

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

Əlyazması hüququnda

ƏSGƏROVA RƏQSANƏ ƏKBƏR QIZI

**HÖVZƏ MODELƏŞDİRİLMƏSİ TEXNOLOGİYASI
ƏSASINDA AŞAĞI KÜR ÇÖKƏKLİYİNİN KARBOHİDROGEN
POTENSİALININ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ**

2521.01 - Neft və qaz yataqlarının
geologiyası, axtarışı və kəşfiyyatı

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

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

BAKI – 2016

İş Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Geologiya və Geofizika İnstitutunun “Hövzə modelləşdirilməsi və geotexnologiyalar” şöbəsində yerinə yetirilmişdir

Elmi rəhbər: akademik, geologiya-mineralogiya elmləri doktoru, professor **İ.S.Quliyev**

Rəsmi opponətlər: geologiya-mineralogiya elmləri doktoru
R.R.Rəhmanov

geologiya-mineralogiya elmləri üzrə
fəlsəfə doktoru, dos. **R.S.Nadirov**

Aparıcı təşkilat: SOCAR “Neftqazəlmətdəqiqatlayihə” İnstitutu

Müdafiə 31 may 2016-cı il saat 14³⁰-da Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Geologiya və Geofizika İnstitutunun nəzdindəki D.01.081 Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Az1143, Bakı şəh, H.Cavid pr., 119
Faks: (499412) 537 22 85. E-mail: gia@azdata.net

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

Avtoreferat 29 aprel 2016-cı ildə göndərilmişdir.

D.01.081 Dissertasiya şurasının
elmi katibi, texnika elmləri üzrə
fəlsəfə doktoru



D.R.Mirzəyeva

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı:

Azərbaycanda mövcud neft və qaz ehtiyatları əsasən 5-6 km dərinliyə qədər yatan çöküntülərlə əlaqədardır; daha dərin qatların karbohidrogen potensialının qiymətləndirilməsi geofiziki tədqiqat üsulları ilə yanaşı, kompleks geoloji parametrlər əsasında hövzə modelləşdirilməsi işlərinin aparılmasından və rəqəmsal nəticələrin alınmasından asılıdır.

Neft-qazlı sistemlərin modelləşdirilməsində əsas məqsəd karbohidrogenlərin mövcudluğu üçün zəruri olan geoloji faktorların dəqiq öyrənilməsi və bu əsasda geoloji-kəşfiyyat işlərinin səmərəliliyinin artırılması, risklərin kəmiyyətə minimuma endirilməsidir.

Bu nöqteyi nəzərdən, modelləşdirmə işləri neft-qaz yataqları ilə zəngin olan Aşağı Kür çökəkliyinin (AKÇ) daha dərin qatlarında çöküntülərin neft-qazlılıq perspektivliyini qiymətləndirməyə əsas verir.

İşin məqsədi:

Mürəkkəb geoloji quruluşa malik olan Aşağı Kür çökəkliyinin daha dərin qatlarında karbohidrogen yığımlarının əmələ gəlmə mənbələrinin araşdırılması, hövzə modelləşdirilməsi texnologiyaları əsasında, kompleks geoloji-geofiziki parametrlərə (termobarik, petrofiziki, tektonik, litofiasial, geokimyəvi və s.) görə çökəkliyin neft-qazlılıq potensialının qiymətləndirilməsi.

Tədqiqatın əsas məsələləri:

- modelin qurulması üçün geoloji, geofiziki, termobarik, geokimyəvi elektron bazasının yaradılması;
- çöküntütoplanma və struktur əmələ gəlmənin modelləşdirilməsi;
- termobarik amillərin dəyişmə xüsusiyyətlərinin təhlili əsasında ikiölçülü modellərin qurulması;
- karbohidrogenlərin generasiya, miqrasiya və akkumulyasiya modellərinin qurulması;
- mezokaynozoy çöküntülərinin geokimyəvi xüsusiyyətlərinin təhlili və üzvi maddələrin yetkinləşmə dərəcəsinin qiymətləndirilməsi;
- struktur xəritələrin, kəsilişlərin və profillərin təhlili, bunlara əsasən ikiölçülü və üçölçülü modellərin qurulması;
- karotaj məlumatlarının təhlili əsasında geoloji kəsilişin korrelyasiyası, litoloji-stratigrafiya bölgüsünün dəqiqləşdirilməsi, kollektorların petrofiziki xüsusiyyətlərinin təyini və kəmiyyət göstəricilərinin hesablanması əsasında onların ikiölçülü, üçölçülü modellərinin qurulması (litofiasial; məsaməlik, keçiricilik, neftdoymululuq);
- kompleks geoloji məlumatlara və hövzə modelləşdirməsi texnolo-

giyaları məlumatlarına görə mezokaynozoy çöküntülərinin karbohidrogen potensialının qiymətləndirilməsi.

Elmi yeniliklər:

1. Aşağı Kür çökəkliyində müxtəlif hipsometrik və stratigrafik səviyələrə uyğun gələn karbohidrogen generasiya ocaqları müəyyən olunmuşdur. Rayonun şimalında neft-qaz əmələgəlmə pəncərəsi miosen-oligosendə (4,5-6,5 km), şərqində “neft pəncərəsi” oligosen-eosendə (6-9 km), “qaz pəncərəsi” oligosen-paleogendə (9-12 km), cənubunda “neft pəncərəsi” oligosen-paleogendə (7-10 km), “qaz pəncərəsi” eosən paleogendə (9-13 km), qərbində “neft pəncərəsi” oligosen-paleogendə (9-12 km) “qaz pəncərəsi” isə paleogen-təbaşirdə (12-15 km) müəyyən edilmişdir.

2. Paleogen-miosen stratigrafik intervalı, demək olar ki, bütün hallarda intensiv neft-qaz əmələ gəlmə zonasına uyğun gəlir. Paleosen-eosən çöküntülərinin maksimal generasiya mərhələsi Hacıqabul sinklinalında, erkən paleogendə Salyan-Muğan sinklinallarında, orta paleogendə isə Kürqala və Şirvan-dəniz sinklinallarında baş vermişdir və karbohidrogenlərin intensiv generasiyası müasir dövrədək davam edir. Maykop (oligosen-alt miosen) və orta miosen çöküntüləri bütün hallarda tamamilə neft-qaz əlgəlmə zonasında yerləşmişdir və karbohidrogenlərin intensiv generasiyası dördüncü dövr də daxil olmaqla davam edir.

3. İlk dəfə olaraq Aşağı Kür çökəkliyində aparılmış kompleks geoloji, geofiziki, termobarik, geodinamiki, petrofiziki və geokimyəvi tədqiqat məlumatlarının elektron bazası yaradılmış və bunun əsasında modellər qurulmuşdur. Bu modellərin təhlili əsasında dərinədə yatan çöküntülərin neft-qazlılıq perspektivliyi diferensial şəkildə qiymətləndirilmişdir.

Müdafiə olunan müddəalar:

1. İkiölçülü modellər əsasında Aşağı Kür çökəkliyinin mezokaynozoy çöküntülərində karbohidrogenlərin generasiya ocaqlarının, əmələgəlmə dərəcələrinin müəyyən edilməsi və onların perspektivliyinin qiymətləndirilməsi.

2. Mezokaynozoy çöküntülərinin struktur-tektonik litofasial və petrofiziki xüsusiyyətlərinin ikiölçülü və üçölçülü modellərinin qurulması və onların fəzada dəyişmə qanunauyğunluğunun dəqiq izlənilməsi.

3. Hövzə modelləşdirilməsi texnologiyaları əsasında Aşağı Kür çökəkliyinin karbohidrogen potensialının qiymətləndirilməsi və kəşfiyyat işlərinin istiqamətinin əsaslandırılması.

İşin elmi-praktik əhəmiyyəti:

1. Karbohidrogen sistemlərinə dair aparılmış tədqiqatlar Aşağı Kür çökəkliyi ərazisini perspektivlik dərəcəsinə görə rənglərə bölməyə və geoloji-kəşfiyyat işlərinin xarakterini təyin etməyə əsas vermişdir. Hövzə mo-

delləşməsi işləri neft geologiyasının praktiki məsələləri olan neft-qaz yığımları zonasının proqnozlaşdırılmasında karbohidrogenlərin akkumulyasiyası, miqrasiyası və generasiya sahələrinin ayrılmasında, anomal təzyiqlərin qazmadan öncə "görülməsinə", karbohidrogenlərin faza tərkibinin təyininə imkan verir ki, bu da neft geologiyasının bir sıra fundamental məsələlərinin həllində istifadə oluna bilər.

2. Dissertasiya işində müasir texnologiyalar əsasında Aşağı Kür çökəkliyinin mezokaynozoy çöküntülərinin neft-qazlılığını qiymətləndirmək məqsədi ilə qurulmuş modellərin nəticələri, istehsalat təşkilatları neft-qaz yataqlarının kəşfiyyatı işlərində, geologiya ixtisası üzrə tədris alan tələbə, magistr və doktorantlar tərəfindən istifadə oluna bilər.

3. Gələcəkdə aparılacaq axtarış və kəşfiyyat işlərində ərazinin perspektivlik dərəcəsinə görə diferensiasiyası prinsipinin əsas götürülməsi məqsəduyğundur.

