

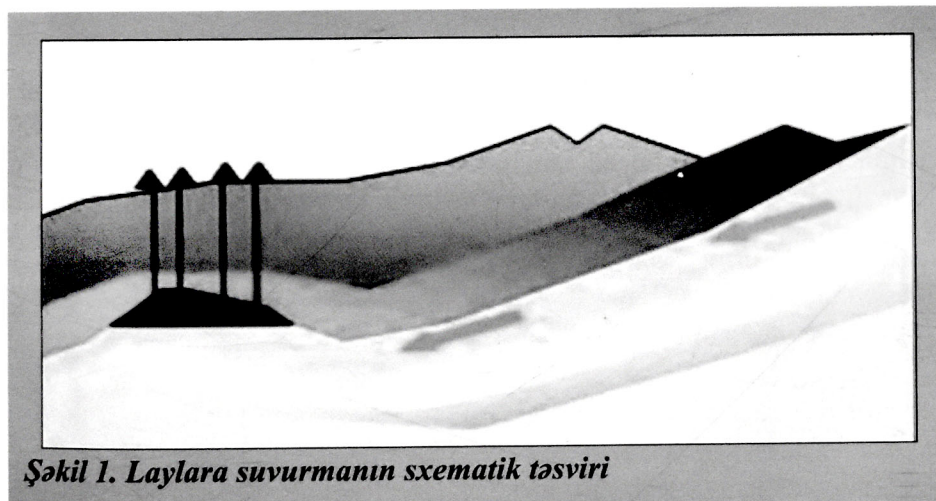
## SUVURMA QUYULARINDA GEOFİZİKİ TƏDQIQAT ÜSULLARININ KOMPLEKS TƏTBİQİNİN ZƏRURİLİYİ HAQQINDA

Z.A. Umarov, E.O. İsmayilov, K.Ş. İbadov, M.L. Sarafanova  
GGİ "Mədəngeofizika" İB

Lay təzyiqinin sabit saxlanması və təkrar neftçixarma üsulları, bir qayda olaraq, bütün istismar obyektlərini əhatə etməlidir.

Lay təzyiqinin sabit qalması təbii və süni prosesdir, neft hasilatının artırılmasında mühüm rolu vardır. Konturdaxili və konturxarici üsullarla laylara suvurma zamanı təbii aktiv subasqı nəticəsində lay təzyiqinin sabit qalması baş verir. Lay təzyiqinin sabit saxlanması üsulları işlənmənin iqtisadi göstəricilərinə və geoloji şəraitə görə seçilir. Böyük neft yataqlarında daha effektiv və iqtisadi cəhətdən səmərəli üsul konturdaxili suvurma rejimi hesab olunur. Suvurma prosesinin dəqiq hesablanması üçün quyuların harada yerləşməsi, onların sayı, təzyiqləri, su qəbuletmə imkanı, vurulacaq suyun həcmi istifadə olunur. Suvurucu quyuların yerləşməsi elə seçilməlidir ki, suvurma və neftçixarılma zonaları arasında, həmçinin suyun nefti bərabər sıxışdırılması prosesi arasında optimal əlaqə mövcud olsun.

Lay təzyiqini sabit saxlamaq və təkrar neftçixartma üsulları tətbiq edilən sahədəki layda məsamə boşluqları həcmnin azı 35 – 40 %-ə qədər neft qalığı olması şərtidir.



Şəkil 1. Laylara suvurmanın sxematik təsviri

Qeyd etmək lazımdır ki, bu üsulla neftverməni geoloji şəraitdən asılı olaraq 20 – 60 %-ə qədər artırmaq mümkündür.

İstismar idarələrinin geoloji xidmətləri qəbul olunmuş reqlamentə əsasən suvurma (suvurucu) quyularının optimal rejimlərdə işlədilməsinin geo-

