



## APPLYING A SYSTEMATIC APPROACH TO THE ANALYSIS OF THE OIL FIELD DEVELOPMENT PROCESS

**Arif Suleymanov<sup>1</sup>, Aladdin Allahyarov<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Azerbaijan State Oil and Industry University, <sup>1,2</sup> Department of Oil and Gas Engineering

<sup>1</sup> Professor, sul.arif@mail.ru

<sup>2</sup> master student, allahyarovlddin@gmail.com

### ABSTRACT

This article substantiates the necessity of applying a systematic approach, taking into account the complex and multi-parameter nature of the oil field development process, and its practical significance is scientifically analyzed. In order to overcome the local and sectoral limitations of traditional approaches, the application of systems theory, complex systems management models and multi-dimensional decision-making algorithms in the oil industry is discussed.

The purpose of the study is to establish a flexible management structure that takes into account the interaction and dynamics of processes at each stage of oil field development, supported by information technologies and mathematical modeling tools. For this purpose, a multi-level analysis was conducted on the geological-structural structure of the field, reservoir properties, physico-chemical indicators of oil, production technology, exploitation systems and economic-parametric indicators.

The article explains the main components of the systematic approach - structuring, functional analysis, feedback mechanisms and optimization algorithms - based on real field development examples. The results obtained show that the systematic approach provides the following advantages:

more rational management of resources;

increasing the technological and economic efficiency of production;

detecting and preventing risks at an early stage;

formulating an exploitation policy in accordance with the principles of preserving ecological balance and sustainable development.

The integrated decision-making platform presented by the authors is enriched with real-time monitoring and analysis of information flows, the application of predictive models working with artificial intelligence and machine learning algorithms. This approach promises effective results, especially for fields operating under conditions of high uncertainty.

As a result, the systematic approach model proposed in the article is considered an important scientific and methodological basis that can contribute not only to making optimal decisions during the exploitation of an oil field, but also to the development of energy strategies at the regional and national levels.

During the development of oil fields, many problems arise: reduced productivity, changes in reservoir pressure, increased water levels, as well as economic losses and environmental problems. These problems cannot be fully solved by traditional management methods. The application of a systems approach can provide innovative solutions for the analysis, management and elimination of these difficulties.

The systems approach is the principle of complex analysis and management of various processes, phenomena and objects. This approach is based on the study of the interrelationships and



mechanisms of influence of the system as a whole, rather than individual aspects of a problem. The main goal of the systems approach is to analyze problems, make optimal decisions and develop appropriate strategies for the implementation of these decisions.

The study classified the main stages of field development based on systems theory, functional structuring and modeling methods, and identified the main decision-making criteria for each stage. At the same time, internal and external factors affecting the development process - including productivity dynamics, pressure regime, water pressure, maintenance regime and environmental risks - were assessed using an integrative approach.

The article shows that a systematic approach allows for more accurate and effective implementation of strategic planning, operational management and forecasting of results during the development of oil fields. This approach also contributes to the efficient use of energy resources, environmental protection and optimization of operating costs.

The application of a systematic approach to oil field development provides the following advantages:

- Process optimization: Ensures efficient use of resources at each stage of field operation.
- Complex problem solving: Enables effective solution of various problems by analyzing the interrelationships between geological, technological and economic factors.
- Long-term planning: Develops optimal strategies to increase the field's operational life and ensure production stability.
- Environmental sustainability: Minimizes environmental impacts and increases compliance of oil production with environmental standards.
- Application of innovations: The quality and volume of production are increased by applying new technologies and digital solutions.