Alınan nəticələrin aprobasiyası və nəşri:

İşin nəticələri Azərbaycan Milli elmlər Akademiyası aspirantlarının elmi konfranslarında (2010-2011), Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Geologiya İnstitutunun Beynəlxalq elmi konfranslarında (2009-2011-2013), Gənc alimlərin I-III Respublika innovativ ideya yarmarkasında, (2010-2013), Gənc alimlərin I elm festivalında (2011), "Böyük dərinliklərin karbohidrogen potensialı: gələcəyin energetik resursları-reallıq və proqnoz" adlı I Beynəlxalq konfransda (2012). «КазГео-2012 Alma-ata konfransında, Integrated approach for unlocking hydrocarbon resources 2012», ASPG/EAGE International Conference "International Approach for Unlocking Hydrocarbon Resources" Bakı 2012, I Beynəlxalq Bakı Forumu (2013), İngiltərənin London şəhərində "75th EAGE Conference & Exhibition incorporating SPE EUROPEC 2013", RF İ.M.Qubkin adına Neft və qaz Universitetində "Qubkin oxuları" mövzusunda beynəlxalq konfransında (2013), İtalyada "Regional Committee on Neogene Stratigraphy Interrim Colloquium" (2014), konfransında "8th International symposium on Eastern Mediterranean Geology Turkey 2014" simpoziumunda, International Conference "Increasing the knowledge about oil and gas reservoir" Bakı, 2015 konfransında məruzə edilmişdir.

Faktiki məlumatlar:

Dissertasiya işinin yerinə yetirilməsində müəllif Geologiya və Geofizika İnstitutunun fond və ədəbiyyat materiallarından, "Azərbaycan Neft Təsərrüfatı" jurnalının redaksiyasının fondundan, həmçinin, GOCAD, PetroMod kompyuter proqramlarından istifadə etmişdir.

İsin həcmi və strukturu:

Dissertasiya işi giriş, 6 fəsil və nəticələrdən ibarət olub, ümumi həcmi 200 səhifədən, o, cümlədən 37 şəkil, 19 cədvəl, 1 sxem və 161 sayda

ədəbiyyat siyahısından ibarətdir.

Minnətdarlıq:

Dissertasiya işində qarşıya qoyulan məsələlərin yerinə yetirilməsində və elmi təhlilində dəyərli məsləhətləri ilə ona yaxından köməklik etmiş elmi rəhbəri akademik, geologiya-mineralogiya elmləri doktoru, professor İ.S.Quliyevə öz dərin təşəkkürünü bildirir.

Dissertant həmçinin AMEA Geologiya və Geofizika İnstitutunun “Hövzə modelləşdirmə və geotexnologiyalar” şöbəsinin müdiri D.A.Hüseynova və laboratoriyasının bütün kollektivinə, İ.M.Qubkin adına Rusiya Dövlət Neft və Qaz Universitetinin “Neft və qaz axtarışı və kəşfiyyatının nəzəri əsasları” kafedrasının müdiri, g.m.e.d. V.Y.Kərimova, g.-m.f. doktorları Ç.A.Hacıyevə, R.S.Nadirova, S.Ş.Köçərliyə, Q.Ə.Zeynalova, P.Ə.Məmmədovaya öz dərin təşəkkürünü bildirir.

Fəsil I. Aşağı Kür çökəkliyinin geoloji inkişafı.

1.1. Geoloji inkişafı və struktur-tektonik quruluşu. Aşağı Kür çökəkliyinin geoloji inkişaf tarixi göstərir ki, burada intensiv geodinamiki proseslər, yüksək seysmik aktivləşmələr, palçıq vulkanlarının intensiv fəaliyyəti və s. baş vermiş və bunlar regionun geoloji quruluşunda xarakterik izlər qoymuşdur. Çöküntü qatının qalınlığının 25 km-ə çatması, bu regionda çöküntü toplanmanın yüksək sürətlə getdiyini göstərir. Çöküntütoplanmanın yüksək sürəti uyğun olaraq, 100 mm/1000 il və 1000 mm/1000 ili aşması uçqun sedimentasiyasını səciyyələndirir.

Rayonun struktur-tektonik planının formalaşmasında üç mərhələ ayrılmışdır: mezozoy, paleogen-miosen və pliosen- dördüncü dövr. Aşağı Kür çökəkliyi tektonik cəhətdən maraqlı bir ərazini əhatə edir. Burada aparılmış geoloji və geofiziki tədqiqat, eləcə də struktur-xəritəalma və kəşfiyyat qazması nəticəsində şərqdə Ələt dəmir yolu stansiyasından tutmuş, qərbdə Kür çayına kimi uzanan geniş ərazidə 5 antiklinal zona ayrılmışdır. 1) Pirsaat-Hamamdağ; 2) Kələməddin - Böyük Hərəmi - Kiçik Hərəmi - Mişovdağ - Qalmaz - Xıdırlı – Ağzıbir - Bəndovan; 3) Şimali və Cənubi Kürsəngi; 4) Padar - Kürovdağ - Qarabağlı - Babazanan - Durovdağ - Xıllı - Neftçala; 5) Qızılağac və bir hissəsi quruda yerləşən Kür dilli qalxımlar.

1.2 Litoloji-fiasial xüsusiyyətləri. Rayonun geoloji quruluşunda eosəndən dördüncü dövrə qədər çöküntü kompleksi iştirak edir.

Eosen çöküntüləri: Qonşu rayonlarla müqayisədə litoloji cəhətdən, əsas etibarilə karbonatlı-gilli fasiyadan ibarətdir. Kəsilişdə qalınlığı bir neçə metrə çatan mergel, tuflu qumdaşı layları da iştirak edir.

Maykop (oliqosen-alt miosen) çöküntüləri: Litoloji cəhətdən əsas etibarilə qum, qumdaşı, tuflu qumdaşı layıqlı boz tünd-boz və karbonatsız gillər-

dən ibarətdir. Kəsilişin üst hissəsində qumluluğun artması müşahidə olunur.

Çokrak horizontu: Rayonda əsas etibarilə gilli litofasiyadan ibarətdir. Kəsilişdə qalınlıqları bir neçə metrə çatan dolomit, mergel və qumdaşları da iştirak edir. Horizontun qalınlığı qırışıqların tağ hissəsində 40-50m, qanadlarında isə 500-550 m-ə çatır.

Diatom lay dəstəsi (konq, karaqan və sarmat horizontları): Litoloji cəhətdən əsas etibarilə gillərdən ibarət olub, kəsilişin ayrı-ayrı intervallarında mergel, qum, qumdaşı və gil laylarının növbələşməsi müşahidə edilir. Diatom lay dəstəsinin qalınlığı (Kələməddin, Böyük və Kiçik Hərəmi sahələrində) 1200 m-ə çatır.

Pont mərtəbəsi: Çöküntüləri bəzi qırışıqların tağ hissəsində kəskin bucaq uyğunsuzluğu ilə miosen çöküntülərinin yuyulmuş səthi üzərində yatırlar. Əsas etibarilə gillərdən təşkil olunmuş bu mərtəbənin qalınlığı 300-400 m- dən çox deyil.

Məhsuldar qat çöküntüləri: Litoloji cəhətdən bir qat qum, qumdaşı, alevrolit və gil laylarının ritmik növbələşməsindən ibarət olmaqla, çökəkliyin ayrı-ayrı sahələrində müxtəlif qalınlığa və dəyişkən qranulometrik və mineraloji tərkibə malikdir. Məhsuldar qat çöküntülərinin üst hissəsində 20-yə yaxın qumlu horizont, alt şöbədə isə, 2-3 qumlu horizont ayrılır. Qalınlığı şimali-qərbdən (1500-2000 m) cənubi - şərqə doğru (3000-3500 m) artır.

Ağcağil mərtəbəsi: Çöküntüləri əsasən, gilli fasiyadan təşkil olunmuşdur, kəsilişin alt hissəsində qum, əhəngdaşı, vulkan külü laylarına da təsadüf edilir.

Abşeron mərtəbəsi: Çöküntüləri çökəkliyin bəzi qırışıqlarının tağ hissəsində və tağa yaxın qanadlarında yer üzünə çıxır və ümumən üç yarım mərtəbəyə bölünür: Üst, Orta və Alt. Böyük qalınlıqlı gil qatından ibarət olan **alt abşeron** yarım mərtəbəsi kəsilişində tez-tez az qalınlıqlı qum, qum daşı laylarına rast gəlinir. **Orta abşeron** yarım mərtəbəsi, litoloji cəhətdən gil, iri dənəli qum və qumdaşlarının növbələşməsindən ibarətdir. **Üst abşeron** yarım mərtəbəsi gillərin, kobud dənəli qumdaşlarının, əhəngdaşlarının, bəzən də konqlomeratların növbələşməsindən ibarətdir.

1.3. Palçıq vulkanları və onun neft-qazlıqla əlaqəsi. Uzun illər ərzində palçıq vulkanları, onların intişar etdiyi sahələrin geoloji quruluşunun və neft-qazlıqlığının öyrənilməsində əsas tədqiqat obyektini sayılmışdır. Palçıq vulkanlarının neft-qaz əmələgəlmə prosesində, karbohidrogen yığımlarının toplanmasında və saxlanması rolunun öyrənilməsi neft-qaz yığımlarının axtarışının istiqamətləndirilməsində böyük əhəmiyyət kəsb edir. Mürəkkəb geoloji quruluşa malik olan Aşağı Kür çökəkliyinin struktur-tektonik inkişafı və yataqların əmələ gəlməsində palçıq vulkanizminin rolu olduqca böyük olmuşdur.

Aşağı Kür çökəkliyində neft-qazlıqlı böyük stratiqrafik intervalı əha-

tə etsə də, məhsuldar qatın aşağı horizontları və daha dərinə yatan miosen, maykop, eosen və təbaşir çöküntülərinin neft-qazlılıq perspektivliyi hələ də tam öyrənilməmişdir. Bu sahədə palçıq vulkanlarının bərk püskürmə məhsullarının petroqrafik, litofasial, geoloji, geokimyəvi və s. öyrənilməsi həmin dərinlikdə yatan çöküntülər haqqında qiymətli informasiya mənbəyi ola bilər.

