

Siyəzən monoklinalının neft ehtiyatlarının hesablanmasına dair

R.R. Cəfərov, g.-m.e.n.

"Neftqazəlmətdəqiqatlayihə" İnstitutu

Açar sözlər: monoklinal, litoloji tərkib, neftli sahə, neft ehtiyatı, statistik üsul.

DOI.10.37474/0365-8554/2020-6-7-31-35

К вопросу подсчета запасов нефти Сиазанской моноклинали

R.R. Джафаров, к.г.-м.н.
НИПИнефтегаз**Ключевые слова:** моноклинал, литологический состав, нефтеносная площадь, запасы нефти, статистический метод.

При подсчете запасов нефти и газа по месторождениям Азербайджана чаще всего применяют объемный метод. Разрез Сиазанской моноклинали состоит из нефтеносных свит и горизонтов, в литологическом отношении характеризующихся терригенными и трещиноватыми коллекторами. Выделить в разрезе нефтеносные пропластки очень трудно, а в некоторых случаях даже невозможно.

Позтому по площадям Сиазан-Нардаран, Садан и Амирханлы Сиазанской моноклинали запасы нефти наряду с объемными были подсчитаны и статистическими методами. Сравнение полученных результатов показало, что в условиях трещиноватых коллекторов статистические методы дают сравнительно лучшие результаты.

On the issue of oil reserves calculation of Siazan monocline

R.R. Jafarov, Cand. in Geol.-Min. Sc.
"Oil-Gas Scientific Research Project" Institute**Keywords:** monocline, lithological content, oil-bearing area, oil reserves, statistic method.

The capacity method is prevalently applied for reserves calculation of oil-gas fields in Azerbaijan. Siazan section consists of oil-bearing suits and horizons, in lithological respect is characterized with terrigenous and fractured reservoirs. To mark oil-bearing interlayers in the section is quite hard and in some cases even impossible.

Thus, oil reserves in Siazan-Nardaran, Sadan and Amirhanly areas of Siazan monocline were calculated via the statistic way alongside with capacity methods. The comparison of obtained results justified that in conditions of cracked reservoirs the methods show comparatively better performance.

Siyəzən monoklinalı Azərbaycanın bütün yataqları ilə müqayisədə bir çox səciyyəvi xüsusiyyətlərə malikdir. Buraya yatağın monoklinal quruluşu malik olması, kəsilişi təşkil edən çöküntülərin müxtəlif geoloji dövrlərə aid olması, lay dəstələri və horizontların kəsilişlərində layların çox böyük bucaq altında yatmaları, süxurların litoloji tərkiblərinin müxtəlifliyi və bununla əlaqədar kollektorların həcm-süzülmə parametrlərinin kəskin fərqlənmələri, Azərbaycanın neft-qaz karbohidrogen yataqlarında (KH) yığımları (Məhsuldar Qat (MQ) çöküntülərinin kollektorları ilə əlaqədar olduğu halda), Siyəzən monoklinalında neft-qazlılığın daha qədim çöküntüləri əhatə etməsi (Üst Tabaşir, Sumqayıt, Qovundağ, Maykop və s.), heşablama parametrlərinin mədən-geofiziki üsullara təyini zamanı qarşıya çıxan çətinliklər və s. aiddir.

Buna görə də neft ehtiyatları həm həcm, həm də statistik üsullarla hesablanmışdır. A.V. Kopytov üsulu ilə ehtiyatların hesablanması işlənmənin müxtəlif dövrlərində aparılmış və nəticələrin fərqli olmasının izahı verilmişdir.

Siyəzən monoklinalı Xəzər yarı-Quba neftli-qazlı rayonunda yerləşərək, CŞ-i Qafqaz dağətəyi boyunca 90 km məsafədə uzanır. Eni 800 m olan bu zolaqşəkilli sahə Zarat sahəsi ilə Qaraçay arasında yerləşir. Bu rayon Mezozoy çöküntülərinin struktur-tektonik quruluşuna görə bir-birindən kəskin fərqlənən Qusar-Dəvəçi çökəkliyi və Xızı tektonik zonasından ibarətdir.

