2007-ci illərdə aparılmış qravi-maqnit kəşfiyyat tədqiqatları nəticəsində Mezozoy (üst Təbaşir) çöküntülərinin səthi üzrə onlarla lokal qalxım müəyyənləşdirilmişdir. Çökəkliyin cənub-şərq hissəsində aşkar edilmiş lokal qalxımların bir qismi məlum strukturları (Muradxanlı, Şirinqum, Sovetlər, Ağcabədi, Ağgöl və d.) əks etdirmiş, bir qismi (Əlivənd, Cəfərli, Bozqobu) sonrakı illərin seysmik kəşfiyyat və dərin qazıma quyuları ilə təsdiq edilmişdir (şəkil 6.6). Onlarla lokal qalxım isə yeni müəyyənləşdirilmiş, onların geofiziki kəşfiyyat üsulları ilə bir daha dəqiqləşdirilməsi və axtarış-kəşfiyyat qazımasına cəlb olunması tövsiyə edilmişdir. Şəkildən göründüyü kimi, aşkar edilmiş lokal strukturlar şmq-cş istiqamətli tektonik zonalar daxilində yerləşirlər. Bu zonaların planda eni 2-5 km, uzunluqları isə 40-60 km təşkil edir. Göstərilən ərazidə 7 lokal qalxımlar zonası ayrılmış, bu zonalar daxilində 70 lokal struktur müəyyən edilmişdir. Lokal strukturların tağ hissələrinin dərinlikləri çökəkliyin şimal-şərq və cənub-qərb qanadlarından çökəkliyin oxuna doğru artır. Burada, əsasən, şmq-cş istiqamətli çoxsaylı qırılmalar müəyyən edilmişdir. Bir çox halda qalxım zonalarının kənarlarına uyğun gələn bu qırılmalar regionun bloklu quruluşa malik olduğunu göstərir.

Neft-qazlılıq baxımından maraq doğuran sahələrdən biri Cəfərli strukturundan cənub-şərq istiqamətində, Ağaməmmədli və Qaralı strukturları arasında uzanan zona daxilində yerləşir. Bu sahədə Mezozoy çöküntüləri ilə bağlı struktur mürəkkəbləşmənin varlığı hələ 1983-84-cü ildə aparılmış qravimetrik tədqiqatlar nəticəsində söylənilmiş (S.H.Məmmədov, V.Q.Qədirov, 1984) və bura diqqətin artırılması tövsiyə olunmuşdur [69].

Ona görə də, 2007-ci ildə Ağaməmmədli və Qaralı strukturları arasında təxminən 85-90 km^2 ərazidə, sıx müşahidə şəbəkəsində 200 x.km həcmində çöl qravimetrik və maqnitometrik kəşfiyyat



Şəkil 6.6. Qravimetrik məlumatlar əsasında Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin cənub-şərq hissəsində aşkar edilmiş lokal strukturların paylanması

1 – lokal qalxımlar zonası; 2 – lokal qalxımlar və onların şərti nömrələri; 3- qırılmalar; 4 – axtarış-kəşfiyyat quyuları.

I - Şimal-şərqi Zərdab-Axtaçı qalxımlar zonası:
1 - ŞmŞ.Zərdab; 2 - Qışlaq; 3 - Şahsünni; 4 - Söyüdlər; 5 - Şüşün;
6 - Məmmədli; 7 - Türkədi-1; 8 -Türkədi-2; 9 -Axtaçı-1; 10 -Axtaçı-2.

II - Zərdab-Muradxanlı qalxımlar zonası:
11 - Zərdab; 12 - Şıxbağı; 13 - Ş.Şıxbağı; 14 - Saftaxal;
15 - Əlivənd; 16 - 17 - 18 - Muradxanlı.

III – Cənub-qərbi Zərdab – Mil qalxımlar zonası:
19 - CQ.Zərdab; 20 - Q.Əlivənd; 21 - CQ. Muradxanlı; 22 - Qaralı;
23 - Mil-1; 24 - Mil-2; 25 – Sarısu.

IV - Mehman-Cəfərli qalxımlar zonası:
26 - ŞmQ. Mehman-1; 27 - ŞmQ. Mehman-2; 28 -Mehman;
29 - CŞ.Mehman; 30 - Bozqobu; 31 - ŞmQ.Cəfərli; 32 - Q.Cəfərli;
33 - Cəfərli; 34 - Pənahlı; 35- Oruclu; 36 - C. Qaralı; 37 - Ş. İmişli.

V - Məmmədqasımlı-Ağaməmmədli qalxımlar zonası:
38 -Məmmədqasımlı; 39- Ş. Məmmədqasımlı; 40 - CŞ. Məmmədqasımlı; 41 - ŞmQ. Şirinqum; 42 - Şirinqum; 43 - Ağaməmmədli;
44 - C. Oruclu; 45 - İmişli.

VI - Cənub Şirinqum qalxımlar zonası:
46 - CQ. Şirinqum; 47 -C. Şirinqum-1; 48 - C. Şirinqum-2;
49 - C. Şirinqum-3; 50 - C. Şirinqum- 4; 51 - CŞ. Şirinqum;
52 - Q. İmişli; 53- CQ. İmişli.

VII - Ağgöl - Sovetlər qalxımlar zonası:
54. - Ağgöl; 55 - Q. Ağgöl; 56 - C. Ağgöl; 57 - C. Ağcabədi;
58 - Şm. Sovetlər-1; 59 - Şm. Sovetlər-2; 60 - ŞmŞ. Sovetlər;
61 - Sovetlər; 62 - Ş. Sovetlər-1; 63 - Ş. Sovetlər-2;
64 - Ş. Sovetlər-3; 65 - Ş. Sovetlər-4; 66 - CŞ. Sovetlər-1;
67- CŞ. Sovetlər-2; 68 - CŞ. Sovetlər-3; 69 - CŞ. Beyləqan-1;
70 - CŞ. Beyləqan-2.

işləri yerinə yetirilmişdir. Aralarındakı məsafə 500 m olmaqla, tədqiq olunan strukturları eninə kəsən (cq-şmş istiqamətli) 19 paralel profil işlənilmiş, 3 əlaqələndirici profil vasitəsilə bağlanmışdır. Müşahidə nöqtələri arasındakı məsafə 100 m olmuşdur. Dayaq məntəqələrində qravimetrik müşahidələrin orta kvadratik xətası

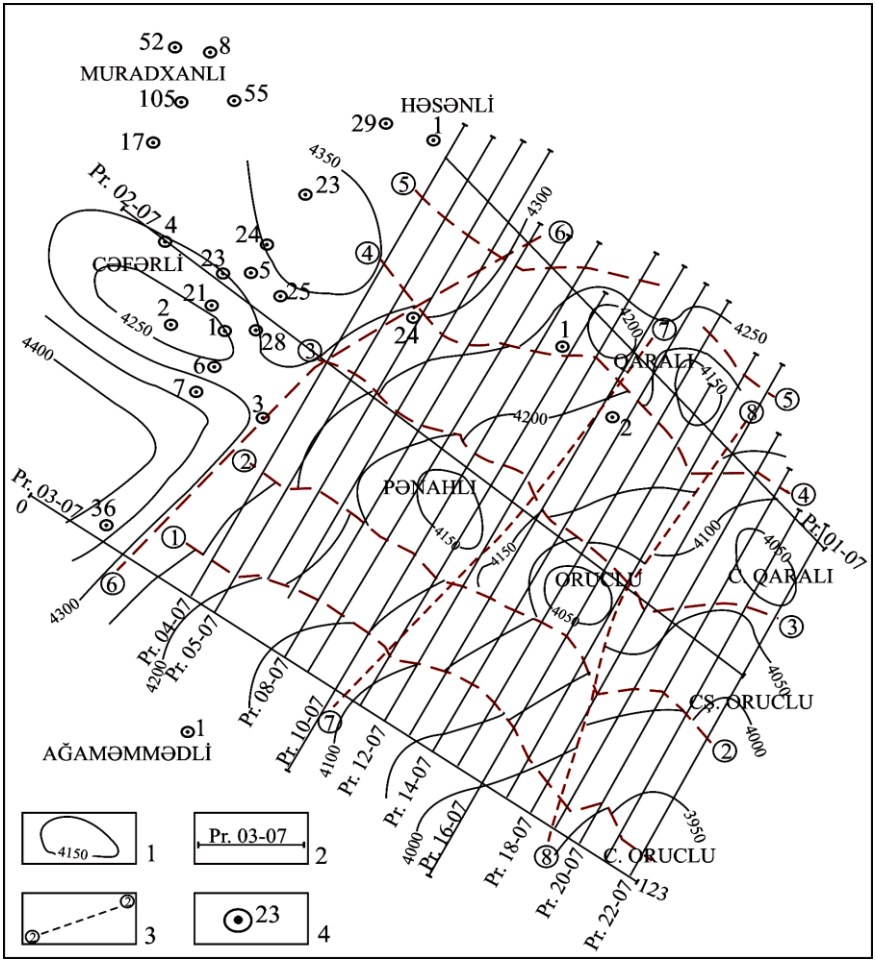
± 0,035 mQal, sıravi nöqtələrdə isə ± 0,05 mQal, maqnitometrik müşahidələrin orta kvadratik xətası isə ± 4 nTl olmuşdur.

Buge anomaliyası və Mezozoy çöküntülərinin dərinliyi arasında yuxarıda göstərilən (bax: cədvəl 6.1) korrelyasiya asılılığından istifadə edərək tədqiqat sahəsi üzrə Mezozoy çöküntülərinin dərinliyi hesablanmış və izohipsləri 50 m-dən olmaqla struktur xəritəsi qurulmuşdur (şəkil 6.7).

Xəritənin ümumi analizi göstərir ki, Mezozoy çöküntülərinin səthi şmq-cş istiqamətli 5, cq-şmş istiqamətli 3 kiçik amplitudlu qırılma ilə doğranmış və broklu quruluş almışdır. Bu çöküntülərin səthi tədqiqat sahəsinin şimal-qərbində, 3 saylı (Cəfərli) quyu rayonunda 4300 m, cənub- şərqə doğru ≈9 km məsafədə 3950-4000 m izohipslə qeyd olunur. Beləliklə, bu istiqamətdə 300-350 m qalxım müşahidə olunur ki, bu da yatım bucağının ≈ 2° təşkil etdiyini göstərir. Cq-şmş istiqamətində isə Mezozoyun hipsometriyasında nəzərə çarpacaq dəyişiklik müşahidə olunmur. Lakin, bunlara baxmayaraq 1-1 tektonik xəttindən cənub-qərbdə, 2-2 və 4-4 xətləri arasında və 4-4 xəttindən şimal-şərqdə kiçik amplitudlu lokal qalxımlar və diqər struktur mürəkkəbləşmələr qeyd olunur.

4-4 xəttindən şmş-də, 10÷17-ci profillərin sonlarında qeyd olunan və 7-7 tektonik xətti ilə iki hissəyə bölünən lokal qalxımlar məlum Qaralı strukturuna uyğun gəlir. 4200 m və 4150 m izohipslə qapanan bu qalxımlar 1və 2 saylı quyulardan 800-1000 m şərqdə yerləşir. 1-1 xəttindən cənub-qərbdə qeyd olunan struktur mürəkkəbləşmələr Ağaməmmədli strukturunu və ondan cş-də qalan sahələri əhatə edir. Lakin, müşahidə profilləri cənub-qərbə doğru davam etmədiyindən izohipslərin hansı forma alacağı məsələsi açıq qalır.

Əsas maraq doğuran sahə isə 2-2 və 4-4 qırılma xətləri arasında qeyd olunur. Burada üç yerdə izoxətlərin qapanaraq lokal qalxımlar əmələ gətirdiyi müşahidə edilir. 4150 m və 4050 m izohipslə qapanan lokal qalxımlar Pənahlı və Oruclu strukturlarına uyğun gəlir. Bu lokal qalxımlar bir-birindən kiçik amplitudlu qırılma ilə (7-7 tektonik xətti boyunca) ayrılmışdır. 8-8 xətti boyunca şərq hissə kiçik qırılma ilə qalxmışdır.



Şəkil 6.7. Qravimetrik məlumatlara görə Mezozoy çöküntülərinin səthi üzrə struktur xəritə (Cəfərli-Pənahlı-Oruclu sahəsi)

1 - Mezozoy çöküntülərinin səthinin izohipsləri; 2 - qravi-maqnit profillər;
3- qravi-maqnit məlumatlarla müəyyən edilmiş qırılma xətləri;
4 – axtarış-kəşfiyyat quyuları.

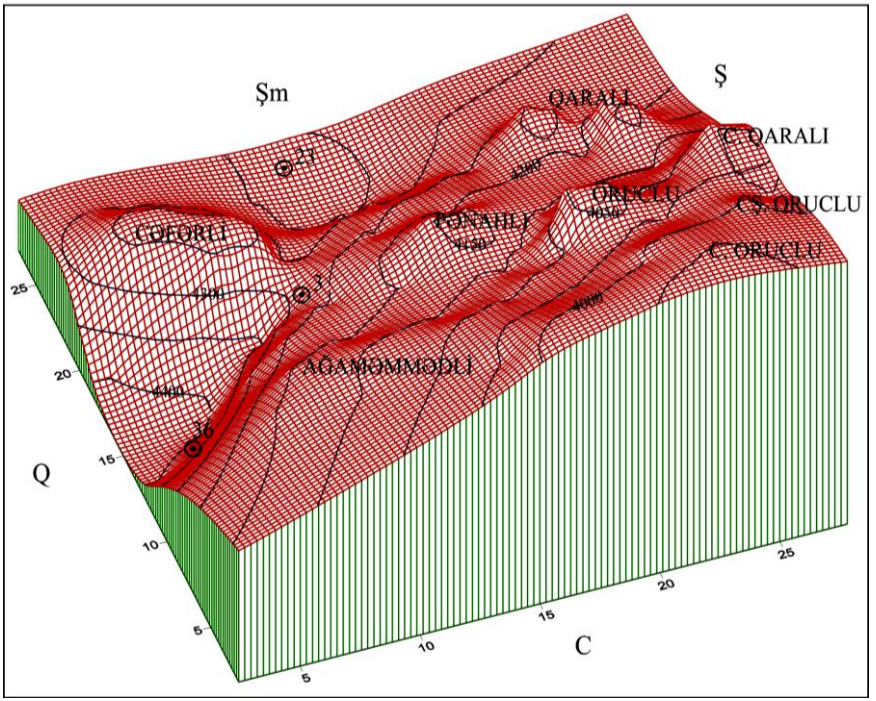
Burada 4050 m izohipslə qapanan yeni bir lokal qalxım qeyd olunmuş, tektonik vəziyyətinə görə Cənubi Qaralı adlandırılmışdır. 4000 və 3950 m izoxətlərlə yarımqapalı vəziyyət almış digər lokal strukturlar isə Cənub-Şərqi Oruclu və Cənubi Oruclu adlandırılmışdır.

Qurulmuş struktur xəritəyə cənubdan, 03 və 22 saylı profillərin kəsişmə rayonundan nəzər salsaq, lokal qalxımların və struktur mürəkkəbləşmələrin üç istiqamətdə (C.Oruclu-CŞ.Oruclu-C.Qaralı-Qaralı; C.Oruclu-CŞ.Oruclu-Oruclu-Pənahlı; C.Oruclu–Ağaməmmədli) inkişaf etdiyini görmək olar. Güman etmək olar ki, bu istiqamətlər sahədən cənubda yerləşən iri qırışıqlığın virqasıyası (budaqlanması) nəticəsində baş vermişdir.

Tədqiq olunan ərazi üzrə qurulmuş Mezozoy horizontunun üçölçülü xəritəsində bu çöküntülərin səthinin çox mürəkkəb olması, kiçik ərazidə bir-neçə struktur mürəkkəbləşmənin varlığı müəyyən edilmişdir (şəkil 6.8). Cəfərli, Pənahlı, Oruclu, Qaralı, C.Oruclu strukturlarının hipsometrik səviyyəsi bir-birindən təxminən 100 m fərqlənir. Ölçülərinə görə çox da böyük olmayan (qapanmış izoxətlər üzrə) bu lokal qalxımlar bir-birindən dar və dayaz sinklinallar və ya kiçik amplitudlu qırılmalarla ayrılır.

Cəfərli strukturunun cənub-şərqindən keçən ensiz sinklinal (və ya kiçik amplitudlu qırılma) ilə ayrılan lokal qalxımların şmşmq qanadları daha dik, cənub və cənub-şərq qanadları isə nisbətən az meyillidir. Mezozoyun səthinin ən dərin hissəsi 36 (Muradxanlı), 3 (Cəfərli), 23 (Muradxanlı) saylı quyu rayonlarında müşahidə olunur. Bundan həm şmşmq-ə (Muradxanlı qalxımı istiqamətində), həm də cənub-cənub-şərqə (İmişli rayonu istiqamətində) Mezozoyun səthi qalxmağa məruz qalmışdır (bax: şəkil 6.7; 6.8).

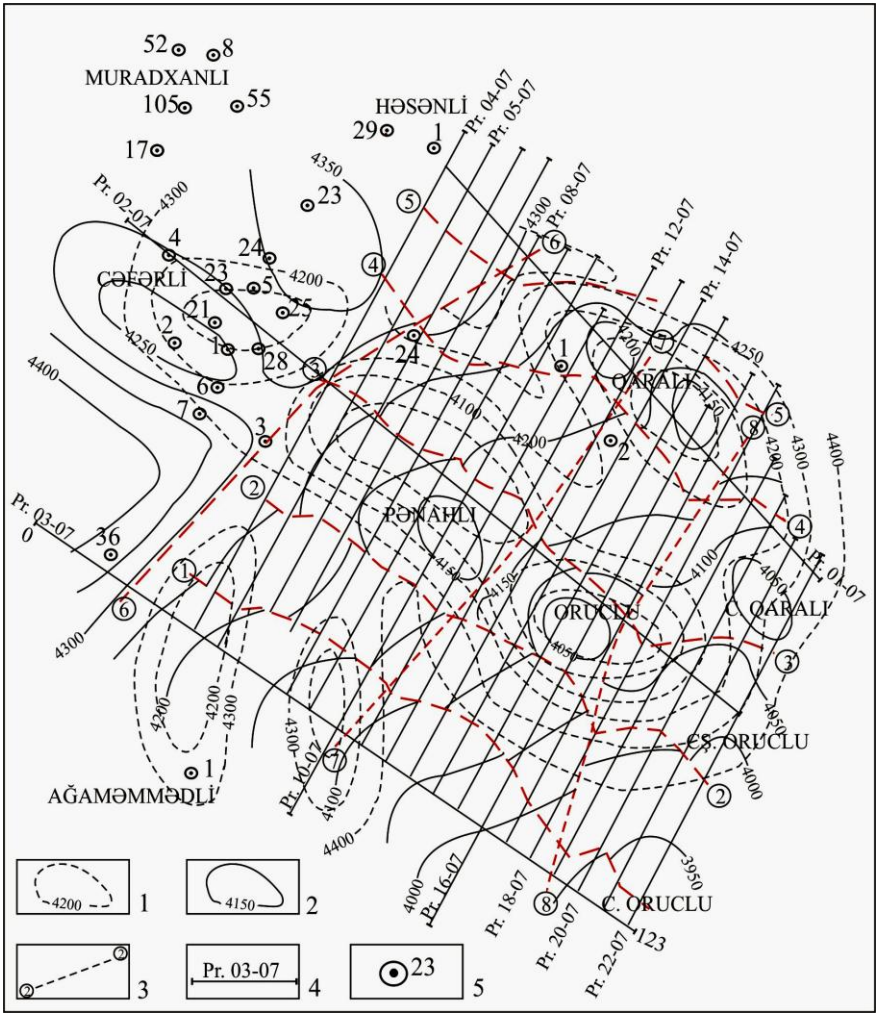
Mezozoy çöküntülərinin səthi üzrə alınmış yeni nəticələr əvvəlki illərdə qravimetrik məlumatlarla alınmış nəticələrlə tutuşdurulmuşdur. Bunun üçün əvvəlki və yeni struktur xəritələr müqayisəli analiz edilmişdir (şəkil 6.9). Məlum olmuşdur ki, Qaralı strukturunun plan vəziyyəti əvvəlki və yeni məlumatlar əsasında demək olar ki, eynidir. Lakin, yeni məlumatlarla bu struktur ikiyə bölünmüş vəziyyətdədir və hipsemetrik baxımdan 100-150 m daha dərindədir.



Şəkil 6.8. Qravimetrik məlumatlara görə Mezozoy çöküntülərinin səthinin üçölçülü strukrur xəritəsi (Cəfərli-Pənahlı-Oruclu sahəsi)

Yeni məlumatlara görə Pənahlı strukturunun tag hissəsi cənuba doğru, Pənahlı və Qaralı strukturlarını bir-birindən ayıran dar sinklınal isə şərqə - 4-4 xəttinə doğru sürüşmüşdür. Beləliklə, son məlumatlarla Pənahlı strukturu daha geniş alınmışdır. Lakin, strukturun konfiqurasiyası dəyişsə də, həm əvvəlki, həm də yeni məlumatlarla alınmış Pənahlı strukturu 2-2, 4-4, 6-6 və 7-7 tektonik xətlərinin arasında aşkar edilmişdir.

Oruclu strukturunun tag hissəsi əvvəlki və yeni məlumatlarla demək olar ki, üst-üztə düşmüşdür. Əvvəlki tədqiqatlarla müəyyənləşdirilmiş strukturun cənub-şərq periklinal hissəsi 8-8 xətti ilə qırılaraq qalxmışdır.



Şəkil 6.9. Qravimetrik məlumatlara görə Mezozoy çökününtülərinin səthi üzrə qurulmuş əvvəlki və yeni struktur xəritələrin müqayisəsi (Cəfərli-Pənahlı-Oruclu sahəsi)

1 və 2 - Mezozoy çöküntülərinin səthinin əvvəki və yeni izohipsləri; 3 - qravi-maqnit məlumatlarla müəyyən edilmiş qırılma xətləri; 4 - qravi-maqnit profillər; 5 - axtarış-kəşfiyyat quyuları.

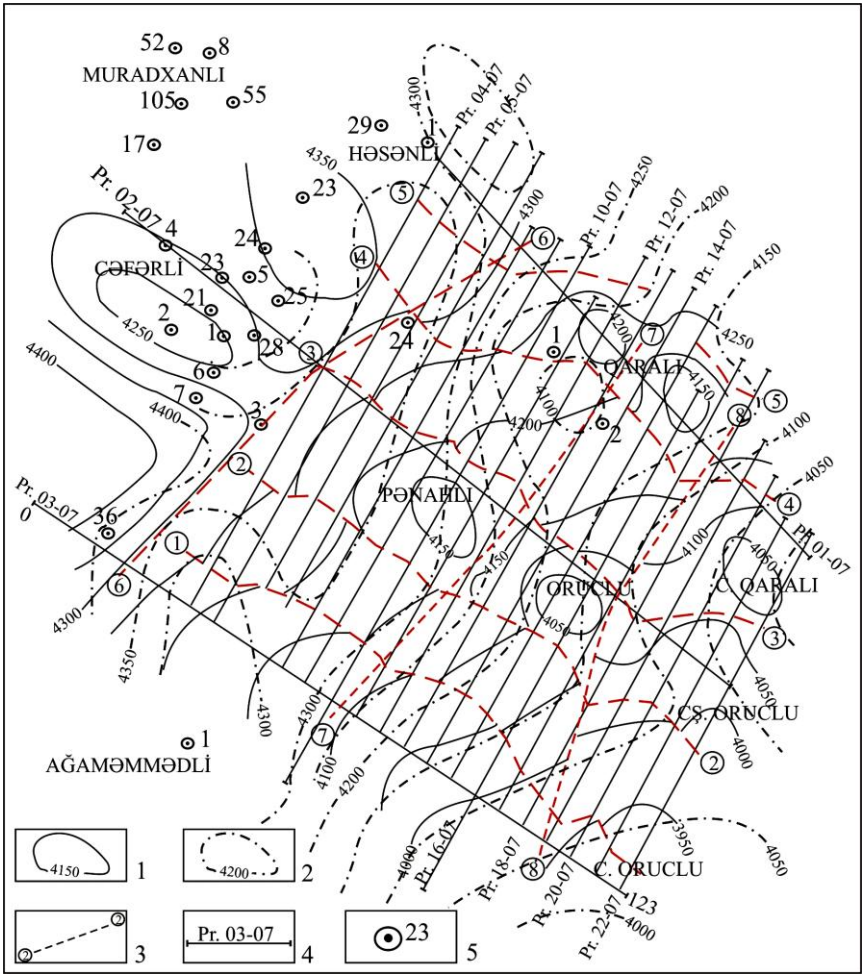
Qravimetrik məlumatlar əsasında Mezozoyun səthi üzrə qurulmuş xəritə, eyni zamanda, “Kəşfiyyatgeofizika” idarəsi tərəfindən əvvəlki illərdə qurulmuş “Mezozoy çöküntülərinin yuyulma səthi üzrə struktur xəritə” ilə müqayisə olunmuşdur (şəkil 6.10).

