

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

NEFT YATAQLARININ EHTİYATININ TƏSNİFAT STRUKTURUNUN TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ VƏ MƏNİMSƏNİLMƏSİNİN SƏMƏRƏLİ YOLLARININ GEOLOJİ-RİYAZİ MODELƏRLƏ ƏSASLANDIRILMASI

İxtisas: 2521.01 – “Neft və qaz yataqlarının geologiyası,
axtarışı və kəşfiyyatı”

2524.01 - “Dağ sənaye və neft-qaz-mədən
geologiyası, geofizikası, markşeyder işi və yer
təkinin həndəsəsi”

Elmi sahə: Yer elmləri

İddiaçı: **Ədalət Şirin oğlu Eminov**

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün
təqdim edilmiş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

Bakı – 2022

Dissertasiya işi SOCAR, "Neftqazalmitədqıqatlayihə" İnstitutunda yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: geologiya-mineralogiya elmləri
doktoru, dosent
Əhməd Mais oğlu Salmanov

Rəsmi opponentlər: geologiya-mineralogiya elmləri doktoru
Namaz Puti oğlu Yusubov
geologiya-mineralogiya elmləri namizədi
Elçin İnqılab oğlu Şirinov
geologiya-mineralogiya elmləri namizədi,
dosent
Məhyəddin Qurban oğlu Həsənəliyev

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən BFD 2.33 Birdəfəlik Dissertasiya şurası

Dissertasiya şurasının sədri: geologiya-mineralogiya elmləri
doktoru, dosent
Rauf Yusif oğlu Əliyev



Dissertasiya şurasının elmi katibi: geologiya-mineralogiya üzrə fəlsəfə
doktoru, dosent
Lalə Nüsrət qızı Xəlilova



Elmi seminarın sədri: AMEA-nın müxbir üzvü, geologiya-
mineralogiya elmləri doktoru, dosent
Əlmira Hacı Muradovna Əliyeva



İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. Respublikanın neft-qaz sənayesinin qarşısında duran əsas vəzifələrdən biri neft strategiyası istiqamətində aparılan işləri etibarlı şəkildə möhkəmləndirmək, iqtisadiyyatın inkişafını sürətləndirmək üçün enerji resurslarına olan tələbatı təmin etməkdən ibarətdir. Bu təminat nəinki yeni açılmış, həmçinin uzun müddət işlənmədə olmasına baxmayaraq, böyük potensiala malik neft yataqları ilə də sıx əlaqədədir.

Aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, yataqlar haqqında mütəmadi, dolğun geoloji-geofiziki, mədən informasiyaların alınması problemi, mövcud infrastruktur, işlənmə prosesinə geoloji nəzarət, lay parametrlərinin müəyyən dəyişikliklərə uğraması, mütərəqqi üsulların kifayət qədər tətbiq olunmaması və s. qarşıya qoyulan məsələnin həllində çətinliklər yaratmışdır.

Neft yataqlarının səmərəli işlənmə prosesində müvafiq texnologiyanın tətbiqinin əsaslandırılması üçün ilk önçə yataqların cari geoloji-mədən şəraiti araşdırılmalı, təsdiq olunmuş ehtiyatların həcmi dəqiqləşdirilməlidir.

Dünya neftçixarma təcrübəsindən məlumdur ki, neft yataqlarında mürəkkəb təbii şərait (yüksək özlülüklü neftlərin quyu dibinə hərəkəti) mövcud olduğundan, yəni yüksək özlülüklü neftlərin quyu dibinə hərəkətini tənzimləmək üçün görülən tədbirlər kifayət qədər effektiv olmamışdır. Odur ki, təsdiq olunmuş ehtiyatların yalnız 30%-nin realizə edilməsi problemi aktualdır.

Bu problem Azərbaycan üçün də aktualdır və neftçi-geoloqların daimi nəzarətindədir. Yataqların geoloji şəraitinin ətraflı tədqiq olunması ilə müəyyən edilmişdir ki, lay parametrləri müəyyən dəyişmələrlə səciyyələndiyindən işlənmə nəticələrinə təsir göstərilir. Dünya neftçixarma təcrübəsindən belə yataqların ehtiyatları keyfiyyət baxımından “çətin çıxarılabilən” adlandırılmışdır. Bu cür yataqların öyrənilməsinə xeyli sayda tədqiqatlar həsr olunmuşdur. Ehtiyatı çətin çıxarılabilən laylar respublikamız üçün də səciyyəvidir. Çətin çıxarılabilən neft ehtiyatlarında son neftvermə əmsalının artırılması dünya üzrə aktual məsələ olub, yataqların müvafiq geoloji-geofiziki şəraitlərini nəzərə almaqla, geoloji-hidrodinamik modeləşdirilmə-

sində və işlənməsində istifadə olunan daha mükəmməl, yeni və effektiv texnologiyanın yaradılmasını və tətbiqini tələb edir.

Ehtiyatı çətin çıxarılabilən yataqlarda neftvermənin artırılması və onların işlənməyə cəlb edilməsi problemi hal-hazırkı dövrdə həm dəniz, həm də quru yataqları üçün çox aktualdır və prioritet məsələlərdən biridir.

Tədqiqatın obyektı və predmeti. Neft-qaz yataqlarının işlənməsi prosesində geoloji və texnoloji parametrlər bir-biri ilə mürəkkəb əlaqədə olan çoxsaylı faktorlarla müşayiət olunur. Bu faktorlar təbii geoloji şəraitlərdən, yataqların işlənmə sistemlərindən asılı olaraq, neftçıxarma prosesində əhəmiyyətli dərəcədə dəyişir. İşlənmə prosesində bəzi geoloji, mədən, texnoloji parametrlərə rast gəlinir ki, onlar da zaman və məkan etibarilə qarşılıqlı əlaqəyə məruz qalırlar. Bu parametrlərin öyrənilməsi neft ehtiyatlarının mənimsənilmə dərəcəsinin müxtəlifliyinin səbəblərini öyrənməklə yanaşı, yataqların işlənməsində əsas məsələlərdən biri olan son neftvermə əmsalının artırılması üçün göstərilən parametrlərin mənfi təsirini azaldan üsulların tətbiqini nəzərdə tutur. Belə tədqiqatlar iteraktiv olmaqla, periodik keçirilməli, neftverməyə təsir edən yalnız dominat faktorlara deyil, bütün geoloji-texnoloji parametrlərə şamil edilməlidir.

Müasir dövrdə respublikanın neftqazçıxarma kompleksinin inkişafında əsas yer tutan məhsuldar yataqların çoxu işlənmənin son mərhələsindədirlər. Məhsuldar laylar qeyri-bircinsliliyi, kollektorların aşağı keçiriciliyi, neftlərin yüksək özlülüyü ilə səciyyələnirlər.

Uzun müddət işlənmədə olan yataqlarda layların neftverimini artıran üsulların tətbiqinə dair kifayət qədər böyük həcmli məlumatlar toplanmışdır. Ayrı-ayrı layların müxtəlif geoloji şəraitlərlə səciyyələnməsi, süxurların və neftlərin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinin hər bir işləmə obyektı, eləcə də bütün sahə üzrə dəyişkənliyi ona gətirib çıxarır ki, ehtiyatı çətin çıxarılabilən yataqlarda yeni işlənmə layihələrinin hazırlanması hər bir fərdi obyektə müstəqil yanaşmanı tələb edir.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri. Azərbaycanın dəniz akvatoriyasında və quru ərazisindəki yataqların neft ehtiyatlarının strukturunun təkmilləşdirilməsi, paylanma xüsusiyyətlərinin təyini və səmərəli

mənimsənilmə yollarının əsaslandırılmasıdır:

1. Azərbaycanın dəniz və quru neft yataqlarının Mezokaynozoy çöküntüləri üzrə ilk və cari dövrlərini əks etdirən ehtiyatların struktur modellərinin yaradılması və müqayisəli təhlili;

2. Azərbaycan yataqlarının neft ehtiyatlarının keyfiyyət baxımından təsnifatı və paylanma metodikasının təkmilləşdirilməsi;

3. Azərbaycanın neft yataqlarının çətin çıxarılabılən ehtiyatlarının təsnifatı, geoloji-riyazi modelləri və həssaslıq analizi;

4. Neft yataqlarında yeni metodikaya əsasən, durğun və zəif drenajlı zonaların aşkar edilməsi;

5. Təsir üsullarının tətbiqi ilə qalığı neft ehtiyatlarının səmərəli mənimsənilməsinin geoloji-mədən əsaslandırılması.

Tədqiqat metodları. Aparılan tədqiqat işində geoloji-mədən göstəricilərinə əsaslanaraq, qalığı ehtiyatların səmərəli mənimsənilməsi məqsədilə geoloji-riyazi modellərdən istifadə edilmişdir.