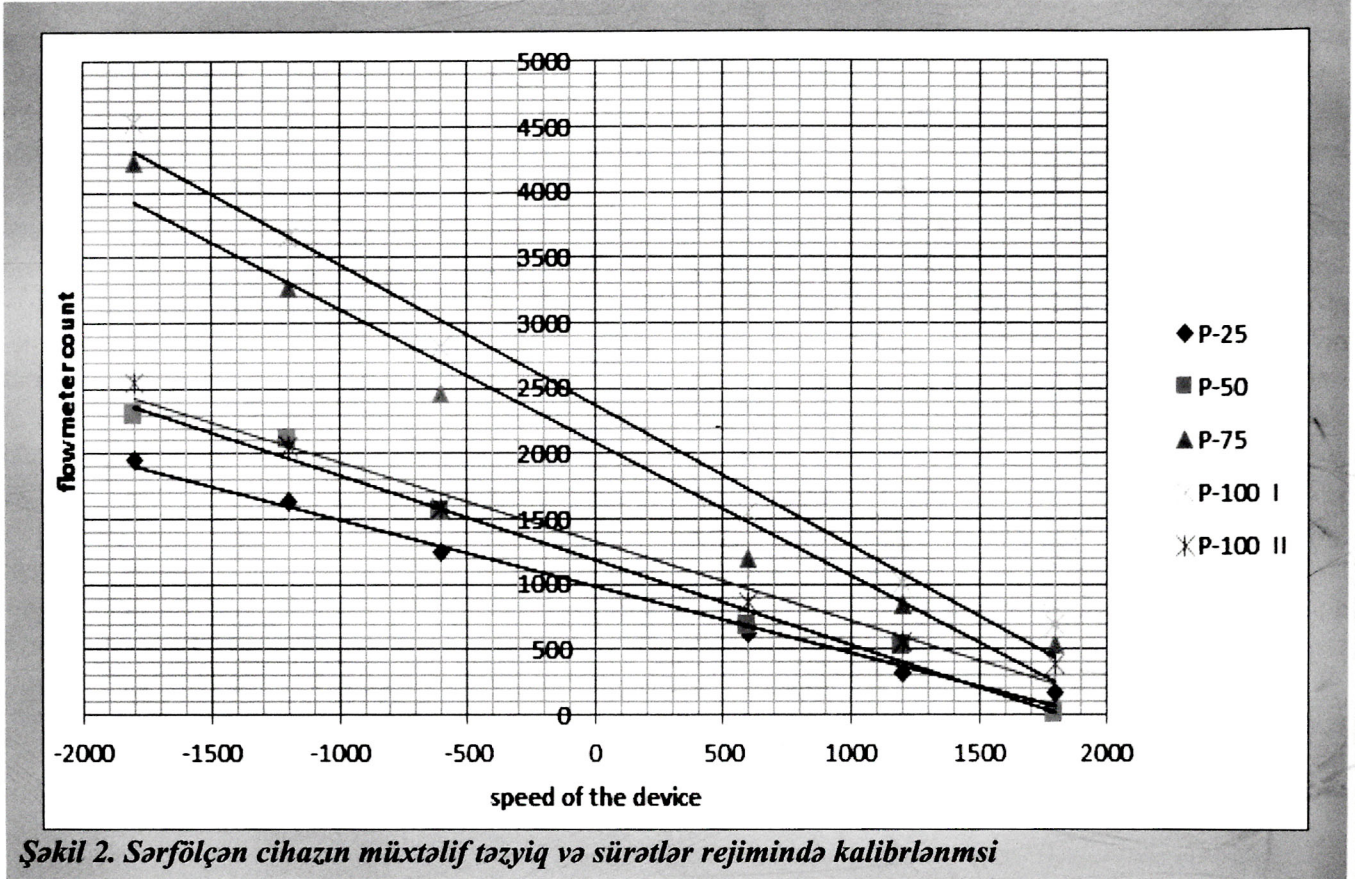
fiziki üsullarla monitorinqini mütləq tədbirlər sırasına daxil edir. Bu məqsədlə geofiziki təşkilat kompleks geofiziki, hidrodinamik tədqiqatların yerinə yetirilməsi üzrə rəhbər sənəd - reqlamentə əsasən müvafiq iş planları hazırlayır, sifarişlər icra olunur. Suvurucu quyularda geofiziki və hidrodinamik tədqiqatlar neft-mədən geologiyasının bir sıra aşağıda göstərilən məsələlərin həlli üçün aparılır. Bunlar perforasiya olunmuş intervalların qəbuletmə profilinin təyini, hidrodinamik parametrlərin - quyudibi təzyiqin, qəbuletmə əmsalının, hidrokeçiriciliyin orta qiymətinin tədqiqat aparılan quyunun yerləşdiyi ərazidə (qərarlaşmış suvurma rejimi üsulu) və ya tədqiqat aparılan iki quyu arasındakı sahədə (təzyiqin bərpası üsulu) təyini, quyunun texniki vəziyyətinin əsaslandırılması (istismar kəmərinin hermetikliyi, kəmərxarası fəzanın hermetikliyi, əsaslı təmir işləri ilə əlaqəli geofiziki tədqiqat işləri, quyunun istisamarı və ya başqa horizonta suvurmanın başlanması) ilə əlaqəli tədqiqat işləridir. Quyunun texniki vəziyyətinin təyini hazır geofiziki tədbirlərin əsas hissəsini təşkil edir.

Quyuya vurulan suyun qəbuledilmə həcmnin hesablanması NQÇİ-lər tərəfindən xüsusi nasos stansiyaları və quyu ağzında quraşdırılmış sayğaclar vasitəsilə icra olunur. Lakin bir çox hallarda quyularda su xətti və yuxarıda göstərilən sistemlər olmadığından suyun həcmi xüsusi aqreqatlar vasitəsilə hesablanır. Qeyd etmək lazımdır ki, istənilən halda geofiziki tədqiqatlardan əvvəl sifarişçi təşkilat tərəfindən quyunun suqəbuletmə imkanı təyin olunmalıdır. Sonra

isə tədqiqatlar zamanı sərfölçən geofiziki cihazından istifadə etməklə sifarişçinin və cihazın ölçülərinin müqayisəsi aparılır. Quyuya şəraitinə görə yaranmış uyğunsuzluq əmsalı təyin olunur. Sərfölçən cihazlar NKB-dən ötürülür və istismar kəmərlərinin daxilində ölçü işlərini yerinə yetirir. Paket və paketsiz ola bilər.

NKB-nin ucunda istiqamətləndirici qıf quraşdırılır. NKB-nin qıfı ilə perforasiya intervalının tavanının arasında məsafə ən azı 30 m olmalıdır ki, cihazın müxtəlif sürətlərlə bu aralıq məsafədə kalibrənməsi mümkün olsun. Bu, şərt olaraq sifarişçiyə əvvəlcədən bildirilir. *Şəkil 2-də* göstərilən qrafikdə Qum-dəniz sahəsində 520 saylı quyuda tədqiqat işləri

rejim üzrə ayrılıqda ümumi qəbuletmə imkanı hesablandıqdan sonra reqlamentə və iş planına əsasən layların qarşısında kompleks geofiziki cihazla tədqiqat işləri aparılmışdır. Tədqiqatlar layların qəbuletmə profilinin təyin olunması məqsədilə sürətlərlə və nöqtəvi yerinə yetirilmişdir. Sərfölcmə tədqiqatlarının (*şəkil 4 - sağ künədə*) diaqram-



