

ISBN: 978-9952-8024-1-2



ZƏFƏR GÜNÜNƏ HƏSR OLUNMUŞ  
GƏNC TƏDQİQATÇILARIN

**ELMI  
MƏQALƏLƏR  
TOPLUSU**

2021





ZƏFƏR GÜNÜNə HƏSR OLUNMUŞ  
GƏNC TƏDQİQATÇILARIN

**ELMİ  
MƏQALƏLƏR  
TOPLUSU**

2021

# **GƏNC TƏTQİQATÇILARIN ELMİ MƏQALƏLƏR TOPLUSU**

## **Baş Redaktor**

Dos.Rəşad Səlimov

## **Redaktor**

Elvin Hüseynov

## **Məsul Katib**

Dos.Ruslan Abdullayev

## **Redaksiya Heyəti**

Prof. Şahlar Əsgərov

Fəlsəfə elmlər doktoru Füzuli Qurbanov

İqtisad elmlər doktoru Dünyamalı Vəliyev

Dos. Məmmədəli Babaşlı

Rəşad Sədullayev

Veyşəl Məmmədov

Rauf Əmənov

**Ünvan:** Bakı ş. Yasamal ray. Mirəli Seyidov 31-38

**Tel:** (+99451) 295 12 11

**e-mail:** mail@gead.az

**ISBN:** 978-9952-8024-1-2

Bakı-2021

## MÜNDƏRİCAT

<b>Qobustan-Abşeron fiziki-coğrafi rayonunda palçıq vulkanlarının etraf mühitə təsirinin təhlili</b> Abtalıbov Anar Şirvan	<b>8</b>
<b>Balaxanı-Sabunçu-Ramani yatağında qalıq neft ehtiyatlarının realizasının geoloji əsasları (VIII horizont timsalında)</b> Məmmədov K. B. (ADNSU)	<b>14</b>
<b>Davamlı iqtisadi artım iqtisadi inkışafın əsas hədəfi kimi</b> Cəbrayılov Rəşid Əhməd	<b>22</b>
<b>Paylanmış heksamiqyaslı sistemlərdən qraflar nəzəriyyəsinin tətbiqi ilə yüksək balanslaşdırılmasının optimallaşdırılması</b> Ellana Əzməmmədova	<b>30</b>
<b>Günəşli yatağının X horizontunun işlənməsinin cari vəziyyətinin təhlili</b> Nəbiyev Ş. E., Quliyeva A. N.	<b>37</b>
<b>İstilik üsullarının tətbiqi üçün yataq sahəsində müvafiq zonaların seçilməsi barədə (Qərbi Abşeron yatağı timsalında)</b> A.H.Nağıyev, S.N.Darıziyeva, A.N.Quliyeva	<b>45</b>
<b>Darvin bankası yatağının cənub-şərq periklinalinin strukturunun dağılışdırılması və ehtiyatların geoloji riskləri</b> S.O.Heydarlı, S.A.Ələkbərova, İ.X.Baxşıyeva, N.İ.Cəbizadə, Z.Ə.Quliyev	<b>52</b>
<b>Boğaz doşanların qanında melatonin miqdərinin dəyişmə dinamikası</b> Elvin Hüseynov	<b>61</b>
<b>Kompyuter viruslarının yayılmasının SİR modeli ilə idarə edilməsi</b> Həsənova Röya	<b>68</b>
<b>Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində ümumi dərinlik nöqtəsi və sınan dalğalar üsulu ilə aparılan seysmik kəşfiyyat işlərinin bəzi nəticələri</b> X.M. Məmmədov, A.F. Əliyev	<b>74</b>
<b>Şahdağ Milli Parkı landşaftlarının tədqiqi və mübahifəsi</b> N.Ə. Abasova, Ş.Y. Hümbətova, R.R. Sədullayev	<b>83</b>
<b>CİS və kosmik şəkillər əsasında təbii-antropogen landşaft komplekslərinin tədqiqi (Böyük Qafqazın şimal-şərqi yamacı timsalında)</b> R.R. Sədullayev, I.F. Rakciyeva-Aktoprak	<b>94</b>
<b>Hidroloji amillərin landşaft komplekslərinin formalaşmasına təsiri</b> Ş.Y. Hümbətova	<b>103</b>
<b>Tam normalaşdırılmış qradient üsulunun əsas principi və qravitasıya anomaliyalarına tətbiqinin 2D sintetik model üzərində təsviri</b> Elxan İsləndərov, Onur Talibzada	<b>110</b>
<b>АНТИКРИЗИСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ</b> Адильбейли Адиль Абдулла	<b>123</b>
<b>Geoloji-geofiziki məlumatların kompleks analizinə görə "Saatlı-Göyçay- Lənkəran" zonasının neftqazlılıq prespektivliyi.</b> Cəbrayılzadə V.B.	<b>128</b>
<b>Modeling of the "network" type. setting up calendar layouts.</b> Mədina Quliyeva	<b>139</b>

## ÖN SÖZ

Millət olaraq olduqca şadıq ki, 2020-ci ilin 27 sentyabr tarixində başlayan və 44 gün davam edən kinci Qarabağ müharibəsi ordumuzun şanlı qələbəsi ilə nəticələnmiş və şərəf tariximizə Zəfər Günü olaraq həkk olunmuşdur. Prezident İlham Əliyevin 2020-ci il dekabrin 3-də imzaladığı “Azərbaycan Respublikasında Zəfər Günü təsis edilməsi haqqında” sərəncama əsasən hər il noyabrın 8-i tarixi Zəfər Günü kimi təntənəli şəkildə qeyd edilməsi qərara alınmışdır.

“Gənclərin Elmi Araşdırılmalarına Dəstək” İctimai Birliyi də “Gənc tədqiqatçıların elmi məqalələr toplusu”nun bu sayını “Zəfər gününə” həsr etmişdir. Məlumdur ki, gənclərin bir dövlətin, millətin və xalqın gələcək inkişafında mühüm rolü vardır. Ona görə də inkişaf etmiş dövlətlərin strategiyalarına nəzər yetirsək görərik ki, belə dövlətlər gənclərin yetişməsi, inkişaf etməsi, vətən, millət, xalq üçün faydalı bir fərd olması üçün bir çox programlar, layihələr həyata keçirirlər. Başqa sözlə, gənclərin aldıqları təhsil, qazandıqları təfəkkür vasitəsi ilə onlardan gələcəkdə sosial mövzularda daha həssas davranışları, fikirlərini rahat şəkildə ifadə etmələri gözlənilir. Lakin, yalnız təhsil müəssisələrində maarifləndirmə aparmaqla yüksək inkişafa nail olmaq mümkün deyildir. Bu istiqamətdə gənclərin iştirakını artırmaq üçün hökumət və qeyri-hökumət təşkilatları tərəfindən müxtəlif təşviq programları olduqca mühüm rol oynayır. Bu baxımdan gənclərlə bağlı həyata keçirilecək programlar və təhsil prosesi bir-birini tamamlamalıdır. Əksi təqdirdə, yəni bu elementlərin hər biri tək tətbiq edildikdə gözlənilən nəticəni verməyəcəkdir. Məhz bunu nəzərə alaraq biz – “Gənclərin Elmi Araşdırılmalarına Dəstək” İctimai Birliyi gənclərimizin elmi fəaliyyətini işıqlandırmaq, tədqiqatlarını ictimaiyyətə təqdim etmək məqsədi ilə onların məqalələrinin nəşr olunmasına dəstək verməyi qarşımıza məqsəd qoymuşuq. Təbii ki, gənclər sosial həyatın ən dinamik fəndləridir. Əgər onların bu enerjisi düzgün şəkildə istiqamətləndirilə bilərsə, bu zaman həm dövlət, həm xalq, həm də dünya bundan faydalana bilər.

İkinci Qarabağ müharibəsi bizə həmçinin onu da sübut etdi ki, güclü olmaq üçün elmə dəyər verilməlidir. Elmi ixtiralara daha çox vəsait ayıran dövlətlər güclü iqtisadi, elmi və həm də hərbi sıçrayışa nail

olurlar. “Dünyada elmdə lider ölkələr hansılardır?” sualını versək hər kəsin ağlına ilk olaraq ABŞ, Çin, Almaniya, İngiltərə kimi dövlətlər gələcəkdir. Həmin ölkələrin sərvətləri, istehsal etdikləri texnologiyalar, universitetlərin şöhrəti və s. amillər bu fikri təsdiq edir. Doğurdan da bu ölkələr dünyanın müxtəlif elm sahələrində lider dövlətlərdir. Bəs elmdə bu dövlətlərdən geridə qalan ölkələrdə vəziyyət necədir? Buna nəzər yetirsək görərik ki, onların çoxu bir-birinə bənzəyir; yeni texnologiyalar istehsal etmirlər, gəncləri öz tədqiqatlarını adlarını yuxarıda qeyd etdiyimiz ölkələrdə aparmağa çalışırlar, özlərində yetişdirdikləri alımları saxlaya bilmirlər. Onların ortaq xüsusiyyətlərindən biri sənayelərinin uzunmüddətli tədqiqatlara dəstək verməməsidir. Bu dövlətlərin büdcələrində tədqiqat və inkişaf üçün ayırdıqları nisbətlər aşağıdır və mövcud olanlardan səmərəli istifadə edə bilmirlər. Təbii ki elmi keyfiyyəti rəqəmlə ölçü biləcək şkala yoxdur. Bu məsələdə ən çox istifadə olunan meyar əsasən məqalələrin sayı və onlara edilən istinadlardır. Tədqiqatçı və alımlar öz araşdırmalarının nəticələrini elmi jurnallarda dərc etdirir və bu yolla alıqları nəticələri dünyaya şərh edirlər.

İctimai birlik olaraq bizim bu fəaliyyətdəki məqsədimiz respublikamızın müxtəlif universitet və institutlarında araştırma aparan gənc tədqiqatçıların elmi məqalələrini toplu olaraq nəşr etdirmək və ictimaiyyətə təqdim etmək olmuşdur.

Yekun olaraq, toplunun ərsəyə gəlməsində zəhmət çəkən jurnalın redaksiya heyətinə və ictimai birliyin fəal könüllülərinə minnətdarlığı bildirir və gələcəkdə uğurlu əməkdaşlığımızın davam edəcəyinə inanıram.

*“Gənclərin Elmi Araşdırmalarına Dəstək”*  
*İctimai Birliyinin sədr müavini*  
**Dosent Ruslan Abdullayev**



## **Qobustan-Abşeron fiziki-coğrafi rayonunda palçıq vulkanlarının ətraf mühitə təsirinin təhlili**

**Abtalıbov Anar Şirvan**

AMEA, akad. H.Ə. Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan  
[a.abtalibov@gmail.com](mailto:a.abtalibov@gmail.com)

Yeni və müasir tektonik hərəkətlərin fəal getdiyi və neft yataqlarının yayıldığı sahələrdə təsadüf edilən palçıq vulkanları Azərbaycan ərazisində də geniş yayılmışdır. Təxminən 18000 km<sup>2</sup> sahədə 400-dən çox yayılan palçıq vulkanları əsasən ərazinin əmələgəlmə tarixindən və tektonik inkişafından asılı olaraq Cənub-Şərqi Qafqazda, Abşeron-Qobustanda, Abşeron arxipelaqında, Cənub-Şərqi Şirvanın şərq qurtaracağında geniş sahədə yayılmışdır [1]. Bu ərazilərlə yanaşı, palçıq vulkanları Şamaxı rayonunda, Ağsu çayının hövzəsində, Baş Qafqaz silsiləsinin cənub-şərq qurtaracağında, həmin silsilələrin şimal-şərq yamacında (Şabran rayonu ərazisində) nisbətən zəif şəkildə yayılmışdır. Sadalanan ərazilərdən xeyli uzaq məsafədə yerləşən Ceyrançölün alçaq dağlıq hissəsində də palçıq vulkanlarına təsadüf edilir.

Cənub-Şərqi Qafqazda və eləcə də Cənub-Şərqi Şirvanda palçıq vulkanları geniş yayıldığından onlar dünya miqyasında belə məşhurdu. Estetik görünüşü ilə turistləri özünə cəlb edən palçıq vulkanları öz fəaliyyəti müddətində ətraf mühitə əsaslı dərəcədə təsir göstərir, yerləşdiyi ərazinin torpaq örtüyünü, atmosfer qatına və bunların fonunda ərazinin landşaftının köklü şəkildə transformasiyasına gətirib çıxarır. Ərazinin arid-denudasjon relyefinin əmələ gəlməsində iqlim amilləri ilə yanaşı palçıq vulkanlarının da mühüm rolü vardır. Palçıq vulkanları Yerin təkindən müxtəlif maddə və elemenetləri yüksək temperatur və təzyiqlə Yer səthinə çıxararaq ərazinin landşaftının əhəmiyyətli dərəcədə deqradasiya olunmasına, habelə atmosferin müxtəlif qazlarla, xüsusilə metan qazı ilə zəhərlənməsinə səbəb olur. Nəzərə almaq lazımdır ki, qrifon fəaliyyəti dövründə bir vulkandan gün ərzində 0,2 m<sup>3</sup>-dən 10 m<sup>3</sup>-ə qədər karbohidrogen qazı, bir vulkanın püskürməsi zamanı isə yer qatından təqribən 20 mln. m<sup>3</sup>-dən 500 mln. m<sup>3</sup>-ə qədər qaz çıxır [3].

Qazın püskürməsi adətən alov ilə müşaiət olunur ki, bu da yaxınlıq-

da olan yaşayış məntəqələri üçün təhlükə törədir. Həmçinin qış otlaqları kimi istifadə olunan ərazidə bəzi hallarda qoyun sürünlərinin kütləvi yanğınınə səbəb olur.

Palçıq vulkanı püskürən zaman qazla birlikdə brekçiya örtüyünün qalınlığı 1 metrə qədər çatır və qazın təzyiqindən asılı olaraq çox böyük sahəni tutur. Pirit qalıqları ilə zəngin olan kiçik brekçiya qırıntıları (və ya “ləpil”lər) küləyin istiqamətindən asılı olaraq çox uzaq məsafələrə aparılır. Buna bariz nümunə kimi 1976-cı ildə Bozdağ palçıq vulkanın püskürməsi zamanı ləpillər güclü külək vasitəsilə Bilecəri qəsəbəsinə qədər aparılmışdır [4].

Tədqiqat ərazisi olaraq seçdiyimiz Çeyildağ palçıq vulkanının yamacından ( $40^{\circ} 15' 01''$ N  $49^{\circ} 14' 36''$ E) və həmin ərazidə vulkanik gölməçədən ( $40^{\circ} 16' 42''$  N  $49^{\circ} 17' 20''$  E) götürdüyümüz səxur nümunələrinin laborator şəraitdə “Qcond 2200” cihazı ilə aparılan analizlər nəticəsində duzluluğun miqdarı müəyyən edilmişdir. Vulkanın şərq ekspozisiyalı yamacın orta hissəsindən və yamacın ətəyində yerləşən göl çökəkliyindən (qış-yay zamanı quru halında olur) götürmiş olduğumuz səxur nümunələrinin elektrik keçiriciliyi (ionlaşma dərəcəsi), başqa sözlə desək, səxurların tərkibində olan duzların miqdari: yamacda - 3.79 mS/sm, vulkanik gölməçədən götürülmüş səxur nümunəsinə isə - 11.58 mS/sm müəyyən edilmişdir [4]. Nəticələrdən də görünüşün kimi vulkan yamacı ilə vulkanik gölməçədən götürülən səxur nümunələrinin duzluluq miqdarı arasında təqribən 4 dəfəyə qədər fərqli vardır. Bu da əsasən gilli səxurların suyu daha tez və asan buxarlandıra bilməsi ilə əlaqədardır. Buxarlanmış ərazidə toplanan duz qatı isə küləklər vasitəsilə daha uzaq məsafələrə sovrulur ki, bu da ərazinin şoranalşma dərəcəsini kəskin artıraraq sahəsinin genişlənməsinə gətirib çıxarıır.

Püskürmə zamanı vulkan palçığı ilə birlikdə yer səthinə müxtəlif kimyəvi maddələr: yod, brom, xlor, civə və s. gəlir. Bunlar da öz növbəsində ərazinin kimyəvi çirkənməsinə, torpaqların sıradan çıxmamasına səbəb olur.

2019-cu ilin aprel ayında tədqiqat ərazisindən götürülən 5 kəsim nöqtəsinin “tam su çəkimi” analizinin nəticələrinə əsasən deyə bilerik



ki, ərazidə şoran sahələr geniş yayılmışdır. Aparılan analizin nəticəsin-də götürülmüş sükurlarda  $\text{CO}_3$ ,  $\text{HCO}_3$ ,  $\text{Cl}$ ,  $\text{SO}_4$ ,  $\text{Ca}$ ,  $\text{Mg}$  duzlarının xüsusi çəkiyə sahib olduğunu, ərazinin bitki örtüyünün zəif inkişafına, bəzi hallarda isə tamamilə sıradan çıxmamasına səbəb olduğunu görmək olur (cədvəl 1):

#### Kəsim № Quru qalıq

Kəsim №	Quru qalıq %-la	Duzların cəmi %-la	Suda həll olan duzların miqdarı ( $\frac{\%}{m \text{ qe } k \nu}$ )						
			$\text{CO}_3$	$\text{HCO}_3$	$\text{Cl}$	$\text{SO}_4$	$\text{Ca}$	$\text{Mg}$	$\text{Na+K}$
100	4.949	3.697	0.027 0.90	0.018 0.30	1.032 29.5	1.318 27.44	0.12 6.0	0.018 1.5	1.165 50.64
101	3.818	2.648	0.024 0.80	0.061 1.0	0.612 17.5	1.0246 21.33	0.015 0.75	0.006 0.50	0.906 39.38
102	1.989	1.593	0.006 0.20	0.030 0.50	0.21 6.0	0.8355 17.39	0.15 7.5	0.021 1.75	0.342 14.84
103	16.136	9.072	0.045 1.5	0.073 1.2	5.985 17.1	1.8386 38.27	0.375 18.75	0.162 13.5	0.594 25.82
104	0.669	0.640	0.024 0.80	0.048 0.80	0.122 3.5	0.2281 4.74	0.015 0.75	0.006 0.50	0.198 8.59

Şoran torpaqlarda duzların tərkibi çox müxtəlifdir. Bu duzların torpaqda toplanması şoran torpaqların əmələ gəlməsi üçün zəruri şərtlərdən sayılır. Qeyd etmək lazımdır ki, yuxarıda göstərdiyimiz duzların bəziləri bitki həyatı üçün zəruri sayılırsa, bəziləri bitkinin inkişafına zərərverici təsir edir. Xüsusən xlorid duzları bitkinin inkişafına böyük maneçilik göstərir. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində tapılmışdır ki, əgər torpaqda xlorid və sulfat duzlarının miqdarı 0,1% olursa, bu halda bitkilər çox zəif cucərir. Bu duzların faizi 0,3, 05% olarsa, bitkilər tamamilə tələf olur. Bitkilərin tələf olması bəzi duzların bitki köklərinə zərərli bir maddə kimi təsirindən irəli gəlir.

Ümumilikdə şoran torpaqların tərkibində bəzi duzların az və ya çox olması bunların morfoloji quruluşuna da təsir edir. Bu səbəbə görə şoran torpaqları 3 genetik növə ayrılır: 1) Yumşaq şoran torpaqlar; 2) Yaş şoran torpaqlar; 3) Qara şoran torpaqlar. Yumşaq şoran torpaqların

əmələ gəlməsi bu torpaqlarda çoxlu miqdarda  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  duzunun olması ilə əlaqədardır. Yaş şoran torpaqların tərkibində isə  $\text{Ca}$ ,  $\text{Cl}_2$  duzları geniş yayılmışdır.

Tədqiq etdiyimiz ərazidə yerləşən Çeyildəq palçıq vulkanının püs-kürməsi əsasən partlayışla müşaiət olunur. Partlayış zamanı qaz alovunun hündürlüyü 10-15 metrədək yüksələ bilir. Bu zaman kraterdən his, kükürd, buxar ətrafa yayılır ki, bu da atmosferin ekoloji çirkənməsinə səbəb olur.

Püskürmə zamanı vulkan kraterində və onun yamaclarında çoxlu miqdarda çatlar səbəkəsi yaranır. Çatların görünən hissəsinin dərinliyi 1-1,5 m-dən 3-4 m-dək, kənar çatların uzunluğu isə 1-2 km-ə çatır [1].

Ərazidə cavan brekçiya axınları, qrifon, sopka və salzalar sahəsində relyefin çox cavan olması sayəsində bitki örtüyü əmələ gələ bilməmişdir. Ərazidə seyrək kəngiz, efemer, parçalanmış vulkan yamaclarında yovşan, kəngiz landşaftı formalaşmışdır.

Buxarlanması qabiliyyətinin yüksək, yağışının az (0-200 mm) olması ərazidə arid-denudasion relyefin yaranmasına şərait yaratmış, palçıq vulkanları isə bu prosesin inkişafına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərmişdir.

## ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

AMEA, Coğrafiya İnstitutunun 8 may 1972-ci il tarixli Elmi Şurasının 7 №-li

protokulu ilə “Azərbaycanın müasir landşaftı” mövzusu ilə təsdiq edilmiş hesabatı, Bakı 1972.

H.Q. Aslanov, “Torpaqların meliorasiyası”, “Elm” nəşriyyatı, Bakı, 2014, 352 s.

A.Y. Qabulova, “Palçıq vulkanları və onların ətraf mühitə təsiri”, “Sumqayıt: Ekologiya və inkişaf” elmi-praktiki konfransının tezisləri, Sumqayıt, 15-16 dekabr 1999.

A.Ş. Abtalıbov, “Palçıq vulkanları və onların ətraf mühitə təsirinin öyrənilməsi”, Magistrant və bakalavrların XXV Respublika Elmi Konfransının materialları, Bakı, 2018.



