

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELİMLƏR AKADEMİYASI
GEOLOGİYA VƏ GEOFİZİKA İNSTİTUTU**

Əlyazması hüququnda

CEYHUN SABİR OĞLU ABBASOV

**ANOMAL YÜKSƏK LAY TƏZYİQİNİN DƏYİŞMƏ
XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN VƏ ONUN NEFTLİLİK-QAZLILIĞA
TƏSİRİNİN GEOFİZİKİ ÜSULLARLA ÖYRƏNİLMƏSİ
(AŞAĞI KÜR ÇÖKƏKLİYİ TİMSALINDA)**

2507.01 – Geofizika, faydalı qazıntıların
geofiziki axtarış üsulları

Yer elmləri üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

A V T O R E F E R A T I

BAKİ – 2014

Dissertasiya işi Azərbaycan Respublikası Dövlət Neft Şirkəti
“Neftqazəlmitədqiqatlayihə” İnstitutunda yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: Geologiya-mineralogiya elmləri doktoru
AMEA-nın müxbir üzvü, professor
K.M.Kərimov

Rəsmi opponətlər: Geologiya-mineralogiya elmləri doktoru
A.Ş.Muxtarov

Geologiya-mineralogiya elmləri doktoru,
professor **Ş.A.Balakişibəyli**

Aparıcı müəssisə: Bakı Dövlət Universitetinin “Seysmologiya
və Yer təkinin fizikası” kafedrası

Müdafiə “29” sentyabr 2014-cü il saat 14³⁰-da AMEA-nın Geologiya
və Geofizika İnstitutunun nəzdindəki D 01.081 Dissertasiya Şurasının icla-
sında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Az-1143, Bakı ş., Hüseyn Cavid prospekti, 119
Faks: (994 12) 537 22 85; E-mail: gja@azdata.net

Dissertasiya işi ilə AMEA-nın Geologiya və Geofizika İnstitutunun
kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat “30” iyun 2014-cü ildə göndərilmişdir.

D 01.081 Dissertasiya
şurasının elmi katibi, t.f.d.

D.R.Mirzəyeva

İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

Mövzunun aktuallığı. Azərbaycanca neft sənayesi inkişaf etdikcə axtarış-kəşfiyyat işləri və neft hasilatı da böyük dərinliklərdə yatan horizontları əhatə edir. Böyük dərinliklərdə yatan horizontlar anomal yüksək lay və məsamə təzyiqinə (AYLT və AYMT) malik oluğuna görə burada axtarış-kəşfiyyat və eləcə də quyu qazıma işləri bəzən çox çətinliklərlə yerinə yetirilir. Yəni, bu fiziki-təbii proses quyuda müxtəlif növ mürəkkəbləşmələrin yaranmasına (uçqunlara, yanğınlara, qazıma kəmərinin tutulmasına, sınımasına və layların hidroyarılmasına və s.) səbəb ola bilər. Anomal yüksək lay təzyiqinin və onun mütləq yüksəkliyinin neft-qaz sənayesinin texniki-iqtisadi inkişafında, yataqların aşkarlanmasında və istismar proseslərində də əhəmiyyəti böyükdür. Belə ki, anomal yüksək lay və məsamə təzyiqinin kəsiliş və sahə üzrə dəyişmə xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi neft-qaz yataqlarının axtarışı və kəşfiyyatı işlərinin düzgün istiqamətləndirilməsinə, qazıma zamanı ortaya çıxma biləcək mürəkkəbləşmələrin proqnozunu verməyə və onların qarşısının alınması üçün tədbirlər görməyə şərait yaradır. Eyni zamanda anomal yüksək lay təzyiqi mühitin tektonik xüsusiyyətlərini əsaslandırmağa və karbohidrogenlərin gərginlik şəraitində qalma mexanizmini izah etməyə elmi əsaslar verir. Ona görə də, neft-qaz yataqlarının axtarış-kəşfiyyatı və işlənməsi, o cümlədən dərin qazıma işlərinin qəzasız yerinə yetirilməsi üçün kəsilişlərdə anomal yüksək lay və məsamə təzyiqinin dəyişmə xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi vacibdir.

Sahənin geoloji-geodinamiki şəraiti nəzərə alınmaqla anomal yüksək lay və məsamə təzyiq zonasının paylanma və dəyişmə dərinliklərinin praktiki təyində, onların neftlilik-qazlılığa təsiri xüsusiyyətlərinin öyrənilməsində və təzyiq qradiyentinin düzgün qiymətləndirilməsində geofiziki üsulların, o cümlədən də “quyu geofiziki tədqiqat” (QGT) üsullarının rolu olduqca böyükdür. Bu baxımdan dissertasiya işində tədqiqat sahəsinin geotektonik və geodinamik şəraiti nəzərə alınmaqla kompleks QGT-nin təkmilləşdirilmiş üsulları ilə anomal yüksək lay və məsamə təzyiqinin hipso-metrik kəsilişlər üzrə sahə boyu dəyişmə xüsusiyyətləri, onların neftlilik-qazlılığa təsiri öyrənilmişdir.

İşin məqsədi. Aşağı Kür çökəkliyinin neftli-qazlı sahələrində, mürəkkəb geoloji quruluşlu kəsilişlərində və o cümlədən dərin qatlarında anomal yüksək lay və məsamə təzyiqinin dəyişmə xüsusiyyətlərinin və onun neftlilik-qazlılığa təsirinin “quyu geofiziki tədqiqat” üsulları ilə öyrənilməsindən ibarətdir.

Tədqiqatın əsas məsələləri:

1. Aşağı Kür çökəkliyində anomal yüksək lay və məsamə təzyiqinə dair məlumatların toplanması, sistemləşdirilməsi və müqayisəli təhlili.

2. Kompleks QGT materialları əsasında anomal yüksək məsamə təzyiqinin gil laylarında və mürəkkəb şəraitli tektonik zonalarda üst sərhədinin (tavanının) təyini, kəsiliş boyu dəyişmə xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.

3. Geoloji, geofiziki məlumatlar əsasında kollektor laylarda anomal yüksək lay təzyiqinin qiymətləndirilməsi.

4. Anomal yüksək lay təzyiqinin çökmə qatın litoloji tərkibindən, neftli-qazlı zonaların və lokal qalxımların geotektonik quruluşundan və o cümlədən seysmogeodinamik şəraitdən asılı olaraq dəyişmə xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.

5. Yüksək lay və məsamə təzyiqinin anomal göstəricilərinin (əmsalının) böyük dərinliklərdə, müxtəlif tərkibli süxurlarda, o cümlədən mürəkkəb quruluşlu kəsilişlərdə dəyişmə xüsusiyyətlərinin neftlilik-qazlılığa təsirinin öyrənilməsi.

Faktiki materiallar. Tədqiqat işinin əsas məsələlərinin həllinə uyğun olaraq laboratoriya, mədən, geoloji-geofiziki materiallar toplanmış və araşdırılmış, kompleks QGT və nəzəri tədqiqatlar istifadə olunmaqla müqayisəli təhlilləri aparılmış, anomal yüksək lay və məsamə təzyiqinin təyində və onun dəyişmə xüsusiyyətlərinin öyrənilməsində təcrübə nəticələrindən istifadə olunmuşdur.

Elmi yeniliklər:

1. Quyuların qazılması zamanı istifadə olunan müxtəlif tərkibli gil məhlulunun layların xüsusi elektrik müqavimətinə təsir etdiyi və bunun əsasında da təzyiq göstəricilərinin dəyişdiyi müəyyən edilmişdir.

2. Kollektorluq əlamətləri ilə fərqlənən laylarda geoloji-geofiziki parametrlərin dəyişmə xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla, anomal yüksək lay təzyiqi ənənəvi üsullara yeni yanaşmaların tətbiqi ilə təyin edilmişdir.

3. Aşağı Kür çökəkliyində, çökmə örtük qatlarının gərginlik vəziyyətini aydınlaşdırmaq üçün -3000 -7000 m hipsometrik kəsilişlər üzrə sahə boyu anomal yüksək məsamə təzyiqinin və anomalıya əmsalının paylanması sxemləri tərtib olunmuşdur.

4. Aktiv seysmogeodinamik proseslərin kəsilişlərdə anomal yüksək lay və məsamə təzyiqinin dəyişməsinə təsir göstərdiyi təsdiq edilmişdir.

5. Neftli-qazlı kollektorların üzərində yatmış gil laylarının xüsusi elektrik müqavimətinin fon qiymətlərindən böyük olduğu, burada paylanan təzyiq və temperatur qradientlərinin artdığı müəyyən edilmişdir.

Müdafiə olunan müddəalar:

1. Gil laylarında və mürəkkəb quruluşlu geoloji kəsilişlərdə anomal yüksək lay və məsamə təzyiqinin dəyişmə xüsusiyyətləri, onların quyu qazıma işlərinə və karbohidrogenlərin diffuziya prosesinə təsiri.

2. Kollektorluq xüsusiyyətləri ilə fərqlənən laylarda anomal yüksək lay təzyiqinin ənənəvi üsullara yeni yanaşmaların tətbiqi ilə təyini.