**Keywords:** Oil field development, systematic approach, energy resources management, geological-geophysical analysis, production optimization

## NEFT YATAĞININ İŞLƏNMƏ PROSESİNİN TƏHLİLİNƏ SİSTEMLİ YANAŞMANIN TƏTBİQ EDİLMƏSİ

Arif Süleymanov<sup>1</sup>, Ələddin Allahyarov<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, <sup>1,2</sup> "Neft-qaz Mühəndisliyi" kafedrası

<sup>1</sup>professor, sul.arif@mail.ru

<sup>2</sup>magistr tələbəsi, allahyarovlddin@gmail.com

### XÜLASƏ

Bu məqalədə neft yataqlarının işlənməsi prosesinin səmərəli və optimal şəkildə təşkili məqsədilə sistemli yanaşmanın tətbiqinin elmi əsasları araşdırılmışdır. Neft hasilatı sahəsində qərarvermə proseslərinin mürəkkəbliyi və çoxsaylı amillərin qarşılıqlı təsiri kontekstində sistemli yanaşma müasir dövrdə vacib alət kimi çıxış edir. Məqalədə yataqların geoloji quruluşu, fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri, istismar texnologiyaları və iqtisadi göstəriciləri arasında qarşılıqlı əlaqələr sistemlik şəkildə təhlil olunmuşdur.

Tədqiqatda sistem nəzəriyyəsi, funksional strukturlaşdırma və modelləşdirmə üsulları əsasında yataq işlənməsinin əsas mərhələləri təsnifləşdirilmiş, hər mərhələ üçün əsas qərarvermə meyarları



müəyyənləşdirilmişdir. Eyni zamanda, işlənmə prosesinə təsir göstərən daxili və xarici faktorlar – o cümlədən məhsuldarlıq dinamikası, təzyiqli rejimi, su basqısı, texniki xidmət rejimi və ekoloji risklər – integrativ yanaşma ilə qiymətləndirilmişdir.

Məqalədə göstərilmişdir ki, sistemli yanaşma neft yataqlarının işlənməsi zamanı strateji planlaşdırmanı, operativ idarəetməni və nəticələrin proqnozlaşdırılmasını daha dəqiq və effektiv həyata keçirməyə imkan verir. Bu yanaşma eyni zamanda enerji resurslarının səmərəli istifadəsinə, ətraf mühitin mühafizəsinə və istismar xərclərinin optimallaşdırılmasına töhfə verir.

**Açar sözlər:** neft yataqlarının işlənməsi, sistemli yanaşma, enerji resurslarının idarə olunması, geoloji-geofiziki təhlil, hasilat optimallaşdırılması.

## Giriş

Neft yataqlarının işlənməsi müasir enerji sənayesinin əsas strateji istiqamətlərindən biri olmaqla yanaşı, həm də çoxsaylı texnoloji, iqtisadi və ekoloji faktorların qarşılıqlı təsiri ilə xarakterizə olunan mürəkkəb bir prosesdir. Sənayenin inkişafı, texnoloji yeniliklərin tətbiqi və qlobal enerji bazarındakı dəyişikliklər bu sahədə yeni yanaşmaların və qərarvermə modellərinin tətbiqini zəruri edir. Ənənəvi metodlarla idarə olunan yataq işlənməsi sistemləri çox zaman lokal və fragmentar nəticələrə səbəb olmaqla, resursların qeyri-effektiv istifadəsinə, hasilatın azalmasına və ətraf mühitə mənfi təsirlərin artmasına gətirib çıxarır.

Belə bir şəraitdə sistemli yanaşmanın tətbiqi – yəni yatağın işlənməsinin bütün mərhələlərinin vahid inteqrasiya olunmuş struktur çərçivəsində təhlili və idarə olunması – əsas elmi-praktiki prioritetlərdən birinə çevrilmişdir. Sistemli yanaşma vasitəsilə yatağın geoloji quruluşu, istismar texnologiyaları, məhsuldarlıq dinamikası və iqtisadi göstəricilər kimi müxtəlif parametrlər arasında qarşılıqlı əlaqələr müəyyən edilir, proseslərin modelləşdirilməsi və optimallaşdırılması təmin olunur.