1.4. Mezokaynozoy kompleksinin neft-qazlılığının geokimyəvi şəraiti. Son illərdə neft qaz geologiyasında qarşıya çıxan problemlərin həll edilməsi üçün neftlərin geokimyəvi tədqiqi əsas yer tutur. Belə ki, geokimyəvi interpretasiyanın nəticələri təbiətdə neftlərin dəyişməsi və akkumulyasiyası, həmçinin, yataqlarının formalaşmasının geokimyəvi şəraitini yaxşı başa düşməyə imkan yaradır.

Üzvi maddənin (ÜM) geokimyasının öyrənilməsi, Aşağı Kür çökəkliyinin 20 palçıq vulkanından götürülmüş 39-dan çox süxur nümunələrinin (təbii çıxışlardan, palçıq vulkanlarından) və quyu məlumatlarının pirolitik analizinə əsasən aparılmışdır.

Nümunələr Rock-Eval metodu ilə analiz edilmişdir ki, bu da süxurlarda üzvi maddələrin (ÜM) kəmiyyət və keyfiyyət xarakteristikasını əks etdirən parametrlərin spektrini təyin etməyə imkan verir. Üzvi karbonun miqdarı ($C_{üzvi}$), ilkin ÜM-in fasial-genetik tipləri, T_{max}^0C göstəricisinə görə kerogenin termik yetkinliyi (katagenez), ÜM-nin realizə olunmuş (S_1) və qalıq (S_2) neft-qaz yaratma potensialı, məhsuldarlıq indeksinə (İP) görə bitutumluluq dərəcəsi və ya realizə edilmiş mutəhərrik karbohidrogenlərin miqdarı, hidrogen və oksigen indeksləri və s. öyrənilmişdir.

Qeyd olunan üsul əsasında süxurun başlanğıc (protokatagenez) və yaxud son (mezokatagenez, MK_{3-4}) inkişaf mərhələsində neft və qaz məhsuldarılığının hesabı həm də pirolitik analizin köməyi ilə həyata keçirilir.

Palçıq vulkanlarının süxur nümunələrinin geokimyəvi tədqiqi nəticələrinin (Tisso, Welte, 1981, K.Petersə, 1986) neft ana süxurları təsnifatı ilə müqayisəsi göstərir ki, əsas göstəricilərə görə palçıq vulkanlarının süxur nümunələri (əsasən gillər) yaxşı (zəngin) və çox yaxşı (çox zəngin) siniflərə aid edilir.

ÜM potensialının həm miqdarı (S_1+S_2), həm də keyfiyyəti (hidrogen indeksi - HI) göstəricilərinə görə əlverişli horizontlara ən çox kəsilişin oliqosen-miosen intervalında rast gəlinir.

Azərbaycanda müxtəlif xassəli və tərkibli neftlərə rast gəlinmişdir. Neftlərin keyfiyyət müxtəlifliyi nəinki neft-qaz rayonları arasında, həmçinin ayrı-ayrı neft-qaz rayonların və yataqlarının daxilində, eləcə də müxtəlif stratigrafik komplekslərdə, eyni yaşlı horizontlarda təzahür edir.

Ana üzvi maddədən irsən alınmış Azərbaycan neftlərinin tərkibi onların yaranmasının və miqrasiyasının bütün mərhələlərində xeyli dərəcədə

dəyişikliyə məruz qalır.

Çox da böyük olmayan dərinliklərdə (əldə olan qiymətləndirmələrə görə təxminən 2 km-ə kimi) yatan neftlərə, əsasən, hipergen amillər təsir edir, böyük dərinliklərdə isə yalnız termokatalitik təsir amilləri üstünlük təşkil edir.

1.5. Neftli-qazlı komplekslərin hidrogeoloji hidrogeokimyəvi xüsusiyyətləri. Karbohidrogen yığımının məkanca paylanması müəyyən edilmiş qanunauyğunluq öz əksini həm də neft-qaz yataqlarının sularının hidrodinamiki parametrlərinin, mineralaşmanın, ion-duz tərkibinin paylaşmasında tapır. Başqa sözlə, öyrənilən neft-qaz yataqları ərazilərində müşahidə edilən geokimyəvi və hidrokimyəvi zonallıq, rayonun müasir struktur planının bloklu quruluşu ilə izah edilir. Ona görə də təsadüfi deyil ki, neft və qazla maksimal doymulu sahələr qırılma pozumları və ya palçıq vulkanları ilə əlaqədar olan kəşimə zonalarıdır.

Fəsil 2. Çöküntü hövzələrinin və neft-qaz geosistemlərinin modelləşdirilməsi.

Hövzə modelləşdirilməsi neft-qaz geologiyasının son 20 ildə ən sürətlə inkişaf edən sahələrindən biridir. Modelləşdirmə dərinlikdə olan neft-qazlılığın qiymətləndirilməsinə, yataqların iqtisadi baxımdan səmərəli, sənaye əhəmiyyətli olduğunu öyrənməyə imkan verir. Belə modelləşdirmə proqramlarından olan, PetroMod, GOCAD Suite proqramları əsasında mürəkkəb geoloji quruluşa malik olan Aşağı Kür çökəkliyinin neft-qaz geosistemləri öyrənilmiş, neft-qazlılığının qiymətləndirilməsi modelləri qurulmuşdur.

Tədqiqat PetroMod və GOCAD Suite proqramlarından istifadə etməklə aparılmışdır. Bu proqramlar paketində hövzənin karbohidrogen sisteminin 1D, 2D, 3D modelləşdirilməsi karbohidrogenlərin generasiya, miqrasiya və akkumulyasiyasının təkamül prosesi haqqında təsəvvür yaradır, nəticədə neft-qaz üzrə perspektivli rezervuar və tələləri ayırmağa, karbohidrogenlərin faza vəziyyətinin proqnozunu verməyə və onların ehtiyatlarının qiymətləndirilməsinə imkan yaranır. GOCAD Suite proqramlarından istifadə edərək 3D modelləri qurulmuşdur. Neft-qazlı sistemlərin 3D modelləşdirilməsi, struktur xəritələr, profillər quyu məlumatları əsasında qurulur və bu da layların kollektor xüsusiyyətlərinin dəyişməsinə fasiyaların paylaşmasını izləməyə imkan verir.

PetroMod proqram paketindən istifadə edərək 1D, 2D modelləri qurulmuşdur. Neftli-qazlı sistemlərin 2D modelləşdirməsi profillərlə işləmək üçün təyin olunmuşdur; ilkin məlumat az olduğu sahələrdə tətbiq edilir; ilkin geokimyəvi məlumatların həcmi və keyfiyyətindən asılı olaraq müxtəlif növ kinetikadan istifadə edərək neft-qaz sistemlərinin vəziyyətini tez qiymətləndirməyə imkan verir; layda termodinamiki proseslərin modelləşdirilməsində müxtəlif alqoritmlərdən istifadə, tələlərdə karbohidrogenlərin miqrasiya yollarını aşkar etməyə və mümkün karbohidrogen potensialı

lına dəqiq qiymət verilməsinə imkan verir.

Qurulmuş 2D və 3D modelləri kompleks geoloji, geofiziki parametrlərə görə qurulmuşdur və bu da Aşağı Kür çökəkliyi yataqlarının əmələ gəlmə şəraitini modelləşdirməyə imkan verir.

2.1. Hövzə modelləşdirilməsinin zəruriliyi. 1. Geoloji zaman miqyasında çökmə örtükdə mövcud olan flüidin dinamik proseslərinin modelləşdirilməsi. Geoflüidli sistemlərin müasir xüsusiyyətlərinin proqnozlaşdırılması.

2. Neft sistemlərinin məkan və zamanca müxtəlif təkamül mənzərələrini verir və model parametrlərinin dəyişməsinə analiz etmək olar.

3. Faydalı informasiyanın çıxarılması. İstənilən parametrin dəyişməsi zamanı, obyektin tez bir zamanda yenidən qiymətləndirilməsinin mümkünlüyü.

4. Karbohidrogen yataqlarının mövcudluğu, keyfiyyəti, həcmi və termobarik xüsusiyyətlərini öyrənməklə geoloji və texnoloji riskin minimuma endirilməsi.

Modeldə - hövzə geoloji zaman daxilində inkişaf etmiş hesab edilir. Hər hansı bir müddətdə çökmə süxurlar toplanır və belə qoruna bilər ya da yenidən eroziyaya məruz qalaraq sonradan başqa yerdə toplanır. Çöküntülərdən sonra süxurlar sıxılmaya və deformasiyaya, hövzələr isə bütövlükdə izostatik kompensasiyaya və digər tektonik proseslərə məruz qalır.

Bura, geoloji quruluş xüsusiyyətləri, çökmə süxurların tərkibi, miqrasiya yolları, rezervuarın xüsusiyyətləri və s. daxildir. Modelləşdirmənin nəticələri kompüter qrafikasının müasir nəliyyətlərindən istifadə etməklə göstərilmişdir.

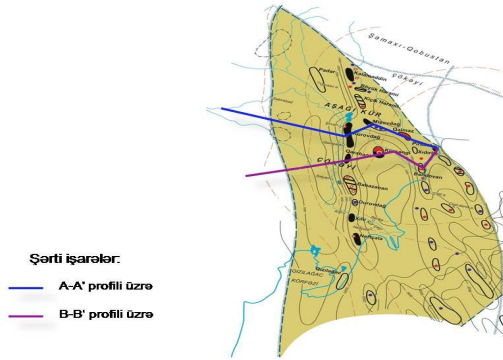
Fəsil III. Aşağı Kür çökəkliyində mezokaynozoy neftli-qazlı kompleksinin termobarik xüsusiyyətləri və modelləşdirilməsi.