İşin təcrübi əhəmiyyəti. Sənaye əhəmiyyətli neft yataqlarının aşkar olunmasında, axtarış-kəşfiyyat və istismar məqsədli dərin quyularda qazıma işlərinin səmərəli həyata keçirilməsində, qazıma parametrlərinin düzgün seçilməsində, quyuda yarana biləcək risklərin qarşısının alınmasında və yaxud da minimuma endirilməsində işin böyük təcrübi əhəmiyyəti vardır.

İşin müzakirəsi. Dissertasiya işinin əsas müddəaları və nəticələri Azərbaycan Beynəlxalq Geofizika Konfransında, Respublika miqyaslı elmi-praktiki seminarlarda, o cümlədən Geologiya İnstitutunun təşkil etdiyi gənc alim və tələbələrin birinci, üçüncü, dördüncü, beşinci Beynəlxalq Elmi Konfranslarında müzakirə edilmişdir.

Dərc olunmuş məqalələr. Dissertasiya mövzusu üzrə 18 iş dərc olunmuşdur. Onlardan 12-i məqalə, 6-ı tezisdır.

İşin strukturu və həcmi. Dissertasiya işi giriş, 5 fəsil, nəticə və 78 adda istifadə edilmiş ədəbiyyatdan ibarətdir. Mətn 170 səhifə həcmində olmaqla, ona 30 şəkil və 11 cədvəl daxil edilmişdir.

İş ARDNŞ Geofizika və Geologiya İdarəsi Geofizika ETİ-nin “quyu geofiziki tədqiqatları ilə neftlilik-qazlılığın öyrənilməsi” və Neftqazelmi-tədqiqatlayihə İnstitutunun “Neftqaz mədən geofizikası” laboratoriyalarında yerinə yetirilmişdir.

Müəllif dissertasiya işinin yerinə yetirilməsində verdiyi dəyərli məsləhətlərinə görə elmi rəhbəri AMEA-nın müxbir üzvü K.M.Kərimova öz minnətdarlığını bildirir.

Müəllif həmçinin tədqiqatların aparılması zamanı köməklik göstərmiş və faydalı məsləhətlər vermiş Geofizika departamentinin rəisi g.-m.f.d. Ə.Q.Novruzova, Kəşfiyyatgeofizika İstehsalat Bölməsinin rəisi g.-m.e.d. H.Ö.Vəliyevə, Neftqazelmi-tədqiqatlayihə İnstitutunun “Neftqaz mədən geofizikası” laboratoriyasının böyük elmi işçisi Q.İ.Butayevaya öz dərin minnətdarlığını və təşəkkürünü bildirir.

İŞİN MƏZMUNU

FƏSİL I. MÜRƏKKƏB GEOLOJİ QURULUŞA MALİK KƏSİLİŞLƏRDƏ ANOMAL YÜKSƏK LAY VƏ MƏSAMƏ TƏZYİQİNİN TƏDQIQI

Neftli-qazlı ərazilərin kəsilişlərində lay və məsamə təzyiqinin əmələ gəlmə və paylanma xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi, eləcə də anomal təzyiqlərin proqnozlaşdırılması və qiymətləndirilməsi ilə H.A.Əkbərov, A.K.Əliyev, A.İ.Əliyev, A.A.Əlizadə, B.L.Aleksandrov (1973), K.A.Ankiyev (1971), B.A.Txastov (1970), U.Fertla (1969), V.M.Dobrinin (1985), V.A.Serebryakov (1978), X.B.Yusif-Zadə (1976), K.M.Kərimov (1974), Ə.Ə.Feyzullayev (1996), A.Ə.İmanov, R.R.Rəhmanov (1976), F.Q.Dadaşov, L.A.Buryakovski (1980), R.C.Cavanşir (1986), R.Y.Əliyarov (1986), L.A.Putkaradze (1978), N.Y.Xəlilov (1988) və başqaları məşqul olmuş, dəyərli elmi nəticələr almışlar.

Anomal yüksək məsamə təzyiqi (AYMT) çöküntü toplanmasının sürətindən asılı olaraq geostatik təzyiqin təsiri altında süxurların sıxlaşması ilə böyük qalınlıqlı gil laylarında yaranır. Gil laylarında AYMT-nin müasir vəziyyətinin qiymətləndirilməsi məqsədi ilə ilk olaraq tədqiqat sahəsinin geoloji, geofiziki və seysmogeodinamiki şəraiti nəzərə alınaraq kəsiliş və sahə boyu gillərin fiziki xüsusiyyətlərinin dəyişməsi tədqiq olunmuşdur. Bununla bərabər AYMT-nin əmələ gəlməsində, formalaşmasında və paylanmasında gillərin təsir xüsusiyyətləri araşdırılmış, asılılıq qrafikləri qurulmuşdur.

Tədqiqat sahələri üzrə bir çox quyu materiallarının araşdırılması zamanı məlum olmuşdur ki, tərkibində su olan və qapalı məsaməliyə malik gillər geostatik yüklənərkən onların strukturunda müəyyən dəyişiklik baş verir. Bu proses (dəyişiklik) hipsometrik baxımdan adətən 700 m-dən 5300 m-ə qədər dərinliklərdə müşahidə olunur. Göstərilən dəriliklərdə gilin xüsusi elektrik müqaviməti 0,8 – 4,2 Om·m arasında dəyişir. 5300 m-dən 6000 m dərinliyə qədər isə onun qiyməti 4,1- 8,1 Om·m, maksimum isə 12 Om·m olduğu proqnozlaşdırılmışdır.

AYMT-i şəraitində yerləşən gil layları, neft-qaz yataqlarında normal şəraitdə iştirak edən gil layları ilə müqayisədə az sıxlığa, zəif keçiriciliyə və nisbətən yüksək məsaməliyə malik olurlar. Bu onunla izah olunur ki, süxur məsamələrində yerləşən mayenin təzyiqi yüksək olduğundan bu faktor sıxlaşma xüsusiyyətinə əks təsir göstərir və yüksək gərginlik altında ayrılan yüngül fraksiyalı qazlar məsamələrin daxili həcmi genişləndirir və

nəticədə layın bu hissəsində sıxlıq azalır, məsaməlik isə böyüyür. Yəni, məsamələrdəki mayenin təzyiqi nə qədər yüksək olsa, bir o qədər gil layları az sıxlaşmış olur. Eyni zamanda, çökmə süxurlarının (xüsusilə də gillərin) məsamələrində toplanan duzun müxtəlif şəraitlərdə kristallaşması, qapalı hövzədə yeni mineralın əmələ gəlməsinə və bunun əsasında da AYMT-nin yaranmasına şərait yaradır.

Tədqiqatlar zamanı məlum olmuşdur ki, örtük gil süxurlarında daxili təzyiqin artması onlarda sıxlığın, elastiki dalğanın yayılma sürətinin və layın xüsusi elektrik müqavimətinin aşağı düşməsinə səbəb olur. Eyni zamanda, mürəkkəb geoloji quruluşlu kəsilişlərdə AYMT-ə malik gillərin fiziki xüsusiyyətləri, kollektor laylara nisbətən daha çox dəyişir və buna görə də, bəzən anomal lay təzyiqli quyuların qazılması zamanı istifadə olunan ağırlaşdırıcı məhlul tez-tez təzyiqli kollektor laylarda udulur və nəticədə quyuda müxtəlif növ mürəkkəbləşmələrin əmələ gəlməsinə şərait yaranır.

Dərin quyu materiallarının müqayisəli interpretasiyasından, temperatur qradientinin dəyişməsindən və o cümlədən də kəşfiyyat geofiziki məlumatlarından belə nəticəyə gəlmək olur ki, 6500-7000 m dərinlikdən başlayaraq gilli layların petrofiziki xüsusiyyətləri və o cümlədən də xüsusi elektrik müqavimətləri tədricən dəyişir, AYMT-nin təsirindən azad olaraq geostatik təzyiqə məruz qalırlar. Belə olduğu halda, gil başqa petrofiziki xüsusiyyətli süxura məsələn, argillitə keçə bilər. Bu kimi şəraitlərdə AYMT-i zəifləyir və daha böyük dərinliklərdə onun əmələ gəlməsi və saxlanması mümkün olmur.

Tədqiqat sahələri üzrə dərin kəsilişlərdə anomal təzyiqin layların fiziki, litoloji, maddi və mineraloji amillərindən asılılığının tədqiqi, qumlu-alevrolitli linzalar daxilində və gillərdə flüidlərin anomal təzyiqinin qiymətinin, regional inkişaf etmiş kollektorlara nisbətən xeyli böyük olduğunu göstərmişdir. Neft-qaz yataqlarının gilli laylarında məsamə təzyiqinin, onun kollektorlarında lay təzyiqinə nisbətən xeyli böyük olması, eyni zamanda, kollektorlarda yüksək lay təzyiqi ilə yuyucu məhlulun yaratdığı təzyiq arasında uyğunluğun olmaması quyunun maneəsiz qazılma ehtimalını azaldır. Quyu qazıma zamanı yuyucu məhlulun sıxlığının təkcə gil süxurlarına görə seçilməsi, quyularda (xüsusilə də təzyiqli kollektor layların qarşısında) çox ciddi mürəkkəbləşmələrin yaranmasına gətirib çıxarır. Yəni, gillər üçün yuyucu məhlulun seçilmiş sıxlığı kollektorlardakı lay təzyiqi üçün müsbət effekt yarada bilmir. Ona görə də, anomal lay təzyiqinə malik quyuların qazılması zamanı yuyucu məhlulun sıxlığını seçərkən tədqiqat

sahəsinin geotektonik və geodinamik şəraiti nəzərə alınmaqla kəsilişin litoloji, maddi və mineraloji tərkibi mütləq nəzərə alınmalıdır.