## QOBUSTAN-ABŞERON FİZİKİ-COĞRAFİ RAYONUNDA PALÇIQ VULKANLARININ ƏTRAF MÜHİTƏ TƏSİRİNİN TƏHLİLİ

Dünyada yayılan palçıq vulkanlarının 1\3-i Azərbaycan ərazisində, xüsusilə Xəzər dənizinin qərbində yerləşən Qobustan qəsəbəsində yaşılmışdır. Palçıq vulkanlarının ətrafa atdığı püskürmə məhsulu ərazinin torpaq örtüyünün sıradan çıxmasında əhəmiyyətli rol oynayır. Nəzərə almaq lazımdır ki, sözü gedən ərazi əsasən gil süxurları ilə zəngindir və həmçinin qeyd etmək yerinə düşər ki, ərazidə buxarlanma şəraiti daha yüksəkdir. Torpaq səthi üzərində əmələ gələn duz qatı eyni zamanda ərazidə sürəti  $4 \text{ m/san-}^{-1}$  çatan külək vasitəsilə ətraf sahələrəsovurulur və beləliklə yaxın ərazilərin də ekoloji çirkənməsinə götərib çıxarır. Ərazidən götürülmüş süxur nümunələrinin tam su çekimi analizi nəticəsində məlum olmuşdur ki, burada əsasən  $\text{CO}_3$ ,  $\text{HCO}_3$ ,  $\text{Cl}$ ,  $\text{SO}_4$ ,  $\text{Ca}$ ,  $\text{Mg}$  duzları yayılmışdır. Ümumi analizlərin nəticəsinə görə deyə bilərik ki, ərazidə Natriumlu-sulfatlı-xlorlu birləşmələr tam üstünlük təşkil edir. Bu da torpağın həddən artıq şorlaşmasına, torpağın bitki örtüyündən tamamilə məhrum olmasına götərib çıxardır.

*Açar sözlər: palçıq vulkanı, ətraf mühit, landşaft.*

## THE ANALYSIS OF THE IMPACT OF MUD VOLCANOES TO THE ENVIRONMENT IN ABSHERON-GOBUSTAN PHYSICAL-GEOGRAPHICAL REGION

1/3 of the world's mud volcanoes are spread throughout the Caspian Sea, especially in the Gobustan settlement. The eruption products of mud volcanoes affect significantly to soil's surface of the area. It should be noted that the said territory is rich with clay rocks and also evaporation condition is higher. The salt layer formed on the soil's surface is winnowed by blowing wind which the speed of wind reach to  $4 \text{ m/sec}$

and thus it leads to environmental pollution of near areas. As a result of the complete water withdrawal analysis of samples extracted from the area, it was determined that CO<sub>3</sub>, HCO<sub>3</sub>, Cl, SO<sub>4</sub>, Ca, Mg salts were spread mainly. According to the sample's results, we can say that compounds consisting of sodium sulfurous and chlorine are mostly found on the area. As a result, it causes the soil to be saltier than its normal level and to make the soil completely short of any plant.

Keywords: mud volcano, environment, landscape.

## **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ ГОБУСТАН-АПШЕРОНСКОГО РАЙОНА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

1/3 мировых грязевых вулканов распространена по всему Каспийскому морю, особенно в поселении Гобустан. Продукты извержения грязевых вулканов значительно влияют на поверхность почвы. Следует отметить, что указанная территория богата глинистыми породами, а также условия испарения выше. Соляной слой, образовавшийся на поверхности почвы, сдувается ветром, скорость которого достигает 4 м / с, что приводит к загрязнению окружающей среды близлежащих районов. В результате полного анализа водозабора образцов, извлеченных из района, было установлено, что в основном распространены соли CO<sub>3</sub>, HCO<sub>3</sub>, Cl, SO<sub>4</sub>, Ca и Mg. По результатам выборки можно сказать, что соединения, состоящие из сернокислого натрия и хлора, встречаются на этой территории по большей части. В результате это приводит к тому, что почва становится более соленой, чем ее нормальный уровень, и делает почву полностью лишенной какого-либо растения.

***Ключевые слова: грязевой вулкан, среда, ландшафт.***



## Balaxanı-Sabunçu-Ramanı yatağında qalıq neft ehtiyatlarının realizəsinin geoloji əsasları (VIII horizont timsalında)

Məmmədov K. B. (ADNSU)

E-mail: Kamran.1997.memmedov@mail.ru

### XÜLASƏ

Məqalə Balaxanı-Sabunçu-Ramanı yatağının VIII horizontunda qalıq ehtiyatların mənimsənilməsinə həsr olunmuşdur. Bu məqsədlə geoloji-mədən məlumatları əsasında işlənmə əyriləri və Şuxart xəritələri tərtib olunmuşdur. Əyrilərin interpretasiyası əsasında işlənmənin cari vəziyyəti təhlil edilmiş və müvafiq geoloji-texnoloji tədbirlər əsaslandırılmışdır. Həmçinin işdə termiki üsulların tətbiqindən alınan effektlər də hesablanmışdır.

*Açar sözlər: neft yatağı, horizont, quyu, işlənmə əyrisi, neft hasilatı, ntan ehtiyati, istilik üsulları*

Məlum olduğu kimi neft-qaz yataqlarının əsas göstəriciləri onların ehtiyatlarıdır. Regionumuzda işlənmədə olan yataqların əksəriyyəti uzunmüddət istismar olunmaqla yanaşı işlənmənin son mərhələsindədir. Buna baxmayaraq onların kollektorlarında hələ də kifayət qədər qalıq ehtiyatlar mövcuddur. Bu baxımdan quru sahəsində yerləşən və uzun müddət istismar olunan Balaxan-Sabunçu yatağı xüsussilə əhəmiyyət kəsb edir. Beləki, bu yatağın uzun müddət istismarda olmasına baxmayaraq (1871-ci ildən) burada olan qalıq ehtiyatlar respublikanın enerji balansında özünə məxsus yer tutur. Qeyd etməliyik ki, bu yataq ilkin çıxarılabilən ehtiyatların həcmində görə unikal yataqlar sırasındadır. Bu baxımdan Balaxanı-Sabunçu-Ramanı yatağı VIII horizont timsalında qalıq neft ehtiyatlarının mənimsənilməsi yollarının əsaslandırılması istiqamərində aparılan işləri aktual hesab etmək olar. Qeyd etmək lazımdır ki, horizont üzrə yalnız çıxarılabilən ehtiyatın həcmi 4 mln.

tondan çoxdur. Yataq Bakı şəhərinin mərkəzindən 12 km şimal-şərqdə yerləşmişdir. Tutduğu sahənin uzunluğu 10 km, eni isə 3 km-dir. Struktur 1869-cu ildə kəşf olunub və 1871-ci ildən istismar olunur (Salmanov Ə.M, Eminov Ə.Ş, Abdullayeva L.Ə. "Azərbaycan neft yataqlarının işlənilməsinin cari vəziyyəti və geoloji mədən göstəriciləri", Bakı 2015).

Yataq braxiantiklinal quruluşludur. Uzununa və eninə fay tipli qırılmalara üstünlük təşkil edir. Fay tipli qırılmalara əksəriyyəti Balaxanı dəstəsinə çatmamış sənür və 10-40 m amplitudaya malikdir.

Stratiqrafik baxımdan Abşeron mərtəbəsinin çöküntüləri başda olmaqla Pont mərtəbəsinə qədər çöküntülər Balaxanı-Sabunçu-Ramanı yatağındakı kəsiliş üzrə hamsi iştirak edir. Burada həmçinin müasir çöküntlərdə az qalınlıqda müşahidə edilir.

VIII horizont Balaxanı lay dəstəsinə aiddir. VIII təbəqə tamamilə gillərdən məhrum olan orta dənəli qumlardan ibarətdir. Horizontun qalınlığı 60 m-dir. Bu horizontun üzərində 2-3 m qalınlığında gil layı yatar. Bu yatağda külli miqdarda qazılmış quyularla kəsilişin öyrənilməsi horizont, eləcə də yataq üzrə onun kollektor xüsusiyyətləri qalınlıqları, neftvermə xüsusiyyətləri haqqında və digər parametrləri haqqında məlumat toplamağa imkan vermişdir.

Obyekt 1931-ci ildə işlənməyə daxil olmuşdur. Həmin ildə istismarda 7 quyu olmuşdur. İllik neft hasilatı 24,8 min tona bərabər olmuşdur. 1932-ci ildə quyu sayının artmasına baxmayaraq, illik hasilat aşağı olmuşdur (15,9 min ton). 1931-1944-cü illərdə su hasilatı olmamışdır. 1945-ci ildə su hasilatı 28,4 min ton, neft hasilatı isə 9,8 min ton olmuşdur. İşlək quyuların sayı 30-a bərabər olmuşdur. 1946-ci ildən su hasilatı artmağa başlamışdır. 1947-ci ildən illik hasilat 10 min tona enmişdir. 1965-ci illərə qədər hasilat 10-13 min ton arasında olmuşdur. Həmin illərdə quyu sayı hasilatı 35-72 min ton intervalında olmuşdur. Quyu sayının 100-ə çatdığı ilə də təsadüf edilir. Lakin işlənmə tempinin qiyməti çox aşağı olmuşdur. Bunun isə səbəbi illik neft hasilatının aşağı olması ilə izah olunur. Hasilatın sulaşması isə 80-85% arasında olmuşdur. 1966-1976-ci illərdə illik neft hasilatı 8-4 min ton arasında olmuşdur. Quyu sayı həmin illərdə 26-dan 11-ə qədər enmişdir. Su ha-



silati 82-93 % arasında olmuşdur (şəkil 1).

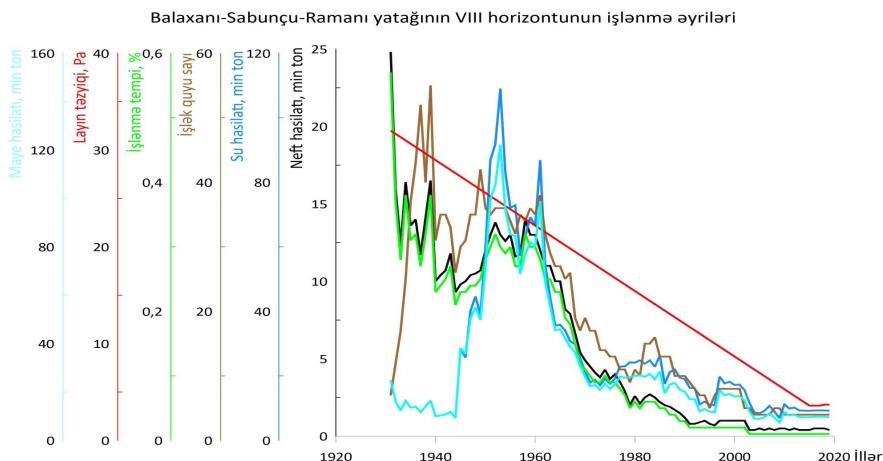
1978-ci ildən illik neft hasilatı 2,9 min tondan aşağı düşmüşdür. 1986-cı ilə qədər hasilat 2 min ton arasında olmuşdur. 1988-ci ildən neft hasilatı 2 min tondan aşağı düşmüşdür. Su hasilatı 22-10 min ton arasında dəyişmişdir.

1988-ci ildən hasilatın kəskin azalması müşahidə olunur. Su hasilatı isə 10-6,9 min ton arasında olmuşdur. Belə bir vəziyyət demək olar ki, cari dövrə qədər davam etmişdir. Cari qiymətlərə görə istismarda 4 quyu mövcuddur. Onların illik neft hasilatı 0,4 min ton, su hasilatı 9,2 min ton, sulaşma faizi 92%-dir. İslənmə tempinin qiyməti çox aşağıdır. Obyekt üzrə ilk lay təzyiqinin qiyməti 32 MPa, cari isə 3,6 MPa-dır (Balaxanı NQÇİ-nin fond materialları).

### Cədvəl 1

1	2	3				
1	Orta yatım dərinliyi, m	320				
2	Orta effektiv neftlə doymuş qalınlıq, m	18				
3	Neftlilik sahəsi, ha	<table> <tr> <td>İlkin</td><td>187</td></tr> <tr> <td>Cari</td><td>160</td></tr> </table>	İlkin	187	Cari	160
İlkin	187					
Cari	160					
4	Lay təzyiqi, MPa	<table> <tr> <td>İlkin</td><td>32</td></tr> <tr> <td>Cari</td><td>3,6</td></tr> </table>	İlkin	32	Cari	3,6
İlkin	32					
Cari	3,6					
5	Layın temperaturu, °C	26				
6	Məsaməlik, %	26				
7	Keçiricilik, $10^{-3}$ mkm <sup>2</sup>	364				
8	Neftin lay şəraitində özlülüyü, MPa *s	<table> <tr> <td>İlkin</td><td>14</td></tr> <tr> <td>Cari</td><td>20</td></tr> </table>	İlkin	14	Cari	20
İlkin	14					
Cari	20					
9	Neftin lay şəraitində sıxlığı, kg/m <sup>3</sup>	891				
10	Neftvermə əmsali	<table> <tr> <td>son</td><td>0,66</td></tr> <tr> <td>cari</td><td>0,65</td></tr> </table>	son	0,66	cari	0,65
son	0,66					
cari	0,65					
11	Toplanmış hasilat, min ton	4269				

**Şəkil 1.**



VIII horizontunun işlənməsinin tənzimlənməsi müvafiq parametrlər görə (illik neft hasılatına, illik su hasılatına, işlək quyu sayına , bir quyuya düşən neft hasılatına görə ) Şuxart xəritələri tərtib olunmuşdur. Aşağıda yalnız quyu sayı və bir quyuya düşən illik neft hasılatı üzrə tərtib olunmuş “Nəzarət” xəritələrinin interpretasiyası verilmişdir.

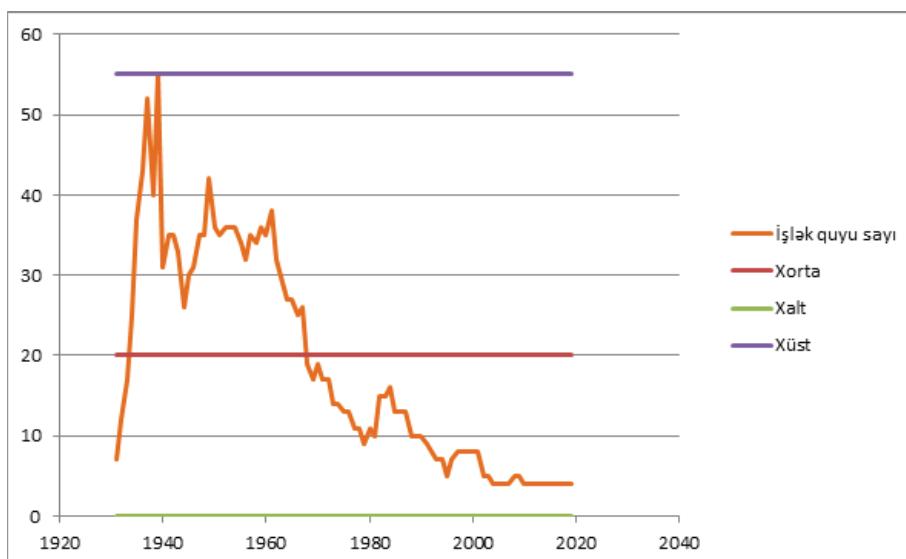
Quyu sayı üzrə qurulmuş əyrinin dinamikasına əsasən demək olar ki, 1937-ci ildən etibarən quyu sayı artmağa başlamışdır, müəyyən intervallarda bu göstəricinin qiyməti dəyişmişdir. Quyu sayı 1939-cu ildə maksimum həddə çatmış 55 quyu qazılmışdır. 1936-1968-cu illərdə quyu sayı üst və orta sərhədlər arasında dəyişməyə məruz qalmışdır (müvafiq intervallar üzrə). 1969-cu ildə quyular azalmış 1970-ci ildə yenidən artmışdır. Daha sonra 1971-2019-cu il intervalında quyu sayı yenidən azalmışdır. Əyrinin tənzimləmə sərhəd qiymətləri aşağıdakılardır: Xorta=20, Xüst=55, Xalt=-15 (şəkil 2)

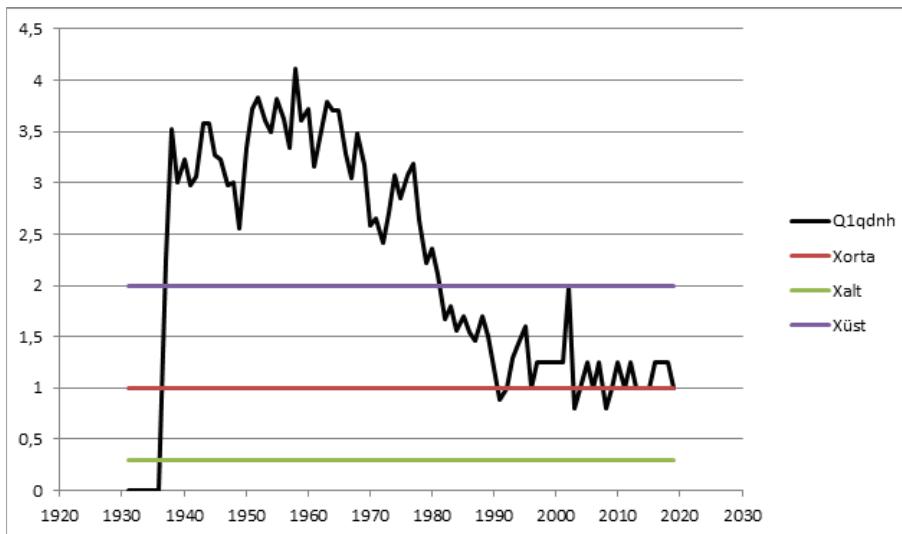
Şəkil 4-ə əsasən demək olar ki, bir quyuya düşən neft hasılatı 1937-ci ildən artmağa başlamışdır. Hasılat kəskin artmış və üst tənzimləmə sərhəddini keçmişdir. Maksimal qiymət 1958-ci ilə təsadüf etmişdir.



Bəzi illərdə 1991, 2003, 2008-ci illərdə əyri üst sərhədlə orta sərhəd arasında yerləşmişdir. Əyrinin hesablanmış tənzimləmə sərhəd qiymətləri: Xorta=1, Xüst=2, Xalt=0,3 təşkil edir.

Qalıq ehtiyatların mənimsənilməsi üçün Şuxart xəritələri əsasında quyu şəbəkəsinin sıxlaşdırmaq məqsədilə aşağıda yatan horizontlardan ilk variantda 10 quyunun qaytarılması tövsiyyə olunur. Həmçinin yeni üsulların tətbiqi üçün işlənmiş təsnifat sxeminə görə (B.Ə.Bağirov. Neft-qaz mədən geologiyası, Bakı 2011) tədqiq edilən obyekt A2 B1 C2 D3 sinfinə uyğun olduğundan ( $A = 14 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ ,  $B = 320 \text{ m}$ ,  $C = 0,364 \text{ mkm}^2$ ,  $D = 65 \%$ ), burada termiki üsulların tətbiqi məqsədugun hesab edilmişdir. Nəzərə alsaq ki, istilik üsullarının effektivliyi 20%-dir (Сургучев М.Л. М. «Недра», 1985), onda bu üsulların tətbiqindən alınan əlavə neft hasilatı 463 min ton olacaqdır.





Beləliklə, tədqiqat işini yerinə yetirərkən əldə edilən geoloji-mədən məlumatlarının təhlili aşağıdakı nəticələ və təklifləri söyləmək imkanı vermişdir:

1. Ehtiyatın yenidən hesablanması;
2. Qalıq neft ehtiyatların həcmini nəzərə alaraq quyu şəbəkəsini sıxlaşdırmaq məqsədilə aşağıda yatan horizontlardan ilk variantda 10 quyunun qaytarılması;
3. İstismardan çıxmış və az hasilatlı quyularda geoloji-texniki tədbirlərin aparılması;
4. Layların son neftverimini artırmaq məqsədilə istilik üsullarının tətbiq edilməsi tövsiyyə olunur. Bu üsulların tətbiqindən alınan əlavə neft hasilatı uyğun olaraq 463 min ton olacaqdır.

Геологические основы реализации остаточных запасов нефти месторождения Балаханы-Сабунчук-Рамана (на примере VIII горизонта)

Маммадов К.Б. (АГУНПИ )

E-mail: Kamran.1997.memmedov@mail.ru



## АННОТАЦИЯ

Статья посвящена путям освоения реализации остаточных запасов нефти VIII горизонта месторождения Балаханы-Сабунчук-Рамана. С этой целью были составлены кривые разработки и карты Шухарта на основе геолого-технологических данных. На основании интерпретации кривых проанализировано текущее состояние разработки и обоснованы соответствующие геолого-технологические мероприятия. Также были рассчитаны дополнительные добычи нефти за счет применения термических методов.

**Ключевые слова:** нефтяное месторождение, горизонт, скважина, кривые разработки, добыча нефти, запасы нефти, термические методы

Geological basis for the implementation of residual oil reserves of the Balakhany-Sabunchu-Ramana field (on the example of horizon VIII)

Mammadov K.B. (Azerbaijan State Oil and Industry University)  
E-mail: Kamran.1997.memmedov@mail.ru

## SUMMARY

The article is devoted to the ways of developing the implementation of residual oil reserves of the VIII horizon of the Balakhany-Sabunc-hu-Ramana field. For this purpose, development curves and Shewhart maps were compiled based on geological and technological data. Based on the interpretation of the curves, the current state of development was analyzed and the corresponding geological and technological measures were justified. Additional oil production was also calculated through the use of thermal methods.

**Key words:** oil field, horizon, well, development curves, oil production, oil reserves, thermal methods

## ƏDƏBİYYAT

- 1.B.Ə.Bağirov. Neft-qaz mədən geologiyası, Bakı 2011, 254 səh.
2. Salmanov Ə.M, Eminov Ə.Ş, Abdullayeva L.Ə. “Azərbaycan neft yataqlarının işlənilməsinin cari vəziyyəti və geoloji mədən göstəriciləri”, Bakı 2015, 74 s.
3. Сургучев М.Л. Вторичные и третичные методы увеличения нефтеотдачи пластов, М. «Недра», 1985, 308 стр.
4. Balaxanı NQCİ-nin fond materialları



## Davamlı iqtisadi artım iqtisadi inkışafın əsas hədəfi kimi

Cəbrayilov Rəşid Əhməd

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, assistent  
reshidcebrayilov@gmail.com

### XÜLASƏ

Məqalədə iqtisadi artım və iqtisadi inkişaf anlayışları tədqiq olunmuş, davamlı iqtisadi artım və tsiklik inkişaf müqayisə olunmuş və iqtisadi rifahın yüksəldilməsinə təsiri istiqamətləri araşdırılmışdır. Əsas məqsəd kimi davamlı iqtisadi artımın təmin olunması problemi qarşıya qoyulmuş və həlli məsələlərinə kompleks yanaşılmışdır.