Monoklinalın geoloji quruluşunu təşkil edən Üst Tabaşir, Paleogen-Qirusen, qismən də Pliosen çöküntüləri dərin axtarış-kəşfiyyat quyuları vasitəsilə açılmışdır. Pliosen çöküntülərinə Abşeron və Ağçagil mərtəbələri, MQ və Pənt aid olub, Siyəzən monoklinalı sahəsində neftqazlılıq cəhətdən təcürbi əhəmiyyət kəsb etmirlər.

Siyəzən monoklinalı sahəsində çöktüntü kompleksinin açılış qüvvəsi 3590 m-dir.

Neftqazlılıq Miosen (Sarmat, Diatom, Maykop), Eosen (Qovundağ), Sumqayıt və Üst Tabaşır çöktüntüləri ilə əlaqədardır.

Siyəzən monoklinalı tektonik cəhətdən mürəkkəb quruluşlu Tongi antiklinoriumunun ŞmŞ qanadına daxildir. Monoklinalın ən xarakter xüsusiyyətləri onun quruluşunda iştirak edən layların olduqca dik yarması, başlan da çöktüntülərin birinin digərinin üzərinə aşılması, böyük amplitudla malik uzununa və nisbətən kiçik amplitudlu eninə qırılmaları mürəkkəbləşməsidir.

Monoklinalın kollektorları mürəkkəb quruluşlu malik olub, litoloji tərkibə qumlu-gilli süxurlarla yanaşı, çatlı süxurlardan ibarətdir. Kəsilişdə iştirak edən kollektorlar sıx karbonatlı gillər, çatlı əhəngdaşları və mergellərin növbələşməsi ilə təmsil olunub.

Siyəzən monoklinalı neft yatağı 1939-cu ildə aşkar edilmişdir. Monoklinalın Siyəzən-Nardaran sahəsinin CQ hissəsində qazılımsı 5 №-li kəşfiyyat quyusu sınaq işləri zamanı (1939-cu ildə) 659-427 m intervaldan gündüzlük 8 t hasilatla neft fontanı vurmuş və bununla da yatağın sənaye əhəmiyyətli neftliliyi müəyyən edilmişdir. Yatağın işlənmədə olan neftli sahəsinin uzunluğu 58 km, eni 200-1000 m, hündürlüyü 450-2100 m-dir.

Monoklinalın kollektorlarının çox mürəkkəb quruluşlu olması, müxtəlif litoloji xüsusiyyətlə malik nazik araqağların tez-tez növbələşməsi, kollektorların tərkibində qumlu-gilli süxurlarla yanaşı, çatlı süxurların da mövcud olması ilə əlaqədar neft-qaz ehtiyatlarının hesablanması zamanı lazım olan parametrlərin əsaslandırılması çətinliklərə əlaqədardır. Bu, 1985-1995-ci illərdə monoklinalın neft ehtiyatlarının hesablanması zamanı özünlü bürüzə vermişdir.

1985-ci ildə Siyəzən monoklinalı yatağının neft ehtiyatlarının həcm üsulu ilə hesablanması, geofiziki parametrlərin təyin edilməsinin çətinlikləri ilə əlaqədar mümkün olmamışdır. Odur ki, 1981-ci ildə AZNSETLİ-nin Neft Sənaye Nazirliyinə müraciəti əsasında Bakıya (1982-ci ildə) mütəxəssislərdən ibarət xüsusi komissiya göndərildi. Komissiya bütün geoloji-geofiziki məlumatları hətərlənib araşdırıldıqdan sonra qərara gəldi ki, quyularda mürəkkəb geoloji-texniki şərait olduğundan ehtiyatları həcm üsulu ilə hesablamaq mümkün deyil və tövsiyə olundu ki, A.V. Kopitov üsuluna üstünlük verilsək, statistik üsullardan istifadə edilsin.