FƏSİL II. AŞAĞI KÜR ÇÖKƏKLIYININ GEOLOJİ KƏSİLİŞLƏRİNİN GİLLİ LAYLARINDA ANOMAL YÜKSƏK MƏSAMƏ TƏZYİQİNİN QRADİYENTİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Aşağı Kür çökəkliyinin neftli-qazlı strukturlarının süxur massivində təbii gərginlik sahəsinin və onun qradiyentinin qiymətləndirilməsinə dair xeyli işlər aparılmışdır. Eyni zamanda, quyuətrafı zonada təbii gərginlik sahəsinin pozulması ilə əlaqədar baş verən lokal proseslərin inkişafı, qeyri xətti səciyyəsi, onların qarşılıqlı təsiri, bu prosesləri tənzimləyən parametrlərin say çoxluğu, eləcə də quyu divarında müxtəlif geoloji şəraitlərdə yaranmış yeni gərginlik sahəsi öyrənilmiş və xüsusi yanaşmalar işlənilmişdir.

Aşağı Kür çökəkliyinin strukturlarında qazılmış çoxsaylı quyuların kompleks QGT materialları əsasında AYMT-nin və onun qradiyentinin dərinlikdən asılılığı qiymətləndirilmiş, qazıma gil məhlulunun yaratdığı təzyiq qradiyenti ilə müqayisəsi aparılmışdır. Hər bir quyu üçün alınmış nəticələri cədvəllər, sxem və qrafiklər formasında verilmişdir.

Kompleks QGT məlumatları əsasında temperaturun və AYMT-nin sahə və kəsiliş üzrə paylanma sxemlərinin köməyi ilə Aşağı Kür çökəkliyinin 3000-6000 m dərinliklərində AYMT-i və geostatik təzyiq ($P_a > P_{\text{geos.}}$) şəraiti öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, 6000 m dərinliklərdə geostatik təzyiq yüksək olmasına baxmayaraq, burada AYMT-i ümumi geostatik təzyiqi üstələyir. Çökəkliyin qərb hissəsində 6000 m dərinliklərdə AYMT-i $(2,8-4,6) \times 10^3$ atm, geostatik təzyiq $(2,0-3,5) \times 10^3$ atm, şərq hissəsində AYMT-i $(3,6-5,5) \times 10^3$ atm, geostatik təzyiq $(2,8-4,2) \times 10^3$ atm, cənub hissəsində isə AYMT-i $(1,7-3,6) \times 10^3$ atm, geostatik təzyiq $(1,0-2,0) \times 10^3$ atm çatır. Belə vəziyyət çökəkliyin şərq zonasının, qərb zonası ilə müqayisədə aktiv tektonik inkişafda olduğunu göstərir.

QGT materialları əsasında aparılmış tədqiqatlar zamanı məlum olmuşdur ki, neftli-qazlı kollektorların üzərində yatmış gil laylarının xüsusi elektrik müqaviməti fon qiymətlərinə (yataq konturundan kənarda yerləşən digər gillərin qiymətlərinə) nisbətən böyük olur. Nəticədə burada paylanan təzyiq və temperatur qradiyentləri artır. Bu əlamət Aşağı Kür çökəkliyinin çoxsaylı quyularında, o cümlədən də Kürsəngə, Qarabağlı sahələrində qazılmış dərin quyularda müşahidə olunmuşdur. Yan-yana qazılmış bir çox

(məsələn, Qarabağlı yatağı 27, 34, Kürsəngə yatağı 23, 32,43 və s. sayılı) dərin quyu kəsilişlərinin korrelyasiya nəticələri göstərir ki, o yerdə ki, neftli-qazlı kollektor layların üzərində yatan gilin xüsusi elektrik müqaviməti artmır və əksinə onun qiyməti azalırsa, o zaman həmin gil layında piritləşmə prosesi baş verir. Bu prosesin kollektor laylarda toplanan karbohidrogenlərin, xüsusilə də yüngül fraksiyalı qazların yüksək təzyiq və temperatur şəraitində onun üzərində yatan gil laylarına diffuziya etməsi nəticəsində yarandığı güman edilir.

Aparılmış tədqiqatlar və alınmış çoxsaylı faktiki məlumatlar göstərir ki, palçıq vulkanlarının inkişaf sahələrində və tektonik zonalar üzrə mərkəzi hissədə AYMT-i və onun qradiyenti hidrostatik təzyiqi iki-üç dəfə üstələyərək daha yüksək qiymətlərlə dəyişir.

Tədqiqatlar zamanı məlum olmuşdur ki, qazıma prosesində süxurların həcmi deformasiyaya uğraması ilə əlaqədar quyu divarlarında təzahür edən gərginliyin horizontal (radial və azimutal) təşkiledicilərinin dərinlik üzrə dəyişmə intensivliyi, süxur massivi quruluşunun qeyri-bircinsliyi və s. xüsusiyyətlər kəsilişlərdə olan anomal yüksək lay təzyiqinin (AYLT) təsiri ilə mürəkkəbləşir. Bununla bağlı aparılmış hesablamalar göstərir ki, AYLT-i zonasına müvafiq seçilmiş qazıma məhlulunun yaratdığı quyudibi təzyiq horizontal gərginlikləri tənzimləməklə quyu divarında onların yaratdıqları yan təzyiqi tarazlaşdırır və AYLT-nin təsiri ilə azimutal gərginliyin azalması müşahidə edilir. Belə olduqda məhsuldar kollektorların keçiriciliyi artır, quyu ətrafı sahədə keçirici zonaya daxil olmuş gil hissəciklərinin yuyulması ilə əlaqədar süzülmə sahəsi genişlənir və quyuya maye axını artır.

Çoxsaylı faktiki məlumatlar və quyu materialları üzrə aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, kollektor xüsusiyyətli laylardan fərqli olaraq, qalın gil süxurlarında təzyiqin anomal artması məsəmə strukturunun və onu təşkil edən hissəciklərin forma və xüsusiyyətlərinin dəyişməsinə təsir göstərir. Eyni zamanda, lay təzyiqinin gillərdə və kollektor laylarda hesablanmış qiymətlərinin müqayisəsi, gillərdə yüksək məsəmə təzyiqinin, kollektorlarda yüksək lay təzyiqinə nisbətən böyük qiymətlərlə dəyişdiyini, təmas zonalarında isə bir-birinə yaxın olduğunu göstərmişdir.

Tədqiqatlar göstərir ki, quyu qazıma zamanı yaranan ciddi mürəkkəbləşmələr çox vaxt laylarda anomal təzyiqlərin əmələ gəlməsi və kəsiliş boyu dəyişməsi ilə bağlı olur. Quyu kəsilişlərində belə halların tez-tez baş verməsinin əsasən gil araqlarında yerləşən kiçik qalınlıqlı kollektorlardakı geoflüidal təzyiqin təsiri ilə bağlı olduğu müəyyən edilmişdir.

FƏSİL III. ÇÖKMƏ SÜXURLARDA ANOMAL YÜKSƏK LAY VƏ MƏSAMƏ TƏZYİQİNİN DƏYİŞMƏ QANUNAUYĞUNLUQLARI

Aşağı Kür çökəkliyinin kəsilişlərində AYLT-nin xüsusi olaraq çökmə qatın litoloji tərkibindən, neftli-qazlı zonaların və lokal qalxımların geotektonik quruluşundan, layın yatma dərinliyindən, yüksək temperaturdan, gil minerallarının katagenez xüsusiyyətlərindən və s. asılı olaraq kəsiliş və sahə boyu müxtəlif qiymətlərlə dəyişdiyi məlum olmuşdur. Eyni zamanda, burada yerləşən neftli-qazlı yataqların 1000 m-dən 6000 m-ə qədər dərinlik intervallarında məsamə təzyiqinin 150-dən 1440 atm, onun qradiyenti isə 0.11-0.22 atm/m arasında dəyişdiyi tədqiqatlarımız zamanı sübut olunmuşdur. Təkcə Mişovdağ və Kürövdəğ yataqlarının kəsilişlərində maksimal qradiyent təzyiq bəzən 0.20-dən 0.23 atm/m qədər artır. Burada kompleks QGT məlumatlarına, qurulmuş struktur-sxemlərə və qrafiklərə əsasən dərinlik kəsilişlərində təzyiq rejiminin öyrənilməsi göstərir ki, anomal yüksək lay və məsamə təzyiqinin paylanması, sahə və kəsiliş üzrə dəyişməsində, eləcə də zonalar üzrə formalaşmasında geotektonik amillər əsas rol oynayır. Məsələn, Qarabağlı yatağında qırılma zonasına yaxın 157 sayılı quyunun yerləşdiyi ərazidə təzyiq 560-570 atm-ə çatır, lakin qırılma zonasından uzaqlaşdıqca Babazənən sahəsinə yaxın olan hissədə təzyiq aşağı düşərək 500-520 atm-ə yaxın olur. Eyniadlı qırıqığın qərb qanadında da təzyiq aşağı düşür və nəticədə kəsilişlərdə kiçik qiymətli anomal lay təzyiqli intervalların əmələ gəlməsi müşahidə olunur. Bunu sahənin faktiki geoloji-mədən və geofiziki məlumatları, o cümlədən də 43 sayılı quyu məlumatları təsdiqləmişdir.