*Açar szölər: iqtisadi artım, tsiklik iqtisadi inkişaf, davamlılıq, iqtisadi rifah.*

Hər bir ölkədə geniş təkrar istehsal prosesinin nisbətən uzun müddət davam etməsi iqtisadiyyatda yeni keyfiyyət halının, iqtisadi artımın baş verməsinə səbəb olur. İqtisadi artım dedikdə, əhalinin tələbatını ödəmək üçün məhsul və xidmətlərin əvvəlki dövrə nisbətən çox və keyfiyyətli istehsal olunması nəzərdə tutulur (Kərimov və Osmanov, 2010).

İqtisadi inkişaf isə qeyd olunan bu kəmiyyətcə və keyfiyyətcə artımların özünü əhalinin rifah halında, məşğulluğun səviyyəsinin artmasında, yoxsulluğun minimuma enməsində və s. bu kimi insanların həyat səviyyəsinə müsbət təsir edən amillərin inkişafında özünü biruzə verir.

Davamlılığın razılışdırılmış vahid bir tərifi olmasa da, original tərif kimi Birləşmiş Millətlər Təşkilatının Brutland Komissiyasının 1987-ci ildə verdiyi tərif qəbul edilmiş və geniş yayılmışdır: “Davamlı inkişaf indiki dövrün tələblərinə cavab verməklə yanaşı gələcək nəsillərin öz tələblərinə nail olmasına maneə yaratmayan inkişafdır” (Harmsen və Joseph, 2010).

İnkişafa üç təsir sahəsinin nəzərə alınması ilə davamlı inkişaf anlayı-

şına daha aydın təriflər verilməsinə nail olunmuşdur: 1. ətraf mühit; 2. iqtisadi; 3. sosial. Bu təsir sahələri “üçlü alt xətt” konsepsiyasının tərkib hissəsi kimi müəssisələrin və dövlətin məsuliyyətini müəyyənləşdirdi.

Böhringer və Jochem beynəlxalq, milli və ya strateji siyaset səviyyəsində mövcud olan 500-dən çox davamlı inkişaf göstəricilərini analiz edərək aşağıdakı əsas göstəriciləri müəyyənləşdirmişlər:

1. İnsan inkişafı indeksi;
2. Ekoloji dayanıqlılıq indeksi;
3. Ətraf mühitdən istifadə indeksi;
4. Davamlı iqtisadi rifah indeksi;
5. Ümumi rifah indeksi;
6. Həqiqi yiğim indeksi;
7. Ətraf mühit cəhətdən nizamlanmış daxili məhsul (Böhringer və Jochem, 2006).

Bu göstəricilərə ehtiyac iqtisadi sistemlərin mükəmməl olmaması və məcmu xərclərdə ekoloji və sosial təsirləri tam əks etdirməməsi səbəbindən yaranmışdır. Davamlı inkişaf göstəriciləri ənənəvi iqtisadi təhlillərə zidd olan xərclər və dəyərləri daxil etməklə “ölçülə bilinməyənləri ölçməyə” cəhd edir.

Davamlı iqtisadi inkişafın qarşısında duran əsas məsələ iqtisadi artımın davamlılığını təmin etməkdir. İqtisadi inkişafın iki mühüm tərkib hissəsi vardır: iqtisadi artım və iqtisadi tsikl. İqtisadi tsikl ictimai isehsalın bir iqtisadi yüksəlişdən (inkişaf) digərinə doğru dövri olaraq təkrarlanmasıdır. İqtisadi inkişafın tsiklik bir proses olduğunu ilk dəfə Keyns əsaslandırmışdır.

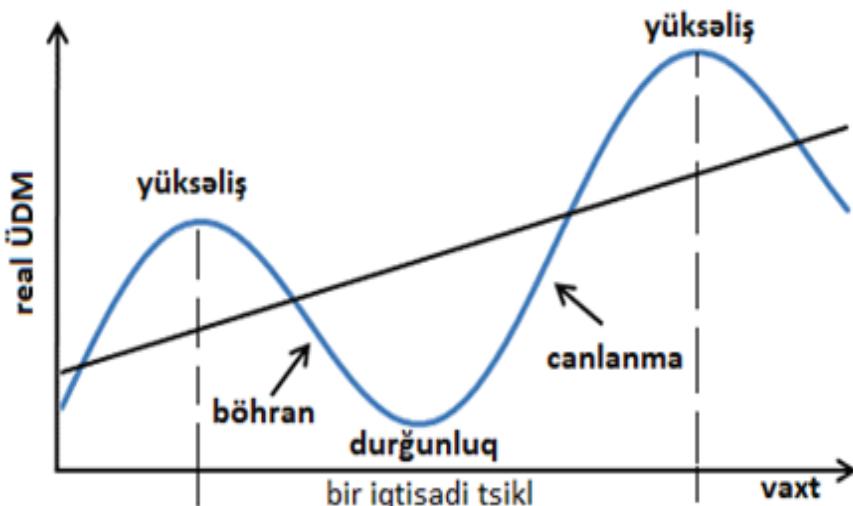
İqtisadi tsikl də öz növbəsində 4 fazadan keçir: durğunluq, böhran, canlanma, yüksəliş. Şəkil 1.1-də bir iqtisadi tsikli və keçdiyi fazaları müşahidə edə bilərik.

Böhran: tələb və təklif arasında tarazlığın pozulması nəticəsində yaranır. Marksın dediyi kimi kapitalizmdə böhran təbii bir prosesdir. Bu dövrdə bütün makroiqtisadi göstəricilər mənfiyə doğru meyllənir. Böhran nəticəsində inflasiya dərəcəsi artır, məşğulluq aşağı düşür, işsizlik problemi artır, yoxsulluğun səviyyəsi artır, məhsulların qiyməti bahala-



şir nəticədə bütün iqtisadi gəlir göstəriciləri real dəyərində aşağı düşür.

Durğunluq: Bu mərhələdə müəyyən stabilşəmə gedir, böhran nəticəsində mənfiyə doğru meyllənən makroiqtisadi göstəricilərin aşağı düşməsi dayanır. Müəssisələr istehsalda maraqlı olmurlar, istehsal dayanma həddinə çatır. İnflyasiyanın səviyyəsi sabitləşir və işsizlik maksimum həddə yaxınlaşır. Sahibkarlar investisiya qoyuluşlarında maraqlı olmurlar.



### Şəkil 1.1. İqtisadi tsikl

Canlanma: Bu mərhələdə müxtəlif növ mənbələrdən xarici və daxili investisiyaların iqtisadiyyata cəlb edilməsi hesabına istehsal genişlənir, iş qüvvəsinə olan tələb artır və bütün makroiqtisadi göstəricilər müsbətə doğru meyl edir.

Yüksəliş: istehsalın inkişafı, əhali gəlirləri, məşğulluğun səviyyəsi maksimallaşır, bazar doyma həddinə çatır və nəticədə yenidən bir iqtisadi tsikl başlanmasına şərait yaranır.

Tsiklik iqtisadi inkişaf zamanı mal-material ehtiyatlarına investisiyalar məcmu tələbin digər komponentlərinə nisbətən daha çox dəyişir.

İkinci Dünya Müharibəsindən sonra Birləşmiş Ştatlarda hər bir tənəzzül iqtisadi tsiklin yuxarı və aşağı nöqtələrində mal-material ehtiyatlarına qoyulan investisiyaların azalması ilə xarakterizə olunurdu. Tənəzzül dərinləşdikcə tələb azalır və firmalar qeyri-iradi olaraq mal-material ehtiyatlarını artırır. Buna uyğun olaraq, ehtiyat – satış nisbəti də artır. Nəticədə istehsalda dayanma başlayır və firmalar ehtiyatda olan malla-rın satışı hesabına tələbi ödəyirlər. Hər bir tənəzzülün sonunda firmalar öz ehtiyatlarını azaldırlar. Bu o deməkdir ki, ehtiyatlara investisiya qoyluşu hər bir tənəzzülün son fazasında mənfi müstəviyə daxil olur. Tsiklik iqtisadi dövründə mal-material ehtiyatlarının rolü bu ehtiyatlarda gözlənilən və gözlənilməyən dəyişiklikdən asılı olaraq müəyyən olunur (Dornbuş, Fişer və Stars, 2016).

Böhran və durğunluq mərhələsində işgüzar fəallığı artırmaq məqsədilə dövlət vergi dərəcələrini aşağı salır, yeni kapital qoyuluşlarına vergi güzəştərə tətbiq edir, sürətlənmış amortizasiya siyasəti həyata keçirir və s. Canlanma və yüksəliş dövrlərində isə buna əks tədbirlər görür, yəni vergi dərəcələri qaldırılır, güzəştər ləğv edilir, faiz dərəcələri yüksəldilir (Kərimov və Osmanov, 2010). Dövlət bu tip iqtisadi siyasətdən istifadə edərək iqtisadi inkişafın fazalarını tənzimləməyə və iqtisadi ar-tımın davamlılığını təmin etməyə çalışır.

Davamlı iqtisadi inkişafa təsir edən amillər birbaşa və dolayı olması ilə fərqlənir. Birbaşa təsir göstərən amillərə əsas kapitala qoyulan investisiyaların həcmi, məhsuldar qüvvələrin və təbii resursların kəmiyyəti və keyfiyyəti, istifadə edilən avadanlıqların texnoloji səviyyəsi, istehsalın təşkili və idarəetmə üsulu aid edilir. Dolayı təsir edən amillər isə in-hisarlaşma səviyyəsi, dövlətin vergi siyasəti, istehsal vasitələri və əmək resurslarının qiyməti, bank kreditlərinin ölçatan olması və s. aiddir.

Davamlı iqtisadi inkişafın hərəkətverici qüvvələri dedikdə, istehsal prosesində insan amili ilə əlaqədar olan hadisə və proseslər nəzərdə tutulur. Davamlı iqtisadi inkişafın hərəkətverici qüvvələrinə iqtisadi mənafelərin toqquşması, ziddiyət təşkil edən məsələlər və iqtisadi rəqabət daxildir.

Iqtisadi mənafelərin toqquşmasına həm makro, həm də mikro sə-



viyyədə baxmaq mümkündür. Mikro səviyyədə müəssisə rəhbəri, işçi qüvvəsi və istehlakçıların mənafeləri nəzərdə tutulur. Belə ki, müəssisə rəhbərinin mənafeyi mülkiyyətini reallaşdırmaqla maksimum istehsal imkanları və mənfəət əldə etməkdə əks olunur. İşçi qüvvəsinin mənafeyi iş mühitinin yaxşılaşdırılması, iş saatının minimuma enməsi, tələbatına uyğun əmək haqqı timsalında özünü biruzə verir. İstehlakçıların mənafeləri minimum xərc çəkmklə tələbatını maksimum ödəmək və keyfiyyətli məhsul və xidmətlərlə təmin olunmaqdır.

İşçi qüvvəsi  $\longleftrightarrow$  Sahibkar  $\longleftrightarrow$  İstehlakçı

İqtisadi mənafelər əks xarakter daşısa da, bir-birinə xidmət edir və qarşılıqlı tamamlıqlırlar. Makro səviyyədə mənafelərə müəssisənin, dövlətin və cəmiyyətin mənafeləri aiddir. Müəssisənin mənafeyinə istehsalın genişləndirilməsi, bazarda payın ələ keçirilməsini aid edə bilərik. Dövlətin mənafelərinə bündə gəlirləri, sağlam rəqabət mühitinin formalasdırılması və s. aiddir. Cəmiyyətin iqtisadi mənafeyinə isə məşğulluq, maddi təminat, tələbatların ödənməsi aiddir.

Ziddiyətlər bütün növ dəyişikliklərə, inkişafa əsas təkan verən daxili motivdir. Davamlı iqtisadi inkişafa təkan rolunu oynayan əsas ziddiyətlər təklif və tələb, yiğim və istehlak, işçilər və müəssisə rəhbərləri, cəmiyyətin tələbatı və real alıcılıq qabiliyyəti arasındaki ziddiyətləri aid etmək olar. Ziddiyətlər inkişafı ləngidən amil kimi görünə də, bu ziddiyətlər arasındaki əlaqələri dərk edib onları bir-birilə uzlaşdırmaqla inkişafa nail olmaq olar.

İqtisadi rəqabət müəssisələr arasında məhdud resurslar, bazar payı və əmək resursları uğrunda gedən mübarizədə əks olunur. Rəqabət müəssisələri daha keyfiyyətli məhsul istehsal etməyə, göstərilən xidmətin keyfiyyətinin artırılmasına, ixtisaslı kadrları əldə saxlamaq üçün daha yaxşı iş imkanları formalasdırmağa sövq edir. Bununla da, rəqabət texnologiyaların inkişafına, əmək məhsuldarlığının artımına, innovasiyaların tətbiqinin genişlənməsinə və son nəticədə, bazis və üst qurum nəzəriyyəsində qeyd olunduğu kimi cəmiyyətin inkişafına gətirib çıxarır.

Beynəlxalq təcrübəyə əsaslanaraq deyə bilərik ki, müəyyən inkişaf prosesini keçmiş ölkənin iqtisadi həyatında bir və ya iki dəfə sürətli

sosial-iqtisadi yüksəliş dövrü yaşanmışdır. Buna misal olaraq, Malayziya, Tayland, Singapur və s. kimi ölkələri göstərmək olar. Azərbaycan da belə bir yüksəliş dövrünü 2004-2010-cu illərdə yaşamışdır. Ölkəmizin bu cür sosial-iqtisadi yüksəlişi hasilat sənayesinin, yəni neft-qaz sənayesinin gəlirlərinin hesabına reallaşmışdır. Qeyd olunmuş dövrdə neft-qaz sənayesinin orta artım tempinin 25%-ə qədər olması ölkənin ümumi iqtisadi artımının da dünya ortalamasından (12,9%) yüksək olmasına səbəb olmuşdur.

Demək olar, dünyanın əksər ölkələrində hasilat sənayesinin inkişafında tərəddüdlər baş verir. Büyük həcmidə neft, filiz, kömür və başqa təbii sərvətlər hasil edən ölkələr bir müddətdən sonra hasilatı azaltmağa və ya tamamilə dayandırmağa məcbur olurlar. Hasilatın dayandırılması prosesi isə çox ağırlı keçir. Bəzən elə olur ki, mədənlərin bağlanması ilə əlaqədar on minlərlə işçi ixtisara düşür, sosial sarsıntılarla üzləşir. Düşübünlümüş iqtisadi siyasət yeridən, iqtisadiyyatın kompleks inkişafına diqqət yetirən ölkə bu cür sarsıntılarla adətən üzləşmir (Səmədzadə, 2009).

Azərbaycanın Respublikasının iqtisadiyyatının kompleks inkişafı iqtisadi və milli təhlükəsizliyinin təmin olunması emal sənayesinin rəqabətdə davamlılığının təmin edilməsindən, davamlı inkişafından, onun texniki-texnoloji təchizat səviyyəsinin yüksək inkişaf etmiş ölkələr səviyyəsinə çatdırılmasından, ölkənin biləvasitə mütərəqqi struktur dəyişikliklərinin aparılmasından birbaşa asılıdır. Bunun üçün daxili və xarici investisiyaların prioritet emal sənayesi sahələrinin inkişafna istiqamətləndirilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. İnvestisiyaların bu şəkildə yönləndirilməsi ölkədə məğulluğun artırılmasına, idxalin azalmasına və eyni zamanda ixrac potensialının yüksəldilməsinə, əhalinin gəlirlərinin artmasına, regionların sosial-iqtisadi təminatının yaxşılaşdırılmasına, yaradılan əlavə dəyərin artırımına və s. dayanıqlı inkişaf göstəricilərinə birbaşa öz təsirini göstərir.

Ölkəmizin iqtisadi inkişafının ikinci yüksəliş dalğası hasilat sənayesindən əldə edilən gəlirlərin məqsədli və planlı şəkildə emal sənayesinə yönəldilməsi yolu ilə həyata keçirilməlidir.

Gəlirlərin yönəldilməsinin məqsədliliyini aşağıdakı kimi ümumiləş-



dirə bilərik:

- Qeyri-neft sənayesinin, xüsusilə də, emal sənayesinin ÜDM-dəki payının artırılması;
- Rəqabətə davamlı sənaye sahələrinin istehsal potensialının yüksəldilməsi;
- Yaradılan əlavə dəyərin yüksək olduğu sənaye sahələrinin genişləndirilməsi;
- sənayedə struktur dəyişikliklərinin müasir tələblərə uyğun təkmil-ləşdirilməsi;
- emal sənayesində elmtutumlu, innovativ və yüksək məhsuldarlığa malik istehsal vasitələrinin tətbiqi;
- və yuxarıda sadalanan məqsədlərin reallaşdırılması üçün ixtisaslı kadrların hazırlanması.

Emal sənayesinə yönəldilən gəlirlərin planlılığı isə, mövcud emal sənayesi sahələrindən qarşıya qoyulmuş məqsədlərə xidmət etmək potensialı daha yüksək olan effektiv sahələrin seçilməsi deməkdir. Bunun üçün, ölkədə mövcud emal sənayesi sahələrini nəzərdən keçirmək, onların analitik təhlilinin aparılması görülməli olan ilk iş kimi qeyd edilə bilər.

## SUSTAINABLE ECONOMIC GROWTH AS THE MAIN GOAL OF ECONOMIC DEVELOPMENT

### *Summary*

In the article the concepts of economic growth and economic development have been explored, sustainable economic growth and cyclic development compared and their effects on economic prosperity studied. Ensuring sustainable economic growth defined as the main goal and followed complex approach in the solution.

Key words: sustainable economic growth, cyclical economic development, sustainability, economic prosperity.

## УСТОЙЧИВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ КАК ГЛАВНАЯ ЦЕЛЬ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

### *Резюме*

В статье исследуются концепции экономического роста и экономического развития, сравниваются устойчивый экономический рост и циклическое развитие, а также изучено их влияние на экономическое процветание. Обеспечение устойчивого экономического роста определено как основная цель и требует комплексного подхода к решению.

Ключевые слова: устойчивый экономический рост, циклическое экономическое развитие, устойчивость, экономическое процветание.

### **ƏDƏBİYYAT**

1. M.X.Meybullahov, A.A.Şəkərəliyev. İqtisadi təlimlər tarixi. Nurlar nəşriyyat, Bakı 2005. 560 səh.
2. Harmsen. J., Joseph B.P. Sustainable development in the process industries. New Jersey: JOHN WILEY & SONS, 2010, p.289.
3. Christoph Böhringer, Patrick Jochem. Measuring the immeasurable – a survey of sustainability indexes. SSRN Electronic Journal. Karlsruhe, Germany, february 2006, p. 7-25.
4. D.H.Meadows, D.L.Meadows, J.Randers, W.W.Behrens. The limits to growth. Potomac Associates, New York 1974, 211 p.
5. A.Ş.Şəkərəliyev. Dövlətin iqtisadi siyasəti: dayanıqlı və davamlı inkişafın təntənəsi. “İqtisad Universiteti”, Bakı 2011, 542 səh.
6. R.Dornbuş, S.Fişer, R.Stars. Makroiqtisadiyyat. Ş.Adıgözəlov, A.Qasımovun tərcüməsi əsasında. “Şərq-Qərb”, Bakı 2016, 636 səh.
7. E.Kərimov, B.Osmanov. İqtisadi nəzəriyyə. “Vətən”, Bakı 2010, 634 səh.
8. Z.Səmədزادə. Çin qlobal dünya iqtisadiyyatında. “Elm və Təhsil”, Bakı 2009, 608 s.
9. [9. <http://evolutio.info/content/view/617/54/>](http://evolutio.info/content/view/617/54/)



## **Paylanmış heksamiqyaslı sistemlərdən qraflar nəzəriyyəsinin tətbiqi ilə yük balanslaşdırılmasının optimallaşdırılması**

**Ellana Əzməmmədova**

*Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti*

*ellanaaydinli@gmail.com*

### **XÜLASƏ**

Paylanmış heksamiqyaslı hesablama sistemlərinin dinamik mühitin-də yükün tarazlaşdırılmasının həyata keçirilməsi üçün qraflar nəzəriyyəsinin müxtəlif metodlarının tətbiqinin rolü nəzərdən keçirilir. Ənənəvi diskret yük balanslaşdırma üsulları səmərəsiz olduqda, dinamik və interaktiv hadisə baş verdikdən sonra hesablama qovşaqları ilə tapşırıqların yerinə yetirilməsi arasında təyinat prosesini optimallaşdırmaq üçün ikili qraflarda uyğunluq alqoritmi tədqiq edilmişdir.

**Açar sözlər:** *heksamiqyaslı hesablamalar; qraflar nəzəriyyəsi; yük balanslaşdırılması; ikili qraflar.*

#### **Abstract:**

The role of the application of various methods of graph theory to the implementation of load balancing in the dynamic environment of distributed hexagonal computing systems is considered. When traditional discrete load balancing methods were ineffective, a matching algorithm was explored in binary graphs to optimize the assignment process between compute nodes and task execution after a dynamic and interactive event occurred.

**Keywords:** *hexagonal calculations, graph theory, load balancing, binary graphs.*

#### **Резюме:**

Рассмотрена роль применения различных методов теории графов для реализации балансировки нагрузки в динамической среде распределенных гексагональных вычислительных систем. Когда традиционные методы дискретной балансировки нагрузки оказались неэффективными, алгоритм сопоставления был

исследован в двоичных графах, чтобы оптимизировать процесс назначения между вычислительными узлами и выполнение задачи после того, как произошло динамическое и интерактивное событие.

Ключевые слова: гексагональные вычисления, теория графов, балансировка нагрузки, бинарные графы.

## GİRİŞ

Yük balanslaşdırılması bütün vəzifələrin yerinə yetirildiyi və resursların bütün imkanlarından istifadə edildiyi şəraitdə hesablama məşinləri arasında vəzifələrin bölgündürülməsi prosesidir.

Paylanmış hesablama sistemlərində tapşırıqların planlaşdırılması prosesinin optimallaşdırılmasını öyrənmək üçün istifadə olunan ümumi strategiya razılışdırma məsələsinin həlli üçün müxtəlif optimallaşdırma üsullarını tətbiq edir. Bu yanaşmalar yüklenmənin balanslaşdırılması problemlərinin həllinə həm statik, həm də dinamik paylanmış sistemlər üçün yönəldilmişdir. Statik sistemlərdə (məsələn, Klaster Hesablama sistemlərində) resursların atributları və proseslərə olan tələblər əvvəlcədən müəyyən edilmişdir və yüklenmənin balanslaşdırılması sistemdə yerinə yetirilənə qədər öz işinə başlayır. Bu sistemlərdə, adətən, yerinə yetirilmə vaxtını minimuma endirmək və resurslardan maksimum istifadə etmək üçün optimal yük balanslaşdırılmasından istifadə olunur.