Qeyd etmək lazımdır ki, son illər Siyəzən mo-

noklinalının sahələrində (Siyəzən-Nardaran, Sədan, Əmirxanlı) aparılan geofiziki tədqiqat işlərinin kompleksli keyli genişləndirilib. Belə ki, son illərdə qazılımsı bir sıra quyularda (1778, 1794, 1796, 1802 №-li və s.) mədan-geofiziki tədqiqat işləri daha geniş modifikasiyada tətbiq edilib.

Neft ehtiyatlarının həcm üsulu ilə hesablanması, geofiziki parametrlərin (neftdoyma effektiv qalınlığı, mosaməlik və neftlədoyma əmsalları) təyini nəticəsində mümkün olmuş və bu məqsədlə 65 quyunun geofiziki tədqiqat materiallarından istifadə edilib.

Beləliklə, Siyəzən monoklinalının sahələri (Siyəzən-Nardaran, Sədan, Əmirxanlı) üzrə neft ehtiyatlarının hesablanması həm həcm, həm də statistik üsullardan istifadə edilməklə yerinə yetirilmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, Siyəzən monoklinalının neftli sahələri üzrə KH ehtiyatlarının hesablanması, Azərbaycanın digər yataqları ilə müqayisədə, bir çox xüsusiyyətləri ilə səciyyələnir:

- neftli sahələrin monoklinal quruluşu olması;
- kəsilişi təşkil edən çöktüntülərin müxtəlif geoloji dövrlərə mənsub olması;
- lay dəstələri və horizontların kəsilişlərində süxurların litoloji tərkiblərinin müxtəlifliyi və bununla əlaqədar kollektorların həcm-süzülmə parametrlərinin kəskin fərqlənməsi;

- Azərbaycanın neft-qaz yataqlarında KH yığımları əsasən MQ çöktüntülərinin kollektorları ilə əlaqədar olduğu halda, Siyəzən monoklinalında neftqazlılıq daha qədim çöktüntüləri əhatə etməsi (Üst Tabaşır, Sumqayıt, Qovundağ, Maykop və s.);

- horizontlar üzrə kollektorların neftdoymulu qalınlıqları və neftlədoyma əmsallarının təyini məqsədilə tətbiq edilən mədan-geofiziki üsulların effektivsizliyi ilə əlaqədar ehtiyatların hesablanmasında həcm üsulundan istifadə olunması.

Neft-qaz ehtiyatlarının hesablanması monoklinalın üç neftli sahəsi (Siyəzən-Nardaran, Sədan, Əmirxanlı) üzrə aparılmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, Siyəzən monoklinalının kəsilişində iştirak edən Üst Tabaşır və Paleogen-Miosen çöktüntüləri həm litoloji tərkiblərinə, həm də tektonik quruluşlarına görə, əsas KH ehtiyatlarına malik olan MQ çöktüntülərindən kəskin fərqlənir. Bununla əlaqədar neft-qaz ehtiyatlarının hesablanması zamanı aşağıdakı çətinliklər ortaya çıxır:

- quyuların geofiziki tədqiqat üsullarına əsasən kəsilişlərdə iştirak edən nazik təbəqəli kollektorların, xüsusən böyük bucaq altında yatan laylarda

ayrılması bir çox hallarda mümkün olmur;

- neft-su konturunun geofiziki üsulla təyin edilməsinin mümkünüzlüyü.

Bu parametrlərin Siyəzən monoklinalının neftli sahələri üzrə təyin olunması, yalnız quyuların sınaq və moniməntilə məlumatlarından istifadə edilməklə yerinə yetirilmişdir.

Beləliklə, Siyəzən monoklinalının ehtiyatlarının hesablanması aşağıdakı üsullarla yerinə yetirilmişdir.