3 və 22 saylı profillərin kəsişmə rayonunda seysmik məlumatlarla 4050 m izohips ilə qeyd olunan qalxım qravimetrik məlumatlarla müəyyənləşdirilmiş Cənubi Oruclu strukturuna uyğun gəlir. Həmin yerdən başlayaraq izoxətlərin əyilərək kiçik amplitudlu monoklinal əmələ gətirməsi və Ağaməmmədli strukturuna doğru istiqamətlənməsi qravimetrik məlumatlarla (03 saylı profil boyu) eyni ilə təsdiq olunur.

19÷22 saylı profillərin sonunda 4050 m izohipslə qeyd olunan Cənubi Qaralı lokal qalxımı seysmik məlumatlarla 4000- 4050 m dərinlikdə müəyyənləşdirilmiş struktur qalxıma uyğun gəlir. 4000-4100 m izohipslərə görə seysmik struktur qalxımın uzanması Oruclu strukturuna doğru (qravimetriyaya görə) istiqamət almışdır. Qaralı strukturunun tağ hissəsi qravimetrik (əvvəlki və yeni) məlumatlara görə seysmik tağdan 800-1000 m şərqdə qeyd edilmişdir.

Seysmik məlumatlara görə Ağaməmmədli strukturundan şərqdə 4350-4100 m izohipslərinin əmələ gətirdiyi sinklinalın dar və dərin hissələri qravimetriya ilə müəyyənləşdirilmiş 1-1 və 2-2 tektonik xətlərinin demək olar ki, arasına düşmüşdür. Qravimetrik məlumatlara görə həmin zona 1-1 xəttindən cənubdaki və 2-2 xəttindən şimaldakı lokal qalxımları bir-birindən ayırmışdır.

Oruclu strukturunın şimal-qərb hissəsindən başlayaraq Cəfərli strukturuna qədər seysmik məlumatlarla Mezozoyun səthinin enməsi müşahidə edilir. Qravimetrik məlumatlarda isə həmin sahədə Pənahlı lokal qalxımı aşkar edilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, seysmik xəritədə 4250 m izohipslə ayrılan Qaralı strukturu qravimetriya ilə müəyyənləşdirilmiş Qaralı strukturunu və Pənahlı strukturunun şimal-şərq qanadını əhatə edir. Beləliklə, qravimetrik və seysmik məlumatlar əsasında qurulmuş struktur xəritələrin analizi göstərir ki, onlar arasında ümumi oxşarlıq fərqdən daha çoxdur.



Şəkil 6.10. Qravimetrtik və seysmik məlumatlar əsasında Mezozoy çöküntülərinin səthi üzrə qurulmuş struktur xəritələrin müqayisəsi (Cəfərli-Pənahlı-Oruclu sahəsi)

1 və 2 - qravimetrik və seysmik məlumatlara görə Mezozoy çöküntülərinin səthinin izohipsləri; 3, 4 və 5 - bax: şəkil 6.9

Keçən əsrin 40-50-ci illərindən başlayaraq Gəncə NQR-nin Qazanbulaq, Dəlməmmədli sahələrində sənaye əhəmiyyətli neftin

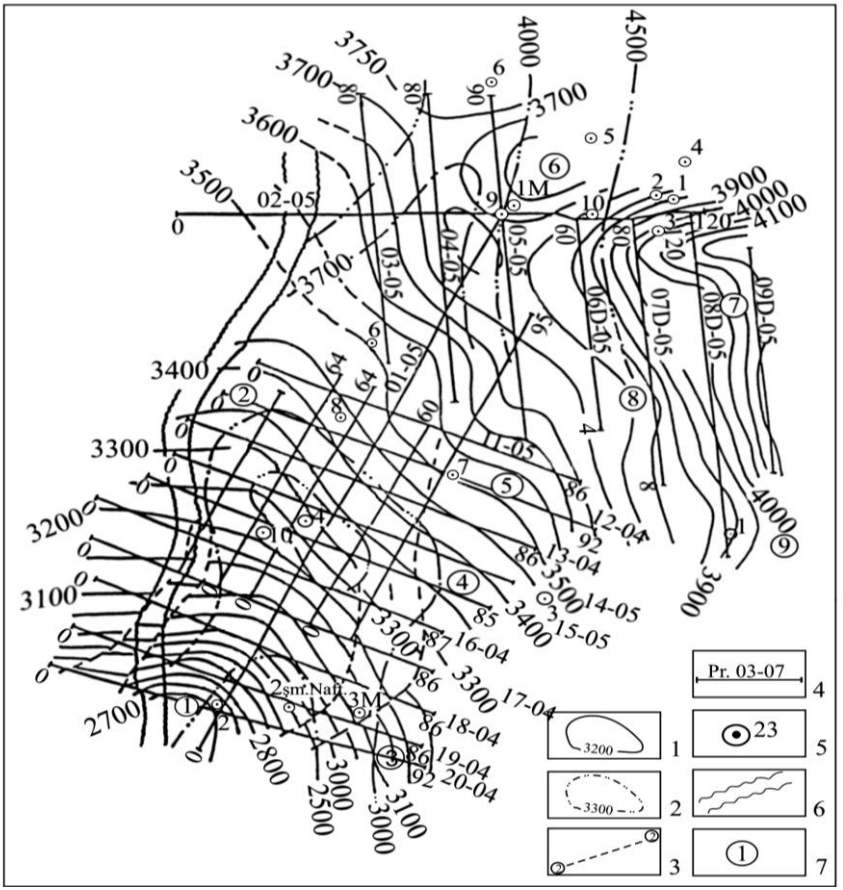
alınması, Borsunlu, Gödəkboz, Duzdağ sahələrində neft təzahürlərinin və kiçik neft axınının olması bu sahələrin neft-qaz perspektivliyinin yüksək olduğunu göstərir. Ona görə də, bu sahələrdə mütamadi olaraq geofiziki kəşfiyyat işləri aparılmışdır. 1974-cü ildə "Azərneftgeofizika" tresti tərəfindən aparılmış qravimetrik kəşfiyyat işləri nəticəsində Gödəkboz və Naftalan sahələri arasında lokal qravitasiya maksimumu, 1989-1990-cı illərdə isə ÜDN üsulu ilə asimmetrik braxiantiklinal quruluşlu Şimali Naftalan strukturu aşkar edilmişdir.

Bütün bunlarla yanaşı Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin şmq hissəsində 2004-cü ildə Şm.Naftalan-Gödəkboz-Duzdağ, 2007-ci ildə Qazanbulaq-Borsunlu-Ziyadxan sahələrində Geofizika ETİ tərəfindən aparılmış qravimetrik kəşfiyyat işləri bir sıra yeni məlumatlar əldə etməyə imkan vermişdir. Qravimetrik çöl işləri bir-birinə paralel profillər üzrə, müşahidə addımı 100 m olmaqla aparılmışdır. Buge anomaliyasının orta kvadratik xətası $\pm 0{,}08$ mQal olmuşdur. Bütün profillər üzrə regional fon çəkilmiş, lokal anomaliyalar ayrılmış və izlənərək korrelyasiya olunmuşdur.

Qravimetrik məlumatlar əsasında izafi sıxlıqlı Mezozoy çöküntülərinin struktur quruluşunu öyrənmək üçün ağırlıq qüvvəsi (Δg_B) və Mezozoy çöküntülərinin dərinliyi (H_{mz}) arasında korrelyasiya asılılığı qurulmuşdur (bax: cədvəl 6.1). Bu asılılıqdan istifadə edərək, ağırlıq qüvvəsinin qiymətləri əsasında Şm.Naftalan-Gödəkboz-Duzdağ sahələri üzrə Mezozoy çöküntülərinin dərinliyi hesablanmış və struktur xəritəsi qurulmuşdur (şəkil 6.11).

Xəritədən göründüyü kimi, Şm.Naftalan qalxımının tağ hissəsi 2 s. Şm.Naftalan quyusundan 2-2,5 km qərbdə yerləşir. Burada Mezozoyun səthinin ən dayaz hissəsi 2700 m təşkil edir. 10 s. Gödəkboz quyusundan şimala, $\approx$ 5 km məsafədə yeni struktur mürəkkəbləşmə-hemiantiklinal müşahidə edilir. Bu hemiantiklinal seysmik kəşfiyyat məlumatları ilə Mezozoyun səthi üzrə müəyyənləşdirilmiş Gödəkboz qalxımının yalnız qərb hissəsini əhatə edir. 10 və 4 s. quyu rayonunda, qravimetrik məlumatlar əsasında qurulmuş xəritədə, dərinlik 3200 - 3300 m-dir. Şm.Naftalan və

Gödəkboz strukturlarının Mezozoy üzrə dərinlik fərqi seysmik məlumatlarda 100 m olduğu halda, qravimetrik məlumatlarda 500-600 m təşkil edir. Həmin sahədə ağırlıq qüvvəsinin 5-6 mQal azalması müşahidə edilir.

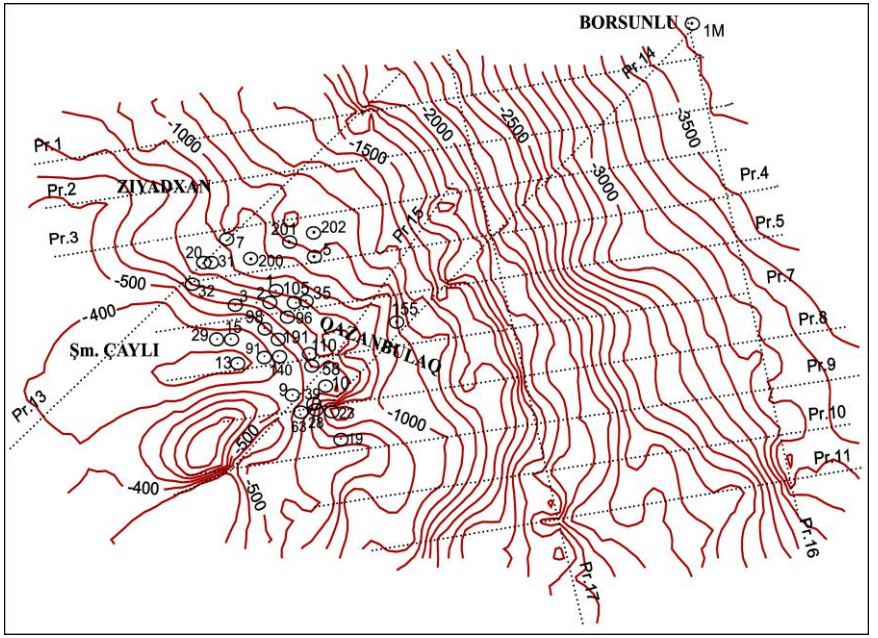


Şəkil 6.11. Qravimetrik məlumatlara görə Mezozoy çöküntülərinin səthi üzrə struktur xəritə (Şimali Naftalan-Gödəkboz-Duzdağ sahəsi)

1 və 2 - qravimetrik və seysmik məlumatlara görə Mezozoy çöküntülərinin səthinin izohipsləri; 3, 4 və 5 - bax şəkil 6.9; 6 - seysmik məlumatlara görə dərinlik qırılma zonası; 7 – lokal strukturlar: 1 - Şimali Naftalan, 2 - Gödəkboz, 3 – C. Qızılhacılı, 4 - Qızılhacılı, 5 – ŞmŞ. Qızılhacılı, 6 -Duzdağ, 7, 8 və 9 - Aran.

Duzdağ sahəsində də maraq doğuran faktlar əldə edilmişdir. Duzdağ strukturu tektonik cəhətdən Neogen çöküntüləri üzrə en dairəsinə yaxın istiqamətli qırışıqdır. Seysmik məlumatlara görə üst Təbaşir-Paleogen və Neogen çöküntüləri arasında kəskin struktur uyğunsuzluq qeyd olunur. Belə ki, en dairəsi istiqamətli Neogen antiklinalına planda submeridional istiqamətli üst Təbaşir-Paleogen hemiantiklinalının uyğun gəldiyi göstərilir [65]. Seysmik məlumatlara görə Mezozoyun səthi üzrə qurulmuş struktur xəritədə həmin hemiantiklinalın tağ hissəsi 1M s. Duzdağ quyusundan ≈1,5 km qərbdən keçir. Qravimetrik məlumatlar isə Mezozoyun səthi ilə əlaqədar olan qalxımın en dairəsi istiqamətli olduğunu, yəni Neogen strukturunu təkrarladığını göstərir. Bu mənzərə ayrı-ayrı profillərdə, ağırlıq qüvvəsinin Buge anomaliyası xəritəsində, lokal maksimumlar və Mezozoy çüküntülərinin struktur xəritələrində (bax: şəkil 5.2; 5.15; 6.11) kifayət qədər dolğun əks olunmuşdur. Duzdağ qalxımının tağı 1M quyusundan şimal-şərqə təsadüf edir. Belə çıxır ki, Duzdağın yer səthindəki qalxımı Mezozoy çöküntülərinin səthinə qədər davam edir.

6.1 cədvəlindəki riyazi asılılıqdan istifadə edərək Qazanbulaq-Borsunlu-Ziyadxan sahəsi üzrə Mezozoy çöküntülərinin səthinin dərinliyi hesablanmış, kompüterdə “Surfer” proqramı vasitəsilə bu səthi əks etdirən struktur xəritə (plikativ variantda) qurulmuşdur (şəkil 6.12). Xəritədən göründüyü kimi Mezozoy (üst Təbaşir) çöküntülərinin səthi tədqiqat sahəsinin qərb hissəsində ≈ 400 m-dən şərqə doğru ≈ 3600 m -ə qədər enmişdir. Təxminən 14÷15 km məsafədə bu səthin enməsi 3000 m təşkil edir ki, bu da yatım bucağının orta hesabla 10-12° təşkil etdiyini göstərir. Lakin, sahənin bəzi hissələrində izohipslərin sıxlaşması, bəzi yerlərdə isə seyrəkləşməsi yatım bucağının eyni olmadığını göstərir. Izohipslərin formasının mürəkkəbləşmələri isə Mezozoy çöküntülərinin səthinin çoxsaylı lokal qalxmalar və enmələrlə mürəkkəbləşdiyini söyləməyə əsas verir.



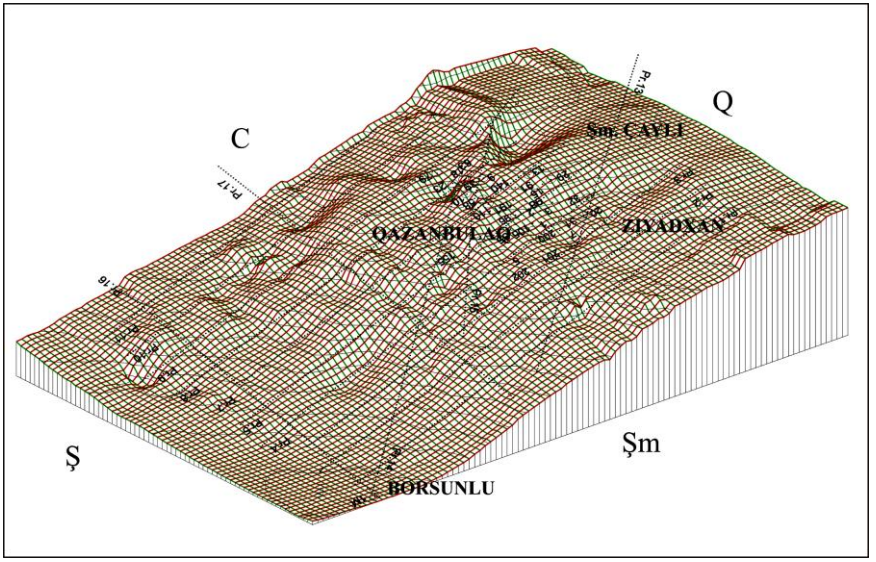
Şəkil 6.12. Qravimetrik məlumatlara görə Mezozoy çöküntülərinin səthi üzrə struktur xəritə (Qazanbulaq-Borsunlu-Ziyadxan sahəsi)

Qazanbulaq qalxımı 8 və 9-cu profillərin başlanğıclarında qeyd olunan dərin dərə (bu yerdən cq-şmş istiqamətli qırılmanın keçdiyini ehtimal etmək olar) vasitəsilə iki hissəyə bölünmüşdür. Şimalda qalan hissə 400 m-lik izoxətt daxilində 13, 91, 140, 29, 15 saylı quyu rayonlarını əhatə edərək, təxminən qərbə doğru istiqamətlənmiş və 13 saylı profildə 3,0 km-ə qədər genişlənmişdir. Alınmış bu yeni qalxım əvvəlki illərin struktur xəritəsində öz əksini tapmamışdır. Ziyadxan və Çaylı strukturlarının arasında yerləşən bu qalxıma Şimali Çaylı adı verilmişdir. İzohipslərin əyilmələri Qazanbulaq qalxımının 29, 13 saylı quyularından şimal-şərq istiqamətdə 202 saylı quyuya qədər, 63, 19 saylı quyulardan isə şərq-cənub-şərq istiqamətdə 17-ci profilə qədər davam etdiyini göstərir.

Göründüyü kimi bu qalxım həddindən artıq mürəkkəbdir. Qeyd etmək lazımdır ki, qravimetriya ilə müəyyənləşdirilmiş Şimali Çaylı qalxımı Geofizika ETİ-də 2007-ci ildə alınmış ÜDN məlumatlarında (04/07 saylı profil üzrə) öz əksini tapmışdır.

1, 2 və 3 saylı profillərin əvvəllərində qeyd olunan və 2 saylı profil boyunca şərqə doğru uzanan struktur mürəkkəbləşmə Ziyadxan qalxımını əks etdirir. 800-900 m-lik izohips daxilində Qazanbulaq və Ziyadxan qalxımları vahid struktur görüntüsü yaratsalar da, 32, 31, 7 saylı quyu rayonunda qeyd olunan kiçik əyilmə ilə ayrılırlar.

Mezozoy çöküntülərinin səthinin hipsometriyasını əks etdirən 3-ölçülü təsvirdə də bu səthin həddindən artıq mürəkkəb olduğu görünür (şəkil 6.13).



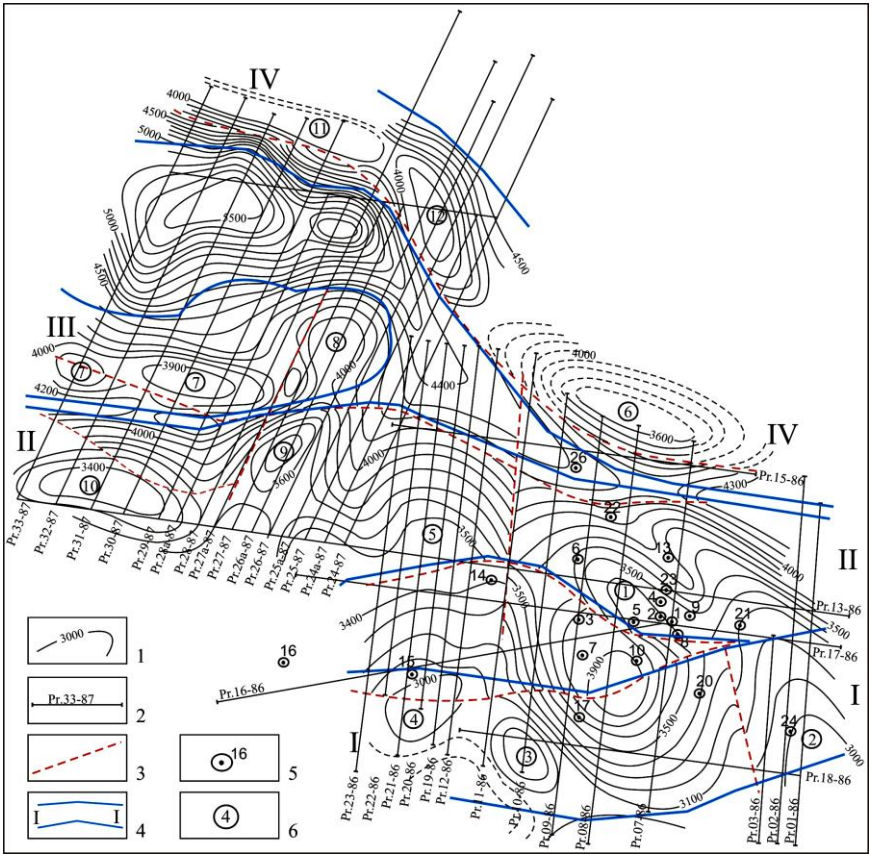
Şəkil 6.13. Mezozoy çöküntülərinin səthinin üçölçülü təsviri
(Qazanbulaq-Borsunlu-Ziyadxan sahəsi)

Üçölçülü təsvirin vizual olaraq yaxşı görüntüsünü almaq üçün ona şimal-şərq istiqamətindən baxılır. Bu təsvirdə Qazanbulaq strukturunun bir neçə hissəyə parçalanaraq mürəkkəbləşməsi, səthin şimal-qərb istiqamətdə bəzi yerlərdə pillələrlə enməsi müşahidə olunur. 1-3-cü profillərin əvvəllərində qeyd olunan Ziyadxan strukturu bu sxemdə qərb-şərq istiqamətində görünür. Qazanbulaqdan qərbdə, Ziyadxan və Çaylı strukturları arasında lokal qalxım (Şimali Çaylı) müşahidə olunur və bu qalxım Ziyadxan strukturundan ensiz sinklinalla ayrılır. Qazanbulaqdan şərqə doğru da, Mezozoy (üst Təbaşir) çöküntülərinin səthinin nahamarlıqları açıqaydın görünür.

6.1.3. Kür-Qabırrı çaylararası sahədə aşkar edilmiş lokal strukturlar. 1986-1987-ci illərdə bu sahənin cənub-şərq hissəsində (Tərsdəllər-Ceyrançöl-C.Palantökən sahəsi) aparılmış qravimaqnit tədqiqatları əsasında burada qravitasiya və maqnit anomaliyalarının paylanma xüsusiyyətləri öyrənilmiş, qərb-şərq və şimal-qərb-cənub-şərq istiqamətli, 0,6-0,8 mQal və 40-60 nTl intensivli 4 lokal qravitasiya və maqnit maksimumları zonası (I-Cənubi Tərsdəllər; II-Cənubi Ceyrançöl-Tərsdəllər; III-Ceyrançöl; IV-Cənubi Palantökən-Şimali Tərsdəllər) müəyyənləşdirilmişdir. Qravimetrik məlumatlar əsasında üst Təbaşir çöküntülərinin səthini əks etdirən stuktur xəritə qurulmuşdur (şəkil 6.14).