Resurs, vəzifə və ya hər ikisi statik olmayan və icra prosesində dəyişdirilə bilən dinamik proseslər üçün yük balansının optimallaşdırılmasına dair müxtəlif yanaşmalar araşdırılmışdır.

Dinamik sistemlərdə tapşırıqların planlaşdırılması sahəsində tədqiq olunan mühüm mövzulardan biri optimal planlaşdırma strategiyasının işləniib hazırlanmasıdır.

Heksamiqyaslı hesablama sistemləri və ya miqyaslı paylanmış sistemlər proses tələblərini və sistem resurs xüsusiyyətlərini dəyişdirən və vəzifələrin təyin edilməsi prosesinin yenidən başlamasını tələb edən dinamik və interaktiv hadisələrin ortaya çıxması ilə xarakterizə olunur. Söyügedən problem iki yanaşmadan istifadə edərək həll edilə bilər: dinamik və interaktiv hadisənin baş verməsinə icazə verin və sonra ba-



lanslaşdırma prosesini yenidən başladın və ya dinamik və interaktiv hadisənin baş verməsini proqnozlaşdırın və verilmiş müddətdə sistemi yenidən başladın.

Bu məqalədə qraflar nəzəriyyəsinə əsaslanan müxtəlif yanaşmalar tədqiq edilmiş, çox əsaslı hesablama sistemlərində yerinə yetirilmə prosesində tapşırıqların uzlaşdırılması prosesinin vaxtaşırı yenidən başlanması üçün təhlil edilmişdir. Qraflarda yük balanslaşdırma və uzlaşma problemləri arasında oxşarlıq qraflar nəzəriyyəsinin yanaşmasında və ikili qraflarda uyğunlaşdırma alqoritmlərindən istifadə edərək yük balanslaşdırıcısının təklifi etdiyi şəkildə təsvir edilmişdir. Bundan əlavə, dinamik və interaktiv hadisə baş verdikdən sonra yük balansının optimallaşdırılması üçün mövcud olmayan məlumatlarda Bayes şəbəkələrinin üstünlüklerini uğurla istifadə etmək olar. Bundan başqa, qeyri-səlis məntiq və neyron şəbəkələrin gücünün birləşdirilməsi və adaptiv qeyri-səlis neyron şəbəkə sisteminin (ANFIS) və yük balanslaşdırıcısının davamlı inkişafı üçün təkamül alqoritmlərinin tətbiqi imkanları möv-cuddur.

Bu məqalədə yüklərin balanslaşdırılması üçün ikili qraflarda uyğunlaşdırma alqoritmlərinin tətbiqi məsələsinə baxılmışdır.

Bulud tələb edən istifadəçilər tərəfindən tez və asanlıqla təmin edilə bilən ümumi resurslardandır. Hər biri on minlərlə kompüterdən ibarət olan böyük məlumat mərkəzlərindən ibarətdir. Fiziki Maşınlar host adlanır və hər bir host daha sonra burada bulud adlanan vəzifələri yerinə yetirmək üçün istifadə edilə bilən bir neçə virtual maşın yaratmaq üçün istifadə olunur. Həm bulud, həm də virtual maşın ölçüsü, RAM, MIPS, bant genişliyi və s. kimi bəzi xüsusiyyətlərə malikdir. Hər bir hostda yaradıla bilən virtual maşınların sayı host maşının konfiqurasiyasından və onun üzərində yaradılmış virtual maşınlardan asılıdır. Daha çox virtual maşın yaratmaq üçün hər hansı bir cəhd uğursuz olacaq. Lakin, hər hansı bir xüsusi virtual maşın tərəfindən təyin olunan bulud paketlərinin sayı məhdud deyil, onlar növbədə saxlanılır və göstərilən siyasetə uyğun olaraq həyata keçirilir.

CloudSim-də tapşırıqların yerinə yetirilməsi üçün cavabdeh olan 3

əsas bölmə var. Bunlar: broker, idarəetmə məlumat sistemi və məlumat mərkəzi. DataCenterBroker, virtual maşın və bulud paketlərini giriş məlumatları kimi qəbul edir və bulud paketlərini virtual maşınlarla uyğunlaşdırmaqdan məsuldur. Müxtəlif alqoritm siyasətlərindən istifadə edilə bilər, hər biri müxtəlif məqsədlərə malik ola bilər, məsələn, yerinə yetirilmə vaxtinin azaldılması, ən qısa bitmə vaxtı, enerji səmərəliliyi, az gözləmə vaxtı və s. Buludları virtual maşınla uyğunlaşdırmaq üçün Macar alqoritmindən istifadə edəcəyik.

“Cloud computing” ideyası son onilliklərdə təxminən iki olmuşdur və bu gündən etibarən bir neçə sahədə tətbiqlər taparaq ödəmə mərhələsinə çatmışdır. “Cloud computing” internet vasitəsilə son istifadəçilər tərəfindən təmin edilir və məlumatların saxlanması və emalı üçün istifadə edilə bilər ki, hesablama xidmətlərindən istifadə təcrübəsi kimi müəyyən edilsin. Bu, yerli server və ya işçi heyətinin kompüterinə bənzəmir və son istifadəçiyə onu istifadə etmək üçün resursları əldə etməyə ehtiyac yoxdur. Resurslar paylaşılan deyil, ayrılmışdır. “Cloud computing” resurslarını son istifadəçilərə icarəyə verir və istifadə əsasında ödəniş modeli çərçivəsində hesablama, şəbəkələrin yaradılması, saxlama, analitik və müxtəlif xidmətlər təklif edir.

“Cloud computing” həmcinin, məlumatların emalı üçün lazımi hesablama gücünü təmin edərək, əşyaların internetinin əsası kimi çıxış edir. Bu iterneti internetə qoşulmuş qurğuların sayının çox böyük artmasının şahidi oldu ki, bu da məlumatların emalı üçün bulud resurslarına yüklenmənin artmasına götərib çıxardı. Onun reklam olunan xüsusiyyətlərindən biri olan bulud hesablamalarının miqyaslılığı, əşyaların internet qurğularının sayının davamlı artması səbəbindən həddindən artıq həddə çatdırılmışdır. Bulud və internetin mövcud ssenarilərini nəzərə alaraq, buludun internet cihazlarının tələblərinə cavab verməyəcəyi gün uzaqda deyil. Nəzarətdən çıxmadan əvvəl bu vəziyyətin öhdəsindən gəlmək üçün mümkün yollardan biri bulud resurslarından istifadənin səmərəliliyinin artırılmasıdır. Bulud ehtiyatlarına yüklenmənin optimal tarazlaşdırılması bulud ehtiyatlarından istifadəni əhəmiyyətli dərəcədə artırıbilər, lakin bulud hesablamalarında mühüm problem-



lərdən biri hesab olunur və NP-kompleks problemdir [1]. Optimal yük balansı NP-nin tanınmış çətin problemi olan multiprosessor planlaşdırma problemi səbəbindən azaldıla bilər. NP-kompleks məsələlərin polinomial vaxt ərzində optimal həllini tapmasının mümkünzsizlüğünü nəzərə alaraq, optimal həllərin tapılması üçün çoxsaylı səylər göstərilmişdir və bu cür səylərin icmali verilmişdir. Şəbəkə sərhədində bulud xidmətlərinin göstərilməsinə yönəlmış dumanlı hesablamalar adlanan əlavə hesablama paradiqması ortaya çıxdı [3]. Dumanlı hesablamalar hələ də degenerasiya mərhələsində olsa da, yaxın gələcəkdə böyük bir dəyər əldə edə bilərlər.

İşimiz yük balanslaşdırma probleminə yönəlib və yükü balanslaşdırmaq üçün “Macar” alqoritmindən istifadə etməyi təklif edirik. CloudSim-də müxtəlif modelləşdirmələr aparılmışdır və nəticələr bulud hesablamalarında yükün tarazlaşdırılması məsələlərinin həlli üçün “Macar” alqoritminin effektivliyini sübut etmişdir. Bu, göndərilən tapşırıqlar qrupunun ümumi icra müddətini azaldır və bu da öz növbəsində bulud resurslarının istifadəsini artırır. Bulud hesablamalarının müxtəlif tətbiq sahələrində artan populyarlığı və bulud resurslarına davamlı artan yük bulud resurslarının optimal istifadəsinin əhəmiyyətini artırmışdır. Yük balansı üçün istifadə edildikdə və FCFS performansı ilə müqayisədə işimiz “Macar” alqoritminin performansını qiymətləndirməyə yönəldilmişdir. CloudSim-də keçirilən çoxsaylı modelləşdirmə “Macar” alqoritminin FCFS-dən bir neçə performans parametrinə görə asanlıqla üstün olduğunu təsdiqləyirik. Modelləşdirmə təklif etdiyimiz alqoritmlərin miqyaslılığını və heterogenliyini təmin etmək üçün artan yük şəraitində təkrar edilmişdir. Bir çox alqoritmlər adətən, yalnız bir xüsusi skript üçün optimal nəticələr yaradan xüsusi vəziyyət olsa da, biz nəticələri həqiqiliyini yoxlamaq üçün bir neçə ssenari “Macar” alqoritm test etdik. Bizim işimiz yalnız virtual maşınların bulud alqoritm üzərində cəmlənmişdir və virtual maşınların hostlarla müqayisə edilməsi siyasetini əhatə etmir. Gələcəkdə alqoritmlərin performansını qiymətləndirmək üçün "enerji istehlakı" ni daxil etmək niyyətindəyik.

## NƏTİCƏ

Məqalədə heksamiqyaslı hesablama sistemində yükün balanslaşdırılmasının optimallaşdırılması üçün qraflar nəzəriyyəsinə əsaslanan riyazi modellərlə müəyyən edilən müxtəlif yanaşmalar araşdırılmışdır.

Heksamiqyaslı hesablama sistemində mürəkkəb məsələnin yerinə yetirilməsi zamanı istənilən vaxt baş verə biləcək dinamik və interaktiv hadisə, tapşırıqlar cədvəlinin idarə edilməsini çətinləşdirir, çünki prosesin ardıcıl zaman sıraları ilə ifadə olunması üçün həll təklif edilib və hər bir müvəqqəti addımda süni intellektin müxtəlif metodlarını tətbiq etmək mümkündür. Məlumatların olmaması və təlim nümunələrinin toplanmasının çətinliyi sübutları dərin neyron şəbəkələrin səmərəsiz istifadəsini təmin edir. Lakin, məntiqə əsaslanan dəyişənlər və modellər əsasında modellər şəklində yaradılmış müxtəlif süni intellekt metodları dinamik paylanmış sistemlərdə yükün effektiv balanslaşdırılmasını həyata keçirməyə kömək edə bilər. Bu yanaşmaların hər birinin həyata keçirilməsi və müxtəlif vəzifələr üçün ən uğurlu metodun müəyyən edilməsi istiqamətində böyük işlər görülməlidir.

## ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Alakeel, A. M. (2010). A guide to dynamic load balancing in distributed computer systems. International Journal of Computer Science and Information Security, 10(6), 153-160.
2. Atayero, A. A., & Luka, M. K. (2012). Adaptive neuro-fuzzy inference system for dynamic load balancing in 3GPP LTE. International Journal of Advanced Research in Artificial Intelligence, 1(1), 11-16.
3. Bakhishoff, U., Khaneghah, E. M., Aliev, A. R., & Showkatabadi, A. R. (2020). DTHMM ExaLB: discrete-time hidden Markov model for load balancing in distributed exascale computing environment. Cogent Engineering, 7(1), 1743404.
4. Catalyürek, U. V., Boman, E. G., Devine, K. D., Bozdağ, D., Hephagy, R. T., & Riesen, L. A. (2009). A repartitioning hypergraph model for dynamic load balancing. Journal of Parallel and Distributed Com-



puting, 69(8), 711-724.

5. Di Nitto, E., Dubois, D. J., Mirandola, R., Saffre, F., & Tateson, R. (2008, November). Applying self-aggregation to load balancing: experimental results. In Proceedings of the 3rd International Conference on Bio-Inspired Models of Network, Information and Computing Sytems (pp. 1-8).
6. S. Abramsky, C. Gavoille, C. Kirchner, F. M. auf der Heide, and P. G. Spirakis, editors. ICALP 2010, volume 6198 of Lecture Notes in Computer Science. Springer, 2010.
7. S. Albers, L. Favrholt, and O. Giel. On paging with locality of reference. *Journal of Computer and System Sciences*, 70:145–175, 2005.
8. D. Aldous and J. M. Steele. The objective method: probabilistic combinatorial optimization and local weak convergence. In *Probability on discrete structures*, volume 110 of Encyclopaedia Math. Sci., pages 1–72. Springer, Berlin, 2004.
9. R. P. Anstee. A polynomial algorithm for b-matchings: an alternative approach. *Inform. Process. Lett.*, 24(3):153–157, 1987.
10. M. Bayati, C. Borgs, J. Chayes, and R. Zecchina. Belief propagation for weighted b-matchings on arbitrary graphs and its relation to linear programs with integer solutions. *SIAM Journal on Discrete Mathematics*, 25(2):989–1011, 2011.
11. B. Bollobás. *Random Graphs*. Cambridge University Press, 2001.
12. C. Bordenave, M. Lelarge, and J. Salez. Matchings on infinite graphs. ArXiv e-prints, Feb. 2011.
13. Y. Boufkhad, F. Mathieu, F. de Montgolfier, D. Perino, and L. Viennot. Achievable catalog size in peer-to-peer video-on-demand systems. In Proc. of IPTPS, 2008.

## Günəşli yatağının X horizontunun işlənməsinin cari vəziyyətinin təhlili

Nəbiyev Ş.E., (ADNSU), Quliyeva A.N.(SOCAR, NQETLİ)

E-mail: aygul.guliyeva@list.ru

### XÜLASƏ

Məqalədə Günəşli yatağı X horizont timsalında suvurmanın qanuna uyğunluğu və intensivliyi təhlil edilmişdir. X horizontun işlənmə və ziyyəti araşdırılmışdır. Burada suvurma prosesi xeyli keçikmiş, suyun həcmi və vurucu quyuların yataq boyu yerləşdirilməsi qeyri-mütəşəkkil olmuşdur. Müəyyən olmuşdur ki, hasilatın sulaşması ilə quyuların strukturda yerləşməsi arasında əlaqə zəifdir. Kənar suların hərəkəti yalnız ayrı-ayrı yüksək keçiricikli laylarla əlaqədardır. Suvurmanın qeyri-bərabər aparılması burada su dillərinin əmələ gəlməsi ilə nəticələnmişdir.

*Açar sözlər:* yataq, horizont, quyu, hasilat, suvurma, su-neft konturu

Tədqiqat işinin məqsədi Azərbaycanın dəniz akvatoriyasında yerləşən ehtiyat baxımından kifayət qədər potensial imkana malik Günəşli yatağı X hrizontunun işlənməsinin təhlili və başa çatdırılması yollarına həsr olunmuşdur.

Günəşli yatağı Abşeron arxipelaqının cənub-şərqində, Bakı şəhərindən 120 km və Neft Daşları yatağından isə 12 km məsafədə yerləşir. Yatağın yerləşdiyi sahədə şimal-qərbdə dənizin dərinliyi 84 m və cənub-şərqdə 300 m təşkil edir.

Günəşli yatağında kəşfiyyat işlərinə ilk dəfə 1930-cu illərdə başlanılmışdır. 1934-cü ildə rəqqaslı, 1949-1950-ci illərdə isə qravimetrik planalma işləri aparılmışdır.

1966-cı ildə SSRİ EA Fizika İnstitutu tərəfindən Xəzər dənizində dərin seysmik zondlama (DSZ) üsulu ilə yer qabığının dərinlik quruluşunu öyrənmək məqsədilə tədqiqatlar aparılmışdır. Nəticədə Günəşli, Çıraq, Azəri, Kəpəz qalxımları aşkar edilmişdir.

Günəşli sahəsində axtarış-kəşfiyyat işlərinin layihəsi ilk dəfə 1974-cü ildə AzNSETLİ tərəfindən tərtib edilmişdir. Məqsəd məhsuldar



qat çöküntülərinin tektonik quruluşunu, litofasiyasını öyrənmək və neftqazlılığını aydınlaşdırmaqdan ibarət olmuşdur.

Kəşfiyyat layihəsinin icrasına 1977-ci ildə strukturun şimal-qərb periklinalında, dənizin dərinliyi 84 m olan yerdə DDÖ-1-dən 1 № quyu-nun qazılması ilə başlanılmışdır. Quyu 4282 m-ə qədər Qala lay dəstəsinə daxil olmaqla Məhsuldar qatın kəsilişini tam açmışdır.

1978-1979-cu illərdə qazılmış 4 və 6 sayılı axtarış quyularında aparılan sınaq işləri nəticəsində Fasilə lay dəstəsinin və Balaxanı lay dəstəsinin X horizontundan neft fontanı alınmışdır.

1979-1981-ci illərdə ümumi dərinlik nöqtəsi üsulu (ÜDNÜ) ilə aparılmış dəqiq seysmik kəşfiyyat nəticələrinin və qazılmış axtarış (1, 2, 4, 5, 6, 7 sayılı), kəşfiyyat (12 sayılı) quyularının məlumatlarının kompleks təhlili nəticəsində strukturun geoloji quruluşu əsaslı şəkildə dəqiqləşdirilmişdir. Alınan məlumatlara əsasən tərtib edilmiş yeni struktur quruluş kəşfiyyat qazma sahəsinin yenidən tərtib olunmasını tələb edirdi.

Yatağın 2-ci kəşfiyyat layihəsi 1983-cü ildə “Dənizneftqazlayihə” DETLİ tərəfindən tərtib edilmişdir. 1983-cü ildə tərtib edilmiş layihəyə qədər 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 № quyular qazmadan qurtarmış, 9 № quyu isə 602 m dərinlikdə texniki səbəbdən ləğv edilmişdir. 2-ci kəşfiyyat mərhələsində aparılan işlər əsasən 2 mərhələdə, bazis horizontları FLD və QaLD olmaqla yanaşı aşağıdakıları məqsədləri daşımışdır:

- Sənaye işlənməsinə hazırlanması üçün X horizont və FLD-də aşkar edilmiş neft yığımlarının hüdudlandırılması;

- Strukturun cənub-qərb qanadında Məhsuldar qatın alt şobəsinin neftqaz-

- lığının müəyyən edilməsi;

- Şimal-şərq qanadında MQ-in çöküntülərinin neftqazlılığının öyrənilməsi;

- Yatağın geoloji quruluşunun dəqiqləşdirilməsi;

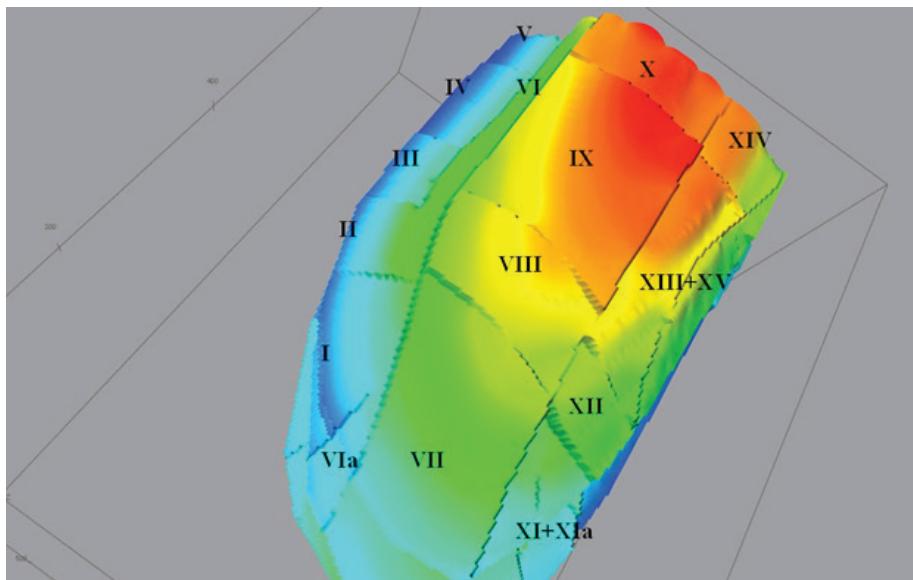
- Neft və qaz ehtiyatlarının sənaye qiymətləndirilməsi.

Beləliklə, Gənəşli yatağında aparılmış axtarış-kəşfiyyat qazması nəticəsində MQ-in kəsilişində olan horizont və lay dəstələrinin neft-qazlılığı aşkar edilmişdir.

Müəyyən olmuşdur ki, yatağın kəsilişində əsas neft-qaz yiğimləri MQ çöküntüləri ilə əlaqədardır. Qalınlığı 4300 m-ə bərabər olan kəsilişdə üst miosendən başlamış müasir yaşılı çöküntülər kompleksi iştirak edir.

Ümumiyyətlə, MQ-in kəsilişində 18 neftqazlı (kondensatlı) horizont və lay dəstələri ayrıılır. Oalınlığı 2800-3000 m olan bu çöküntülər çoxsaylı quyular vasitəsilə (1, 3, 5, 11, 15, 16, 18, 21 və s.) tam açılmış və yaxşı öyrənilmişdir. Suraxanı lay dəstəsinin (SrLD) C, D, I1 və Sabunçu lay dəstəsinin (SbLD) II, III horizontları istisna olmaqla digər horizont və lay dəstələri sənaye işlənmədəirlər.

Tektonik cəhətdən yataq şimal-qərb və cənub-şərq istiqamətində uzanan braxiantikinal tip qırışıqdan ibarətdir (E.Ş.Qaragözov, E.H.Əhmədov, V.M.Süleymanova, S.V.Kərimov, Azərbaycanda Geofizika Yenilikləri, 3-4/2015, Bakı, səh. 18-21). Yataq 4 uzununa regional (1, 2, 3, 4 sayılı) və 10 eninə (5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 sayılı) qırılmalarla müxtəlif ölçülü 18 bloka ayrılır. Uzununa qırılmalar strukturu 3 zonaya bölür: şimal, mərkəz, cənub (şəkil 1).