3.1. Geotermik xüsusiyyətləri və modelləşdirilməsi. Yer təkinin geotemperatür rejimi karbohidrogenlərin generasiyası üçün vacib faktorlar sırasına aid edilir. Dərin su hövzəli kompensasiya olunmamış AKÇ plio-sen- dördüncü dövrü kompleksli soyuq hövzə olmuşdur ($15-20 \text{ mVt/m}^2$) və bunun əsas səbəbi istilik seli və geotermik qradienti azaldan intensiv çöküntü toplanma, eləcə də məhsuldar qatdan aşağıdakı 3-5 km qalınlığa malik paleogen-miosen çöküntülərinin konduktiv istilik axınına ekran şəklinə azaltması olmuşdur.

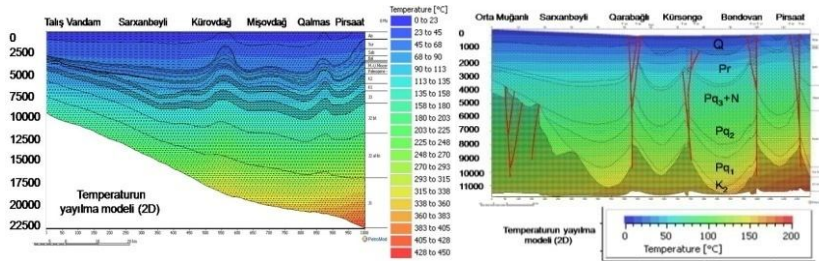
Aşağı Kür çökəkliyində geotermik qradientin anomal aşağı qiymətə ($1.3-1.7^0 \text{ C}/100 \text{ m}$) malik olması səbəbindən, karbohidrogenlərin generasiyası prosesi xeyli ləngiməmişdir. Burada 6000m dərinlikdə temperatur $100-120^0 \text{ C}$ -dən çox deyil. Aşağı Kür çökəkliyinin geotermik sahəsi yerin təkində geodinamik proseslərin və geoloji quruluşun müxtəlifliyindən asılı

olaraq çox mürəkkəbdir.

Aşağı Kür çökəkliyində 22 km-i əhatə edən A-A', və 10 km dərinliyi əhatə edən B-B' profilləri üzrə qurulmuş modellərdə çökmə kompleksinin temperaturunun dəyişmə ardıcılığına nəzər salsaq görürük ki, hövzənin regional geotemperatur sahəsi onun arxitekturasının pilləvarı-blok quruluşuna və sahə boyu litofasial dəyişkənliyə uyğun olaraq, kəskin mozaik xarakter daşıyır (şək.1,2).



Şəkil 1. Aşağı Kür çökəkliyində profillər üzrə qurulmuş 2D modellərin yerləşməsinin sxematik xəritəsi.

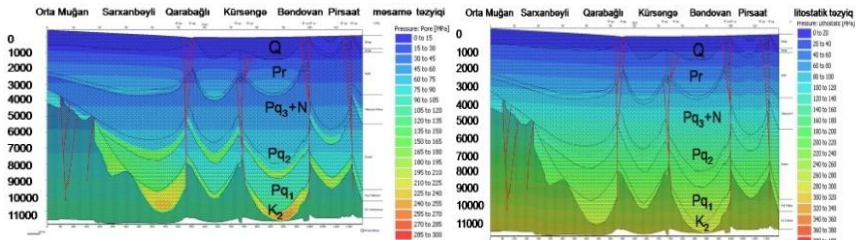


Şəkil 2. Aşağı Kür çökəkliyinin A-A' və B-B' profilləri üzrə temperatur yayılmasının 2D təkamül modelləri
A-A' - Talış-Sərxanbəyli, Kürəvdağ, Mişovdağ, Qalmas, Pirsaat
B-B' - Orta Muğan, Sərxanbəyli, Qarabağlı, Kürsəngi, Bəndovan, Pirsaat

Çökəkliyin geotermik sahəsinin təhlili və qurulmuş modellərə əsasən belə nəticəyə gəlmək olar ki, regionun çöküntü örtüyünün geotermik rejimi ayrı-ayrı sahələrin litofasial və tektonik xüsusiyyətləri, eləcə də termal suların sürətli hərəkət etmə şəraiti ilə müşahidə edilir və ümumi istilik axınının həm konduktiv, həm də konvektiv komponentləri mövcuddur. Baxılan ərazi-

nin istilik sahəsinin başlıca xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, o daha dərinədə yatan horizontlara karbohidrogenlərin generasiyasına imkan verir.

3.2. Geobarik xüsusiyyətləri və modelləşdirilməsi. Neftin əmələ gəlmə mexanizmi araşdırılarkən temperatur dəyişmələri ilə bərabər təzyiqlik problemi də müqayisəli şəkildə öyrənilmişdir. Aşağı Kür çökəkliyində təzyiqlik dərinlikdən aslı olaraq paylanma modelləri qurulmuşdur (şəx.3).



Şəx. 3. Aşağı Kür çökəkliyində B-B' profili üzrə litostatik, məsamə təzyiqlikının 2D təkamül mdelləri

Müəyyən edilmişdir ki, uzunmüddətli və sabit əyilmə baş verən hövzədə yüksək sürətli çöküntütöplənmə müşahidə olunmuş və kəsilişdə qeyri-keçiricilikli plastik süxurlar üstünlük təşkil edən qalın (10 min m-dən çox) çöküntü qatı əmələ gəlmişdir. Bunun nəticəsində burada diapirizmin –palçıq vulkanizminin səbəb olduğu anomal yüksək məsamə təzyiqlik yaranmışdır.

Qurulmuş modellərdən görünür ki, Aşağı Kür çökəkliyində AYMT-nin formalaşma mexanizmi ən çox pliosen çöküntülərində və ən başlıcası da gil süxurlarında müşahidə olunur. Toplanmış flüiddə ən yüksək təzyiqlik, çöküntülərin uzun müddət yüklənməsi və sıxılması nəticəsində əmələ gəlir.

Çökəliyin gilli qatlarında hesablanmış AYMT-nin və kollektor laylarında ölçülmüş AYLT-nin inetrvallar üzrə müqayisəsi göstərir ki, gillərdə yüksək məsamə təzyiqlik kollektorlardakı lay təzyiqliinə nisbətən daha yüksək qiymətlərlə fərqlənir.

Aşağı Kür çökəkliyində AYLT-nin üst sərhəddinin formalaşma və dəyişmə xüsusiyyətlərinin izlənilməsi bir çox məsələləri ortaya çıxarmışdır. Çökəliyin strukturlarında yüksək lay təzyiqlikının formalaşma və dəyişmə xüsusiyyətlərini araşdırdıqda məlum olur ki, burada əsas rol struktur- tektonik amillər oynayır. Keçid sahələrdə lay təzyiqlikının qiyməti nisbətən aşağıdır, lakin qapalı, çox da parçalanmamış sahələrdə isə bunun qiymətinin yüksək olduğu müşahidə edilir. Burada yüksək lay təzyiqlikının qiyməti, dərinlik artdıqca daha da yüksəlir.

Məlum olmuşdur ki, AYMT-nin üst sərhəddinin sahədə vəziyyətinin dəyişməsinə struktur qalxımlarının inkişaf sürəti də təsir göstərir. Bu strukturların yüksək sürətlə böyüməsi, yüksək məsamə enerjisinin yuxarıda yatan laylara keçməsinə şərait yaradır. Odur ki, tədqiqat sahələri və dərinlik

kəsilişləri üzrə aparılmış araşdırmalar, təhlillər və qurulmuş çoxsaylı modellər göstərmişdir ki, çökmə qatda AYMT-nin üst sərhəddinin formalaşmasında və dəyişməsində struktur-tektonik və litofasial amillərin rolu olduqca böyükdür

AKÇ-nin geobarik şəraiti üzrə aparılmış təhlillər və qurulmuş modellər göstərir ki, rayonun çökmə örtüyündə geniş yayılmış AYLT və AYMT daxili energetik resurslar hesabına yaranmış singenetik və yüksək təzyiqli qatlardan inyeksiya edilmiş epigenetik təbiətə malikdirlər, hövzənin bütün kəsilişi isə vahid, güclü, litologiya və dizyunktiv tektonika ilə nəzarət edilən geoflüidodinamik bir sistemdən ibarətdir.

Fəsil IV. Aşağı Kür çökəkliyində karbohidrogenlərin generasiya, miqrasiya və akkumulyasiyasının modelləşdirilməsi.

4.1. Hövzənin formalaşması və çöküntütoptlama. Yer qabığında neft-qaz əmələgəlmə və neft-qaz toplama prosesləri bir sıra fiziki-bioloji amilin müəyyən uyğunluğu şəraitində gedir. Bu amillər arasında əsasları, tədqiq edilən ərazi də tektonik hərəkətlərin istiqaməti, çöküntütoptlanma zamanı paleocoğrafi və fasial şərait, kollektorluq xüsusiyyətləri, həmin ərazinin paleohidrogeoloji, geokimyəvi, həm də termodinamik şəraitdir.

Tədqiq olunan rayon ərazisində çöküntülərdə üzvi maddənin toplanması, ümumiyyətlə, çöküntütoptlanmanın bir halından ibarətdir. Bu ərazidə çöküntütoptlanma əsasən iri sinklinallarda baş vermişdir. Müəyyən paleocoğrafi şəraitin mövcud olmasından aslı olaraq, qısa geoloji zaman ərzində sürətli çöküntü çökməsi nəticəsində külli miqdar üzvi maddə toplanır.

