

# Bahar yatağında işlənmə proseslərinin tənzimlənməsi üsulları (Balaxanı lay dəstəsinin X horizontunun təmsalında)

L.Ə. Abdullayeva, y.e.ü.f.d., N.V. Nəsirli  
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

**Açar sözlər:** Bahar yatağı, X horizont, neftçixarma prosesi, illik neft hasilatı, istismar quyularının sayı, illik su hasilatı, alt sərhəd, üst sərhəd.

e-mail: narmin.nasirli94@gmail.com

DOI.10.37474/0365-8554/2021-1-4-7

Методы регулирования процессов разработки месторождения Бахар (на примере X горизонта балаханской свиты)

Л.А. Абдуллаева, д.ф.н.э., Н.В. Насирли  
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности

**Ключевые слова:** месторождение Бахар, X горизонт, процесс нефтеизвлечения, годовая добыча нефти, количество эксплуатационных скважин, годовая добыча воды, верхняя граница, нижняя граница.

Развитие нефтегазового сектора в Азербайджане со второй половины XX века было достигнуто в основном за счет эксплуатации морских месторождений. Однако из-за суровых гидрометеорологических условий Каспийского моря разведка морских нефтяных газовых месторождений, а также организация их разработки были непростыми. Именно в таких условиях благодаря усилиям многих ученых и опытных инженеров и техников, специализирующихся в данной области, разработка, которую нелегко осуществить, нашла положительное решение как с геологической, так и с технической точки зрения. Однако даже сегодня существует ряд технологических и геолого-технических проблем при эксплуатации морских нефтяных и газовых месторождений или при полной разработке ресурсов. С этой точки зрения, месторождение Бахар, как и все месторождения, которые эксплуатировались в течение длительного времени, все еще имеет большой объем неиспользованных остаточных запасов, представляющих большой интерес. По этой причине точное и детальное изучение сложных процессов нефтеизвлечения, является важной и актуальной задачей. Таким образом, для анализа процессов нефтедобычи необходимо выбрать оптимальную и экономически обоснованную методику и для решения этой задачи целесообразно привлечение к исследованию динамической модели "контрольных карт" Шухарта.

Methods of regulation of development processes of Bahar field (in the context of X horizon of Balakhany suite)

L.A. Abdullayeva, PhD in Soil Sc., N.V. Nasirli  
Azerbaijan State University of Oil and Industry

**Keywords:** Bahar field, X horizon, oil recovery process, annual oil production, the number of operation wells, annual water production, upper and lower boundaries.

The development of oil-gas sector in Azerbaijan since the second half of the XX century was achieved mainly due to the exploitation of offshore fields. However, as a result of harsh hydro-meteorological conditions in the Caspian Sea, the exploration, as well as the development of offshore oil-gas deposits was not so easy. Exactly in such conditions due to the efforts of the scientists and experienced engineers and technicians specialized in this sphere, the hard exploration problem was solved both from geological and technical points of view. However, even today there are some technological and geological-technical issues during the operation of offshore oil-gas fields or in whole development of the resources. From this point of view Bahar field as the all fields being in long-term operation still have a large capacity of unused residual reserves of great importance. Therefore, accurate and detailed study of complicated oil recovery processes is a significant and current task. Thus, for the analysis of oil recovery processes it is necessary to select the optimum and economically feasible methods and practical to involve into the investigation dynamic model of "Stewart control charts" for its solution.

Bahar qaz-kondensat yatağı Abşeron yarımadasının cənub-qərbində, Qum adasından 20 km aralıda yerləşir. Yataq 1979-cu ildən istismardadır və hazırda onun potensial imkanları böyük məraqətə layiqdir. Yatağın horizontlarının əksəriyyəti qaz-kondensat yığımlarına malikdir və yalnız Balaxanı lay dəstəsi, Fasilə lay dəstəsi (FLD) və Məhsuldar Qatın (MQ) aşağı şöbələrində əhəmiyyətli dərəcədə neft başıyəsi mövcuddur.