Kompleks QGT materiallarına və “ekvivalent dərinliklər üsulu”na əsasən Aşağı Kür çökəkliyində, çökmə örtük qatlarının gərginlik vəziyyətini aydınlaşdırmaq üçün -3000 -7000 m hipsometrik kəsilişlər üzrə sahə boyu AYMT-nin və anomaliya əmsalının paylanması sxemləri tərtib olunmuşdur. Bu sxemlər tədqiqat sahələri üzrə aparılacaq geoloji-geofiziki planalma layihələrinin düzgün istiqamətləndirilməsində, qazılacaq quyuların yerinin seçilməsində, quyu qazıma məhlulunun seçilmə qanunauyğunluğunun müəyyənəndirilməsində, dərin qatların fiziki-dinamiki və gərginlik şəraitinin düzgün şərh edilməsində çox böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu sxemlərin müqayisəli analizi göstərir ki, burada anomal təzyiq nəinki litoloji tərkibdən, hətta strukturların özlərinin tektonik-geodinamik xüsusiyyətlərindən asılı olaraq kəsiliş üzrə kəskin dəyişir. Onun qiyməti tektonik zonalar üzrə mərkəzi hissədə daha yüksəkdir. Tərtib olunmuş sxemlərdən

və qrafiki asılılıqlardan məlum olur ki, dərinlikdən asılı olaraq yüksək lay təzyiqinin qiymətləri qanunauyğun şəkildə artır. Sahələr üzrə 3000 m dərinliklərdə AYMT-nin ən kiçik qiyməti 400 atm, ən yüksək qiyməti 490 atm, 4000 m dərinliklərdə ən kiçik qiyməti 550 atm, ən böyük qiyməti 690 atm, 5000 m dərinliklərdə ən kiçik qiyməti 820 atm, ən böyük qiyməti 1100 atm, 6000 m dərinliklərdə ən kiçik qiyməti 1040 atm, ən böyük qiyməti 1420 atm-ə, 7000 m dərinliklərdə ən kiçik qiyməti 1400 atm, ən böyük qiyməti 1880 atm-ə çatır.

Aşağı Kür çökəkliyində AYMT-nin üst sərhədinin formalaşma və dəyişmə xüsusiyyətlərinə struktur-tektonik və litofasial amillərin təsiri araşdırılmışdır. Məlum olmuşdur ki, AYMT-nin üst sərhədinin sahədə vəziyyətinin dəyişməsinə struktur qalxımların böyümə sürəti də təsir göstərir. Bu strukturların yüksək sürətlə böyüməsi, yüksək məsamə enerjisinin artmasına şərait yaradır.

Tədqiqat sahələri üzrə AYMT-nin üst sərhədinin (tavanının) qalxması (hətta 500 m-dən yuxarı) tektonik qırılma-pozulmalarının qət etdiyi sahələrdə və strukturun tağ hissələrində müşahidə edilir. Burada AYMT zonasının və intervallarının sahələr üzrə dəyişməsində böyük amplitudlu qırılma dislokasiyaları və onun marfaloji xüsusiyyətləri aktiv rol oynayır. Ona görə də, AYMT-nin üst sərhədinin kəsiliş boyu formalaşmasında struktur-tektonik faktorların rolu olduqca böyükdür. Belə şəraitlərdə formalaşan AYMT-nin üst sərhədinin forması bir qədər maili görünür və dərinlik artdıqca onun mailliyi azalır.

Aşağı Kür çökəkliyini əhatə edən sahələrdə AYMT-nin üst sərhədinin kəsiliş üzrə paylanma və dəyişmə xüsusiyyətlərini əks etdirən struktur-sxemdə regional miqyasda dəyişməyə baxdıqda əsasən dərin qatlarda gedən prosesləri, regional və lokal tektonik hərəkətləri, müxtəlif dizyunktiv pozulmaları daha aydın seçmək olur. Sxemdə həm strukturların ayrılması, həm də dərinlik qırılmalarının izlənməsi çox səciyyəvi ayrılır. Eyni zamanda, dərin quyuların qazılması zamanı onun parametrlərinin düzgün seçilməsi üçün bu sxemdən istifadə edilə bilər. Sxemdən göründüyü kimi, AYMT-nin dəyişməsi tektonik zonalarla uyğundur. Aparılmış analizlər göstərir ki, regional miqyasda xarakterik tektonik zonalarda AYMT-nin üst sərhədi ətraf sahələrə nisbətən kəsilişdə daha yüksək qiymətlərlə qeydə alınır. Məsələn, tektonik zonalara uyğun olaraq AYMT-nin ən aşağı sərhədi Kürsəngə, Mişovdağ, Qalmaz, Babazənən, Bəndovan, Qarabağlı strukturlarının qalxım zonalarına uyğun gələrək 2200-2600 m arasında dəyişir. Bəzi quyularda isə bu sərhəd 3100 m dərinlik sahələrini əhatə edir.

Tədqiqat sahəsi üzrə aparılmış rejim müşahidələrinin təhlilindən və kompleks QGT məlumatlarının interpretasiya nəticələrindən məlum olmuşdur ki, zaman və məkandan asılı olaraq seysmogeodinamiki proseslər geofiziki parametrlərə və o cümlədən də anomal yüksək lay və məsamə təzyiqinin kəsiliş və sahə boyu dəyişməsinə ciddi təsir göstərir. Eyni zamanda araşdırmalarımız göstərmişdir ki, zaman və məkan daxilində quyu qazıma zamanı istifadə olunan müxtəlif tərkibli gil məhlulu layların xüsusi elektrik müqavimətinə təsir edir və bunun əsasında da təzyiq göstəriciləri ($\approx 40\%$ -ə qədər) dəyişir.

Tektonik proseslər nəticəsində lay qırılıb təsir altına düşdükdə termodinamik xüsusiyyətlər, həmçinin boşluğu dolduran flüid öz əvvəlki vəziyyətini dəyişir. Nəticədə, burada təzyiq və temperatur dəfələrlə artmış olur. Belə xüsusiyyət kollektorlarda, həmçinin də sıx və ya pis keçiriciliyə malik süxurlarda da baş verir.

Tədqiqat sahələrində qazılmış çoxsaylı dərin quyuların kompleks karotaj materiallarının və qurulmuş struktur-sxemlərin müqayisəli analizləri göstərir ki, qalın qumlu-alevrolitli kollektorlarda lay təzyiqinin qradiyenti kiçik qiymətlərlə ($0,136 \text{ atm/m}$), mürəkkəb tektonik şəraitli zonalarla əlaqədar kiçik qalınlıqlı ($1-2 \text{ m}$) qumlu alevrolitli intervallarda yüksək qiymətlərlə ($0,175 \text{ atm/m}$) dəyişir.

AYMT-nin regional miqyasda analizi onun ayrı-ayrı tektonik bloklarda müxtəlif qiymətlərlə paylandığını və təzyiq qradiyentinin isə yüksək qiymətlərlə dəyişdiyini göstərir. Daha dərin qatlarda ($4000-5500 \text{ m}$) lay təzyiqini araşdırdıqda, onun paylanması tektonik zonaların istiqaməti ilə konfigurasiya baxımından uyğun gəldiyi aydın görünür. Bu əlamət 5000 m kəsiliş üzrə qurulmuş AYMT-nin paylanması sxemində daha geniş müşahidə olunur. Burada struktur-tektonik zonalar AYMT-nin dəyişmə zonaları ilə uyğunluq təşkil edir.

Aşağı Kür çökəkliyində strukturlar üzrə AYMT-nin üst sərhədinin kəsilişlə yuxarı qalxma vəziyyətinin tektonik qırılmaların inkişaf zonaları ilə bağlı olması, iki əlaqəli blokun vertikal sürüşmə amplitudlarından və səthinin enməsi istiqamətindən asılı olduğunu göstərir. Burada (təkcə Qarabağlı sahəsinin məlumatlarına görə) stukturun tagında AYMT-nin üst sərhədi $2000-2400 \text{ m}$ dərinliklərdə dəyişir. Eyni zamanda, digər strukturlarda (Mişovdağ, Kürəvdağ, Babazənən və s.) bu proses pozulma tipli püskürmə zonalarında müşahidə olunur. Burada AYMT-nin üst sərhədinin qalxma hündürlüyü ($1500-2000 \text{ m}$ -dən yuxarı olmayaraq) sinklinallarda müşahidə edilir. Belə vəziyyət AYMT zonasının çökmə süxurların qalınlığında yer-

ləşməsinə və onun intervallar üzrə paylanma xüsusiyyətlərinə tangensial istiqamətli tektonik gərginliyin aktiv təsirinin olduğunu göstərir.