Hasilatın düşmə əmsali üsulu

Bu üsulla ehtiyatların hesablanması aşağıda göstərilən məlum düsturdan istifadə edilməklə yerinə yetirilir:

$$D = \frac{I_0 q_0 / q_1}{t_2 - t_1} \quad (1)$$

burada D - illik hasilatın düşmə tempi; q_0, q_1 - intervalın başlanğıc və sonunda olan illik hasilat, min t; $t_2 - t_1$ - interval müddəti, il; I_0 - natural loqarıfına.

Bu üsulun mahiyyəti odur ibarətdir ki, işlənmənin müəyyən intervalda olan illik neft hasilatının düşmə tempinin hesablanması əsasən hasilatın düşmə əmsali k aşağıdakı düstura əsasən hesablanır

$$k = 1 - D. \quad (2)$$

Sonra hasilatın düşmə əmsalından istifadə edilməklə, cari illik hasilata əsasən, sonrakı illər üzrə proqnoz hasilatlar hesablanır. Məsələn, Siyəzən-Nardaran sahəsi üzrə 1985-2008-ci illərdə çıxarılımsı 14.5 və 7.7 min t neftin həcminə əsasən hasilatın düşmə əmsali 0.970 təşkil edib.

Göstərilən üsulla təyin edilmiş hasilatın düşmə əmsali Sədan və Əmirxanlı sahələri üzrə, uyğun olaraq, 0.977 və 0.966 olmuşdur.

Qeyd etmək lazımdır ki, hasilatın düşmə əmsalının təyin olunmasında və buna əsasən proqnoz illəri üzrə çıxarılacaq neftin həcminin qiymətləndirilməsində faktiki hasilat intervallarının seçilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu məsələyə həssaslıqla yanaşılımsı və illər üzrə hasilat quyularının sayının nisbətən sabit qalması əsas götürülmüşdür.

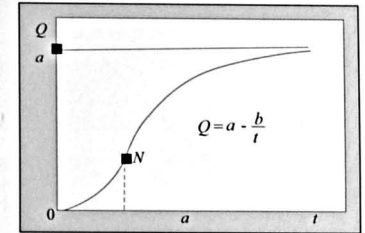
A.V. Kopitov üsulu

Bu üsul 1970-ci ildən tətbiq edilir və əsasən karbonat çöktüntüləri ilə xarakterizə olunan neftli laylara aid olan yataqlarda yaxşı nəticələr verir. Buna səbəb, karbonat kollektorlarının istismarının əsasən təbii rejimdə, lay təzyiqinin tükənməsi üsulu ilə aparılmasıdır. Çox nadir hallarda belə yataq-

lara, lay təzyiqini saxlamaq məqsədilə süni təsir metodları tətbiq edilir.

Bu şərtlər daxilində Siyəzən monoklinalının neftli sahələri üzrə ehtiyatların A.V. Kopitov üsulu ilə qiymətləndirilməsi məqbul hesab etmək olar. Çünki yatağın geoloji kəsilişində gil qatlarının arasında nazik təbəqəli kollektorların, o cümlədən karbonatlı süxurların iştirak etməsi bunu söyləməyə əsas verir. Digər tərəfdən Siyəzən monoklinalının neftli sahələrinin işlənməsi, Sədan sahəsində sınaq suvurma işlərinin aparılması nəzərə alınmamaq şərti ilə, təbii rejimdə aparılmışdır.

A.V. Kopitov üsulunun mahiyyəti odur ibarətdir ki, neft yataqlarının təbii rejimdə işlənməsi zamanı cəm hasilata (Q) ilkin illəri (t) arasında olan asılılıqdan istifadə olunur.



Şəkil 1. İşlənmə illərindən asılı olaraq cəm hasilatın dəyişməsi

$Q = f(t)$ asılılığı nəzəri cəhətdən şəkil 1-də olduğu kimi ifadə olunur. Yəni ayırın dönmə N nöqtəsindən sonra o, təcridən mailliyini azaldır və horizontal xəttə yaxınlaşır. Əyrinin axırını nöqtəsi cəm hasilatın potensialı miqdarını, yəni ilk çıxarılabilən neft ehtiyatını göstərir.

