

**Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti**

Əlyazması hüququnda

Nağıyev Əli Mehdi oğlu

**OPERATİV NƏZARƏT ƏSASINDA NEFTÇIXARMANIN
TEKNOLOJİ PROSESLƏRİNİN SƏMƏRƏLİLİYİNİN
QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ**

İxtisas: 2525.01 – «Neft və qaz yataqlarının işlənməsi və istismarı»
2526.01 – «Дяниз файдалы газынты йатагларынын
ишлянмяси технолоэийасы»

Texnika elmləri üzrə fəlsəfə doktoru alimlik dərəcəsi almaq üçün
təqdim edilmiş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

Bakı - 2017

Iş Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetində yerinə yetirilmişdir

Elmi rəhbər:

Azərbaycan MEA-nın müxbir üzvü, Respublikasının Əməkdar elm xadimi, texnika elmləri doktoru, professor **T.Ş.Salavatov**.

Rəsmi opponentləri:

Azərbaycan MEA-nın müxbir üzvü, texnika elmləri doktoru, professor **Q.İ.Cəlalov**
t.e.n., dosent **İ.Z.Əhmədov**

Aparıcı müəssisə:

“GPNQ və Kimya” ETİ

Dissertasiya işinin müdafiəsi 22 sentyabr 2017-ci il, saat 11⁰⁰-da Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti nəzdindəki D.02.141 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: AZ1010, Bakı şəhəri, Azadlıq prospekti, 34.

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

Avtoreferat “___” iyul 2017-ci ildə göndərilmişdir.

Avtoreferata verilmiş rəylər idarənin gerbli möhürü ilə təsdiqlənmiş, iki nüsxədə Dissertasiya Şurasının ünvanına göndərməyinizi xahiş edirik.

**D.02.141 Dissertasiya Şurasının
Elmi katibi, t.e.n., dosent**

Ə.V. Məmmədov

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

İşin aktuallığı. İndiki vaxtda Azərbaycanın neft yataqlarının əksəriyyəti keçən yüzilliyin 50-70-ci illərində istismara daxil edilmiş və artıq istismarın son mərhələsindədirlər, lakin buna baxmayaraq məhz bu yataqlarda çıxarıla bilən karbohidrogen ehtiyatlarının potensial imkanları kifayət qədər yüksək olub strateji xarakter daşıyır.

Neft yataqlarının işlənmə proseslərinin inteqral göstəricilərinin texniki-texnoloji qiymətləndirilməsi probleminin elmi-praktiki işlənməsi və müasir innovasion mexanizmlərin formalaşdırılması, əlavə kompleks tədqiqat işləmələri problemin həm metodoloji, həm də tətbiqi aspektlərini tələb edir. Belə ki, işlənmə prosesində lay sisteminin hidrodinamiki vəziyyətinin dəyişməsi, lay fluidlərinin reostrukturlaşması müşahidə edilir ki, bu da müasir bazar iqtisadiyyatı şərtlərində idarə etmənin və bununla əlaqədar idarəetmə və nəzarət prinsiplərinin taktika və strategiyanın seçilməsində səmərəliliyin qiymətləndirilməsinə innovasion texnoloji yanaşma tələb olunur.

Qeyri müəyyənlik şəraitində neft yataqlarının işlənmə proseslərinin idarə olunması və analizinə müasir yanaşmalar, məsələn, proseslərin gedində qeyri xəttiliyə, dayanıqsızlığa, qeyri stasionarlığa əsaslanan daha yüksək qiymətləndirilmə mövqeyindən həll olunmasına imkan verir və sistemin həm ayrı-ayrı elementlərinin, həm də tam sistemin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsini aparır. Neft hasilatı prosesinin istehsalat-texnoloji sxemi, daima quyunun iş rejiminin tənzimlənməsini və izafi yüksək energetik xərclərin operativ yenidən paylanması məqsədi ilə ehtiyac duyulan tədqiqatların aparılmasına tələb edir.

Qərar qəbulu texnologiyasının sonrakı təkmilləşdirilməsi, bilavasitə ortaya çıxma prinsipini nəzərə alan stratifikasiyalı yanaşmanın tətbiqi ilə operativ nəzarət və idarə etməyə əsasən texnoloji proseslərin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsinin metodoloji həlli ilə əlaqədardır.

Məlumdur ki, neft yataqlarının işlənməsinə ənənəvi yuanaşma əsasən supeürpozisiyaya imkan verən xətti qanunlara əsaslanır ki, əksərən hallarda prosesləri stasionar kimi qəbul edir, istifadə olunan parametrləri isə orta statistik kəmiyyət kimi təyin edirlər.

İşdə istismar obyektlərinin işlənməsinin razılaşdırılması əsasında texnoloji xarakteristikaların yüksəldilməsi məsələsinin aktuallığına baxılmışdır ki, bu da çətin çıxarılması ilə xarakterizə olunan yataqların işlənməsində xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Həmçinin qeyd etmək lazımdır

ki, yatağın istismarı prosesində, asan çıxarılabilən ehtiyat, çətinçıxarıla bilənə çevrilə bilər. Korrelyasiya hesablamalarının analizi, lay sisteminin sinergetik vəziyyətinin dəyişməsinin diaqnoz olunması imkanını göstərdi ki, bu da quyu fondunun işi haqqında mədən məlumatlarının fraktal analizinin nəticələri ilə yaxşı uzlaşır. Təkilif olunan yanaşma, çoxlaylı, neftlə doymuş effektiv qalınlığın potensial imkanlarını operativ aydınlaşdırmağa və geoloji-texniki tədbirlərin, onların təkamül və enerji xərclərini minimuma endirməklə seçilməsində qərar qəbul edilməsinə imkan verir.

Dissertasiya işinin məqsədi strasifikasiyalı (örtüklü) yanaşma əsasında müxtəlif texnoloji tədbirlərin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi və operativ nəzarət əsasında karbohidrogen hasilatının işlənməsi prosesinin səmərəliliyinin yüksəldilməsidir.

Yuxarıda deyilənlərə əsasən **tədqiqatın əsas məsələsi** təyin olunmuşdur:

1. İstismar obyektlərinin paylanması dinamikasını nəzərə almaqla, quyu fondunun vəziyyətinin sistemli müəyyənləşdirilməsi (identifikasiyası) üsullarının və neftçıxarma prosesinin idarəedilməsinin metodoloji əsaslarının işlənilməsi.
2. Əsas texnoloji göstəricilərin dinamikasının nəzərə alınması ilə istismar obyektlərinin rəşional iş rejimlərinin seçilməsinin ekspres metodla işlənilməsi.
3. Lay sisteminə təsirə məruz qalmənin müvəqqəti (temporal) yanaşma ilə təyini.
4. Dalğalanma (fluktasiya) proseslərini nəzərə almaqla “lay-quyu” sisteminin vəziyyətinin diaqnozlaşdırılması.
5. “Quyu-lay” sisteminin divergensiya əmsalının sabitlik dərəcəsinin təyini.
6. Termobarik vəziyyətin nəzərə alınması ilə, lay sisteminin dəyişməsinin diaqnostika üsullarının işlənməsi.
7. Neft yataqlarının işlənmə proseslərinə nəzarət və idarə olunmasına sistemli yanaşma.

Tədqiqat üsulları. Dissertasiya işində qoyulmuş məsələnin həlli, müasir ehtimal-statistik üsulların tətbiqi və mədən tədqiqatlarının analizinin İT- texnologiyası ilə işlənmə proseslərinə nəzarət və idarə olunmasına tövsiyələrin verilməsi ilə həll olunur.

Müdafiəyə çıxarılan elmi nəticələr.

İşin elmi yenilikləri aşağıdakıları əhatə edir:

İlk dəfə müəyyən edilmişdir ki, aşkar olunmuş korrelyasiya işləmələrinin tədqiqinin nəticələri lay sisteminin sinergetik vəziyyətinin dəyişməsinin diaqnoz olunmasına imkan verir və quyu fondunun işi haqqında mədən məlumatlarının fraktal təhlilinin nəticələri ilə yaxşı uzlaşır.