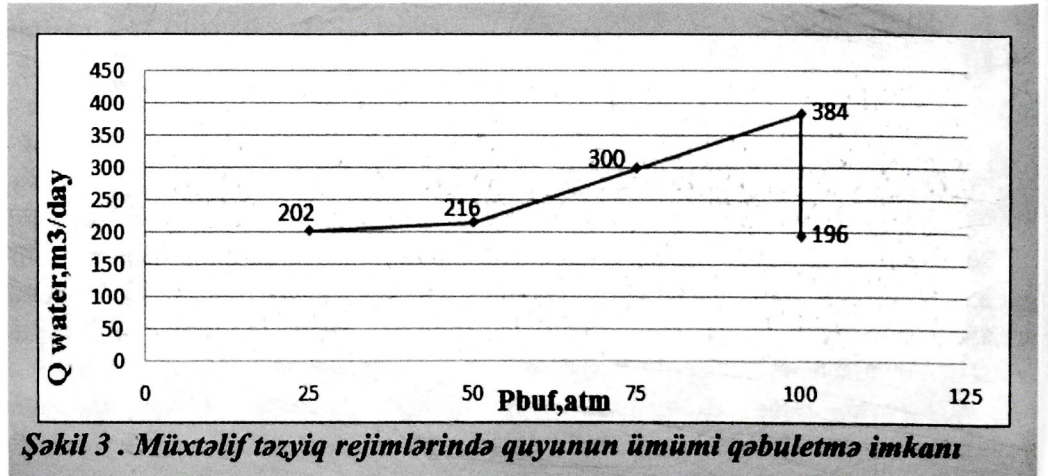
*Şəkil 2. Sərfölcən cihazın müxtəlif təzyiq və sürətlər rejimində kalibrənməsi*

aparılarkən 25, 50, 75, 100 atm. təzyiqlərdə KSAT - 12 cihazının sərfölcəninin 600, 1200, 1800 m/saat sürətlərində kalibrənməsi göstərilmişdir. Hər bir rejimdə qeyd olunmuş üç sürətlə cihazın endirilməsi və qaldırılması zamanı aralıq fəzada ölçü işləri aparılmışdır.

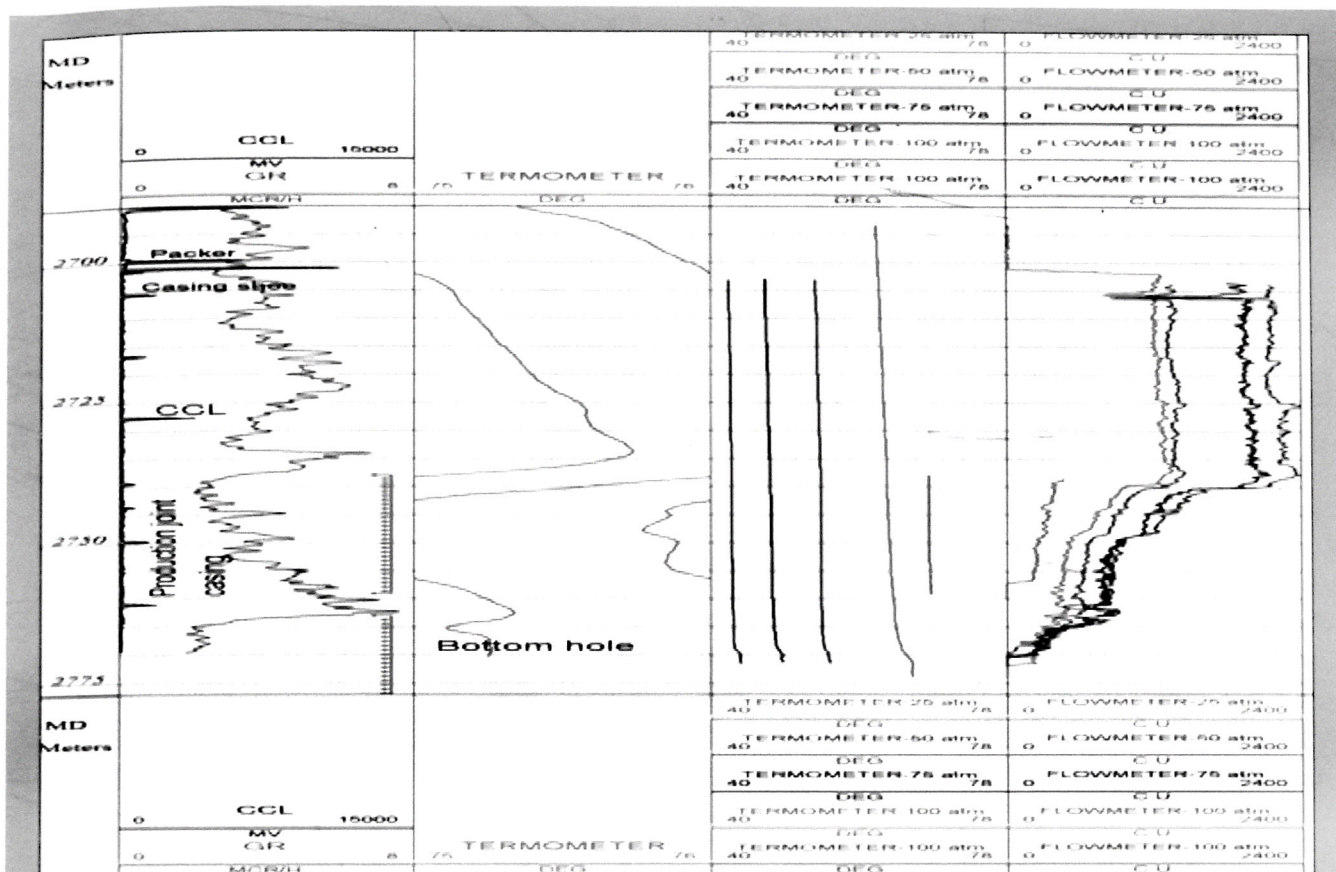
Sonra qrafikdən alınmış xətti düstur əsasında müxtəlif təzyiq rejimləri üçün quyunun ümumi qəbuletmə imkanı hesablanmışdır (*şəkil 3*). İkinci 100 atm rejimində layın çirklənməsi səbəbindən qəbuletmənin azalması müşahidə olunmuşdur.