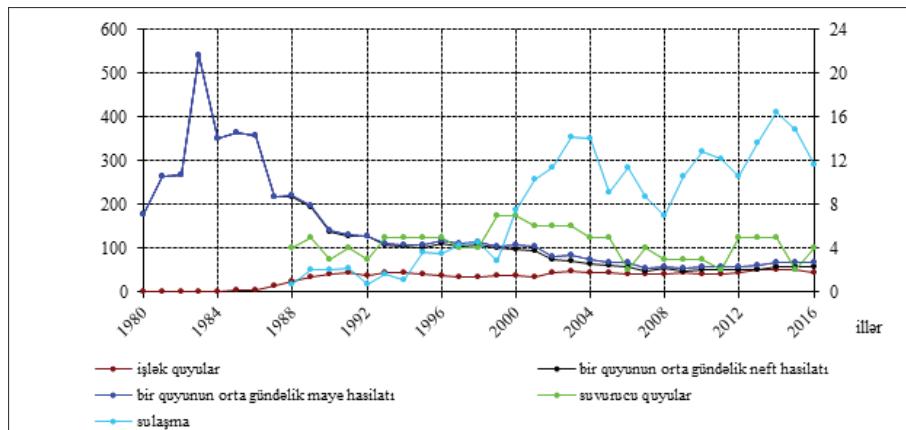
Şəkil 1. Günəşli yatağının üçölçülü struktur-tektonik modeli



Məqalədə Balaxanı lay dəstəsinin X horizontunun işlənməsi təhlil edilmişdir. X horizont Günəşli yatağının əsas işlənilmə obyektlərindən biridir. Burada işlənmə 1980-ci ildən başlanmışdır. Horizont neft ehtiyatının həcmində görə yataqda ikinci istismar obyektidir (FLD-dən sonra). Horizontun neftliliyi 4 № li quyu ilə aşkar edilmişdir. Quyunun sınağı zamanı 3455m – 3423m dərinlikdə,  $d_{st} = 9$  mm,  $P_{q,a} = 5$  MPa təzyiqdə fontanla 230 t/gün neft və 35 min m<sup>3</sup>/gün qaz hasilatı ilə işləmişdir. Yatağın işlənmə prosesi əsas etibarilə qırışığın cənubi-qərb qanad hissələrindən aparılmışdır (şəkil 1). Karotaj diaqramlarında ən yaxşı göstəriciyə X horizontun kollektorları malikdir. Kollektorlu laylar qarşısında fərz olunan xüsusi müqavimət 20 Om $\square$ m və daha artıq qiymətə çatır, QP əyrisi isə yaxşı differensasiya malikdir. Horizontun neftlilik sahəsi 35 min m<sup>2</sup>, ümumi qalınlığı 80 m olmaqla, litoloji cəhətdən qalınlığı 3-15 m olan qum və gil laylarının növbələşməsindən təşkil olunmuşdur. Layların neftlə doymuş effektiv qalınlığı 30 m təşkil edir.

Horizont 1980-ci ildə 1 quyu ilə başlanılmışdır. Bu ildə illik neft hasilatı 62 min ton təşkil etmişdir. Növbəti illərdə quyu hasilatının artması müşahidə olunur. Quyu sayının artması isə 1987-ci ilə təsadüf edir. Həmin ildə istismarda 14 quyu olmuşdur. Buna müvafiq olaraq illik neft hasilatının artaraq, 1989-cu ildə maksimum qiymətə 2228 min tona bərabər olmuşdur (şəkil 2). Qeyd etmək lazımdır ki, horizontda su təzahürü də məhz bu ilə təsadüf edir (46 m<sup>3</sup>). İlk lay təzyiqinin azalmasının qarşısını almaq üçün yatağa süni təsir etmə 1988-ci ildən konturarxası variansi ilə başlanılmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, dəniz yataqları üçün səciyyəvi olan xüsusiyyətlərdən biri də işlənilmənin ilk illərindən yatağa suyun vurulmasıdır (B.Ə.Bağirov . ADNA, Bakı-2011, 311 səh.). Burada isə suvurma prosesi xeyli keçikmiş, suyun həcmi və vurucu quyuların yataq boyu yerləşdirilməsi qeyri-mütəşəkkil olmuşdur. 1988-ci ildə yatağa vurulan suyun həcmi cəmi 130 min m olmuşdur. Növbəti ildə bu göstəricinin həcmi 494 min m<sup>3</sup> təşkil etmişdir (vurucu quyuların sayı 5 olmuşdur). 1990-1991-ci illərdə (islənilmənin II mərhələsində) obyektdə 4 vurucu quyu vasitəsilə 519,3 m<sup>3</sup> həcmində su vurulmuşdur.

Həmin illərdə istismarda 42-45 quyu olmuşdur. Vurucu quyuların sayı yalnız 1999-2000-ci ildə arataraq 7-ə çatmışdır. İşlənilmə prosesində laya vurulan suyun tənzimlənməsi üçün ona SAM-lar qarşıqlarından da istifadə etmişlər.



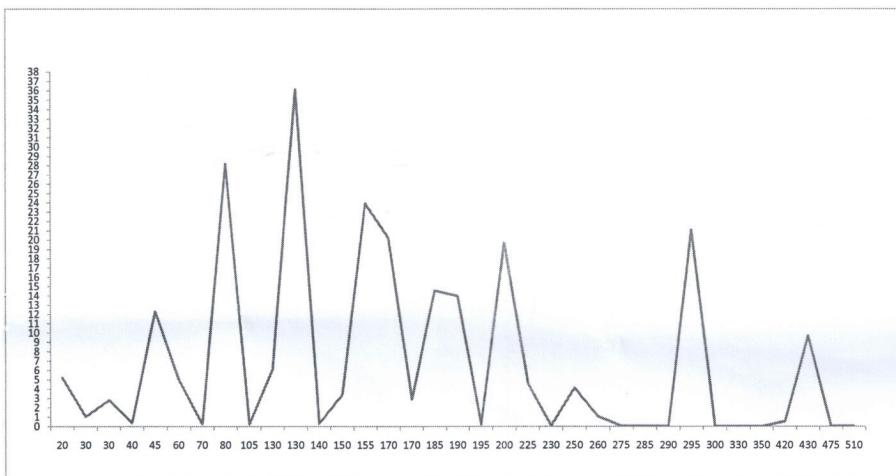
Şəkil 2. X horizont üzrə işlənmənin texnoloji göstəricilərinin dinamikası

Hal-hazırda işlek quyuların sayı 43-ə bərabərdir. Quyulardan alınan nəticələrin ümumiləşdirilməsi etibarlı məlumatlar almağa imkan vermişdir. Məlum olmuşdur ki, X horizontun son neftvermə əmsali 0,53 proqnozlaşdırılmalıdır. İşlənilmənin əvvəlindən cari dövrə qədər obyektdən 32 mln. ton neft hasil edilmişdir. Ehtiyatdan istifdə dərcəsi 34%-dir. Obyekt üzrə 70%-ə yaxın qalıq neft ehtiyatı mövcuddur. Quyuların gündəlik hasilatı orta hesabla 62 ton təşkil edir. Bəzi işlek quyuların hasilatında su təzahürləri də müşahidə olunmuşdur. Bu suların yataq daxilində hərəkətinin qanuna uyğunluğunu və intensivliyini müəyyən etmək üçün tədqiqat işində su təzahürü qeyd olunan quylarla onların su-neft konturu arasında məsafələr hesablanmışdır (şəkil 3). Müəyyən olmuşdur ki, hasilatın sulaşması ilə quyuların strukturda yerləşməsi arasında əlaqə zəifdir (korrelyasiya əmsalı  $R=-0,22$ -ə bərabərdir). Aşkar olunmuşdur ki, kənar suların hərəkəti yalnız ayrı-ayrı



yüksək keçiricikli laylarla əlaqədardır

(B.Ə.Bağirov, V.M.Süleymanova, G.T.Abdullayeva. ANT, № 11, 2019, səh.24-27; T.Y.Baharov, H.L.Əliyeva, M.M.İsmayılov. Azərbaycan Geoloqu №15, 2011, səh. 137-148).



**Şəkil 3.** Quyuların sulaşması ilə onların su-neft kontaktlarında yerləşmə məsafəsi

Yuxarıda qeyd edilənləri nəzərə alaraq demək olar ki, suvurmanın qeyri-bərabər aparılması burada su dillərinin əmələ gəlməsi üçün şərait yaradır. Odur ki, obyektin işlənilmə effektivliyinin yüksəlməsi üçün burada suvurma sistemlərinin təkmilləşdirilməsini ön plana çəkmək, işlək quyuların hasilatlarını isə tənzimli aparmaq lazımdır. O cümlədən fəaliyyətsiz fondda olan quyuların vurucu quyu fonduna keçirilməsini məqsəduyğun hesab edirik.

## Анализ текущего состояния разработки X горизонта месторождения Гюнашлы.

*Nabiyev Sh.E. (АГУНП), Кулиева А.Н.  
(SOCAR, НИПИ «Нефтегаз»)  
E-mail: aygul.guliyeva@list.ru*

### РЕЗЮМЕ

В статье проанализированы закономерности и интенсивность процесса заводнения на морских месторождениях (на примере месторождения Гюнашлы). Было изучено состояние процесса разработки X горизонта участующего в стратиграфическом разрезе месторождения. Процесс заводнения применен слишком поздно, объем воды и размещение нагнетательных скважин по площади был распределен неравномерно. Было выявлено, что связь между обводненностью продукцией и размещением скважин по площади очень незначительная. Подвижность краевых вод связана с отдельно взятыми высокопроницаемыми пластами. Неравномерность процесса заводнения привела к образованию языков обводнения.

**Ключевые слова:** месторождение, горизонт, добыча, заводнение, водонефтяной контакт

### Analysis of the current state of development of the X horizon of the Gunashli field

*Nabiyev Sh. E. (Azerbaijan State Oil and Industry University)  
Guliyeva A.N. (SOCAR "Oilqasscientificresearchproject"  
Institute)  
E-mail: aygul.guliyeva@list.ru*



## SUMMARY

The paper analyzes the pattern and intensity of the waterflooding process in offshore fields (in the example of Gunashli field). The development status of the X horizon of the field has been analysed. The waterflooding process was applied too late, the volume of water and the placement of injection wells over the field was unevenly distributed. It was found that the relationship between the water content of production and the location of wells over the area is very week. The mobility of marginal waters is related with high-permeable layers. The applying of uneven waterflooding process led to the appear of water tongues.

**Key words:** oil field, exploitation object, production, injection, water-oil contact

## ƏDƏBİYYAT

1. B.Ə.Bağirov “Neft-qaz mədən geologiyası”, ADNA, Bakı-2011, 311 səh.
2. E.Ş.Qaragözov, E.H.Əhmədov, V.M.Süleymanova, S.V.Kərimov. Günəşli yatağının şimal blokunda məhsuldar qatın alt şöbəsinin struktur-tektonik quruluşunun dəqiqləşdirilməsi. Azərbaycanda Geofizika Yenilikləri, 3-4/2015, Bakı, səh. 18-21.
3. B.Ə.Bağirov, V.M.Süleymanova, G.T.Abdullayeva. Günəşli yatağının X horizontunun sulaşma xüsusiyyətləri. ANT, № 11, 2019, səh.24-27
- 4.T.Y.Baharov, H.L.Əliyeva, M.M.İsmayılov. Günəşli yatağının müasir vəziyyətinin formalaşması və ona təsir edən faktorların araşdırılması. Azərbaycan Geoloqu №15, 2011, səh. 137-148.

## İstilik üsullarının tətbiqi üçün yataq sahəsində müvafiq zonaların seçilməsi barədə (Qərbi Abşeron yatağı timsalında)

<sup>1</sup>A.H.Nağıyev <sup>2</sup>S.N.Dərziyeva, <sup>2</sup>A.N.Quliyeva

<sup>1</sup>ADNSU, <sup>2</sup>SOCAR, NQETL İnstitutu

E-mail: aygul.guliyeva@list.ru

### XÜLASƏ

Əldə olunan məlumatlara görə Azərbaycanın dəniz sahələrində çoxdan işlənmədə olan yüksək özlülüklü neft yataqlarında müəyyən həcmidə qalıq ehtiyatlar mövcuddur. Bu ehtiyatların səmərəli yollarla mənimsənilməsi üçün termik (istilik) üsulların tətbiqi məqsədə uyğun hesab edilmişdir. Məqalə termik üsulların tətbiqi üçün yataq sahəsində müvafiq sahələrin seçilməsinə həsr olunmuşdur.

*Açar sözlər: dəniz neft yataqları, neftvermə, özlülüklü neftlər, istilik üsulları, neft-qaz ehtiyatı.*

Ölkəmizdə neft-qaz hasilatının artırılması istiqamətdə həyata keçirilən layihələr uğurla davam etdirilir. Bu məqsədlə ən son texnika və texnologyalardan istifadə etməklə Xəzərdə yeni stasionar özüllər qurashdırılır və quruda yeni quyular qazılıb istismara verilir.

Azərbaycan Dövlət Neft Şirkətinin rəhbərliyi qazma işlərinin aparılmasına xüsusi diqqətlə yanaşır. Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunda istismar olunan neft-qaz yataqları infrastruktur baxımından qazma işlərinin həcminin artırılması üçün geniş imkanlara malikdir. O cümlədən, Qərbi Abşeron yatağı xüsusilə diqqət cəlb edir.

Qərbi Abşeron neft yatağı Xəzər dənizi Abşeron arxipelaqının şimal-qərb hissəsində yerləşir. Yataq Qoşadaş-Abşeron bankası-Gilavar antiklinal zonasına aid olub, ən iri və müsbət elementlərdən biridir.

İlk dəfə olaraq 1985-ci ildə Qərbi Abşeron sahəsində 35 № -li axtarış quyusunda sinaq işləri aparılan zamanı Qırməki lay dəstəsinin aşağı hissəsindən (908.4-901 m intervalından) gündəlik hasilatı 61 t sənaye əhəmiyyətli neft alınmışdır (Salmanov Ə. M., Eminov Ə. Ş., Abdulla-



yeva L. Ə., metodik vəsait, Bakı 2015).

1945-ci ildə Azərbaycan neft ekspedisiyası təşkil olunandan sonra həmin ekspedisiyanın dəniz dəstəsi, Abşeron arxipelaqının şimalı-qərb hissəsində aerofotoplanalma işləri aparmış, dənizin dayaz sahələrinin geoloji quruluşunu tədqiq etmiş, eyni zamanda Abşeron bankası ilə Ağburun-dəniz sahələrinin bir-birindən az dərinlikli sinklinalla ayrılan ayrı-ayrı qırışıqlar olduğunu müəyyənləşdirmişdir.

1950-1952-ci illərdə bu sahədə geofiziki tədqiqat işləri və xəritə-alma, struktur-axtarış və kəşfiyyat qazma işləri aparılmışdır.

1955-ci ildə Abşeron və Ağburun-dəniz bankaları ilə Qoşadaş qalxımı arasında tektonik əlaqəni aydınlaşdırmaq məqsədilə xəritəalma qazma işləri aparılmışdır, nəticədə bankaların arasında yəhərvari çökəklik aşkar edilmişdir.

1958-59-cu illərdə elektrik və seysmik-kəşfiyyat işləri yenidən bərpa olunur və nəticədə qırışığın periklinal hissəsində köklü sükurların yer üzərində çıxış sahəsində anomal zona aşkar edilmişdir.

Daha sonra iri uzununa qırılmanın mövcud olması müəyyən edilmiş, qırışiq jarnırın undulyasiyası ilə əlaqədar 3 lokal qalxımın, o cümlədən Qərbi Abşeronun əmələ gəlməsi fərz edilmiş və QD-nin dabamına görə struktur sxem tərtib edilmişdir.

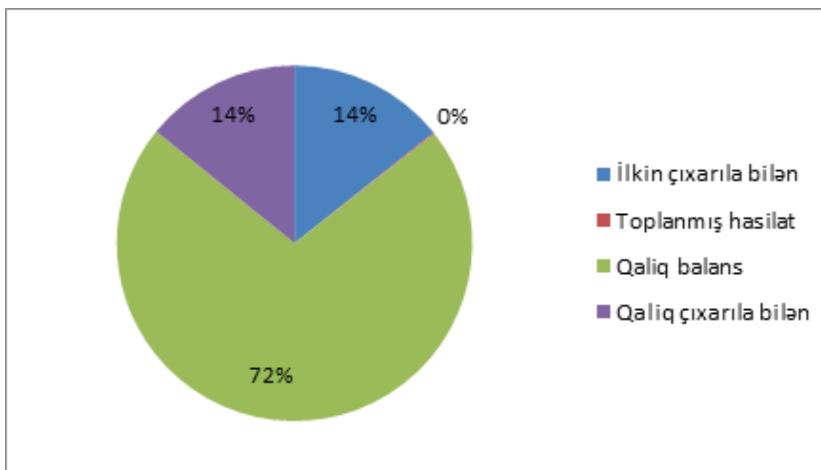
1958-ci ildən bərpa olunan elektrometrik işlər ilə yanaşı ərazinin tektonikasını daha da dəqiqləşdirmək məqsədilə “Dənizdə geofiziki işlər kontoru” yeni texnika təchiz olunduqdan sonra, planlı surətdə, ardıcıl ƏDÜ (əks olunan dalğalar üsulu) və KSDÜ (kompleks sinan dalğalar üsulu) ilə tədqiqat işləri aparılmışdır.

Yataq sənaye işlənməsinə 1989-cu ildə QD horizontunun istismara daxil olması ilə başlamışdır. Hal-hazırda məhsuldar laylar QA və QD istismar obyektləridir.

Yatağın kəsilişində müasir dövr çöküntülərindən tutmuş Təbaşir yaşlı çöküntü kompleksi quyular vasitəsilə açılmış və öyrənilmişdir. Müasir çöküntülər xırda və orta dənəli kvarslı qumlardan və balıqqullığı əhəngdaşılardan ibarətdir. Qalınlığı 30 m-ə çatır. Məhsuldar qat Məhsuldar qat Abşeronun neftqaz yataqlarında olduğu kimi qumlu,

alevritli, qumlu-gilli müxtəlif qalınlıqlı laylardan ibarətdir.

Yatağın karbohidrogen ehtiyatları 1994, 2005-ci illərdə hesablanmışdır. 2005-ci ilin məlumatlarına görə ehtiyatlar əsasən əksər tektonik bloklarda C2 kateqoriyası üzrə hesablanmışdır. C1 kateqoriyalı ehtiyatlar yalnız müvafiq bloklarda hesablanmışdır. QD horizontunda C1 kateqoriyası üzrə ehtiyatların həcmi (%-lə) şəkil 1-də verilmişdir.



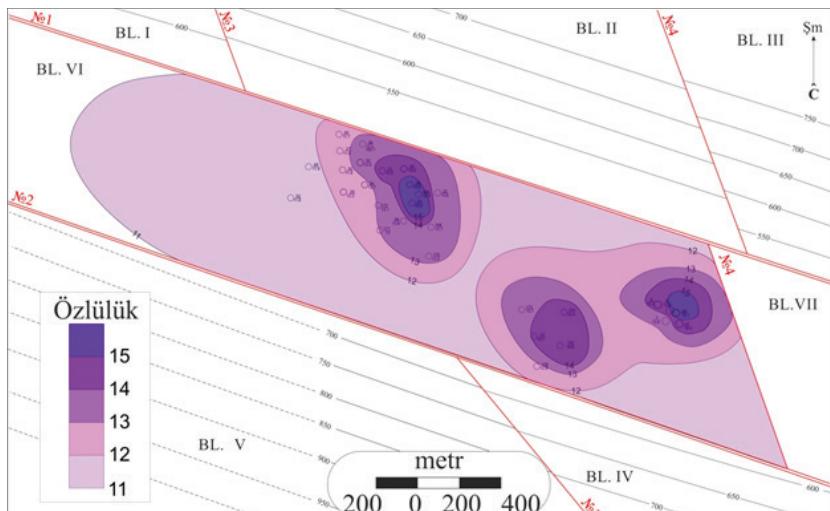
Şəkil 1. QD horizontu üzrə ehtiyatların faizlə həcmi

Şəkildən göründüyü kimi, QD horizontu üzrə 70%-dən çox qalıq ehtiyatlar mövcuddur. Qalıq ehtiyatların səmərəli üsullarla realizəsi üçün bir neçə yanaşmalar mövcuddur. Araşdırılmalara görə müəyyən olmuşdur ki, burada suvurma prosesi tətbiq olunsa da, bir o qədər müsbət nəticələr alınmamışdır. Neftlərin fiziki xüsusiyyətləri suvurma üsullarının bərabər hərəkətinə mənfi təsir göstərmişdir. Bu məqsədlə QD horizontunun neftlərinin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərini öyrənmək üçün 128, 120, 127, 38, 25, 24, 23, 37, 27, 29, 8 sayılı quyulardan, QA horizontunun neftliliyini öyrənmək üçün isə 29, 8 sayılı quyulardan neft nümunələri götürülmüşdür. Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, burada neftin sıxlığı 901-917 kq/m<sup>3</sup>, özlülüyünün orta qiyməti isə 15 MPa\*s-dir (İ.M. Məmmədova, V.M. Süleymanova,



S.O.Heydərli, İ.X.Baxşiyeva. Azərbaycanda geofizika yenilikləri. № 3/2019, səh. 44-49). Məqalədə özlülüyü yüksək olan neftlərin lay şəraitində hərəkətini tənzimləmək üçün istilik üsullarının tətbiqi ön plana çəkilmişdir (B.Ə.Bağirov, Bakı 2011, 254 səh.).

QD horizontu timsalında faktiki quyu məlumatları əsasında özlülüyün sahə üzrə paylanması baxılmışdır (şəkil 2). Əldə olunan məlumatlara görə işlənmə mərkəzi blokda daha intensiv olduğundan özlülüyün bu sahədə paylanması baxılmışdır. Göründüyü kimi, bu zonalar blokun şimalında 20 sayılı özüldən qazılmış 22, 23, 26, 28, 31, 32, 33 №-li; 56 sayılı özüldən qazılmış 56, 168, 169, 170, 171, 172 №-li quyuların yerləşdiyi sahələrdir. İkinci sahə nisbətən cənubda 57 sayılı özüldən qazılmış 174, 175 və 57 №-li və blokun şərqi hissəsində 54 № özüldən qazılmış 6, 7, 8, 36, 37, 38 sayılı quyuların yerləşdiyi sahələri əhatə edir.