Müdafiə olunan əsas müddəalar:

1. Azərbaycanın dəniz və quru yataqlarının geoloji-mədən təsnifatı, neft ehtiyatlarının strukturu və qruplaşdırılması;

2. Azərbaycanın neft ehtiyatlarının keyfiyyət baxımından qruplaşdırılması, çətin çıxarılabılən ehtiyatların mənimsənilməsinə təsir edən lay parametrlərinin yeni geoloji-riyazi modelləri, ehtiyatların paylanma metodikası;

3. Qalığı neft ehtiyatlarının səmərəli mənimsənilməsinin təkmilləşdirilməsi, laylarda durğun və zəif drenajlı zonaların müəyyən edilməsinin yeni metodikası, neftverimin artırılması məqsədilə kompleks geoloji-texnoloji tədbirlərin və təsir üsullarının tətbiqinin geoloji-mədən əsaslandırılması.

Tədqiqatın elmi yeniliyi:

1. Azərbaycan yataqlarının müxtəlif dövrlərini səciyyələndirən ehtiyat strukturları yaradılmış və müqayisəli təhlili aparılmışdır ki, bu da respublikanın neft-qaz sənayesinin imkanlarının etibarlı proqnozlaşdırılmasında əsas rol oynayır;

2. Azərbaycanın dəniz və quru neft yataqlarında Mezokaynozoy çöküntüləri üzrə keyfiyyət baxımından (aktiv və çətin çıxarılabılən) yeni ehtiyatlar təsnifatı yaradılmış və paylanma metodikası tək-

milləşdirilmişdir;

3. Yeni təsnifata görə çətin çıxarılabilən ehtiyatların mənimsənilmə səviyyəsinə müsbət və mənfi təsir edən geoloji-texnoloji parametrlər müəyyən edilmiş, ilk dəfə olaraq İNDSCAL geoloji-riyazi modellər tərtib edilmiş, həssaslıq analizi aparılmış, modellərin etibarlılığı və realizə istiqamətləri əsaslandırılmışdır;

4. Kompleks geoloji-mədən məlumatları əsasında neft yataqlarında durğun və zəif drenaj zonaların müəyyən edilməsinin yeni metodikası işlənmiş və bir neçə yataqlarda tətbiq edilmişdir;

5. Yataqların qalıq neft ehtiyatlarının mənimsənilməsinin intensivləşdirilməsi üçün geoloji-texniki tədbirlərin və təsir üsullarının tətbiqi əsaslandırılmış və səmərəlilik qiymətləndirilmişdir.

İşin nəzəri və praktiki əhəmiyyəti. Dissertasiya işində əldə edilən nəticələrdən Azərbaycanın dəniz və quruda yerləşən çoxsaylı neft yataqları ehtiyatlarının təsnifatı geoloji-mədən məsələlərinin həllində istifadə edilə bilər.

Azərbaycanın neft yataqlarının ehtiyatların çətin çıxarılabilən obyektlərdə işlənməyə müxtəlif cür təsir göstərən lay parametrlərinin rolunu müəyyən edən neftvermə modelləri alınmışdır ki, bu da neft-çıxarma prosesinin tənzimləməsində nəzərə alınmalıdır.

Qalıq ehtiyatların səmərəli mənimsənilməsi məqsədilə yataqlarda durğun və zəif drenajlı zonaları aşkar edən yeni metodika işlənmişdir, bu da kompleks geoloji-texnoloji tədbirlərin effektiv aparılmasına, yeni quyuların yerinin müəyyən edilməsinə və geoloji qeyri müəyyənləşmənin azalmasına imkan yaradır.

İşin aprobeşiyası və tətbiqi. Dissertasiya işinin əsas müddəaları və nəticələri aşağıdakı elmi-texniki konfranslarda məruzə edilmiş və müzakirə olunmuşdur:

1. Karger, M., Trofimov, D., Eminov, A., Myasnikov, I., Zakharov, A. The early detection of semi-permeable filtration barriers by using sar interferometry // In 2014 IEEE Geoscience and Remote Sensing Symposium. Québec City, Québec, - Canada: -13-18 July, - 2014, - p. 250-253.

2. Karger, M., Trofimov, D., Eminov, A., Myasnikov, İ., Zakharov, A. Methodology for Early Detection of semi-permeable Filtration Barriers // SPE Russian Oil and Gas Exploration and Production

Technical Conference and Exhibition held, - Moscow Russia: - 14-16 October, - 2014, - p. 1-7.

3. Eminov, Ə.Ş., Əliyeva, H.L. Azərbaycanın Mezokaynozoy çöküntülərində neft ehtiyatlarının strukturu // Akademik Elm Həftəliyi – 2015 (ASW – 2015) Beynəlxalq Multidissiplinar Forum, - Bakı: - 2-4 noyabr, - 2015, - s. 143-144.

4. Şirinov, Ə.T., Eminov Ə.Ş. Aktiv və çətin çıxarılabılən ehtiyatların ayrılma prinsipləri və işlənmə prosesində tənzimlənməsi // International youth forum. Integration processes of the world science in the 21st century, - Ganja Azerbaijan: - 10-14 October, - 2016, - p. 164-166.

5. Ragimov, F.V., Huseynov, R.M., Eminov, A.Sh. Uncertainty & risks while the probabilistic method of estimation of reserves // The International Conference “The Caspian Region: Peculiarities of the geology (the offshore and adjacent oil and gas areas)”, - Bakı: - 1-3 November, - 2017, - p. 18-19.

Müəllifin şəxsi töhvəsi. “Azərbaycanın neft yataqlarının işlənilməsinin cari vəziyyəti və geoloji-mədən göstəriciləri” adlı metodik vəsait ADNSU-nun “Geologiya mühəndisliyi” ixtisası üzrə bakalavr və magistr pilləsində təhsil alan tələbələr və neft sənayesinin işçiləri tərəfindən istifadə edilir.

Pirallahı yatağı təmsalında qalıq ehtiyatların səmərəli mənimsənilməsi məqsədilə təklif olunan yeni metodikaya əsasən yataq üzrə durğun zonalar müəyyən olunmuş neftvermə əmsalının artırılması üçün işlənmənin yeni pilot layihəsi tətbiq edilmişdir.

Yataqlarda işlənmənin səmərəliliyinin artırılması üçün verilmiş təkliflər “Azneft” İB-nin balansında olan yataqlarda tətbiq olunmuş və əlavə neft hasilatı əldə edilmişdir.

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı. Dissertasiya işi SOCAR “Neftqazəlimtədqıqatlayihə” İnstitutunda yerinə yetirilmişdir.

Dissertasiyanın struktur bölmələrinin ayrılıqda həcmi qeyd olunmaqla dissertasiyanın işarə ilə ümumi həcmi:

Dissertasiya işi giriş, 5 fəsil, nəticə və 144 ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. İşin həcmi 179 səhifədən ibarət olub, onun mətninə 22

cədvəl və 56 şəkil daxil edilmişdir. Giriş – 6 səhifə, I fəsil – 7 səhifə, II fəsil – 68 səhifə, III fəsil – 22 səhifə, IV fəsil – 29 səhifə, V fəsil – 29 səhifə, nəticə – 1 səhifə, ədəbiyyat siyahısı – 14 səhifə.

Cədvəlsiz, qrafiksiz, şəkilsiz və ədəbiyyat siyahısız 219749 işarədən ibarətdir.

Müəllif dissertasiya işinin yerinə yetirilməsində verdiyi dəyərli məsləhətlərinə və göstərdiyi köməklərə görə elmi rəhbəri g.-m.e.d. Ə.M. Salmanova öz minnətdarlığını bildirir.

Dissertasiya işinin yerinə yetirilməsində bir sıra faydalı məsləhətləri və tövsiyələri ilə köməklik göstərmiş SOCAR-ın birinci vitse prezidenti, AMEA-nın həqiqi üzvü, akademik X.B. Yusifzadəyə, ADNSU-nun “Neft-qaz geologiyası” kafedrasının kollektivinə, “Azneft” İstehsalat Birliyinin əməkdaşlarına və SOCAR “Neftqaz-emitədqıqatlayihə” İnstitutunun kollektivinə dərin təşəkkürünü bildirir.