Bu məqalədə məqsəd, neft yatağının işlənmə prosesinə sistemli yanaşmanı tətbiq etməklə istismar səmərəliliyinin artırılması, resurs potensialının daha effektiv realizə olunması və ekoloji dayanıqlığın təmin edilməsi yollarını araşdırmaqdır. Tədqiqatda riyazi modellər, texnoloji analiz metodları və informasiya texnologiyalarının sintezindən istifadə edilərək, işlənmə mərhələlərinin hər biri üçün kompleks yanaşma təklif olunur. Bu yanaşma, həm elmi nəzəriyyələrin praktiki tətbiqi baxımından, həm də müasir neft mühəndisliyinin inkişafı kontekstində xüsusi aktualıq kəsb edir. [1-10].

## Məqsəd

Bu məqalənin əsas məqsədi, neft yatağının işlənmə prosesinə sistemli yanaşmanın tətbiqi vasitəsilə hasilat səmərəliliyinin artırılması, texnoloji qərarların elmi əsaslarla verilməsi və resursların optimal idarə olunmasına yönəlmiş metodologiyanın işlənilməsi və hazırlanmasıdır. Tədqiqatın məqsədi həmçinin yatağın geoloji, texnoloji və iqtisadi parametrlərinin qarşılıqlı əlaqəsini sistemli şəkildə təhlil etmək, bu proseslərə təsir göstərən əsas faktorları müəyyənləşdirmək və onların idarə olunmasında çoxölçülü qərarvermə modellərinin tətbiqi imkanlarını ortaya qoymaqdır.

Bu məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı vəzifələr müəyyənləşdirilmişdir:

1. Neft yatağının işlənmə mərhələlərinin sistemli yanaşma əsasında təsnifatı və analizi;
2. İstismar prosesinə təsir edən əsas geoloji, texnoloji və ekoloji faktorların identifikasiyası;
3. Mürəkkəb texnoloji qərarların verilməsi üçün analitik və riyazi modellərin qurulması;



4. Rəqəmsal texnologiyaların işlənmə prosesinin optimallaşdırılmasında tətbiq imkanlarının qiymətləndirilməsi;
5. İnteqrasiya olunmuş idarəetmə yanaşması əsasında səmərəli istismar strategiyasının formalaşdırılması.

Tədqiqat çərçivəsində neft yatağının aşağıdakı əsas aspektləri üzrə sistemli təhlil həyata keçirilməsi nəzərdə tutulur:

- Geoloji strukturun öyrənilməsi: Yatağın litoloji və tektonik quruluşunun təhlili, kollektor süxurların xüsusiyyətlərinin sistemli təsnifatı və neftin paylanma qanunauyğunluqlarının müəyyənəndirilməsi.
- Texnoloji proseslərin modelləşdirilməsi: Hasilat və təzyiq idarəetmə sistemlərinin, suvurulma və təkrar emal texnologiyalarının elmi modellərlə qiymətləndirilməsi.
- İqtisadi səmərəlilik analizi: Yatağın işlənməsi üçün sərf olunan kapital və əməliyyat xərclərinin hasilat həcmi və məhsuldarlıqla əlaqəsinin təhlili.
- Ekoloji və texnogen risklərin qiymətləndirilməsi: Yataq işlənməsinin ətraf mühitə təsiri, təhlükəsizlik meyarları və davamlı inkişaf prinsiplərinə uyğunluğunun sistemli şəkildə araşdırılması.

Nəticə etibarilə, məqalədə təklif olunan sistemli yanaşma modeli neft yataqlarının daha məhsuldar, ekoloji cəhətdən təhlükəsiz və iqtisadi baxımdan səmərəli şəkildə işlənməsi üçün elmi əsaslı qərarvermə çərçivəsi təqdim edir [1-5].

## Metodlar

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələrinə uyğun olaraq, neft yatağının işlənmə prosesinə sistemli yanaşmanın tətbiqi üçün kompleks və çoxşaxəli elmi-metodoloji əsaslara istinad edilmişdir. Araşdırma zamanı həm nəzəri-praktik, həm də riyazi və rəqəmsal analiz metodları kombinə olunmuş, interdisiplinar yanaşma əsasında dərinləşdirilmiş təhlil aparılmışdır.