IV FƏSİL. ÇÖKMƏ QATIN AÇILMIŞ HİSSƏSİNDƏ YÜKSƏK TƏZYİQ VƏ TEMPERATURUN PAYLANMA QANUNAUĞUNLUQLARI

Aşağı Kür çökəkliyində geoloji, geofiziki və mədən geofizikası materiallarının birgə analizi və interpretasiyası əsasında çökmə qatın açılmış kəsilişlərində yüksək təzyiq və temperaturun formalaşma və paylanma qanunauğunluqları öyrənilmişdir. Təzyiq və temperaturun həm müxtəlif hip-sometrik səviyyələr üzrə paylanması, həm də dərinlikdən asılı olaraq struktur, tektonik zonalar üzrə öyrənilməsi mühitin tektonik quruluşu əlamətlərini əsaslandırmağa və karbohidrogenlərin gərginlik şəraitində qalma mexanizmini izah etməyə elmi əsaslar vermişdir.

Yüksək təzyiq və temperaturun regional sahələrdə və kəsilişlərdə əmələ gəlməsi, formalaşması və paylanması bir-birini əhəmiyyətli dərəcədə tamamlayır, yəni aralarında düz mütənasiblik mövcuddur. Yüksək təzyiq və temperatur kollektor laylara nisbətən daha çox gil laylarında formalaşır və dəyişkən qiymətlərlə səciyyələnir. Gillərdən flüidın boşalması mümkün olmadığı halda təzyiq və temperatur burada uzun müddət saxlanıla bilər. Belə ki, kollektor laylardan fərqli olaraq gillərdən təzyiq və temperaturun azalması adi şəraitdə milyon il davam edə bilər.

Aşağı Kür çökəkliyinin çoxsaylı quyularında ölçülmüş kompleks QGT məlumatlarına görə təzyiq və temperatur qradientlərinin qarşılıqlı vəziyyəti və onların paylanma xüsusiyyətləri müqayisəli analiz edilmiş, müxtəlif dərinlik intervallarında yerləşən gil və kollektor laylarında, xüsusən də onların təmas zonalarında bunun dəyişməsinin neft-qazlılığa təsir xüsusiyyətləri öyrənilmişdir. Tədqiqat zamanı burada 300-ə yaxın ölçü məlumatları toplanmış, sistemləşdirilmiş, ilkin analiz edilmiş və sonra ayrı-ayrı yataqların timsalında (Mişovdağ, Kürövdağ, Kürsəngə, Qalmaz, Kələməddin, Qarabağlı, Neftçala və s.) temperatur və təzyiqin dərinlikdən asılılıq qrafikləri qurulmuş və qarşılıqlı müqayisəsi aparılmışdır. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, böyük dərinliklərdə yüksək lay təzyiqi yüksək temperatur amilindən asılı dəyişkən xüsusiyyətlərə malikdir. Kəsilişin neft-qazlılığının qiymətləndirilməsi zamanı bunların birgə istifadəsi mühüm nəticələrin əldə edilməsinə imkan yaradır.

Kələməddin yatağında təzyiq və temperatur şəraiti Mişovdağ yatağında olan təzyiq və temperaturdan kəskin fərqlənir, hətta bunlar arasında fərqin 30-

45% olduğu müəyyən edilmişdir. Bu məqsədlə Aşağı Kür çökəkliyində sahələr və müxtəlif hipsometrik səviyyələr üzrə temperatur ($T=f(H)$) və təzyiqin ($\text{Log}P=f(H)$) paylanma qrafikləri qurulmuş və müqayisəli analizləri aparılmışdır. Məlum olmuşdur ki, struktur qalxımlarda yüksək təzyiq və temperatur regional tektonik quruluşa uyğun zonal xarakter daşıyır.

Aşağı Kür çökəkliyində qumlu-gilli çöküntülərin böyük məsələliklə səciyyələndiyi nəzərə alınaraq, bu çöküntülərdə AYMT-i zonasının əmələ gəlməsində və saxlanması geotermik şəraitin rolu araşdırılmışdır. Bunun üçün məsələlərdə toplanan flüidin əsas komponentlərindən biri olan suyun müxtəlif geotermik şəraitlərdə hərəkəti, onun təzyiq altında xüsusi həcmnin dəyişməsi tədqiq edilərək müxtəlif termodinamiki şəraitlərdə AYMT-i təyin edilmişdir.

Ayrı-ayrı struktur qalxımlar üzrə geoloji-geofiziki materialların müqayisəli analizi zamanı temperatur və təzyiq qradiyentlərinin böyük dərinliklərdə (4000-6000 m) sahənin geoloji, tektonik şəraitindən asılı olaraq dəyişmə xüsusiyyətləri müəyyən edilmiş və qrafikləri tərtib olunmuşdur. Əvvəlki tədqiqatçıların apardıqları işlərdən fərqli olaraq bu işlərin yerinə yetirilməsində və qrafiklərinin qurulmasında süxurların maddi, mineraloji və kimyəvi tərkibinin dəyişməsi də nəzərə alınmışdır.

Ayrı-ayrı struktur-tektonik zonalar, antiklinal tip yataqlar üzrə temperatur və təzyiqin dərinlikdən asılı olaraq dəyişmə qrafiklərinin analizi göstərmişdir ki, üfqi və şaquli kəsilişlər üzrə temperatur və təzyiq qradiyentlərinin ən aşağı dəyişmə intervalı Qarabağlı, Babazənən, Qalmaz və Xıllı sahələrində müşahidə olunur.

Aşağı Kür çökəkliyində, çökmə örtükdə temperatur dəyişmələri əsasən iki amilin təsirindən: üst qatlarda sulu laylarda sirkulyasiyanın sürəti ilə; aşağı qatlarda isə çöküntü kompleksində gilliliyin miqdarının artması ilə mütənəsb baş verir. Ayrı-ayrı quyu məlumatlarına əsasən temperaturun müxtəlif dərinliklərə uyğun qırılma zonalarında və ondan kənarlarda müqayisəli analizi göstərmişdir ki, aktiv tektonik qırılma zonalarında temperatur qradiyenti təqribən 1.5-2.0 dəfə artır. Bu amil Acıçay-Ələt dərinlik qırılma zonasında -3000 m dərinlikdə qradiyentin $0.01-0.012^{\circ}\text{C}/\text{m}$ qiyməti ilə müşahidə olunmuşdur. Bu cür xarakterik hallar apardığımız müqayisəli analizlərdə də müəyyən edilmişdir.

Regional miqyasda müxtəlif hipsometrik kəsilişlər üzrə 1000-6000 m dərinliklərdə temperatur və təzyiqin paylanması xüsusiyyətlərinə baxılmışdır. Burada təzyiq və temperatur həm çökmə örtüyünün qalınlığının artması ilə, həm də süxurların litoloji və maddi tərkibinin dəyişməsi ilə uyğunluq

təşkil edir. Tədqiqatlar və aparılan müqayisəli analizlər göstərir ki, çöküntü süxurlarının maddi tərkibində kəsiliş boyu gilliliyin miqdarının artması temperaturun azalmasına səbəb olur. Belə ki, gillilik artdıqca lay daxilində termal suların sirkulyasiyası zəifləyir, məsaməliyin qiyməti azalır və bu da öz növbəsində temperaturun udulmasına gətirib çıxardır.

Tədqiqat sahələrinin dərin qatlarında temperatur və təzyiqin paylanması qanunauyğunluqlarının analizlərindən və qradiyentlərinin dəyişmə xüsusiyyətlərindən belə qənaətə gəlmək olur ki, perspektivli neft-qaz yığımları 6000 m dərinlikdən aşağıda da müşahidə edilə bilər. Toplanmış çoxsaylı geofiziki materialların analizləri göstərmişdir ki, bu rayonun 6500-7000 m dərinliklərində kollektorların məsaməlik əmsalı 8-10% arasında dəyişir.

Dərinliklərdə gilin məsamə təzyiqinin dəyişmə xüsusiyyətlərini sahənin geoloji-tektonik xüsusiyyətləri və o cümlədən kəsilişlərdə temperatur amili nəzərə alınmaqla düzgün təyin etmək olur. Belə ki, dərinlik boyu temperaturun artması, kəsilişlərdə yüksək məsamə təzyiqinin artmasına şərait yaradır. Kəsilişlərdə temperatur $T=55-75^{\circ}\text{C}$ olduqda orada məsamə təzyiq qradiyenti artır və onun qiyməti yataqdan-yatağa müxtəlif qiymətlərlə dəyişir.