DİSSERTASIYANIN ƏSAS MƏZMUNU:

Girişdə dissertasiya işinin mövzusunun aktuallığı əsaslandırılmış, qoyulan məsələlərin həlli yolları haqqında qısa məlumat verilmişdir.

Birinci fəsil. Neft geologiyasının müasir inkişaf mərhələsi neft-qaz yataqlarının axtarışı, kəşfiyyatı ilə yanaşı, işlənmədə olan yataqlarda təsdiq olunmuş ehtiyatların səmərəli yollarla realizəsi üçün yeni geoloji əsasların yaradılması ilə əlaqədardır.

Ehtiyatların səmərəli mənimsənilməsi ilk növbədə tətbiq edilən geoloji-mədən tədbirlərinin əsaslandırılmasından və alınan nəticələrin etibarlı şəkildə geoloji-mədən təhlilindən asılıdır. Hal-hazırda ölkəmizin uzun müddət işlənmədə olan yataqlarında cari vəziyyətin tədqiqi göstərir ki, mövcud ehtiyatların səmərəli mənimsənilməsi yollarının müəyyənləşdirilməsinə birmənalı yanaşmaq düzgün deyildir. Kompleks geoloji, texnoloji, iqtisadi və s. məlumatların təhlilinə görə neft-qaz yataqlarının işlənmə prosesinin səmərəli başa çatdırılması üçün geoloji-texnoloji layihələrin hazırlanmasında bir sıra məsələlərin öyrənilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bunlara aşağıdakılar aiddir: karbohidrogenlərin yer təkində toplanmasının təbii

şəraiti və paylanılma sərhədləri, tektonik qırılmalar və onların lay flüidlərinin paylanmasında rolu, yataqların enerji xüsusiyyətləri, ehtiyatların həcmnin məhsuldar layların sahəsi üzrə paylanması, yatağın kəsilişində istismar obyektlərinin ayrılması, laylara süni təsir üsullarının tətbiqi, layların neftveriminə təsir edən amillərin təyini, lay parametrlərinin müxtəlif dəyişmələrə məruz qalması (lay təzyiqinin dinamikası, su-neft və qaz-neft konturlarının yerdəyişməsi, kollektorların, lay flüidlərinin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri), bu istiqamətdə aparılmış tədqiqatların nəticələrinin ümumiləşdirilməsi, təhlili (geoloji-mədən və geoloji-riyazi üsullar) və s.

Dünyanın bir sıra neftçıxarılan regionlarında çətin çıxarılabılən ehtiyatlara malik neft yataqlarının işlənməsi bu gün də aktual problemlərdəndir. Bu problem Azərbaycan yataqları üçün də səciyyəvidir. Ona görə də respublikamızın quru və dəniz sahələrində işlənmədə olan yataqların sayının çox olmasına baxmayaraq, onların xeyli hissəsinin işlənmə templəri zəif, cari neftvermə əmsallarının göstəriciləri isə aşağıdır. Belə yataqların kollektorlarında hələ də kifayət qədər karbohidrogen ehtiyatları mövcuddur. Aparılmış tədqiqat işlərinin nəticələrinə görə belə yataqlarda həm neftverimi artıran üsullar tətbiq edildikdə, həm də suvurma üsullarının müxtəlif modifikasiyalarından istifadə olunduqda alınan effekt çox az hallarda yüksək olur. Odur ki, mürəkkəb təbii geoloji şəraitlə səciyyələnən obyektlərin olduğu yataqlarda işlənmə prosesini ənənəvi üsullarla davam etdirməklə yanaşı, yeni müasir texnologiyanın tətbiqinə zərurət yaranır. Bu məsələlərin həllində isə yataqların işlənmə prosesində müasir tələblərə cavab verən yeni üsulların tətbiqinin metodik əsaslandırılmasının çox böyük əhəmiyyəti vardır. Bu da geoloji-riyazi üsulların hidrodinamik modellərinin tətbiqini və alınan nəticələrin etibarlı interpretasiyasını tələb edir.

Həmçinin qeyd etmək lazımdır ki, yataqların işlənməsi zamanı layların neftvermə əmsalına təsir edən parametrlərin müəyyən olunması da çox böyük elmi-təcrübi əhəmiyyət kəsb edir (xüsusilə ehtiyatı çətin çıxarılabılən neft yataqları üçün). Bu problemlə bağlı aparılan tədqiqatlar yataqların ehtiyatlarının səmərəli yollarla mənimsənilməsi üçün müvafiq işlənmə layihələrinin hazırlanmasına imkan yaradır.

İşlənmənin ilk dövrlərindən ehtiyatların yatağın bütün sahəsi

boyu eyni dərəcədə istismarı təbii (layların qeyri-bircinsliyi, qırılma və ya pozuntu zonalarının olması və s.) və süni (quyu hasilatlarının müxtəlifliyi, qeyri-bərabər süni təsirlər və s.) səbəblərdən mümkün olmur. Buna görə yataqların işlənmə tempinin artırılması və ehtiyatların daha səmərəli mənimsənilməsi məqsədilə yataq sahəsində durğun və zəif drenaj olunmuş zonaların təyin edilməsi məsələsi də yeni metodika əsasında dissertasiya işində öz əksini tapmışdır.

Dünyanın bir sıra neftçixarılan regionlarında olduğu kimi Azərbaycan yataqları üçün də çətin çıxarılabılən ehtiyatları olan neft yataqlarının işlənmə problemi aktualdır. Ona görə də respublikamızın işlənmədə olan neft yataqlarının sayının çox olmasına baxmayaraq, onların xeyli hissəsinin işlənmə templəri zəif, cari neftvermə əmsallarının göstəriciləri isə aşağıdır. Neft geologiyasının müasir inkişaf mərhələsi neft-qaz yataqlarının axtarışı, kəşfiyyatı ilə yanaşı, işlənmədə olan yataqlarda qalığı ehtiyatların səmərəli yollarla mənimsənilməsi üçün yeni geoloji əsasların yaradılması ilə əlaqədardır.

Dissertasiya işi Azərbaycanın dəniz və quru ərazilərində mövcud olan, uzun müddət işlənən neft yataqlarının ehtiyatlarının maksimum istifadəsi üçün geoloji əsasların yaradılması probleminə həsr olunmuşdur. Bu məqsədlə kifayət qədər geoloji-mədən məlumatları toplanmış, yataqların işlənmə prosesləri ətraflı öyrənilmiş və işlənmənin cari vəziyyəti təhlil edilmişdir.

Tədqiqat işinə Azərbaycanın 72 neft (22 dəniz, 50 quru) yatağının 546 istismar obyektini cəlb edilmişdir. Azərbaycanda işlənmədə olan neft yataqlarındakı ehtiyatların 34%-i dəniz, 66% -i quru sahələrdən realizə olunmuşdur. Yataqların (tədqiqat sahəsi üzrə) kollektorlarında hələ 30% ehtiyat mövcuddur və bu ehtiyatların işlənməyə səmərəli cəlb olunması probleminin həlli Azərbaycan Respublikasının neft sənayesi üçün müstəsna əhəmiyyət kəsb edir.

Azərbaycanın uzun müddət işlənmədə olan yataqlarının cari problemlərinin həlli üçün xalq təsərrüfatına malik yataqların müasir vəziyyəti öyrənilmiş, hər bir yataq üzrə işlənmə obyektinə fərdi yanaşılmış, müvafiq geoloji-texniki tədbirlərin görülməsi haqqında məlumatlar verilmiş və həlli yollarının geoloji-mədən istiqamətləri tədqiq edilmişdir.

Bunun üçün müxtəlif yanaşmalardan istifadə olunmasına

baxmayaraq, ilk öncə Azərbaycanın Mezokaynozoy çöküntülərinin neft ehtiyatlarının strukturunun təhlili əsasında geoloji-mədən göstəricilərinə görə qruplaşdırılması ön plana çəkilməlidir.

İşin hazırlanmasında kifayət qədər geniş geoloji-mədən məlumatları toplanaraq sistemləşdirilmişdir. Bu problemlərin həlli ilə bağlı müxtəlif illərdə aşağıdakı mütəxəssislər tərəfindən tədqiqatlar aparılmışdır: Yusifzadə X.B., Abasov M.T., Abramoviç M.V., Azamatov V.N., Baybakov N.K., Belonin M.D., Buryakovskiy L.A., Bokserman A.A., Devis J.S., Mehtiyev Ş.F., Mirzəcanzadə A.X., Bağirov B.Ə., İvanova M.M., Jdanov M.A., Rodionov D.A., Surquçev M.L., Calalov Q.İ., Abbasov Z.Y., Feyzullayev Ə.Ə., Vəliyeva E.B., Baharov T.Y., Salmanov Ə.M., Allahverdiyev İ.M., Nərimanov A.A., Mehtiyev Ü.Ş., Süleymanov B.Ə., Şeydayev Ç.M., Musayev R.Ə., Şabanov S.F., İsmayılov F.S., Cəfərov R.R., Rzayeva F.M., Qasımlı A.M., Maksimov M.İ., Xarbux J.U., Qolf-Raxt T.D., Mulyavin S.F., Qalkin S.V. və s.