Quyunun hər bir

larından göründüyü kimi, perforasiya intervalları müxtəlif rejimlərdə fərqli nəticələr göstərmişdir ki, bu da təzyiqdən asılı olaraq qəbuletmə profilinin dəyişkənliyini göstərir. Qeyd etmək lazımdır ki, geofiziki tədqiqat işlərinin nəticələrinə əsasən müxtəlif



*Şəkil 3. Müxtəlif təzyiq rejimlərində quyunun ümumi qəbuletmə imkanı*



Şəkil 4. Müxtəlif təzyiq rejimlərində kompleks geofiziki cihazla tədqiqat işləri

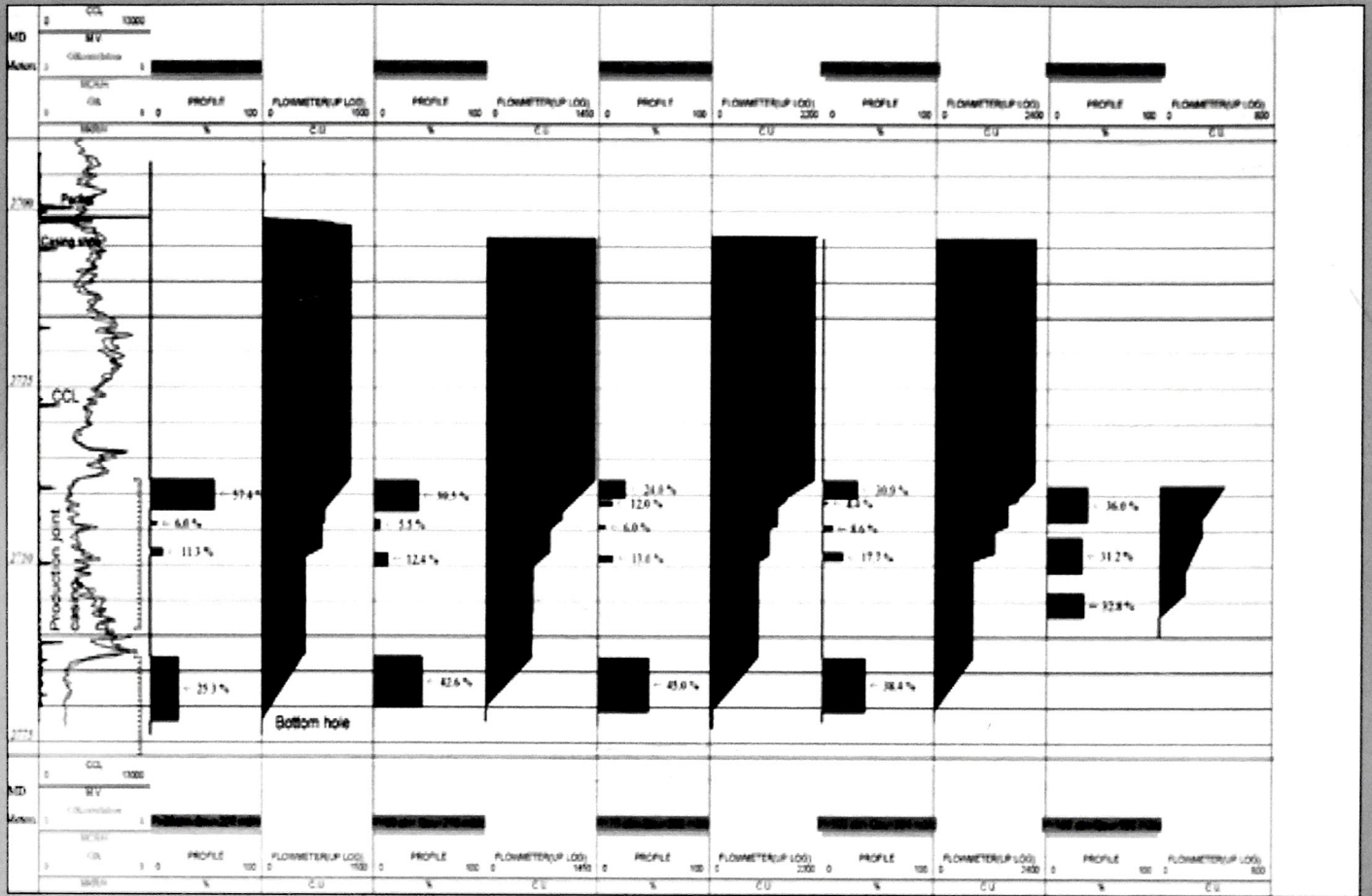
texnoloji tədbirlər vasitəsilə neftçıxarma əmsalının artırılması üçün layların qəbuletmə profilinin tənzimlənməsi mümkündür.

Sərfölçənlə ölçülmüş diaqramlar (şəkil 4) interpretasiya olunmuş və layların qəbuletmə profiləri təyin edilmişdir (şəkil 5). Göründüyü kimi, müxtəlif təzyiq rejimlərində layların daxilində vurulan suyun qəbuledilmə həcmnin dəyişməsi baş verir. Həcm  $m^3/günlə$  və faizlə verilə bilər. Ümumiyyətlə, suvurma prosesində bu tədqiqatlar önəmli hesab olunur. Belə ki, lay təzyiqinin sabit saxlanması və neftin sıxışdırılaraq çıxarılması müəyyən olunmuş horizont və laylarda rejimlərə uyğun optimalaşdırılır. Profilin tənzimlənməsi isə xüsusi texnoloji əməliyyatlar vasitəsilə aparılır (polimer, sement məhlulu vurmaqla, sonra isə təkrar perforasiya və s.).

