

UOT: 622.246

DƏNİZ QAZ VƏ QAZKONDENSAT YATAQLARINDA QUYULAR ÜZRƏ HASILAT PROQNOZUNUN TƏYİNİ

T.Ə. SƏMƏDOV¹, S.H. NOVRUZOVA¹⁺

Məqalədə mövcud mədən məlumat yığımı bazasında quyuların texnoloji göstəricilərinin etibarlı proqnozunun təyini imkanları tədqiq edilmiş, faktiki yataq timsalında quyuların hasilatlarının sıra (cərgəli) statistikasına əsaslanmaqla etibarlı proqnoz qiymətləndirmələrinin aparılmasının mümkünlüyü göstərilmişdir. Əldə olunan etibarlı proqnoz hesablama nəticələri yataq üzrə hasilat dinamikasının layihə səviyyəsini təmin etmək üçün quyularda geoloji-texniki tədbirlərin səmərəli tətbiqinə imkan verə bilər.

Açar sözlər: yataq, quyular, hasilat, statistika, normal paylanma, rəq, proqnoz.

Giriş. Dəniz qaz və qazkondensat yataqlarının işlənməsinin başa çatdırılması mərhələsində çıxarılan qaz və kondensat hasilatının sabit saxlanması və yaxud artırılması məqsədilə müxtəlif geoloji-texniki tədbirlərin tətbiqi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Qazçıxarmanın texnoloji proseslərinin təhlili göstərir ki, tətbiq olunan geoloji-texniki tədbirlərin seçilməsi və tətbiqi üçün quyular üzrə keyfiyyətli və kəmiyyətə tələb olunan miqdarda geoloji-mədən məlumatlarının olması vacibdir [1-5].

Lakin dəniz şəraitində quyularda mədən tədqiqatlarının davamlı surətdə aparılmasına müəyyən məhdudiyətlər yarandığından bu və ya digər üsulların tətbiqi ilə zəruri hesablamalarının aparılmasında yalnız əldə olunan məlumatlarla kifayətlənməli olurlar. Məlumatların belə natamam nəzərə alınması şəraitində aparılan proqnoz qiymətləndirmələrinə əsaslanmaqla yatağın həyata keçirilən işlənməsi prosesinin səmərəliyi də aşağı olur. Ona görə də məlumatların belə məhdudluğu şəraitində əlverişli qərarların qəbulu məqsədilə müvafiq hesablama üsullarının seçilməsi zərurəti qarşıya çıxır [5, 7]. Bununla əlaqədar olaraq, hazırkı işdə mövcud mədən məlumat yığımı bazasında quyuların texnoloji göstəricilərinin etibarlı proqnozunun təyini imkanları tədqiq edilmişdir.

Məsələnin qoyuluşu və həlli. Qeyd edək ki, mövcud məlumat yığımından məqsədəuyğun surətdə istifadə etməklə tətbiqi nəzərdə tutulan geoloji-texniki tədbirlərin texnoloji parametrlərini dəqiq seçmək və səmərəliyini qiymətləndirmək mümkündür. Bununla yanaşı, maye-qaz sisteminin süzülməsinin hidrodinamiki vəziyyətinin təyində, texnoloji proseslər üçün optimal rejimlərin seçilməsində və quyuların tədqiqat nəticələrinin araşdırılmasında tətbiq olunan ənənəvi üsulların istifadəsi zamanı çox miqdarda keyfiyyətli məlumat yığımı bazasında qərarların qəbulu üzrə hesablamaların aparılması tələb olunur ki, belə hallarda adətən ilkin yığım bazasında həllin alınmasının mümkünlüyünü müəyyən edən bir çox şərtin ödənilməsi lazım gəlir [1, 3]. Bu nöqtəyi-nəzərdən

¹ Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

+ Novruzova Sudaba Gadzhi, E-mail: sudaba.novruzova@mail.ru

proqnoz məsələlərinin həllində sıra (cərgəli) statistikasına üsulunun tətbiqi məqsədəuyğun sayılır [2, 6]. Bu üsulun tətbiqi zamanı məlumatlara aid meyarlar tələb olunmur. İlk məlumatlar yığımı ranqlaşdırılmış təsadüfi kəmiyyət yığımı kimi səciyyələndirilir. Seçilmiş mədən məlumatlarının nizamlanmasından sonra onun elementləri ranqlarla ifadə olunur. Hesablamalar seçilmiş məlumat yığımının bircinsliyi, müəyyən həcmə malik olması, seçimin elementlərinin bir-birindən asılılığı və s. nəzərə alınmadan aparılır. Nizamlanmış sıranın elementlərinin qiymətləri ilə onların ranqları arasında yüksək əlaqə olduğu üçün bu əlaqədən istifadə etməklə qərarlar qəbul olunur.