V FƏSİL. DƏRİN KƏSİLİŞLƏRDƏ ANOMAL YÜKSƏK LAY TƏZİYQİNİN DƏYİŞMƏ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN NEFTLİLİK-QAZLILIĞA TƏSİRİ

Geoloji, geofiziki materialların kompleks interpretasiyası və statistik emalı zamanı müəyyən edilmişdir ki, kəsilişin termobarik şəraiti ilə onun neft-qazlılıq xüsusiyyətləri arasında sıx əlaqə var. Əldə olunmuş məlumatların analizindən məlum olur ki, kəsiliş intervallarında və əlverişli geoloji şəraitlərdə mayenin və sənaye əhəmiyyətli qazın toplanması, anomal təzyiq əmsalının müəyyən qiymətlərində ($K_a=2.4-7.5$) və 55°C -dən 130°C -ə qədər temperatur şəraitində müşahidə edilə bilər. Kəsilişdə anomal təzyiq əmsalı $K_a=4,5$ -ə bərabər olduqda və 130°C -dən böyük temperaturda sənaye əhəmiyyətli karbohidrogenlərin toplanması təkcə qazkondensat tiplidir. Anomal təzyiq əmsalı $K_a \geq 7,5$ və $110-130^{\circ}\text{C}$ temperatur şəraitində kəsilişdə karbohidrogenlər sənaye əhəmiyyətli olmayan qaz və qazkondensat tipli, əksər hallarda isə maye tipli ola bilər.

Qaz yatağının tağ hissəsi dizyunktiv qırılmalarla və anomal lay təzyiqinin yüksək qradiyenti ilə səciyyələnirsə onda burada quyu qazıma zamanı mürəkkəbləşmələr müşahidə olunacaqdır. Bunun qarşısını almaq və

quyunu layihə dərinliyinə çatdırmaq üçün tərkibi hematitdən ibarət yuyucu məhluldan istifadə edilməsi quyunun maneəsiz qazılmasına və yüksək debitlə istismara daxil olmasına imkan verir. Eyni zamanda, AYLТ-ə malik qaz yatağının işlənməsi zamanı onun kəsilişində təzyiqin azalması, kollektorların həcmi və süzülmə xüsusiyyətlərinə ciddi təsir göstərir.

Geoloji-geofiziki materialların araşdırılması zamanı məlum olmuşdur ki, quyu qazıma zamanı ağırlaşdırılmış gil məhlulunun dərinlik intervalları üzrə dəyişən parametrləri hidroçatlı kollektor laylara diffuziya edərək, onlarda mövcud şərairi dəyişdirir və hidrodinamiki əlaqələrin genişlənməsinə şərait yaradır. Nəticədə layın bu hissəsində xüsusi elektrik müqaviməti, sıxlıq və temperatur da dəyişir.

Tədqiqat sahəsinin neftli-qazlı yataqlarında neftin sıxlığına və qazın xüsusi çəkisinə uyğun olaraq yüksək lay təzyiqinin qradiyenti 0,14 atm/m-dən, 0,18 atm/m-ə, bəzi hallarda isə 0,22 atm/m-ə qədər artdığı, eyni zamanda regional istiqamətlərdə MQ-ın bazis kollektorlarında flüidın nəinki şaquli, hətta laterial miqrasiyasının AYLТ-dən və onun qradiyentinin dəyişmə xüsusiyyətlərindən asılı olduğu müəyyən edilmişdir.

Aşağı Kür çökəkliyində neftli-qazlı komplekslərin əsas xüsusiyyətlərindən biri, onun kəsilişlərində AYLТ-nin çox olması və sahələr üzrə dəyişməsidir. Çökəkliyin Pliosen çöküntülərinə qazılmış çoxsaylı dərin quyuların məlumatları göstərmişdir ki, burada lay təzyiqi hidrostatik təzyiqdən xeyli çoxdur. Bu rayonda yüksək lay təzyiqi əsasən neft-qaz yataqları və qaz-palçıq vulkanları ilə genetik əlaqədə olur və onun kəsilişlərində müxtəlif qiymətlərlə dəyişir. Burada yüksək lay təzyiqinin əmələ gəlməsi zona xüsusiyyətlidir və əsasən yataq ətrafında və onun konturları xaricində daha çox müşahidə edilir. Məsələn, Qalmaz, Kürövdağ və s. neft-qaz yataqlarının konturları xaricində lay təzyiqi hidrostatik təzyiqi 20-50 atm qabaqlayır. Qarabağlı yatağında bu fərq 100 atm-ə qədər böyüyür. Kürsəngə yatağında isə 2500-3000 m dərinliklərdə 370-450 atm-ə çatır. Mişovdağ yatağında MQ horizontlarının tağ hissələrində lay təzyiqi hidrostatik təzyiqdən daha çoxdur. Əgər burada AYLТ-nin inkişafı üst Pliosen çöküntülərində zona xüsusiyyətlidirsə və əksər hallarda lay təzyiqi hidrostatik təzyiqdən xeyli yüksək olursa, onda təbii olaraq alt Pliosen çöküntüləri AYLТ-nin əmələ gəlməsinin və dəyişməsinin yüksək qiymətləri ilə səciyyələnəcəkdir.

Aşağı Kür çökəkliyinin Pliosen çöküntülərinə, xüsusilə də onun neftli-qazlı horizontlarına qazılmış çoxsaylı dərin quyu məlumatlarının tədqiqi göstərir ki, burada lay təzyiqli intervalların sayı bir yox, bir neçə ola

bilir və onlar da öz növbəsində şöbələrə bölünürlər, bu şöbələr lay təzyiqinə və anomaliya əmsalına görə bir-birindən kəskin şəkildə fərqlənirlər. Bu proses quyu qazıma işlərinə ciddi təsir göstərməklə bərabər, eyni zamanda burada baş vermiş mürəkkəbləşmələrin müəyyən edilməsində və onların aradan qaldırılmasında çətinliklər yaradır.

İşlənməkdə olan lay özündən maye verən zaman daha çox sıxlığa məruz qalır və süzülmə xüsusiyyəti pisləşir. Layın sıxılması nəticəsində qalınlığı kiçilir və təzyiqlər fərqi artıq hidrodinamiki müqaviməti aşma bilmir, nəticədə laydan maye axını kəsilir və yaxud da nəzərə çarpacaq dərəcədə azalır. Beləliklə, layın bu hissəsində drenaj sahə yaranır. Eyni zamanda, qalın gil qatı ilə kollektor laylar arasında təzyiqlər fərqi 300 atm olduqda da onların sərhədlərində drenaj sahə əmələ gəlir. Drenaj sahə böyük məsaməliyə və yüksək nəmliyə malikdir. Tədqiqat sahəsində gillərin drenaj sahəsindəki məsaməliyi normal sıxlaşmış sahəyə nisbətən 3,6 dəfə artıq olduğu tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir. Eyni zamanda, məlum olmuşdur ki, endogen proseslərin təsiri nəticəsində gilin drenaj sahəsində yüksək lay təzyiqinin dəyişməsi, onun məsamələrini dolduran mayenin kollektor laylara miqrasiyasını yaradır və layın bu hissəsində xüsusi elektrik müqaviməti artır.

Bəzən az debitlə işləyən quyuların neftverimi seysmogeodinamik proseslərin təsirindən lay təzyiqinin dəyişməsi nəticəsində artır (Kürsəngə 7, 16, 17 sayılı quyular) və bəzən də bu proseslərin təsirindən süxur qatlarında yaranan dərin pozulmalar nəticəsində neftin debiti xeyli azalır və kiçik qiymətlərə malik lay təzyiqinin təsiri altında aşağı horizontlardan istismar prosesləri uzun müddətə həyata keçə bilər. Odur ki, seysmogeodinamik şəraitdən asılı olaraq təzyiqli laylardan flüidın süzülməsinin təcrübi təsdiqi, gələcəkdə daha dərin qatlarda tədqiqatların aparılmasını tələb edir.

Neftli-qazlı sahələrdə mədən materialları və faktiki geoloji, geofiziki məlumatlar əsasında aparılan tədqiqatlar və tərtib olunmuş struktur-sxemlər göstərir ki, sənaye əhəmiyyətli karbohidrogen yataqlarında anomal lay təzyiqi orta hesabla 250-1030 atm arasında dəyişir və eyni zamanda aparılan araşdırmalar göstərir ki, burada neft-qaz yataqlarının və perspektivli strukturların formalaşmasında AYLT-nin rolu Pliosen çöküntülərinin plastik gil süxurlarında vertikal təzyiqin təsiri ilə bağlıdır.

Kvarsli qumların neftverimi temperaturun artması ilə əlaqədar artarsa, onda burada neftvermənin böyümə sürəti daimi ola bilər, lakin onun tərkibində gil hissəciklərinin faizlə artması ilə əlaqədar neftvermənin

böyümə sürəti temperaturun artması ilə aşağı düşür. Beləliklə, yüksək temperatur şəraitində gilin şişməsinin böyümə sürəti neftvermənin dəyişən sürətlə azalmasına gətirib çıxarır.