Bahar yatağının ehtiyatları MQ-yə aiddir. Belə ki, burada VIII, X, FLD, Qırməkiüstü qum-

lu (QÜQLD) və Qırməkialtı lay dəstəsi (QALD) olmaqla beş istismar obyektı mövcuddur. Yatağın neft ehtiyatının böyük həcmi FLD ilə əlaqədardır. Yataqda məhsuldar horizontlar 4330–4900 m dərinlikdə yerləşir. Lay təzyiqini saxlamaq məqsədilə X horizonta və FLD-yə 1985-ci ildə su vurulmuşdur. İşlənmənin əvvəlində yatağa cəmi 2 mln. m<sup>3</sup> su vurulmuşdur. Həminin 203 quyu qazılmış, hazırda onlardan 9 quyu istismardadır. Yataqda gün ərzində 11 özlül fəaliyyət göstərir 350–360 min m<sup>3</sup> qaz, 20 t kondensat alınır.

Yataqda əvvəlcə bir quyu işlənməyə verilmiş və illik neft hasilatı 938 t olmuşdur. Lakin quyuda yüksək miqdarda sulaşma müşahidə edildikdən neft hasilatında zaman keçdikcə azalma qeyd olunmuşdur. Bu səbəbdən illik neft hasilatını artırmaq məqsədilə 1992-ci ildən yataqda ikinci quyu işlənməyə verilməyi və bununla da birinci quyudan 728.6 t, ikinci quyudan isə 1236.6 t neft hasilatı qeyd edilən 1965.2 t-na qədər artmışdır. 1993-cü ildə isə hasilat nisbətən azalaraq 1540.4 t olmuşdur. 1994–1998-ci illərdə illik neft hasilatı 1146 t-dən 1813.15 t-na qədər artdığı halda, növbəti illərdə hasilatda yenidən azalma müşahidə olunmuşdur. 1999–2005-ci illərdə işlənmə zamanı hasilatda mütləq artım və azalmalar müşahidə olunaraq illik neft hasilatı 550–970.2 t intervallında dəyişmişdir. 2006–2010-cü illərdə istismar müddətində fəaliyyət göstərən quyuda hasilatı artırmaq məqsədilə müxtəlif işlər görülmüş, ilk vaxtlar hasilatda artım qeyd olunmuş, daha sonra görülmə tədrirlərə baxmayaraq hasilatda yenidən azalmalar müşahidə edilmişdir. Quyularda illik neft hasilatı son beş ildə xeyli azalmış və 2015-ci ildə 100.8 t-na qədər enmişdir. Quyuda yüksək sulaşmanın, həmçinin quyuyağzı, boruvarxası və həlqəvi fəzadə manometrlərin göstəricisinin sifiri düşməsi ilə əlaqədar olaraq quyunun istismarı dayandırılmışdır.

Bu göstəricilər üçün dinamik prosesi qiymətləndirməklə dəyişmələrin orta qiyməti, üst və alt tənzimləmə sərhədləri də qeyd olunmuşdur. Ümumiyyətlə, illik neft hasilatına görə Şuxart nəzarət xəritələrini təhlil etdikdə, hasilatın əvvəlcə artdığını, daha sonra azaldığını müşahidə edirik. İşlənmənin müəyyən dövründə hasilatda kəskin azalma qeyd olunur. Bunun əsas səbəbi isə yataqda fəaliyyətdə olan istismar quyularından birinin 1997-ci ildən etibarən fəaliyyətsiz quyu fonduna keçməsi ilə əlaqədardır. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, quyunun dayandırılması məhz geoloji səbəblərdən – yüksək miqdarda sulaşmanın müşahidə olunması ilə bağlıdır. Belə ki, quyuda illik neft hasilatı 48.4 t olduğu halda, illik su hasilatı 741 m<sup>3</sup> olmuşdur. İşlənmənin sonrakı illərinin müəyyən dövründə illik neft hasilatına görə qurulmuş əyrinin optimal sərhədlərdən kənara çıxmasını müşahidə edirik. 2008-ci ildə neft hasilatının maksimumuna yüksək 2358 t səviyyəsinə çatması ilə illik neft hasilatı optimal sərhədlərdən kənara çıxmış və üst sərhəddən yuxarıda yerləşmişdir. 2009-cu ildə sonra isə illik neft hasilatı yenidən tənzimlənmə zonasına qayıtmış və hazırda da bu mövqedə yerləşir. Göründüyü kimi, yatağın dinamik prosesi

mürəkkəb formada inkişaf etmiş və optimallıq müəyyən dövrələrdə pozulmuşdur (bax: şəkil, a).