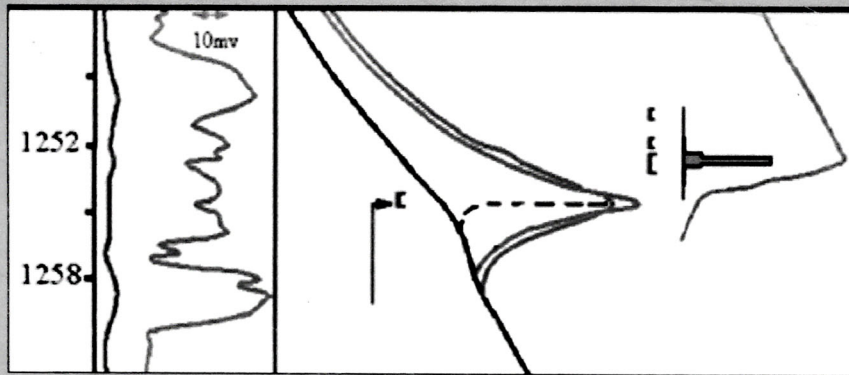
Suvurma prosesinə başlanmadan əvvəl quyunun texniki vəziyyətinin öyrənilməsi vacib şərtlərdən biridir. Belə ki, istismar kəmərinin, NKB-lərin, parkerlərin hermetikliyi, kəmərxasası fəzanın sementlənməsinin keyfiyyəti vurulan suyun məqsədəyönlü olaraq planlaşdırılmış intervallara yönəldilməsinə zəmin yaradır. Yuxarıda göstərilən nəticələri almaq üçün istismar quyularının işlənməsinə nəzarət üzrə

kompleks geofiziki işlərin aparılması zəruridir. Bunun üçün kompleks KSA-T cihazlarından, elektro-maqnit defektölçənlərdən (Rusiya istehsalı DİST-75, Çin istehsalı MTD), çoxayaqlı kavernomerdən (Çin istehsalı MFC) istifadə olunur.

Kəmərxasası fəzanın sementlənməsinin keyfiyyəti qənaətbəxş olmadıqda su vurulacaq layların aşağısından və yuxarisından, həmçinin iki perforasiya intervalının arasından hərəkət mümkündür. Bu da vurulan suyun planlaşdırılmış intervaldan kənara getməsinə səbəb ola bilər (şəkil 6). Şəkildən göründüyü kimi, perforasiya intervalının dabanından aşağıda yerləşən hissəsinin temperatur göstəriciləri həmin dərinliyə uyğun termoqradiyent qiymətlərindən nəzərəcarpacaq qədər fərqlənir. Bu o deməkdir ki, quyunun həmin hissəsində kəmərxasasında sementin istismar kəməri ilə və süxurla tutuşması ya zəif, pis ya da heç yoxdur. Əgər belə quyuların suvurma fonduna verilməsi nəzərdə tutulmuşdursa, bu halda onların təmir olunması, yəni kəmərxasası fəzada izolyasiya işlərinin aparılması mütləqdir. İzolyasiya işlərindən sonra yenidən AKS və kompleks geofiziki tədqiqat işlərinin aparılması planlaşdırılmalıdır.



Şəkil 5. Müxtəlif təzyiq rejimlərində sərfölçənlə gəbuletmə profilinin təyini



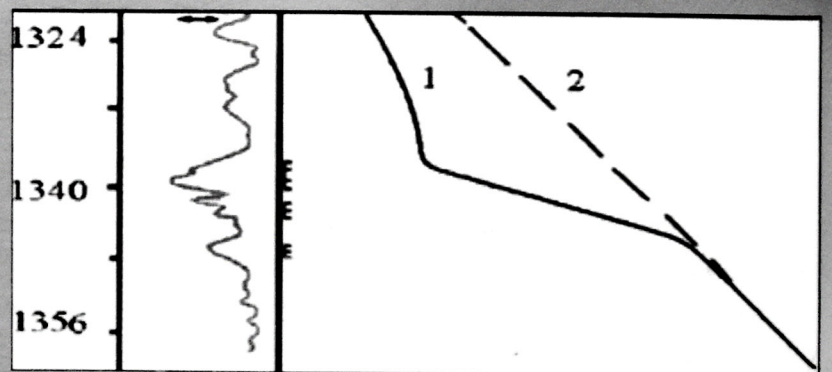
Şəkil 6. Lay sularının perforasiya intervalının aşağısından hərəkəti

Analoji olaraq, lay sularının kəmərdə arxasında hərəkəti perforasiya intervalının tavanından yuxarıda da müşahidə oluna bilər. Termometr əyrisində göstəricilərin termoqradient qiymətləri ilə üst-üstə düşməməsi məhz bunu təsdiq edir (şəkil 6). Qeyd etmək lazımdır ki, aparılan tədqiqatlar quyunun sabit vəziyyətində, suvurma rejimində və suvurmada sonra müxtəlif vaxt müddətlərinə quyunu saxlamqla həyata keçirilir, parametr dəyişkənliklərinin qeyd olunması yerinə

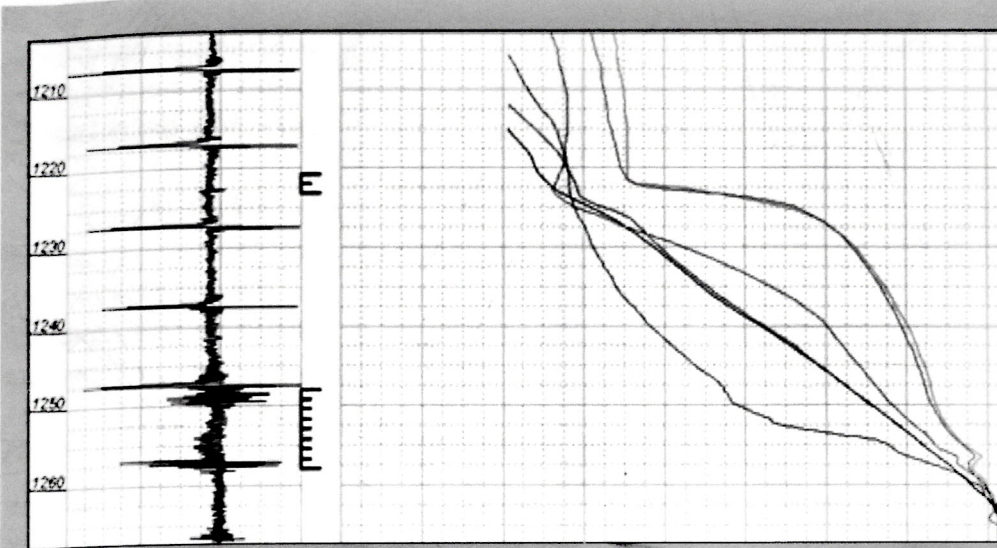
yetirilir.