Göstərilmişdir ki, təzyiqin bərpası əyrisinin analizinə kinetik yanaşmaya əsaslanan ekspres-metod, lay-quyu sisteminin dəyişməsinə vaxtında diaqnoz edir ki, bu da enerji resurslarının minimum nəzərə alınmaqla istismar obyektinin iş prosesində operativ qərarın qəbuluna təsir üçün texnoloji tövsiyələrin verilməsinə imkan verir.

Lay sisteminin vəziyyətinin dəyişməsinin dinamik diaqnoz edilməsinin həssaslıq nəzəriyyəsinin elementlərinin kompleks tətbiqinə əsasən işlənmiş innovasiya yanaşmaları, neftçixarmada texnoloji proseslərin dinamikasına, quyuların işinin texnoloji göstəricilərinin səmərəliliyinin artırılması üçün aparılacaq GTT-nin növünün və aparılma anının seçilməsinə vaxtında nəzarəti həyata keçirməyə imkan verir.

Neft yataqlarının işlənmə proseslərinə nəzarət və idarə olunmasına sistemli yanaşma, lay sisteminin termo-qazo-hidrodinamiki vəziyyətini təyin etməyə, temperatur faktorunun dəyişməsinin qiymətləndirilməsinə əsasən xarici təsirin səmərəliliyinin əsaslandırılmasına imkan verir.

İlk dəfə olaraq, istismar obyektlərinin paylanması dinamikasına və “quyu-lay” sisteminin divergensiya əmsalının sabitlik dərəcəsinə əsasən, neftçixarma proseslərinin idarə olunmasının metodoloji əsasları işlənmişdir.

İstismar obyektlərinin işlərinin qarşılıqlı təsiri və uzlaşdırılmasının temporal modelinin qurulmasının innovasiya əsasları işlənmişdir. Tədqiqat obyektləri arasında flyiddinamiki əlaqələrin xarakterik xüsusiyyətlərini diaqnozlaşdırarkən, lay sisteminin termodinamiki vəziyyətinin dinamikasının nəzərə alınmasının vacibliyi göstərilmişdir.

Karbohidrogen hasilatının texnoloji proseslərinin idarə olunmasına, quyudibi zonanın vəziyyətinin dəyişməsinə ən çox həssas faktor olan dib temperaturunun süzülmə dinamikasının xarakterik xüsusiyyətlərinin diaqnozlaşdırılmasına əsasən, konqnitiv yanaşma təklif olunmuşdur.

Müdafiə olunan əsas müddəalar

Müdafiəyə, dissertasiyada qeyd olunan istismar obyektlərinin potensial imkanlarını nəzərə almaqla, neft hasilatının texnoloji proseslərinə nəzarət və onun idarə olunması üçün işlənmiş korporativ üsullar əsasında,

işlənmə prosesinin səmərəliliyinin yüksəldilməsi imkanları haqqında nəzəri və mədən tədqiqatları təqdim olunmuşdur.

İddiaçının şəxsi töhfəsi. Müəllif tərəfindən aparılan tədqiqatların hər birində sərbəst və ya həmmüəllifliklə tədqiqat işinin qoyuluşu, onun həlli metodologiyası, həmçinin alınmış məlumatla və modelləşmə nəticələrinin təhlil və interpretasiyası aydınlaşdırılmışdır.

Həmmüəlliflikdə mürəkkəb quruluşlu neft yataqlarının lay sisteminin inkişafının xarakter xüsusiyyətlərinin təhlilinə kompleks yanaşmanın metodik əsasları işlənmişdir.

İşin paktiki əhəmiyyəti. Ümumiyyətlə, təqdim olunan işdə alınan nəticələr, müasir tələbləri və menecmentliyi nəzərə almaqla, neft yataqlarının istismarı və işlənməsində yeni elmi-texniki inkişafı göstərir. Neft hasilatı prosesinin istehsalat-texniki sxemləri, istismar obyektlərinin işlərinə daimi nəzarət tələb edir. İstismar obyektlərinin potensial imkanlarını nəzərə almaqla, neft hasilatının texnoloji proseslərinə nəzarət və onun idarə olunması üçün təklif olunmuş yanaşma, energetik məsrəflərin minimuma endirilməsinə imkan verir.

Əsas cari texnoloji göstəricilərin analizinə kinetik yanaşmaya əsaslanan, işlənmiş ekspres-metod praktika nöqtəyi nəzərindən, lay sisteminin hidrodinamiki vəziyyətinin operativ qiymətləndirilməsinə və enerji məsrəflərinin minimuma minimumluğu nəzərə alınmaqla istismar obyektlərinin iş proseslərinə təsir üzrə texnoloji tövsiyələrin verilməsi üçün lazım olan qərarın qəbul edilməsinə imkan verir.

Tədqiqatların nəticələri neft və qazkondensat yataqlarının işlənməsi və işlənməyə qədər layihə texnoloji sənədlərin tərtibində müxtəlif növ innovasiya reqlamentlərində tətbiq oluna bilər. İşlənmiş metodiki müddəalar, neft hasilatının intensivləşdirilməsi və istismar obyektlərinin məhsullarında su axınının idarə olunması üçün "laqy-quyu" sisteminə təsir növünün seçilməsində geniş praktiki tətbiqini tapa bilər.

Neftçixarma prosesinin idarə olunması və ona nəzarət üçün işlənmiş üsulların tətbiqinin səmərəlilik dinamikasının onun müxtəlif təkamül mərhələsində qiymətləndirilməsinin nəticələrini təbəqələrlə (stratifikasiyalı) aparmalı və bu karbohidrogen yataqlarının işlənməsinin müxtəlif mərhələlərində tətbiq oluna bilər.

Alınmış nəticələr dövlət tərəfindən maliyyələşdirilən ADNSU-nin nəzdində olan "GPNQ və Kimya" ETİ-nin tematikası üzrə işlənmiş və

onun elmi əsərlərində öz əksini tapmışdır. Dissertasiya işinin əsas müddəaları Azərbaycanın yataqlarında sınaq edilmişdir.

İşin aprobasiyası. İşin əsas müddəaları və nəticələri 2012-ci ildə Uxta şəhərində regional elmi-texniki konfransda «Проблемы разработки и эксплуатации месторождений высоковязких нефтей и битумов», 2013-cü ildə Bakı şəhərində H.Ə.Əliyevin 90-illik yubileyinə həsr olunmuş gənc alimlərin elmi konfransında, 21-22 noyabr 2013-cü il, Bakı, akademik Azad Mirzəcanzadənin 85 illik yubileyinə həsr olunmuş “Neftqaz sektorunda qeyriyuton sistemlər” beynəlxalq elmi konfransında; 25-26 aprel 2013-cü ildə Qazaxstanın Aktau şəhərində keçirilən “Инновационное развитие нефтегазового комплекса Казахстана» beynəlxalq elmi-texniki konfransında; Moskva 2013, XX beynəlxalq elmi-praktiki konfransında; Bakı, 2014 “Xəzərneftqazyataq” beynəlxalq elmi-praktiki konfransında; Ufa, 2014 Beynəlxalq elmi-texniki konfransı; Uxta, 2014, XV Beynəlxalq gənclər elmi konfransında; Ufa 2015, Beynəlxalq elmi-texniki konfransında təqdim olunmuşdur.

İşin nəticələrinin dərci. Dissertasiyanın əsas müddəaları 10 elmi işdə resenziyası olan aparıcı elmi jurnallarda dərc olunmuşdur.

İşin həcmi və strukturu. Dissertasiya işi giriş, altı fəsil, əsas nəticə və təvsiyələr, 132 adda istifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısından ibarət olub, ümumi həcmi 172 çap vərəqi olan mətndən 9 cədvəl, 62 şəkil və 2 əlavələrdən ibarətdir.

Dissertasiya işi Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetində yerinə yetirilmişdir.

Müəllif elmi rəhbəri AMEA-nın müxbir üzvü, t.e.d., professor T.Ş.Salavatova tədqiq olunan məsələnin qoyuluşuna, dəyərli məsləhətlərinə və alınmış nəticələrin müzakirəsinə görə dərin minnətdarlığını bildirir. Müəllif həmçinin Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin “Neft mühəndisliyi” kafedrasının kollektivinə dissertasiya işinin yerinə yetirilməsi prosesində göstərdikləri köməyə və diqqətə görə təşəkkürünü bildirir.

