

NEFT YATAQLARINDA CƏM HASILAT XƏRİTƏSİNİN YENİ MODİFİKASIYASI VƏ EHTİYATLARIN DƏQİQLƏSDİRİLMƏSİ

T.Y.Baharov¹, H.L.Əliyeva¹, F.A.Talıbov²

1 - *AzNQSDETLİ*

AZ1033, Bakı, Ağa Nemətulla küçəsi, 39

2 - *ADNA*

AZ1010, Bakı, Azadlıq prospekti, 20

Uzun müddət işlənməyə olan neft yataqları üzrə son işlənmə layihəsinin tərtibində yatağın cari vəziyyətinin düzgün əks etdirilməsi və bunun əsasında layihə quyularının qazıma xəritəsinin tərtibi xalq təsərrüfatının inkişafı üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu məqsədlə uzun müddət təcrübədə istifadə olunan cəm hasilat xəritəsi əvəzinə yeni xəritə, yəni ehtiyatı tam işlənmiş lokal sahələrin paylanma xəritəsi təklif olunur. Əgər cəm hasilat xəritəsi ehtiyatın işlənmə səviyyəsini keyfiyyətcə xarakterizə edirdisə, yeni xəritə həmin səviyyəni kəmiyyətcə qiymətləndirir. Yeni xəritə cəm hasilat xəritəsinin funksiyasını tam icra etməklə bərabər, həm də informasiya baxımından ona nisbətən daha çox tutumludur. Yeni xəritə həm də tədqiqat aparılan obyekt üzrə ilkin ehtiyatın dəqiqləşdirilməsinə imkan verir, bu isə nəticədə işlənmə prosesini daha effektiv başa çatdırılması üçün zəruridir.

Məlumdur ki, karbohidrogen (KH) yataqları işlənmənin son mərhələsində əvvəlki mərhələlərlə müqayisədə kəskin fərqlənir. Belə ki, təbii faktorlardan başqa, həm də işlənmə göstəricilərinin təsiri altında yatağın qeyri-bircinsliliyi artır. İşlənmə nəticəsində yatağın ilkin parametrləri dəyişikliyə uğrayır, neftlilik sahəsinin bütövlüyü pozulur, quyular arasındakı əlaqə zəifləyir, neftlə doyma və lay reyimləri yataq boyu yenidən paylanır və diferensiasiyaya uğrayır. Nəhayət, yatağın bu və ya digər sahəsi fərdi xüsusiyyətlərə malik olur ki, bunlar da işlənmədə (layihənin tərtibində) fərdi yanaşma tələb edir. İşlənmənin son mərhələsində meydana çıxmış yeni məsələlərin həlli yeni metodiki rəylərin, ikiölçülü və üçölçülü modellərin işlənməsini tələb edir. Son işlənmə layihəsinin tərtibində yatağın cari vəziyyətinin düzgün əks etdirilməsi və bunun əsasında layihə quyularının qazıma xəritəsinin tərtibi mühüm xalq təsərrüfatı əhəmiyyətinə malikdir. Belə ki, struktur xəritə üzərində hesablama planı qurulur. Hesablama tarixinə layı açmış olan bütün növ quyular göstərilir, onların işlənmə müddəti, sulaşması, cəm hasilatı, qaz faktorları (cədvəl şəklində) verilir, həcmisüzülmə və energetik xüsusiyyətləri xarakterizə olunur, işlənməni dinamik təhlili və s. verilir.

Son işlənmə layihəsinin müasir elmi səviyyədə tərtibində tələb olunan əsas qrafik sənədlər bunlardır:

1. Hesablama planının hazırlanması;
2. Xətti balans ehtiyatının və neftvermə əmsal-

larının sahə boyu paylanma xəritəsinin tərtib edilməsi;

3. Ehtiyatın işlənmə xəritəsinin tərtibi və bu əsasda ehtiyatın dəqiqləşdirilməsi, ehtiyatın mənimsənilmə səviyyəsinin kəmiyyətcə qiymətləndirməklə sahəvi şərhli, yataqda tam işlənmiş sahələri ayırd etmək, qiymətləndirmək və nəticədə «tam işlənmiş» lokal sahələrin paylanma xəritəsinin tərtib edilməsi;
4. Layihə quyularının qazma xəritəsinin tərtib edilməsi.