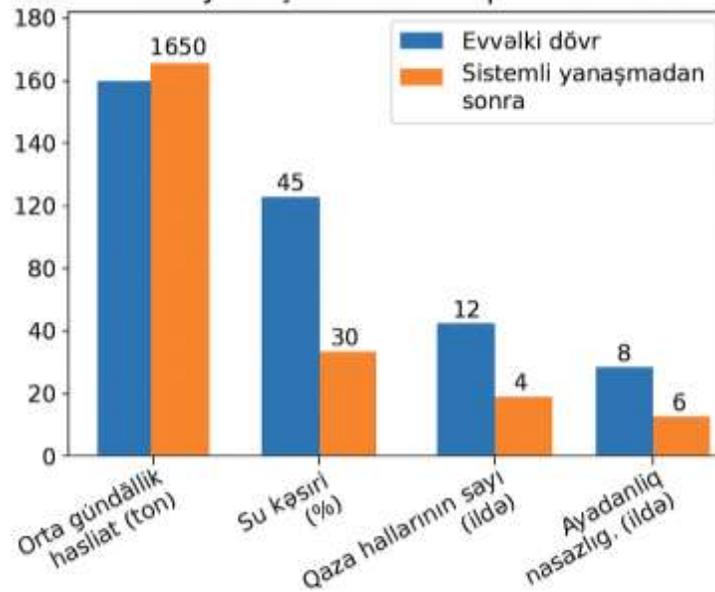
Tədqiqatın metodoloji çərçivəsi aşağıdakı əsas istiqamətlər üzrə qurulmuşdur:

Neft yatağının işlənməsi mürəkkəb texnoloji sistem kimi qiymətləndirilmiş, onun alt sistemləri (geoloji quruluş, istismar rejimi, texnoloji infrastruktur, ətraf mühit və s.) arasında qarşılıqlı əlaqə və funksional asılılıqlar sistem yanaşması ilə təhlil olunmuşdur. Bu metod vasitəsilə yatağın işlənmə mərhələlərinin ardıcılığı və qarşılıqlı təsir modeli hazırlanmışdır.

Yataqdan hasilatın proqnozlaşdırılması, təzyiq rejiminin dinamikasının qiymətləndirilməsi, həmçinin müxtəlif istismar ssenarilərinin nəticələrinin müqayisəsi üçün riyazi modellər qurulmuşdur. Bu məqsədlə aşağıdakı modellər tətbiq edilmişdir:

- Diferensial tənliklər əsasında məhsuldarlıq və təzyiq dəyişmə modelləri;
- Optimal hasilatın müəyyənəndirilməsi üçün çoxkriteriyalı optimallaşdırma üsulları;
- Monte-Karlo simulyasiyası ilə qeyri-müəyyənliklərin qiymətləndirilməsi.

Yataq strukturunun vizual və məkan təhlili üçün GIS texnologiyalarından istifadə olunmuşdur. Geoloji xəritələr, izosəviyyə xəritələri və paylanma modelləri əsasında yatağın zonalaşdırılması həyata keçirilmişdir. Tarixi istismar məlumatları və sensorlardan alınan real vaxt məlumatları əsasında statistik və zaman seriyalı analiz aparılmışdır (şəkl 1).