Şəkil 2. Qırməki lay dəstəsi üzrə özlülüğün paylanması xəritəsi

Xəritədən göründüyü kimi, burada yüksək özlülüyə malik bir neçə sahə ayrılmışdır. Bu sahələrdə neftlərin lay şəraitində hərəkətini tənzimləmək üçün istilik üsullarının tətbiqi məqsədə uyğundur (Bağırov

Б.А., Хисметов Т.В., Алиев Р.М., Шабанов С.Ф. «Азербайджансское нефтяное хозяйство», 1989, № 2; Сургучев М.Л., М. «Недра», 1985). Nəzərə alsaq ki, istilik üsullarının effekivliyi 20%-dir, onda bu üsulların tətbiqindən alınan əlavə neft hasilatı 633 min ton olacaqdır (Сургучев М.Л., М. «Недра», 1985). QD horizontu üzrə qalıq ehtiyatların səmərəli mənimsənilməsi üçün bir neçə tövsiyyələrin verilməsi məqsədən vənəngidir: ehtiyatların yenidən hesablanması, quyu şəbəksinin sıxlışdırılması, müvafiq intervallarda perforasiya işlərinin aparılması, 10, 54, 57 sayılı özüllərdən 5-7 horizontal quyunun qazılması (V.M.Süleymanova, C.C.Şərifov, S.A.Zeynalova, Azərbaycan Ali Texniki Məktəblərinin Xəbərləri, Çild 21, № 2 (118), 2019)

## ƏDƏBİYYAT

1. B.Ə.Bağirov. Neft-qaz mədən geologiyası, Bakı 2011, 254 səh.
2. Salmanov Ə. M., Eminov Ə. Ş., Abdullayeva L. Ə. "Azərbaycanın neft yataqlarının işlənməsinin cari vəziyyəti və geoloji-mədən göstəriciləri", metodik vəsait, Bakı- 2015, 74 səh.
3. Багиров Б.А., Хисметов Т.В., Алиев Р.М., Шабанов С.Ф. Выявление локальных зон по площади залежей с целью применения термических методов воздействия на пласты. «Азербайджансское нефтяное хозяйство», 1989, № 2, с. 16-8.
4. İ.M.Məmmədova, V.M.Süleymanova, S.O.Heydərli, İ.X.Baxşiyeva. Azərbaycanın dəniz yataqlarında yüksək özlülüklü neft ehtiyatlarının səmərəli mənimsənilmə yolları. Azərbaycanda geofizika yenilikləri. № 3/2019, səh. 44-49.
5. V.M.Süleymanova, C.C.Şərifov, S.A.Zeynalova. Yüksək özlülüklü neft yataqlarının səmərəli işlənməsi yollarının əsaslandırılması. Azərbaycan Ali Texniki Məktəblərinin Xəbərləri, Çild 21, № 2 (118), 2019, səh. 27-33
6. Сургучев М.Л. Вторичные и третичные методы увеличения нефтеотдачи пластов, М. «Недра», 1985, 308 стр.



## О выборе локальных зон площади месторождения для применения термических методов (на примере месторождений Гарби Абшерон)

*A.G.Nagiев<sup>1</sup>, С.Н.Дарзиева<sup>2</sup>, А.Н.Кулиева<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Azerbaijan State University of Oil and Industry<sup>1</sup>,*

*<sup>2</sup>SOCAR, НИПИ «Нефтегаз»*

*E-mail: aygul.guliyeva@list.ru*

### АННОТАЦИЯ

На основе собранных материалов выявлено что, несмотря на длительность разработки морских месторождений Азербайджана, они характеризуются наличия остаточных запасов с высоковязкими нефтями. Для рациональной разработки таких месторождений целесообразно применение термических методов. В статье анализируются вопросы применения термических методов, расчет их эффективности, очередность в соответствующих частях месторождений .

**Ключевые слова:** морские нефтяные месторождения, нефтеотдача, высоковязкие нефти, термические методы, запасы нефти-газа.

### About selection of local zones for applying of thermic methods in the fields (for example of Garbi Absheron's fields)

*A.H.Nagiyev, S.N.Darziyeva, A.N.Guliyeva*

*<sup>1</sup>Azerbaijan State Oil and Industry University,*

*<sup>2</sup>SOCAR "Oilqasscientificresearchproject" Institute*

*E-mail: aygul.guliyeva@list.ru*

## ABSTRACT

Based on the collected materials, it was revealed that, despite the duration of the development of offshore fields in Azerbaijan, they are characterized by the presence of residual reserves with high-viscosity oils. For the rational development of such deposits, it is advisable to use thermal methods. The article analyzes the application of thermal methods, the calculation of their efficiency, the order in the corresponding parts of the fields.

**Keywords:** *offshore oil fields, oil recovery, high viscous oils, thermal methods, oil and gas reserves.*



## **Darvin bankası yatağının cənub-şərq periklinalının strukturunun dəqiqləşdirilməsi və ehtiyatların geoloji riskləri**

S.O.Heydərli, S.A.Ələkbərova, İ.X.Baxşiyeva,  
 N.İ.Cəbizadə, Z.Ə.Quliyev  
 “Neftqazelmitədqıqatlayihə” İnstitutu  
 e-mail : servan.heydarli@gmail.com

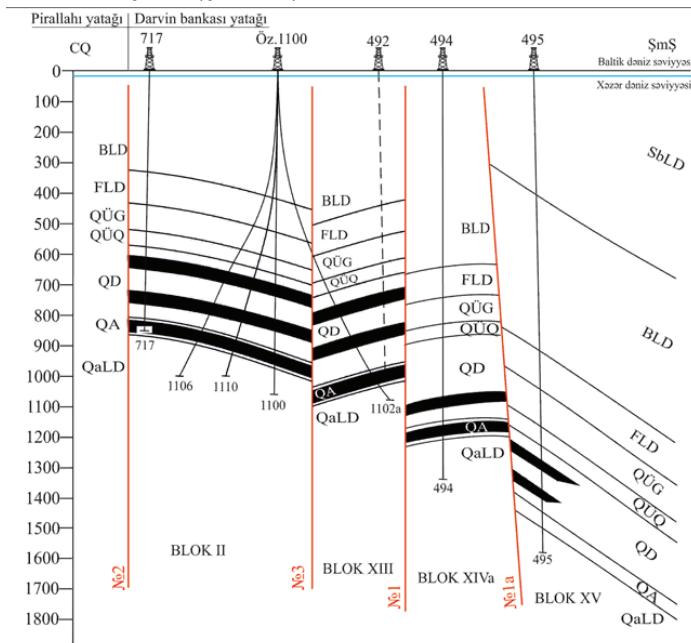
*Açar sözlər: yataq, quyu, lay dəstəsi, struktur, qırılma, ehtiyat, həsablama planı, geoloji risk, həssaslıq analizi*

### **GİRİŞ**

Tədqiqat Abşeron Arxipelaqında yerləşən Darvin bankası yatağını əhatə edir. Darvin bankası strukturu braxiantiklinal formada olub, oxu meridinal istiqamətdə uzanır. Yataq şimaldan Abşeron bankasından, cənubdan isə Pirallahi strukturundan kiçik yəhərlə ayrıılır. Struktur çoxsaylı uzununa və eninə pozğunluqlarla mürəkkəbləşmişdir (Salmanov Ə.M., Eminov Ə.Ş., Abdullayeva L.Ə. 2015: 15).

Qırışığın tağ hissəsinin yuyulması nəticəsində MQ çöküntüləri alt şöbə lay dəstələri ilə təmsil olunmuşlar. Əsas neftliliyə malik horizontlar QA və QD-dir. Hazırda yataq işlənilmənin son mərhələsindədir. Buna baxmayaraq, yatağın çıxarılabılən ehtiyatları tükənməmişdir. Bunu təsdiq edən, son zamanlar strukturun mərkəzi hissələrində və cənub-şərq periklinalında qazılmış yeni quyulardan müəyyən həcmde karbohidrogen ehtiyatları hasil edilməsidir. Bu baxımından işlənilmənin son mərhələsində olan Darvin bankası yatağında ehtiyat artımına nail olaraq, işlənilməyə cəlb olunması yolları araşdırılmışdır. Belə ki, yeni qazılmış quyuların geoloji-geofiziki məlumatlarına əsasən, köhnə quyuların məlumatlarına baxılmış və qarşılıqlı müqayisə edilmişdir. İlk önce həmin quyulardan da istifadə edərək yatağın struktur quruluşu dəqiqləşdirilmişdir (Heydərli S.O., Kərimov S.V., Ələkbərova S.A. 2019:17). Yataqda QA lay dəstəsinin tavanına görə struktur xəritə tərtib

edilmiş və əvvəlki xəritə ilə müqayisə edilmişdir. Yeni qazılan quyular yatağın cənub-şərq periklinalında olduğu üçün əsas dəyişikliklər məhz bu sahədə özünü göstərir. Cənub-şərq periklinalda 2 özüldən (1120 və 1100) 25-dən çox quyu qazılmışdır. Tərtib etdiyimiz profil həmçinin yeni qazılmış quyuların layları açdığı tavan və daban qiymətləri bir daha həmin hissədə struktur dəyişikliyin olduğunu sübut etdi. Belə ki, Darwin bankası yatağı cənub-şərq periklinalda struktur-tektonik xüsusiyyətlərini dəqiqləşdirilməsi məqsədilə CQ-ŞmŞ istiqamətdə geoloji profil tərtib edilmişdir. (Şəkil 1)



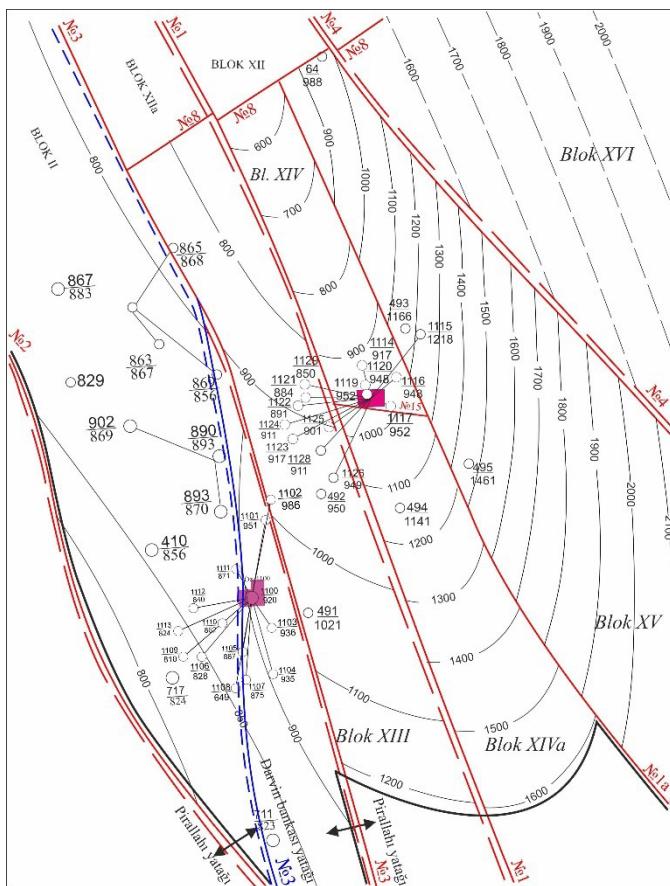
**Şəkil 1.** I-I eninə geoloji profil

Bu profildən göründüyü kimi, 1100 və 1102a nömrəli quyuların arasından amplitudası 50-60 m olan 3 sayılı qırılma keçir. Bundan başqa 1102a və 494 nömrəli quyuların arasından 1 №-li uzununa qırılmanın keçməsi öz təsdiqini tapmışdır. Qırılmanın amplitudu 3 sayılı qırılmaya nisbətən daha böyük olub, 250-300 m təşkil edir. XIVa və XV blokları bir birindən ayıran 1a №-li uzununa qırılma keçir və amplitudası 300-



350 m arasında dəyişir. Ümumilikdə, profil xətti istiqamətində quruluşun pilləvari tip olduğu müəyyən edilmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, yatağın cənub-şərq periklinal hissəsində struktur-tektonik xüsusiyyətlərinin dəqiqləşdirilməsi məqsədi ilə QA lay dəstələrinin tavanına görə struktur xəritə tərtib olunmuşdur (Şəkil 2).



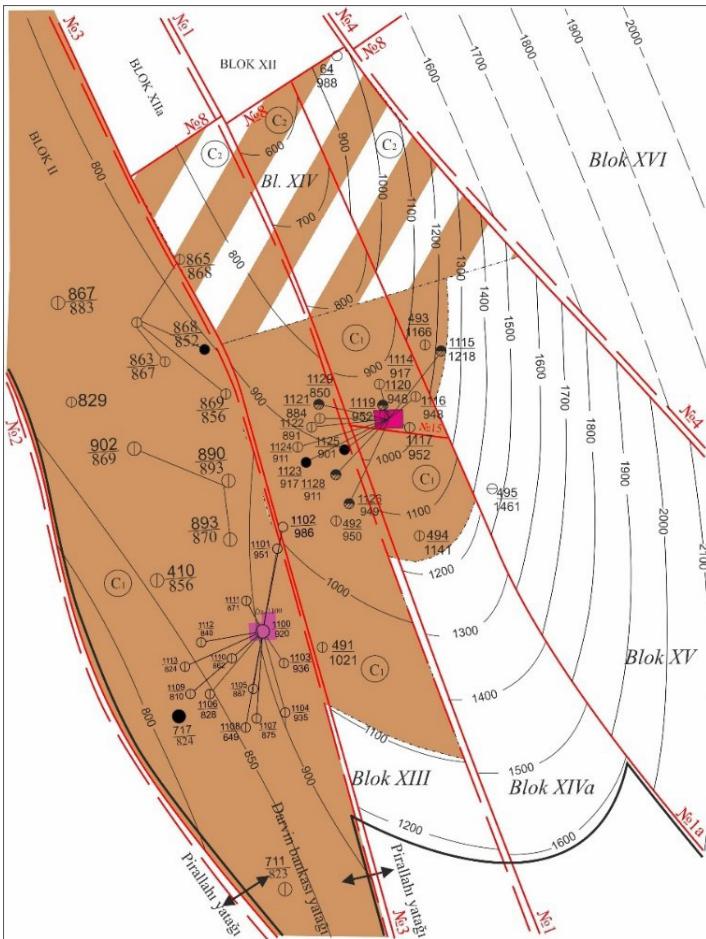
**Şəkil 2.** Darwin yatağı cənub-şərq periklinalının struktur xəritəsin-dən çıxarış

Qırməki altı lay dəstəsi (QA)

Bu zaman təsdiq olunmuş əvvəlki struktur xəritə ilə yeni tərtib olun-

muş struktur xəritənin təhlil etdikdə fərqlər meydana çıxır. Baxdığımız işdə 3 sayılı uzununa qırılmanın yeri dəqiqləşdirilmişdir. Belə ki, təsdiq olunmuş xəritələrdə 3 sayılı uzununa qırılma 1100 №-li özülün yaxınlığından keçirilmişdir və həmin özül XIII blokun hüdudlarına təsadüf etmişdir. Lakin tədqiqat işinin gedışatında 1100 №-li özüldən qazılmış 1100, 1101, 1102a, 1103, 1104, 1105, 1106, 1107, 1108, 1109, 1110, 1111, 1112, 1113 quyu məlumatlarının (tavan və dabanlarının karotaj göstəriciləri, inklinometr göstəriciləri və s.) təhlili əsasında 1100 №-li özüldən qazılmış (1102a sayılı quyu istisna olmaqla) bütün quyuların XIII deyil, məhz II bloka aid olduğu aşkar olunmuşdur. Buna görə 3 sayılı uzununa qırılmanın yeri 1100 №-li özülün yanından şərq istiqamətində 120-150 m məsafədə dəyişmişdir. Bu fikir öyrənilmiş seysmik məlumatların və tərtib edilmiş korrelyasiya sxemlərinin analizi nəticəsində də öz təsdiqini tapmışdır. Xəritədən göy rənglə qeyd edilmiş 3 №-li qırılma var ki, bu əvvəlki struktur xəritələrdə olan qırılmanın keçdiyi yerdir. Qırmızı rənglə qeyd olunan 3 №-li qırılma isə yeni məlumatlarara görə təyin olunmuş yeri dəyişdirilmiş olan qırılmadır. Periklinalın cənub hissəsinə doğru qırılmanın yerdəyişməsinin və amplitudasının artması müşahidə olunur. Belə ki, cənuba doğru qırılmanın yerdəyişmə məsafəsi artaraq 200-250 m, amplitudası isə 100-200 m-ə bərabər olur.

Bütün bunları nəzərə alıqdə yatağın strukturu, blokların yeri və forması və ən əsası yatağın ehtiyatı dəyişir. Bu sahədə qazılmış yeni və köhnə quyulardan perforasiya və sınaq işləri zamanı neft alınmışdır. Struktur dəyişikliyi olduğundan bu sahənin neft-su konturları təyin edilmiş, neftli sahələr işarələnmiş, neft ehtiyatı yenidən hesablanmış və hesablama planları tərtib edilmişdir (şəkil 3). Tərtib edilmiş hesablama planından da göründüyü kimi cənub-şərq periklinalda olan bütün qırılmalar ekran xarakterlidir. 3, 1, 1a və 4 №-li qırılmaların hər birində su-neft konturunun mütləq qiymətləri arasında fərqlər mövcuddur.



**Şəkil 3.** Darvin yatağı cənub-şərqi periklinalının hesablama planının dan çıxarış

#### Qırmakı altı lay dəstəsi (QA)

Tədqiqat apardığımız sahədə həm C1, həm də C2 neft ehtiyatları iştirak edir. Hər bir bloğun quyularının perforasiya məhsullarına baxılmış və bunun əsasın C1 kateqoriyalı neft ehtiyatlarının konturları təyin edilmiş və sahələri ayrılmışdır. Bundan başqa bu sahadə olan quyuların korataj göstəricilərinə baxılaraq müsbət qiymətləri və intervalları seçil-

mişdir. Bu qiymətləri nəzərə alaraq C2 kateqoriyalı neft ehtiyatlarının konturları təyin edilmiş və sahələri müəyyənləşdirilmişdir. Həcm üslunda iştirak edən digər parametrlər təyin olunaraq, hər iki kateqoriyalı neft ehtiyatı və neftdə həll olmuş qaz ehtiyatı həcm üsulu ilə hesablanmışdır (Bağırov B.Ə. 2011:122-131).

Alınmış yeni qiymətlər əvvəlki faktiki qiymətlərlə müqayisə olunmuş və artım olduğu ortaya çıxmışdır. Struktur dəyişiklikdən də göründüyü kimi II blokun sahəsi artmış və bu da öz növbəsində bütün horizontlarda neft ehtiyatına təsir göstərərək artmasına səbəb olmuşdur.

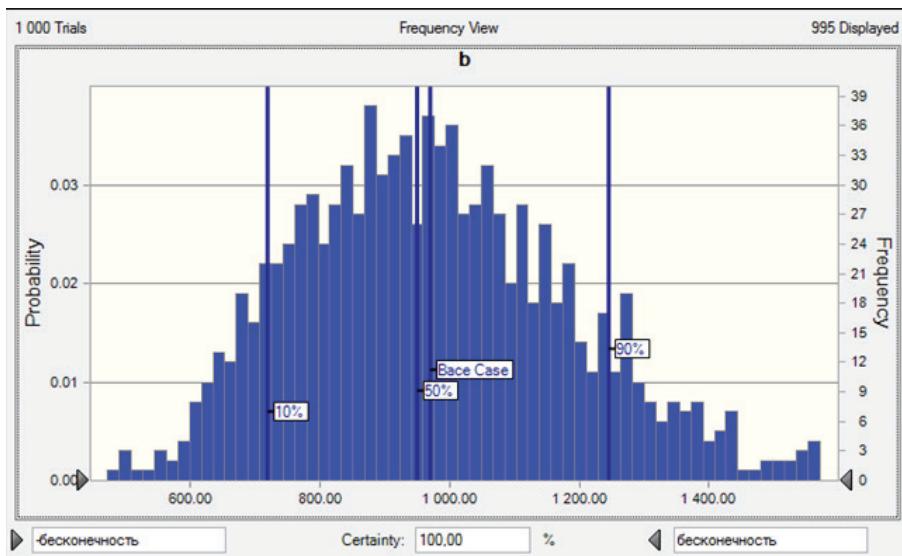
Tədqiqat sahəsində əldə edilmiş ehtiyat yeni olduğu, neftli sahələr dəyişdiyi, effektiv qalınlıq və digər parametrlərin orta və moda qiymətləri yeniləndiyi üçün risklərin qiymətləndirilməsi tərəfimizdən yerinə yetirildi. Yatağın işlənməsi dövründə tətbiq olunan ehtimal üsulları üçün həmin ehtiyat həcmləri uyğun olaraq P(90), P (50), P (10) şəklin də göstərilir.

“Təsdiq olunmuş” ehtiyatlar - geoloji-geofiziki məlumatlara əsasən tam öyrənilmiş, istismar üsulları əsaslandırılmış, kifayət qədər sənaye əhəmiyyətli çıxarılabilən ehtiyatlara malik kəşf edilmiş yataqların ehtiyatlarıdır.

“Ehtimal olunan ehtiyatlar” - kateqoriyasına elə ehtiyatlar aiddir ki, geoloji-geofiziki məlumatlara əsasən çıxarılması 50% mümkün ola bilən təsdiq edilməmiş ehtiyatların miqdarıdır.

“Mümkün olan ehtiyatlar” - geoloji-geofiziki məlumatlardan kənarda qalan, çıxarılması ən azı 10%-ə qədər olan təsdiq edilməmiş ehtiyatların miqdarıdır (Bağırov B.Ə., Salmanov Ə.M., Əhmədov 2017:18-33).

Strukturu dəqiqləşdirilmiş və ehtiyatı hesablanmış bu yataqda hər iki horizont üçün “Crystall ball” programının köməyi ilə ehtiyatları hesablanmış və həssaslıq analizi aparılmış, tornado və geoloji risklərin qiymətləndirilmə diaqramı qurulmuşdur. Analizin aparılması üçün ilkin olaraq giriş parametrlərin qiymətləri daxil edilmişdir. Nəticədə neft ehtiyatlarının paylanması qrafiki qurulmuşdur və P 90, P 50, P 10 qiymətləri alınmışdır (şəkil 4).



**Şəkil 4.** Neft ehtiyatlarının paylanması histoqramı  
Qırmakı altı lay dəstəsi (QA)

QA lay dəstəsi üçün qurulmuş paylanması histoqramlarından da göründüyü kimi baza qiymətləri ilə P50 qiyməti bir-birinə olduqca yaxındır. Bu da onu göstərir ki qurdugumuz histoqram və aldığımız qiymətlər doğrudur. Alınan qiymətlərin doğru olduğunu bildikdən sonra bu qiymətlərə və işlənilmə prosesinə əsaslı təsir edəcək parametrlərin hansı olduğunu tapmaq lazımdır. Bunun üçün həssaslıq analizi aparılır. Ehtiyatlara təsir edən bütün parametrlərin təsir dərəcəsini faiz ilə tapılır. Bu horizont üçün həssaslıq analizi apardıqda QA horizontunun üçün isə effektiv qalılılığı (52,6%) və neftlilik sahəsi (41,8%) təsir göstərir. Diğer parametrlər isə (məsaməlik, neftlədoyma, neftin sıxlığı və s) isə çox aşağı təsir dərəcəsinə malikdir.