Üzvi maddənin toplanması üçün zəruri şəraitin digər bir xüsusiyyəti hövzənin dərinliyinin geoloji zaman ərzində nisbətən sabit qalmasıdır. Bu isə əmələ gələn çöküntünü aerasiyadan mühafizə etmək üçün zəruridir.

Neft əmələgəlmə prosesinin özünü necə göstərməsindən asılı olmayaraq, şübhəsiz ki, neft əmələgətirici çöküntülərin sonrakı gömülməsi və basdırılması ilə əlaqədar olaraq temperatur və təzyiğin yüksəlməsi bu prosesə təkan verən, onu yaradan ən mühüm amil olmuşdur. Çöküntü təbəqələrinin davam edən enməsi həm də yeraltı suların durğun rejiminin saxlanmasına səbəb olmuşdur. Bu suların fəal hərəkətdə olması neft əmələgəlmə və neft toplanma prosesinin sakit getməsinə təmin etmişdir. Neftli-qazlı çökəkliyin forma xüsusiyyətləri təzyiğin qeyri-bərabər paylanmasına (mərkəzdə maksimum, kənarlara getdikcə azalan) səbəb olur. Bunun nəticəsində ilkin dövrdə səpələnmiş halda olan neft və qaz, hövzənin mərkəzindən onun kənarlarına doğru, layların regional qalxımı üzrə yuxarıya doğru hərəkət edib, çöküntütoptlanma prosesində əmələ gəlmiş litoloji və stratiqrafik tələlərdə toplanır.

4.2. Karbohidrogenlərin generasiya proseslərinin modelləşdirilməsi. Məlum olduğu kimi, hər hansı bir ərazinin neft-qazlılığı haqqında müəyyən fikir yürütmək üçün, ilk növbədə həmin ərazinin kəsilişində neft-qaz əmələgətirən ana süxurların varlığının araşdırılması, eyni zamanda karbohidrogenlərin

generasiya və toplanma vaxtlarının müəyyən edilməsi, neft-qaz yığımlarının əmələgəlmə mexanizminin araşdırılması böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Hölvə modelləşdirilməsi texnologiyaları əsasında Aşağı Kür çökəkliyinin mezokaynozoy kompleksinin generasiya potensialının qiymətləndirilməsi məqsədilə 22 km dərinliyi əhatə edən A-A' və 11 km dərinliyi əhatə edən B-B' profilləri üzrə yataqların əmələ gəlmə və yayılma şərtlərini, neft-qaz əmələ gəlmənin əsas zonalarını ayırmaq mümkün olmuşdur; belə ki, geokimyəvi tədqiqatların nəticələrinə, termal yetişkənlik göstəricisi kimi vitrinitin (R_o) əks etdirmə xüsusiyyətinin təhlili nəticəsində mezokaynozoy çöküntülərinin generasiya potensialını, yayılmanın retrospekt analizləri, neft-qazın əsas generasiya təkamülünü və həmçinin də yura dövründən müasir dövrə qədər süxurların yetişmə modelləri qurmaq mümkün olmuşdur.

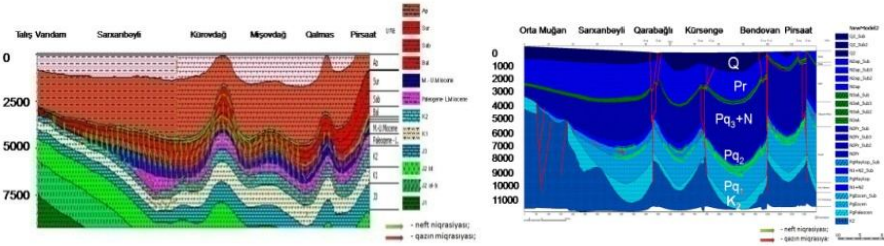
Paleogen-miosen orta stratigrafik intervalı, demək olar ki, bütün hallarda intensiv neft əmələgəlmə zonasında yerləşir. Paleosen-eosen çöküntüləri maksimal generasiya mərhələsinə Hacıqabul, erkən paleogendə Salyan-Muğan sinklinallarında, Kürqala və Şirvan-dəniz sinklinallarında isə orta paleogendə daxil olmuşdur və karbohidrogenlərin intensiv generasiyası müasir dövrdə davam edir. Maykop (oliqosen-alt miosen) və orta miosen çöküntüləri bütün hallarda tamamilə neft-qaz əmələgəlmə zonasında yerləşmişlər və karbohidrogenlərin intensiv generasiyası dördüncü dövr də daxil olmaqla davam edir.

Karbohidrogenlərin generasiya mərkəzlərinin fəzada paylanması mozaik xarakter daşıyır və antiklinal zonaların, strukturların və blokların tektonik xüsusiyyətləri, litoloji dəyişkənlik, eləcə də termodinamik şəraitlə kontrol edilir. CH ocaqlarının mövcudluğu və onların potensial imkanları neft-qaz generasiya prosesində (onların intensivliyi, davamı) həlledici rol oynamışdır.

4.3. Karbohidrogenlərin miqrasiya və akkumulyasiyasının modelləşdirilməsi. Neft-qaz geologiyasının ən mürəkkəb problemlərindən biri neft yığımlarının formalaşması ilə əlaqədar neftin miqrasiyası və akkumulyasiya yolları və vasitələri məsələsidir. Bu baxımdan da çökəkliyin karbohidrogen potensialını qiymətləndirmək məqsədi ilə, Aşağı Kür çökəkliyinin A-A' və B-B' profilləri üzrə miqrasiya və akkumulyasiya modelləri qurulmuşdur.

Böyük dərinliklərdə praktiki olaraq, infiltrasion su mübadiləsinin yoxluğu və eliziyon mübadiləsinin məhdudluğu fonunda, həmin dərinliklərdə prinsipial yeni bir hidrodinamik sistemin-pulsasiyon-inyeksiyon sisteminin üstünlük təşkil etdiyi söylenebilir (Kərimov, Raçinski, 2011). Deməli, geoloji mühətdə flüidlərin hərəkətinin əsas forması mərtəbələr arası pulsasiyon-inyeksiyon xarakterli subvertikal miqrasiyadır ki, bu da dərinlik qırılmalarının, çatlar zonasının, diapirlərin, palçıq vulkanlarının kontakt zonaları və ya müstəviləri ilə baş verir. Bütün bunlar Aşağı Kür çökəkliyində karbohidrogenlərin miqrasiya və akkumulyasiya modeli ilə təsdiq olunur ki,

burada neftin toplanması əsasən dizyunktivlərlə əlaqələndirilmişdir (şək.4).



Şəkil 4. Aşağı Kür çökəkliyinin A-A' və B-B' profilləri üzrə generasiyasının 2D təkamül modelləri

Aşağı Kür çökəkliyində qurulmuş miqrasiya modelləri göstərir ki, xüsusən böyük dərinlik şəraitində süxur kütləsi üçün güclü sıxılmış, blok strukturu səciyyəvidir, yaxın bloklar arasında, xüsusən horizontallar üzrə hidrodinamiki əlaqələr çətinləşmişdir və beləliklə, yeraltı suların regional axınları və karbohidrogenlərin lateral miqrasiyası üçün əlverişli şərait yaratmış, dərinlik fluidlərinin boşalması əsasən şaquli olaraq yer səthi istiqamətində baş vermişdir. Miqrasiya prosesi üst pliosenin sonunda başlamış və hal-hazırda qədər davam edir. Burada şaquli miqrasiya üstünlük təşkil edir, belə ki, bərk, kövrək süxurlarda (əhəngdaşları, dolomitlər) gərilmə çatları şaquli istiqamətdə olur. Karbohidrogenlərin lateral miqrasiyasının miqyası süxurların litoloji qeyri-bircinsliyi və aşağı flüid keçiriciliyi ilə əlaqədar çox məhduddur. Burada, neft və qazın akkumulyasiya proseslərinə termobarik və geokimyəvi şərait çox güclü təsir göstərir.

Fəsil V. Aşağı Kür çökəkliyinin məhsuldar qat çöküntülərinin neft-qazlılıq perspektivliyi və modelləşdirilməsi.

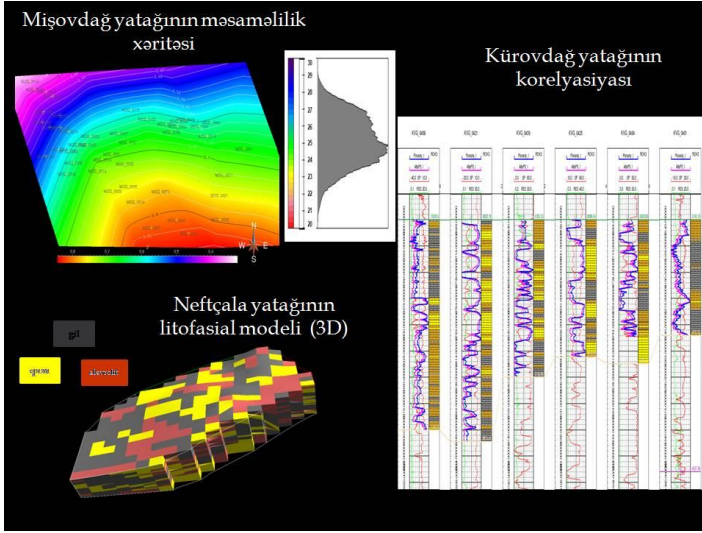
5.1. Məhsuldar qat çöküntülərinin neft-qazlılığının perspektivliyi və modelləşdirilməsi. Aşağı Kür çökəkliyinin neft-qaz toplanma zonası Azərbaycanın əsas neftli-qazlı rayonlarından biridir. Bu rayon ərazisində açılmış və indi işlənmədə olan bir neçə neft-qaz yatağı kəşf edilmişdir ki, onlar da məhsuldar qatın (MQ) üst hissəsinin çöküntüləri ilə əlaqədardır. Neft vəsaitinin 75%-i Azərbaycanın quru hissəsindəki pliosen çöküntülərində, onun 25%-i Aşağı Kür çökəkliyində cəmləşmişdir. Burada MQ qismən ağcağil və abşeron mərtəbələrinin çöküntüləri də neftli-qazlıdır. MQ-ın ümumi qalınlığı 3500 m-dən 4000 m-ə çatır. Qalınlığın artması cənub-şərq istiqamətində baş verir.