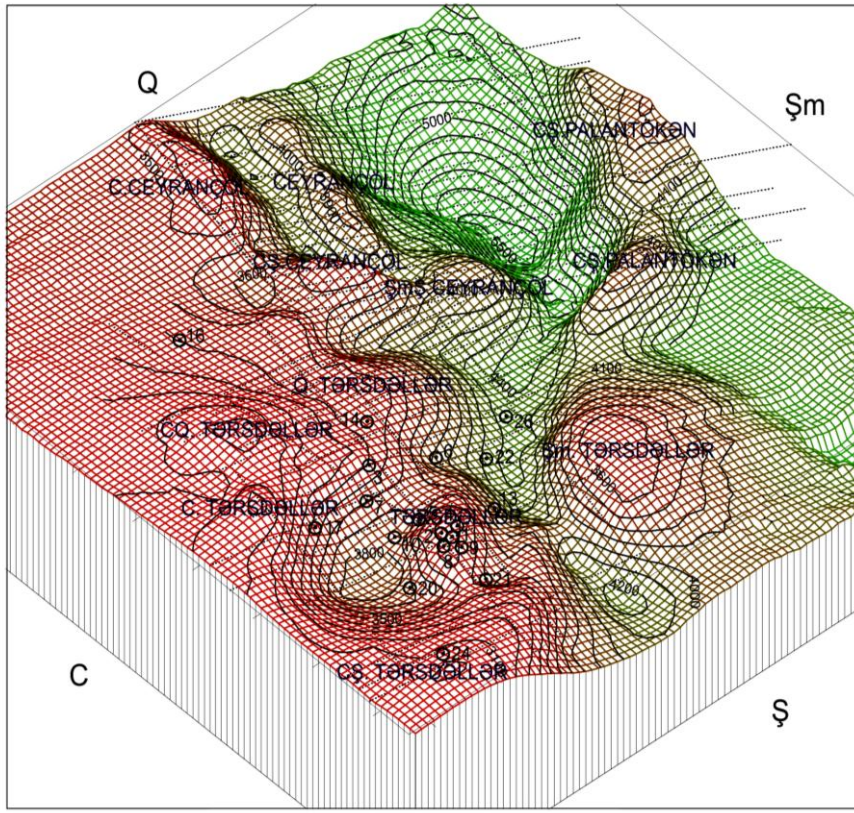
Planda eni 3 km-dən artıq olan Cənubi Tərsdəllər zonasında tağ hissəsinin yatım dərinliyi ≈ 3000 m olan üç lokal qalxım - CŞ. Tərsdəllər (2), C.Tərsdəllər (3), CQ.Tərsdəllər (4) aşkar edilmişdir. Cənubi Ceyrançöl-Tərsdəllər zonası daxilində də bir sıra lokal qalxım müəyyən edilmişdir: C.Ceyrançöl (10), CŞ.Ceyrançöl (9), Q. Tərsdəllər (5) və Tərsdəllər (1). Lokal qalxımların dərinlikləri təxminən 3400-3900 m təşkil edir. Bu zona şimaldan və cənubdan qərb-şərq istiqamətli qırılmalarla məhdudlaşmış, iki yerdə eninə qırılma ilə kəsilmiş və müəyyən edilmiş lokal qalxımları bir-birindən ayırmışdır. Ceyrançöl zonası daxilində tağ hissəsinin yatım dərinliyi

3900-4000 m olan Ceyrançöl (7) və ŞmŞ. Ceyrançöl (8) lokal qalxımları aşkar edilmişdir. Cənubi Palantökən - Şimali Tərsdəllər zonası daxilində CŞ. Palantökən (11,12) və Şm. Tərsdəllər (6) lokal qalxımlarının varlığı güman olunur (şəkil 6.14). Qeyd etmək lazımdır ki, aşkar edilmiş bəzi lokal qalxımlar üzərində seysmik



Şəkil 6.14. Qravimetrik məlumatlara görə üst Təbaşir çöküntülərinin səthi üzrə struktur xəritə (Tərsdəllər -Ceyrançöl -C.Palantökən sahəsi)

1 - üst Təbaşir çöküntülərinin səthinin izohipsləri; 2 - qravi-maqnit profillər; 3 - qırılma xətləri; 4 - lokal qravi-maqnit maksimumları zonası; 5 - axtarış-kəşfiyyat quyuları; 6 - lokal qalxımlar: 1- Tərsdəllər: 2- CŞ.Tərsdəllər; 3- C.Tərsdəllər; 4- CQ.Tərsdəllər; 5- Q.Tərsdəllər; 6- Şm.Tərsdəllər; 7- Ceyrançöl; 8- ŞmŞ.Ceyrançöl; 9- CŞ.Ceyrançöl; 10- C.Ceyrançöl; 11 və 12- CŞ. Palantökən.



Şəkil 6.15. Qravimetrik məlumatlara görə üst Təbaşir çöküntülərinin səthinin 3Ö struktur xəritəsi (Tərsdəllər - Ceyrançöl - C. Palantökən sahəsi)

kəşfiyyat məlumatları ilə üst Təbaşir çöküntülərinə aid edilən struktur mürəkkəbləşmələrin olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

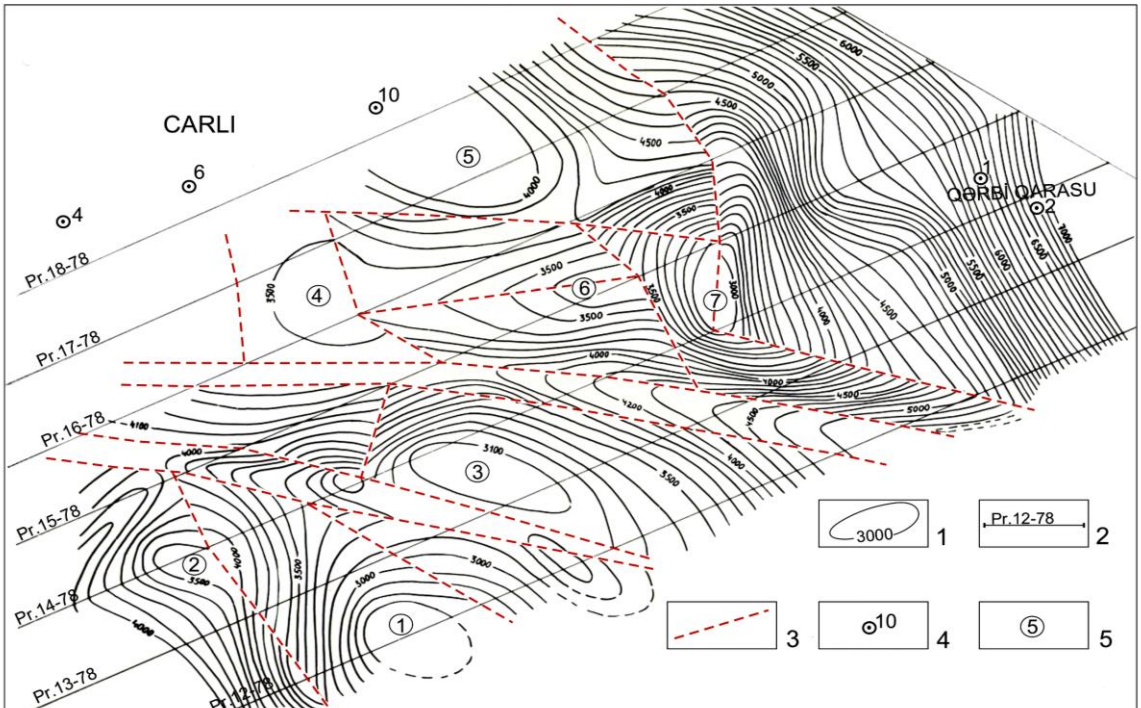
Sahədə müəyyən edilmiş müxtəlif istiqamətli qırılmalar üst Təbaşir horizontunun bloklu quruluşa malik olduğunu göstərir. Tərsdəllər sahəsinin cənubundan Böyük Palantökənin cənubuna qədər blokların qırılaraq, növbə ilə 300-400 m düşdüyü müşahidə olunur.

Tədqiq edilən ərazi üzrə qurulmuş üst Təbaşir horizontunun üçölçülü xəritəsində bu çöküntülərin səthinin çox mürəkkəb relyefə malik olması müşahidə edilir (şəkil 6.15). Tərsdəllər strukturunun şimalından şimal-qərb istiqamətində mürəkkəb formalı sinklinal (dərə) uzanmışdır. Palantökən və Ceyrançöl sahələri arasında bu dərə çox genişlənmişdir. Bu dərədən şimalda və cənubda bir sıra lokal qalxımların varlığı müşahidə olunur. Sahədə aşkar edilmiş lokal qalxımların təsviri yuxarıda verilmişdir.

6.2. Sabirabad-Kürdəmir qalxımlar zonasında aşkar edilmiş lokal strukturlar

Bu zona Talış-Vəndam qravitasiya maksimumları zonasının mərkəz hissəsini əhatə edir. Burada müxtəlif illərdə geofiziki üsullarla (seysmik, qravi-maqnit) Qaracalı (1968), Qarabucaq (1975), Carlı (1973), Sor-sor (1973), Müsüslü (1975) və d. strukturlar aşkarlanmış, bəziləri qazımaya daxil edilmişdir [65]. Qalxımlar zonasının mərkəzi hissəsində, Carlı strukturunun cənub və cənub-şərqində 360 km² sahədə 1978-ci ildə Geofizika ETİ tərəfindən aparılmış qravimetrik və maqnitometrik tədqiqatlar nəticəsində geoloji quruluşu öyrənilmiş Mezozoy çöküntülərinin səthi üzrə yeni lokal qalxımlar aşkar edilmiş, onların plan vəziyyəti, hipsometrik səviyyələri müəyyənləşdirilmişdir. Alınmış geofiziki məlumatların interpertasiyası nəticəsində lokal qravi-maqnit anomaliyaların paylanma xüsusiyyətləri analiz edilmiş, bir çox halda müsbət qravitasiya və maqnit anomaliyalarının üst-üstə düşdüyü müəyyənləşmiş və bunun əsasında Mezozoy çöküntülərində qalxımın varlığı və bu sahədə vulkanogen süxurların intişar etdiyi göstərilmişdir [16, 72].

Qravimetrik məlumatlar əsasında tədqiq olunan sahə üzrə Mezozoy çöküntülərinin səthini əks etdirən struktur xəritə qurulmuşdur (şəkil 6.16). Bunun üçün 6.1 cədvəlindəki korrelyasiya asılılığından istifadə olunmuşdur. Bu xəritədə Carlı stukturundan cənub-şərq və şərq istiqamətlərdə yeni lokal qalxımlar öz əksini



Şəkil 6.16. Qravimetrik məlumatlara görə üst Təbaşir çöküntülərinin səthi üzrə struktur xəritə (Sabirabad - Kürdəmir qalxımlar zonasının mərkəz hissəsi)

1-üst Təbaşir çöküntülərinin səthinin izohipsləri; 2- qravi-maqnit profillər; 3- qravi-maqnit məlumatlara görə tektonik xətlər; 4- axtarış-kəşfiyyat quyuları; 5- lokal qalxımlar: 1- Axtaçı; 2- ŞmQ Axtaçı; 3- ŞmŞ Axtaçı; 4- Şm Axtaçı; 5- ŞmQ Ərəbqubalı; 6- Q Ərəbqubalı; 7- Ərəbqubalı.

tapmışdır. Bu qalxımlar şərti olaraq Axtaçı, Şimal-Qərbi Axtaçı, Şimal-Şərqi Axtaçı, Ərəbqubalı, Qərbi Ərəbqubalı adlandırılmışdır.

Sahə çoxsaylı qırılmalarla ayrı-ayrı bloklara bölünmüşdür. Birinci üç sahə ikincilərdən şmq-cş istiqamətdə uzanan qırılma zonsı (qraben və ya dar sinklinal) ilə ayrılmışdır. Ərəbqubalı strukturundan başqa, aşkar olunmuş bütün qalxımlar şmq-cş istiqamətindədir. Ərəbqubalı strukturu isə uzanma oxu tağ hissədən şimal və cənub-şərq istiqamətdə yerləşməklə asimmetrik qırışıqlıq əmələ gətirir. Qalxımın tağ hissəsi 3000 m dərinliyə uyğun gəlir və eninə qırılma ilə 2 bloka bölünmüşdür. Şərq blok 100-200 m enmiş vəziyyətdədir. Qırılmadan şərqə doğru Mezozoy çöküntülərinin səthinin kəskin enməsi müşahidə edilir. Bu qalxım böyük yatım bucaqlı şərq qanadda vulkanogen süxurların inkişaf etməsi ilə səciyyələnir. Vulkanın kökü isə qırılmanın altına rəsadüf edir.

Axtaçı, ŞmQ. Axtaçı, ŞmŞ. Axtaçı qalxımlarının tag hissələrinin dərinlikləri 3000-3500 m təşkil edir. Bu qalxımlar da bir-birindən şmq-cş istiqamətli qırılmalarla ayrılır.

Aşkar edilmiş lokal qalxımlar ağırlıq qüvvəsi sahəsində 1-1,5 mQal anomaliyalarla əks olunurlar. Həmin sahələr daxilində 60-80 nTl lokal maqnit anomaliyaları da müşahidə edilir. Ümumiyyətlə, maqnit kəşfiyyatı məlumatları bu rayonda geomaqnit sahəsinin intensivliyinin 450-500 nTl və daha artıq olduğunu, rayonda maqnitoaktiv vulkanogen süxurların geniş yayıldığını göstərir. Ağırlıq qüvvəsi anomaliyalarının paylanma xüsusiyyətlərinə görə məlum olur ki, Carlı qalxımı üzərində Buge anomaliyasının qiyməti ≈ 32 mQal olduğu halda, ondan cənub istiqamətdə artaraq, Axtaçıda ≈ 36 mQal, Sabirabad və Saatlıda isə ≈ 40 mQal-a çatır. Carlı sahəsindən (4, 6 və 10 saylı quyulardan) cənuba doğru aşkar olunmuş qalxımların dərinlikləri də nəzərə çarpacaq dərəcədə azalır. Quyu məlumatları da Carlı sahəsindən Saatlı qalxımına doğru Mezozoy kompleksinin səthinin ≈ 500-800 m qalxdığını göstərir.

6.3. Qravimetrik kəşfiyyatla Aşağı Kür çökəkliyində aşkar edilmiş lokal strukturlar

Orta Kür çökəkliyindən fərqli olaraq Aşağı Kür çökəkliyində yüksək izafi sıxlığa malik olan Mezozoy çöküntü kompleksi dərin enməyə məruz qalmış, burada qazılmış quyularla açılmamış və öyrənilməmişdir. Bu çöküntü kompleksinin geoloji quruluşu dəqiq məlum olmadığından onların qravitasiya sahəsində yaratdığı anomal effektlər öyrənilməmiş, qravitasiya sahəsinin lokal anomaliyalarının həmin kompleksin əmələ gətirdiyi strukturlarla nə dərəcədə və necə əlaqəli olması müəyyənləşdirilməmişdir.

Aşağı Kür çökəkliyinin müxtəlif sahələrində aparılmış seysmik kəşfiyyat işləri Mezozoy çöküntülərinin səthinin qərbdən başlayaraq şərq istiqamətdə kəskin enməyə məruz qaldığını göstərir. Kələmədin, Böyük bə Kiçik Hərami sahələrindən cənub-qərbdə alınmış seysmik ÜDN məlumatları əsasında Mezozoy çöküntülərinin səthinə uyğun gələn “P” horizontunun burada 10 km-dən artıq dərinlikdə yatdığı və şimal-şərq istiqamətdə monoklinal endiyi müəyyənləşdirilib.

Bəndovan sahəsində 7-8 km dərinliyi əhatə edən dərinlik dinamik kəsilişlərdə yalnız Pont mərtəbəsinə qədər (6-7 km) horizontları izləmək mümkün olmuşdur. Strukturun tağ və cənub-qərb qanad hissəsindən keçən, cq-şmş istiqamətli 040206, 041411, 041711 saylı seysmik profillərdə nə MQ çöküntüləri daxilində, nə də Ponta aid edilən horizontda nəzərə çarpacaq struktur mürəkkəbləşmələr qeyd olunmur, yalnız horizontların cənub-qərb istiqamətdə Kürsəngi sinklinalına doğru monoklinal yatımı müşahidə edilir. Qeyd etmək lazımdır ki, bu və bundan böyük dərinliklərdə yatan horizontların (izafi sıxlıqlı horizontların) əmələ gətirdiyi struktur mürəkkəbləşmələr ağırlıq qüvvəsi sahəsində öz təsirini böyük məsafədə göstərir və regional fonun müəyyən qədər dəyişməsinə səbəb ola bilər. Lakin, Bəndovan sahəsində müşahidə edilən lokal qravitasiya anomaliyalarının profil üzrə ölçüləri kiçik (bir neçə km) alınır ki, (bax: şəkil 5.12 a; 5.19) bu da ağırlıq qüvvəsi sahəsində

lokal anomaliyaları yaradan geoloji faktorların (struktur mürəkkəbləşmələrin) nisbətən dayazda yerləşdiyini söyləməyə əsas verir.

Seysmik və quyu məlumatları əsasında strukturun tağ və tağyanı hissəsində 0-1500 m dərinliklərdə MQ-nin çoxsaylı qırılmalarla mürəkkəbləşdiyi müəyyənləşdirilmişdir. Burada ağırlıq qüvvəsi sahəsinin kəskin dəyişmələri, intensiv minimumlar və maksimumlar qeyd olunur. 2, 3, 4, 5, 7 saylı profillərdə bu daha aydın görünür (bax: şəkil 5.12 a; 4.18). Bu baxımdan, strukturun cənub-qərb qanadında müşahidə edilən lokal qravitasiya anomaliyalarının da, böyük olmayan dərinliklərdəki geoloji quruluşla əlaqədar olmasını söyləmək olar.

Bəndovan sahəsində işlənilmiş seysmik ÜDN profillərinin (040911, 040206, 040606, 040306, 041211, 041311, 041411, 041511, 041711, 042011) dinamik dərinlik kəsilişlərində, 2000-3000 m dərinliklərdə Ağcagil çöküntülərinin ayrı-ayrı qatlarının MQ-yə pazlaşmaları qeyd olunur. Ağırlıq qüvvəsi sahəsindən ayrılan lokal maksimumların məhz bu pazlaşmaları əhatə etdiyindən və kəskin qradiyentli zonaların pazlaşma xətləri üzərinə düşdüyündən bu regionda (Bəndovanın cənub-qərb qanadında) qravitasiya sahəsinin bir çox lokal dəyişmələrinin MQ-yə pazlaşan horizontlarla əlaqədar olduğunu söyləmək mümkündür (şəkil 4.16; 4.18).

Beləliklə, qravimetrik məlumatlar əsasında Bəndovan strukturunun cənub-qərb qanadında Ağcagil çöküntülərinin aşağılarında ayrı-ayrı layların pazlaşmalarını izləmək mümkün olmuşdur (bax: § 4.3).

Belə mənzərə Hacıqabul və Nəvahi sinklinallarında da müşahidə edilir. Bəndovan sahəsində olduğu kimi, bu sahələrdə də Məhsuldar Qat çöküntülərinin səthinin qalxımı istiqamətində ağırlıq qüvvəsinin qiymətləri azalır. Hər iki sahədə seysmik kəşfiyyat məlumatları əsasında Ağcagil mərtəbəsinin aşağılarında ayrı-ayrı horizontların Məhsuldar Qat çöküntülərinin səthinə pazlaşdığı müəyyənləşdirilmişdir. Aparılmış qravimetrik kəşfiyyat işləri qeyd olunan pazlaşmaların üzərində ağırlıq qüvvəsi sahəsinin kəskin dəyişdiyini və pazlaşma zonaları daxilində lokal qravitasiya mak-

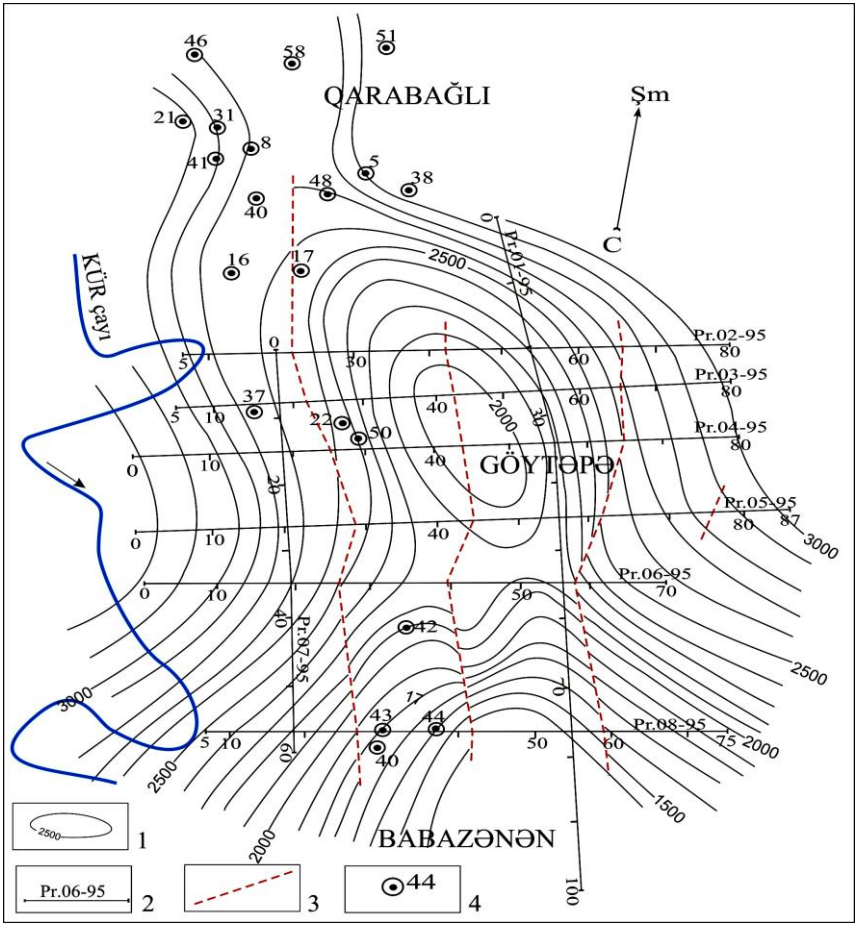
simumlarının təzahür etdiyini göstərir. Bəndovan sahəsində olduğu kimi, Hacıqabul və Nəvahi sahələrində də qravitasiya sahəsinin kəskin dəyişmələri qırılmalarla bərabər, Ağcagilin aşağılarının MQ-yə pazlaşmalarını da əks etdirir.

Aşağı Kür çökəkliyinin Kürovdağ, Qarabağlı, Babazənən sahələrində MQ çöküntülərinə görə müəyyən edilmiş strukturlar üzərində lokal qravitasya maksimimlarının müşahidə olunduğu yuxarıda qeyd edilmişdir (bax: §5.2). Bunu əsas götürərək, Qarabağlı-Babazənən strukturları arasında aşkar edilmiş lokal qravitasiya maksimumunun (bax: şəkil 5.21) əsasında və quyu məlumatlarından istifadə edərək MQ çöküntülərinin səthi üzrə struktur xəritə qurulmuşdur (şəkil 6.17). Bu xəritədə Qarabağlı strukturunun uzaq cənub periklinalında, 22 saylı quyudan şərqdə eni ≈ 3-4 km, uzunluğu ≈ 5-6 km olan lokal Göytəpə qalxımı müəyyən edilmişdir. Ağcagilin dabanına görə qurulmuş (seysmik və quyu məlumatları əsasında) xəritədə isə həmin yerdə Kürsəngi sinklinalına dogru monoklinal yatım müşahidə edilir. Məhsuldar Qatda struktur mürəkkəbləşmənin olması qravimetrik profillərdə (1-8 saylı) çox aydın görünür (bax: şəkil 5.21; 5.12 b, c). Şəkil 5.12 b-də bir-birinə paralel 6 profildə (qərb-şərq istiqamətli) Kürsəngi sinklinalınının mərkəzi hissəsinə doğru ağırlıq qüvvəsinin azaldığı müşahidə olunur. Lakin, ümumi azalma fonunda qravitasiya sahəsinin lokal maksimumlarının təzahürü, anomaliya yaradan kütlələrin hamar səthlə (monoklinal) yatmadığını, həmin hissədə struktur mürəkkəbləşmə yaratdığını göstərir. Bu mürəkkəbləşmənin şimal-cənub istiqamətində də məhdudlaşdığı (lokallaşdığı) burada işlənmiş 1 və 7 saylı profil məlumatlarında çox aydın görünür (şəkil 6.18).

Qarabağlı-Babazənən struktrurlarını kəsib keçən dərinlik qırılması ilə şərq qanadın 1000 m-dən daha artıq qalxdığı müəyyən edilib. Qravimetrik və maqnitometrik məlumatlarda bu dərinlik qırılması öz əksini tapmışdır (bax: şəkil 5.24, 2-2 qırılma xətti). Bundan şərqdə isə daha iki yerdə qırılma xətti qeyd olunur.