#### *Nəticə:*

1. Darvin bankası yatağının struktur-tektonik xüsusiyyətləri dəqiqləşdirilmiş və QA lay dəstələrinin tavanına görə struktur xəritə tərtib edilmişdir.

2. Darwin bankası yatağının cənub şərq periklinalında 3 №-li qırılmışın yeri dəyişdirilərək şərq istiqamətində 0-250 m məsafədə dəyişdirilmişdir.

3. QA horizontu üçün su-neft konturu təyin edilmiş və hesablama planı tərtib edilmişdir.

4. QA horizontu üçün C1 və C2 kateqoriyalı neft ehtiyatları dəqiqləşdirilmişdir.

5. QA horizontu üçün geoloji risklər və qeyri-müəyyənliklər qiymətləndirilmiş, paylanma diaqramı (P90, P50, P10) və həssaslıq analizi aparılmışdır.

### **ƏDƏBİYYAT:**

1. Bağırov B.Ə. Neft-qaz mədən geologiyası, Bakı 2011. Səh. 122-131.

2. Bağırov B.Ə., Salmanov Ə.M., Əhmədov E.H. Neft-qaz yataqlarında geoloji risklər və qiymətləndirilmə üsulları (“Geologiya mühəndisliyi” ixtisası üzrə dərs vəsaiti) Azərbaycan dilində. Bakı. 2017. Səh.18-33.

3. Heydərli S.O., Kərimov S.V., Ələkbərova S.A. Darwin bankası yatağında QD, QA və QaLD horizontlarının yayılma sərhədlərinin və struktur-tektonik xüsusiyyətlərinin dəqiqləşdirilməsinə dair // International student and young researchers conference. 18-20 April, 2019, Bakı. Səh.17.

4. Salmanov Ə.M., Eminov Ə.Ş., y.e.f.d. Abdullayeva L.Ə. Azərbaycan neft yataqlarının işlənilməsinin cari vəziyyəti və geoloji mədən göstəriciləri (bakalavr 050602 -“Geologiya mühəndisliyi” ixtisası üzrə təhsil alan tələbələri üçün metodik vəsait) Azərbaycan dilində, Bakı.2015, Səh.15.



## **Уточнение строения юго-восточной периклинали месторождения банка Дарвина и геологических рисков запасов.**

*C.O.Гейдарли, С.А.Алекперова,  
И.Х.Бахшиева, Н.И.Джабизаде, З.А.Гулиев*

**Ключевые слова:** месторождение, скважина, группа пластов, структура, нарушение, запас, подсчетный план, геологический риск, анализ чувствительности

В статье, на основании данных новых пробуренных скважин, были уточнены структурно-тектонические свойства месторождения банка Дарвина. Была построена структурная карта, уточнены места и форма нарушений и подсчитаны запасы по горизонтам ПК. Для запасов месторождения были построены гистограммы риска и диаграммы анализа чувствительности.

### **Clarification of the structure of the southeastern periclinal and geological risks of the reserves of the Darwin bank field**

*S.O.Heydarli, S.A.Alekberova, İ.Kh.Bakhshiyeva,  
N.İ.Jabizade, Z.A.Guliyev*

**Keywords:** field, well, formation, structure, fault, reserve, calculation plan, geological risk, sensitivity analysis

The article specifies the structural and tectonic features of the Darwin bank field on the basis of newly drilled well data. Structural map was compiled, the location and shape of the faults were specified and reserve was calculated for QA horizont. Risk histograms and sensitivity analysis diagrams have been compiled for the field reserve.

## Boğaz dovşanlarının qanında melatonin miqdarının dəyişmə dinamikası

Elvin Hüseynov

Bakı Dövlət Universiteti

fizioloq009@gmail.com

Canlı təbiət üçün daha əhəmiyyətli hadisə gecə və gündüzün, işıq və qaranlığın növbələşməsi hesab edilir. Yerin öz oxu və eyni vaxtda günəş ətrafında firlanması bizim həyatımızda sutkanın, fəsilin və ilin ritminin idarəedicisi kimi epifizin rolu haqqında illər keçdikcə daha çox məlumat toplanır. Epifiz hipotalamusun supraxiazmatik nüvəsi (SZN) ilə birlikdə orqanizmin xronobioloji - “biloji saat” adlanan sisteminə daxil olur və “daxili vaxt” ölçülərinin mexanizmində həllədici rol oynayır, bununla da SZN mərkəzi assilyator rolunu oynayır və maddələr mübadiləsi enerjisinin ekzogen mənbə ritmlərinə uyğunlaşmasını tənzim edir.

İşıq şüaları gözün torlu qışasında görmə sinirinin şaxəsi retinohipotalamik yolla hipotalamusun SZN-nin neyronlarından onurğa beynin yuxarı boyun düyünün simpatik neyronu vasitəsilə epifizə daxil olur. Qaranlıqda SZN-dən gələn siqnallar simpatik neyronların ucundan noradrenalinin sintezini artırır. Bu neyromediator pinealositolların membranında yerləşən və epifizin əsas hormonu olan melatonin sintezini stimulyasiya edən reseptorunu oyadır. İşıq melatonin sintezini ləngidir, ona görə də onun, yəni melatonininin insanın və heyvanın epifizində və qanında maksimal səviyyəsi gecə saatlarxnda, minimal səviyyəsi isə səhər və gündüz saatlarında müşahidə olunur.

### Tədqiqat metodu

Tədqiqatlar 24 baş «Şinşilla» (Oruktolugus Suniculus) cinsinə məxsus yaşlı intakt və boğaz dovşanlar üzərində aparılmışdır. Heyvanlar iki qrupa bölünmüştür: kontrol və təcrübə. Təcrübə qrupuna aid heyvanlar postnatal inkişaf dövründə hipoksiyanın təsirinə məruz qalmışdır.



Kontrol qrupuna aid heyvanlar adı vivarium şəraitində saxlanmaqla təcrübə heyvanları kimi mütəmadi olaraq normal təzyiq və hava şəraiti ilə ventilyasiya edilən kameralarda saxlanılmış və belə şəraitə uyğunlaşdırılmışlar. Təcrübə qrupundan olan heyvanlar isə postnatal inkişaf dövrlərində 1, 5 və 10 gün müddətində xüsusi ventilyasiya təchizatı olan barokamera şəraitində mütəmadi olaraq hipoksiyanın təsirinə məruz qalmışlar.

### Tədqiqatın nəticələri və müzakirəsi

Təcrübələrin nəticələrinə əsasən qeyd etmək olar ki, epifiz vəzi məməlilərdə foton məlumatlarını neyro-endokrin siqnallarına çevirir və torlu qışadan alınan işıq sinir impulslarına cavab olaraq başda melatonin olmaqla, digər bir çox hormonların sintezində iştirak edir. Epifiz neyro-endokrin orqan hesab edilir və digər onurğalılarda da aşkar edilmişdir. Endokrin funksiyalara epifiz tərəfindən xronobioloji nəzarəti günün işıq ritmi tərəfindən yerinə yetirilir.

Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq hazırkı tədqiqat işi 2 seriyada aparılmışdır. Kontrol - intakt yaşılı dovşanlarda aparılan tədqiqatlar dan alınmış nəticələrdən məlum olur ki, işıq rejiminə qədər, normada melatoninun səviyyəsi  $13,4 \pm 0,145$  u/ml, boğaz dovşanlarda isə dölöni dövrə  $17,7$  u/ml olmuşdur. Fotoperiodik rejimdə 5 gün saxladıqdan sonra intakt - kontrol yaşılı dovşanlarda qanda melatoninun miqdari 1 gün sonra  $10,2 \pm 0,558$  u/ml, 5 gün sonra  $9,5 \pm 0,646$  u/ml, 10 gün sonra  $8,4 \pm 0,84$  u/ml olmuşdur. Təcrübə - yaşılı boğaz dovşanlarda isə 1 gün sonra  $16,5 \pm 1,138$  u/ml, 5 gün sonra  $10,7 \pm 0,840$  u/ml, 10 gün sonra  $10,7 \pm 0,978$  u/ml olmuşdur.

İşıq rejimindən əvvəl kontrol və təcrübə dövrlərində alınan nəticələri müqayisə etdikdə fərqli nəticələr alındığını görmək olar.

Cədvəl və şəkildə verilən rəqəmlərə əsaslanaraq qeyd etmək olar ki, normada işıq rejimindən sonra alınan nəticələri norma ilə müqayisə etdikdə melatoninun miqdarnı əhəmiyyətli dərəcədə azaldığı müşahidə edilmişdir. Həmçinin təcrübə - boğaz ana dovşanlarında da 5 gün işıq rejimindən 1, 5, 10-gün sonra intakt boğaz heyvanlarda qanda melato-

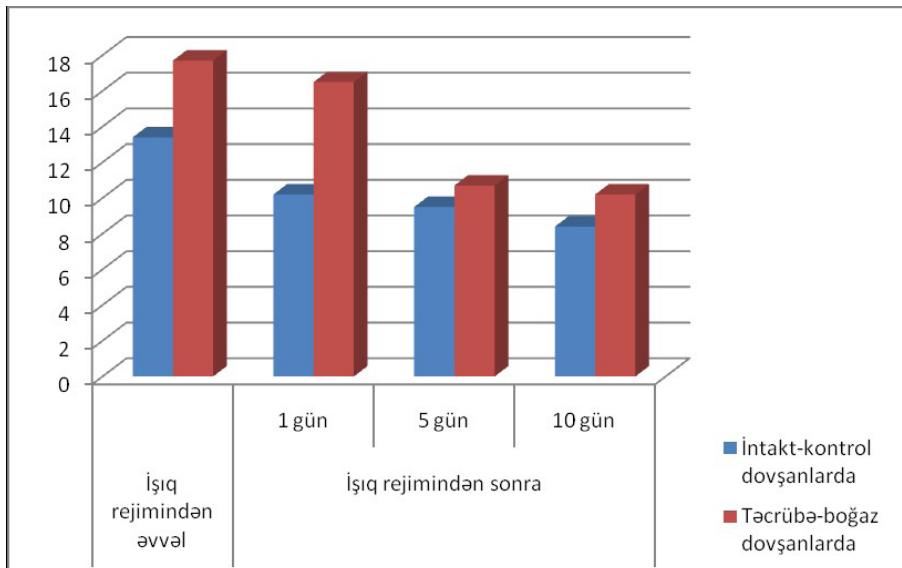
nin səviyyəsi norma ilə müqayisədə azalmışdır.

Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq ümumi nəticə çıxarmaq olar ki, işıq amili stressor amil kimi orqanizmdə metabolizmi və neyro-endokrin sistemin müvəzinətini pozur. Beləliklə, epifizin hormonu melatonin MSS iştirakı ilə xronobioloji proseslərin neyro-endokrin tənzimində yaxından iştirak edir.

### Cədvəl

Göstəricilər	Yaşlı dovşanlarda qanda melatoninun səviyyəsi günlərlə (u/ml)			
	İşıq rejimindən əvvəl	İşıq rejimindən sonra		
		1 gün	5 gün	10 gün
İntakt-kontrol dovşanlarda	13,4±0,14	10,2±0,55	9,5±0,64	8,4±0,84
Təcrübə-boğaz dovşanlarda	17,7±1,168	16,5±1,138	10,7±0,840	10,2±0,978

Son tədqiqatlara görə işıq epifizə tormozlayıcı, qaranhq isə stimuləndici təsir göstərir. Suda - quruda yaşayanlardan fərqli olaraq məməlilərə işıq birbaşa təsir etmir. İşığın epifizə təsirində xüsusi ilə 3 sinir yolu iştirak edir: retinohipotalamic, qlikohipotalamic və serotoninergik. Hər üç sinir yolu gözün torlu qışasının həssas qanqlıoz hüceyrələrindən başlayaraq sinir oynamalarını hipotalamusun qanqlıoz hüceyrələrinə aparıır. Oyanma supraxiamzatik nüvədən hipotalamusun paraventrikulyar nüvəsinə (PVN) daxil olur, sonra isə oradan onurğa beyninin yuxarı boyun düyünü intermedial hüceyrələrinə istiqamətlənir və nəhayət yuxan boyun düyünün noradrenergik lif epifizi innervasiya edir. Burada qeyd etmək yerinə düşər ki, işığın təsirindən oyanan SZN yuxarı boyun düyünün oyanmasına deyil, tormozlanmasına səbəb olur. Uyğun olaraq bunlar noradrenalinin epifizə ifraz olunması aşağı salır, hansı ki, buna cavab olaraq epifiz özünün hormonu olan melatoninin istehsalı sintezini azaldır. Belə ki, torlu qışa işıqda SZN-ni fəallaşdırır, bu isə nəticədə işıqda epifizin melatonin sintezini azaldır. Uyğun olaraq gecələr - qaranlıqda melatonin sekresiyası artır. Noradrenalin epifizə stimuləndici təsir edir, simpatik sinir sisteminin neyromediator təsirinə uyğun xidmət edir.



**Şəkil.** İntakt və boğaz dovşanlarının qanında işiq fazasından əvvəl və sonra melatoninin dəyişməsi dinamikası (u/ml)

Təcrübənin nəticələrini və ədəbiyyat məlumatlarına əsasən qeyd etmək olar ki, uzun müddətli işiq amili və hipoksiya güclü stressor amili kimi, orqanizmin bütün sistemlərində pozğunluğa səbəb olur və bu da öz növbəsində, orqanizmdə metabolizmi pozur və nəticədə qanda qlükoza və melatoninin səviyyəsinin dəyişilməsinə təsir edir. Yuxanda qeyd olunanları nəzərə alaraq ümumi nəticə çıxarmaq olar ki, hipoksiya və xroniki işiq amili orqanizmdə sinir hormonal və humoral sistemin müvazinətini pozur və yaşılı dovşanlarda qanda melatonin pozğunluğu na və azalmasına səbəb olur.

Deməli, epifizin neyro-endokrin sistemə xronobioloji nəzarəti gүnün işiq ritmi tərəfindən yerinə yetirilir. Bizim apardığımız təcrübələr də heyvanların uzun müddət süni işiq şəraitində saxlanılması epitalamo - hipotalamo - hipofizar - böyrək üstü vəzi və həm də hipotalamo - hipofizar - tireoid sisteminin tənzim etdiyi metabolizm prosesində əmələ

gələn pataloji pozğunluqlarla əlaqədardır.

## ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Lener A., Case J., Morew et al. Melatonin in the peripheral Nerve-Nature, 1959. Vol. 27, p. 1821-1822.
2. Arasteh A., Aliyev A., Khamnei S., Delazer A., Mesgari M. and Mehmannavaz H. Investigation of the effects of constant darkness and light on blood serum cholesterol, insulin and glucose levels in healthy male rats. African Journal of Bio Technology, 2010, v., 9 (40, pp. 6791-6796).
3. Алиева Ф.А. Регуляция циркадного ритма гликемических реакций крови при сахарной нагрузке. НАНА Труды инс. Физиол. им. А.И.Караева и общество физиологов Азербайджана. Проблемы физиология и биохимии. Том XXXII. Bakı - Elm - 2014. s.186-194.
4. Алиева Ф.А., Алиев А.Г. Различные условия освещенности: роль эпифиза и зрительного в нейроэндокринной регуляции циркадного ритма гликемической реакции в период постнатального онтогенеза. Тезисы докладов VII Всерос. конф. Нейроэндокринология, 19-21 апреля, 2005, Санкт-Петербург, с. 10-11.
5. Кветной И.М., Райхлин Н.Г., Южаков В., Ингель Н.Э. Экстрапинеальный мелатонин: место и роль в нейроэндокринной регуляции гемосаза. Биол. Эксперим. Биологии, 1999, т. 127, №4, с.364-370.

## Boğaz dovşanlarının qanında melatonin miqdарının dəyişmə dinamikası

Biz bu tədqiqat işində yetkin dovşanların qanında melatoninin miqdarının dəyişməsinə fotoperiodik stimulun təsirini təyin etdik. Bu məqsədlə təcrübələrin birinci seriyasında normal şəraitdə hamilə həyvanların qanında melatoninin dəyişməsi, ikinci seriyada isə fotoperiodik fazaya məruz qaldıqdan sonra hamilə dovşanların qanında melatoninin dəyişməsinə fotoperiodik fazanın təsiri müəyyən edilmişdir.



Əldə edilən məlumatlardan məlum oldu ki, hipotalamo-hipofiz sistemi vasitəsilə işiq mərhələsi normal bütöv heyvanlarla müqayisədə hamilə dovşanlarda melatoninin azalmasına təsir göstərir.

*Açar sözlər: melatonin, epifiz vəzi, hipoksiya*

### **Changing dinamics of the melatonin level in blood of pregnant rabbits**

We have investigated the influence of the factor photoperiodic throat melatonin to changing in the blood in this research in the rabbits. The first series melatonin levels throat intact this purpose in the experiments in the animals in the blood. We have determined influence of the photoperiodic factor two series throat melatonin to changing in the blood in the experiments in the rabbits. We know from results that we received that photoperiodic adult throat have been observed diminishing in the melatonin quantity in the hares in the blood from influence of the factor. It turns out that light factor addition rethinohipotalamic has been a cause hypothalamus sympathetic melatonin in way with the help of the SXN nucleus to the function of epiphyses neuro-endocrin diminish in the blood with body way in the netted membrane of the eye from knot of upper neck influencing with nerve.

*Key words: melatonin, pineal gland, hypoxia*

### **Изменение динамики количества мелатонина в крови у беременных кроликов**

Мы в данной работе определяли влияние фотопериодического стимула изменение количество мелатонина в крови взрослых кроликов. С этой целью в первой серии экспериментов мы определяли изменение мелатонина в крови беременных животных в нормальных условиях. Во второй серии определялось воздействие фотопериодического фазы на изменения мелатонина в крови у беременных кроликов после воздействия фотопериодическое

фазы. Из полученных данных стало известно, что световая фаза через гипotalамо - гипофизарную систему влияет на уменьшение мелатонина у беременных кроликов в сравнении с нормальными интактными животными.

**Ключевые слова:** мелатонин, ишишковидная железа, гипоксия



## Kompüter viruslarının yayılmasının SİR modeli ilə idarə edilməsi

Həsənova Röya

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

*roya\_hasanova\_99@mail.ru*

### GİRİŞ

Kompüter sistemlərinə ziyan vuran zərərverici proqramlar üçün bir çox antivirus proqramları hazırlanmışdır. Lakin bu proqramlar virus kodu haqqında əvvəlki məlumatlara əsaslanaraq infeksiyaların aşkarlanması və aradan qaldırılması ilə məhdudlaşırlar. Yaxşı uyğunlaşma qabiliyyətinə baxmayaraq, bu proqramlar yoluxmalara qarşı peyvənd kimi işlədiyi üçün şəbəkə vəziyyətinə görə yeni infeksiyaların qarşısını ala bilmirlər. Hələ 1991-ci ildə JO Kephart və SR White bioloji viruslarla kompüter viruslarının müəyyən oxşarlıqlara malik olduğunu qeyd etmiş və ilk dəfə olaraq epidemioloji riyazi modeldən istifadə etməklə kompüter viruslarının yayılmasını təhlil etmişlər (Jeffrey.O.Kephart, Steve R.White, 1991: 343-359). Bu tip oxşarlığa onların çoxalma mexanizmlərini nümunə göstərə bilərik. Kompüter virusları özlərini hosta, proqram və ya kompüterə bağlayaraq (bioloji viruslar kimi kompüter virusları da çoxalmaq və yayılmaq üçün bir mənbəyə ehtiyac duyurlar) və özlərinin surətlərini çıxarmaq üçün hostun resurslarını birləşdirərək çoxalırlar. O vaxtdan bəri ardıcıl olaraq biologiyada bəzi modelləri və təhlil üsullarını kompüter viruslarının öyrənilməsinə daxil etmişlər. Bu günə qədər epidemioloji modelin əsas ideyası hələ də kompüter virusunun yayılması modelinin yaradılması üçün mühüm təməldir. SİR epidemioloji modeli də belə modellərdəndir ki, həm biologiyada insan xəstəliklərinin epidemiologiyasını modelləşdirmək, həm də kompüter şəbəkələrində ziyanverici proqramların yayılmasının idarə edilməsini modelləşdirmək üçün istifadə olunur.

Məsələnin qoyuluşu. SİR (Susceptible -Həssas, Infected -Yoluxmuş, Recovered- Bərpa edilmiş) kompüter şəbəkələrində ziyanverici pro-

ramların yayılmasının qarşısını almaq məqsədilə istifadə olunan epidemioloji modellərdən biridir. Aydındır ki, ziyanverici programın yayılması şəbəkənin topologiyasından aslıdır (Bao Nguyen, 2017: 233-234). Yəni yoluxma yalnız yoluxmuş bir düyün başqa digər düyünlərlə əlaqədə olduğu zaman baş verə bilər. SIR modelinin işləmə pirinsipini digər qovşaqların hamısına bağlı olan mərkəzi qovşağa hücum olaraq düşünə bilərik. Model şəbəkədəki kompüterləri müəyyən bir zaman anında həssas, yoluxmuş və virusa qarşı immunitetli olan qruplara bölür.

$S(\text{susceptible-həssas})$ -Virus ilə yoluxmamış, lakin  $S(t)$  ( $S(t) \geq 0$ ) kimi qeydə alınan həssas vəziyyət adlanan t zaman anında asanlıqla yoluxmuş düyünə aiddir. Həssas olanlar hər hansıa yoluxmadan yoluxa biləcək və şəbəkədəki digər kompüterləri də yoluxdura biləcək bütün kompüterlərdir. Beləliklə, ilk vaxtlarda hər kompüter həssas vəziyyətdə olacaq deyə bilərik.

$I(\text{infected-yoluxmuş}) - I(t)$  ( $I(t) \geq 0$ ) kimi qeydə alınan yoluxmuş vəziyyət adlanan t zamanında virusa yoluxmuş düyünə aiddir. Kompüter virusa yoluxduğu zaman artıq həssas kateqoriyasını tərk edir. Bir kompüterin yoluxduqdan sonra ikinci dəfə yoluxma ehtimalı yoxdur. Daha sonra müəyyən antivirus proqramlarından istifadə etməklə kompüter növbəti bərpa olunma mərhələsinə keçəcək.