İŞİN QISA MƏZMUNU

Girişdə baxılan mövzunun mürəkkəb quruluşa malik neft yataqlarının işlənmə prosesinin səmərəliliyinin yüksəlməsi ilə əlaqədar aktuallığı əsaslandırılmış, istismar obyektlərinin texnoloji göstəricilərinin tənzimlənmə-sinin məqsədə uyğunluğu və innovasiya texnologiyalarının tətbiqinə nəzarət və idarə olunması əsasında hazırlanmış metodologiya

əsasən geoloji-texniki tədbirlərin növünü seçməkdir ki, bu da dissertasiya işinin məqsədini və məsələsini müəyyən edir.

Birinci fəsil neftçıxarmanın texnoloji proseslərinin idarə olunması və nəzarətin vəziyyəti haqqında icmala həsr olunmuşdur.

Neftqaz yataqlarının işlənməsi və istismarında çoxsaylı mürəkkəbləşmələrlə əlaqədar texnoloji proseslərin idarə olunması, bazar iqtisadiyyatının indiki tələblərini nəzərə almaqla geoloji-mədən məlumatlarının nəzarəti və interpretasiyasına yeni yanaşmaların axtarılması və yaradılmasını tələb edir.

Yataqların işlənməsinin riyazi modelinin əsaslandırılmasında, hidrodinamiki və termobarik əlaqələrin qiymətləndirilməsinin nəticələrinin nəzərə alınması vacibdir. Burada təsirlə əhatə olunmayan, yatağın hidrodinamiki təcrid olunmuş hissəsi, çoxlaylı sistemlərinin vəziyyəti ilə bağlı ola bilər və bununla əlaqədar lay fluidlərinin süzülmə axınının istiqamətinin dəyişməsindən asılıdır.

İşdə istismar obyektlərinin qarşılıqlı təsir və əlaqəli işinin yatağın işlənmə prosesinin retrospektiv analizi əsasında, temporal modelinin qurulması, hasilat və vurucu quyu quruluşlarının iş rejimlərinin dəyişməsinin, həmçinin istismar obyektləri və onların neft hasilatına təsirinin diaqnozlaşdırılması üsulları verilmişdir.

Neft yataqlarının mürəkkəb quruluşu şərtlərində hər bir hasilat quyusunun istismar şərtlərinin qiymətləndirilməsi praktiki əhəmiyyət daşıyır, belə ki, nəticə etibarlı ilə məhsuldar qatın rəşional işlənməsi, əldə olan quyu fondunun səmərəli istifadə olunub-olunmamasını təyin edir. Məsələn, texnoloji parametrlərin kifayət qədər rəprezentativ giriş məlumat çoxluğu ilə təmin olunmuş quyu fondunun işlənməsi və istismarı proseslərinin dinamik xüsusiyyətlərinin temporal analizi misalında həll edilir.

Neft yataqlarının işlənməsinin texniki-iqtisadi aspektlərinin vacib məsələlərdən biri, müasir İKT-ni cəlb etməklə nəzarət və idarə olunması üsullarını təkmilləşdirilməsi baxımından, innovasiya texnologiyalarının istifadəsinin uęur və səmərəliliyini qiymətləndirməsidir.

İstismar obyektlərinin məhsuldarlığının rejim parametrlərinə uyęun olaraq, neft hasilatı proseslərinin dinamikasının xüsusiyyətlərini, lay fluidlərinin çıxarılma səviyyəsini dayanıqlılığı və stabilliyini nəzərə almaqla, investisiya strategiyasının seçilməsinə əsasən karbohidrogen yataqlarının işlənməsinin səmərəliliyinin yüksəldilməsi probleminin həlli, enerjiyə qənaət tələblərinə cavab verən yeni metodoloji və texnoloji

reallıqların yaradılmasını tələb edir.

İndiyə qədər bir çox alimlərin, o cümlədən A.X.Mirzəcanzadə, M.T.Abbasov, Q.İ.Calalov, A.M.Quliyev, İ.M.Ametov, O.T.Bağirov, Q.İ.Barenblatt, R.N.Baxtizin, Q.Q.Vaxitov, A.T.Qorbunov, V.M.Etnov, A.Q.Qumerov, O.L.Kuznetsov, R.B.Məmmədizadə, Ə.V.Məmmədov, Y.Q.Məmmədov, R.İ.Niqmatulina, V.M.Rıjık, T.Ş.Salavatov, A.Ə.Süleymanov, A.M.Şammazov, Z.P.Şulman, M.M.Xasanov və başqalarının çoxlu sayda elmi işlərində karbohidrogen hasilatının səviyyəsinin stabilləşdirilməsi və yüksəldilməsi məqsədi ilə "quyu-lay" sisteminin qiymətləndirilməsi və tənzimlənməsi üzrə qərarın qəbulu və təhlil üsulları təqdim olunmuş, çoxlaylı yataqların işlənməsinin səmərəliliyinin artırılması məsələlərinə baxılmışdır.

Beləliklə, texnoloji proseslərin əsas göstəriciləri haqqında dəqiq məlumatları əldə etmək məqsədi ilə mədən məlumatların informasiya bazasının formalaşdırılması prosesində mühüm etap, praktiki məsələləri həll etməyə və neft çıxarılması prosesinin idarə olunması üzrə qərar qəbul etmə prosedurunun taktika və strategiyasını əsaslandırmağa imkan verən onun cari representativliyi və etibarlılığının qiymətləndirilməsi.

Göstərilmişdir ki, müxtəlif növ qeyrimüəyyənlik şərtlərində çoxsəviyyəli ierarxik sistemlərdə nəzarət və idarəetmə məsələləri üçün, vahid stratisikasiyalı qərar qəbulu üsulu yaratmaq lazımdır ki, bu da çətin çıxarıla bilən karbohidrogen ehtiyatlarına malik yataqların işlənməsi və işlənməyə qədərki proseslərinin səmərəliliyini yüksəldilməyə imkan verir.

İkinci fəsil texnoloji göstəricilərin infarmasiya massivinin representativliyi məsələlərinə həsr edilmişdir.

Texnoloji göstəricilərin giriş informasiya massivinin representativliyinə nail olması üçün, məlumatlar bazasının qüsurlu nöqtələrin olub-olmamasının yoxlanılması vacibdir ki, bu da adətən ölçmə vaxtı kobud səhvlərin, məlumatların yenidən hesablanması və s. nəticələrində baş verir.

İşdə mədən ölçmələri informasiya massivinin analizinə, emalına və şərhinə kompleks metodoloji yanaşmaya baxılmışdır ki, bunun əsasında lay sisteminin potensial imkanlarının nəzərə alınması ilə səmərəliliyin yüksəldilməsi haqda daha dəqiq və etibarlı texnoloji qərarların qəbul olunması imkanları göstərilmişdir. Texnoloji məsələnin modeli qismində, texnoloji göstəricilərin əsas istiqamətlərinin dəyişməsini qeyd etməklə və kənar ölçülərin müxtəlif qiymətlərinə əsaslanmaqla bu məsələni həll etməyə imkan verən üsula baxılmışdır.

Neft hasilatı prosesinin istehsalat-texnoloji sxemi daimi olaraq istismar obyektlərinin işinə nəzarət olunmasını tələb edir. İstismar obyektinin potensial imkanlarını nəzərə almaqla neft hasilatının texnoloji prosesinin idarə olunması və nəzarətinə təklif olunan yanaşma, energetik xərcləri minimuma endirməyə imkan verir.

Adətən, məlumdur ki, eksperimental məlumatların statistik təhlilini apardıqda mütləq təsadüfi dağıtmaq dərəcəsini xarakterizə edən göstəriciləri hesablamaq vacibdir. Adətən belə xarakteristika olaraq, S standart meyl kəmiyyəti seçilir. Bu halda fluktuasiya proseslərinin qiymətləndirməsinin sinergetik prinsiplərinin elementlərinə əsaslanan fraktal xarakteristikaların məxsusiyyətlərinin nəzərə alınması vacibdir.