Tədqiqat işində yuxarıda qeyd edilən məsələlərin həll olunması qarşıya qoyulmuşdur ki, buna da müvafiq üsullardan, xüsusilə də geoloji-riyazi modellərdən istifadə etməklə nail olunmuşdur [2-6, 9, 12].

İkinci fəsil. Azərbaycan dünyanın ən qədim neftqazçıxarma regionlarından biridir. Burada neft yataqlarının sənaye üsulu ilə işlənməsinə hələ XIX əsrin ikinci yarısında başlanmışdır. İndiyə qədər quruda və Xəzər dənizinin akvatoriyasında 81 neft və qaz yatağı (53 yataq quru ərazidə, 28 yataq dəniz akvatoriyasında) kəşf olunmuşdur, o cümlədən 5 yataq (Azəri, Çıraq, Günəşlinin dərin sulu hissəsi, Şahdəniz və Abşeron) xarici şirkətlərin tərkibindədir.

Tədqiqata SOCAR-ın balansında olan 72 neft (22 dəniz, 50 quru) yatağı cəlb edilmişdir. 01.01.2021-ci il tarixinə bu yataqlardan 1561.4 mln. ton neft hasil edilmişdir.

Bununla yanaşı, aparılan tədqiqatlara əsasən yataqlar üzrə böyük həcmli qalıt neft ehtiyatları mövcuddur ki, onların cari neftvermə əmsalı 0.32, aktiv ehtiyatlar üzrə 0.39, çətin çıxarılabılən ehtiyatlar üzrə 0.11 təşkil edir. Respublikada neftçıxarmanın artırılması prioritet və aktual bir problem olaraq neftçi geoloqların qarşısında

duran əsas məsələlərdən biridir.

Respublikamızda neft sənayesinin inkişafı dənizdə və quruda neft, qaz yataqlarının axtarışı, kəşfiyyatı, işlənməsi, karbohidrogenlərin daha səmərəli hasil olunması ilə əlaqədardır. Bu baxımdan Xəzər dənizində yerləşən neft yataqlarından qalıq ehtiyatların mənimsənilməsi Azərbaycan Respublikası üçün böyük iqtisadi əhəmiyyət kəsb edir. Dənizdəki neft yataqlarının istismarı zamanı hidrotexniki qurğuların dayanıqlığına böyük xərclər tələb olunduğu üçün, uzun müddət işlənmədə olan yataqlarda ehtiyatların səmərəli istismarı daha dəqiq yanaşmalar tələb edir.

Azərbaycanın dəniz akvatoriyasındakı neft yataqlarının əksəriyyətinin uzun müddət işlənmədə olmasına baxmayaraq, ehtiyatın tam realizə olunması üçün hər bir yatağa, təcrid olunmuş bloka, horizonta və quyuya fərdi yanaşılır və müvafiq geoloji-texniki tədbirlər görülür.

Hal-hazırda 22 dəniz neft yatağı mövcuddur ki, bunlardan 4 yataq kəşfiyyatda (Cənub-2, Kəpəz, Qarabağ, Əsrəfi), 2 yataq konservasiyada (Qarasu, Həzi Aslanov), 16 yataq isə işlənməkdir. Bunlardan 12 yataq (Pirallahı, Gürgən-dəniz, Darvin bankası, Abşeron bankası, Qərbi Abşeron, Neft Daşları, Palçıq Pilpiləsi, Çilov adası, Cənub, Günəşli, Qum dəniz, Bahar) Abşeron arxipelaqında və 4 yataq isə (Səngəçal-dəniz-Duvannı-dəniz-Xarə-Zirə, Bulla-dəniz, Ələt-dəniz, 8 Mart) Bakı arxipelaqında yerləşir. Ümumiyyətlə, bu yataqlarda 154 obyekt ayrılır ki, onların da hər biri hazırda sərbəst şəkildə istismar edilir.

Quru ərazisində yerləşən neft yataqlarının sənaye işlənmə tarixi 1871-ci ildə Balaxanı-Sabunçu-Ramana (BSR) yatağında mexaniki üsulla qazılmış quyudan neft axını alındıqdan sonra başlanır. 1873-cü ildə Bibiheybət, 1896-cı ildə Binəqədi və 1904-cü ildə Suraxanı yatağı kəşf edilərək işlənməyə cəlb olunmuşlar. Hazırda Azərbaycanın quru ərazisində yerləşən işlənmədə olan yataqlar 6 neftli-qazlı rayonlara ayrılır və ümumi neft yataqlarının sayı 50-dir.

01.01.2020-ci il tarixinə işlənmənin əvvəlindən quru ərazisində yerləşən yataqlardan 976.2 mln. ton neft hasil edilmişdir.

Fəsilə hər bir yataq haqqında geoloji-mədən məlumatlarının qısa səciyyəsi verilmişdir [1, 7, 8, 12].

Azərbaycanın icmal xəritəsində dəniz və quru əraziləri üzrə sənaye əhəmiyyətli neft-qaz yataqları əks olunmuş, yataqlar haqqında ümumi məlumatlar, ilkin və qalıq ehtiyatların, toplanmış hasilatların paylanması qrafiklərlə, histogramlarla, sxemlərlə, şəkillərlə izahlı verilmiş, ehtiyatların mənimsənilməsinin cari vəziyyətləri, yataqların işlənmə göstəriciləri araşdırılmışdır.

Üçüncü fəsildə Azərbaycanın Mezokaynozoy çöküntülərinin neft ehtiyatlarının strukturu və geoloji-mədən təsnifatı haqqında geniş məlumat verilmişdir.

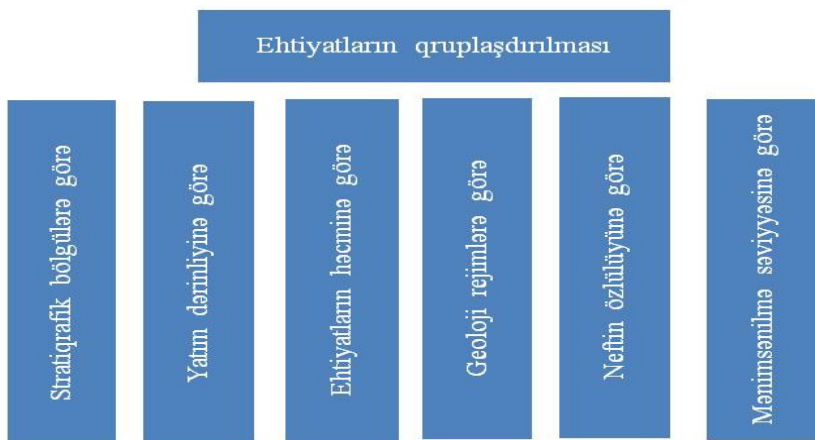
Neftli layların mənimsənilməsi kompleks parametrlərin müxtəlif təsiri ilə həyata keçirilir. Bu da öz növbəsində son neftvermə əmsalının müxtəlif səviyyələrinə gətirib çıxarır. Belə bir vəziyyətin yaranmasının səbəbi işlənmə prosesinin mahiyyəti ilə əlaqədardır. Neft-çıxarma prosesi dinamik bir prosesdir və xeyli sayda parametrlərin fasiləsiz təsiri ilə müşahidə olunur.

Neftçi geoloqların diqqət mərkəzində olan bu məsələnin həlli müxtəlif yanaşmalar və üsulların tətbiqini nəzərdə tutur ki, bu da işlənmə obyektlərinin müəyyən formada qruplaşdırılması tələbini qarşıya qoyur. Yataqların işlənməsinin səmərəli başa çatdırılması işlənmə obyektləri üzrə aparılan təsnifat modellərinin tərtibi və qruplaşdırma nəticələrinin geoloji-mədən təhlilinin tədqiqatları vasitəsilə mümkündür.