**Şəkil 1.** Neft yatağının işlənmə prosesinin təhlilinə sistemli yanaşmanın tətbiq edilməsi.

Neft yataqlarının işlənməsi, mürəkkəb və çoxsaylı amillərin birləşdiyi bir prosesdir. Bu prosesin təhlilində sistemli yanaşmanın tətbiqi, yatağın istismarının hərtərəfli və koordinasiya şəkildə həyata keçirilməsini təmin edir. Sistemli yanaşma, müxtəlif elementlərin (geoloji, mühəndislik, iqtisadi, ekoloji) bir araya gələrək yatağın işlənməsini optimallaşdırmaq məqsədini güdür. Bu yanaşma həm iqtisadi, həm də ekoloji cəhətdən davamlı və effektiv bir idarəetmə prosesini təmin edir. İstismar rejiminin idarə olunmasında qərarvermə proseslərinin avtomatlaşdırılması üçün qayda əsaslı ekspert sistemlərinin prototipləri hazırlanmışdır. Maşın öyrənməsi alqoritmləri vasitəsilə hasilatın proqnozlaşdırılması və potensial risklərin erkən mərhələdə identifikasiyası həyata keçirilmişdir.

Sistemli yanaşma, yataqların işlənməsinin hər mərhələsini bir-birinə bağlı və qarşılıqlı təsir edən elementlər kimi nəzərdən keçirir. Hər bir qərar, bütün sistemə təsir edir, bu səbəbdən hər bir mərhələnin təhlili, təkcə yeraltı ehtiyatların çıxarılması ilə bağlı deyil, həm də ekoloji, texnoloji və sosial aspektlərlə bağlıdır.

Yatağın müxtəlif işlənmə strategiyalarına uyğun mümkün inkişaf yolları ssenari modelləri şəklində qurulmuş, bu ssenarilər üzrə texnoloji, iqtisadi və ekoloji nəticələr müqayisəli şəkildə təhlil edilmişdir. Sistem dinamikası yanaşması ilə tədrici dəyişikliklərin uzunmüddətli təsiri qiymətləndirilmişdir.

Tətbiq edilən bu metodologiyalar birlikdə, neft yatağının işlənmə prosesinin yalnız statik deyil, həm də dinamik və proqnostik aspektlərdən təhlil edilməsinə imkan vermiş, kompleks qərarvermə mexanizmlərinin formalaşdırılması üçün elmi baza yaratmışdır.

Neft yatağının istismarında əsas parametr olan yatağın məhsuldarlığı (Q) aşağıdakı ümumi düsturla ifadə edilə bilər:

$$Q = k \cdot h \cdot (P_1 - P_2) / \mu \cdot L \quad (1)$$

Bu düstur aşağıdakı dəyişənləri nəzərdə tutur:



1. Q: Yataqdan hasil olunan mayenin (neftin) həcmi ( $m^3/s$  və ya  $l/s$ ).
2. k: Yatağın keçiricilik əmsalı ( $m^2$  və ya darcy ilə ölçülür).
3. h: Neft layının qalınlığı (m).
4.  $P_1 - P_2$ : Quyunun daxilindəki və yataq təzyiqi arasındakı fərq (Pa və ya atm).
5.  $\mu$ : Mayenin (neftin) özlülüyü (Pa·s).
6. L: Yataqdan quyuyadək məsafə (m).

Bu düstur Darsi qanunu əsasında tərtib edilmişdir və yataqdan hasilat prosesini təsvir edir.

- Təzyiq fərqi ( $P_1 - P_2$ ) artdıqca hasilat artır.
- Keçiricilik əmsalı (k) yüksək olan yataqlarda hasilat daha çox olur.
- Mayenin özlülüyü ( $\mu$ ) artdıqca, yataqdan hasilat çətinləşir.

Düstur, hasilat prosesini modelləşdirmək və sistemli yanaşmanın səmərəliliyini artırmaq üçün mühəndislərə və geoloqlara dəstək ola bilər. Texnoloji və geoloji parametrlərin optimallaşdırılması bu düstur əsasında həyata keçirilir.

Neft yatağının məhsuldarlığını təsvir edən ətraflı düstur aşağıdakı kimi verilə bilər:

$$Q = \frac{K \cdot h \cdot (P_1 - P_2)}{\mu \cdot \ln \left( \frac{r_e}{r_w} \right)} \quad (2)$$

Q: Hasil olunan neftin həcmi ( $m^3/s$  və ya  $l/s$ ). Bu, quyudan çıxarılan neftin miqdarını göstərir.