Texnoloji göstəricilərin giriş massivinin representativliyinin yüksəldilməsi probleminə təklif olunan metodoloji yanaşma, mühüm praktiki əhəmiyyətə malikdir və lay fluidlərinin çıxarılması və quyuların iş rejimlərinin tənzimlənməsi üçün müxtəlif növ geoloji-texniki tədbirlərin həyata keçirilməsinin planlaşdırılması üçün texniki-iqtisadi göstəricilərin əsaslandırılmasına imkan verir. Müxtəlif faktorların texnoloji proseslərə təsirinin öyrənilməsində, ən səmərəli üsullardan biri dispersion təhlildir. Amma, bu cür yanaşmanın tətbiqi çoxpilləli hesablama əməliyyatlarının aparılmasını tələb edir. İşdə mühəndis hesabat əməliyyatlarının aparılması üçün dispersion təhlil elementlərinin tətbiqi ilə ekspres-metoddan istifadə olunması təklif olunur ki, bu mürəkkəb hesablama əməliyyatları tələb etməyən və lazım olan nəticələrin operativ alınmasına imkan verir. Bu üsulun məxsusiliyi ondan ibarətdir ki, eyni şərtlər daxilində tədqiq olunan faktorların nəticə parametrlərinə təsir dərəcəsini yüksək dəqiqliklə qiymətləndirmək olur. Bu halda yoxlanılan faktorların bütün səviyyələri üçün məlumatlar təhlil edilir, həmçinin bütövlükdə lay sisteminin termobarik vəziyyəti nəzərə alınmaqla xarici və daxili təsirlərin təsirindən layın göstəricilərinin dinamikası təhlil edilir.

Üçüncü fəsil istismar obyektlərinin qarşılıqlı təsirinə və yatağın drenajının xarakterik xüsusiyyətlərinin təhlili məsələlərinə həsr olunmuşdur. Həmçinin lay sisteminin terbarik vəziyyətinin təhlilinə əsasən yatağa təsirin səmərəliliyinə baxılmışdır.

Yatağın bütün sahəsi üzrə yerləşən quyuların iş rejimlərinin texnoloji göstəricilərinin rəqsi proseslərinin xüsusiyyətlərinin təhlili, xüsusi hidrodinamiki tədqiqatları tətbiq etmədən, bütövlükdə lay-quyu sisteminin vəziyyətində əvvəldən diaqnozlaşdırılmış dəyişiklikləri aparmağa, sulaşma

prosesində və quyularının iş rejimlərində vaxtında tənzimlənmənin həyata keçirilməsinə imkan verir.

Qeyd olunan məsələ, işlənmə prosesinin əsas texnoloji göstəricilərinin – neftin, suyun çıxarılması rəqslərinin təhlilinin tətbiqinə əsasən, vurulan suyun və “mobil suyun” həcmələrinin (laya vurulan suyun həcmi ilə laydan çıxarılan suyun həcmi fərqi) dinamikası, həmçinin bütövlükdə bütün istismar obyektləri üzrə eyni vaxtda işləyən quyuların amplitud-tezlik xarakteristikalarını nəzərə almaqla, həll olunur.

Bütün məlumat massivi tədqiq olunan zaman dövrü ərzində “Neft Daşları” yatağının işlənməsi və istismarı timsalında, müəyyən zaman intervalında baxılmışdır, hansı ki, bu müddətdə bir çox quyular (m_i), onların hər biri üçün ölçmələrin sayına (l_{ij}) yuğun olaraq, hər birinin isə özünə məxsus hasilatının (neft, su) rəqs amplitudasının limiti – A_{ij} olur. Beləliklə, daimi olaraq fəaliyyətdə olan quyuların bütünlüyünün sahənin (fəzanın) nəzərə alınması ilə və zamanla təhlili aparılmışdır. Amplitudanın bu və ya digər dəyişmə intervalına düşməsi tezliyindən asılı olaraq, A -nın paylanması histoqramı qurulmuş, bununla da bütün sahə üzrə təsadüfən səpələnmiş quyuların qruplaşdırılması prosesi həyata keçirilir. Amplitudanın bu xarakterdə paylanması baxılan obyektin bütün istismar müddətində müşahidə olunur və hiperbolik dəyişmə qanununa tabe olur. Beləliklə, $A^2\omega$ –diffuziya əmsalını alırıq ki, baxılan ayrı-ayrı zaman intervallarında sabit kəmiyyət olaraq qalır, yəni $A^2\omega = C$. Bu halda statistiki olaraq bütün sahə üzrə təsadüfən paylanmış quyular üç qrupa bölünürlər: həm maye üzrə, həm də neft və su üzrə: “varlılar”, “kasıblar” və “ortabablar”. Burada qeyd edilməlidir ki, istismar prosesində bir qrupdan digər qrupa keçmələr müşahidə olunur. Bu əmsalların dinamikası istismar prosesində ayrı-ayrı komponentlərin aparıcı rolu haqqında fikir söyləməyə imkan verir.

İstismar quyuları fondunun təhlilinə, neft, su hasilatı, “mobil su”, sulaşmanın dinamikasının amplitud-tezlik xarakteristikaları üzrə yanaşma, işlənməyə diffuziya prosesi kimi baxmağa imkan verir. Bu halda “diffuziya əmsalı” neft üzrə D_n , “mobil su” üzrə D_m işlənmə dövründə dəyişən kəmiyyətlər olacaqdır.

Müxtəlif fiziki proseslərin təcrübələ göstərir ki, sistemə xarici və daxili təsirlərin olduğu səbəbindən texnoloji proseslərin fluktuasiyası, kiçikamplitudlu yüksək tezlikli rəqsləri –flikker-səs-küyə (səs-küy işartısı) malik olur ki, bu öyrənilən sistemin vəziyyətində qlobal dəyişikliklərin olacağını xəbər verir. Belə görünür ki, filikkerdə (işartı) sistemin müəyyən

boşluqlarında hələlik çalxalanma gedir, verilmiş struktur şərtlərində eynilə yaranan harmonik “qızıl” döyüntülər sabitləşənədək davam edir.

Fərz edək ki, hiperbolanı göstərən zamana görə sıra $b_1(t)$, $b_2(t)$, $b_3(t)$, $b_n(t)$ Fibonaççi növ q vuruğuna malik həndəsi silsilədir. Bu onu göstərir ki, həndəsi silsilə yalnız və yalnız o vaxt Fibonaççi tipli ardıcılıq ola bilər ki, əgər $b_2q^2=b_2+b_1q$ ödənərsə. Fibonaççi ardıcılığı növbəti (“gələcək”) həddi, cari (“hal-hazırkı”) və əvvəlki (“keçmiş”) hədlərlə təyin etməyə imkan verir ki, bu onu göstərir ki, buna uyğun vxt sırası ilə ifadə olunması onun “yaddaş”ının olmasını göstərir, yəni qeyri tarazdır. Bu hal, ona lay sisteminin vəziyyətinə nəzarətədiçi diaqnostiki amil kimi xidmət edə bilər.

Yuxarıda göstərilən texnoloji göstəricilərin müqayisəli təhlili, bütün işlənmə prosesini tarazlıq və qeyri tarazlıq mərhələlərinin növbələşməsi kimi fərqləndirməyə (diferensasiya etməyə) imkan verir. Qeyd etmək lazımdır ki, təklif olunan yanaşmanın perspektivliyi, onun neftqaz yataqlarının işlənməyə qədər layihələrində tətbiq oluna bilməsindədir. “Difüzuya yanaşması” modelinin özü, cari mədən məlumatlarından istifadə etməklə işlənmə prosesinə operativ nəzarət etməyə imkan verir.

Bundan başqa lay fluidlərinin çıxarılması prosesinin səmərəliliyinin yüksəldilməsi baxımından drenaj olunmanın xarakterik xüsusiyyətlərinin təhlili məsələlərinə baxılmışdır.

İşdə, aşağıdakı ardıcıl proseduraları özündə əks etdirən, dinamik təhlilin əsas elementləri tətbiq olunmuşdur:

- Quyular arasında qarşılıqlı əlaqənin xarakterik xüsusiyyətlərinin aşkar edilməsi;
- Tədqiq olunan obyekt üzrə cəm hasilatın və suvurmanın paylanması qeyri-tarazlığın diaqnoz edilməsi;
- Lay sisteminin termobarik vəziyyətinin diaqnoz edilməsi;
- Süzülmə axınlarının istiqamətinin tənzimlənməsi.