Dissertasiya işində neft ehtiyatlarının müəyyən amillərə görə qruplaşdırılması və təsnifat prosedurları həyata keçirilmişdir. Təsnifatın dövlət balansında (6 GK forması) qəbul edilmiş parametrlərə görə aparılması ön plana çəkilmişdir. Bu sənəddə neftlilik sahəsi, layların neftlə doymuş effektiv qalınlığı, məsaməlilik, hesablanma əmsalı, neftlərin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri (sıxlığı, lay şəraitində özlülüyü, tərkibində kükürdün, parafinin, qətranın və asfaltın %-lə miqdarı), yatağın açılma tarixi, işlənməyə daxil olma tarixi, konservasiya olunma tarixi, işlənmənin əvvəlindən toplanmış hasilat (yataq və hər bir obyekt üzrə ayrı-ayrılıqda), hasilatın sulaşması, işlənmə tempi və s. bu kimi parametrlər öz əksini tapmışdır.

Lakin təsnifatın daha dolğun aparılması üçün bu formaya digər parametrlərin də əlavə edilməsi məqsədəuyğun hesab edilmişdir: ya-

taqların stratıqrafık bölgüləri, layların yatım dərınliyi, neft ehtiyatlarının həcmi, geoloji rejımləri, mənimsənilmə səviyyəsi (cari və son neftvermə əmsalları) aiddir. Beləliklə, yuxarıda qeyd olunan geoloji-mədən parametrlərinin göstəricilərinə görə baxılan yataqların ehtiyatlarının qruplaşdırılması üzrə təsnifat işləri aparılmış və ardıcılıqda verilmişdir (şəkil 1).



Şəkil 1. Ehtiyatların qruplaşdırılması sxemi¹

Abşeron NQR üzrə Mezokaynozoy çöküntülərinin neftlilik perspektivliyi tədqiqatçılar tərəfindən yüksək qiymətləndirilir.

Ümumiyyətlə, böyük dərinliklərdə qalıq ehtiyatların tədqiqi, müasir mənimsənilmə vəziyyətinin təhlili və ehtiyatlardan səmərəli istifadə yollarının araşdırılması böyük praktiki və elmi əhəmiyyət kəsb edir.

Respublikanın dəniz və quru ərazilərində təsdiq olunmuş ehtiyatların mənimsənilmə səmərəliyinin artırılması üçün ilk növbədə, aparılan geoloji və texniki tədbirlərinin və onların nəticələrinin müqayisəli təhlili, tədqiqi, yataqların müasir geoloji-texniki üsulların əsaslandırılması labüddür. İşlənmədə olan yataqların (layların) müasir vəziyyətinin tədqiqi, qalıq ehtiyatların səmərəli mənimsənilmə

¹ Bağırov, B.Ə. Neft-qaz mədən geologiyası / B.Ə.Bağırov. - Bakı: ADNA, - 2011. - 311 s.

yollarının müəyyənləşdirilməsinə və birmənalı qiymətləndirilməsinə imkan vermir. Buna görə də müxtəlif yanaşmalardan istifadə edilir. Bu baxımdan işlənmə obyektlərinin oxşarlıq dərəcəsinə görə qruplaşdırılması identik geoloji-texnoloji tədbirlərin həyata keçirilməsinə şərait yaradır (təsnifat prosedurlarının həyata keçirilməsi yolu ilə).

Nəticə olaraq qeyd etmək lazımdır ki, bu bölmədə respublikanın neft-qaz yataqlarının geoloji-texnoloji kriteriyalar üzrə təsnifatı verilmişdir. Aparılmış təsnifat əsasında müəyyən olunmuşdur ki, uzun müddət işlənmədə olan çoxsaylı yataqlarda hər bir obyekt üzrə ayrılıqda çıxarılabilən ehtiyatların tam mənimsənilməsi müvafiq işlənmə sisteminin təkmilləşdirilməsinə imkan verir.

Çoxsaylı yataqlarda üst şöbədə yatan horizontların ehtiyatları daha çox işlənməyə məruz qaldıqlarına görə (işlənmə zamanı yuxarı horizontlara qaytarma tədbirləri hesabına) təklif olunan təsnifat əsasən alt obyektlərin işlənmə sistemlərinin təkmilləşdirilməsinin informasiya bazasını təşkil edir.

İşlənmə effektivliyinə təsir edən faktorların müəyyən edilməsi və ehtiyatların qruplaşdırılması həmçinin klaster analizin aparılmasına imkan verir. İşlənmiş təsnifat və klaster analizi layların birgə işlənməsinin mümkünlüyünü aşkar etməklə uzun müddət işlənmədə olan çoxsaylı yataqların işlənmə müddətinin qısaldılmasına gətirib çıxarır. Bu üsul dəniz yataqları üçün xüsusilə səmərəlidir [13, 17, 18, 24].

Dördüncü fəsil neft yataqlarının ehtiyatlarının keyfiyyət strukturuna həsr edilmişdir. Bu fəsil üç yarım bölmədən ibarətdir. Birinci yarım bölmədə neft ehtiyatlarının aktivlik dərəcəsinə görə təsnifatı verilmişdir.

Ehtiyatların çıxarılma dərəcələrini təhlil etdikdə, məlum olur ki, geoloji göstəriciləri yaxşı olan ehtiyatları “asan çıxarılabilən ehtiyatlar”, yəni aktiv ehtiyatlar termini kimi adlandırmaq olar (cədvəl 1).

Obyektlərin geoloji-mədən məlumatlarının təhlili nəticəsində ümumi 546 işlənmə obyektindən 366 obyekt aktiv ehtiyatlar kateqoriyasına aid edilmişdir. Bunlardan 123 obyekt dəniz sahəsində, 243 obyekt isə quru ərazisində istismar olunur.

İkinci yarım bölmədə aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, yatağın hər bir horizontundan mövcud texnologiyalar tətbiq etməklə alınmış faktiki hasilat göstəricilərinin proqnoz

Cədvəl 1

**Dəniz və quru sahələri üzrə “aktiv ehtiyatlar”ın paylanması
(şerti yanacaq ekvivalenti ilə)**

Sahə	Obyektlərin sayı	01.01.2020-ci il tarixinə toplanmış hasilat
Dəniz	123	531
Quru	243	870
Aktiv ehtiyatlar üzrə cəmi	366	1401

qiymətləri arasında fərqlər varsa, deməli çıxarılabılən ehtiyatların həcmələrinin qiymətləndirilməsində bəzi geoloji və texniki amillər tam şəkildə nəzərə alınmamışdır. Belə halların yaranma səbəblərindən ən başlıcası yataqların məhsuldar qatlarının yüksək qeyri-bircinsliliyi və təbii rejimlərin aşağı effektivliyi, kollektor süxurların keçiriciliyinin zəif, lay şəraitində neftlərin özlülüyünün yüksək və s. olmasıdır.

“Çətin çıxarılabılən ehtiyatlar” termini ötən əsrin 70-ci illərindən istifadə edilməyə başlanılmışdır.

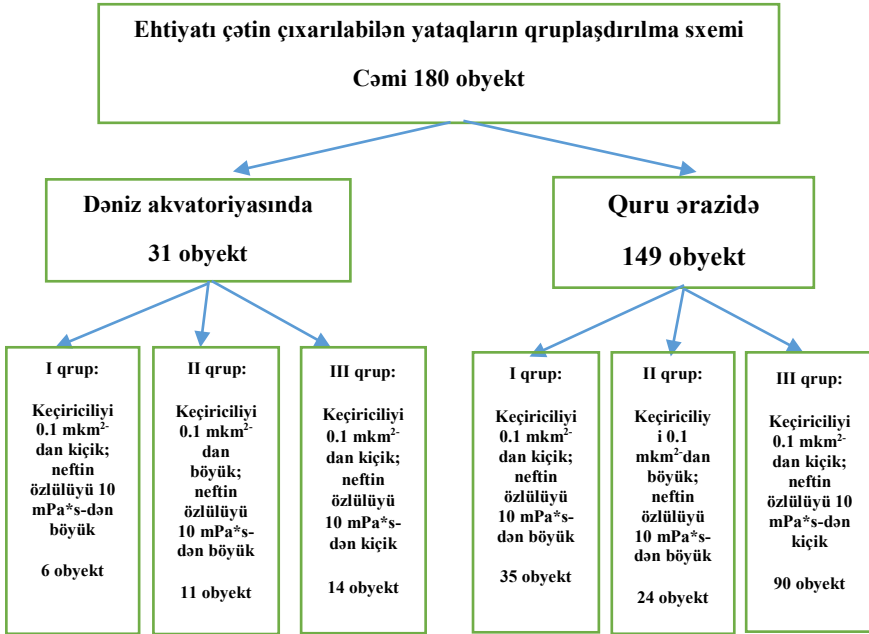
Dissertasiya işində mütəxəssislərin fikirləri, təklifləri, ehtiyatların ayrılma kriteriyaları öz əksini tapmışdır.