K: Neft yatağının keçiricilik əmsalı ( $m^2$  və ya darsi ilə ölçülür). Yatağın süxurunun məsaməliliyi və nefti nə qədər səmərəli buraxa biləcəyini göstərir.

h: Neft layının qalınlığı (m). Layın qalınlığı məhsuldarlığın birbaşa təsir edən parametrlərindən biridir.

$P_1$ : Yataq təzyiqi (Pa və ya atm). Yatağın nefti çıxarmaq üçün verdiyi təbii enerji.

$P_2$ : Quyunun daxilindəki təzyiq (Pa və ya atm). Bu təzyiq, hasilat prosesində yaranan müqavimətlə bağlıdır.

$\mu$ : Neftin özlülüyü (Pa·s). Özlülük nə qədər yüksəkdirsə, neftin axıcılığı bir o qədər azdır və hasilat çətinləşir.

$r_e$ : Yatağın effektiv radiusu (m). Bu, yatağın hasilata cəlb olunan sahəsini ifadə edir.

$r_w$ : Quyunun radiusu (m). Quyunun ölçüsünü təsvir edir.

A: Neft layının axın sahəsi ( $m^2$ ). Bu, yatağın məhsuldarlığını artıran digər mühüm parametrdir.

$\ln \left( \frac{r_e}{r_w} \right)$  Logaritmik funksiya. Yataqdan quyuya neftin axın yolu ilə bağlı itkini təsvir edir.

Təzyiq fərqi ( $P_1 - P_2$ ): Yataq təzyiqi ilə quyunun təzyiqi arasındakı fərq məhsuldarlığın əsas hərəkətverici qüvvəsidir. Təzyiq fərqi nə qədər böyükdürsə, hasilat bir o qədər çox olur.

Keçiricilik əmsalı (K): Süxurun məsaməli strukturu və keçiricilik qabiliyyəti məhsuldarlığı artırır. Daha yüksək keçiricilik daha çox hasilata imkan yaradır.

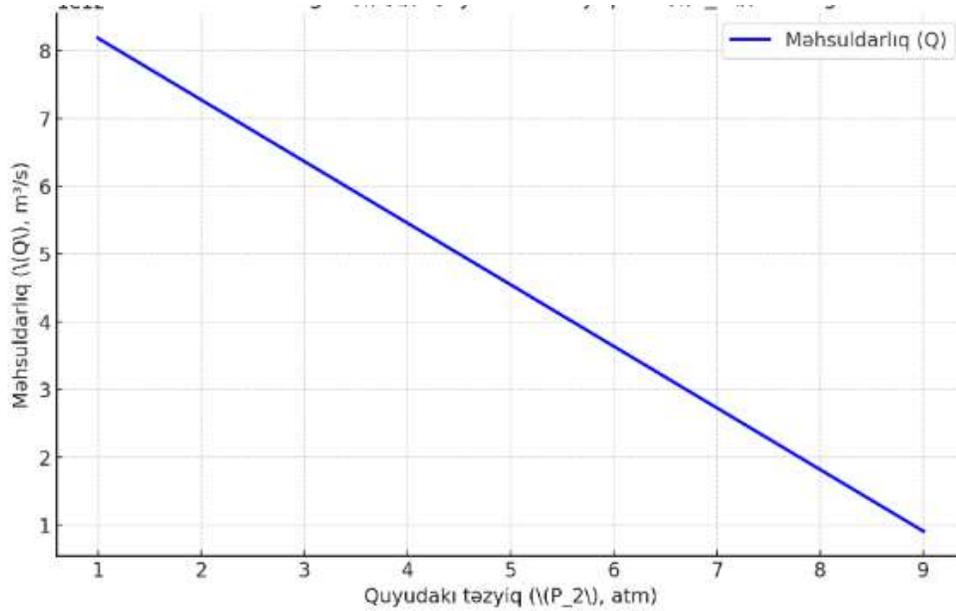
Lay qalınlığı (h): Yatağın qalınlığı artdıqca, hasilata cəlb olunan neft ehtiyatı artır.