Növbəti dinamik prosesi qiymətləndirmək üçün yataqdan çıxarılan illik su hasilatı üzrə də müvafiq nəzarət xəritələri qurulmuşdur (şəkil, b). Bu ayırılardan nəzərdən keçirərkən görürük ki, işlənmə 1991-ci ildən 2015-ci ilə qədər davam etmişdir. 1991-ci ildə işlənməyə bir quyu daxil edilmiş və illik su hasilatı 121.4 t olmuşdur. 1992-ci ildən etibarən növbəti quyu istismara verilmişdir. Bununla da illik su hasilatı 1003.7 m<sup>3</sup>-dən 2214.3 m<sup>3</sup>-ə qədər artmış, 1996-ci ildə isə 1593.3 m<sup>3</sup>-ə enmişdir. Quyulardan birinin istismara dayandırılması səbəbindən 1997-ci ildə illik su hasilatı 643.5 m<sup>3</sup> olmuş, növbəti illərdə isə illik su hasilatında müəyyən artım və azalmalar müşahidə olunmaqla hasilat 2005-ci ilə kimi 200–600 m<sup>3</sup> intervallında dəyişmişdir. 2006-cı ildə yenidən su hasilatı kəskin artaraq 1925.1 m<sup>3</sup> olmuşdur. Növbəti illərdə isə illik su hasilatı 1024.2 m<sup>3</sup>-ə qədər azalmışdır. 2011-ci ildən etibarən su hasilatı kəskin azalmış və son 5 ildə, yəni 2015-ci ilə qədər bu hasilat 200–800 m<sup>3</sup> intervallında dəyişmişdir. 2014–2015-ci illərdə yenidən iki istismar quyusu qeyd olunmuşdur. Nəzarət ayırılmasına nəzər salsaq görürük ki, bu göstəricilər üçün dinamik prosesi qiymətləndirməklə dəyişmələrin orta qiyməti, üst və alt tənzimlənmə sərhədləri qeyd olunmuşdur. Nəticədə göründüyü kimi, yatağın işlənilmə prosesində 1991–1994-cü illərdə əyri optimal sərhəddə olduğu halda, 1995-ci ildə optimal sərhəddən kənara çıxaraq üst sərhəddə formalaşmışdır. 1996–2005-ci illərdə illik su hasilatı yenidən tənzimlənmə zonasına qayıtmışdır. 2006-cı ildə isə optimal sərhəddən çıxaraq üst sərhəddə qalmış, 2007–2015-ci illərdə yenidən optimal sərhədlərdə qeyd olunmuşdur (bax: şəkil, b).

Növbəti dinamik prosesi qiymətləndirmək üçün istismarda olan quyu sayı üzrə də müvafiq nəzarət xəritələri qurulmuşdur (şəkil, c). Bu ayırılardan nəzərdən keçirərkən görürük ki, istismar 1991-ci ildən 2015-ci ilə qədər davam etmişdir. 1991-ci ildə işlənməyə bir quyu daxil edilmiş və illik neft hasilatı 938 t qeydə alınmışdır. Hasilatı artırmaq məqsədilə 1992-ci ildən etibarən növbəti quyu istismara verilməsi, bununla da hasilatda artım müşahidə olunmuşdur. Yataq 1996-cı ilə qədər iki istismar quyusu ilə işlənməyə olduğu halda, ilk istismar olunan quyuda hasilat 1996-cı ildə kəskin azalıb 48.8 t olduğundan, 1997-ci ildən etibarən istismar quyularının biri işlək quyu fondundan fəaliyyətsiz quyu fonduna keçmişdir. İşlənmənin sonuna kimi istismar bir quyu ilə davam etdiril-

mişdir. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, istismar dayandırılan quyu məhz geoloji səbəblərdən dayandırılmışdır. Quyunun dayanma səbəbi quyuda neft hasilatının azalması və yüksək miqdarda sulaşmanın müşahidə olunmasıdır. Əyriyə nəzər salsaq görürük ki, işlənmənin bir quyu ilə başlaması daha sonra quyuların sayının iki olması səbəbindən quyu sayı optimal sərhəddən kənara çıxmamışdır (bax: şəkil, c).