Neft yataqlarında cəm hasilat xəritəsinin təkmilləşdirilməsi və onun yeni modifikasiyalarının işlənməsi, ilk növbədə, həmin yataqlarda ehtiyatın işlənmə xəritəsinin tərtib edilməsi ilə bağlıdır. Artıq bir əsrdən çoxdur ki, işlənmədə olan neft yataqları üzrə tərtib edilmiş cəm hasilat xəritələri ehtiyatların təkrar hesablanmasında, işlənmə prosesinin təhlilində, işlənmə layihələrinin tərtibində istifadə olunan əsas qrafik sənədlərdən birini təşkil edir. Ayrı-ayrı quyular üzrə çıxarılan cəm hasilatın sahə üzrə paylanmasını özündə əks etdirən cəm hasilat xəritəsi yataq üzrə aparılan iri texnoloji əməliyyatların əsaslandırılmasında, yatağın cari işlənmə vəziyyətinin əks etdirilməsində müstəsna əhəmiyyətə malikdir. Cəm hasilat xəritəsinin tərtib edilmə üsulu məlumdur. Belə ki, burada çox hallarda struktur xəritə üzərində hər bir hasilat quyusundan (həm də suvurma quyusunda vurulan suyun) həmin xəritənin qurulması tarixində çıxan neftin (həm də suyun) cəmi miqdarından asılı olaraq çevrə çəkilir.

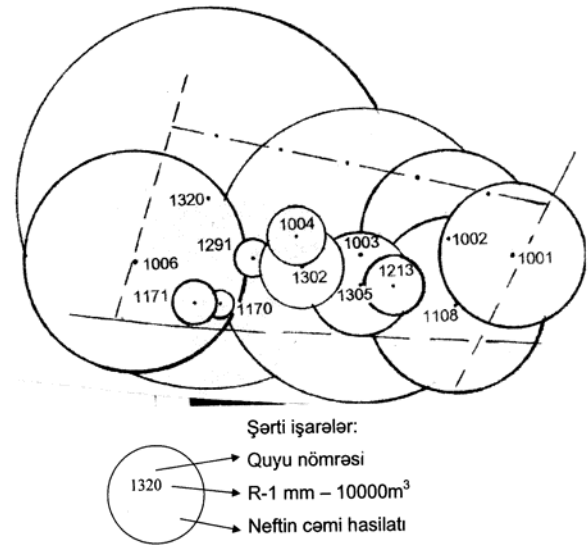
Burada şərti olaraq seçilmiş radiusdan istifadə etməklə, mərkəzi həmin quyunun yeri göstərilməklə dairə şəklində ifadə edilir. Bunun da nəticəsində yataqda hər bir quyudan hasil edilmiş mayenin miqdarı neftli sahə üzərində qrafiki olaraq dairələr şəklində göstərilir. Bu xəritədə şərti olaraq quyu ətrafından ehtiyatın bir-birinə nisbətən işlənmə səviyyəsinin müqayisəli təhlili verilir və bununla da ehtiyatın işlənmə səviyyəsi keyfiyyətə xarakterizə olunur.

Qeyd etmək lazımdır ki, işlənmənin son mərhələsində olan yataqlarda (xüsusilə çoxsaylı yataqlarda) adətən quyu şəbəkəsi çox sıx olduğundan, quyular üzrə qurulmuş cəm hasilat xəritəsi o qədər mürəkkəbləşir ki, göstərilən informasiyanı əldə etmək çətinləşir, belə ki, şərti olaraq seçilmiş miqyasdan asılı olaraq xəritə üzərində dairələr ya bir-birini kəsərək qarışır (1-ci şəkl.), ya da informasiya itkisi yaranır, yəni qalıq neftli zonanın ayırd edilməsi çətinləşir. Odur ki, cəm hasilat xəritəsindən maksimal informasiya əldə etmək üçün xəritənin qurulmasında istifadə olunan radiusun elə bir qiyməti seçilməlidir ki, işlənmənin real vəziyyətini xarakterizə etməklə, ehtiyatın işlənmə səviyyəsini kəmiyyətə qiymətləndirə bilsin. Bu isə elə bir sahənin radiusu ola bilər ki, o, quyu üzrə hasil olunmuş nefti geri laya qaytardıqda, lay şəraitini nəzərə almaqla orda tutduğu həcmi əks etdirə bilsin, yəni «ehtiyatı tam işlənməmiş» sahələri ayırd edilsin. Odur ki, ehtiyatın mənimsənilmə səviyyəsinin sahə boyu kəmiyyətə qiymətləndirilməsi üçün cəm hasilat xəritəsinə nisbətən daha informativ olan ehtiyatın işlənmə xəritəsinin tərtib edilməsi məqsədəuyğundur. Bunun üçün hər bir quyu üzrə cəm neft hasilatı müəyyən edilir, sonra bərabər qalınlıqlar xəritəsindən həmin quyunun yerləşdiyi yerdə neftlə doymuş effektiv qalınlıq təyin edilir, sonra qalan parametrlər, yəni məsaməlik, neftlə doyma, neftin həcm əmsalı, xüsusi çəkisi, neftvermə əmsalları barəsində xəritə yoxdursa, onların yataq üzrə orta qiymətləri götürülür. Hər bir quyu üzrə əldə edilmiş cəm hasilat (şərti olaraq dairəvi şəkildə) həcm düsturundan (1) istifadə etməklə hesablanan hasilat geri laya qaytarılır və «tam işlənməmiş» sahələr müəyyən edilir:

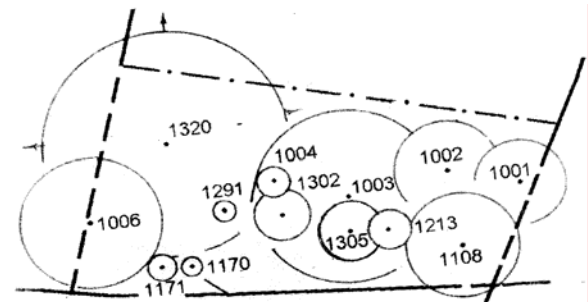
$$\sum q_i = Q = Fhm\beta \frac{1}{b} \rho \eta \quad (1)$$

$$F = \pi R_i^2 \quad (2)$$

$$R_i = \sqrt{\sum q_i b_o / \pi h m \beta \rho \eta} \quad (3)$$



1-ci şəkil. «Palçıq Pilpilləsi» yatağında I tektonik blokun QaD üzrə: cəm hasilat xəritəsi.



2-ci şəkil. «Palçıq Pilpilləsi» yatağında QaD üzrə «psevdo-tam işlənməmiş» lokal sahələrin sahəvi şərhini, $F < \Sigma f_i$

Burada: R_i - hasilat quyusu ətrafında dairəvi formada qəbul edilmiş «tam işlənməmiş» lokal sahənin radiusu olur; Σq - həmin quyunun cəm neft hasilatıdır (lay şəraitinə gətirilmiş), h , β , η uyğun olaraq həmin quyu yerləşdiyi sahədə məhsuldar layın effektiv qalınlığıdır və neftlə doyma əmsalıdır, neftvermə əmsalıdır; b_o , ρ - neftin həcm əmsalı və sıxlığı. Yuxarıda verilmiş prinsipi rəhbər tutaraq, «Palçıq Pilpilləsi» yatağı I №-li tektonik blok QaD₄ üzrə cəm hasilat xəritəsi və ehtiyatın işlənmə xəritələrinin müqayisəli təhlilini verək. İşlənmə prosesinin təhlilini, o cümlədən ehtiyatın işlənmə səviyyəsinin sahəvi şərhini verməklə balans təhlili üsulunu tətbiq edib neft ehtiyatının dəqiqliyini təyin edirik.

«Tam işlənməmiş» lokal sahələrin paylanma xəritəsinin (planını) qurmaq üçün lazım olan göstəricilər və hesablanmış parametrlər, quyular üzrə cəm neft hasilatı və «tam işlənməmiş» lokal sahələrin ölçüləri aşağıdakı cədvəldə verilir.

Quyular üzrə cəm neft hasilatı və tam işlənmiş lokal sahələrin ölçüləri

Quyu №-si	Cəm neft hasilatı, min t.	Tam işlənmiş sahənin radiusu, m	Tam işlənmiş sahənin ölçüsü, ha	Quyu №-si	Cəm neft hasilatı, min t.	Tam işlənmiş sahənin radiusu, m	Tam işlənmiş sahənin ölçüsü, ha
1320	96,60	184	10,6	1004	3,1	33	0,3
1108	65,03	151	7,1	1302	14,05	70	1,5
1001	40,0	118	4,3	1305	21,40	87	2,4
1002	27,60	96	2,9	1005	0,01	3,3	0,1
1321	0,16	7,5	0,02	1006	69,15	155	7,5
1213	9,28	57	1,0	1291	2,27	28	0,2
1211	42,72	122	4,7	1171	2,77	31	0,3
1003	110	196	12,1	1170	1,41	22	0,1
Σ					470,0		55

1 blok üzrə neftin ilkin sahəsi olan $F = 40$ ha; neftlə doymuş orta effektiv qalınlıq 18 m; neftin balans ehtiyatı 1,0 mln.t, son neftvermə əmsalı - 0,47, ilkin çıxarıla bilən ehtiyat - 310 min t-dur.