Karbonat kollektorları ilə xarakterizə olunan və təbii rejimlərdə işlənan çoxsaylı yataqların məlumatlarının riyazi təhlili göstərmişdir ki, istismar illərindən asılı olaraq cəm hasilatın dəyişməsi aşağıdakı düsturla ifadə olunur [1]

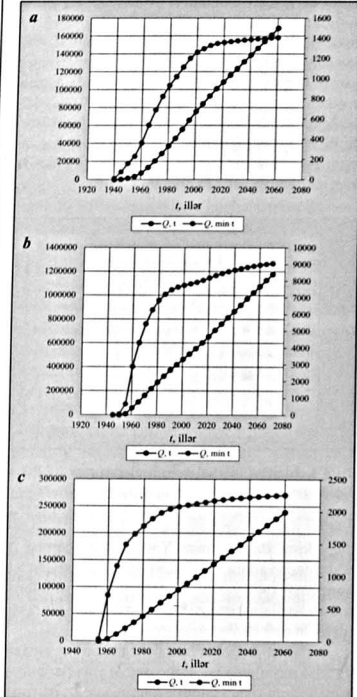
$$Q = a - \frac{b}{t} \quad (3)$$

burada a və b müsbət rəqəmlər olub, ölçü vahidləri koordinat oxlarında qəbul edilən ölçü vahidlərindən asılıdır, a -nin ölçü vahidi Q ilə, b -nin Q , ilə uyğun gəlir.

(3) düsturundan görünür ki, əgər istismar illə-

rinin sonsuz, yəni $t \rightarrow \infty$ olmasını təsəvvür etsək, $Q_c = a \cdot t$ olar. Bu, göstərir ki, a əmsalı çıxarılan neftin cəm hasilatına, başqa sözlə, ilk çıxarılabılən neft ehtiyatına bərabərdir. Nəticədə (3) düsturunu aşağıdakı kimi yazmaq olar

$$Q_c = at - b. \quad (4)$$



Şəkil 2. Siyazən-Nardaran (a), Sədan (b), Əmirxanlı (c) sahələri üzrə neftin cəm hasilatının dinamikası

Beləliklə, Siyazən-Nardaran, Sədan və Əmirxanlı sahələri üzrə neft ehtiyatları A.V.Kopitov üsulu ilə hesablanmışdır. Bu üsulu Siyazən-Nardaran sahəsinə tətbiq edilməsi üçün əvvəlcə sahə üzrə 1940–2018-ci illərdə toplanmış faktiki məlumatlara əsasən cəm hasilat qrafiki tərtib edilmişdir. Şəkil 2-dən görüldüyü kimi, ümumi halda tərtib edilən qrafikdəki əyri nəzəri əyrini keyfiyyətcə

təkrarlayır, kəmiyyətcə isə bir qədər fərqlənir.

(4) düsturundan görüldüyü kimi, $Q_c = at - b$ düz xətt tənliyidir və bu tənlikdə a və b parametrlərini təyin etmək üçün qrafik tərtib olunub (bax: şəkil 2). Bu qrafikdə faktiki hasilat məlumatları ilə yanaşı, hasilatın düşmə əmsalına əsasən təyin edilmiş proqnoz cəm hasilatlar göstərilmişdir. Düz xəttin künc əmsalı ilk çıxarılabılən neft bərabərdir, a və b əmsalları qrafik vasitəsilə təyin olunduqdan sonra cəm çıxarılabılən neft ehtiyatı hesablanmışdır.

Qeyd olunan üsulla Siyazən monoklinalının Sədan və Əmirxanlı sahələri üzrə cəm çıxarılabılən neft ehtiyatları hesablanmış və bu məqsədlə qrafiklər tərtib edilmişdir.