Bununla əlaqədar olaraq, işdə, cari geoloji-mədən məlumatlarının məhdud həcminə əsasən işlənmə prosesinin taktikasının dəyişdirilməsi üzrə qərarların qəbuluna imkan yaradan, əsasını neft, su hasilatı və laya vurulan mayenin, qazın həcmi, həmçinin temperatur sahələrinin paylanması xarakterik xüsusiyyətlərinin təşkil etdiyi, riyazi statistika üsulları tətbiq olunmuşdur.

2011-ci il üçün, yatağın lay sisteminin işlənmə prosesinin cari vəziyyəti və inkişaf dinamikasının xarakterik xüsusiyyətlərinin təhlili,

bütövlükdə Azəri yatağında intensiv hasilat sahələrinin, həmçinin vahid drenaj sistemi ilə əhatə olunmamış sahələrin olduğunu göstərdi.

Yatağın işlənmə prosesinin təhlili və lay sisteminin vəziyyətinin diaqnoz edilməsi üçün, yatağın drenləşməsinin xarakterik xüsusiyyətlərini əks etdirən xəritə qurulmuş və təhlil edilmişdir.

Bu məqsədlə, drenaj olunma əmsalının hesabına əsasən, yataq üzrə drenaj prosesinin xarakterik inkişaf tendensiyasını aşkar etməyə imkan verən izoxətlər xəritəsi qurulmuşdur.

Xəritənin təhlilinə əsasən istismar obyektlərinin potensial imkanlarını aşkar etmək mümkündür.

Baxılan ölçmələrin zaman sıralarında dəyişikliklərin ardıcılıqlarının müəyyən edilməsi üçün korrelyasiya təhlilindən istifadə olunur.

Hasilat (çıxarılma) və suvurma parametrləri arasındakı asılılıq funksional xarakter deyil, statistik xarakterli ola bilər ki, məsələn arqument qismində baxılan bir parametrin (məs. su vurma) müəyyən qiymətinə, eyni bir rəqəmin qiyməti deyil, dəyişəndən asılı və ya funksiya qismində baxılan, başqa parametrin (məs. maye hasilatı, yataqda temperaturun paylanması və s.) variasiya sırasının qamma paylanmasıdakı çoxlu qiymətlər uyğun gəlir.

Lay sisteminin vəziyyətinin dəyişməsinə göstərən göstəricilərdən biri də temperatur amilidir ki, onun dinamikası ilə lay fluidlərinin hərəkət istiqamətlərini diaqnoz etmək olar. Cari geoloji-mədən məlumatlarının təhlilinə belə yanaşma, temperatur göstəricisinin termobarik şərtlərinin dəyişməsinə həssaslığı nöqtəyi nəzərdən, düzgündür.

Dib temperaturlarının korrelyasiya xəritəsindən, Azəri yatağının vurucu və hasilat quyularının əlaqələrini yaxşı izləmək mümkündür. Məsələn, B22Z vurucu quyusu ilə B10Y hasilat quyusu arasında temperatur cəbhəsinin irəliləməsi tendensiyasından, suvurmanın sıxışdırma cəbhəsinə təsirinin olması haqqında fikir yürütmək olar. Burada, korrelyasiya əmsalı su vurma ilə fluid hasilatı arasında neft üçün 0,5, qaz üçün 0,7 təşkil edir ki, bu da əlverişli süzülmə şərtlərinin olduğunu göstərir və bunu dib temperaturunun korrelyasiya qiyməti də (0,7 hüdudunda) təsdiq edir.

C16 quyusunun (vurucu) və C03 quyusunun (hasilat) işlərinə baxdıqda, aparılmış hesablara əsasən onlar arasında müsbət əlaqənin olmadığı müəyyən edilmişdir ki, bu da C03 quyusunun su təsirindən təcrid olunmasını göstərir. Bununla əlaqədar olaraq, Yatağa quyular üzrə qaz vurulması və hasilatın xarakterik xüsusiyyətlərinin təbii olaraq təhlil

olunması sualı ortaya çıxır. Cari geoloji-mədən məlumatlarına əsasən hasilat və qaz vurma və qaz faktoru xəritələri qurulmuşdur. Tərtib olunmuş xəritələrin təhlilindən görüldüyü kimi, burada hasilatın və qaz vurulması prosesinin qeyri taraz olduğu müşahidə olunur. Bu görünür onunla izah edilir ki, fluidlərin yerləşməsinin fiziki-geoloji şərtlərinin qeyribircinsliyi, həmçinin quyuların daxil olma dinamikası ilə izah etmək olar ki, bu da SNK və QNK-nın hərəkətinə kifayət qədər təsir edir. Quyular üzrə qaz faktorunun paylanması və dinamikasının təhlili, lay sisteminin termobarik vəziyyətinin xarakterik dəyişkənliyini diaqnoz etməyə imkan verir ki, bunun GTT-nin müxtəlif növlərinin seçilməsi və tənzimlənməsi işlərinin aparılmasında nəzərə alınması vacibdir.

Təklif olunan diaqnozlaşdırma üsulu qazın dib temperaturuna kifayət qədər təsir etməsinə əsaslanır və süzülmə proseslərinin qiymətləndirilməsinin kriteriyası rolunu oynaya bilər.

Beləliklə, yatağa təsir üzrə müxtəlif növ GTT-lərin aparılması və tənzimlənməsi üçün yuxarıda göstərilən nəticələr əsasında, istismar obyektlərinin seçilməsi üsulları işlənmişdir:

- Yatağın istismar obyektləri arasında temperatur göstəricilərinin qarşılıqlı təsirinin xarakterik xüsusiyyətlərini müəyyən etmək və süzülmə axınlarının temperatur göstəricilərinin dəyişmə tendensiyasının (meylinin) təyini;

- Cəm və cari neft hasilatının paylanmasında qeyribircinsliliyin diaqnoz edilməsi və xarici təsirin və lay sisteminin termohidrodinamik vəziyyətinin nəzərə alınması;

- Baxılan obyekt üzrə quyuların sulaşma dərəcəsi göstəricisinin təyini;

Yuxarıda deyilənlər lay sisteminin termo-qazo-hidrodinamik halını təyin etməyə imkan verir, mürəkkəb quruluşlu layların işlənmə göstəricilərinin dinamikasının xarakterik xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla lay sisteminə ikinci təsir üsulunun səmərəliliyini əsaslandırır.

Dördüncü fəsilə quyu qruplarının texnoloji göstəricilərinin dinamikasının təhlili və nəzarət olunması məsələlərinə baxılmışdır.

Karbohidrogenlərin yerləşməsinin fiziki-geoloji şərtlərinin mürəkkəb arxitekturalı olmasının əsas səbəblərindən biri obyektin fluidotermobarik vəziyyətinin fluktuasiyalı xarakterə malik olması ilə, işlənmə vaxtı keçid proseslərinin baş verməsini şərtləndirir. Sistemin özünü aparmasının qeyri xətti və qeyri tarazlığının fluidlərin çıxarılması anlamında təhlili göstərir ki, işlənmə prosesinin hər mərhələsində onların vəziyyətinin dəyişməsinin

tsiklik xarakterli olması müşahidə olunur. İşlənmə prosesinin bəzi intervallarında belə metastabillik, lay sisteminin özünü reofiziki aparmasının qeyri tarazlığının relaksiya edici effektlərinin irsi əmələ gəlməsi, entropiya göstəricisi ilə təyin olunan və daxili termodinamiki vəziyyətlə xarakterizə olunması ilə izah oluna bilər. Yatağın işlənməsi prosesində entropiyanın dəyişməsi, yatağın qeyri bərabər sulaşması ilə şərtlənən qeyri tarazlıqla, sıxışdırma cəbhəsinin dayanıqsızlığı, ümumi drenaj sistemindən su ilə təcrid olunmuş ölü zonaların yaranması ilə və s. əlaqədardır.