1 və 7 saylı profilin məlumatları isə burada eninə (qərb-şərq istiqamətli) qırılmanın da olduğunu göstərir. 1 saylı profilin məlu-

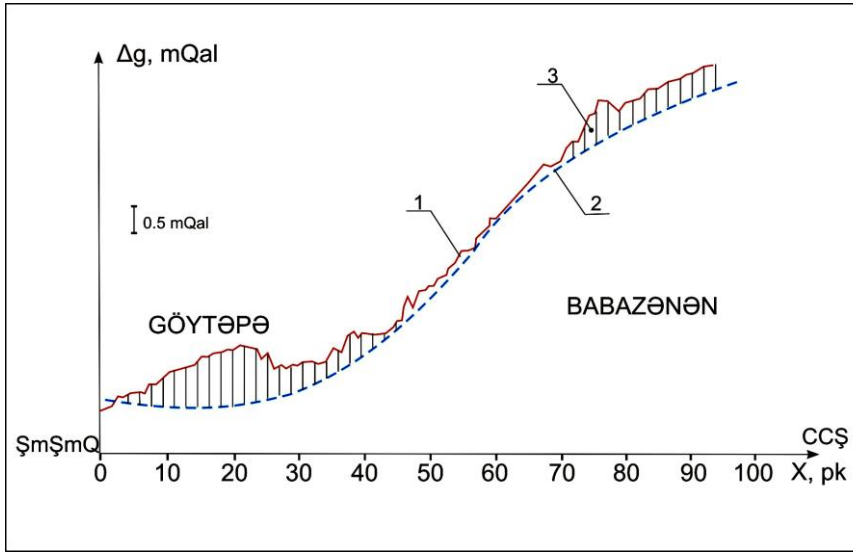
matlarına görə Göytəpə lokal qalxımı Babazənən strukturundan böyük amplitudlu qırılma ilə ayrılır və Babazənən strukturu Göytəpəyə nəzərən kəskin qalxmış formadadır (şəkil 6.18). Qırılma isə 42 və 44 saylı Babazənən quyularının arasından keçir.



Şəkil 6.17. Qravimetrik məlumatlara görə MQ çöküntülərinin səthi üzrə struktur xəritə (Göytəpə sahəsi)

1- MQ-nin səthinin izohipsləri, 2- qravi-maqnit profillər, 3- qravi-maqnit məlumatlara görə müəyyən edilmiş tektonik xətlər, 4- axtarış-kəşfiyyat quyuları.

1996-1998-ci illərdə Aşağı Kür çökəkliyinin şimal-şimal-qərb hissəsində (Rəhimli sahəsi) Geofizika ETİ tərəfindən kompleks geofiziki (seysmo-qravi-maqnit kəşfiyyatı) tədqiqatlar aparılmış, sahənin geoloji quruluşuna və neft-qazlılığına aid bir sıra yeni məlumatlar əldə edilmişdir.



Şəkil 6.18. Ağırlıq qüvvəsinin 01-95 saylı profil üzrə dəyişmə qrafiki (Göytəpə sahəsi)
1- müşahidə olunmuş ağırlıq qüvvəsi sahəsi, 2- regional fon, 3- lokal qravitasiya maksimumları.

Qeyd edək ki, Aşağı Kür çökəkliyinin şimal-şimal-qərb hissəsində "Kəşfiyyatgeofizika" idarəsi tərəfindən aparılmış seysmik kəşfiyyat işləri Mezozoy çöküntülərinin səthinin şərq və şimal-şərq istiqamətdə enməyə məruz qaldığını, bu səth üzrə Rəhimli, Padar, Cənubi Padar və digər çıxıntıların qeyd olunduğunu göstərir. Mezozoyun səthi ilə Kaynozoy çöküntüləri arasında struktur və bucaq uyğunsuzluğunun olması Miosen və MQ çöküntülərinin

şərqdən qərbə doğru Mezozoyun səthinə pazlaşaraq düşməsinə səbəb olmuşdur. Miosenin aşağılarına uyğun olan seysmik horizont Rəhimli sahəsindən şərqdə pazlaşaraq qurtarır.

1973-1974-cü illərdə "Kəşfiyyatgeofizika" idarəsi tərəfindən aparılmış qravi-maqnit tədqiqatları burada aydın ifadəli qravitasiya və maqnit anomaliyalarının olduğunu göstərmişdir. Eyni zamanda, Rəhimli və ona yaxın sahələrdə Rəhimli, şimali Rəhimli, Qara-qoyunlu, Kürdəmir, Çovranlı, Padarçöl qravitasiya maksimumları qeyd edilmişdir.

Bu rayonlarda 1996-1998-ci illərdə aparılmış qravimetrik təd-qiqatlar nəticəsində Rəhimli sahəsində ≈3x10 km ölçülü iki zolaq daxilində intensivliyi ≈ 2 mQal-a çatan lokal qravitasiya maksi-mumlar zonası müəyyənləşdirilmiş, Rəhimli və Qərbi Rəhimli ad-landırılmışdır. Bu maksimumlar zonaları Qərbi Xəzər qırılmasına paralel olub, təxminən şimal-cənub istiqamətlidir. Ayrılmış intensiv lokal maksimumların əsasında Miosen və MQ çöküntülərində struktur qalxımın varlığı ehtimal olunmuşdur (S.H. Məmmədov, 1998).

FƏSİL VII

QRAVİ-MAQNİT ÜSULLARLA NEFT VƏ QAZ YATAQLARININ AXTARIŞI VƏ KƏŞFİYYATI İSTİQAMƏTLƏRİ

7.1. Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində neft-qaz yataqlarının proqnozlaşdırılması. Birinci növbəli geofiziki tədqiqatların və axtarış qazımasının aparılması üzrə tövsiyələr.

Qravi-maqnit kəşfiyyatı məlumatları əsasında Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində neft və qaz yataqlarının proqnozlaşdırılması məsələləri keçən əsrin 70-ci illərinin ortalarından bəri araşdırılmaqdadır [4, 15, 42, 67, 68, 69, 70, 72].

Qeyd edək ki, Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində neft və qaz yataqlarının kəşfi üçün axtarış-kəşfiyyat qazıma işləri, əsasən, Gəncə NQR-də XX əsrin 50-60-cı illərində aparılmışdır. Burada əsas axtarış obyekti Maykop və Eosen çöküntülərinin dənəvər kollektorları idi. Üst Təbaşirin karbonatlı çöküntülərinə daxil olduqda isə qazıma işləri dayandırılır, altda yatan yüksəkomlu çöküntülərin kollektor olmadığı və karbohidrogenləri özündə saxlaya bilməyəcəkləri söylənilirdi [53]. Lakin, sonrakı geofiziki tədqiqatlar və dərin qazıma işləri Muradxanlı, Zərdab, Cəfərli, Bozqobu və d. sahələrdə lokal qalxımların varlığını və burada üst Təbaşir, Eosen, Maykop çöküntülərində sənaye əhəmiyyətli neftin olduğunu göstərdi.

Son illərin qravi-maqnit tədqiqatları ilə bu çökəklikdə neft-qaz yataqlarının proqnozlaşdırılması baxımından yeni məlumatlar əldə edilmişdir. Belə ki, çökəkliyin ayrı-ayrı sahələrində neft-qazlılıqla əlaqələndirilən xarakterik lokal qravitasiya minimumlarının (yataq tipli anomaliyaların) müəyyənləşdirilməsi bu regionda yeni neft-qaz yataqlarının açılması perspektivliyindən xəbər verir.

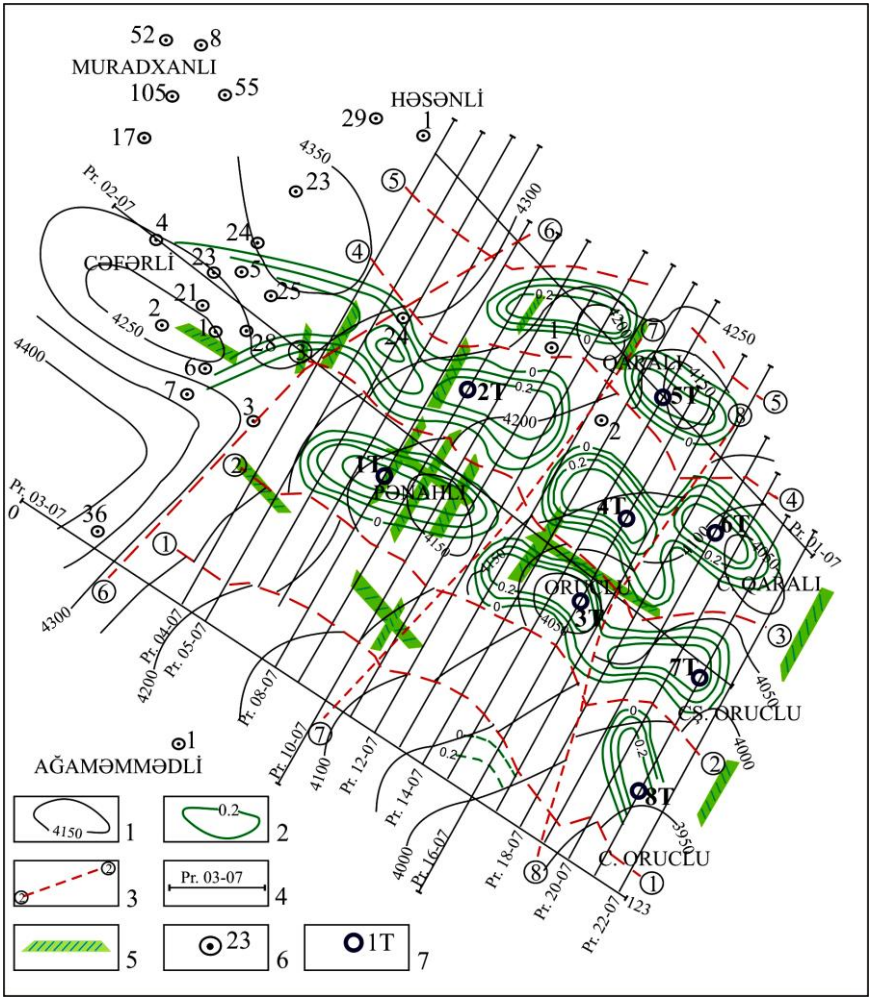
Pənahlı-Oruclu sahəsi. Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin cənub-şərq hissəsində, Cəfərli strukturundan cənub-şərq istiqamətdə, Qa-

ralı və Ağaməmmədli strukturları arasında uzanan zona daxilində yerləşmişdir. Burada yeni güman olunan neft-qaz yatağı proqnozlaşdırılmışdır [69, 76]. Sahədə işlənilmiş bütün profillər üzrə ağırlıq qüvvəsinin mikrostrukturları analiz edilmiş, lokal qravitasiya maksimumları üzərində neft-qazlılıqla əlaqələndirilən xarakterik lokal minimumlar (yataq tipli anomaliyalar-YTA) ayrılmış və planda qeyd edilərək, lokal minimumlar xəritəsi qurulmuşdur (şəkil 7.1).

Xəritədən görünür ki, xarakterik lokal minimumlar əsasən 2-2 və 4-4 tektonik xətləri arasında aşkar edilmişdir. Bu xətlər arasında 6-6 və 7-7 xətləri ilə məhdudlaşan minimumlar zonası Pənahlı, 7-7 və 8-8 xətləri arasındakı hissə Oruclu, 8-8 xəttindən şərqdə qalan minimumlar isə yeni aşkar edilmiş Cənubi Qaralı, Cənub-Şərqi Oruclu və Cənubi Oruclu strukturlarının tağ və qanad hissələrinə uyğun gəlir.

Pənahlı sahəsində 2-2, 3-3, 6-6 və 7-7 xətləri arasında müəyyənləşdirilmiş xarakterik minimumlar strukturun tağ və şimal-qərb periklinal hissəsini örtür. Burada lokal minimumların intensivliyi 0,3 mQal-a çatır. 3-3, 4-4, 6-6 və 7-7 xətlərinin arasında aşkar edilmiş minimumlar zonası isə strukturun şimal qanadını əhatə edir. Burada anomaliyanın intensivliyi 0,2 mQal-dan artıqdır. Lokal minimumlar zonası 6-6 tektonik xəttindən şimal-qərb istiqamətdə uzanaraq Cəfərli strukturunun üzərinə düşür.

Oruclu sahəsində 2-2, 3-3, 7-7 və 8-8 xətləri arasındakı lokal minimumlar strukturun tağ və şimal-qərb hissəsini, 3-3, 4-4, 7-7 və 8-8 xətləri arasındakı minimumlar isə strukturun açılmış şimal-şərq qanadını əhatə edir. Burada lokal anomaliyanın intensivliyi 0,2-0,3 mQal-dır. 8-8 xəttindən şərqdə müəyyənləşdirilmiş, 0,2-0,3 mQal intensivli minimumlar zonası burada aşkar edilmiş strukturların əsasən periklinal hissələrini əhatə edir. 4-4 xəttindən şimal-şərqdə isə Qaralı strukturuna uyğun gələn lokal minimumlar zonası aşkar edilmişdir. İntensivliyi 0,2 mQal olan minimumlar zonası 7-7 xətti ilə iki hissəyə bolünmüşdür. Xəritədən göründüyü kimi 1 və 2 saylı Qaralı quyuları xarakterik lokal minimumlar (yataq tipli anomaliyalar) zonasından kənarda qalmışdır.



Şəkil 7.1. Ağırlıq qüvvəsinin neft-qazlılıqla əlaqələndirilən lokal minimumlar xəritəsi (Pənahlı-Oruclu sahəsi)

1- qravimetrik məlumatlara görə Mezozoy çöküntülərinin səthinin izohipsləri; 2- lokal qravitasiya minimumlarının izoxətləri; 3- qravimetrik məlumatlara görə müəyyənləşdirilmiş tektonik xətlər; 4- qravi-maqnit profillər; 5- seysmik yataq tipli anomaliya; 6- axtarış-kəşfiyyat quyuları; 7- təklif olunan dərin qazıma quyuları

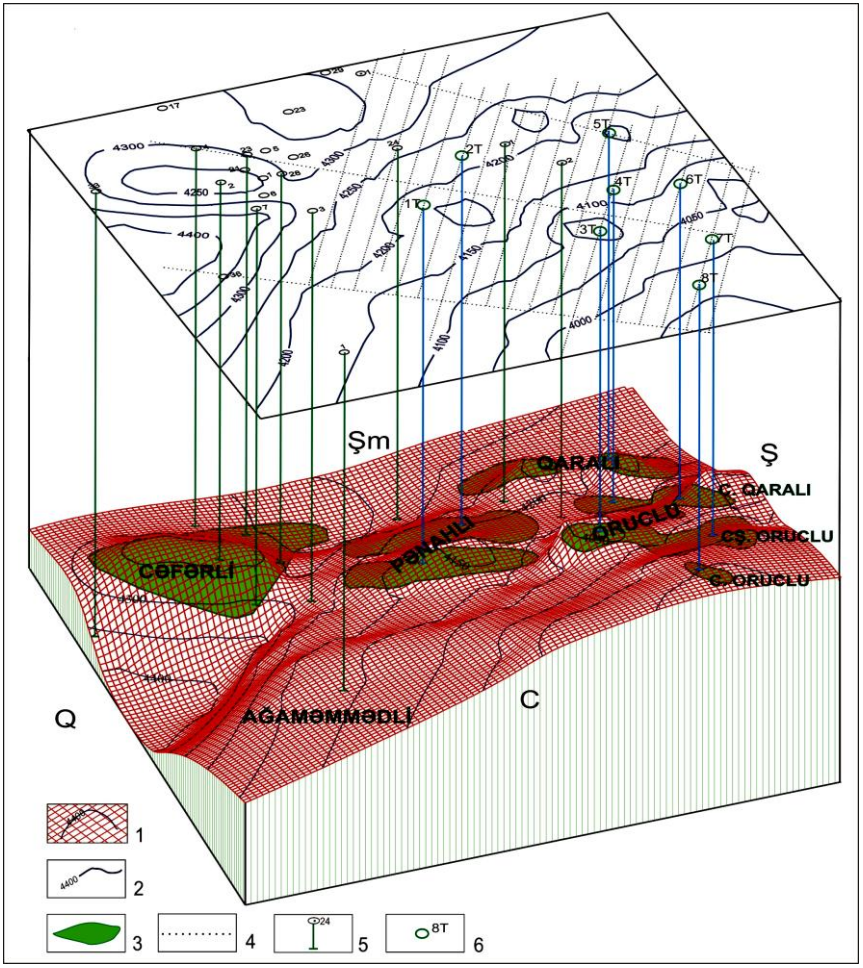
Ümumiyyətlə, bu sahədə aşkar edilmiş lokal qravitasiya minumumları şmq-cş istiqamətli zolaqlar daxilindədir. Bu zolaqların eni ≈1000 m olub cənub- şərq istiqamətində davam etməkdədir (şəkil 7.1; 7.2).

Qeyd olunan sahələrdə seysmik kəşfiyyatın sınan dalğalar üsulu (SDÜ) ilə bir-sıra xətlər boyunca seysmik YTA-lar müəyyənləşdirilmişdir. Seysmik YTA-lar lokal minimumlar xəritəsi üzərində yerləşdirilmiş, qravimetrik və seysmik məlumatlar kompleks təhlil edilmişdir (şəkil 7.1).

Pənahlı sahəsində 4 xətt üzrə müəyyənləşdirilmiş seysmik YTA-lar 2-2, 3-3, 6-6 və 7-7 tektonik xətləri arasında müəyyənləşdirilmiş qravitasiya minimumlarının üzərinə düşmüşdür. Burada qeyd edilmiş qravitasiya və seysmik YTA-lar Pənahlı strukturunun tağ və şimal-qərb periklinal hissəsini əhatə edir. Bu strukturun şimal qanadında, 3-3 , 4-4, 6-6, və 7-7 xətləri arasında, 0,2 mQal intensivliklə qeyd olunan qravitasiya anomaliyası zonasında isə iki xətt üzrə seysmik YTA-lar aşkar edilmişdir.

Oruclu sahəsində müəyyənləşdirilmiş qravitasiya minimumu zonasında bir-birini kəsən iki xətt üzrə seysmik YTA aşkar edilmişdir. Pənahlı və Oruclu sahələrində yataq tipli qravitasiya və seysmik anomaliyaların bir-birinin üzərinə düşməsi bu sahələrin neftlilik-qazlılıq baxımından prespektivli olmasını bir daha təsdiq etmiş olur.

Alınmış məlumatlar tədqiq olunan ərazidə axtarış qazımasının istiqamətləndirilməsi üçün əsas vermişdir. Şəkil 7.1 və 7.2-də, həmçinin cədvəl 7.1-də dərin qazımaya təklif olunan quyuların yerləri və bu quyular üzrə bəzi məlumatlar verilmişdir. Pənahlı sahəsində alınmış yataq tipli anomaliya zonalarında 2 yerdə - strukturun tağa yaxın hissəsində və şimal qanadında axtarış quyusunun qoyulması təklif olunur. Təklif olunan 1-ci və 2-ci quyuların (1T və 2T) yerləşdiyi sahədə neft-qazlılıqla əlaqələndirilən xarakterik lokal qravitasiya minimumlarının (yataq tipli anomaliyalar) intensivliyi 0,25-0,3 mQal təşkil edir (bax: şəkil 7.1; cədvəl 7.1). Qazımaya təklif olunan nöqtələrdə Mezozoy çöküntülərinin ≈ 4225 və ≈ 4200 m dərinlikdə açılması gözlənilir.



Şəkil 7.2. Qravimetrik məlumatlar əsasında Cəfərli-Pənahlı-Oruclu sahəsinin üçölçülü təsvirində təklif olunan quyuların vəziyyəti

1 və 2- qravimetrik məlumatlara görə Mezozoy çöküntülərinin səthinin üçölçülü görüntüsü və izohipsləri; 3- neft-qazlılıqla əlaqələndirilən lokal qravitasiya minimumları zonası; 4- qravimetrik profillər; 5- axtarış-kəşfiyyat quyuları; 6- təklif olunan qazıma quyuları

Cədvəl 7.1

Pənahlı - Oruclu sahəsində axtarış qazımasına təklif olunan quyular üzrə məlumatlar

Sahə	Təklif olunan quyu	Quyunun yeri		Yataq tipli qravitasiya anomaliyalarının qiyməti, mQal	Quyunun layihə dərinliyi, m	Mezozoyun səthinin açılma dərinliyi, m	Yatağın gözlənilən açılma dərinliyi, m	Güman olunan yatağın yerləşdiyi struktur quruluş
		Profil	Piket					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pənahlı	1T 2T	08-07 09-07	40 59-60	0.25-0.3 0.25-0.3	4400 4400	4200 4225	3850-3950 3850-3950	Strukturun tağa yaxın hissəsi Strukturun şimal qanadı
Oruclu	3T 4T	16-07 16-07	59-60 72-73	0.25-0.3 0.25-0.3	4200 4300	4050 4125	3750-3850 3800-3900	Strukturun tağ hissəsi Strukturun şmq qanadı
Qaralı	5T	15-07 01-07	75 56-57	>0.3 ≈0.3	4300	4150	3800-3900	Strukturun tağ hissəsi
Cənubi Qaralı	6T	19-07	60	>0.3	4200	4075	3750-3850	Strukturun şmq periklinalı
Cənub-Şərqi Oruclu	7T	21-07	39	0.25	4200	4025	3700-3800	Strukturun şimal periklinalı
Cənubi Oruclu	8T	21-07	16-17	0.25	4200	3975	3650-3750	Strukturun şimal periklinalı

Qonşu Cəfərli sahəsində neftin orta Eosen çöküntülərindən (mergel dəstəsi) alındığını nəzərə alsaq, bu sahələrdə də məhsuldar horizontun məhz həmin çöküntülərlə əlaqədar olduğunu söyləmək olar. Güman olunan yatağın dərinliyinin isə 3850-3950 m olacağı ehtimal olunur.

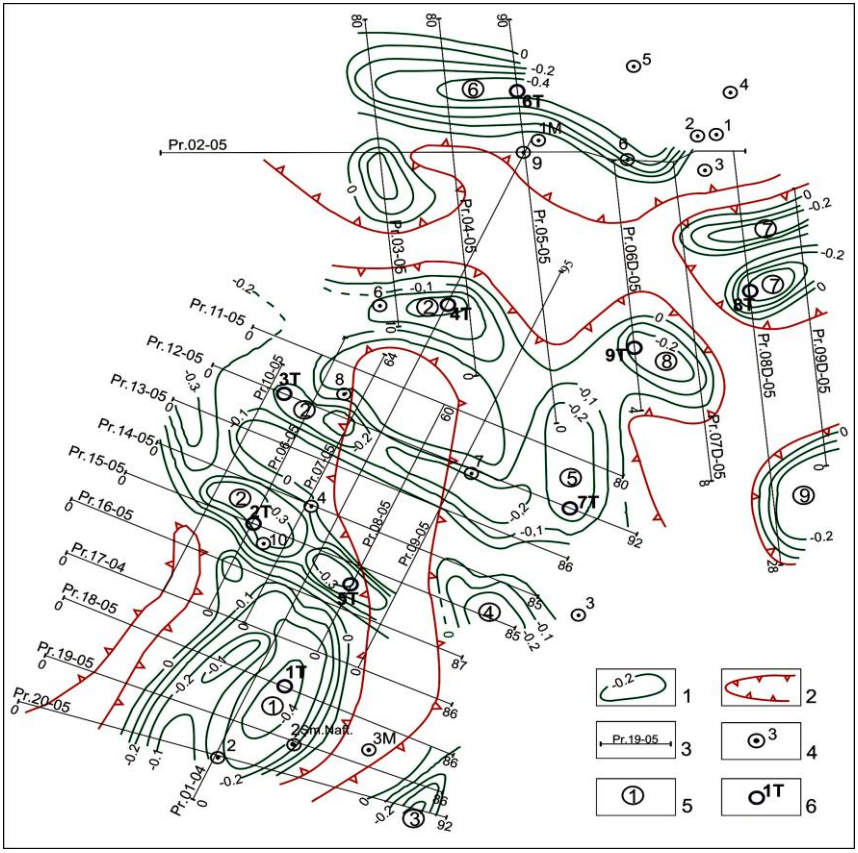
Oruclu sahəsində də iki yerdə strukturun tağ və şimal-şərq qanadında axtarış quyusunun (3T və 4T) qoyulması təklif olunur. Burada yataq tipli qravitasiya anomaliyasının intensivliyi 0,25-0,3 mQal-dır (bax: şəkil 7.1). Qeyd olunan nöqtələrdə Mezozoy çöküntülərinin dərinliyi ≈ 4050 m və ≈ 4125 m təşkil edir. Pənahlı strukturuna nisbətən burada Mezozoyun səthinin 100-150 m qalxdığını nəzərə alsaq, güman olunan yatağın da uyğun olaraq orta Eosendə 3750-3850 m dərinlikdə açılması gözlənilir.