Bu üsulun tətbiqi ilə statistik yanaşma əsasında faktiki yataq nümunəsində texnoloji istismar göstəricilərinin etibarlı proqnoz qiymətləndirməsini yerinə yetirməyin mümkünliyünü göstərmək məqsədilə Səngəçal-Duvannı-Xara-Zirə adası dəniz qaz (qazkondensat) yatağında istismarda olan quyuların hasilatlarına aid seçim yığımı yaradılmış və ranqlaşdırılmışdır. Həmin məlumatların əsasında, yəni quyuların hasilatlarına görə paylanma qanunu təyin olunmuşdur. Mədən məlumatlarının sistemləşdirilməsi zamanı məlumat seçiminə uyğun olmayan kiçik hasilatlı və müəyyən səbəbdən tez-tez texnoloji rejimləri pozulan quyular nəzərə alınmamışdır.

Qeyd edək ki, sıra (cərgəli) statistikasına əsaslanmaqla, Q_i ilə istismar quyular yığımı üzrə hasilatlarının I rübə (2013-cü il) aid olan qiymətləri (artımla düzülmiş variasiya sırası), R ilə təsadüfi kəmiyyətlərin bu sıraya uyğun ranqları işarə olunarsa, Q_i təsadüfi kəmiyyətinin Q_i məlum qiymətlərində R ranqlarının şərti riyazi gözləməsi $E(R/Q_i)$ aşağıdakı düsturla hesablanıla bilər [2]:

$$E_i(R/Q_i) = 1 + (n-1)F(Q_i)$$

Burada F - normal paylanmanın inteqral funksiyasıdır.

$E(R/Q_i)$ kəmiyyətlərinin təyin edilən qiymətlərindən istifadə etməklə hasilatın növbəti rüb üzrə proqnoz qiymətləri

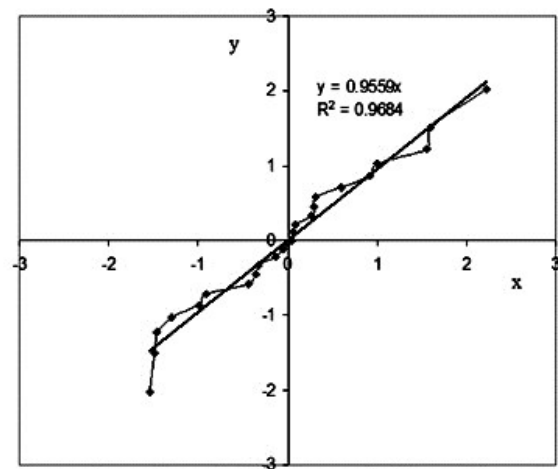
$$Q'_{2i} = Q_i - E(R/Q_i)$$

ifadəsi ilə hesablanıla bilər.

Təsvir edilən statistik yanaşmaya əsaslanmaqla Səngəçal-Duvannı-Xara-Zirə adası dəniz yatağında müəyyən edilmiş istismar quyular yığımı üzrə hasilatlarının I rübə (2013-cü il) aid olan qiymətlərinə əsasən II rüb (2013-cü il) üçün proqnoz qiymətləri hesablanmışdır. İlk verilənlər və alınmış hesablama nəticələri cədvəldə verilmişdir. 2-ci sütunda quyunun nömrəsi, 3-cü sütunda quyunun I rübə dair hasilatı, 4-cü sütunda quyunun II rübə dair faktiki hasilatı, 5-ci sütunda quyunun I rübə dair hasilatının artım sırasına uyğun ranqları; 6-cı sütunda quyunun II rübə dair hesablanmış proqnoz hasilatı, 7-ci sütunda quyunun II rübə dair hesablanmış proqnoz hasilatının faktiki hasilata nəzərən nisbi xətası gətirilmişdir.

Yatağın seçilmiş istismar quyuları üzrə I rübə dair hasilat qiymətlərinin normal paylanmaya uyğunluğu empirik ehtimalın ranqlı çevrilmə üsuluna əsaslanmaqla hesablanması üsullu ilə müəyyən edilmişdir (şəkil) [8, 9]. Göründüyü kimi, seçimin qiymətləri qurulmuş asılılığın trend düz xətti üzərində yaxşı yerləşirlər.

Quyuların II rübə dair hasilatlarının faktiki və təyin edilmiş proqnoz qiymətlərinin seçilmiş yığım üzrə orta nisbi xətası 5,61% təşkil edir ki, bu da mədən təcrübəsi baxımından məqsədəuyğun xəta həddi hesab edilir.



Şəkil. Seçimin normal paylanmasının yoxlanılması

Quyuların hasilatın proqnoz nəticələri (01.04.-30.06.2013-cü il)