Mayenin özlülüyü ( $\mu$ ): Neftin özlülüyü aşağı olduqda, yataqdan quyuya doğru axın daha asan baş verir.

Bu düstur yatağın məhsuldarlığını artırmaq üçün istifadə olunan texniki və texnoloji dəyişikliklərin effektivliyini təhlil etmək üçün istifadə edilir (şək 2). Sistemli yanaşma, düsturun hər bir dəyişənin optimallaşdırılmasını nəzərdə tutur. Məsələn:

- Təzyiqin artırılması üçün təzyiq vurma üsullarının tətbiqi.
- Keçiricilik əmsalını artırmaq üçün layların hidravlik çatlaması (fracking).
- Özlülüyü azaltmaq üçün termiki üsulların və ya kimyəvi maddələrin tətbiqi.

Bu düstur yatağın istismar xüsusiyyətlərinin modelləşdirilməsində əsaslı vasitələrdən biridir.



**Şəkil 2.** Məhsuldarlığın quyudakı təzyiqdən asılılığı.

Yuxarıdakı qrafik, neft yatağının məhsuldarlığının (Q) quyudakı təzyiqdən ( $P_2$ ) asılılığını göstərir.

- Yatay ox ( $P_2$ ): Quyudakı təzyiq (atm ilə).
- Şaquli ox (Q): Hasil olunan neftin həcmi (m<sup>3</sup>/s ilə).

Qrafikdən görüldüyü kimi, quyudakı təzyiq ( $P_2$ ) artdıqca, məhsuldarlıq (Q) azalır. Bu, təzyiq fərqi  $P_1 - P_2$  hasilatı idarə edən əsas faktor olmasından qaynaqlanır. Təzyiq fərqi azaldıqca, yataqdan çıxarılan neft həcmi də azalır.

#### **Nəticə**

Məqalədə neft yatağının işlənmə prosesinin təhlilinə sistemli yanaşmanın tətbiqinin əhəmiyyəti vurğulanmışdır. Sistemli yanaşma, yataqların istismarını daha səmərəli və davamlı şəkildə həyata keçirməyə imkan verir. Bu yanaşma sayəsində, yataqların istismarının müxtəlif aspektləri bir-biri ilə əlaqələndirilərək, daha dəqiq proqnozlar və düzgün qərarlar alınır.

Təhlil edilən metodlar, yataq işlənməsinin optimallaşdırılmasını, qazancın artırılmasını və eyni zamanda ətraf mühitə mənfi təsirin azaldılmasını təmin edir. Ayrıca, sistemli yanaşma nəzarət və idarəetmə sistemlərini gücləndirir, resursların daha optimal şəkildə istifadə olunmasına imkan verir.



Nəticə etibarilə, neft yataqlarının işlənməsində sistemli yanaşmanın tətbiqi, həm iqtisadi səmərəliliyi artırır, həm də ekoloji təhlükəsizlik baxımından mühüm rol oynayır. Gələcəkdə, bu yanaşmanın daha geniş tətbiqi neft sənayesinin daha dayanıqlı və məsuliyyətli inkişafına şərait yaradacaqdır.

### **Bəyannamələr**

Əlyazma başqa heç bir jurnala və ya konfransa təqdim edilməyib.

### **Təhsil Məhdudiyyətləri**

Tədqiqatın nəticələrinə təsir göstərə biləcək məhdudiyyətlər mövcud deyil.

### **Təşəkkürlər**

Müəllif bu tədqiqatda iştirak edən, öz dəyərli fikirlərini və təcrübələrini bölüşən qayğı göstərən işçilərə və yaşlı insanlara təşəkkürünü bildirir. Onların əməkdaşlığı və açıqlığı tədqiqat nəticələrinin dərinliyinə və zənginliyinə əhəmiyyətli dərəcədə kömək etmişdir.