Qaralı, Cənubi Qaralı, Cənub-Şərqi Oruclu və Cənubi Oruclu strukturlarının hər birində bir dərin axtarış quyusunun qoyulması təklif olunan ilkin quyuların nəticələrindən asılı olaraq müəyyənləşdirilməlidir. Təklif olunan quyular üzrə məlumatlar 7.1. cədvəlində verilmişdir.

Şimali Naftalan-Gödəkboz -Duzdağ sahəsi. Şimali Naftalan sahəsində neft-qazlılıqla əlaqələndirilən minimumun ən intensiv hissəsi (0,4 mQal) 2 saylı Şimali Naftalan quyusundan ≈ 1 km şimal-qərbdə yerləşir (şəkil 7.3). Lokal minimumlar cq-şmş istiqamətində uzanır. 2 saylı Şimali Naftalan və 2 saylı Gödəkboz quyuları 0,2 mQal intensivli anomaliyaların üzərinə düşür və bu quyuların məhsuldar horizontları açmaq ehtimalı çox böyükdür. 3M quyusu zonasında isə xarakterik lokal qravitasiya minimumu qeydə alınmamışdır.

Neft-qazlılıqla əlaqələndirilən lokal minimumlar Gödəkboz sahəsində daha mürəkkəb xarakter almışdır. 6 paralel profildə müəyyənləşdirilmiş bu lokal minimum zonası şmq-cş istiqamətindədir. 4 və 10 saylı quyu ərazisindəki lokal minimumlar zonasının eni 1-1,5 km, uzunluğu isə 6 km-ə çatır. 7 və 8 saylı quyu ərazisində eni 1 km-dən bir qədər artıq, uzunluğu 7 km, 6 saylı quyu ərazisində

isə (1×2) km ölçülü lokal minimumlar zonası ayrılmışdır. Hər üç minimumlar zonasında maksimal intensivlik 0,3 mQal-dır və bu zonalar 8 saylı quyudan 2-2,5 km qərbdə birləşirlər (şəkil 7.3).



Şəkil 7.3. Ağırlıq qüvvəsinin neft-qazlılıqla əlaqələndirilən lokal minimumlar xəritəsi (Şimali Naftalan-Gödəkboz-Duzdağ sahəsi)

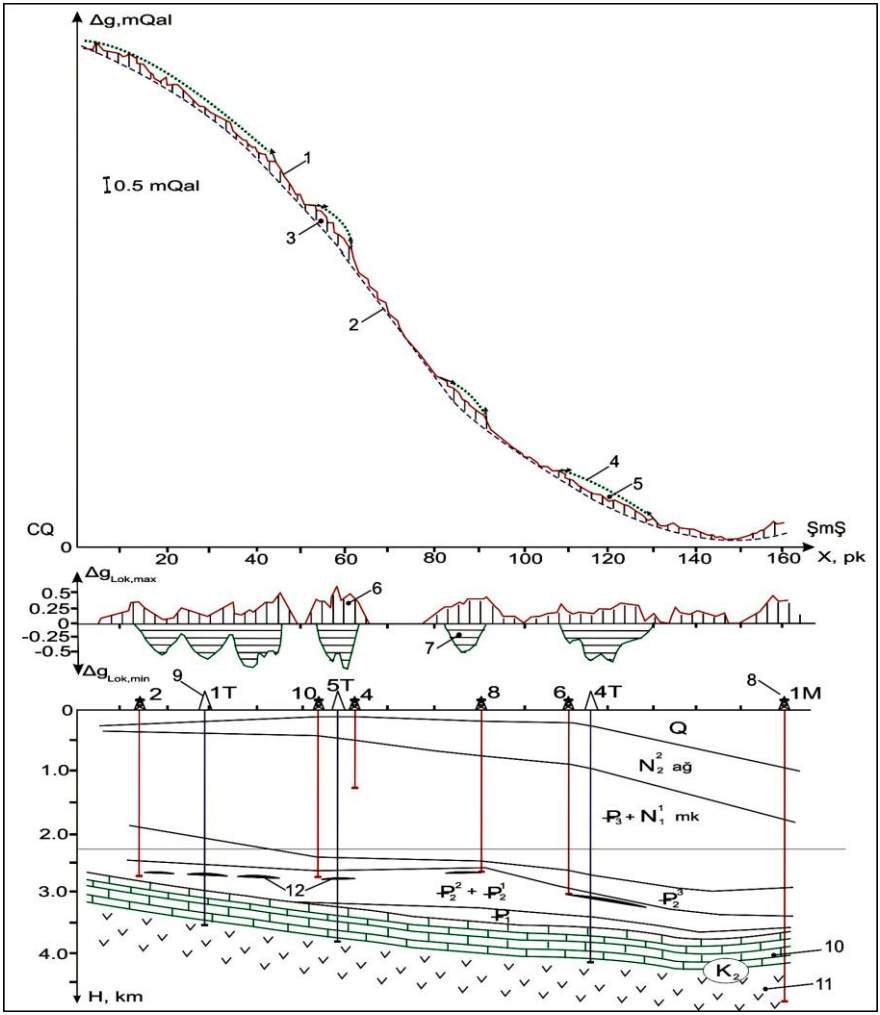
1-lokal qravitasiya minimumlarının izoxətləri; 2- qalxımlarla əlaqələndirilən lokal qravitasiya maksimumları zonası; 3- qravimetrik profillər; axtarış-kəşfiyyat quyuları; 5- lokal minimumlar: 1) Şimali Naftalan, 2) Gödəkboz, 3) CŞ.Qızılhacılı, 4) Qızılhacılı, 5) ŞmŞ.Qızılhacılı, 6) Duzdağ, 7) Aran-1, 8) Aran-2, 9) Aran-3; 6- təklif olunan dərin qazıma quyuları.

Duzdağ sahəsində xarakterik lokal minimumlar 4 profil (02, 03, 04 və 05 saylı) məlumatı əsasında ayrılmışdır. Burada onların intensivliyi 0,4 mQal-dan çoxdur. Minimumlar zonası təxminən en dairəsi istiqamətində uzanır və ölçüləri 2×6 km-ə çatır.

2004-2005-ci illərdə Şimali Naftalan, Gödəkboz, Duzdağ sahələrində aparılmış qravimetrik kəşfiyyat tədqiqatları bu sahələrdə çoxsaylı lokal maksimumların (bax: şəkil 5.15) və bunun əsasında Mezozoy çöküntülərinin səthi ilə əlaqədar antiklinal və hemiantiklinalların (bax: şəkil 6.11) eyni zamanda, yataq tipli qravitasiya minimumlarının (bax: şəkil 7.3) varlığını göstərdi. Bütün bunlar gələcək axtarış-kəşfiyyat qazıma işlərinin düzgün istiqamətləndirilməsi üçün əhəmiyyətli məlumatlar təqdim edir. Bu məlumatlar əsasında tədqiq olunan sahə üzrə dərin qazımaya təklif olunan quyuların yerləri və bu quyular üzrə gözlənilən bəzi məlumatlar müəyyənləşdirilmişdir (şəkil 7.3, cədvəl 7.2).

Şimali Naftalan sahəsində təklif olunan (1T) axtarış quyusunun 18-04 saylı profilin üzərində, neftlilik-qazlılıqla əlaqələndirilən xarakterik lokal qravitasiya minimumunun (yataq tipli anomaliyanın) daha intensiv (0,4 mQal) hissəsində qoyulması məqsədəuyğundur (bax: şəkil 7.3; cədvəl 7.2). Bura Şimali Naftalan strukturunun şimal-şərq periklinalını əhatə edir. Həmin nöqtədə Mezozoy çöküntülərinin ≈ 3000 m-dən bir qədər artıq dərinlikdə açılması gözlənilir (bax: şəkil 6.11).

Qazımaya təklif olunan quyuların çöküntü komplekslərini və göstərilən neftli-qazlı intervalları hansı dərinlikdə açacağını təsvir etmək üçün Şimali Naftalandan Duzdağ sahəsinə qədər uzanan 01-04 saylı profil üzrə quyu və qravimetrik məlumatlardan istifadə etməklə geoloji kəsiliş qurulmuşdur (şəkil 7.4). Burada maraq doğuran üst Təbaşir, Eosen çöküntülərinin struktur vəziyyəti əks olunmuş, 1M saylı Duzdağ quyusunun məlumatlarına əsasən üst Təbaşirin karbonatlı və vulkanogen süxurlarının profil boyu ehtimalən yayıldığı göstərilmişdir. Qurulmuş geoloji kəsilişə görə, təklif olunan 1T quyusunun, vulkanogen süxurları açma əhəmiyyətini nəzərə alaraq, dərinliyinin 3500-3600 m olması məqsədəuyğundur.



Şəkil 7.4. 01-04 saylı profil üzrə geoloji kəsiliş
(Şimali Naftalan-Gödəkboz-Duzdağ sahəsi)

1- müşahidə olunmuş Δg əyrisi; 2- regional fon; 3 və 6- lokal qravitasiya maksimumları; 4- bərpa olunmuş maksimum; 5 və 7- neft-qazlılıqla əlaqələndirilən lokal qravitasiya minimumları; 8- axtarış-kəşfiyyat quyuları; 9- təklif olunan qazıma quyuları; 10 və 11- üst Təbaşirin karbonatlı və effuziv süxurları; 12- güman olunan neft-qaz yatağı.

Cədvəl 7.2

Şimali Naftalan-Gödəkboz-Duzdağ sahəsində qazımaya təklif olunan quyular üzrə məlumatlar

Sahə	Təklif olunan quyu	Quyunun yeri		Yataq tipli qravitasiya anomaliyalarının qiyməti mQal	Quyunun layihə dərinliyi m	Mezozoyun səthinin açılma dərinliyi m	Yatağın gözlənilən açılma dərinliyi, m	Güman olunan yatağın yerləşdiyi struktur quruluş
		Profil	Piket					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Şimali Naftalan	1T	18-04	46	>0.4	3500	3025	2600-2700	Strukturun ŞmŞ periklinalı
Gödəkboz	2T 3T 4T 5T	15-05 12-04 01-04 18-05	28 17 115 15	>0.2 >0.2 0.3 0.3	3800 3900 4100 3800	3225 3375 3575 3250	2700-2800 2600-2700 3100-3200 2700-2800	Hemiantiklinalın tağ hissəsi “ _____ ” Qeyri-antiklinal quruluş
Duzdağ	6T	05-05	75	>0.4	4200	3650	3450-3550	Antiklinalın tağ hissəsi
ŞmŞ Qızılhacılı	7T	12-05	76	>0.2	4000	3550	2850-2950	Hemiantiklinalın tağ hissəsi
Aran-1	8T	8D-05	88	0.3	4500	4000	3700-3800	Hemiantiklinalın cənub qanadı
Aran-2	9T	6D-05	18	>0.2	4200	3725	3500-3600	Hemiantiklinalın tağ hissəsi

Bu regionda 6, 7, 8 saylı quyularda alınmış kiçik həcmli (0,5-1,5 t/sut) neftin Orta Eosen çöküntüləri ilə əlaqədar olduğunu nəzərə alsaq, 1T quyusunun güman olunan yatağı 2600-2700 m intervalında açacağı ehtimal olunur (şəkil 7.4).

Qeyd etmək lazımdır ki, 2 saylı Şm.Naftalan quyusu yataq tipli anomaliyanın 0,2 mQal-lıq hissəsinə uyğun gəlir. Bu isə onu göstərir ki, 2 s. quyunun neft vermə (az debitlə) ehtimalı böyükdür.

Gödəkboz sahəsində 10 saylı quyu rayonunda ağırlıq qüvvəsinin intensiv (0,4 mQal) lokal maksimumu qeyd olunmuşdur (bax: şəkil 5.15). Quyu 2718 m dərinliyə qədər qazılmış və orta Eosen çöküntülərini cəmi 88 m açmışdır. Maykop çöküntülərinin alt hissəsində və üst Eosen çöküntüləri daxilində sınaq işləri apırılmış, orta Eosen isə sınanmamışdır. Bu rayonda intensiv yataq tipli anomaliya alındığından 15-05 və 06-05 saylı profillərin kəsişmə nöqtəsində bir dərin quyunun (2T) qoyulması təklif olunur (şəkil 7.4). Bu quyunun Mezozoy çöküntülərini ≈ 3200 m-dən bir qədər dərində açması gözlənilir. Vulkanogen süxurların açılmasını nəzərə alsaq, təklif olunan quyunun 3700-3800 m qazılması tövsiyə olunur. Güman olunan yatağın isə Orta Eosen çöküntülərində, 2700-2800m dərinlikdə açılması ehtimal olunur.

Gödəkboz sahəsində qravimetrik kəşfiyyatla müəyyənləşdirilmiş hemiantiklinalın tağ hissəsinə yaxın daha iki yerdə quyuların (3T, 4T) qoyulması tövsiyə olunur (şəkil 7.4). Bunlardan biri 12-05 saylı, digəri isə 01-04 saylı profilin üzərində minimumlar zonası daxilində nəzərdə tutulur. Bu sahədə daha bir yerdə, 08-05 saylı profilin üzərində, intensivliyi 0,3 mQal-a çatan lokal minimum zonasında axtarış-kəşfiyyat quyusunun (5T) qazılması tövsiyə edilir. Bu sahədə Mezozoy çöküntülərinin səthinin enməsi müşahidə edilsə də (bax: şəkil 6.11), burada şmq-cş istiqamətində ensiz zona daxilində intensiv lokal minimumlar qeyd olunur (şəkil 7.3). Lokal minimumun xarakterinə görə güman olunan yatağı qeyri-antiklinal tipə aid etmək olar. Qazılacaq quyuların gözlənilən bəzi parametrləri 7.2 cədvəlində verilmişdir.

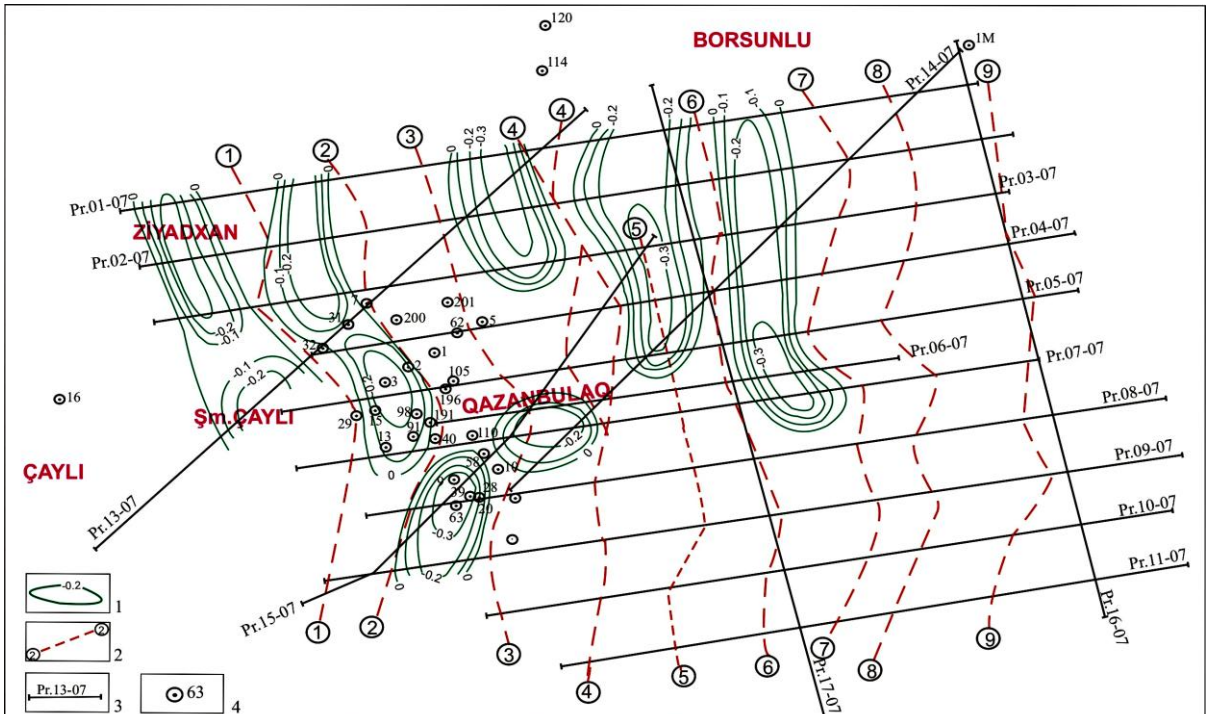
Duzdağ sahəsində 10 saylı quyu lokal qravitasiya minimumu zonasında olsa da, cəmi 1472 m qazılmış, Sarmat çöküntülərindən

çıxmamışdır. 1M saylı quyu isə 4822 m qazılmış, Mezozoy çöküntülərini (karbonatlı və vulkanogen) açmışdır. Lakin, bu quyu lokal qravitasiya minimumu zonasından kənarda qalmışdır (bax: şəkil 7.3). Əldə olunmuş yeni məlumatları nəzərə alaraq, Duzdağ sahəsində güman olunan yatağı açmaq məqsədilə axtarış quyusunun (6T) 05-05 saylı profilin üzərində qoyulması məqsədəuyğundur (şəkil 7.4).

Qravimetrik kəşfiyyatla müəyyənləşdirilmiş digər yataq tipli anomaliyalar (lokal minimumlar) zonasında da axtarış quyularının (7T, 8T, 9T) qoyulması tövsiyə edilir. Digər sahələrdə isə (CŞ Qızılhacılı, Qızılhacılı, Aran-3 və b.) axtarış-kəşfiyyat qazımasının yönəldilməsindən qabaq dəqiqləşdirici geofiziki işlərin aparılması lazımdır. Qazımaya təklif olunan quyuların müsbət nəticə verəcəyi təqdirdə növbəti quyuların qazılma yeri profil məlumatları əsasında müəyyənləşdirilməlidir. Təklif olunan quyu sahəsindəki bəzi geoloji-geofiziki məlumatlar 7.2 cədvəlində verilmişdir.

Qazanbulaq-Borsunlu-Ziyadxan sahəsi. 2007-ci ildə Geofizika ETİ tərəfindən Qazanbulaq-Borsunlu-Ziyadxan sahəsində qravimetrik kəşfiyyat işləri aparılmış, ağırlıq qüvvəsi sahəsinin müşahidə əyrilərindən lokal minimumlar ayrılmış, planda qeyd edilərək tədqiqat sahəsi üzrə neft-qazlılıqla əlaqələndirilən lokal minimumlar (yataq tipli anomaliyalar) xəritəsi qurulmuşdur (şəkil 7.6).

Xəritədə lokal minimumların qravimetrik məlumatlarla müəyyənləşdirilmiş tektonik xətlərin arasında yerləşdiyi aydın olmuşdur. 7 və 8-ci xətlər arasında xarakterik lokal minimumlar müəyyənləşdirilməmişdir. 6 və 7-ci xətlər arasında 01÷07 və 14 saylı profillər üzrə, 4 və 6-cı xətlər arasında isə 01÷05 saylı profillər üzrə lokal minimumlar müəyyənləşdirilmiş və korrelyasiya edilmişdir. Lokal minimumların əhatə etdiyi 1-ci zonanın uzunluğu 6 km-ə yaxın, eni isə 1 km-dən bir qədər artıqdır. 2-ci zonanın ölçüləri isə ≈ 1.5 × 4,5 km-dir. Hər iki zona daxilində lokal anomaliyaların intensivlikləri 0,2-0,3 mQal təşkil edir. 3 və 4-cü tektonik xətlər arasında 01-03 və 13 saylı profillərdə intensivliyi 0,3 mQal-dan çox olan lokal minimumlar zonası aşkar edilmişdir.



Şəkil 7.5. Ağırlıq qüvvəsinin neft-qazlılıqla əlaqələndirilən lokal minimumlar xəritəsi (Qazanbulaq-Borsunlu-Ziyadxan sahəsi).

1- lokal qravitasiya minimumlarının izoxətləri; 2- qravimetrik məlumatlara görə müəyyənləşdirilmiş tektonik xətlər; 3- qravimetrik profillər; 4- axtarış-kəşfiyyat quyuları.

Həmin tektonik xətlər arasında 6, 7, 14 və 15 saylı profillərin məlumatları əsasında 1,5×2,0 km ölçülü digər xarakterik lokal minimumlar sahəsi müəyyənləşdirilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, aşkar edilmiş bu lokal minimumlar zonası daxilində axtarış-kəşfiyyat qazıma işləri aparılmamışdır.

Qazanbulaq sahəsində qazılmış quyular, əsasən, 1-3-cü tektonik xətlərin arasında yerləşir. Burada da xarakterik lokal qravitasiya minimumları aşkar edilmişdir. 2 və 3-cü tektonik xətlər arasında yalnız 8, 9 və 15-ci profillərin məlumatları əsasında, eni ≈1 km, uzunluğu 2 km-dən artıq olan sahə daxilində lokal minimumlar müəyyən edilmişdir. 01÷07 saylı profillərdə bu tektonik xətlər arasında xarakterik lokal minimumları ayırmaq mümkün olmamışdır.

1 və 2-ci xətlər arasında isə 01-07 və 13 saylı profillərin məlumatları əsasında intensivliyi 0,2-0,3 mQal olan lokal minimumlar zonası müəyyən edilmişdir. Bu zonanın 01÷03 saylı profilləri əhatə edən hissəsi Ziyadxan strukturunun şərq periklinalını əhatə edir və burada axtarış-kəşfiyyat quyuları yoxdur. 1-1 tektonik xəttindən qərbdə, 01÷03 və 13 saylı profillərin məlumatlarına əsasən 0,3 mQal intensivli daha bir lokal minimumlar zonası aşkar edilmişdir. 01÷03 saylı profillərin başlanğıclarında aşkar edilmiş lokal minimumlar Ziyadxan strukturunun üzərinə düşür.

Qazanbulaq sahəsində qazılmış quyuların nəticələri ilə aşkar edilmiş lokal minimumlar müqayisəli analiz olunmuşdur. Bu sahədə Mezokaynozoy çöküntülərində 7 neftli obyekt aşkar edilmişdir. Bunlar üst Təbaşir, Paleosen, orta və üst Eosen, Maykop lay dəstəsində Qaraçinar, I Qazanbulaq, II Qazanbulaq horizontlarına uyğun gələn V, VI, VII Naftalan horizontlarıdır [53]. 2 saylı quyuda 1650-1655 m intervalında üst Təbaşir (Maastrixt mərtəbəsi) əhəngdaşlarından 0,5 t/sut debitlə neft alınmışdır. Lokal minimumlar xəritəsində bu quyu 0,1 mQal izoxəttin üzərinə düşür. 3 saylı quyuda isə üst Təbaşir çöküntülərinə girişdə 500 t/sut debitlə neft fontanı alınmışdır. Bu quyu isə 0,3 mQal izoxəttin əhatəsindədir. Nəzərə alsaq ki, bu quyu keçən əsrin 50-ci illərində qazılmış, uzun

müddət istismarda olunmuşdur, onda daha intensiv minimumun alınmaması aydın olar.

9 saylı quyuda 1010 m dərinlikdə Paleosen çöküntülərindən (II mergel dəstəsi) 150 t/sut debitlə, 6 saylı quyuda 1028-1096 m intervalda orta Eosen çöküntülərindən 100-150 t/sut başlanğıc debitlə neft əldə edilmişdir [53]. Qeyd olunan hər iki quyu 2 və 3-cü tektonik xətlər arasında aşkar edilmiş lokal minimumlar zonasına düşür ki, burada anomaliyanın intensivliyi 0,3 mQal təşkil edir. Sənaye əhəmiyyətli neft alınmış 43, 44, 50, 139 və 191 saylı quyular da anomal zonalar daxilindədir. Məhsuldar olmamış 1, 62, 10 saylı quyular isə lokal minimumlar zonasından kənarda qalmışdır.