Misal: 1320 sayılı quyuda neftin cəm hasilatı 96,6 min t olmuşdur, neftlə doymuş effektiv qalınlıq - 18 m, məsaməlik əmsalı - 0,21, neftlə doyma əmsalı - 0,78, neftin həcm əmsalı - 1,05, xüsusi çəkisi - 0,78. Neftvermə əmsalının qiyməti dəqiqləşdirildikdən sonra 0,47-yə bərabər olur. Yuxarıda göstərilən qiymətlərə əsasən və 3-cü düsturdan istifadə etməklə 1320 sayılı quyu üçün quyuya ətrafı zonada «tam işlənmiş» sahənin radiusunu tapaq. Hasil olmuş cəmi neft geri laya qaytarılarsa, radiusu $R=174$ m, sahəsi isə $9,5 \cdot 10^4 \text{ m}^2$ -ə bərabər olan sahəni tutacaqdır. Xəritə miqyasında bu radiusun ölçüsü 1,74 sm təşkil edəcəkdir.

Bərk faydalı qazıntılardan fərqli olaraq neft maye halda olduğundan, təcrübədə tam işlənmiş lokal sahədəki ilkin çıxarıla bilən neft yer səthinə çıxarıldıqdan sonra layda həmin sahəyə təzyiqlər fərqi nəticəsində qonşu sahələrin nefti daxil olur və nəticədə quyu işlənməkdə davam edir. Ona görə də ehtiyatı tam işlənmiş lokal sahəni «tam işlənmiş», ya da ki, «psevdotam işlənmiş» sahə də adlandırmaq olardı.

Təklif olunan «tam işlənmiş» lokal sahələrin paylanma xəritəsinin ehtiyatın işlənməsinin təhlilinə və dəqiqləşdirilməsinə təcrübə olaraq «Palçıq Pilpilləsi» yatağının I bloku QaD₄ timsalında baxaq.

QaD₄ obyektini blokvari quruluşa malikdir və qarışıq lay rejimində (həll olmuş qaz və sərbəst rejimləri) işlənir (qonşu II tektonik blok

hələlik işlənmə prosesinə daxil olmayıb). Blok üzrə hasil olunmuş cəmi neftin miqdarı 470 min tondur. Hazırda cari neftli sahə $12 \cdot 10^4 \text{ m}^2$ -dir (fəaliyyətdə yalnız bir quyu var). Obyekt üzrə cəmi 16 istismar quyusu olub, işlənmə müddətində quyuların bir qismi geoloji və texniki səbəblərdən istismardan çıxıbdır. Quyular arasındakı məsafə 100-300 m olmaqla, orta qiyməti 165 m, bir quyuya düşən sahə isə $2,5 \cdot 10^4 \text{ m}^2$ təşkil edir. İşlənmənin təhlili hər quyu üzrə fərdi olaraq (ünvanlı yanaşma) aparılıb. Ehtiyatların paylanması bərabər qalınlıqlar xəritəsindən istifadə etməklə təyin olunub: yuxarıda qeyd ediləni kimi, $F=40 \cdot 10^4 \text{ m}^2$ (ilkin neftli sahə), $h=18$ m (neftlə doymuş effektiv qalınlıq) məsaməlilik $m=0,22$, neftlə doyma əmsalı $\beta=0,79$; neftin həcm əmsalı - 1,115, neftin sıxlığı ρ - 0,78; son neftvermə əmsalı $\eta=0,310$.