Həcm üsulu

1985-ci ildə Siyazən monoklinalı üzrə neft ehtiyatları yalnız statistik üsulla hesablanmışdır. Buna səbəb quyuların geofiziki tədqiqat məlumatlarına əsasən hesablama parametrlərinin (məsələn və neftlədöymə əmsalları, effektiv qalınlıq) təyin edilməsinin mümkün olmamasıdır. Sonradan qəzilmiş quyularda aparılan geofiziki tədqiqat işləri nəticəsində müəyyən həcmdə çox kiçik qalınlığa malik neftli kollektorları ayırmaq mümkün olmuşdur. Bununla da neft ehtiyatlarının hesablama parametrləri təyin edilmiş və əsaslandırılmışdır. Bu məlumatlar əsasında Siyazən monoklinalının Siyazən-Nardaran, Sədan və Əmirxanlı sahələri üzrə neft ehtiyatları məlum M.A. Jdanov düsturu ilə hesablanmışdır [2].

Beləliklə, Siyazən monoklinalının sahələri üzrə çıxarılabılən neft ehtiyatları həm həcm, həm də statistik üsulla (hasilatın düşmə əmsalı və A.V. Kopitov üsulu) hesablanmış və müqayisəli təhlili cədvəldə verilmişdir.

Neftli sahə	Həcm üsulu	Çıxarılabılən ehtiyatlar, min t	
		Hasilatın düşmə əmsalı	A.V. Kopitov üsulu
		01.01.2019	01.01.1985
Siyazən-Nardaran	1453	1407	1392
Sədan	9325	9100	9207
Əmirxanlı	2282	2260	2274
Cəmi:	13060	12767	12873

Qeyd etmək lazımdır ki, neft ehtiyatlarının statistik üsulla hesablanması daqiqliyi işlənmənin hansı mərhələdə həyata keçirilməsindən asılıdır. Çünki işlənmənin mərhələlərində hasilatın düşmə əmsalının qiymətləri müxtəlif olur. Hasilatın

düşmə əmsalı yatağın işlənməsinin dördüncü, axırncı mərhələsində ən kiçik qiymətə malikdir. Ona görə də neft ehtiyatlarının nəticələri müxtəlif olur. Bir qayda olaraq, yataqların işlənməsinin axırncı mərhələsində qiymətləndirilən ehtiyatlar daha obyektiv hesab edilir.

Cədvəldən görüldüyü kimi, həcm üsulu ilə

Nəticə

1. Neft-qaz ehtiyatlarının hesablanması zamanı tətbiq ediləcək üsul, yatağın işlənməsinin hansı mərhələdə olmasından asılı olaraq seçilməlidir. Çünki ehtiyatların obyektiv qiymətləndirilməsi hasilatın düşmə əmsalının təyin edilmiş qiymətindən çox asılıdır. Yatağın işlənməsinin sonuna yaxın təyin edilmiş bu parametrlər ən kiçik qiymətə xarakterizə olunur.

2. Siyazən monoklinalının xarakterində litoloji tərkibə qumlu-gilli süxurlarla yanaşı, çatlı süxurların da iştirakı, layların dik yatım bucağına malik olmaları mədəni-geofiziki məlumatların interpretasiyası zamanı kollektorların ayrılmasını çətinləşdirir, bəzən isə mümkün olur. Belə şəraitdə ehtiyatların hesablanması statistik üsulu tətbiqi yaxşı nəticə verir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Копитов А.В. Определение извлекаемых запасов нефти и газа в карбонатных коллекторах при разработке их на истощение // Нефтяное хозяйство, 1970, № 12, с. 32-35.
2. Жданов М.А. Нефтегазопромысловая геология и подсчет запасов нефти и газа. – М.: Недра, 1981, 453 с.

References

1. Копитов А.В. Определеие извлекаемых запасов нефти и газа в карбонатных коллекторах при разработке их на истощение // Нефтяное хозяйство, 1970, No 12, s. 32-35.
2. Zhdanov M.A. Neftegazopromyslovaya geologia i podshchyt zapasov nefi i gaza. – M.: Nedra, 1981, 453 s.