Lay sularının iki perforasiya intervalı arasındakı hərəkəti şəkil 8-də verilmişdir. Termometr əyrisindəki anomaliyalar bu hərəkətin olduğunu təsdiq edir. Suvurmada əvvəl bu hərəkətin qarşısı izolyasiya işləri vasitəsilə aradan qaldırılmalıdır.

İstismar kəmərinin hermetikliyinin təyini də kompleks tədqiqat işləri zamanı öz həllini tapa bilər. Şəkil 9-dan görüldüyü kimi, həm

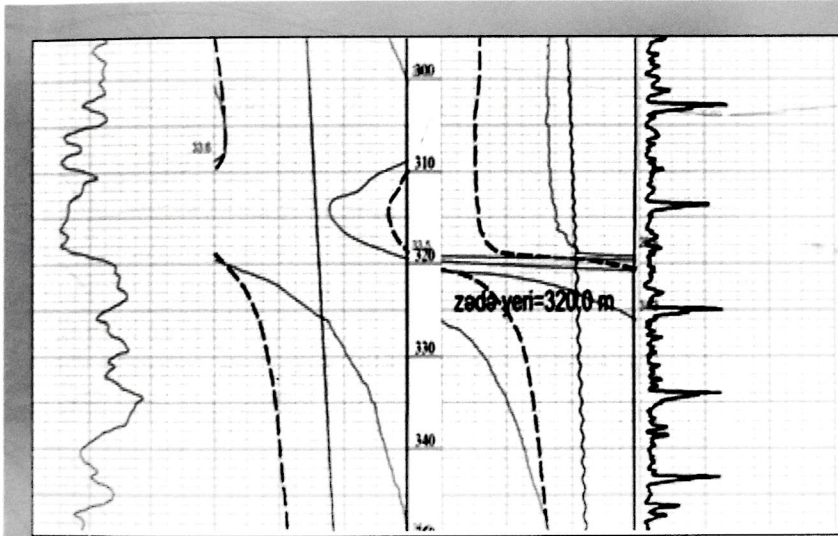


Şəkil 7. Lay sularının perforasiya intervalının yuxarisından hərəkəti



Şəkil 8. Lay sularının perforasiya intervalları arasındakı hərəkəti

statik, həm də dinamik rejimdə kəmərin zədə yeri



Şəkil 9. İstismar kəmərinə zədə yerinin qeyd olunması

çox dəqiq qeyd olunur. Termometriya və sərfölçən parametrlərindəki anomalialar bunu sübut edir. Belə ki, zədə yeri qeyd olunmuş 320 m-dən aşağıdakı mühitdə heç bir temperatur dəyişikliyi yoxdur. Bu o deməkdir ki, dinamik rejim yaratmaq üçün vurulan su yalnız zədə yerində udulur.

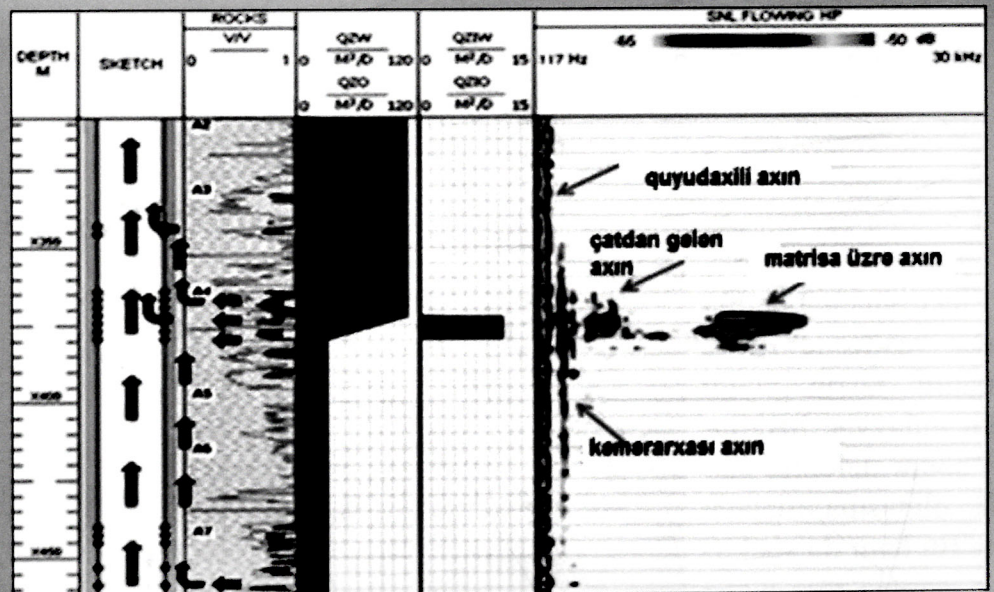
Son zamanlar bir sıra xarici kompaniyalar tərəfindən lay sularının kəmərxası, kəmərdaxili hərəkətlərini, həmçinin çatlardan gələn və matrisa üzrə axın-

ların təyini məqsədilə başqa üsullarla birgə spektrometrik küyölçənlərdən istifadə olunur.