İşlənməyə və təsirə qədər layda neft və su tarazlaşmış – sıralanmış vəziyyətindədir. Maye hasilatı və su vurma prosesi sistemin tarazlığını pozur və entropiyanın dəyişməsinə səbəb olur. Belə davranışı layın sulaşması səbəbində izah etmək heç cür mümkün deyil, belə ki, sulaşdırma onun klassik anlamında, nisbi sabit təcrid kəmiyyəti olmalıdır. Bu lay sisteminin qeyri bircinsliliyi ilə izah edilir ki, bu təkcə məhsuldarlığa təsir etmir, həm də yatağın işlənmə prosesini kifayət qədər mürəkkəbləşdirir.

Məlumdur ki, vurulan və konturaxası (daban) suları nisbətən layın yüksək keçiricilikli hissələri, qatları və intervalları ilə irəliləyərək, su axınlarının qeyri bərabər paylanması ilə xarakterizə olunur, quyudibi zonaya yarım keçir və bilavasitə lay sisteminin hidrodinamiki vəziyyətinin dəyişməsinin səbəblərindən biridir. Sonuncuların təhlili, layın su çıxarılması səviyyəsinin nisbətən kiçik olan hissələrinin işlənməyə daxil edilməsi haqqında qərarın qəbul edilməsinə imkan verir ki, “sulaşma”, yəni ayrı-ayrı sahələr üzrə su çıxarılması, qeyri bircins kəmiyyətdir və bütövlükdə lay sisteminin fluidotermobarik vəziyyətinin dəyişməsinə xarakterizə etmir.

Kompleks təhlilə təklif olunan yanaşma, əvvəlcədən diaqnoz aparılmasına və sistemin bir haldan digər hala keçid anının başlanğıcını təyin etməyə imkan verir ki, o da öz növbəsində lay fluidləri və çıxarıla bilən neft həcmının proqnozu üçün işlənmənin texnoloji göstəricilərinin dinamikasının vaxt intervallarını təyin etməyə imkan verir.

Beləliklə, istismar obyektlərinin işlənməsinin təhlilinin ön planına ümumiləşmiş göstərici – AFE (avtokorrelyasiya, Fexner göstəricisi, entropiya) – işlənmə prosesinin harmoniyasının pozulması nöqtəyi nəzərdən, prosesin hal göstəricisi kimi təklif olunur.

Beşinci fəsil temporal yanaşma əsasında yatağın işlənmə vəziyyətinin təhlilinə həsr edilmişdir. Bu fəsildə həmçinin quyu fondunun

və istismar obyektlərinin potensial imkanlarının vəziyyətinin qiymətləndirilməsi məsələsinə baxılmışdır.

Məlumdur ki, neftçıxarmanın cari göstəricilərinin dinamikasının profili trpesiyaya oxşar formada olub, ümumən uğursuzluqların intensivliyinin çevrilmiş dinamikası ilə üst-üstə düşür ki, bu da mürəkkəb sistemlərin dinamikasının – neft və qaz yataqlarının işlənmə prosesinin inkişafının xarakterik dövrlərini əks etdirir ki, bu quyuların qazlift üsulu ilə istismarında boru ilə qaldırılma prosesinə uyğundur. Eyni zamanda mürəkkəb sistemin inkişaf halının çoxobrazlılığı dinamikı profillərin mürəkkəbləşməsi ilə baş verir ki, o da öz növbəsində sistemin iş rejimlərinin dəyişməsində və onların istismar usullarında özünü göstərməlidir.

Beləliklə, fərz etmək olar ki, quyuların iş rejimlərinin vəziyyətinin təhlilində, kinetika tənliləri, hasilatın dinamikasının təsvirinə əsasən götürülə bilər. Aydınır ki, prosesin vəziyyətinin dəyişməsi, modelin parametrlərinin dəyişməsi ilə nəticələnir ki, bu $\ln Q - \ln t$ koordinatlarında hasilatın dinamikasında fasilələrə gətirib çıxarır. Bu koordinatlarda düzləndirmə bu vəziyyətləri və onların keçidlərini diaqnoz etməyə imkan verir.

Nümunə qismində 804 №-li quyunun 24 sutka ərzində üç suurma rejimində iş prosesinə baxılmışdır. 804 №-li quyunun: istismar kolonu – $D=178mm$, lift – $d=73/89mm$, $L=640-3012m.$, $P_{lav}=247,1atm.$, $P_{q,d}=122,2atm$, $P_b=13atm$, $P_{b,a}=61atm$, sululuğu – $18,4\%$, qaz amili – $485 m^3/t$. Bütün həllər düzləşdirici bucaqları $\alpha = 0,226, 0,195$ və $0,122$ olan üç sahədə fərqli həyata keçirilir. Bu sahələrin hər biri $R=178, 115$ və $250 m^3/t$ xüsusi sərfə uyğun olan $V=7000, 10000$ $14000 m^3/sut$ suurma rejimləri ilə xarakterizə olunur.

Beləliklə, təqdim olunan metodika qazlift quyularının texnoloji iş rejimlərinin dəyişməsini diaqnoz etməkəyə imkan verir. Bu metodikanın quyuların istismar üsullarının dəyişdirilməsinin diaqnostikası üçün tətbiq olunması maraqlıdır. Bu məqsədlə 2004-cü ilin iyun ayında istismara daxil olunmuş və 2004-cü ilin sentyabr ayınadək fontan istismar üsulu ilə işləmiş 66 №-li quyuya baxılmışdır. 2004-cü ilin sentyabr ayından onu qazlift istismar üsuluna keçirmişlər. Nəticədə bu yanaşmanın tətbiqi $\ln Q - \ln t$ koordinatlarında iki dövr alınmışdır, burada müxtəlif meyl bucağına malik iki düz xətt göstərilmişdir ki, bunlardan hər biri göstərilən üsullara uyğun gəlir. Cari düzlənmə bucağının dəyişmə qrafikinin təhlili istismar

üsullarının birindən digərinə keçidini – fontandan, qazlift üsuluna (iyul 2004) diaqnoz etməyə imkan verir.

Bu yanaşma həmçinin bütün tədqiq olunan quyularda təzyiqin dəyişmə tempinin təhlilində sınaqdan keçirilmiş və göstərmişdir ki, quyu məhsulunda su görüntüsünün başlanğıcına uyğun gələn quyunun işi dövründə, təzyiqin dəyişməsinin rəqsi xarakterli olması müşahidə olunur ki, bu lay sisteminin vəziyyətində dəyişikliklərin başlanmasına şəhadət etməklə, quyuların işi haqqında mədən məlumatlarının təhlilinin nəticələri ilə yaxşı uzlaşır.

Bununla belə təzyiqin bərpa əyrisinin təhlilinə təklif olunmuş kinetik yanaşma, mürəkkəbləşmələrlə mübarizə üçün müxtəlif növ GTT-in aparılmasının planlaşdırılmasında çox böyük əhəmiyyətə malik olan lay-quyu sisteminin dəyişməsinin vaxtında diaqnoz edilməsinə imkan verir.

Yekun olaraq qeyd edilməlidir ki, temporal kinetik yanaşmaya əsaslanmış təklif olunan metodika, əsas texnoloji göstəricilərin rəqslərini nəzərə almaqla lay-quyu sisteminin iş rejimlərinin vəziyyətini diaqnoz etməyə imkan verir və istismar üsullarının vaxtlı-vaxtında dəyişdirilməsi üçün istifadə edilməyə tövsiyə olunur.

Altıncı fəsilə texnoloji göstəricilərin dayanıqlılığının təhlilinə əsasən neftçıxarma prosesinin səmərəliliyinin yüksəldilməsi üzrə işlənmiş tövsiyələr verilmişdir.