R.R.Rəhmanova görə 62 saylı quyudan şərqə doğru "mergel" və "mergel-tufogen" dəstədən ibarət olan alt Eosen çöküntüləri pazlaşırlar. Əvvəlcə alt Eosenin "mergel" dəstəsi, ondan bir neçə kilometr şərqə doğru "mergel-tufogen" dəstələri növbə ilə pazlaşmışdır. Alt Eosen əsasən, mergel və əhəngli qumdaşları laycıqları olan mergelli və qumdaşlı gillərdən ibarətdir. Bu çöküntülərin pazlaşması 6 saylı quyudan şərqdə qeyd olunur [53].

Bu araşdırmalara əsasən güman etmək olar ki, 6 və 62 saylı quyulardan şərqdə qravimetrik kəşfiyyatla müəyyənləşdirilmiş 3-3 və 4-4 tektonik xətləri uyğun olaraq alt Eosenin "mergel" və "mergel-tufogen" dəstələrinin pazlaşmalarını əks etdirir.

Əldə edilmiş bu məlumatlar Qazanbulaq, Borsunlu, Ziyadxan sahələrində aşkar edilmiş xarakterik minimumlar zonasına diqqətin artırmasını tələb edir. Bu sahələrdə güman olunan yatağın stratiqrafik şamilliyini və dərinliyini, vulkanogen əmələgəlmələrin yerlərini dəqiqləşdirmək üçün seysmik (ÜDNÜ, SDÜ), qravimetrik, maqnitometrik kəşfiyyat işlərinin əlavə olaraq aparılması təklif olunur. Axtarış-kəşfiyyat qazıma işlərinin aparılması labüd olduqda quyuların lokal qravitasiya minimumları zonasında qoyulması məqsədəuyğundur.

Bozqobu sahəsi. 1979-cu ildə qravimetrik kəşfiyyatla müəyyənləşdirilmiş (S.H.Məmmədov, V.Q.Qədirov) Bozqobu sahəsində 2005-ci ildə 4 profil üzrə alınmış məlumatlar burada qravimetrik

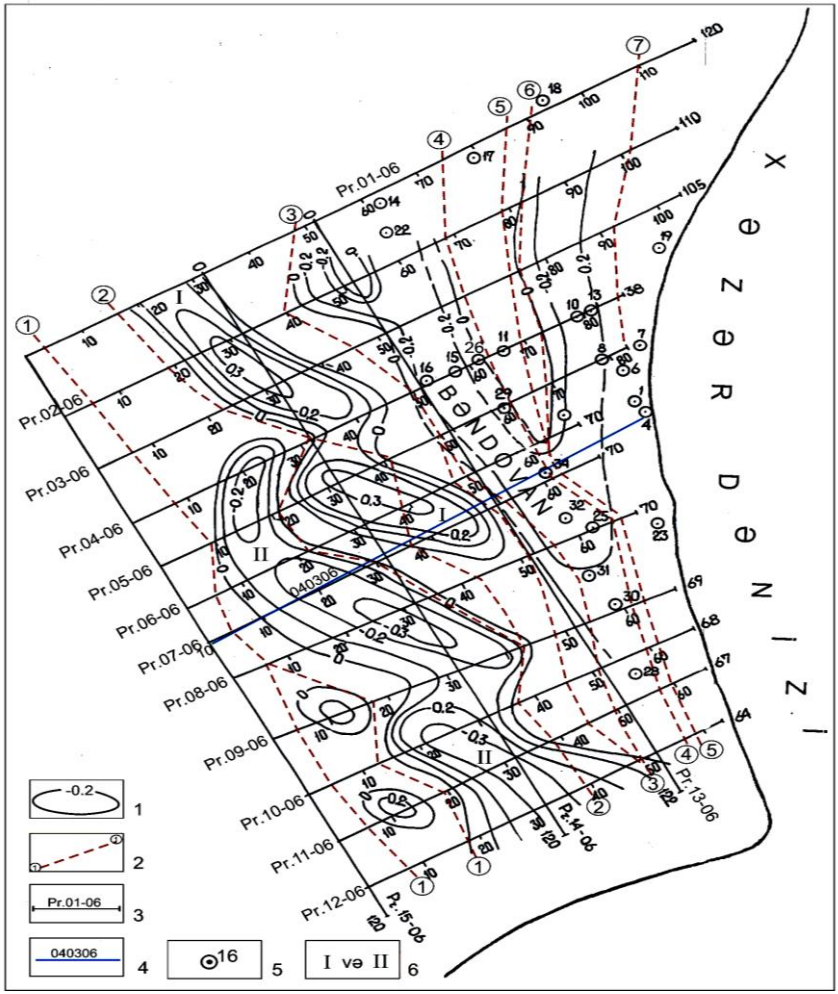
YTA-ların varlığını bir daha göstərdi. Lakin, bu məlumatlar güman olunan yatağın konturlarını müəyyənləşdirməyə imkan vermə-mişdir. Ona görə də, bu sahədə kompleks geofiziki (seysmik, qravimetrik, maqnit) kəşfiyyat işlərinin aparılması tövsiyə olunur.

7.2. Aşağı Kür çökəkliyində neft-qaz yataqlarının proq-nozlaşdırılması. Birinci növbəli geofiziki tədqiqatların və axtarış qazımasının aparılması üzrə tövsiyələr.

Aşağı Kür çökəkliyinin Kürsəngi, Kürovdaq, Qarabağlı, Baba-zənən sahələrində aparılmış qravimetrik kəşfiyyat işləri bu ərazi-lərdə sahənin neft-qazlılığının qiymətləndirilməsində xarakterik qravitasiya minimumlarından istifadə etməyin əhəmiyyətini bir da-ha göstərmişdir [42, 64]. Qeyd edək ki, Kürsəngi, Qarabağlı, Babazənən sahələrində Məhsuldar Qatın qalxımı ağırlıq qüvvəsinin artması ilə müşayiət olunur. Belə sahələrdə də, məlum neft-qaz ya-taqları üzərində xarakterik lokal minimumlar ayırmaq mümkün olmuşdur. Belə ki, intensivlikləri 0,3-0,4 mQal olan bu minimumlar lokal maksimumların üzərində ayrılmış və məlum yataqların kon-turlarına uygun gəlmişdir [42].

Aşağı Kür çökəkliyinin məlum yataqları üzərində aparılmış bu tədqiqatlar Bəndovan sahəsində, Hacıqabul və Nəvahi sinklinal-larında alınmış qravimetrik məlumatların nəticələrindən istifadənin mümkünlüyünü göstərir. Tədqiq olunan sahələrdə işlənilmiş bütün profillərdə xarakterik lokal minimumlar ayrılmış, onların sərhəd-ləri və qiymətləri planda qeyd edilmiş və neft-qazlılıqla əlaqələn-dirilən lokal minimumlar xəritəsi qurulmuşdur.

Bəndovan sahəsi. Bu sahə üzrə qurulmuş ağırlıq qüvvəsinin neft-qazlılıqla əlaqələndirilən lokal minimumlar xəritəsindən görü-nür ki, strukturun tağ hissəsində 15, 16, 25, 29, 30, 31, 32, 34 saylı quyuların yerləşdiyi sahədə 0,2 mQal intensivli minimumlar zonası ayrılır (şəkil 7.6). Bu zona daxilində bir sıra quyudan (15, 29, 31, 34 və s.) Abşeron çöküntülərindən qaz alınmışdır.



Şəkil 7.6. Ağırlıq qüvvəsinin neft-qazlılıqla əlaqələndirilən lokal minimumlar xəritəsi (Bəndovan sahəsi)

1- lokal qravitasiya minimumlarının izoxətləri; 2- qravimetrik məlumatlara görə müəyyənləşdirilmiş tektonik xətlər; 3- qravimetrik profillər; 4- seysmik ÜDN profili; 5- axtarış-kəşfiyyat quyuları; 6-qravitasiya minimumu zonalarının sıra sayı

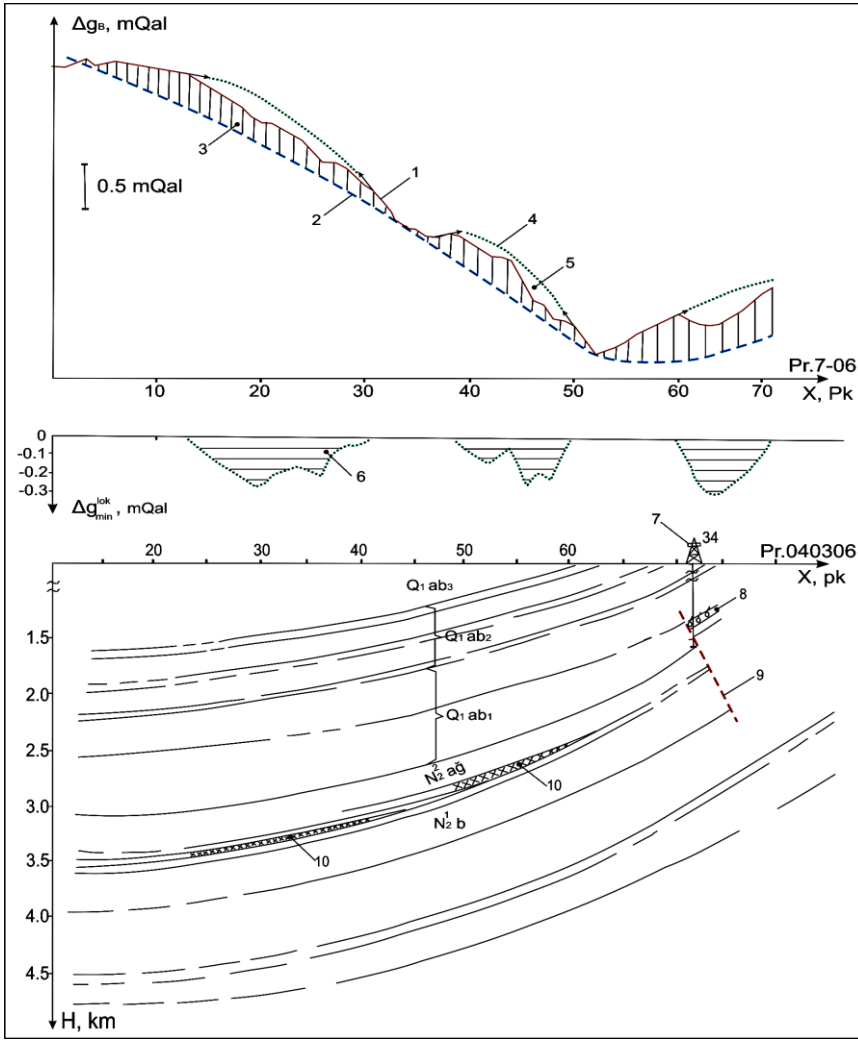
Strukturun cənub-qərb qanadında əsas diqqət şmq-cş istiqamətli maksimumlar zonasına yönəldilməlidir (bax: şəkil 5.19). Bu zonanın planda eni 2-4 km arasında dəyişir, uzunluğu isə 10 km-dən artıqdır. Quyular olmayan bu ərazidə intensivliyi 0,35 mQala çatan, eni 1,5-2 km, ümumi uzunluğu 10 km-dən artıq olan 2 xarakterik lokal minimumlar zonası qeyd olunmuşdur. 1-7-ci profillərdə qeyd olunan I minimumlar zonası 2-3-cü və 5-6-cı profillərdə daha intensivli görünən 2 minimuma bölünür. Şmq-cş istiqamətli bu minimum anomaliyaların ölçüləri 1,5 × 3 km-dir.

4-12-ci profillərdə qeyd olunan II minimumlar zonasında isə 3 intensiv minimum anomaliya ayırmaq mümkündür. Zonanın şimalında yerləşən anomaliya nisbətən az intensivli (0,2 mQal) və kiçik ölçülü (0,7 × 2 km) olmaqla şimal-cənub istiqamətində yerləşdiyi halda, daha intensiv (0,3 mQal) digər iki anomaliya şmq-cş istiqamətindədir və ölçüləri daha böyükdür (1 × 4 km).

Müəyyənləşdirilmiş minimum anomaliya zonaları (I və II) qravimetrik məlumatlarla təyin olunmuş pazlaşma xətləri (1-2 və 2-3 xətləri) arasında yerləşir. Seysmik ÜDN məlumatlarına (“Kəşfiyyatgeofizika” İdarəsi) əsaslanaraq, hər iki zonadakı lokal anomaliyaların Ağcagilin aşağılarının MQ-yə pazlaşmaları ilə əlaqədar olduğu, I anomaliya zonasının 2400-2800 m, II anomaliya zonasının isə 2700-3400 m dərinlikləri əhatə etdiyi güman olunur.

Bəndovan sahəsində alınmış qravimetrik kəşfiyyat materiallarının analizi bu sahədə çoxsaylı lokal maksimum və minimumların varlığını və bu anomaliyaların qırılma və pazlaşma kimi qiymətləndirilən horizontal qradiyentlərinin kəskin dəyişdiyi zonalar arasında yerləşdiyini göstərir. Strukturun tağ hissəsində, əsasən də, cənub-qərb qanadında neft-qazlılıqla əlaqələndirilən xarakterik qravitasiya minimumlarının (yataq tipli anomaliyaların) aşkar olunması bu sahədə gələcək axtarış-kəşfiyyat geofiziki və qazıma işlərinin düzgün istiqamətləndirilməsi üçün əhəmiyyətli məlumatlar vermişdir.

Şəkil 7.7-də bir-birinə çox yaxın işlənilmiş qravimetrik (07-06 saylı) və seysmik ÜDN (040306 saylı) profillərinin müqayisəsi verilmişdir.



Şəkil 7.7. Seysmo-qravimetrik profil (Bəndovan sahəsi)

1- müşahidə olunmuş Δg əyrisi; 2- regional fon; 3- lokal qravitasiya maksimumları; 4- bərpa olunmuş maksimum; 5 və 6- neft-qazlılıqla əlaqələndirilən lokal qravitasiya minimumları; 7- kəşfiyyat quyusu; 8- qazlı interval; 9- qırılma xətti; 10- güman olunan neft-qaz yatağı.

Göründüyü kimi, neft-qazlılıqla əlaqələndirilən lokal qravitasiya minimumunun sərhədləri daxilində seysmik dərinlik kəsilişində Ağcagil çöküntülərinin növbə ilə Məhsuldar Qat çöküntülərinə pazlaşdığı müşahidə edilir. Təbii ki, bu pazlaşmalar qeyri-antiklinal tələ rolunu oynaya bilərlər. Ona görə də, güman olunan neft-qaz yatağının məhz bu pazlaşmalarla əlaqədar olduğunu ehtimal etmək olar. Qeyd edək ki, Bəndovan strukturunun tağ hissələrində qazılmış quyularda (15, 29, 30, 31, 34 və s.) sənaye əhəmiyyətli qaz Abşeron çöküntülərindən alınmışdır. Ona görə də, strukturun cənub-qərb qanadında isə dərin quyuların olmamasından çöküntülərin neftli-qazlılığı bilavasitə təyin olunmamışdır. Odur ki, bu hissədə geofiziki üsullarla proqnoz işlərinin aparılması, sonra isə dərin axtarış quyularının qoyulması məqsədəuyğundur.

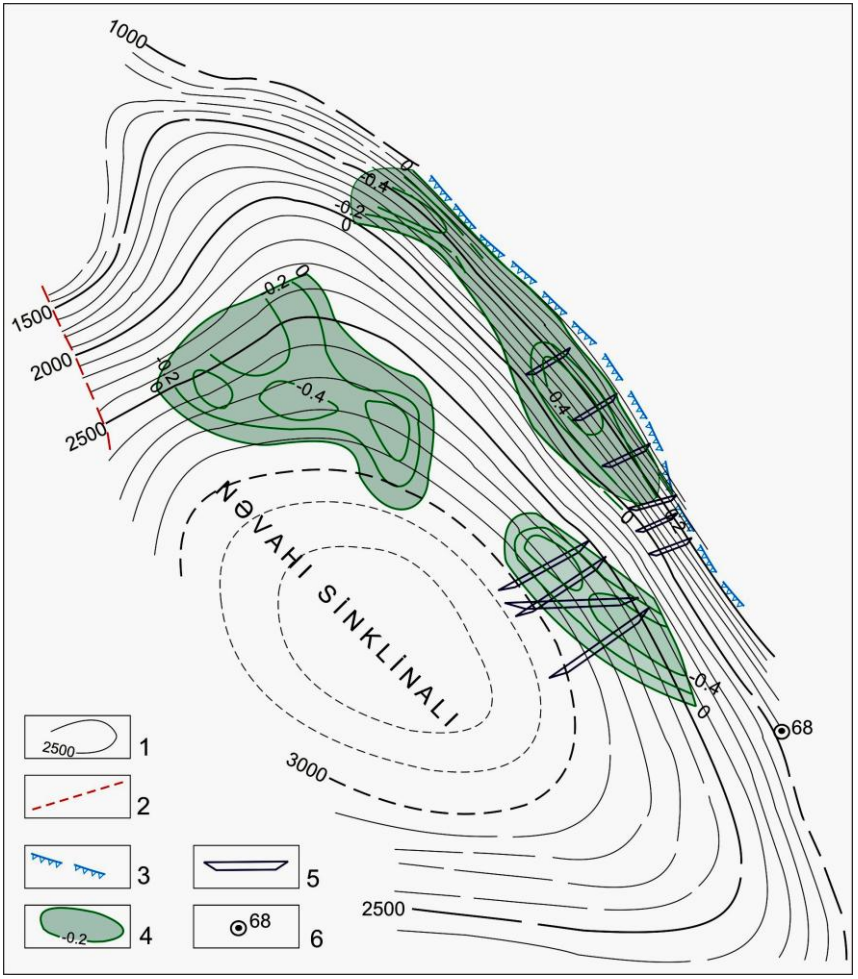
Ümumiyyətlə, Aşağı Kür çökəkliyinin bir çox sahələrində (Mişovdağ, Böyük və Kiçik Hərami, Qarabağlı, Neftçala və s.) sənaye əhəmiyyətli neft-qaz yığımının Abşeron və MQ çöküntüləri ilə əlaqədar olduğu bildirilir [2, 63]. Yalnız Qarabağlı strukturunun qərb qanadında, Kürovdağ strukturunun cənub-qərb qanadında və periklinal hissəsində Abşeron və Ağcagil çöküntülərinin məhsuldar (qazlı) olduğu müəyyən edilib. Kiçik Hərami sahəsində isə neft-qazlılıq qırışığın cənub-qərb qanadında Abşeron və Ağcagil horizontlarının pazlaşmaları ilə əlaqələndirilir [2]. Eyni zamanda, bu regionda Ağcagil çöküntüləri çox da böyük olmayan qalınlığı ilə səciyyələnsə də (Qalmaz-240 m, Kürsəngi-70 m, Babazənən-110 m və s.), böyük ərazilərdə quyu və seysmik məlumatları əsasında bu çöküntülərin pazlaşmaları qeyd olunur. Pazlaşma zonaları hüdudunda neft-qazlılıqla əlaqələndirilən xarakterik qravitasiya minimumlarının varlığı isə həmin ərazilərin geofiziki üsullarla bir daha öyrənilməsini tələb edir. Bu baxımdan, Bəndovan strukturunun cənub-qərb qanadında müəyyənləşdirilmiş qravitasiya minimumu zonalarında seysmik kəşfiyyatın sınan dalğalar üsulu ilə birbaşa axtarış işlərinin aparılması əhəmiyyətlidir.

Hacıqabul sahəsi. 1992-1993-cü illərdə Hacıqabul sahəsində Geofizika ETİ tərəfindən aparılmış geofiziki işlər nəticəsində struk-

tur mürəkkəbləşmə aşkar edilmiş, qravimetrik üsulla Hacıqabul və Şimali Hacıqabul strukturu ayrılmışdır. Sonrakı illərin ÜDN məlumatları əsasında burada Ağcagil çöküntülərinin 3200-3400 m dərinlikdə Məhsuldar Qatın səthinə pazlaşmaları aşkar edilmişdir. 1998-1999-cu illərdə kompleks geofiziki (seysmo-qravimetrik) üsullarla aşkar edilmiş seysmik və qravimetrik yataq tipli anomaliyaların (YTA) məhz Ağcagil çöküntülərinin pazlaşma zonasına təsadüf etdiyi müəyyənləşdirilmişdir (Ə.Q.Novruzov, S.H.Məmmədov və b., 1998).

Nəvahi sahəsi. Nəvahi sinklinalında 2000-2002-ci illərdə aparılmış seysmik (SDÜ) və qravimetrik kəşfiyyat işləri nəticəsində sinklinalın şimal-şərq bortunda iki zolaq daxilində qravimetrik və seysmik YTA-lar aşkar edilmişdir. YTA-lar zonasının biri Ağcagil çöküntülərinin MQ-yə pazlaşdığı zona daxilinə düşür, təxminən 1300-1800 m dərinliyi əhatə edir. Burada xarakterik lokal qravitasiya anomaliyasının intensivliyi 0,2-0,4 mQal-dır. Bu zonadan cənub və cənub-qərb istiqamətdə, təxminən 5 km məsafədə digər yataq tipli qravimetrik və seysmik anomaliyalar aşkar edilmişdir ki, bunlar 2500-3000 m dərinlik intervalını əhatə edir və MQ şöküntülərinin həmin yerdəki dərinliklərinə uyğun gəlir (şəkil 7.8). Belə hesab etmək olar ki, burada da Ağcagil şöküntülərinin alt hissələri MQ-yə pazlaşaraq tələ əmələ gətirmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, seysmik profillərin keçmədiyi digər sahədə də qravimetrik YTA-lar aşkar edilmişdir.

Hacıqabul və Nəvahi sahələrində kompleks geofiziki (seysmo-qravimetrik) birbaşa axtarış üsulları ilə Ağcagil horizontunun aşağılarının MQ-yə pazlaşdığı yerlərdə yataq tipli seysmik və qravimetrik anomaliyaların aşkar edilməsi bu sahələrə diqqətin artırılmasını tələb edir. Ona görə də, bu sahələrdə kompleks geofiziki (seysmo-qravimetrik) birbaşa axtarış üsulu ilə tədqiqatların davam etdirilməsi təklif olunur.



Şəkil 7.8. Nəvahi sinklinalının şimal-şərq qanadında yataq tipli qravimetrik və seysmik anomaliyaların yerləşmə sxemi

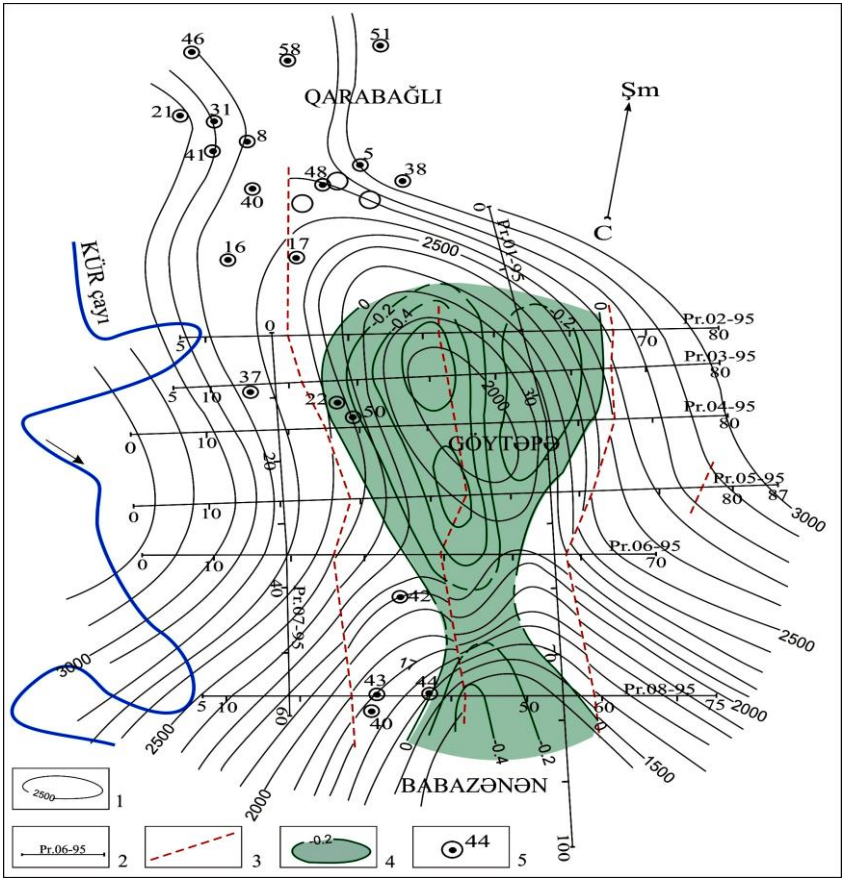
1- MQ çöküntülərinin yuxarılarının (SH-I) izoxətləri; 2- qırılma; 3- Ağcagil çöküntülərinin MQ-yə pazlaşma xətti; 4- lokal qravitasiya minimumları zonası və izoxətləri; 5- seysmik yataq tipli anomaliya; 6- axtarış-kəşfiyyat quyusu.