Struktur üzrə neft-qaz yatağının paylanmasını təyin edən əsas faktorlardan biri onun çox saylı tektonik bloklara bölünməsidir. Kəşilşdə aydın ifadə olunmuş linzaşəkilli qumdaşı horizontlarının olmaması zamanı, onların doyumluluq xarakteri qırışıqın qanad hissəsindən onun tağına doğru kifayət qədər dəyişir. Bu fakt ona görə maraqlıdır ki, qanadın daha çox

neftdoyumlu hissəsində effektiv qalınlıqların artması qravitasiya qanunlarına uyğun olaraq, layların əvvəlki halına gətirilməsinə görə deyil, ancaq onların batması istiqamətinə doğru baş verir.

AKÇ-nin kəşfiyyat sahələrində orta və alt pliosen (MQ) çöküntülərinin qumdaşı-alevritli horizontlarında neft-qaz təzahürü haqqındakı məlumatları, öyrənilən ərazidə qazılmış struktur-axtarış və kəşfiyyat quyularından alınmışdır. Bu məlumatlar əsasında çökəkliyin mezokaynozoy çöküntülərinin neft-qazlılığı qiymətləndirilmişdir.

5.2. Neft-qazlılığın qiymətləndirilməsində kollektor xüsusiyyətləri və modelləşdirilməsi. Ərazinin KH-lə zəngin olmasında əsas amillərdən biri də yüksək kollektorluq xüsusiyyətlərinə malik olmasıdır. Mürəkkəb geoloji quruluşu əks etdirən Aşağı Kür çökəkliyinin geoloji zaman ərzində ərazidə yayılmış süxurların kollektorluq xüsusiyyətlərinin dəyişkənliyini, çöküntütoplama zamanı paleocoğrafi və fasial şəraitini modelləşdirmək məqsədi ilə, faktiki materiallar əsasında MQ-ın kollektorluq xüsusiyyətlərini səciyələndirən üçölçülü litofasial, məsaməlilik, keçiricilik, neftdoyumluluq modelləri qurulmuşdur. (şək.5)



Şəkil 5. Aşağı Kür çökəkliyinin Kürovdağ, Mişovdağ, Neftçala yataqlarının 3D litofasial modelləri

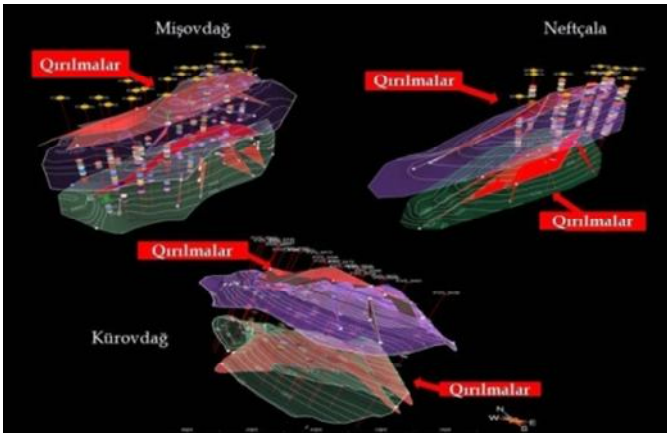
Tədqiq edilən çöküntülərin neft-qazlılıq imkanlarının məkanda yerləşməsinə baxsaq, əsas diqqət lay-kollektorlarının xüsusiyyətinə yönəlidir. Kollektor xüsusiyyətlərini səciyələndirən modellərin təhlilləri göstərdi ki, Aşağı Kür çökəkliyində paleogen, təbaşir və neogen (oliqosen-miosen də

daxil) çöküntüləri neft-qazlılıq baxımından müsbət qiymətləndirilir.

Digər tərəfdən də palçıq vulkanlarının bərk püskürmə məhsulları arasında paleogen-miosen yaşlı, əksər hallarda neft-qaz nişənli yüksək kollektorluq xüsusiyyətlərinə malik olan qumdaşı və alevrit süxurlarının olması, dərinədə yatan miosen-təbaşir yaşlı çöküntülərin neft və qaz yığımlarının toplanması üçün əlverişli geoloji şəraitə malik olduqlarını göstərdi.

5.3. Neft və qaz yataqlarının əmələ gəlməsi və paylanılmasında tektonik amillərin rolu. Tədqiq olunan rayon ərazisində mezokaynozoy çöküntü kompleksinin neft-qazlılığının qiymətləndirilməsində əsas meyarlardan biri struktur-tektonik amildir. Bunun üçün karbohidrogenlərin miqrasiya yollarının və onların yığım şəklində formalaşması üçün əlverişli struktur-tektonik şərait olduğunu müəyyənləşdirmək vacib şərtlərdəndir.

Geotektonik modellərdə göstərilən lokal tektonik zonaların həm özləri, həm də struktur qalxımları geoloji tektonik quruluşlarına, stratigrafik və litoloji xüsusiyyətlərinə, habelə neftlilik-qazlılıq əlamətlərinə görə bir-birindən fərqlənirlər. Bu strukturlarda böyük dərin tektonik qırılmalardan əlavə, müxtəlif istiqamətli, çox saylı pozulmalar və xırda lay daxili çatlar müşahidə olunur. (şək. 6)



Şəkil 6. Aşağı Kür çökəkliyinin Mişovdağ, Kürovdag və Neftçala yataqları üzrə 3D struktur tektonik qırılma modelləri

Çökəklikdə neft-qaz yığımlarının formalaşması və paylanmasında regional qırılmalar əsas rol oynamışdır. Müxtəlif intensivlikli və istiqamətli bu qırılmaların hər biri ayrılıqda ikili xüsusiyyətə malikdir. Daha doğrusu, əgər bu qırılmaların bir səthi paleogen-miosen çöküntülərində əmələgəlmiş karbohidrogenlərin üstə yatan pliosen çöküntülərinə miqrasiyası üçün keçirici xüsusiyyətlidirsə, onların əks tərəfləri karbohidrogenlərin vertikal

eləcə də termal suların sürətli hərəkət etmə şəraiti ilə müşahidə edilir və ümumi istilik axınının həm konduktiv, həm də konvektiv komponentləri mövcuddur. Baxılan ərazinin istilik sahəsinin başlıca xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, o daha dərinədə yatan horizontlara karbohidrogenlərin generasiyasına imkan verir.

2. Aşağı Kür çökəkliyinin geobarik şəraitinin modelləşdirilməsi göstərir ki, rayonun çökmə örtüyündə geniş yayılmış AYLT və AYMT daxili energetik resurslar hesabına yaranmış singenetik və yüksək təzyiqli qatlardan inyeksiya edilmiş epigenetik təbiətə malikdir, hövzəsinin bütün kəsilişi isə vahid, güclü, litologiya və dizyunktiv tektonika ilə müşahidə edilən geoflüido dinamik bir sistemdən ibarətdir. Çökəklikdə böyük qalınlıqlı çöküntü kompleksinin geobarik şəraiti paleogen mənşəli anomal yüksək məsamə və lay təzyiqlərinin hər yerdə lokal inkişafı ilə xarakterizə olunur, bu da karbohidrogenlərin akkumulyasiyası və miqrasiyasının geodinamikasını təyin edir.
3. Aşağı Kür çökəkliyi üzrə qurulmuş ikiölçülü modellərin təhlili neft və qaz generasiyasının əsas yayılma zonalarının ayrılması, süxurların yetişmə prosesinin bərpası göstərdi ki, karbohidrogen sistemlərinin hüdudlarında bir neçə xüsusi neft-qaz əmələ gətirmə ocaqları (oliqosen-miosen, eosen, paleogen, təbaşir) mövcuddur.
4. Müxtəlif hipsometrik və stratigrafik səviyyələrə uyğun gələn karbohidrogen generasiya ocaqları müəyyən olunmuşdur. Rayonun şimalında neft-qaz əmələgəlmə pəncərəsi miosen-oliosendə (4,5-6,5 km), şərqində “neft pəncərəsi” oliqosen-eosendə (6-9 km), “qaz pəncərəsi” oliqosen-paleogendə (9-12 km), cənubunda “neft pəncərəsi” oliqosen-paleogendə (7-10 km), “qaz pəncərəsi” eosen-paleogendə (9-13 km), qərbində “neft pəncərəsi” oliqosen-paleogendə (9-12 km) “qaz pəncərəsi” isə paleogen-təbaşirdə (12-15 km) müəyyən edilmişdir.
5. Aşağı Kür çökəkliyində kollektor süxurların iki və üçölçülü litofiasal, petrofiziki modelləşdirilməsinin təhlillərində təbii rezervuarların geoloji quruluşunun xüsusiyyətləri dəqiqləşdirilmiş, lay-kollektorların şaquli və üfüqi dəyişmə qanunauyğunluqları müəyyən edilmişdir. Çökəkliyin şimali-şərq hissəsində yerləşmiş strukturlarda nisbətən böyük qalınlıqlı məhsuldar qatın alt şöbəsi daha qumludur və burada iştirak edən qumlu horizontlar daha aydın seçilir. Bu dərinlik paleogen-miosen çöküntülərinin yerləşməsinə uyğun gəldiyindən, həmin çöküntülərin karbohidrogenləri generasiya edən əsas kompleks olmaları ehtimal edilir. Çökəkliyin cənubi-qərbə doğru oliqosen-miosen kəsilişi əsasən gil fasiyasından ibarət çökmə materiallardan təşkil olunmuşdur ki, onların da içərisində əlverişli kollektor xüsusiyyəti daşıyan nadir laylar mövcuddur. Şimali-şərqdən cənubi-qərb istiqamətdə şöbənin qumluluğunun 21,3% -

10,21%-dək azalması müşahidə edilir və bu da Aşağı Kür çökəkliyinin Cənubi Xəzərə doğru regional batması ilə əlaqədardır. Çökəkliyin yüksək kollektorluq xüsusiyyətlərinə malik mezokaynozoy yaşlı çöküntüləri neft və qaz yığımlarının toplanması üçün əlverişli litoloji şəraitə malikdir.