№	Quyu №	$Q_1, 10^3 \text{ m}^3$	$Q_2, 10^3 \text{ m}^3$	R_{Q_1}	$Q'_2, 10^3 \text{ m}^3$	Xəta, %
1	2	3	4	5	6	7
1	65	1770	1520	1	1767.6	16.29
2	66	1800	1860	2	1797.5	3.36
3	67	1820	1910	3	1817.4	4.85
4	705	1930	2100	4	1926.8	8.25
5	704	2130	2250	5	2125.4	5.53
6	706	2190	2350	6	2184.9	7.02
7	61	2500	2500	7	2491.7	0.33
8	562	2560	2460	8	2550.9	3.70
9	109	2570	2620	9	2560.8	2.26
10	60	2700	2520	10	2689.1	6.71
11	62	2760	2680	11	2748.3	2.55
12	108	2820	2700	12	2807.6	3.99
13	107	2830	2750	13	2817.4	2.45
14	561	2850	2800	14	2837.2	1.33
15	563	2970	2860	15	2955.6	3.34
16	110	2990	3000	16	2975.3	0.82
17	111	3000	2800	17	2985.2	6.62
18	589	3190	3020	18	3173.0	5.07
19	587	3400	2990	19	3380.9	13.07
20	112	3460	3300	20	3440.4	4.26
21	588	3820	3500	21	3798.3	8.52
22	691	3850	3490	22	3828.2	9.69
23	693	4260	3890	23	4237.2	8.93

Nəticə. Beləliklə, alınmış nəticələrin təhlili faktiki yataq timsalında quyuların hasilatlarının statistik üsulla təyin edilən proqnoz qiymətləri həqiqi qiymətlərinə nəzərən mədən təcrübəsi baxımdan məqbul dərəcədə qəbul oluna bilən həddədir. Bu işə digər tərəfdən şərh edilən statistik yanaşmanın quyuların hasilatlarının proqnoz qiymətləndirilməsində istifadəsinin məqsədəuyğunluğunu göstərir. Şərh edilən yanaşma ilə proqnoz hesablamalarının aparılmasında nail olunan məqbul etibarlılıq dərəcəsi yataq üzrə hasilat dinamikasının layihə səviyyəsini təmin etmək üçün quyularda tətbiq ediləcək geoloji-texniki tədbirlərin müəyyən edilməsi və tətbiqində səmərəliliyin əldə olunmasına imkan verə bilər.

REFERENCES

1. **Gmurman V.E.** Teoriya veroyatnostej i matematicheskaya statistika. M.:Vysshaya shkola, 2005, 400 s.
2. **Efimov A.N.** Poryadkovye statistiki ih svoystva i prilozheniya. M.:Znanie, 1980, 64 s.
3. **Ivanovskij R.I.** Teoriya veroyatnostej i matematicheskaya statistika. Osnovy, prikladnye aspekty s primerami i zadachami v srede Mathcad. SPb.:BHV-Peterburg, 2008, 528 s.
4. **Mirzadzhanzade A.H., Kuznecov O.L., Basniev K.S., Aliev Z.S.** Osnovy tekhnologii dobychi gaza, M.: Nedra, 2003, 880 s.
5. **Mirzadzhanzade A.H.** Prinyatie reshenij v gazodobyche, M.: Izdatelstvo Minnefteprom, 1987, 47 s.
6. **Misyura V.V.** Prognozirovaniye tendencij razvitiya sluchajnyh processov s primeneniem poryadkovykh statistik // Inzhenernyj vestnik Dona, 2018, №4, 7 s.
7. **Samedov T.A., Novruzova S.H., Samedzade A.T.** Prognosis of hydrocarbon recovery coefficients of offshore gas and gas-condensate fields. *Technology audit and production reserves*, 2019, v.4, № 2(48), pp.34-37
8. **Zvezdina M.Y., Shokova Y.A., Shokov A.V., Efimenko N.N.** Probability plots application for skills transfer in testing experimental data for normality. *International Scientific Journal Theoretical & Applied Science*, 2015, is.4, v. 24, pp.155-161.
9. **Samedov T.A., Novruzova S.G.** Decision making based on the distribution of the indices characterizing work of well. *Herald of the Azerbaijan Engineering Academy*, Vol. 11, N4, 2019, pp.36-43.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОГНОЗА ДОБЫЧИ ПО СКВАЖИНАМ В МОРСКИХ ГАЗОВЫХ И ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

САМЕДОВ Т.А., НОВРУЗОВА С.Г.

В статье исследованы возможности определения достоверного прогноза технологических показателей скважин на базе существующей совокупности данных, показана возможность проведения достоверных прогнозных оценок добычи скважин на основе порядковой статистики. Достигнутые надежные результаты прогнозирования могут позволить эффективно применять геолого-технические мероприятия в скважинах для обеспечения проектного уровня динамики добычи на месторождении.

Ключевые слова: месторождение, скважина, добыча, статистика, нормальное распределение, ранг, прогноз.

DETERMINING THE PRODUCTION FORECAST FOR WELLS IN THE OFFSHORE GAS AND GAS CONDENSATE FIELDS

T.A. SAMEDOV, S.H. NOVRUZOVA

The article examines the possibility of determining a reliable forecast of technological indicators of wells on the basis of the existing data set, shows the possibility of conducting reliable forecast estimates of well production based on ordinal statistics. The achieved reliable forecasting results can allow effective application of geological and technical measures in wells to ensure the project level of production dynamics at the field.

Key words: field, well, production, statistics, normal distribution, rank, forecast.

<i>Redaksiyaya daxil olub:</i>	15.04.2020
<i>Tamamlama işlərindən sonra:</i>	25.11.2020
<i>Nəşrə qəbul edilib:</i>	02.12.2020