Göytəpə sahəsi. Ötən əsrin 70-ci illərində Kürovdağ-Babazənən istiqamətində profil boyu aparılmış qravimetrik müşahidələr ağırlıq qüvvəsinin ümumən artdığını, Kürovdağ, Qarabağlı, Babazənən strukturlarının isə lokal maksimumlarla qeyd olunduğunu göstərmişdir. Bu profildə Qarabağlı və Babazənən strukturları arasında digər lokal qravitasiya maksimumu aşkar edilmiş və bu sahədə yeni struktur mürəkkəbləşmənin varlığı ehtimal olunmuşdur [42]. 1995-ci ildə bu sahədə aparılmış qravimetrik və maqnit kəşfiyyatı tədqiqatları (6 paralel və 2 əlaqələndirici profil üzrə) Qarabağlı və Babazənən strukturları arasında ölçüləri 6,5×4 km, intensivliyi 1,5-2 mQal olan lokal maksimum zonasının olmasını üzə çıxartdı. Bu maksimum Qarabağlı və Babazənən sahələrində olduğu kimi MQ çöküntülərinin nisbi qalxımı ilə əlaqələndirilmiş və Göytəpə adlandırılmışdır.

Məhsuldar Qat çöküntülərini açmış quyuların məlumatına əsasən MQ-nin dərinliyi Qarabağlı sahəsində 2800-2900 m-dən Babazənən sahəsində 1400-1800 m-ə qədər qalxmışdır. Bu sahələrin arasında isə quyu və digər geofiziki kəşfiyyat məlumatları ilə struktur mürəkkəbləşmə aşkar edilməyib. Qeyd etmək lazımdır ki, bu sahədə şmşmq-ccş istiqamətində (submeridional) MQ çöküntülərinin səthinin qalxması (Qarabağlıdan Babazənənə doğru 1000 m) bu istiqamətdə ağırlıq qüvvəsinin 5-6 mQal artması ilə müşahidə olunur. Qərb-şərq istiqamətində isə ağırlıq qüvvəsinin ≈10 mQal dəyişməsinə baxmayaraq (6 paralel profil üzrə) qurulmuş xəritələrdə Məhsuldar Qatın dərinliyi az dəyişmişdir. Əslində isə ağırlıq qüvvəsinin 10 mQal dəyişməsi müqabilində MQ-nin dərinliyində böyük dəyişmə gözləmək olardı. (Qərb istiqamətində ağırlıq qüvvəsinin böyük qradiyentlə (≈ 3 mQal/km) artımı müşahidə olunur ki, bu, Muğan monoklinalı zonasına uyğun gəlir).

Yeni aşkar edilmiş Göytəpə sahəsində neft-qazlılıqla əlaqələndirilən və intensivliyi 0,3-0,4 mQal-a çatan xarakterik lokal qravitasiya minimumlarının (qravimetrik YTA-ın) aşkar edilməsi bu sahənin neftlilik-qazlılıq baxımından perspektivli olmasını göstərir (şəkil7.9). Həmin sahədə, eyni zamanda, intensivliyi 30 nTl-

ya çatan maqnit minimumları da qeyd edilmişdir. Qarabağlı strukturunun uzaq cənub-qərb qanadında qazılmış 50 saylı dərin kəşfiyyat quyusundan MQ çöküntülərindən sənaye əhəmiyyətli neftin alınması bu sahənin neft-qaz perspektivliyini göstərir.



Şəkil 7.9. Göytəpə sahəsində neft-qazlılıqla əlaqələndirilən lokal qravitasiya minimumlarının paylanması

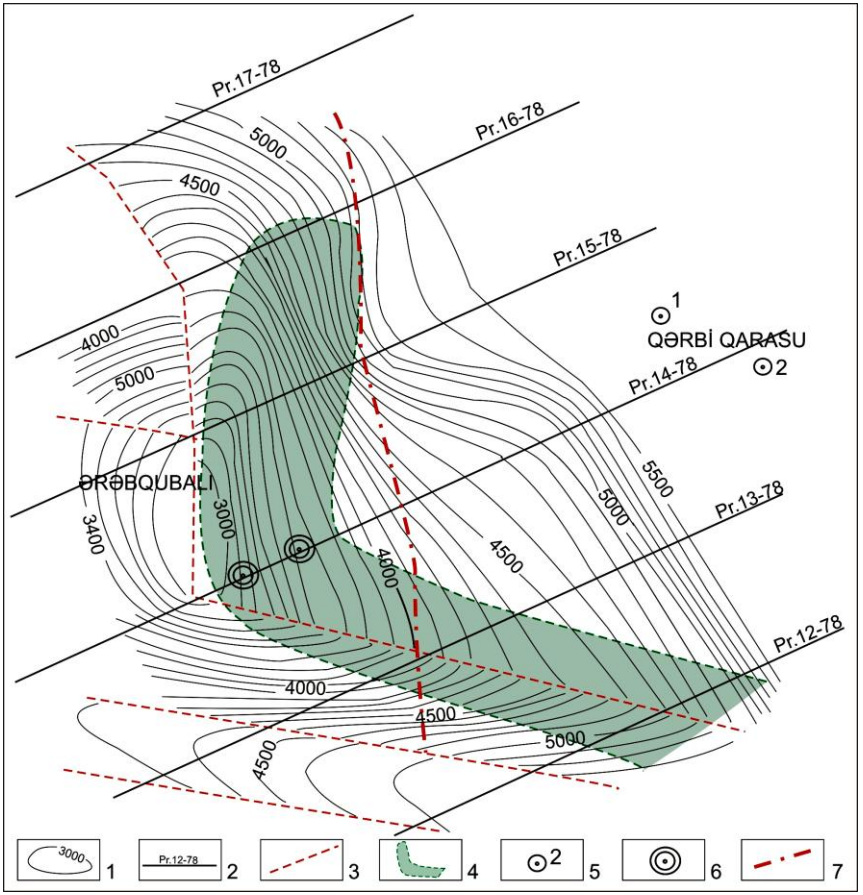
1- MQ-nin səthinin izohipsləri; 2- qravi-maqnit profillər; 3- qravi-maqnit məlumatlara görə müəyyən edilmiş tektonik xətlər; 4- lokal qravitasiya minimumları zonası və izoxətləri; 5- axtarış-kəşfiyyat quyuları.

Qeyd edək ki, 50 saylı quyu yeni aşkar edilmiş Çöytəpə strukturunun qərb yamacına düşür və qravimetrik yataq tipli anomaliyaların 0,2 mQal-lıq hissəsini əhatə edir. Bu quyudan şərqə doğru, intensiv minimum zonasında isə qazıma işləri aparılmamışdır.

Qarabağlı və Babazənən strukturları arasında qravimetrik məlumatlarla aşkar edilmiş Göytəpə strukturunda yataq tipli qravitasiya anomaliyası zonasında bir axtarış quyusunun qoyulması təklif olunur (bax: şəkil 7.9). Burada gözlənilən neft-qazlılıq MQ çöküntülərinin yuxarıları ilə əlaqələndirilir və çöküntülərin açılma dərinliyi ≈ 2000 m kimi qiymətləndirilir. Sahədə, eyni zamanda, kompleks geofiziki birbaşa axtarış üsulu ilə tədqiqatların aparılması təklif olunur.

Ərəbqubalı sahəsi. Seysmik kəşfiyyat məlumatları Aşağı Kür çökəkliyinin cənub-qərb yamacında, Paleogen-Neogen kompleksində ayrı-ayrı stratiqrafik vahidlərin Mezozoyun səthinə pazlaşaraq kəsilişdən düşdüyünü və stratiqrafik tələlər əmələ gətirdiyini göstərir. Muğan monoklinalında Həşimxanlı, Muğanlı, Sarxanbəylı, Ağçala, Xırmandalı tələlərinin məhz Məhsuldar Qatın aşağı hissələrinin Mezozoy çöküntülərinin yuyulma səthinə pazlaşmaları nəticəsində əmələ gəldiyi müəyyən edilmişdir [65].

1978-ci ildə Geofizika ETİ tərəfindən aparılmış qravimetrik və maqnitometrik kəşfiyyat işləri Kürdəmir-Sabirabad qalxım zonasının Aşağı Kür çökəkliyinin cənub-qərb yamacına açılan hissəsində -Ərəbqubalı sahəsində Mezozoy çöküntülərinin səthi üzrə lokal qalxımın varlığını göstərmişdir (bax: şəkil 6.16). Bu sahədə, eyni zamanda, 5 profil üzrə (12-16 saylı profillər) neft-qazlılıqla əlaqələndirilən xarakterik lokal qravitasiya və maqnit minimumları aşkar edilmiş və bunun əsasında sahə üzrə lokal qravi-maqnit minimumlarının paylanma sxemi qurulmuşdur (şəkil 7.10). Lokal minimumların intensivlikləri uyğun olaraq, 0,4-0,5 mQal və 30-40 nTl təşkil edir ki, bu da Muradxanlı və Cəfərli sahələrində neftli obyektlər üzərində müşahidə olunan anomaliya qiymətləri qədərdir. Eni təxminən 2 km-ə yaxın olan lokal minimumlar zonası asimmetrik quruluşlu Ərəbqubalı strukturunun tağ hissəsindən şimal və cənub-şərq istiqamətdə 8 km-dən artıq bir məsafədə uzanır.



Şəkil 7.10. Ərəbqubalı sahəsində neft-qazlılıqla əlaqələndirilən lokal qravi-maqnit minimumlarının paylanması

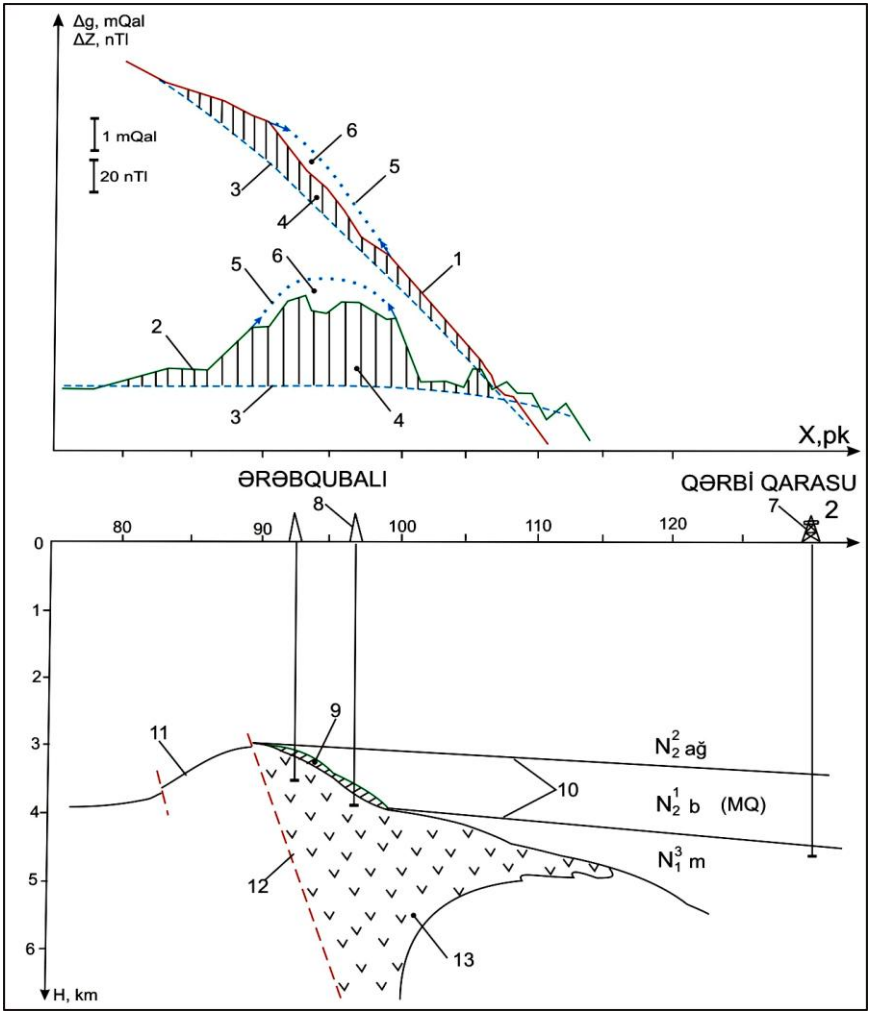
1- üst Təbaşir çöküntülərinin səthinin izohipsləri; 2- qravi-maqnit profillər; 3- qravimaqnit məlumatlara görə müəyyən edilmiş qırılma xətləri; 4- lokal qravi-maqnit minimumları zonası; 5- axtarış-kəşfiyyat quyusu; 6- təklif olunan dərin qazıma quyuları; 7- MQ-nin aşağılarına uyğun gələn SH-II seysmik horizontunun pazlaşma xətti (K.M.Filanoviç, 1981)

Digər tərəfdən, aşkar olunmuş lokal minimumların Ərəbqubalı strukturunun tağ hissəsinə deyil, kəskin enməyə məruz qalmış şərq

qanadında yerləşdiyi aydınlaşmışdır [15, 72]. Mezozoy çöküntü kompleksinin səthinin şərq istiqamətdə kəskin endiyini və üstdə yatan çöküntülərin Mezozoyun səthinə növbə ilə pazlaşdığını nəzərə alsaq, burada ehtimal olunan yatağın Muğan monoklinalı sahəsindəki kimi pazlaşmalarla əlaqədar olduğunu söyləmək mümkündür. Qeyd etmək lazımdır ki, seysmik kəşfiyyat məlumatları əsasında bu sahədə müəyyənləşdirilmiş (K.M.Filanoviç, 1981) və MQ çöküntülərinin aşağılarına uyğun gələn SH-II seysmik horizontunun pazlaşma xəttinin bir hissəsinin yataq tipli qravi-maqnit anomaliya zonasının istiqamətinə uyğun gəlməsi alınmış nəticələrə inamı bir qədər də artırmış olur.

Şəkil 4.11-də Ərəbqubalı strukturunun tağ hissəsindən keçən 14-78 saylı qravi-maqnitometrik profil üzrə qurulmuş kəsilişdə güman olunan yatağın tağyanı hissədə 3000 m dərinlikdə yatdığı, şərqə doğru 4000 m-ə qədər endiyi görünür. Bu profilin uzanma istiqamətində yerləşən 2 saylı Qərbi Qarasu quyusunun məlumatına əsasən MQ çöküntüləri 3322-4473 m dərinlik intervalında açılmış və 1151 m qalınlığa malikdir. 1980-1990-cı illərdə bu sahələrdə aparılmış seysmik kəşfiyyat işləri də Qərbi Qarasu sahəsindən Ərəbqubalı sahəsinə doğru MQ çöküntülərinin qalxmağa məruz qaldığını, qalınlığının 600-700 m-ə qədər azaldığını və bu çöküntülərin aşağılarının növbə ilə pazlaşdığını göstərir. Güman etmək olar ki, karbohidrogenlər Aşağı Kür çökəkliyindən miqrasiya edərək MQ çöküntülərinin üst Təbaşirin səthinə pazlaşmasından yaranan tələ daxilində toplana bilər.

Ümumiyyətlə, Ərəbqubalı sahəsində üst Təbaşir horizontu üzrə qalxımın varlığı, neft-qazlılıqla əlaqələndirilən qravitasiya və maqnit minimumlarının aşkar edilməsi bu sahəyə yeni geofiziki kəşfiyyat işlərinin cəlb olunmasını tələb edir. Ona görə də, bu sahədə geoloji quruluşun dəqiqləşdirilməsi və neft-qazlılığın proqnozlaşdırılması məqsədilə kompleks geofiziki (seysmo-qravi-maqnit) kəşfiyyat işlərinin aparılması təklif olunur ki, bu da yeni neft yatağının kəşfi üçün zəmin yaratmış olar. Axtarış qazımasının aparılması zərurəti meydana çıxdıqda isə, quyuların şəkil 7.10 və 7.11-də göstərildiyi kimi, yataq tipli lokal anomaliyalar zonasına qoyulması vacibdir.



Şəkil 7.11. 14-78 saylı qravi-maqnit profili üzrə geoloji kəsiliş

1 və 2- müşahidə olunmuş Δg və Δz əyriləri; 3- regional fon; 4- lokal qravitasiya və maqnit maksimumları; 5- bərpa olunmuş maksimum; 6- neft-qazlılıqla əlaqələndirilən lokal qravitasiya və maqnit minimumları; 7- axtarış-kəşfiyyat quyusu; 8- təklif olunan qazıma quyuları; 9- güman olunan neft-qaz yatağı; 10- seysmik məlumatlara görə MQ-nin dabanı və tavanı; 11, 12 və 13- qravi-maqnit məlumatlarla müəyyənləşdirilmiş: üst Təbaşir çöküntülərinin səthi, qırılma və effuziv süxurların yayılma arealı

Rəhimli sahəsi. Aşağı Kür çökəkliyinin şimal-şimal qərb hissəsində Mezozoy və Kaynazoy çöküntü kompleksləri arasında struktur və bucaq uyğunsuzluğunun olması Miosen və MQ çöküntülərinin şərqdən qərbə doğru Mezozoyun səthinə söykənməsinə və pazlaşmasına səbəb olmuşdur. Bu rayonda - Rəhimli qravitasiya maksimumu sahəsində 1996-1998-ci illərdə Geofizika ETİ tərəfindən kompleks geofiziki (seysmoqravimetrik) tədqiqat işləri aparılmış, əvvəlki illərin məlumatları əsasında məlum olan Rəhimli qravitasiya maksimumunun 2 hissəyə (Rəhimli və Qərbi Rəhimli) bölündüyü müəyyənləşdirilmişdir. İntensivliyi 2 mQal-a çatan bu lokal maksimumlar zonasının ölçüləri ≈ 3×10 km olub, şmşmq - ccş istiqamətlidir. Bu maksimumların MQ-nin struktur planı ilə əlaqədar olduğu güman olunur. Bu zona daxilində neft-qazlılıqla əlaqələndirilən qravimetrik və seysmik yataq tipli anomaliyalar müəyyənləşdirilmişdir. Seysmik məlumatlara görə proqnozlaşdırılan neft-qaz yatağının dərinliyi 4200-4500 m intervalındadır ki, bu da Məhsuldar Qat çöküntülərinin yuxarılarına uyğun gəlir (Novruzov Ə.Q. və b., 1998). MQ çöküntülərinin şərqdən-qərbə doğru qalxdığını və qalınlığının azaldığını (seysmik ÜDN məlumatlarına görə) nəzərə alsaq, güman etmək olar ki, bu sahədə proqnozlaşdırılan neft-qaz yatağı qeyri-antiklinal tələlərlə əlaqədar olacaqdır.

Ümumiyyətlə, Aşağı Kür çökəkliyinin qərb, şimal-şimal-qərb yamacında (o cümlədən, Ərəbqubalı və Rəhimli sahələrində) kompleks geofiziki birbaşa axtarış üsulu ilə tədqiqatların aparılması təklif olunur.

XÜLASƏ

Azərbaycanın qərbində Kür-Qabırrı çaylararası vadidən başlamış, şərqdə Xəzər dənizi sahillərinə qədər böyük bir ərazidə Geofizika ETİ tərəfindən aparılmış qravi-maqnitometrik kəşfiyyat işləri mürəkkəb geoloji quruluşlu sahələrdə bu üsulların tətbiq edilməsinin mümkünlüyünü, quyularla və seysmik kəşfiyyatla təsdiqlənən mühüm geoloji nəticələrin alındığını göstərir.

Geopotensial sahələrin analizi əsasında Orta və Aşağı Kür çökəkliklərində ağırlıq qüvvəsi və geomaqnit sahələrdə müşahidə olunan mürəkkəbliyin və ümumi dəyişmə fonunda baş verən lokal dəyişmələrin geoloji kəsilişi təşkil edən süxurların struktur-tektonik və petrofiziki (sıxlıq, məsaməlik, temperatur, maqnit qavrayıcılığı və s.) xüsusiyyətləri ilə bilavasitə əlaqədar olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

Aparılmış model və təcrübi tədqiqatlar göstərir ki, müşahidə edilən lokal qravitasiya maksimumlarının Orta Kür çökəkliyində birmənalı olaraq üst Təbaşir (Mezozoy) çöküntülərinin əmələ gətirdiyi lokal qalxımları əks etdirməsi, qravi-maqnit sahələrin horizontal qradiyentlərinin rayonun tektonikası ilə əlaqədar olması, neft-qaz yataqları üzərində xarakterik lokal qravi-maqnit minimumlarının təzahürü - qravi-maqnit anomaliyaları əsasında üst Təbaşir çöküntüləri ilə bağlı lokal qalxımları aşkar etməyə, rayonun tektonikasını müəyyənləşdirməyə və çöküntülərin neftli-qazlılığını proqnozlaşdırmağa imkan verir.

Əldə edilmiş geoloji nəticələr əsasında müəyyən edilmişdir ki, qravimetrik və maqnitometrik kəşfiyyat üsulları izafi sıxlığı ilə fərqlənən horizontların yaratdığı strukturları çox incəliklə qeyd edə bilir, kəsilişdə və planda vulkanogen süxurların paylanmasını öyrənməyə, neft-qaz perspektivli lokal sahələri aşkar etməyə və d. geoloji məsələləri həll etməyə imkan verir.

Təcrübi tədqiqatlarla müəyyənləşdirilmiş geoloji pazlaşmaların qravitasiya sahəsində qradiyentli zonalarla əks olunması da, qravimetrik kəşfiyyat qarşısında yeni perspektivlər açır. Bunun

əsasında Bəndovan strukturunun cənub-qərb qanadında, Ərəbqubalı və d. sahələrdə güman olunan neft-qaz yatağının qeyri-antiklinal tələlərlə əlaqədar olması ehtimal olunur.

Qravimetrik və seysmik (ÜDNÜ, SDÜ) məlumatların müqayisəsi və birgə analizindən aydın olmuşdur ki, bu üsullarla alınmış geoloji məlumatlar bir-birini nəinki inkar edir, əksinə təsdiqləyir və tamamlayır. Qazanbulaq, Pənahlı-Oruclu, Zərdab-Şıxbağı, Bəndovan sahələrində bu iki üsulun müqayisəsi sahənin struktur-tektonik xüsusiyyətlərinin öyrənilməsində və neft-qazlılığın proqnozlaşdırılmasında qravimetrik kəşfiyyatın ÜDNÜ və SDÜ ilə kompleksləşdirilməsinin əhəmiyyətini və zəruriliyini göstərir. Ona görə də, axtarış qazıma işlərinin kompleks geofiziki tədqiqatların nəticələri əsasında (struktur və proqnoz məsələlərinin həllindən sonra) istiqamətləndirilməsi nəzərə alınmalıdır.

Qravi-maqnit tədqiqatlar nəticəsində Dağlararası Kür çökəkliyində onlarla yeni lokal qalxım aşkar edilmiş, onların neftlilik-qazlılığı proqnozlaşdırılmış və axtarış-kəşfiyyat qazıma işlərinin istiqamətləndirilməsi üçün tövsiyələr verilmişdir.

Çoxsaylı təcrübi tədqiqatlarla təsdiqlənən geoloji nəticələr neft-qaz perspektivli strukturların axtarışında qravi-maqnit kəşfiyyat üsullarının yüksək geoloji səmərəliliyindən xəbər verir. Ona görə də, bu tədqiqat istiqamətinin neft-qaz axtarışı məsələlərinin həllində tətbiqi və nəticələrindən praktiki istifadə olduqca vacib və əhəmiyyətlidir.

ПРИМЕНЕНИЕ ГРАВИ-МАГНИТОРАЗВЕДКИ ПРИ ПОИСКАХ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ СТРУКТУР В КУРИНСКОЙ ВПАДИНЕ АЗЕРБАЙДЖАНА

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На большой территории Азербайджана, начиная от долины междуречья Куры и Габырры на западе, до берегов Каспийского моря на востоке НИИ Геофизикой за последние 30 лет проведены в большом объеме грави-магнитометрические исследования, результаты которых показывают на возможности применения этих методов на площадях со сложным геологическим строением и получения ценных результатов, подтвержденных глубокими скважинами и сейсморазведкой.