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, Azərbaycan Respublikasının quru sahələrində zəif keçiricilikli və yüksək özlüklü neftləri olan laylarda ikinci və ya üçüncü təsir üsullarının tətbiqinə baxmayaraq, son neftvermə əmsalı 30%-dən çox olmamışdır.

Azərbaycanın neft yataqları üçün bu parametrlərin böhran qiymətlərinin təyini ÇÇBE-in ayrılmasına və qruplaşmasına əsas verir.

Yuxarıda qeyd olunanlardan belə nəticəyə gəlmək olar ki, ÇÇBE üzrə mənimsənilmə dərəcələrinin artırılması yeni müasir və uyğun texnologiyaların tətbiqi ilə bağlıdır və qoyulan məsələlərin həlli üçün ilkin olaraq, ÇÇBE malik obyektlərin seçilməsi, qruplaşdırılması, yəni ehtiyatlar strukturunun təyini və dəqiqləşdirilməsi vacibdir.

Azərbaycan Respublikasının təsdiq olunmuş ehtiyatları üzrə aparılmış təsnifat prosedurları nəticəsində üç qrupa bölünmüş ÇÇBE iki əsas parametmə (süxurların keçiriciliyi və lay neftlərinin özlülüyü) görə qruplaşdırılmışdır. Bu qruplara 180 obyekt cəmlənmişdir ki, bunlardan 31-i dəniz akvatoriyasına, 149-u isə quru ərazisinə aiddir² (şəkil 2).



Şəkil 2. Ehtiyatları çətin çıxarılabilən yataqların qruplaşdırma sxemi

I qrupa – kollektor süxurların keçiriciliyi 0,1 mkm² - dan kiçik və neftin özlülüyü 10 mPa*s-dən böyük olan istismar obyektləri daxildir.

II qrupa – kollektor süxurların keçiriciliyi 0,1 mkm²-dan böyük,

² Bağırov, B.Ə. Azərbaycanın dənizdə ehtiyatı çətin çıxarılabilən neft yataqlarında işlənilmənin başa çatdırılmasının səmərəli yolları / B.Ə.Bağırov, M.Q.Həsənəliyev A.S.Gəncəliyeva // Azərbaycan Geoloqu, - Bakı: - 2000. №5, - s. 87-95.

neftin özlülüyü isə 10 mPa·s - dən çox olan istismar obyektləri daxildir.

III qrupa – kollektor süxurların keçiriciliyi 0,1 mkm² - dan kiçik və neftin özlülüyü 10 mPa·s - dən az olan istismar obyektləri daxildir.

Üçüncü yarım bölmədə neft yataqlarının çətin çıxarılabilməyən neft ehtiyatlarının geoloji-riyazi modelləri haqqında geniş məlumat verilmişdir.

Müxtəlif tədqiqatçılar tərəfindən Azərbaycanın həm quru, həm də dəniz sahəsində yerləşən yataqların kəsilişində ehtiyatı çətin çıxarılabilməyən laylar ayrılmışdır və belə yataqların işlənməsinin səmərəli başa çatdırılması üçün müxtəlif yanaşmalara istinad edilmişdir.

Bu baxımdan neftveriminin modelləşdirilməsi istiqamətində aparılan işlər də xüsusilə aktualdır. Ehtiyatı çətin çıxarılabilməyən yataqlarda işlənmə xüsusiyyətlərini müəyyən etmək üçün neft, qaz mədəni geologiyasında modelləşdirmə üsullarından istifadə olunur. Riyazi modelləşdirmə üsulu dedikdə, özündə müxtəlif parametrləri əks etdirən (neftvermə əmsalı, işlənmə tempi və s.) elə riyazi funksiya nəzərdə tutulur ki, onun köməyi ilə işlənmə prosesini təsvir etmək mümkün olsun. Tətbiq edilən modellər içərisində keyfiyyət baxımından çoxölçülü korrelyasiya-reqressiya üsulundan daha geniş istifadə olunur. Bu modellərin alınmasında əsas prinsip ondan ibarətdir ki, analiz zamanı cəm korrelyasiya əmsalına əhəmiyyətli dərəcədə təsir etməyən parametrlər təcridən modeldən çıxarılaqla, analiz üçün onların əhəmiyyətli saxlanılır.

Bundan başqa, geoloji-riyazi modellərin interpretasiyasını daha sadələşdirilmiş şəkildə verən riyazi statistika aparatının digər bir üsulundan - çoxölçülü şkallanmış İNDSCAL üsulundan istifadə olunur. Üsul ilk dəfə Takker və Messiko tərəfindən təklif olunmuşdur.

Beləliklə, dissertasiya işində ilk dəfə olaraq neftvermənin modelləşdirilməsi İNDSCAL və korrelyasiya-reqressiya analizlərinin kompleks şəkildə tətbiqi ilə həyata keçirilmiş və alınan yeni modellər əvvəllər alınmış modellərlə müqayisə edilmişdir.

Müxtəlif riyazi-statistik üsulların realizəsinə görə hər bir qrup üzrə alınan modellərin cəm korrelyasiya əmsallarının dəyişmə diapazonunu əyani göstərən sxem tərtib edilmişdir. I qrup obyektlərdə xətti korrelyasiya-reqressiya analizində cəm korrelyasiya əmsalı $R_{cəm}=0,63$; qeyri-xətti modellərdə isə $R_{cəm}=0,80$ olduğu halda, çoxöl-

çülü şkalanmış üsulun tətbiqi sayəsində alınan modelin cəm korrelyasiya əmsalı $R_{cəm} = 0,89$ -dur. II qrup obyektlər üzrə bu qiymət 80 %, III qrup obyektlər üzrə isə 77 % təşkil edir.

Modeldə istifadə olunan latent dəyişənlər ölçüsüz göstəricilərin xüsusiyyətləri olduğuna görə, əldə olunan nəticələr modellərin interpretasiyasını sadələşdirir. Bu o deməkdir ki, 1-ci qrup obyektlərdə neftverimliliyə təsir göstərən faktorlar dərinlik, effektiv qalınlıq, məsaməlik, keçiricilik, neftin özlülüyü, gillilik əmsalı, süxurların bölünməsi, qumluluq və depressiyadır. Analoji geoloji və işlənmə göstəriciləri sulaşma və lay təzyiqini nəzərə almaqla 2-ci qrup obyektlərin neftverimliliyinə də təsir göstərir. 3-cü qrup obyektlərdə neftverməyə məsaməlik, özülülük, gillilik, süxurların bölünməsi, sulaşma və depressiya təsir edir.³

Əldə olunan nəticələr müvafiq geoloji-texniki tədbirlərin vaxtında aparılmaqla, çətin hasil olunan ehtiyatların effektiv işlənməsinə imkan verir [10, 11, 15, 18, 23, 24].

Bəşinci fəsil neft yataqlarında ehtiyat artımının qiymətləndirilməsi üçün nəzərdə tutulan geoloji-riyazi modellərin tərtibinə həsr edilmişdir.

Bu fəsildə hər üç qrupa aid olan, ehtiyatı çətin çıxarılabilən neft yataqları üçün geoloji-mədən parametrlərinin həssaslıq analizinin çoxölçülü massivi yaradılmışdır. Parametrlər massivinə geoloji, geofiziki, mədən və işlənmə məlumatları daxil edildiyinə görə, hər bir qanunauyğunluqların öyrənilməsi məqsədilə, xüsusi riyazi əməliyyatlar aparılıb və qrafiki təsvirlər qurulub. “Tornado” diaqramlarını buna misal göstərmək olar.

Qurulmuş “Tornado” diaqramları neftvermə əmsalına təsir edən geoloji-mədən amillərinin həssaslığını yoxlamaq imkanı verir. Bu diaqramlar geoloji-mədən parametrlərinin neftvermə əmsalına təsirini keyfiyyətə qiymətləndirir. Təsir dərəcələrini kəmiyyətə qiymətləndirmək üçün həssaslıq diaqramları tərtib edilmişdir [14, 19, 20, 21, 22].

³ Абдуллаев, В.Дж.Создание трехмерной геологической модели для повышения эффективности доразработки / В.Дж.Абдуллаев, М.А.Гусейнов, М.М.Исламов [и др.] // Prosedings, - Баку: - 2012. №2, - с. 74-82.

Beşinci fəslin ikinci yarımbölmündə neft yataqlarında durğun və zəif drenaj olunmuş zonaların aşkar edilməsi metodikası Pirallahı yatağının timsalında işlənmişdir.