Hasilat quyularının işinə həm təbii xarakterli müxtəlif faktorlar, məsələn, işlənmə rejimləri, lay fluidlərinin xüsusiyyətləri təsir edə bilər, həm də texnoloji tədbirlərlə əlaqədar faktorlar, məsələn, yatağa təsir və s. təsir edə bilər. Burada mühüm məsələ odur ki, istismar parametrlərinin təhlilinə əsasən elə quyu tapılar ki, həmin istismar mərhələsində qərarlaşmış işləyir və xaricdən onun işinə müdaxilə məqsədə uyğun sayılmır. Digər tərəfdən, bundan heç də az maraq doğurmayan məsələ odur ki, elə quyu tapılar ki, tarazlıq həddindən kənardadır və onun istismar şərtlərini yaxşılaşdırılmasına yönəlmiş, operativ müdaxilə, və lazımı texnoloji həllin qəbul edilməsini tələb edir. Qazlift quyularının əsas texnoloji göstəricilərinin rəqsinin tədqiq olunması üçün determinləşmə nəzəriyyəsinin nəticələrini tətbiq etmək lazımdır. Bununla belə, quyuların iş rejimlərinin texnoloji göstəricilərinin müvəqqəti döyünlərinin reallaşması təhlil və emal edilir. Tədqiq olunan texnoloji göstəricilərin zaman sıralarının fraktal ölçülərinin təyin edilməsi imkan verir ki, təsadüfi rəqslərin determinləşmiş xarakter daşmasını, yəni müəyyən determinləşmiş alt sistemlərinin evalyusiyasının nəticələri olmasını, məsələn, ümumi

istismar obyektləri sistemində “lay-quyu” olduğunu göstərə bilək. İstismar obyektlərinin və quyuların normal iş proseslərində alınmış texnoloji göstəricilərinin müvəqqəti həyata keçirilməsinin emalı göstərdi ki, döyüntülər ölçülərin böyüməsinə səbəb olur. Bunları nəzərə almaqla təklif olunur ki, diaqnostika əlaməti qismində, Xausdorf-Bezikov için korrelyasiya ölçülərini ν və D -ni, Herst göstəricisini və Leksis ədədi kimi göstəricilərin götürülməsi təklif olunur ki, bunlarla tədqiq olunan obyektlərin işində xaos və ya intizam dərəcəsini qiymətləndirmək olar. Bu göstəricilər başqaları ilə vəhdətdə, məsələn entropiya ilə vəhdətdə prosesin özünü təşkili haqqında nəticə çıxarmağa imkan verir.

Əgər hər hansı xaoitik signal məhdud ölçülü dinamik sistemlərdə baş verirsə, onda sistemin təkamülünü nöqtənin, “qəribə” attraktor adlanan fəza məkanında hərəkəti kimi təsəvvür etmək olar. “Qəribə” attraktorun ən əsas xassəsinin xarakteristikaların ölçüləri ilə təyin olunması olub, özündə fraktal çoxluqları əks etdirir, məsələn, yuxarıda göstərilmiş Xausdorf ölçüsü – D , korrelyasiya ölçüləri və s.

İşdə “ X ” platformasının və orada işləyən qazlift quyularının işlərinin vəziyyətinin tədqiqi üzrə bəzi nəticələr göstərilmişdir. Müxtəlif m -investisiyaları üçün (dinamik sıra elementlərin sayı) korrelyasiya ölçülərinin qiymətləri alınmışdır: $\nu=1,33\pm 0,006$. Əgər sıra stabildirsə, onda dispersiyanın payı R^2 , η^2 -na yaxın olmalıdır.

Burada dinamik sıra, ümumi orta p –dən, təsadüfən η^2 -dispersiya payı sarpan dispersiya kimi göstərilir. Bu iki dispersiyanın nisbəti dayanıqlıq ölçüsünü – divergensiya əmsalı – Q – Leksis ədədini göstərir.

Böyük təsadüfi seçimlər üçün (yəni, genişləndirilmiş, sabit dinamik sıra) $Q \rightarrow 1$. Əgər Q əmsalı vahidə yaxındırsa, onda sıra normal dayanıqlıdır, yəni hər səviyyənin fluktuasiyası ümumi dəyişənlik sərhəddindən kənara çıxmır. Beləliklə vaxt anları ümumi cəmdən seçilir. Əgər zaman anları müxtəlif cinsli toplumdan seçilirsə, onda $R > \eta$ və $Q > 1$ olur. Bu vəziyyət sabitliyin normaldan yuxarı və ya normalın altındakı vəziyyət kimi qəbul edilir. Əgər $R > \eta$ və $Q < 1$ olarsa, bu normalaltı səpilmə və ya normadan yuxarı sabitlik vəziyyətidir. Belə sabitlik praktiki olaraq çox nadir hallarda rast gəlinir, nisbətən tez isə normal sabitliyi gözləmək olar, əsas hadisə isə normalaltı sabitlik halıdır. Beləliklə Leksis ədədini təyin edərək (qruplararası dispersiyanın ümumi dispersiyaya nisbəti), hər bir obyekt üçün onun işinin xarakterini təyin etmək olar. Aşağıda verilmiş platformanın məlumatlarına əsasən qaz hasilatının göstəricisi üçün bütövlükdə Leksus ədədinin hesabı verilmişdir, $Q = 8,02$.

Bu qayda ilə $R > \eta$ və $Q > I$ şərti yerinə yetirilmiş olur, yəni normalaltı sabitlik halı yaranır.

Beləliklə, istismar obyektlərinin və quyuların normal işi prosesində alınmış texnoloji göstəricilərin müvəqqəti dəyişməsinin (fluktuasiyası) həyata keçməsinin təhlili və emalın üçün işlənmiş kompleks yanaşma, fraktal xarakteristikalar və Leksis göstəricisinin sabitliyinin, həmçinin çoxlaylı sistemlərin energetik vəziyyətinin göstəriciləri ilə birlikdə imkan verir ki, neftçixarma prosesinin səmərəliliyinin yüksəldilməsi üçün qəbul edilən qərarlarən dəqiqliyini kifayət qədər yüksəltmək mümkün olsun.

ƏSAS NƏTİCƏLƏR VƏ TÖVSIYƏLƏR

1. Korrelyasiya pleyadasının təhlilinə əsasən çoxsəviyyəli lay sistemlərinin işlənmə proseslərinə nəzarət və idarə olunması üçün işlənmiş üsul, keçid proseslərinin kritik nöqtələrini təyin etməyə və çətin çıxarıla bilən ehtiyatlara malik yataqların işlənmə prosesinin səmərəliliyini yüksəltməyə imkan verir.

2. Temporal kinetik yanaşmaya əsasən işlənmiş metodoloji müddəalar, əsas texnoloji göstəriciləri nəzərə almaqla quyuların iş rejimlərinin vəziyyətini diaqnoz etməyə imkan verir və lazım olduqda istismar üsulunun dəyişdirilməsini tövsiyə edir.

3. Quyular üzrə təzyiqin dəyişmə tempinin təhlili göstərir ki, quyunun işlədiyi müddətdə, quyuyu məhsulunda suyun yaranmasına uyğun gələn sulaşmanın başlanğıc anı, lay sisteminin vəziyyətinin dəyişməsinin başlanmasını xəbər verir. Təzyiqin bərpa əyrisinin təhlili, "lay-quyu" sisteminin dəyişməsinə vaxtında diaqnoz edilməsinə imkan verir ki, bu mürəkkəbləşmələrlə mübarizə üçün həyata keçirilməsi nəzərdə tutulan müxtəlif növ GTT-in planlaşdırılması üçün çox vacibdir.

4. Termobarik vəziyyətin xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla lay sisteminin vəziyyətinə nəzarət və diaqnoz olunması üçün üsul təklif olunmuşdur. "Lay-quyu" sisteminin vəziyyətinin temperatur göstəricilərinin temporal müqayisəli təhlilini aparmaqla, SNK-nın hasilat quyularına tərəf hərəkət tendensiyası və xarakterinin dəqiqləşdirilməsi imkanları göstərilmişdir ki, bu lay sisteminin vəziyyətinin termo-qazo-hidro-dinamik vəziyyətini təyin etməyə və temperatur amilinin

dəyişməsinin qiymətləndirilməsinə əsasən su ilə təsirin səmərəliliyini əsaslandırmağa imkan verir.

5. Çoxlaylı, qeyribircins yataqların işlənməsinin texnoloji göstəricilərinin aparılmış təhlili, həmçinin fluidlərin çıxarılma tempinin dinamikasının qiymətləndirilməsi, istismar obyektlərinin qarşılıqlı təsirinə uzlaşdırılmış xarakterik xüsusiyyətlərini aşkar etməyə imkan verir ki, burada lay sisteminə kənar təsirlərin dərəcəsini göstərir.