Sonuncu dinamik prosesi qiymətləndirmək üçün bir quyuya düşən neft hasilatı üzrə də müvafiq nəzarət xəritələri qurulmuşdur (şəkil, ç). Bu ayırılardan nəzərdən keçirərkən görürük ki, işlənmə 1991-ci ildən başlamış 2015-ci ilə qədər davam etmişdir. Maraqlıdır ki, bu yataqda təbii olunan suvarma prosesi işlənməyə müsbət təsir göstərmişdir. Aparılan tədqiqat işinin nəticəsi olaraq, qeyd etmək lazımdır ki, Bahar yatağının Balaxanı lay döstəsinin X horizontunda hələ də yetəri qədər qalıq neft ehtiyatları var. Bu səbəbdən işlənmə proseslərinin tənzimlənmək vacib və aktual məsələ kimi önə çıxir. X horizontun ehtiyatlarının səmərəli istifadəsi məqsədilə, tərtib olunan xəritələrin interpretasiyası nəticəsində illik neft hasilatı artırmaq üçün, quyuların texnoloji rejiminin dəyişməsi və müasir üsulların tətbiqi neft hasilatı 1813.5 t olmuş, daha sonra optimal

sərhəddə olmuş və yenidən 2007-ci ildə 1909.8 t olmaqla optimal sərhədi keçmişdir. 2010-cu ilə qədər artan hasilat 2011-ci ildən başlayaraq kəskin surətdə azalmış və bir quyuya düşən illik hasilat 2015-ci ildə 100.8 t-na qədər düşmüşdür (şəkil, ç).

Bu formanın yaranma səbəblərini araşdırarkən məlum olmuşdur ki, illik neft hasilatının miqdarı istismar quyularının sayından əsaslı surətdə asılıdır. İşlənmənin başlanğıc dövründə quyuların sayının ikiye çatması illik neft hasilatının kəskin artmasına imkan vermişdir. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, son dövrdə neftçixarma dinamikasına yataqdan illik su hasilatının artımı da müəyyən təsir etmişdir. Maraqlıdır ki, bu yataqda təbii olunan suvarma prosesi işlənməyə müsbət təsir göstərmişdir. Aparılan tədqiqat işinin nəticəsi olaraq, qeyd etmək lazımdır ki, Bahar yatağının Balaxanı lay döstəsinin X horizontunda hələ də yetəri qədər qalıq neft ehtiyatları var. Bu səbəbdən işlənmə proseslərinin tənzimlənmək vacib və aktual məsələ kimi önə çıxir. X horizontun ehtiyatlarının səmərəli istifadəsi məqsədilə, tərtib olunan xəritələrin interpretasiyası nəticəsində illik neft hasilatı artırmaq üçün, quyuların texnoloji rejiminin dəyişməsi və müasir üsulların tətbiqi təklif edilir.

**Ədəbiyyat siyahısı**

1. Багиров В.Ə. Неф-газ-меден геологиясы. – Баки: ADNA, 2011, s. 76.
2. Багиров Б.А., Абдуллаева Л.А. Геологоматематическая оценка динамики разработки нефтяных залежей // Azərbaycan geoloqu, 2012, № 16, s. 4-11.
3. Багиров В.А., Абдуллаева Л.А. Definition of the optimal areas for development of oil recovery. 1st international Conference "Ultra deep hydrocarbon potential: future energy resources – reality and prediction", Baku, 2012.

**References**

1. Bagirov V.A. Neft-gaz-mednen geologyasy. – Baki: ADNA, 2011, s. 76.
2. Bagirov B.A., Abdullayeva L.A. Geologomatematiceskaya otsenka dinamiki razrabotki neflyanykh zalezey // Azerbaijan geologu, No 16, 2012, s. 4-11.
3. Bagirov V.A., Abdullayeva L.A. Definition of the optimal areas for development of oil recovery. 1st international Conference "Ultra deep hydrocarbon potential: future energy resources – reality and prediction", Baku, 2012.