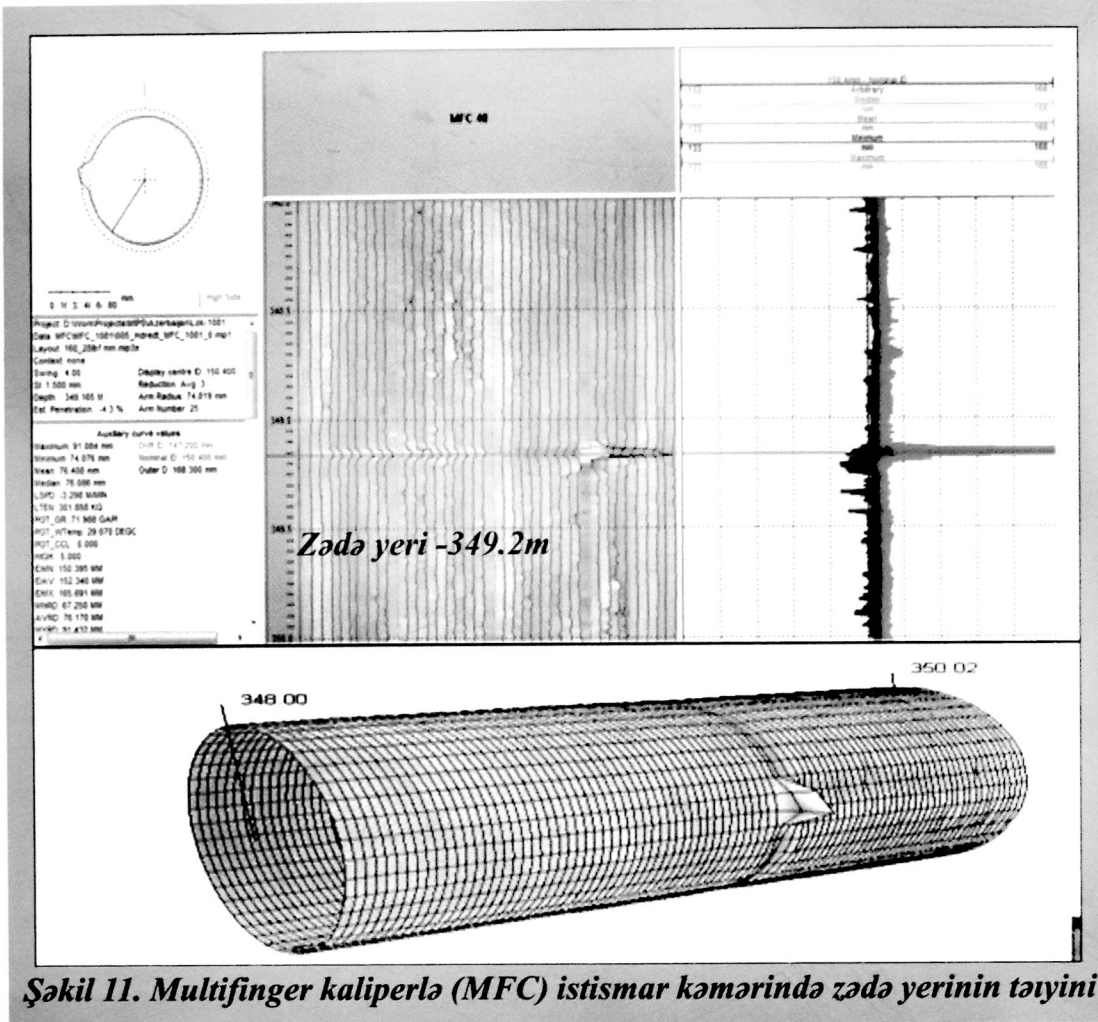
Mayenin və qazın hərəkəti süxuru təşkil edən mineral skeletin və quyuyu konstruksyasının elementləri hesabına özündə küy generasiya edir. Küyün intensivliyi mayenin və ya qazın sürətinin xətti artması ilə düz mütənasibdir. Lakin küyün spektr tərkibi axının tipindən və onun sürətindən yox, maye və qazın hərəkət etdiyi mühitdən

asılıdır. Geniş diapazonda qeyd olunmuş akustik küyün analizi kollektorun aktiv işləmə zonasını, istismar kəmərinin və NKB-lərin texniki vəziyyətini, perforasiya intervalının işlək zonasını, sement daşı üzrə kəmərxası hərəkəti, süxurlarda və çatlarda mövcud olan axını müəyyən-ləşdirmək imkanı yaradır. Spekrtdə qırmızı rəng küyün maksimum amplituduna, sarı, yaşıl, göy və bənövşəyi rənglər isə amplitudun nisbətən zəif amplitudlarına uyğun gəlir (şəkil 10).

İstismar kəmərlərinin çat və defekt yerlərinin təyini kompleks geofiziki üsullarla (termometriya, sərfölçən, nəmlikölçən və s.) təyini çətinlik yaradarsa, bu



Şəkil 10. Spektrometrik küyölçənlə tədqiqat işlərinin nəticələri



**Şəkil 11. Multifinger kaliperlə (MFC) istismar kəmərinə zədə yerinin təyini**

halda defektölçənlərdən istifadə olunur. Çin istehsalı olan yeni MFC-MTD cihazı quyuya buraxılmış üç sementlənmiş kəmərin texniki vəziyyətini öyrənmək qabiliyyətinə malikdir. Cihazın tədqiqat radiusu 460 mm-ə qədərdir. **Şəkil 11-dən** göründüyü kimi, multifinger kaliper (çox-ayaqlı kavernomer) modulu ilə zədə yeri dəqiq təyin olunmuşdur. 349,2 m dərinliyində istismar kəmərinin diametrinin anomal həddə artması, spektr rənglərinin kəskin dəyişilməsi də buna əyani sübutdur.