Perspektivli sahələrin seysmogeodinamik şəraitini və müxtəlif geoloji proseslərin xüsusiyyətlərini özündə əks etdirən kollektorluq xüsusiyyətləri ilə fərqlənən laylarda anomal yüksək lay təzyiqi ənənəvi üsullara yeni yanaşmaların tətbiqi ilə təyin edilmişdir. Bu üsul bir çox neft yataqlarında, o cümlədən də Qarabağlı, Kürsəngə yataqlarında tətbiq edilmiş və həqiqi (faktiki) qiymətlərlə uyğunluqlarının 85-90% olduğu müəyyən edilmişdir.

Ölverişli geoloji şəraitlərdə və dağ süxurlarının (daş duz, gil) təsiri altında flüidin çatlarla miqrasiyası yaranırsa və bunun da nəticəsində neft yatağı formalaşırsa, onda bu neft yatağında dağ təzyiqinə yaxın AYMТ-nin olma ehtimalı yüksək olacaqdır. Hidroçatlı layların və mədən məlumatlarının ümumiləşdirilməsi və təhlili göstərmişdir ki, belə şəraitlərdə təzyiqin maksimal qiyməti 700-800 atm, təzyiq qradienti isə 0,17-0,18 atm/m arasında dəyişir.

Yerin dərin qatlarında geotektonik və geodinamik proseslərin təsirindən laylarda yüksək təzyiq və temperaturun dəyişməsi, onun məsələlərində toplanan yüksək təzyiqli flüidin nisbətən alçaq təzyiqli zonalara miqrasiyasını yarada bilər. Eyni zamanda, burada toplanmış faktiki materialların kompleks analizlərindən məlum olmuşdur ki, yüksək lay təzyiqinin və anomalıya əmsalının böyük dərinliklərdə müxtəlif tərkibli süxur kəsilişlərində, regionun geotektonik və geodinamik şəraitlərindən asılı olaraq dəyişmə xüsusiyyətləri, kəsilişin neft-qaz doyumluluğuna və onun miqrasiya yaradaraq yeni yataq formalaşdırmasına təsir göstərir.

NƏTİCƏ

1. Tədqiqat sahələrində 900 m-dən 5500 m-ə qədər hipsometrik dərinliklərdə gilli süxurların xüsusi elektrik müqavimətinin 0.8-4.2 Omm arasında dəyişdiyi, təzyiq və temperatur qradientinin artdığı müşahidə olunmuş, gillərin 6500-7000 m dərinlikdən başlayaraq öz kompleks petrofiziki xüsusiyyətlərini tədricən itirdiyi və anomal yüksək məsamə təzyiqinin təsirindən azad olaraq geostatik təzyiqə məruz qaldığı müəyyən edilmişdir.

2. Zaman və məkan daxilində quyuların qazılması zamanı istifadə olunan müxtəlif tərkibli gil məhlulunun layların xüsusi elektrik müqavimətinə təsir etdiyi və bunun əsasında da təzyiq göstəricilərinin dəyişdiyi müəyyən edilmişdir.

3. Kollektorluq əlamətləri ilə fərqlənən laylarda geoloji-geofiziki parametrlərin dəyişmə xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla anomal yüksək lay təzyiqi ənənəvi üsula yeni yanaşmaların tətbiqi ilə təyin edilmişdir. Alınmış nəticələr faktiki nəticələrlə müqayisəli analiz edilmiş, 85-90 % uyğunluq olduğu müəyyən olunmuşdur.

4. Aşağı Kür çökəkliyində, çökmə örtük qatlarının gərginlik vəziyyətini aydınlaşdırmaq üçün -3000 -7000 m hipsometrik kəsilişlər üzrə anomal yüksək məsamə təzyiqinin və anomaliya əmsalının paylanması sxemləri tərtib olunmuş, buna uyğun qazıma məhlulunun xüsusi çəkisinin kəsiliş üzrə dəyişmə qanunauyğunluğu müəyyənəşdirilmişdir.

5. Neftli-qazlı kollektorların üzərində yatmış gil laylarının xüsusi elektrik müqavimətinin fon qiymətlərindən (yataq konturundan kənarda yerləşən digər gillərin qiymətlərindən) böyük olduğu, burada paylanan təzyiq və temperatur qradientlərinin artdığı müəyyən edilmişdir.

6. Aktiv seysmogeodinamik proseslərin kəsilişlərdə anomal yüksək lay və məsamə təzyiqinin dəyişməsinə təsir göstərdiyi təsdiq edilmişdir.

7. Strukturlarda 900-1200 m dərinliklərdən başlayaraq gillərdə yüksək məsamə təzyiqinin qiymətinin kollektorlarda yüksək lay təzyiqinin qiymətlərinə nisbətən böyük, təmas zonalarında isə bir-birinə yaxın olduğu müəyyən edilmişdir.

Dissertasiya mövzusu üzrə nəşr edilmiş əsərlərin siyahısı:

1. Kərimov K.M., Vəliyev H.Ö., Abbasov C.S. Aktiv seysmogeodinamik şəraitdə anomal lay təzyiqlərinin dəyişmə xüsusiyyətləri // Azərbaycan- da Geofizika Yenilikləri. Bakı: 2003, №2, səh. 17-20.
2. Abbasov C.S. Anomal yüksək lay təzyiqli zonaların tavanının təyində geodinamik təsirlərin nəzərə alınması / Geofizika ETİ-də "Gənc geofiziklərin elmi axtarışları" elmi-praktiki seminarın materialları. Bakı: 2003, s. 3.
3. Abbasov C.S. Aktiv seysmogeodinamik zonalarda anomal yüksək lay təzyiqlərin qiymətləndirilməsi barədə / AMEA-nın Geologiya İnstitutunda gənc alim və tələbələrin Birinci Beynəlxalq Elmi Konfransının materialları. Bakı: 3-4 oktyabr 2005, səh. 8.
4. Şəkərov H.İ., Abbasov C.S. Qarabağlı sahəsində anomal yüksək lay təzyiqinin qiymətləndirilməsində seysmogeodinamik şəraitin nəzərə alınması // Azərbaycanda Geofizika Yenilikləri. Bakı: 2007, №1, səh. 12-14.

5. Abbasov C.S., Bayramova N.O., Hüseynova D.A. Bəndovan sahəsində anomal yüksək lay təzyiqinin qiymətləndirilməsinə dair / VI-cı Azərbaycan Beynəlxalq Geofizika Konfransının materialları. Bakı: 14-17 oktyabr, 2007, səh. 128.
6. Kerimov K.M., Abbasov J.S. Regularities of distribution and afteration of abnormal high pressure in deep section of Azerbaijan oil-qaz zones. Formation in great depths // Journal of Georgian Geophysical Society. Tiflis: 2009, vol. 13a, p. 50-55.
7. Abbasov C.S., Kazımov R.R. Geofiziki üsullarla yüksək lay təzyiqinin anomal dəyişmə xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsi / AMEA-nın Geologiya İnstitutunda gənc alim və tələbələrin Üçüncü Beynəlxalq Elmi Konfransının materialları. Bakı: 5-6 oktyabr 2009, s. 7-8.
8. Kərimov K.M., Abbasov C.S. Kürsəngə strukturunun kəsilişlərində AYLТ-nin dəyişmə xüsusiyyətləri // Eko Energetika Elmi-Texniki Jurnal. Bakı: 2011, №2, səh. 11-17.
9. Abbasov C.S. Kollektorluq xüsusiyyəti ilə fərqlənən laylarda anomal yüksək lay təzyiqinin (AYLT) təyin edilmə üsulu // Eko Energetika Elmi-Texniki Jurnal. Bakı: 2011, №3, səh. 50-55.
10. Керимов К.М., Аббасов Д.С. Геофизические методы исследования закономерностей распределения зон АВПД на больших глубинах // Эко Энергетика Научно-Технический Журнал. Баку: 2011, №3, с. 5-11
11. Керимов К.М., Меликов Х.Ф., Аббасов Д.С. Некоторые особенности распределения зон аномально высоких пластовых давлений на больших глубинах в Южно Каспийской мегавпадине // Научно-Технический Вестник, “Каротажник”. Твер: Изд. АИС. 2011, №6, с. 3-11.
12. Аббасов Д.С., Казимов Р.Р., Аббасов Т.С. Новый метод определения аномально-высоково пластового давления (АВПД) по геофизическим данным / Институт Геологии, Четвертая Международная Научная Конференция молодых ученых и студентов. Баку: 5-6 октября 2011, с. 180-181.
13. Kərimov K.M., Novruzov Ə.Q., Abbasov C.S. Quyu geofiziki tədqiqat məlumatları əsasında kəsilişlərdə AYMT zonasının qiymətləndirilməsi // Azərbaycanda Geofizika Yenilikləri. Bakı: 2012, №3-4, səh. 25-29.
14. Abbasov C.S. Gillərin xüsusi elektrik müqavimətinin anomal təzyiqlərdən asılı dəyişmə xüsusiyyətləri // Azərbaycan Geoloqu. Bakı: 2012, №16, s.73-78.