### **Maliyyələşdirmə mənbəyi**

Heç bir mənbə yoxdur.

### **Rəqabətli Maraqlar**

Müəlliflər tərəfindən potensial maraqların toqquşması barədə məlumat verilməyib.

## **ƏDƏBİYYAT**

1. Aliyev R. Ə. "Lay sistemlərinin termo-hidrodinamik vəziyyətinin təhlili"(2014) - Lay-quyu sistemlərinin is rejimlərinin optimallaşdırılması üzrə təhlillər və metodlar.
2. Xəlilov F. M. "Enerji resurslarının istifadəsində sinergetik yanasmalar"(2017) - Yataqların mehsuldarlığının artırılması ucun yeni yanasmalar və modeller.
3. Qasimov A. M. "Neft yataqlarında quyu-lay qarşılıqlı tesiri"(2019) - Lay sistemlərinin heterojenliyinin hasilata tesiri.
4. BP Azerbaijan. (2022). Azerbaijan Oil and Gas Sector Annual Report.
5. Brown, M. & Smith, J. (2018). Enhanced Oil Recovery Techniques and Technologies. Cambridge University Press.//Studies on the geological structure of local deposits and their productivity.
6. Dake, L. P. (2021). "Fundamentals of Reservoir Engineering" - Basic methodologies and technological approaches in the field of reservoir engineering.
7. Economides, M. J., Hill, A. D., & Ehlig-Economides, C. (2012). "Petroleum Production Systems" - A Systems Approach to Well Development and Production Process Management.
8. Eclipse User Guide, Schlumberger (2020). - A guide to the widely used ECLIPSE software for reservoir modeling.
9. Speight, J.G. (2014). The Chemistry and Technology of Petroleum. CRC Press. Physicochemical properties of petroleum and their applications in the production process.
10. Schlumberger Oilfield Glossary. (2023). Terminology and definitions. Definitions of key terms used in the oil and gas field.



11. <https://example.com/neft-qaz-sah%C9%99sind%C9%99-sistemli-yana%C5%9Fmalar>
12. <https://az.wikipedia.org/wiki/M%C9%99hsuldarl%C4%B1q>

## ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА К АНАЛИЗУ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Ариф Сулейманов<sup>1</sup>, Алладин Аллахьяров<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

<sup>1,2</sup> кафедра Нефтегазовое машиностроение

<sup>1</sup> профессор, кандидат технических наук, sul.arif@mail.ru

<sup>2</sup> магистр, allahyarovlddin@gmail.com

### РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются научные основы применения системного подхода для эффективной и оптимальной организации процесса разработки нефтяных месторождений. В условиях сложности процессов принятия решений в сфере добычи нефти и взаимодействия многочисленных факторов системный подход выступает важным инструментом в современную эпоху. В статье системно проанализированы взаимосвязи между геологическим строением, физико-химическими свойствами, технологиями разработки и экономическими показателями месторождений.

В ходе исследования была проведена классификация основных этапов разработки месторождений на основе методов теории систем, функциональной структуризации и моделирования, а также определены основные критерии принятия решений для каждого этапа. При этом внутренние и внешние факторы, влияющие на процесс разработки, включая динамику производительности, режим давления, напор воды, режим технического обслуживания и экологические риски, оценивались с использованием комплексного подхода.

В статье показано, что системный подход позволяет более точно и эффективно осуществлять стратегическое планирование, оперативное управление и прогнозирование результатов при разработке нефтяных месторождений. Такой подход также способствует эффективному использованию энергоресурсов, защите окружающей среды и оптимизации эксплуатационных расходов.

**Ключевые слова:** разработка нефтяных месторождений, системный подход, управление энергетическими ресурсами, геолого-геофизический анализ, оптимизация добычи.

### Publication history

Article received: 01.04.2025;

Article accepted: 14.04.2025

Article published online: 30.04.2025

DOI: <https://doi.org/10.32010/MKKH5286>