Beləliklə, ehtiyatın həcm üsulu ilə hesablanmış qiyməti: balans ehtiyatı $Q_b=Fhm\beta\theta\rho \approx 1,0$ ml.t, ilkin çıxarıla bilən ehtiyatı isə - 310 min t təşkil edir. Sonra hər bir quyu üzrə cədvəldə hasil olunan cəmi neftin miqdarına ekvivalent ilkin çıxarıla bilən ehtiyatın həcmi hesablanır. Şərti olaraq bu sahəni dairə formasında qəbul etdiyimiz üçün onun radiusunu (R -i) 3-cü düsturdan istifadə etməklə tapaq və bu əsasda obyektə işləmiş bütün hasilat quyuları üzrə «tam işlənmiş» lokal sahələr müəyyən edilir. «Tam işlənmiş» lokal sahələrdən istifadə etməklə ehtiyatın dəqiqliyini araşdıraq. Bunun üçün lokal sahələrin cəmini tapırıq ki, o da $60 \cdot 10^4 \text{ m}^2$ təşkil edir. Əgər nəzərə alsaq ki, cari işlənmədə neftli sahə $12 \cdot 10^4 \text{ m}^2$ qalıb, onda obyekt üzrə ilkin neftli sahənin ölçüsü - $72 \cdot 10^4 \text{ m}^2$ olar, halbuki həmin obyekt üzrə ehtiyatın dövlət balansında

olan qiyməti $40 \cdot 10^4 \text{ m}^2$, neftvermə əmsalı isə 0,31, ilkin çıxarıla bilən ehtiyat 310 min t olduğu halda, faktiki məlumata görə, hazırda artıq 470 min ton neft hasil olub ki, onun da nəticəsində neftvermənin cari qiyməti 0,47 təşkil edir. İlkin neftli sahələrin (deməli, həm də neft ehtiyatlarının) müqayisəli təhlili alınmış fərqi olduqca böyük olduğunu göstərir. Aparılmış araşdırmalar göstərir ki, belə böyük bir fərq aşağıdakı səbəblərin nəticəsi ola bilər: a) ilkin neftlilik sahəsinin düzgün təyin olunmaması; b) I və II bloklar arasındakı tektonik pozulmanın keçirici olması; b) neftvermə əmsalına nisbətən aşağı qiymətin (onun obyektiv qiyməti daha yüksək olmalı idi, yəni 0,310 əvəzinə 0,5) verilməsi ilə izah etmək olar. Hər bir səbəb üzrə ayrı-ayrılıqda aparılmış araşdırmalar göstərir ki, belə səbəblərin olması mümkündür. Lakin onların dəqiq təyini xüsusi tədqiqatlar tələb edir.

Nəticə

1. Təklif olunan yeni xəritə, yəni ehtiyatı «tam işlənmiş» lokal sahələrin paylanma xəritəsi təcrübədə uzun müddət istifadə olunan (bu günə kimi) cəm hasilat xəritəsinin funksiyasını tam icra etməklə bərabər, həm də informasiya baxımdan ona nisbətən daha çox tutumludur. Əgər cəm hasilat xəritəsi ehtiyatın işlənmə səviyyəsini keyfiyyətcə xarakterizə edirsə, ehtiyatın «tam işlənmiş» lokal sahələ-

rinin paylanma xəritəsi həmin səviyyəni keyfiyyətcə qiymətləndirir.

2. İşlənmənin son mərhələsində yataq üzrə quyular şəbəkəsi sıx olduğu hallarda adətən dairelər bir-biri ilə kəsişdiyindən əyani müşahidə qeyri-mümkün olur. Təklif olunan xəritədə belə hallar, demək olar ki, aradan qaldırılır.
3. Təklif olunan xəritədə qalıq ehtiyatın sahə boyu paylanmasını xarakterizə etməklə bərabər, həm də tədqiqat aparılan obyekt üzrə ilkin ehtiyatın (çıxarıla bilən və balans ehtiyatın) dəqiqləşdirilməsinə imkan verir.
4. Yuxarıdakı tədqiqatlardan alınmış nəticələr işlənmə prosesinin daha effektiv başa çatdırılması ilə bərabər, həm də gələcəkdə aparılacaq texnoloji proseslərin istiqamətlərini layihə üzrə qazılacaq yeni quyuların sayını və onların sahə üzərindəki yerini (zəif işlənmiş zonaları aşkar etməklə) müəyyən etməyə imkan verir.

ƏDƏBİYYAT

- АБАСОВ, М.Т. и др. 1993. Гидродинамические исследования скважин глубокозалегающих месторождений. Баку. Азернешр. 176с.
- БАГИРОВ, Б.А. 1986. Геологические основы доработки месторождений нефти и газа. Элм. Баку.
- БАГАРОВ, Т.Ю. и др. 2003. Методические основы оценки запасов и коэффициентов нефтеотдачи по геологопромысловым данным. Баку.

Məqaləyə AMEA-nın müxbir üzvü B.A.Bağirov rəy vermişdir