6. Intensiv neft-qaz əmələgəlmə prosesi Hacıqabul, Salyan-Muğan, Kürqala, Nəvahi və Şirvan-dəniz sinklinalında baş vermişdir. Geoloji zaman etibarilə Hacıqabul və Salyan-Muğan sinklinallarında erkən paleogendən başlayan neft əmələgəlmə prosesi orta miosenin sonunda başa çatmışdır. Lakin, Kürqala və Şirvan-dəniz sinklinallarında bu proses orta paleogendən-orta miosenə qədər olan dövrə uyğun gəlir. Nəvahi sinklinalında isə, daha qədim dövrlərdə (ola bilsin ki, üst təbaşirin əvvəllərində) başlayan bu proses orta paleogendə başa çatmışdır. Paleogen-miosen orta stratigrafik intervalı, demək olar ki, bütün hallarda intensiv neftəmələgəlmə zonasında yerləşir. Paleosen-eosen çöküntüləri maksimal generasiya mərhələsinə Hacıqabul, Salyan-Muğan sinklinallarında erkən paleogendə, Kürqala və Şirvan-dəniz sinklinallarında isə orta paleogendə daxil olmuşdur və karbohidrogenlərin intensiv generasiyası müasir dövrdə davam edir. Maykop (oligosen-alt miosen) və orta miosen çöküntüləri bütün hallarda tamamilə neft-qaz əmələgəlmə zonasında yerləşmişdir və karbohidrogenlərin intensiv generasiyası dördüncü dövr də daxil olmaqla davam edir.
7. Aşağı Kür çökəkliyinin məhsuldar qat çöküntülərindən (pliosen) dərinədə yatan çöküntülərin neft-qazlılıq perspektivliyini qiymətləndirmək məqsədi ilə qurulmuş modellərdə onların perspektivliyi diferensial şəkildə qiymətləndirilmişdir. I - yüksək perspektivli neftli-qazlı zona; II – perspektivli neftli-qazlı zona; III - nisbətən zəif perspektivli neftli-qazlı zona; IV- zəif perspektivli neftli-qazlı zona.

Dissertasiya işinin mövzusu üzrə çap olunmuş elmi məqalələr:

1. Creation of 3D petrophysical model following the case study of Bakhar field on the base of program package GOCAD. The 3rd International Scientific Conference of young scientists and students. Baku: Nafta-Press, 2009, pp 21-22. (co-author: L.C.Alimuradova).
2. GOCAD Suite program paketi bazasında Kürövdağ yatağının təmsalında üçölçülü petrofiziki modelin qurulması. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası aspirantlarının elmi konfransının materialları, Bakı, Elm, 2010, s. 297-300
3. Kürövdağ yatağının təmsalında üçölçülü petrofiziki modelin qurulması. Gənc alimlərin I respublika innovativ ideya yarmarkası. Bakı, 2010, s.66-68
4. Petrophysical model of oil and gas fields Mishovdag, Kyurovdag and

- Neftchala. The 4th International Scientific Conference of young scientists and students. Baku; Nafta-Press, 2011, s. 24-25
5. Neftçala yatağı təmsalında VII horizonun üçölçülü kollektorluq modeli. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası doktorantlarının elmi konfransının materialları. Bakı, Elm, 2011, s. 146-149
 6. Mişovdağ və Kürövdağ yataqlarının üçölçülü modeli. “Gənc alimlərin I elm festivalı” çərçivəsində keçirilmiş elmi konfrans materialları. Bakı, 2011, s. 64-66
 7. Литофациальная модель пород в месторождении Кюровдаг. 1-ая Международная конференция. “Углеводородный потенциал больших глубин: энергетические ресурсы будущего- реальность и прогноз”. Баку: Nafta-Press, 2012, с. 152-154
 8. Mişovdağ, Kürövdağ və Neftçala yataqlarının üçölçülü petrofiziki modeli (GOCAD proqramı əsasında). Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, 2012, №4, s.70-74
 9. Lithofacies model field Kyurovdag Lower Kura, Azerbaijan. Conference KazGeo2012-Existing Resources, New Horizons Almaty, Kazakhstan,
 10. Temperature conditions of formation of mud volcanoes of Azerbaijan (from geochemical data). ASPG/EAGE International Conference “International Approach for Unlocking Hydrocarbon Resources”, Baku, 2012, pp.154 (co-author: A.B.Xasayeva)
 11. GOCAD və BASIN MODELING proqramları əsasında Neftçala yatağının neftlilik-qazlılıq perspektivinin qiymətləndirilməsi. Gənc alim və tələbələrin 5-ci Beynəlxalq konfransı. “Fundamental və tətbiqi geologiya elmi: Nailiyyətlər, perspektivlər, problemlər və onların həlli yolları” mövzusunda. Bakı: Nafta-Press, 2013, s. 94-97
 12. Suxurların üçölçülü kollektorluq modeli (Mişovdağ, Neftçala yataqları üzrə). Gənc alimlərin əsərləri, 2013, №7, s. 159-165
 13. Aşağı Kür çökəkliyində dərin qatların neft-qazlılığının müxtəlif kompüter modelləşdirilməsi texnologiyaları əsasında perspektivliyinin qiymətləndirilməsi (Basin Modelling, PetroMod, GOCAD). Azərbaycan geoloqu, Azərbaycan neftçi geoloqlar cəmiyyətinin elmi bülleteni 2013, №17, s. 49-59
 14. The 3D petrophysical models of Mishovdagh and Neftchala oil and gas fields (Lower Kura Basin). 75-th EAGE conference and exhibition incorporating SPE EUROPEC 2013. London UK, 2013. (co-author: I.S.Guliev)
 15. “GOCAD” və “Basin Modelling” proqramları əsasında Mişovdağ yatağının neftlilik-qazlılıq perspektivinin qiymətləndirilməsi. Azərbaycanda Geofizika Yenilikləri, 2013, №1-2. s. 39-42
 16. Lithofacies models Mishovdagh and Neftchala oil and gas fields on the GOCAD and Basin Modeling Software. International Baku Forum of youngs scientists dedicated to the 90-th anniversary of national leader

- Heydar Aliyev. Baku, 2013, pp. 324-326
17. Трехмерная литофациальная модель месторождения Нефтчала. XX Губкинские чтения. «Фундаментальный базис инновационных технологий поиска, разведки и разработки месторождений нефти и газа и приоритетные направления развития ресурсной базы ТЭК. России Москва: РГУ, 2013, с. 15-17
 18. The main structural features and oil-gas deposits of lithologic-stratigraphic type in the Lower Kura depression zone (on the basin of modeling). Regional Committee on Mediterranean Neogene Stratigraphy. Interim Colloquium. The messinian salinity crisis: From geology togeobiology. Torino, 2014
 19. 2D, 3D structural, lithological and geological modeling and hydrocarbon prospects of the Lower Kura Basin, Azerbaijan (on the basin of modeling). 1st International Scientific Conference of young scientists and specialist. "The role of multidisciplinary approach in solution of actual problems of fundamental and applied sciences" (earth, technical and chemical) Baku: Nafta Press, 2014, pp. 39-41
 20. Условия формирования залежей нефти и газа в Нижнекуринской впадине. III Международная научно-практическая конференция, "Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия". 2014, №3, с. 55-59 (соавторы: Р.Н.Мустаев)
 21. Оценка нефтегазоносности Нижне-куринской впадины по результатам моделирования УВ систем. III Международная научно-практическая конференция, "Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия". 2014, №3, с. 59-63. (соавторы: Р.Н.Мустаев)
 22. Structural Geologic Modeling and Oil and Gas Bearing of the Lower Kura Basin, Azerbaijan. 8-th International Simposium on Eastern Mediterranean Geology. Turkey: Muğla Sıtkı Koçman University, 2014, pp. 48. (co-author: G.A.Zeynalov)
 23. Zonality of oil and gas content, conditions and perspectives of deep occurrences within the Lower Kura depression (on the basin modeling). International Conference Increasing the knowledge about oil and gas reservoir Baku, Azerbaijan, 2015, pp. 52-54



Аскерова Роксана Акбар гызы

ОЦЕНКА УГЛЕВОДОРОДНОГО ПОТЕНЦИАЛА НИЖНЕКУРИНСКОЙ ВПАДИНЫ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ БАССЕЙНОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

РЕЗЮМЕ

Выполненные по Нижнекуринской впадине исследования и построенные модели позволили прийти к следующим выводам.

1. Анализ моделирования эволюции геотермического поля Нижнекуринской впадины позволил выявить, что геотермический режим осадочного чехла региона в пространстве контролируется литофациальной композицией разрезов отдельных районов, степенью тектонической дислоцированности, условиями мобильности термальных подземных вод и формируется за счет как кондуктивной, так и конвективной компоненты суммарного теплового потока. Главная особенность теплового поля рассматриваемого района заключается в том, что способствует генерации углеводородов в глубокопогруженные горизонты.