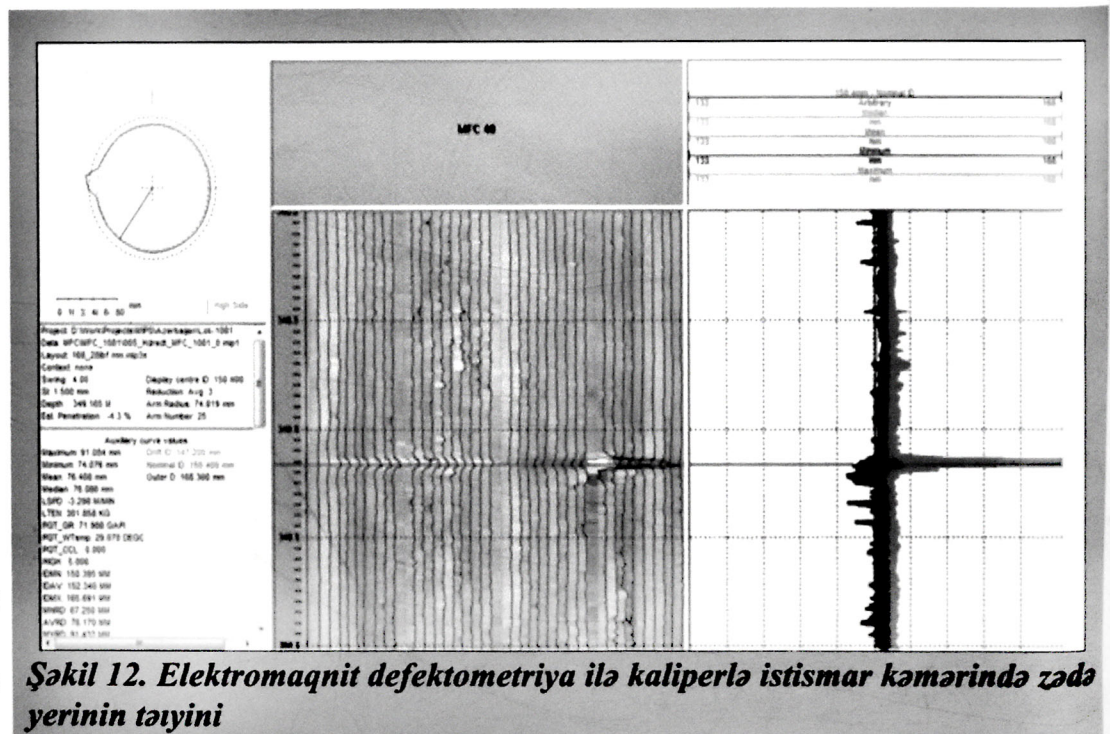
Elektromağnit defektometer vasitəsilə metal itkisinin faizlə təyini onun müəyyən həddindən sonra defektlə əlaqəli olmasına dəlalət edir. Bu həm də spektrlərin rənginə görə analiz apararkən məlum olur.

Geofiziki tədqiqatlarla quyunun texniki vəziyyətinin və onun gəbuletmə imkanının öyrənilməsi hidrodinamik modelin qurulmasında ən əsas informasiya mənbələrindən hesab olunur. Gələcəkdə yerinə yetiriləcək izolasiya və qəbuletmə tənzim-

Metal itkisinin 20 %-dən çox olması həmin yeri zədəli kateqoriyaya aid etmək imkanı verir.

## NƏTİCƏ

Hər bir yataqda neft hasilatını artırmaq, su-neft konturunun bərabər hərəkətini təmin etmək və lay təzyiqinin düşmə tempini azaltmaq məqsədilə suvurma prosesinin intensivləşdirilməsi vacibdir. Suvurma prosesinin həyata keçirilməsi digər geoloji-texniki tədbirlər kimi xeyli vəsait tələb edir və onun əsas göstəricilərinin proqnozlaşdırılması üçün prosesin əvvəlcədən hidrodinamik modelləşdirilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.



**Şəkil 12. Elektromağnit defektometriya ilə kaliperlə istismar kəmərinə zədə yerinin təyini**

ləndirilməsi işlərinin planlaşdırılması bu tədqiqatların nəticələrindən asılıdır.

### ƏDƏBİYYAT

1. *Техническая инструкция по проведению геофизических исследований и работ приборами на кабеле в нефтяных и газовых скважинах.*- Москва, 2002 г.

2. *Руководство по применению промыслово-геофизических методов для контроля за разработкой нефтяных месторождений.*- Москва, 1978 г.

3. *Н.К. Зудилин. Методические рекомендации по термическим исследованиям скважин.* - Уфа, 1989 г.

4. *N.V.Paşayev. Quyuların geofiziki tədqiqat məlumatlarının emal və interpretasiyası.*- Bakı, 2010 г.

**Z.A. Umarov, E.O. Ismayilov, K.Sh. Ibadov, M.I.Sarafanova**

### ON REQUIREMENT OF INTEGRATED APPLICATION OF GEOPHYSICAL TECHNIQUES FOR WATER-INJECTION WELLS

#### ABSTRACT

The purpose of the article was to determine the technical condition of production wells using various geophysical methods, as well as to monitor changes in the injectivity profiles of receiving formations applying a specific well as an example. Analysis and interpretation of well logging data were carried out, conclusions were issued for each method.

**З.А.Умаров, Э.О.Исмайылов, К.Ш.Ибадов, М.Л.Сарафанова**

### О НЕОБХОДИМОСТИ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ВОДО-НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИНАХ

#### АННОТАЦИЯ

Целью статьи являлось определение технического состояния эксплуатационных скважин различными геофизическими методами, а также мониторинг изменения профилей приемистости принимающих пластов на примере конкретной скважины. Были проведены анализ и интерпретация данных ГИС, выданы заключения для каждого метода.