Uzun müddət işlənmədə olan bir sıra yataqlar struktur baxımdan mürəkkəb quruluşa malik olmaqla, müxtəlif işlənmə templəri ilə müşayiət olunmuşdur ki, bu da ilkin lay təzyiqinin azalmasına, su-neft konturlarının qeyri-bərabər hərəkətinə və bunun davamı olaraq, sahə üzrə ehtiyatların qeyri-bərabər paylanmasına gətirib çıxarmışdır.

Aparılan tədqiqat işində yataq sahəsində ehtiyatlardan istifadə əmsalının kiçik qiymətləri ilə səciyyələnən zonaların və buna səbəb olan amillərin müəyyən edilməsi, eləcə də işlənməsinin səmərəli başa çatdırılması üçün ehtiyatların mənimsənilmə dərəcəsini yüksəltmək məqsədilə müvafiq geoloji-mədən tədbirlərinin əsaslandırılmasını, yeni innovasiyaların tətbiqini nəzərə alan metodika təklif olunmuşdur.

Təklif olunmuş metodikanın realizəsi 3 mərhələdə aparılmışdır:

- İlk növbədə ilkin (balans və çıxarılabilən) ehtiyatların sahə üzrə paylanması xəritələri tərtib olunmuşdur;

- İkinci mərhələdə hasilatın sulaşma xəritəsi və yatağın drenaj olunmuş sahələrini özündə əks etdirən xəritələr qurulmuşdur;

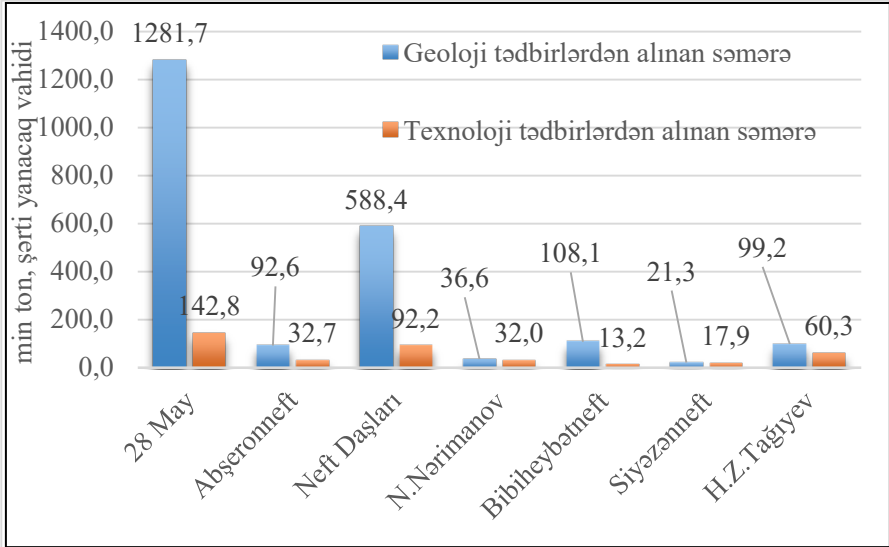
- Üçüncü mərhələdə tərtib olunmuş xəritələrin (qalıq neft ehtiyatlarının diferensiasiyası, sulaşma və drenaj xəritələrinin) kompleksləşdirilməsi həyata keçirilmişdir.

Nəticədə, az sulaşmış, zəif drenajlı sahələrə və kifayət qədər qalıq ehtiyatlara malik quyuların yerləşdiyi daha perspektivli lokal sahələri özündə əks etdirən yeni model alınmışdır.

Təklif olunan metod durğun sahələrin (zonaların) seçilməsinin kifayət qədər etibarlı həllini təmin edən riyazi aparat kimi, sahəvi trend və qalıq trend xəritələrinin kompleksləşdirilməsinə əsaslanmışdır. Üsulun əhəmiyyəti və üstünlüyü ondan ibarətdir ki, dəyişikliklərin ümumi qanunauyğunluqlarından kəskin fərqlənən durğun sahələrin seçilməsinə daha dəqiq imkan verir [16, 17].

Beşinci fəslin üçüncü yarımbölməsində yataqlarda neft ehtiyatlarının səmərəli mənimsənilməsinin təsir üsulları ilə əsaslandırılmasına həsr edilmişdir. Bu yarımbölmədə Azərbaycanın neft yataqlarında lay təzyiqinin aşağı düşməsinin, həmçinin istismar quyularında neft hasilatının azalmasının qarşısını almaq, laydakı ehtiyatın mə-

nimsənilməsi məqsədilə qalığ neftin quyu dibinə axmasını təmin etmək üçün geoloji-texnoloji tədbirlər, suvurma üsulları, layların neft-verimini artıran üsullar, horizontal quyuların qazılması və s. müxtəlif üsulların tətbiq nəticələrindən alınan əlavə hasilat qiymətləndirilmişdir (şəkil 3).



Şəkil 3. Azneft İB-nin NQÇİ-lərində həyata keçirilmiş geoloji və texniki tədbirlərdən alınan səmərə

Qeyd etmək lazımdır ki, hal-hazırda geoloji-texniki tədbirlərin tətbiq dairəsi çox genişdir. Bu tədbirlər hasilat artımı baxımından istər kəmiyyət, istərsə də keyfiyyət baxımından dəniz və quru yataqlarında əsas tətbiq vasitəsi sayılır [2, 3].

Ümumiyyətlə, yataqlarda tətbiq edilən geoloji-texnoloji layihələrin nəticələrinə görə demək olar ki, dəniz və quru sahələri üzrə səmərəlilik baxımından yüksək göstəricilər kompleks geoloji və texniki tədbirlər hesabına mümkün olmuşdur.

Yuxarıda qeyd edilənləri nəzərə alaraq, demək olar ki, uzun müddət işlənəndə olan yataqlarda qalığ ehtiyatların səmərəli yollarla mənimsənilməsi üçün mövcud üsulların tətbiqi ilə yanaşı, yeni üsul-

ların tətbiqinin təkmilləşdirilməsinin ön plana çəkilməsi daha məqsəddüeyğundur.

NƏTİCƏ

Azərbaycan Respublikasının dəniz və quru ərazilərində işlənmədə olan neft yataqlarında ehtiyat strukturunun təkmilləşdirilməsi və işlənmənin səmərəli yollarının geoloji-riyazi modellərlə əsaslandırılması üzrə yerinə yetirilmiş dissertasiya işində aparılan tədqiqatlar əsasında aşağıdakı ümumiləşdirilmiş nəticələr alınmışdır:

1. Azərbaycanın dəniz və quru ərazilərində işlənmədə olan yataqların neft ehtiyatlarının səmərəli mənimsənilməsi məqsədilə geoloji-mədən məlumatları toplanmış, sistemləşdirilmiş və tədqiq olunmuşdur;

2. Azərbaycanın dəniz və quru neft yataqlarının Mezokaynozoy çöküntüləri üzrə ilk və cari dövrləri əks etdirən ehtiyatlar strukturu dəqiqləşdirilmiş, müqayisəli təhlili aparılmış, bu da qalıq ehtiyatların səmərəli mənimsənilməsi üçün spesifik tədbirlərin istifadəsinə imkan vermişdir;

3. Azərbaycanın çoxlaylı dəniz və quru yataqları üzrə keyfiyyət baxımından təsnifatı aparılmış (aktiv və çətin çıxarılabilən) ehtiyatlar strukturu təkmilləşdirilmiş və qalıq ehtiyatların laylarda paylanması üçün yeni metodikasını işlənməmişdir;

4. Azərbaycanın dəniz və quru neft yataqlarında çətin çıxarılabilən ehtiyatların mənimsənilməsinin yeni geoloji-riyazi modelləri yaradılmışdır;

5. ÇÇBE-lərə malik işlənmə obyektlərində NVƏ-na təsir edən müsbət və mənfi amilləri müəyyən edən yeni yanaşma təklif edilmişdir;

6. İlk dəfə olaraq kompleks geoloji-mədən məlumatları əsasında qalıq neft ehtiyatlarının səmərəli mənimsənilməsi üçün durğun və zəif drenaj olunmuş sahələrin müəyyən edilməsinin yeni metodikasını işlənməmiş, Pirallahı və analoji yataqlarda tətbiq edilmişdir;

7. Kompleks elmi tədqiqat işlərinin əsasında yataqlarda neft ehtiyatlarının mənimsənilməsinin intensivləşdirilməsi, NVƏ-nın yüksəldilməsi üçün geoloji-texniki tədbirlər və təsir üsullarının tətbiqi əsaslandırılmış və səmərəlilik qiymətləndirilmişdir.