6. Göstərilmişdir ki, TAQR (temporalıq, avtokorrelyasiya, qeyribircinslik, razılaşıdırılma) əsasında, nəticələrin kooperativ qiymətləndirilməsinin ekspress-üsulu qismində, qərar qəbulunda çevik texnologiyaların tətbiqinin götürülməsi karbohidrogen yataqlarının çoxlaylı istismar obyektlərinin potensial hasilat imkanlarının qiymətləndirməsiə imkan verir.

7. Göstərilmişdir ki, lay sisteminin vəziyyətinin dəyişməsinin dinamik diqqətləndirilməsinə həssaslıq nəzəriyyəsinin elementlərinin kompleks tətbiqi əsasında işlənməmiş yanacaq, neftçixarma prosesinin vaxtında aparılması taktikasının təyin olunmasına və texnoloji proseslərin səmərəli idarə olunmasına imkan verir.

8. Əsas texnoloji göstəricilərin kompleks fraktal, enerji xarakteristikaları və dayanıqlılığını nəzərə almaqla əsaslandırılmış qərarın qəbuluna əsasən, neftçixarma prosesinin səmərəliliyinin yüksəldilməsi və nəzarəti üsulları işlənməmişdir.

Dissertasiya işinin əsas məzmunu aşağıdakı dərc olunmuş işlərdə öz əksini tapmışdır:

1. Бабаев Э.Р., Нагиев А.М., Самедова Ф.И. Начало исследований морских месторождений каспийских нефтей. ТРАНСПОРТ и ХРАНЕНИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ и УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ. ISSN 0131-4270. Москва, Вып. 1, 2010, с.42-48.
2. Р.Б.Мамедзаде, А.М.Нагиев. Анализ поствоздействия на реологически сложные системы. Материалы региональной научно-технической конференции «Проблемы разработки и эксплуатации месторождений высоковязких нефтей и битумов», МО РФ, УГТУ, Ухта, 2012, с.27-31.
3. Т.Sh.Salavatov, A.V.Mammadov, A.M.Naghiev. Control of hydrocarbon deposits development based on cognitive approach Сборник статей по материалам XX международной научно-практической конференции. М., Международный центр науки и образования, 2013, 186-192.
4. Р.Б.Мамедзаде, А.М.Нагиев. Альтернативная оценка особенностей процесса нефтедобычи. Материалы Международной Научно-технической конференции «Инновационное развитие нефтегазового комплекса Казахстана», г. Актау , 2013, т. I, с.314-317, -413с.
5. А.М.Нагиев. Особенности водного воздействия на залежь с учетом термобарического состояния пластовой системы. Научно-практическая конференция, посвященная 90-летию Г.А.Алиева, Баку, 2013, с.54-56.
6. А.М.Нагиев. Диагностирование характерных особенностей процесса разработки с учетом температурного фактора. Научная конференция «Неньютоновские смемы в нефтегазовой области», посвященная 85-летию академика А.Х.Мирзаджанзаде, Баку, 2013, с.22-24.
7. Р.Б.Мамедзаде, А.М.Нагиев. Некоторые аспекты анализа воздействия на неньютоновские системы. Материалы международного

семинара, посвященного памяти академика А.Х.Мирзаджанзаде, Уфа, АН РБ, 2012, с.75-80.

8. Нагиев А.М. Гидродинамические и термобарические особенности процесса разработки. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НЕФТЕГАЗОВОМ ДЕЛЕ-2014, Сборник Трудов Международной Научно-технической конференции, МО РФ, УГНТУ, г. Уфа, 2014, т. I, с.128-131, -298с.

9. Нагиев А.М. Анализ характерных гидродинамических и термобарических особенностей взаимодействия между эксплуатационными объектами. Материалы XV Международной молодежной научной конференции, ч. II, МО РФ, УГТУ, г. Ухта, 2014, с.223-225, -298с.

10. А.В.Мамедов, А.М.Нагиев. Анализ характерных особенностей энергетического состояния системы «пласт-скважина» MƏQALƏLƏR TOPLUSU "XƏZƏRNEFT QAZYATAQ - 2014", Bakı, 2014, s.106-109.

11. Нагиев А.М. Анализ воздействия на залежь с учетом термобарического состояния пластовой системы. MƏQALƏLƏR TOPLUSU "XƏZƏRNEFT QAZYATAQ - 2014", Bakı, 2014, s.161-165.

12. Салаватов Т.Ш., Нагиев А.М. Экспресс-метод диагностирования особенностей работы эксплуатационного объекта. Баку, Azərbaycan hava yolları”, Qapalı səhmdar cəmiyyəti Milli Aviasiya Akademiyası, № 4, Cild 16, 2014, s.60-68.

13. А.В.Мамедов, А.М.Нагиев. Научные основы создания эффективных систем разработки месторождений углеводородов ТРАНСПОРТ и ХРАНЕНИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ и УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ. ISSN 0131-4270. Москва, Вып. 1, 2015, с.37-42

14. А.В.Мамедов, Р.Б.Мамедзаде, А.М.Нагиев. Системный подход к оценке воздействия на залежь СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НЕФТЕГАЗОВОМ ДЕЛЕ-2014, Сборник Трудов Международной Научно-технической конференции, МО РФ, УГНТУ, Уфа, 2015, с.151-157, -315с.

15. А.В.Мамедов, А.М.Нагиев. Количественные методы системной идентификации состояния работы газлифтного фонда месторождений. Морская Академия, Баку, №2, 2016, с.

16. Naghiyev A.M. Classification of the features of changes in technological parameters of oil production based on the stratified approach. Баку, АНХ №5, 2016, с.52-60.

17. T.Sh.Salavatov, A.V.Mammadov, A.M.Naghiev. Cognitive approach in development of hydrocarbon deposits. Bakı, AHX №2, 2017, c.52-60.

İddiaçının şəxsi töhfəsi:

4, 5, 6, 7, 9, 14 işləri sərbəst yerinə yetirilib, 2, 10, 16, 17 işləri akademik T.Ş.Salavatovun rəhbərliyi ilə yerinə yetirilib, 1, 3, 8, 11, 12, 13, 15-ci işlərdə aparılmış elmi tədqiqatlar və alınmış nəticələrin emalında bərabər dərəcədə həmmüəllifdir.

Naghiyev Ali Mekhdi

**Evaluation of the effectiveness of technological processes based
on operational control**

SUMMARY

The objective of the work is to improve efficiency of the field development and hydrocarbon production processed through operational control and evaluation of the effectiveness of various technological activities based stratified approach. The analysis and recommendation brought in this the thesis were based one modern probabilistic-statistical methods and application IT-technologies. The scientific novelty of the work includes the methodology for diagnosing the changing synergetic characteristics of the reservoir system that has significant coherence with the results of fractal studies of the data from the existing well stock. This can be achieved through the analysis of the Correlative Pleiades of group or standalone objects. It is shown that the proposed express method, based on the kinetic approach to pressure build up analysis, proactively diagnoses the changes in the formation-well systems and thus enables more effective decision-making and adequate technological recommendations to improve facility operations and to minimize energy losses. Additionally, the developed innovative approach based on the complex application of the elements of the theory of sensitivity (of dynamic diagnosis of reservoir system changes) allows early detection and monitoring of the production system changes and as the result leads to proactive selection of required interventions and well performance improvement. For the first time, the distribution of operational objects and the measures of stability of the divergence coefficient of the "well-reservoir" system were taken into account for development of production management (methodological) fundamentals. In

the work a Cognitive Approach is offered to regulate of production processes. This approach is based on the diagnosis of the characteristic features of the bottomhole temperature as the most sensitive indicator of changes in the state of the productive intervals.

**Министерство Образования Азербайджанской Республики
Азербайджанский Государственный Университет Нефти и
Промышленности**

На правах рукописи

Нагиев Али Мехти оглы

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ НЕФТЕДОБЫЧИ НА ОСНОВЕ
ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ**

Специальность – 2525.01 – «Разработка и эксплуатация
нефтяных и газовых месторождений»
2526.01—«Технология разработка морских
месторождений полезных ископаемых»

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени доктора
философии по технике

Баку - 2017