Рассматривается теоретические и практические вопросы поиска перспективных структур в Куринской впадине Азербайджана с применением гравиметрических и магнитометрических методов разведки. Анализированы и обоснованы физико-геологические критерии отображение локальных структур и нефтегазоносности на гравитационном и геомагнитном полях.

Проведенные модельные и практические работы показывают, что наблюденные локальные гравитационные максимумы в Среднекуринской впадине однозначно отображают локальные поднятия по верхнему мелу, а изменения горизонтальных градиентов грави-магнитных полей тесно связаны с тектоникой района. Появления характерных грави-магнитных минимумов указывают на наличие нефтегазовых залежей.

По полученным геологическим результатам установлено, что гравиметрические и магнитометрические методы разведки позволяют надежно фиксировать структуры по горизонтам с избыточной плотностью, выявлять распределение вулканогенных пород в разрезе и в плане, прогнозировать нефтегазоперспективные площади и решать ряд других геологических задач.

Практическими исследованиями выявлено отображение

геологических выклиниваний в гравитационном поле градиентными зонами, что открывает новые перспективы перед гравиметрической разведкой. На основе этого, предпологаемые нефтегазовые залежи на структурах Бяндован и Арабгубалы связываются с неантиклинальными ловушками.

По совместному анализу и сопоставлению гравиметрических и сейсмических (ОГТ, МПВ) данных выяснено, что геологические результаты, полученные этими методами не отрицают, а наоборот, подтверждают и дополняют друг-друга. Сопоставление результатов этих двух методов на площадях Газанбулаг, Панахлы-Оруджлу, Зардоб-Шыхбаги и Бяндован показывает о значимости и необходимости комплексирования гравиметрической разведки с ОГТ и МПВ при изучении структурнотектонических особенностей площадей и прогнозирования нефтегазоносности отложений. Поэтому, при оценке направления поисково-разведочных работ целесообразно использовать результаты комплексных геофизических исследований.

В результате грави-магнитных исследований, проведенных в Куринской впадине Азербайджана, выявлены десятки новых локальных поднятий, прогнозирована их нефтегазоносность и даны соответствующие рекомендации по направлению дальнейших поисково-разведочных геофизических и буровых работ.

Геологические результаты, подтвержденные многочисленными практическими исследованиями доказывают о высокой геологической эффективности методов грави-магниторазведки при поиске нефтегазоперспективных структур. В связи с чем, широкое внедрение этих методов в решении геологических задач имеет большое практическое значение.

Книга рассчитана на геофизиков, геологов, а также на специалистов занимающихся вопросами поиска нефтегазовых месторождений методами грави-магниторазведки.

ƏDƏBİYYAT

1. Аждар Алиев. Внутренные впадины Азербайджана и оценка их перспектив нефтегазоносности. Баку, “ Nafta-Press”, 2003, 319 с.

2. Али-заде А.А., Ахмедов Г.А., Ахмедов А.М., Алиев А.К., Зейналов М.М. Геология нефтяных и газовых месторождений Азербайджана. Под ред. чл.-корр. АН СССР М.Ф.Мирчинка. Москва «Недра», 1966, 392 с.

3. Алмуханбетов Д. Применение магниторазведки для картирования закрытых геологических структур в условиях Приишимья. «Тр.. ин-та геол. Наук АН Каз.ССР», 1961, №4, с.63-67.

4. Амирасланов Т.С. Способ прогнозирования залежей углеводородов в вулканогенно-осадочных образованиях по данным высокоточной гравиразведки. Доклады АН Азербайджана, том LIV, №2, 1998, с. 82-86.

5. Антонов Ю.В., Жаворонкин В.И., Слюсарев С.В. Новые возможности гравиметрии в изучении геологического строения земной коры. «Геофизика», Москва, №3, 1999, с.47-52.

6. Балакишибейли Ш.А., Салехли Т.М., Гасанов А.Б., Кулиев Р.Д. Результаты петрофизических исследований в Азербайджане. В кн.: Геофизические исследования в Азербайджане. Баку, изд. «Шарг-Гарб», 1996, с.352-381.

7. Бандаренко Б.В., Хацко Ж.П. Результаты применения геофизических съемок при геологическом картировании кристаллического фундамента Белорусско-Литовского массива. «Изв. АН БССР. Сер. физ.-тех.н.», 1960, №2, с.90-100.

8. Березкин В.М., Яковлев А.П. Природа внепластовых геофизических аномалий на нефтегазоносных структурах платформенного типа. – «Прикладная геофизика», вып.102, М., «Недра», 1982, с.144-147.

9. Березкин В.М., Банникова Г.А., Мазурова И.С. Выявление кольцевых зон субвертикальных неоднородностей по гравиметрическим данным при поисках залежей нефти и газа. – «Прикладная геофизика», вып.106, М. «Недра», 1983, с.100-104.

10. Березкин В.М., Киричек М.А., Кунарев А.А. Применение геофизических методов разведки для прямых поисков месторождений нефти и газа. - М. «Недра», 1978, 223 с.

11. Березкин В.М. Применение гравиразведки для поисков месторождений нефти и газа. – М. «Недра», 1973, 264 с.

12. Болдырева В.А., Чернов А.А. Выявления разуплотнений геологического разреза по гравиметрическим данным. – «Геофизика», Москва, 2002, №6, с. 48-57.

13. Гаджиев Р.М. Глубинное геологическое строение Азербайджана. Баку, “Азернешр ”, 1965, 198 с.

14. Гаджиев Ф.М., Гулиев Г.А. Тектоника алпийского комплекса восточной части Среднекуринской впадины, в свете результатов новейщих геолого - геофизических исследований. АНХ, 1983, №11, с.7-12.

15. Гадиров В.Г. Прогнозирование вулканогенных образований мезозоя Среднекуринской депрессии и их нефтегазоносности по комплексным геофизическим данным. Автореферат дис. на соис. уч.ст. к.г.-м.н., Баку, 1991, 22 с.

16. Гадиров В.Г. Тектоника и нефтегазоносность верхнего мела площади Арабкубалы. «Материалы республиканской научно-теоретической конференции молодых ученых и специалистов, проблемы и перспективы освоения углеводородных ресурсов Азербайджана», Баку, 1985, с. 15-16.

17. Гадиров В. Г. Гравимагнитные исследования рапределения погребенных вулканогенных пород в Среднекуринской депрессии в связи с их нефтегазоносностью. «Геолог Азербайджана», Баку, 2002, №7, с. 130-141.

18. Гадиров В.Г. Результаты применения грави- и магниторазведки при прогнозировании залежей нефти и газа в Куринской впадине Азербайджана. «Геофизика», Москва, 2009, №2, с. 51-56.

19. Геофизическое изучение геологического строения нефтегазоносных областей Азербайджана. Под. ред. акад. А.А.Али-Заде, Баку, 1963, 304 с.

20. Геофизические исследования в Азербайджане. Под. ред. д.г.-м.н. К.М.Керимова, Баку, 1996, 393 с.

21. Гершанок Л.А. Изучение локальных структур в Пермском Прикамье детальной магниторазведкой. – В кн.: «Метод прогнозир. геол. разреза геофиз. методами», Перм, 1981, с.56-66.

22. Грави-магнитные аномалии Азербайджана и их геологическое истолкование./Алексеев В.В., Гаджиев Т.Г., Каркошкин А.И., Хесин Б.Э. Объяснительная записка к «Карте грави-магнитных аномалий Азербайджанской ССР», Ленинград, 1988, 65с.

23. Гравиразведка. Справочник геофизика. Под ред. Е.А.Мудрецовой и К.Е.Веселова. М. «Недра», 1990, 607 с.

24. Джикия Р.Э., Хундадзе Н.Ш. Глубинное строение притбилисского нефтегазоносного района по гравиразведочным данным.В кн.: «Актуальные проблемы геологии и геофизики» материалы науч.конф. Инс-та геол-и и геофиз. Узбекистана. II том. Ташкент, изд. «Фан», 2007, с. 180-183.

25. Емкужев А.С., Кальнов Ю.Н., Зенин А.Ю. О прогнозе геологического строения и нефтегазоносности по гравиметрическим данным. – «Геофизика», Москва, №2, 2003, с.42-45.

26. Изучение гравитационного поля в зоне северной границы Цинхай-Тибетского плато. Meng Lingshin, Qili, Gao Rui, Guan Ye. Geophys. And Geochem. Explor., 1988, 22, №3, с.183-190.

27. Инструкция по гравиразведке. Москва, «Недра»,1980, 80 с.

28. Инструкция по магниторазведке. Л. «Недра», 1981, 76 с.

29. Кадиров Ф.А. Численные гравитационные модели глубинного строения Азербайджана. Автореферат дисс.на соис. уч. ст. д.г.-м.н. Баку, 2001, 40 с.

30. Керимов К.М. К вопросу о тектонической природе Куринской впадины. «Геотектоника», Москва, «Наука», 1984, № 3, с.118-121.

31. Клушин И.Г., Толстихин И.Н. Историко-геологическое истолкование гравитационных и магнитных аномалий юго-восточных районов Русской платформы. «Изв. Высш. Учебн.Заведений. Геол. и разведка», 1960, №1, с.102-115.

32. Кузнецов А.А., Таврик И.Ф. Некоторые данные о тектоническом строении зеленокаменного синклинория на восточном склоне Южного Урала по результатам гравиметрических и магнитных съемок. – «Тр. Горно-геол. ин-та. Уральский филиал АН СССР», 1958, вып. 34, с.73-81.

33. Кузнецова В.Г., Дембицкий Е.П., Введенская М.Н. Методика и результаты высокоточной магнитометрии на месторождениях в Предкарпатье. – «Тр. Ин-та геол. и геохимии горючих ископаемых АН УССР», 1981, №16, с. 201-214.

34. Куликов В.И. Результаты геофизической разведки в Азербайджане. Баку, АзИНТИ, 1960.

35. Лапшов В. Дополнительные критерии в использовании магнитометрических данных при поисках нефтегазовых месторождений - «Нефтена и Въглищна геол.», 1975, №3, с. 24-28.

36. Магниторазведка. Справочник геофизика. Под ред. В.Е.Никитского и Ю.С.Глебовского, М.»Недра», 1990, 470 с.

37. Маловичко А.К., Костицын В.И., Тарунина О.Л. Детальная гравиразведка на нефть и газ. М., «Недра», 1989, 224 с.

38. Мамедов А.В. Геологическое строение Среднекуринской впадины. Баку, 1973, 192 стр.

39. Мамедов С.Б., Керимов И.А., Эфендиев Д.И. Анализ геофизических работ, проведенных в междуречье Куры и Иори в связи с нефтегазоносностью этой области. – В кн.: Нефтегазоносность Западного Азербайджана, Баку, «Элм», 1983, с.139-143.

40. Мамедов С.Г. Использование корреляционных связей между глубинами залегания основных границ разделов земной коры и аномалиями Буге. АНХ, 1972, №2, с.8-10.

41. Мамедов С.Г. Применение высокоточной гравиметрии при картировании поверхности меловых отложений в восточной части Среднекуринской впадины. АНХ, 1980, №10, с.16-20.

42. Мамедов С.Г. Результаты высокоточной гравиметрии при поиске

залежей нефти и газа в условиях Азербайджана. АНХ, 1984, №2, с. 30-35.

43. Метакса Х.П. К вопросу о характере распространения магматических образований в разрезе мезозоя Среднекуринской впадины. АНХ, 1978, №1, с. 17-33.

44. Метакса Х.П. Методика и результаты интерпретации материалов магниторазведки при изучении мезозойского этажа Среднекуринской впадины. Автореферат дисс. на соиск. уч. степ, к.г.-м.н., Тбилиси, 1979, 25 с.

45. Мехтиев Ш.Ф., Гасанов А.Г., Гезалов Ф.А., Искендеров Н.А., Туския Б.А., Гасаналиева Т.Н. Месторождения нефти Мурадханлы. В кн.: «Нефтегазоносность западного Азербайджана». Баку, «Элм», 1983, с. 70-103.

46. Михайлов И.Н. Разработка новых принципов интерпретации гравиразведки. В кн. «Повышение геологической эффективности и практические способы интерпретации гравиразведочных работ», сб. науч. тр., ВНИИГеофизики, 1982, с. 40-80.

47. Мудрецова Е.А. Применение аналитического продолжения аномального гравитационного поля в нижнее полупространство для прогноза локальных неоднородностей разреза. – «Прикладная геофизика», вып.103, М., «Недра», 1982, с.116-128.

48. Надиров С.Г., Мелик-Пашаев И.С., Ахмедова Л.И. Перспективы нефтегазоносности фораминиферовых слоев центральной части Кировабадской нефтеносной области. В кн.: «Геолого-геофизические исследования нефтегазоносных областей Азербайджана». Труды, вып. XIII, Л, Недра, 1964, с. 21-28.

49. Немцов Л.Д. Высокоточная гравиразведка. М. «Недра», 1967, 240 с.

50. Петроплотностная характеристика геологических формаций Азербайджана. Объяснительная записка к « Петроплотностной карте Азербайджанской ССР» масштаба 1:500 000. Гаджиев Т.Г., Каркошкин А.И., Хесин Б.Э., Алексеев В.В., Потапова Е.И., Салехли Т.М., Баку, Азернешр, 1984, 107 с.

51. Попов В.А. О поисковой значимости гравитационных аномалий на полуострове Бузачи. –В кн.: «Повышение геологической эффективности и практические способы интерпретации гравиразведочных работ», сб. науч. тр., ВНИИГеофизики, 1982, с. 23-29.

52. Рахманов Р.Р. Закономерности формирования и размещения областей нефтегазообразования и зон нефтегазонакопления в мезозойских отложениях Южно-Каспийского нефтегазоносного бассейна. Диссертация д.г.-м.н., Баку, 1988.

53. Рахманов Р.Р. Закономерности формирования и размещения залежей нефти и газа в мезокайнозойских отложениях Евлах-Агджабе-

динского прогиба. Баку, «Təknur», 2007, 190 с.

54. Результаты геофизических исследований межгорного прогиба Грузии. / Балавадзе Б.К., Бухникашвили А.В., Иоселиани М.С., Кебуладзе В.В., Твалтвадзе Г.К., Шенгелая Г.Ш. – Геофизический сборник. «Науково Думка», Киев, 1969, 331, с.63-74.

55. Слепак З.М. Применение гравиразведки при поисках нефтеперспективных структур. М. «Недра», 1989, 200 с.

56. Сметанин А.В., Черемных А.В. Анализ гравитационных аномалий с целью изучения фундамента юга Сибирской платформы. «Геофизика», Москва, 2000, №5, с.35-39.

57. Состояние и перспективы развития гравиразведки. /Веселов К.Е., Ерхов В.А., Степанов П.П., Шапошников К.К. В кн. «Повышение геологической эффективности и практические способы интерпретации гравиразведочных работ». Сб.науч.труд., М., ВНИИГеофизика, 1982, с.3-5.

58. Трехмерное гравитационное моделирование строения земной коры в севере-западной части Украинского щита./ Красовски С.С., Куприенко П.Я., Пономарева Т.И., Рябоконь Ж.В., Красовски А.С.. Геофиз. Ж. 1998. 20, №4, с.88-91.

59. Цимельзон И.О. Диапиризм и гравитационные аномалии нефтегазоносных областей. «Прикладная Геофизика», 1961, вып. 29, с.123-135.

60. Цимельзон И.О. Тектоника Прикуринской нефтегазоносной области по данным геофизических исследований. Нефтегазовая геология и геофизика, 1965, №3, с.40-43.

61. Цимельзон И.О., Амирасланов Т.С. Геологическая эффективность гравиразведки в комплексе с магнито - и сейсморазведкой при изучении тектоники мезозойских отложений Среднекуринской впадины (на примере пл. Амирарх-Ляки-Уджары). АНХ, 1981, №7, с.17-22.

62. Экспериментальное использование аномалий магнитной проницаемости почв при поисках и разведке месторождений нефти и газа. /Tan Qing, Liu LanLan, Zheng Lunju, Yu Qixiang (China). Geophys. and Geochem. Explor., 1999, 23, №2, с.90-96.

63. Əhmədov H.Ə., Salayev S.H., Bağırzadə F.M. Azərbaycan neft və qaz yataqlarının geologiyası. Bakı, “Azərneftnəşr”, 1958, 595 s.

64. Əliyev M.Ə., Qədirov V.Q. Qravimetrik məlumatlar əsasında Kələməddin-Kiçik Hərami sahəsində neft-qaz kəşfiyyatı işlərinin perspektivliyi haqqında. ANT, 2006, №10, s. 14-19.

65. Hacızadə F.M. Azərbaycanın Orta Kür çökəkliyinin geoloji quruluşu və neft-qazlılığı. Bakı, “Adiloğlu”, 2003, 380 s.

66. Qarayev B.M., Qədirov V.Q., Şıxməmmədova T.N. Muradxanlı sahəsində Təbaşir çöküntülərinin daxili geoloji quruluşunun kompleks seysmik və qravimetrik kəşfiyyat üsulları ilə öyrənilməsi. ANT, 2009, №2, s. 3-8.

67. Qədirov V.Q. Orta Kür çökəkliyində neft və qaz yataqlarının axtarışında maqnit kəşfiyyatı üsulunun tətbiqi haqqında. ANT, 1996, №6, s.7-10.

68. Qədirov V.Q.Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin cənub-şərq hissəsində yeni lokal qalxımlar və onların neftlilik-qazlılıq perspektivliyi. 5-ci Azərbaycan Beynəlxalq konfransının materialları. Bakı, 2004, s. 169.

69. Qədirov V.Q. Qravimaqnit tədqiqatlarla Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin cənub-şərq hissəsində aşkar edilmiş yeni lokal qalxımlar haqqında. ANT, 2005, №7, s. 1-5.

70. Qədirov V.Q. Qravimetrik məlumatlar əsasən Şimali Naftalan, Gödəkboz, Duzdağ sahələrinin neft-qazlılığı və Mezozoy çöküntülərinin geoloji quruluşu. ANT, 2007, №6, s.10-14.

71. Qədirov V.Q., Qədirova F.A., Həsənova Ş.C., Əliyeva S.N. Aşağı Kür çökəkliyinin Bəndovan sahəsində aparılmış qravimetrik tədqiqatların nəticələri. VI Azərbaycan Beynəlxalq Geofizika konfransının materialları. Bakı, 2007, s. 124.

72. Qədirov V.Q. Yüksək dəqiqlikli qravimaqnit məlumatları əsasında Kürdəmir-Saatlı qalxım zonasının mərkəz hissəsinin dərinlik quruluşu və çöküntülərin neftlilik-qazlılığının qiymətləndirilməsi. "Azərbaycanda neft geofizikasının son 30 ildə inkişafı" elmi-praktiki konfransın materialları. Bakı, 2003, s.26-29.

73. Qədirov V.Q. Geoloji kəsilişdəki qırılma və pazlaşmaların qravitasiya sahəsində əks olunmalarına dair. AGY, 2007, №3-4, s. 55-58.

74. Qədirov V.Q. Qravimetrik məlumatlar əsasında Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində Mezozoy çöküntülərinin dərinliyinin təyinedilmə imkanları haqqında. AGY, 2007, №1, s. 35-37.

75. Qədirov V.Q. Bir daha lokal qalxımların qravitasiya sahəsində əks olunması haqqında. AGY , 2003, №3-4, s. 29-32.

76. Qədirov V.Q. Orta Kür çökəkliyində Mezozoy çöküntülərinin geoloji quruluşunun və neftlilik-qazlılığının qravi-maqnit kəşfiyyatı ilə öyrənilməsi. VII Azərbaycan Beynəlxalq geofizika konfransının materialları. Bakı, 2010, səh. 28.

77. Gadirov V.G. The question of interpreting local gravity and magnetic anomalies in oil and gas fields. "Geophysics news in Azerbaijan" Baku, 1997, №4, p. 23-24.

78. Gadirov V.G. The physical-geological prinsiples of application of gravity and magnetic prospecting in the search of oil and gas deposits. Proseedings of 10th petroleum congress and exhibition of Turkey, Ankara, 1994, p. 197-203.

MÜNDƏRİCAT

GİRİŞ 15

FƏSİL I. KÜR ÇÖKƏKLİYİNİN STRUKTUR-
TEKTONİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ 17

FƏSİL II. KÜR ÇÖKƏKLİYİNDƏ KƏSİLİŞİ TƏŞKİL
EDƏN SÜXURLARIN LİTOLOJİ-PETROFİZİKİ
XÜSUSİYYƏTLƏRİ 28

2.1. Yevlax-Ağcabədi çökəkliyi 28

2.2. Kür-Qabırrı çaylararası vadi 29

2.3. Acınohur perspektivli NQR 36

2.4. Aşağı Kür çökəkliyi 37

2.5. Geoloji kəsilişdə süxurların sıxlığının və maqnit
qavrayıcılığının dəyişmə xüsusiyyətləri 41

FƏSİL III. ÇÖL İŞLƏRİNİN APARILMA METODİKASI,
MƏLUMATLARIN EMALI VƏ DƏQİQLİYƏ
OLAN TƏLABAT 46

3.1. Çöl işlərinin aparılma metodikası 46

3.2. Çöl müşahidə məlumatlarının emalı 52

3.3. Dəqiqliyə olan tələbat 57

FƏSİL IV. LOKAL STRUKTURLARIN VƏ NEFTLİLİK – QAZLILIĞIN QRAVİTASİYA VƏ GEOMAQNİT SAHƏLƏRDƏ ƏKS OLUNMASI 60

4.1. Geoloji strukturların aşkar edilməsində və çöküntülərin neftli-qazlılığının qiymətləndirilməsində qravi-maqnit kəşfiyyatının tətbiqi 60

4.2. Lokal qalxımlarla və neft-qazlılıqla əlaqələndirilən qravi-maqnit anomaliyaları 65

4.3. Qeyri-antiklinal tələlərin (pazlaşma zonalarının) qravitasiya sahəsində əksi (təcrübi tədqiqatlar) 90

FƏSİL V. QRAVİ-MAQNİT ANOMALİYALARIN GEOLOJİ YOZUMU 98

5.1. Kür çökəkliyi sahələrində müşahidə edilmiş geopotensial sahələrin və lokal anomaliyaların xüsusiyyətləri 98

5.2. Lokal qravitasiya maksimumlarının geoloji təbiəti . . 116

5.3. Tektonikanın müəyyənləşdirilməsində qravi-maqnit sahələrin horizontal qradiyentlərinin öyrənilməsinin rolu 133

FƏSİL VI. KÜR ÇÖKƏKLİYİNDƏ QRAVİ-MAQNİT KƏŞFİY-YATI ƏSASINDA AŞKAR EDİLMİŞ LOKAL STRUKTURLARIN PAYLANMASI 145

6.1. Orta Kür çökəkliyində yeni aşkar edilmiş lokal strukturların paylanması. 145
6.2. Sabirabad-Kürdəmir qalxımlar zonasında aşkar edilmiş lokal strukturlar 172
6.3. Qravimetrik kəşfiyyatla Aşağı Kür çökəkliyində aşkar edilmiş lokal strukturlar 175

FƏSİL VII. QRAVİ-MAQNİT ÜSULLARLA NEFT VƏ QAZ YATAQLARININ AXTARIŞI VƏ KƏŞFİYYATI İSTİQAMƏTLƏRİ 181
7.1. Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində neft-qaz yataqlarının proqnozlaşdırılması. Birinci növbəli geofiziki tədqiqatların və axtarış qazımasının aparılması üzrə tövsiyələr 181
7.2. Aşağı Kür çökəkliyində neft-qaz yataqlarının proqnozlaşdırılması. Birinci növbəli geofiziki tədqiqatların və axtarış qazımasının aparılması üzrə tövsiyələr 197

XÜLASƏ 211
ƏDƏBİYYAT 215

Çapa imzalanmışdır: 08.11.2010
Formatı 60x84 1/16.
Fiziki ç/v 14.0
Tirajı 100

«Qanun» nəşrlər evi
Bakı, AZ 1102, Tbilisi pros., II Alatava 9.
Tel: (+994 12) 431-16-62; 431-38-18
Mobil: (+994 55) 212 42 37
e-mail: info@qanun.az
www.qanun.az

QƏDİROV VAQİF QƏDİR OĞLU