2. Моделирование геобарических условий Нижнекуринской впадины позволяет заключить, что широко распространенные в осадочном чехле региона АВПД и АВПоД имеют сингенетическую природу генерирующихся за счет собственных внутренних энергетических ресурсов осадочных комплексов и эпигенетическую природу, которая связана с инъекцией в ограниченные замкнуто-упругие емкостные пространства пришлых высоконапорных агентов, а весь разрез бассейна представляет собой мощную единую, контролируемую литологией и дизъюнктивной тектоникой геофлюидодинамическую систему.

3. Анализ двумерных моделей, построенных по Нижнекуринской впадине, выделение основных зон распространения генерации нефти и газа, восстановление процесса созревания горных пород показали наличие нескольких специальных очагов (олигоцен-миоцен, эоцен, палеоген, мел) нефтегазообразования в пределах углеводородных систем.

4. Обнаружены очаги генерации углеводородов, соответствующих различным гипсометрическим и стратиграфическим уровням. На севере района в миоцен-олигоценовых отложениях (4,5-6,5 км) обнаружены "нефтяные окна", это же обнаружено на востоке в олигоцен-эоцене (6-9 км), "газовые окна" - в олигоцен-палеогене (9-12 км), на юге "нефтяные окна" в олигоцен-палеогене (7-10 км), то же в эоцен-палеогене (9-13 км), на западе "нефтяное окно" в олигоцен-палеогене (9-12 км), "газовое окно" в палеоген-меловых отложениях (12-15 км).

5. В Нижнекуринской впадине уточнены особенности геологическо-

го строения природных резервуаров при анализе двух- и трехмерного литофациального, петрофизического моделирования, установлены закономерности изменения пластовых коллекторов в вертикальном и горизонтальном направлениях. В структурах, расположенных в северо-восточной части впадины, нижний отдел относительно мощной продуктивной толщи более песчанистый и присутствующие здесь песчанистые горизонты более явно выделяются. Хотя такая глубина и соответствует размещению палеоген-миоценовых отложений, то предположительно эти отложения являются основным генерирующим комплексом углеводородов. В направлении к юго-западу олигоцен-миоценовый разрез состоит, главным образом, из осадочных материалов глинистой фации, среди которых существуют редкие пласты, обладающие благоприятными коллекторскими свойствами. В направлении от северо-востока к юго-западу обнаруживается уменьшение песчанистости отдела от 21,3% до 10,21%, что связано, по-видимому, с региональным погружением Нижнекуринской впадины в сторону Южного Каспия. Мезокайнозойские отложения впадины, характеризующиеся высокими коллекторскими особенностями, представляют собой благоприятную литологическую среду для сбора скоплений нефти и газа.

6. Интенсивные процессы нефтегазообразования происходили в синклиналях Гаджигабул, Сальян-Муган, Кюргала, Наваи и Ширван-море. По времени процессы нефтеобразования в синклиналях Гаджигабул и Сальян-Муган начались в раннем палеогене и завершились в конце среднего миоцена. Однако этот процесс в синклиналях Кюргала и Ширван-море соответствует времени от среднего палеогена до среднего миоцена, а в синклинали Наваи начавшийся в более древнем времени (может быть, в начале мела) процесс завершился в среднем палеогене. Палеоген-миоценовый средний стратиграфический интервал, можно сказать, что находится во всех случаях в зонах интенсивного нефтеобразования. Палеоцен-эоценовые отложения вступили в стадию максимальной генерации в синклиналях Гаджигабул и Муган в раннем палеогене, в синклиналях Кюргала и Ширван-море – в среднем палеогене, а интенсивная генерация углеводородов продолжается до настоящего времени. Майкопские (олигоцен-нижний миоцен) отложения во всех случаях полностью находятся в зоне нефтегазообразования и интенсивная генерация углеводородов продолжается до IV периода включительно.

7. Установлена возможность выделения степени перспективности по моделям, построенным с целью оценки перспективности нефтегазонасности отложений, залегающих на глубинах, больших, чем глубина залегания отложений продуктивной толщи Нижнекуринской впадины (плиоцен), а именно: I-высокоперспективная нефтегазовая зона; II-перспективная нефтегазовая зона; III-относительно слабоперспективная неф-

тегазовая зона; IV-слабоперспективная нефтегазовая зона.

**EVALUATION OF HYDROCARBON POTENTIAL OF
LOWER KURA ON THE BASIS OF BASIN MODELING
TECHNOLOGIES**

SUMMARY

The researches done for Lower Kura Depression and models plotted allowed to conclude such as follows:

1. The modeling analysis of the evolution of geothermal field of Lower Kura depression allowed revealing that geothermal regime of the regional sedimentary cover is controlled by the lithofacial composition of the cross-section of the various regions, degree of the tectonic dislocation, mobility condition of the thermal underground waters, and formed by the conductive component of the summarized heat flow.

2. The modelling of geobar condition of Lower Kura depression allows to conclude that abnormal high formational pressure and abnormal high pore pressure have syngenetic generating nature at the expense of own internal energetic resources of the sedimentary complexes, and epigenetic nature which is linked with the injection into restricted confined elastic capacity properties of the incoming high pumping agents. The whole cross-section of the reservoir is the powerful unique geofluid dynamic system controlled by the lithology parameters and disjunctive tectonics. In the depression zone, the geobar conditions of the high thickness sedimentary complexes are characterized by the local abnormal high pore and formational pressure of Paleogene throughout structure, and this, in turn, defines the migration geodynamic and hydrocarbon accumulation.

3. As a result of the analysis of two-dimensional models for the Lower Kura Depression, the main distribution of the oil and gas generation zone, the resumption of the rock formation processes showed that at the hydrocarbon system borders, there are a number of particular oil and gas formation focal zones: Oligocene-Miocene, Eocene, Paleogene, Cretaceous.

4. The hydrocarbon generation focal zones were defined which correspond to the various hypsometric and stratigraphic levels. In the northern part of the region, oil and gas formation window was defined in the Miocene-Oligocene (4.5-6.5 km), in the eastern part "oil window" was observed in the Oligocene-Eocene (6-9 km), "gas window" was evident in Eocene-Paleogene (9-13 km), in the western part "oil window" was revealed in the Oligocene-Paleogene (9-12

km), and “gas window” was defined in the Paleogene-Cretaceous (12-15 km).

5. In Lower Kura Depression, there clarified the peculiarities of the geologic structure of the natural resources at the analysis of the two- and three-dimensional lithofacial, petrophysical modeling, ascertained the regularities of the amendments of the formation collectors in the vertical and horizontal directions. In the structures, located in the northern-eastern part of the depression, the lower part of the relatively large productive layer is sandier content. Sandy strata being present stand out here more clearly. Although such depth corresponds to the existence of Paleogene-Miocene deposits, most presumably these deposits form and generate the hydrocarbon complexes. Southern-westward, Oligocene-Miocene cross-section consists mainly of the sedimentary materials of the clayey facies among which there are rare layers with favorable collector properties. From northern-east to southern-westward, there observed decreasing sandy part from 21.3% to 10.21%, which is linked, most presumably, with the regional subsidence of the Lower Kura Depression towards South Caspian. Mesozoic-Cenozoic sediments of the Depression, which are characterized by the high collector properties, are favorable lithological medium for the collection of the oil and gas conglomeration.

6. Intensive processes of the oil and gas formation occurred in the synclines of Hajigabul, Salyan-Mugan, Kurgala Nava and Shirvan-more. As the time goes on, oil and gas formation processes in the Hajigabul and Salyan-Mugan synclines started in the Early Paleogene and ended in the later of Middle Miocene. However, this process in the Kurgala and Shirvan-more synclines corresponds from the Middle Paleogene to Middle Miocene, but in the Navayi synclines which started in the more ancient time (maybe in the Early of Cretaceous) ended in the Middle Paleogene. Paleogene-Miocene middle stratigraphic interval might be situated in the intensive zone of the oil and gas formation. Paleogene-Eocene deposits entered in the stage of maximum generation in the Hajigabul and Mugan synclines in the Early Paleogene, in the synclines of Kurgala and Shirvan-more – in the Middle Paleogene, and intensive generation of hydrocarbons continues up to the present time. Maykop (Oligocene-Lower Miocene) deposits are completely located in the zone of oil and gas formation and intensive generation of hydrocarbon continues till the IV period, inclusive.

7. Aiming to estimate the oil and gas perspectivity in the deep deposits (Pliocene) of the Productive Layer of the Lower Kura Depression deposits, the plotted models allowed to level their perspectivity. I – high oil and gas perspectivity zone; II – oil and gas perspectivity zone; III – relatively weak oil and gas perspectivity zone; IV – weak oil and gas perspectivity zone

Сифариш № 22. Тиражы 100 нцсхя

Азярбайъан МЕА Эеолоэийа вә Geofizika Институ-

ту

«Нафта-Пресс» няшриййаты

28

Бакы, Щ.Ъавид пр. 119, Тел.: 539-39-72

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ**

На правах рукописи

АСКЕРОВА РОКСАНА АКБАР ГЫЗЫ

**ОЦЕНКА УГЛЕВОДОРОДНОГО ПОТЕНЦИАЛА
НИЖНЕКУРИНСКОЙ ВПАДИНЫ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ
БАССЕЙНОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

2521.01 – Геология, поиски и разведка нефтяных и
газовых месторождений

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации, представленной на соискание ученой степени
доктора философии по наукам о Земле

БАКУ – 2016