15. Abbasov C.S. Aşağı Kür çökəkliyinin mürəkkəb tektonik şəraitli zonalarında anomal lay təzyiqinin dəyişməsi // Azərbaycan Neft Təsərrüfatı. Bakı: 2013, №06, s.63-66.
16. Abbasov C.S., Mustafayev Y.R., Abbasov T.S. Layların anomal təzyiqinin onların litoloji tərkibindən asılı olaraq təyini / AMEA-nın Geologiya İnstitutunda gənc alim və tələbələrin Beşinci Beynəlxalq Elmi Konfransı. Bakı: 14-15 noyabr 2013, s. 14-15.
17. Аббасов Дж.С. Зависимость аномально высокого пластового давления от удельного электрического сопротивления глубоко-залегающих глинистых Пластов // Научно–Технический Вестник, “Каротажник”. Твер: Изд. АИС. 2013, №11. с. 53-58.
18. Керимов К.М., Аббасов Дж.С., Заболостани П.И. Возможности прогнозирования зон АВПД на больших глубинах // Азербайджанское Нефтяное Хозяйство. Баку: 2014, №1, с.11-14.

**ИЗУЧЕНИЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ ОСОБЕННОСТЕЙ
ИЗМЕНЕНИЙ АНОМАЛЬНО-ВЫСОКОГО ПЛАСТОВОГО
ДАВЛЕНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ
(НА ПРИМЕРЕ НИЖНЕКУРИНСКОЙ ВПАДИНЫ)**

Р Е З Ю М Е

В диссертационной работе рассмотрены результаты исследований особенностей изменений состояния аномально-высокого порового и пластового давлений (АВПоД, АВПД) в разрезах различных структур и глубин залегания осадочных отложений, а также в различных геотектонических и сейсмодинамических условиях. Показано их влияние на нефтегазоносность разреза. Рекомендован новый подход для выявления и изучения в недрах осадочных толщ зон АВПД с учетом геолого-геофизических условий залегания различного комплекса отложений. Для определения энергетического состояния и соответствующей напряженности осадочных отложений на разных гипсо-метрических уровнях (3000-7000 м) составлена и использована схема изоглубин верхней границы начала зон АВПоД в Нижне-Куринской депрессии с охватом значительной части смежных территорий. Для соответствующих уровней разреза определены основные параметры буровых растворов для проектируемых скважин (удельное электрическое сопротивление и удельный вес). Разработан специальный подход для устранения при бурении в нефтегазоносных структурах региона разведочных и эксплуатационных скважин всевозможных осложнений за счет аномальных давлений. В результате использования материалов ГИС для выделения и изучения аномально высоких давлений в скважинах различного назначения, определены основные закономерности распределения зон АВПД в верхних слоях осадочного покрова Земной коры. Определено влияние геодинамических процессов на основные закономерности распределения и размещения зон АВПД в разрезах глубоких скважин.

По данным электрического каротажа также определены главные закономерности изменений литологических характеристик и физических свойств пород в интервалах глубин 5500-7000 м. При этом выяснены термобарические условия и определены коэффициенты пористости песчано-глинистых пластов на разных гипсо-стратиграфических уровнях, в том числе и на больших глубинах. Установлена корреляционная связь между относительным электрическим сопротив-

лением пород и их пористостью, построены графики распределения зон АВПД в разрезах региона. Установлено, что в недрах большинства площадей региона на больших глубинах (5500-7000 м) коэффициенты пористости песчано-глинистых пород зачастую находятся в пределах 9-10%. Это в свою очередь создает значительный оптимизм и надежду в отношении оценки возможной нефтегазоносности отложений на больших глубинах.

Установлено, что величины АВПД в песчано-алевритовых линзах значительно выше чем в смежных коллекторах осадочных отложений.

Выполненные исследования в этом направлении и анализ полученных данных позволяют обратить внимание на то, что величины АВПоД и их градиент в областях развития грязевых вулканов характеризуются более высокими значениями, чем таковые в глинах, а также и в коллекторах смежных территорий. А что же касается сопредельных территорий, то они оказываются практически весьма близкими.

Результаты многочисленных расчетов и построений свидетельствуют о том, что с увеличением величин порового давления в экранировано-глинистых пластах одновременно меняется также и их структура. Это в свою очередь приводит к снижению их плотности и тем самым к уменьшению скорости распространения в них упругих волн, одновременно и величин кажущегося удельного электрического сопротивления слагающих разрез пород.

Анализ данных геолого-геофизических исследований позволил обратить внимание и на то, что на нефтегазовых месторождениях Нижне-Куринской впадины, значения аномально пластового давления колеблются в пределах 250-1050 атм, а их градиент 0.13-0.22 атм/м.

Установлено, что если значения удельного электрического сопротивления глинистых пластов, перекрывающих коллектора, выше фоновых, то фактор этот можно использовать при поисково-разведочных работах на нефть и газ в областях с наличием в разрезах зон АВПоД. Еще раз обращается внимание на то, что изменения величин геофлюидального давления в разрезе значительно влияет и на фактор миграции флюида из зон высокого давления в зоны с низким их значением.

Результаты выполненных исследований могут быть весьма полезными в практике поисково-разведочных работ на нефть и газ как для открытия, так и в последующем разработки новых нефтегазовых месторождений в изучаемом регионе.

**GEOPHYSICAL STUDIES OF THE CHARACTERISTICS OF THE
CHANGE OF ABNORMALLY HIGH RESERVOIR PRESSURE
AND THEIR IMPACT ON PETROLEUM
(CASE STUDY LOWER KURA DEPRESSION)**

SUMMARY

This thesis reviewed the results of studies of changes in the state of abnormally high pore pressures and reservoir (AHF_oP, AHFP) in sections of the various structures and the depth of sediment, as well as in a variety of tectonic and seismodynamic conditions. Displaying their impact on the oil and gas section. Recommended a new approach to identify and study in the depths of sedimentary strata zones AHFP with the geological and geophysical conditions of occurrence of various complex deposits. To determine the energy status and the corresponding intensity of sediment at different hypsometric levels (3000-7000 m) is composed and used the upper limit of circuit izoglublin start AHF_oP zones in the Lower Kura depression, covering large portions of adjacent territories. For the corresponding levels of the cut and the main parameters of drilling fluids designed for wells (electrical resistivity and specific gravity). Developed a special approach to eliminate the drilling of oil and gas structures in the area of exploration and production wells of various complications due to abnormal pressures. The use of GIS for the isolation and study of abnormally high pressure in the wells for different purposes, the basic patterns of distribution zones AHFP in the upper layers of sediment cover the earth's crust. The influence of geodynamic processes on the basic laws of distribution and deployment zones AHFP in cuts deep wells.

According to the electric logs also identify the main patterns of changes in lithological characteristics and physical properties of the rocks at depth intervals of 5500-7000m. It turned thermobaric conditions and the coefficients of porosity sand and clay layers at different gypsum stratigraphic levels, including at great depths. Established correlation between the relative electrical resistance of rocks and their porosity, the graphs of the distribution zones AHFP in sections of the region. Found that most of the space in the interior of the region at large depths (5500-7000 m), the coefficients of porosity sand-clay soils are often in the range 9-10%. This in

turn creates a lot of optimism and hope in the evaluation of potential oil and gas deposits at great depths.

It is established that the value of AHFP in sand and silt lenses is significantly higher than in the adjacent sedimentary reservoirs.

The investigations carried out in this direction, and analysis of the data allows to draw attention to the fact that the values of AHF_oP and gradient fields of mud volcanoes are characterized by higher values than those in the clays as well as adjacent areas in the sewers. And as for the neighboring territories, they are practically very similar.

The results of numerous calculations and constructions show that with increasing values of the pore pressure in the screened-clay layers at the same time also changes their structure. This in turn leads to lower their density and thus to reduce the propagation velocity of elastic waves therein, both values of apparent resistivity composing section rocks.

The data analysis of geological and geophysical studies, and called attention but the fact that the oil and gas fields in the Lower Kura depression, abnormally high values of reservoir pressures fluctuate in the redistribution 250-1050 atm, and the gradient of 0.13-0.22 MPa / m

Found that if the value of the electrical resistivity of clay strata overlying the reservoir, above background, then this factor can be used for exploratory and prospecting for oil and gas in areas with presence in cuts AVPoD zones. Once again draws attention to the fact that changing the values of geo-fluid pressure in the context of much wagging and a factor of fluid migration from areas of high pressure to areas of low value.

The results of the research in the practice of exploration for oil and gas can be very useful for opening, and subsequently the development of new oil and gas fields in the region.

На правах рукописи

ДЖЕЙХУН САБИР ОГЛЫ АББАСОВ

**ИЗУЧЕНИЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ
ОСОБЕННОСТЕЙ ИЗМЕНЕНИЙ АНОМАЛЬНО-
ВЫСОКОГО ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ И ИХ
ВЛИЯНИЕ НА НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ
(НА ПРИМЕРЕ НИЖНЕКУРИНСКОЙ ВПАДИНЫ)**

2507.01 – Геофизика, геофизические методы поисков
полезных ископаемых

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
доктора философии по наукам о Земле

БАКУ – 2014