Dissertasiya işinin əsas müddələri aşağıdakı elmi işlərdə öz əksini tapmışdır:

1. Eminov, Ə.Ş. Quyuların istismar məlumatlarına əsasən layların süzülmə parametrlərinin təyini haqqında (Günəşli yatağı təmsalında) / Ə.Ş.Eminov, V.N.Allahverdiyev, N.S.Kərimov // Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, - Bakı: - 2005. №12, - s. 22-26.
2. Cəfərov, R.R. Kürövdağ yatağının neftvermə əmsalının artırılması məqsədi ilə suvurma sisteminin təkmilləşdirilməsi / R.R.Cəfərov, Ə.Ş.Eminov, S.R.Hüseynova // Elmi əsərlər, - Bakı: - 2009. №25. - s. 80-86.
3. Nərimanov, A.Ə."Günəşli" yatağının işlənməsinə suvurma prosesinin təsiri haqqında / A.Ə. Nərimanov, Ə.Ş.Eminov, F.M.Hacıyev // Azərbaycan Geoloqu, - Bakı: - 2010. №14, - s.76-88
4. Eminov, Ə.Ş. Günəşli yatağı Fasilə lay dəstəsinin səmərəli işlənməsinin geoloji-riyazi modellər əsasında təhlili / Ə.Ş.Eminov, N.M.Osmanov, E.H.Əhmədov // Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, - Bakı: - 2012. №12, - s. 7-10.
5. Eminov, Ə.Ş. Neft Daşları yatağının ehtiyatlarının dəqiqləşdirilməsi ilə əlaqədar işlənməsinin başa çatdırılması / Ə.Ş.Eminov, R.R.Cəfərov, N.S.Kərimov // Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, - Bakı: - 2013. №11, - s. 34-38.
6. Eminov, Ə.Ş. Neft Daşları yatağının işlənməsinin cari vəziyyəti və ehtiyatın tam mənimsənilməsi üçün yeni yanaşmalar // - Bakı: Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, - 2014. №3, - s. 20-24.
7. Karger, M., Trofimov, D., Eminov, A., Myasnikov, I., Zakharov, A. The early detection of semi-permeable filtration barriers by using sar interferometry // In 2014 IEEE Geoscience and Remote Sensing Symposium. Québec City, Québec, - Canada: -13-18 July, - 2014, - p. 250-253.
8. Karger, M., Trofimov, D., Eminov, A., Myasnikov, İ., Zakharov, A. Methodology for Early Detection of semi-permeable Filtration Barriers // SPE Russian Oil and Gas Exploration and Production Technical Conference and Exhibition held, - Moscow: - 14-16 October, - 2014, - p. 1-7.
9. Eminov, Ə.Ş. Qalmaz və Qaradağ yeraltı qaz anbarlarında işlənmə

- mənin səmərəliliyini yüksəltməklə aktiv qaz həcmnin artırılması / Ə.Ş.Eminov, A.H.Qocayev // Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, - Bakı: -2014. №12, - s. 25-29.
10. Эминов, А.Ш. Сопоставление результатов подсчета запасов нефти геолого-математическими методами / А.Ш.Эминов, Н.С.Керимов, Э.Г.Ахмедов // Известия ВТУЗов Азербайджана, - Баку: - 2015, №4(98), - с. 21-27
 11. Karger, M. Semipermeable flow Barriers: Methodology for early Detection / D.Trofimov, A. Eminov, I.Myasnikov, A. Zakharov // Canadian Journal of Remote Sensing, - Canada: - 17 July, - 2015. – p. 101-112.
 12. Salmanov, Ə.M. Azərbaycan neft yataqlarının işlənilməsinin cari vəziyyəti və geoloji mədən göstəriciləri. Metodik vəsait. / Ə.M.Salmanov, Ə.Ş.Eminov, L.Ə.Abdullayeva - Bakı: Neftqazəlmətdəqiqatlayihə İnstitutu, - 2015. - 74 s.
 13. Eminov, Ə.Ş., Əliyeva, H.L. Azərbaycanın Mezokaynozoy çöklüntülərində neft ehtiyatlarının strukturu // Akademik Elm Həftəliyi – 2015 (ASW – 2015) Beynəlxalq Multidissiplinar Forum, - Bakı: - 2-4 noyabr, - 2015, - s. 143-144.
 14. Salmanov, Ə.M. Neft-qaz yataqlarında ehtiyatların paylanması xüsusiyyətləri və geoloji risklər (Günəşli yatağının təmsalında) / Ə.M.Salmanov, Ə.Ş.Eminov, E.H.Əhmədov // Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, - Bakı: - 2015. №11, - s. 3-6.
 15. Eminov, Ə.Ş. Qərbi Abşeronun şimal-şərq hissəsinin neft-qaz yataqlarında çətin çıxarılabilən ehtiyatların ayrılma prinsipləri / Ə.Ş.Eminov, Ə.T.Şirinov, E.H.Əhmədov // Azərbaycan Ali Texniki məktəblərinin Xəbərləri, - Bakı: -2016. Gild 18, №1(101), - s. 47-54.
 16. Эминов, А.Ш. Методика диагностирования застойных и слабодренируемых зон нефтяной залежи на основе комплекса геолого-промысловых исследований / А.Ш.Эминов, И.Л.Алиева, Д.Ф.Гусейнова // Нефтепромысловые дело, - Москва: - 2016. №3, - с. 17-21.
 17. Eminov, Ə.Ş. Azərbaycanın Mezokaynozoy çöklüntülərində neft ehtiyatlarının paylanma xüsusiyyətləri və ehtiyat strukturu / Ə.Ş.Eminov, H.L.Əliyeva // Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, - Bakı:

- 2016. №9, - s. 11-16.
18. Şirinov, Ə.T., Eminov Ə.Ş. Aktiv və çətin çıxarılabilən ehtiyatların ayrılma prinsipləri və işlənmə prosesində tənzimlənməsi // International youth forum. Integration processes of the world science in the 21st century, - Ganja Azerbaijan: -10-14 October, - 2016, - p. 164-166.
 19. Eminov, Ə.Ş. Ehtiyatı çətin çıxarılabilən yataqlarda geoloji-mədən parametrlərinin həssaslıq analizi / Ə.Ş.Eminov, E.H.Əhmədov, Ə.T.Şirinov // Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, - Bakı: - 2017. №9, - s. 21-26.
 20. Ragimov, F.V. Risk and uncertainty assessment while estimation of reserves / F.V.Ragimov, A.Sh.Eminov, R.M.Huseynov // SPE Annual Caspian Technical Conference and Exhibition, Chasing the Margins, - Baku: - 2017. - p. 1-5.
 21. Ragimov, F.V., Huseynov, R.M., Eminov, A.Sh. Uncertainty & risks while the probabilistic method of estimation of reserves // The International Conference “The Caspian Region: Peculiarities of the geology (the offshore and adjacent oil and gas areas)”, - Baku: -1-3 November, - 2017, - p. 18-19.
 22. Нугманов, Б.Х. Анализ чувствительности и оценка геологических рисков при подсчете запасов месторождения «Каламкас» / Б.Х. Нугманов, А.Ш. Эминов, Ф.В. Рагимов // SOCAR Proceedings, - Баку: - 2017. №3, - с. 4-8.
 23. Эминов, А.Ш. Сравнительный анализ геолого-математических моделей нефтеотдачи залежей, характеризующихся трудноизвлекаемыми запасами / А.Ш.Эминов, А.С.Гаджиев, Ф.В.Рагимов [и др.] // Известия ВТУЗов Азербайджана, - Баку: - 2018. Cild 20, №6 (116), - с. 23-28.
 24. Eminov, Ə.Ş. Neft ehtiyatının təsnifat strukturunun təkmilləşdirilməsi və mənimsənilməsinin səmərəli yollarının geoloji-riyazi modellərlə əsaslandırılması // - Bakı: Azərbaycan Ali Texniki Məktəblərinin Xəbərləri, - 2019. Cild 21, №4, - s.49-58.

Dissertasiyanın müdafiəsi *29 mart 2022-ci il* tarixində saat 11⁰⁰-də Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən BFD 2.33 Birdəfəlik Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: AZ1010, Bakı şəhəri, Azadlıq pr. 34

Dissertasiya ilə Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin rəsmi internet saytında yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat 23 fevral 2022-ci il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: __ __ 2022

Kağızın formatı: 60x84^{1/16}

Həcm: 36152

Tiraj: 100