$R(\text{recovered-bərpa edildi}) - R(t)$  ( $R(t) \geq 0$ ) kimi qeydə alınan bərpa vəziyyəti adlanan t zamanında virusa qarşı immuniteti olan düyünə aiddir.

İlkin vəziyyətin yəni şəbəkədəki bütün kompüterlərin həssas olduğunu fərz etsək, firewall, patching kimi antivirus tədbirləri ilə kompüter toxunulmazlıq qazana bilər, bununla birlikdə kompüter müəyyən bir ehtimalla həssas vəziyyətdən immunitetli vəziyyətə keçə bilər. Əgər yoluxmuş bir kompüter ilə əlaqə varsa, kompüter virusa yoluxacaq və yoluxmuş kateqoriyaya çevriləcək. Hər bir zaman anında kompüter müxtəlif texnogen və yaxud hər hansıa amillərə görə şəbəkədən ayrıla bilər, bu zaman virusa yoluxmuş kompüterlərin viruslarını aradan qaldırmaq və yaxud onlara qarşı tədbirlər görmək ilə kompüter sonuncu olan bərpa edilmiş kateqoriyasına keçəcək. O zaman ümumi kompüterlərin sayını  $N$  olaraq işaret etsək :



$$N=S+I+R \quad (1)$$

ifadəsinə alarıq.Burada S,I və R sırasıyla həssas,yoluxmuş və bərpa edilmiş bölmələri təmsil edir. $t=0$  anında bu kəmiyyətlərin necə dəyişməsinə baxaq.

$$S(0)=S_0; \quad I(0)=I_0; \quad R(0)=R_0$$

Başlanğıcda bərpa edilmiş heç bir kompüter yoxdur.Çox az sayıda yoluxmuş kompüter var,ehtimal edək ki,bu say birə bərabərdir.Aydındır ki,yoluxmuş bir kompüter hər hansıa bir kompüterlə əlaqə quracaq və bu kompüter də digəri ilə və.s proses bu şəkildə davam edəcək və bu şəkildə də yoluxmuş kompüterlər yaranacaq. Zamanla yuxarıdakı mərhələlərin dəyişdiyini düşünsək,uyğun olaraq bu mərhələləri aşağıdakı formada qeyd edə bilərik:

$S(t)$ -t zaman anında həssas kompüterlərin sayı;

$I(t)$ -t zaman anında virusa yoluxmuş kompüterlərin sayı;

$R(t)$ -t zaman anında bərpa edilmiş kompüterlərin sayı.

$T$  zaman anında yoluxmuş həssas kompüterlərin artım sürətini -  $\beta S_t I_t$  ilə işarə edək.Uyğun olaraq  $t$  zaman anında bərpa edilmiş kompüterlərin sayını isə  $\gamma I_t$  ilə işarə edək.

$$S_{t+1} - S_t = -\beta S_t I_t$$

Həssas olan kompüterlər hər hansı yoluxmuş kompüter ilə əlaqədə olarsa,o da artıq yoluxmuş sayılır.Həssas kompüterləri mənfi olaraq işarə edirik,cünkü daha az kompüter həssasdır,yəni həssas olan kompüterlər yoluxduqca getdikcə azalır.Burada  $\beta$  sabiti  $S$  və  $I$  ilə vurulur,-cünki say ne qeder çox olarsa,həssas və yoluxmuş arasında qarşılıqlı təsirlərin sayı bir o qədər çox olar.

$$I_{t+1} - I_t = \beta S_t I_t - \gamma I(t)$$

Sonda alınan dəyişiklik heç vaxt yoluxucu olmamalıdır deyə, bu mərhələdə  $\gamma I(t)$  vuruğu çıxarıılır, əks halda bu effektivliyin sayını azaldacaqdır.Başqa sözlə desək,yoluxmuş kompüterləri də bərpa edərək geri qazanmaq mümkündür.

Son mərhələ-bərpa olunma mərhələsi üçün isə aşağıdakı ifadə yazılır:

$$R_{t+1} - R_t = \gamma I(t)$$

Beləliklə, epidemiya təkamülünün dinamikasını aşağıdakı diferensi-

al tənliklər ilə quraq :

$$\frac{d S t}{d t} = -\beta I t S t \quad (2)$$

$$\frac{d I t}{d t} = \beta I t S t - \gamma I t \quad (3)$$

$$\frac{d R t}{d t} = \gamma I t \quad (4)$$

Epidemiyanın baş vermə həddi  $dI/dt$  -həddindən asılı olacaq. Əgər  $dI/dt > 0$  olarsa, yoluxan kompüterlərin sayı artacaq. Əks halda  $dI/dt < 0$  olarsa, virusa yoluxan kompüterlərin sayı azalacaq.

(2)-(4) tənliklərində qeyd olunmuş  $\beta$  (infeksiya dərəcəsi) və  $\gamma$  (bərpa dərəcəsi) keçid nisbətlərini bildirir.

$\beta$  -həssas və yoluxmuş kompüterlər arasındaki keçid nisbəti

$\gamma$  -yoluxmuş və bərpa edilmiş kompüterlər arasındaki keçid nisbətidir.

Beləliklə, yuxarıdakı tənliklərin köməyi ilə çoxalma nisbətini aşağıdakı şəkildə təyin edə bilərik:

$$R_0 = \frac{\beta}{\gamma} \quad (5)$$

Burada  $R_0$  –yoluxmanın şəbəkədə yayılıb yayılmayacağını təyin edən parametrdür. Beləki, əgər  $R_0 > 1$  və  $I(0) > 1$  o zaman yoluxma şəbəkədə yayılacaq və endemik tarazlıq adlanan yeni bir mərhələyə keçəcək:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} (S(t), I(t), R(t)) \rightarrow \left( \frac{N}{R_0}, \frac{N}{\beta} (R_0 - 1), \frac{\gamma N}{\beta} (R_0 - 1) \right) \quad (6)$$

Əks halda  $R_0 < 1$  olarsa, yoluxma uzun müddətdə şəbəkədə yox olacaq. Bu isə bərpa edilmiş mərhələ kimi adlanır (N.M.Jackson 2016: 198-199).

$$\lim_{t \rightarrow \infty} (S(t), I(t), R(t)) \rightarrow (0, 0, 0) \quad (7)$$

**Nəticə:** Bu modelləşdirmə bütün halları izah edir: hər bir kompüter həssasdır, yəni yoluxa bilər, hal-hazırda yoluxmuşdur və bu halda di-



gər kompüterlərə yoluxa bilər,bərpa oluna bilər və bu halda nə yoluxa bilər nə də başqasına yoluxdura bilər.Bunlar bu modelin fərziyyələridir.Ənənəvi SİR modelində əsas ehtimal şəbəkənin homojen olmasıdır yəni şəbəkədəki kompüterlər bir-birilə təsadüfi olaraq əlaqə qurur.SİR modeli yoluxa bilən həssas vahidlərin sayını,infeksiya yaya bilən və çıxarılmış (yoluxmadan bərpa edilənlər)vahidlərin sayını müəyyən etməyə imkan verir.Bu modeldə analitik həllər yoxdur və əgər diferensial tənlikləri təyin edən parametrlər zaman içərisində dəyişirse,ədədi həllər tələb edilir.

Kompüter viruslarının yayılmasının SİR epidemioloji modeli ilə idarə edilməsi

**Xülasə.**Biologiyada infeksiyon xəstəlik modelinə uyğun olaraq təkmilləşdirilmiş SİR kompüter virusunun yayılması modeli təklif olunur. Bu model viruslardakı dəyişiklikləri,şəbəkədəki qovşaqların sayını virusun yayılma təsirini tam şəkildə nəzərə alır.Bundan əlavə,diferensial tənliklər nəzəriyyəsindən istifadə etməklə modelin davranışını təhlil olunur.Çoxalma nisbəti müəyyənləşdirilir,və bunun köməyi ilə virusun şəbəkədə yoluxub yoluxmayacağı müəyyən edilir.

*Açar sözlər: SİR model,kompüter virusu,epidemioloji model.*

Управление распространением компьютерных вирусов с помощью SIR модели

**Аннотация.** В биологии предлагается улучшенная модель передачи компьютерного вируса SIR, основанная на модели инфекционного заболевания.Эта модель полностью учитывает изменения вирусов, количество узлов в сети,влияние распространения вируса.Кроме того, поведение модели анализируется с помощью теории дифференциальных уравнений.Определяется скорость размножения,и с ее помощью определяется,передается ли вирус в сети.

*Ключевые слова.* SİR модель,компьютерный

вирус, эпидемиологическая модель.

Management of the spread of computer viruses by the epidemiological model of SIR

**Abstract.** In biology, a model with the help of a computer virus is proposed. This model can completely change the changes in viruses, the effect of the spread of the virus on the nodes in the network. In addition, the behavior of the effective model using the theory of differential equations is analyzed. The rate of reproduction is determined, and with the help of this it is determined whether the virus is transmitted in the network.

**Key words:** *SIR model, computer virus, epidemiological virus.*

### **Ədəbiyyat siyahısı:**

1. Bao Nguyen,(2017) ."Modelling Cyber Vulnerability using Epidemic Models" pages.
2. Jasmin Leveille,(2002) "Epidemic Spreading in Technological Networks" pages 9-11.
3. Jeffrey.O.Kephart, Steve R.White(1991) "Directed-Graph Epidemiological Models of computer viruses" pages 343-359.
4. Natarajan Meghanathan Jackson State University,USA (2016) "Advanced Methods for Complex Network Analysis".



## Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində ümumi dərinlik nöqtəsi və sınaq dalğalar üsulu ilə aparılan seysmik kəşfiyyat işlərinin bəzi nəticələri

X.M. Məmmədov<sup>1</sup>, A.F. Əliyev<sup>2</sup>,

<sup>1,2</sup>"Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti"

<sup>1</sup>memmedovxudayar@gmail.com, <sup>2</sup>amil.aliyev01@mail.ru

Azərbaycanın iri tektonik vahidləri sırasında yer alan Yevlax-Ağcabədi çökəkliyi neftlilik-qazlılıq cəhətdən mühüm əhəmiyyətə malikdir (şəkil 1). Çökəkliyin ərazisində sayca 70-ə yaxın struktur qalxım müəyyən edilmişdir. Burada mövcud olan neft yataqlarına Tərtər, Acıdərə, Qazanbulaq, Naftalan, Cəfərli, Muradxanlı yataqları daxildir. Naftalan, Muradxanlı, Cəfərli yataqları hazırda istismardadır. Digər yataqlar isə konservasiyadadır. Bununla bərabər, Şirvanlı və Bərdə sahəsində aparılan qazima işləri zamanı Maykop lay dəstəsi çöküntülərinə uyğun dərinlikdə intensiv neft-qaz təzahürləri qeydə alınmışdır. Uyğun sahənin Sarmat çöküntülərində zəif qaz təzahürü müəyyən edilmişdir. Zərdab, Şıxbağı, Əmirarx və s. sahələrdə qazima zamanı alınmış neft axınları Orta Eosen, Maykop, Üst Təbaşir çöküntülərində müəyyən edilmişdir. Beyləqan sahəsində qazilan struktur xəritəalma və kəşfiyyat quyularında sənaye əhəmiyyətli neft və qaz axınları müəyyən olunmuşdur. Bu neft və qaz axınları Maykop lay dəstəsinin qumlu horizontlarına aiddir. Eyni sahədə 22 sayılı quyuda foraminiferli təbəqələr sınaq mərhələsində olarkən günlük hasilatı 18 m<sup>3</sup>-ə bərabər olan neft axını müəyyən olunub.

XX əsrin ortalarında ərazidə geoloji-geofiziki tədqiqat işlərinə başlanılmışdır. Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin ərazisində indiyə qədər müxtəlif istiqamətli geofiziki kəşfiyyat işləri aparılmışdır. Bu işlərin nəticəsində ərazinin tektonikası və geoloji quruluşu öyrənilmişdir. Tədqiqat işlərində seysmik kəşfiyyat mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Seysmik kəşfiyyatdan alınan məlumatlara əsasən "P" horizontuna qədər olan dərinlik intervalı öyrənilmişdir. "P" horizontu Mezozoy çöküntülərinin yuyulma səthinə uyğun gələn dərinliyə aiddir. Ərazidə tədqiqata baş-

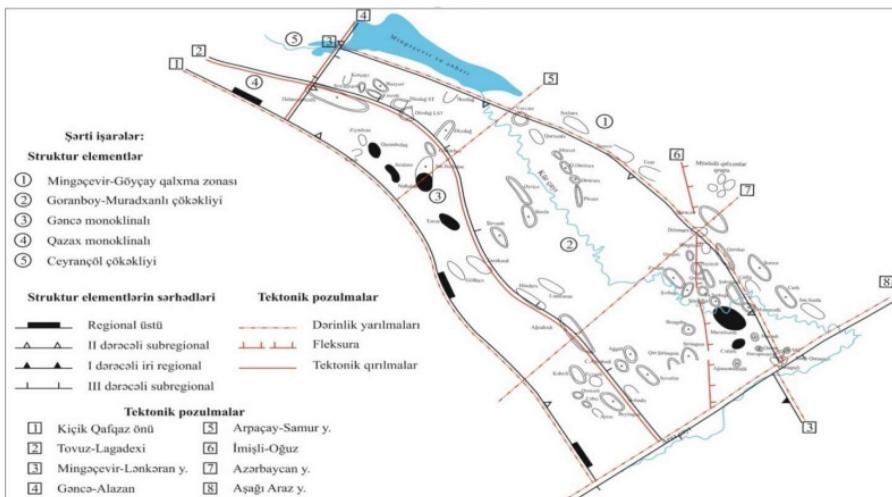
lanıldıqdan sonra bir neçə il ərzində bu çökəkliyi müxtəlif istiqamətlər üzrə kəsən regional profillər işlənmişdir. Bu profillər üzrə aparılan tədqiqat işləri “Dərinlik seysmik zondlama” (DSZ) və sınan dalğaların korrelyasiyası (SDKÜ) üsullarının köməyi ilə yerinə yetirilmişdir. Sonralar ümumiləşdirilmiş məlumatlar üzrə, müxtəlif vaxt intervallarında qeyd olunmuş dalğaların sürət xarakteristikasının dəyişmə xüsusiyyətinə görə sindirici sərhədlərin yerləşdiyi dərinlik və stratigrafik mənsubiyyəti proqnozlaşdırılmışdır. Bunu da qeyd etmək lazımdır ki, ərazidə aparılmış tədqiqat işləri bu dövrün texniki imkanları daxilində yerinə yetirildiyi üçün təxmini xarakter daşımışdır. Çökəkliyin ərazisində 1970-ci illərdən indiki dövrə qədər ən müasir texnika və texnologiyaların köməyi ilə aparılan seysmik kəşfiyyat işlərindən alınan nəticələrdə qeyd olunanlar bir daha öz təstiğini tapmışdır. Belə ki, DSZ və SDKÜ işləri nəticəsində ayrılan d2çök və d0fun. sərhədlərini ümumi dərinlik nöqtəsi üsulu ilə aparılan tədqiqatlar zamanı izləmək mümkün olmuşdur [1]. Digər tərəfdən fərqli sahələrdə Təbaşirdaxili çöküntülərə uyğun sərhədlərin izlənilməsi son illərdə aparılmış tədqiqatlar əsasında mümkün olmuşdur [2]. Lakin bu sərhədlər də ayri-ayri hallarda izlənilmiş, bütün sahə boyu müntəzəm olmamışdır. Bəzən isə bu sərhədlərin təbiətinin birmənalı olaraq qiymətləndirilməsi çətinlik yaratmışdır. Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində həmçinin, Mezozoy çöküntülərinin də perspektivliyi yaxşı qiymətləndirilir [3, 4, 5]. Buna görə də çökəkliyin geoloji quruluşunun daha dəqiq öyrəniməsi məqsədilə bu ərazidə eksonlunan və sınan dalğa üsullarının kompleks tətbiqi ilə seysmik kəşfiyyatın aparılması zərurəti yaranmışdır.

Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin geoloji quruluşunda Mezokaynozoy çöküntüləri mövcuddur. Yura çöküntülərinin yuxarı hissəsi müxtəlif vulkanogen süxurların - porfirit, andezit, norit, bazalt, dunitin və s. kvarsitlərlə növbələşməsindən ibarətdir. Dərin intervallarda isə bazaltların çoxluq ilə səciyyələnən andezit-bazalt seriyası müşahidə olunur [ 6, 7, 8].

Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində dərinlik və səthi seysmogeoloji şərait də öz mürəkkəb quruluşu ilə xarakterizə olunur. Bunları nəzərə almaqla, seysmik kəşfiyyat işləri aparılkən müşahidə sistemi elə yerləşdi-



rilmişdir ki, müxtəlif vaxt intervallarında sınan və əksolunan dalğaların qeyd edilməsi mümkün olmuşdur.



Şəkil 1. Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin tektonik sxemi

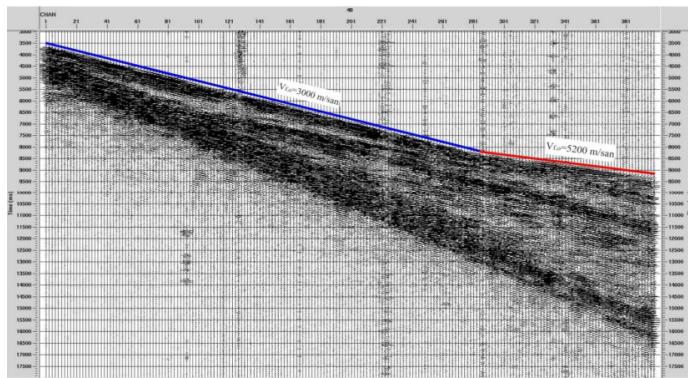
Belə ki, müşahidələr seysmiq kəşfiyyatın iki modifikasiyası vasitəsilə eyni profil üzrə aparılmışdır: ümumi dərinlik nöqtəsi (ÜDN) üsulu və sınan dalğaların korrelyasiyası üsulu (SDKÜ).

ÜDN üsulundan aparılan tədqiqatlarda dalğa mənbəyi kimi titrədici qurğu istifadə olunmuşdur. SDKÜ ilə aparılan tədqiqatlar zamanı isə dalğa mənbəyi dərinliyi 50 m olan quyularda kütləsi 20 kq olan partlayıcı (trotil) maddədən ibarətdir. Müşahidə bazasının uzunluğu hər iki hal üçün 20000 m olmuşdur. Çıxış məsafəsi isə birinci hal üçün 50 m, ikinci hal üçün isə 8000 m təşkil etmişdir.

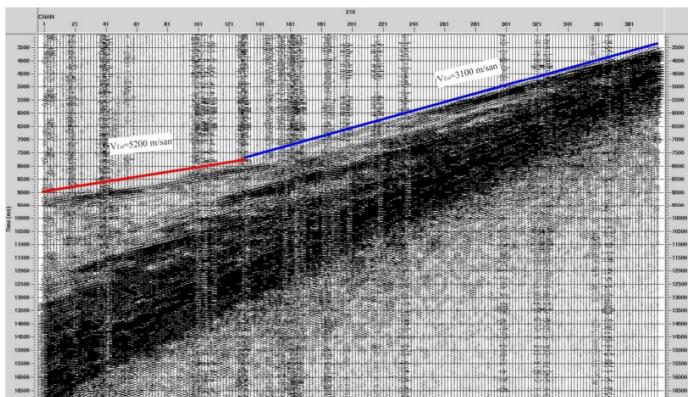
SDKÜ ilə aparılan müşahidələrdə əsasən “qarşılıqlı hodoqraf” üsulu istifadə olunmuşdur. Regional profillərdə sınan dalğa üsulundan alınmış məlumatların analizinə əsasən 2 əsas sindirimci sərhəddin varlığı müşahidə olunmuşdur. Bu sərhədlərdən birincisi Məhsuldar Qat, ikincisi isə Yura çöküntülərinə stratifikasiya edilmişdir.

Alınmış seysmoqramlarda ilk gəlişdə sınan dalğalar iki dalğa cəbhə-

si boyu izlənmişdir. Birinci dalğa cəbhəsi 3,5 – 8,4 saniyə intervalında, 20000 m-lik müşahidə bazası üzrə, 1 - 300-cü kanallar arasında (15000 m) izlənilir. İkinci dalğa cəbhəsi isə 8,4 – 9,3 saniyə intervalında, 290 - 390-cı kanallar arasında (təxminən 5000 m) izlənilir (şəkil 2, 3). Birinci dalğa cəbhəsində izlənilən dalğaların hodoqraflara görə hesablanmış fərzolunan sürəti 3000 - 3100 m/san, uyğun olaraq ikincidə isə 5200 - 5500 m/san arasında dəyişir.



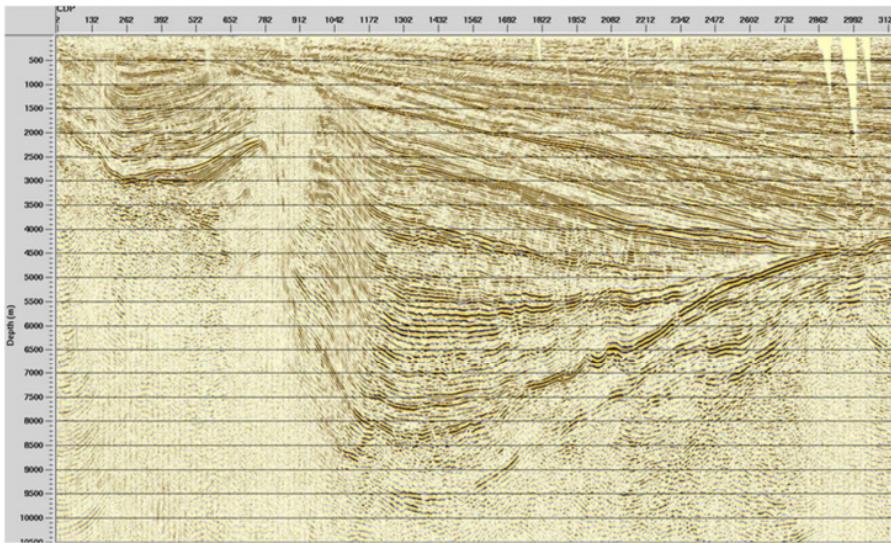
Şəkil 2. YAÇ-da partlayış üsulu ilə sol cinahdan alınmış seysmoqram



Şəkil 3. YAÇ-da partlayış üsulu ilə sağ cinahdan alınmış seysmoqramram



Ümumi dərinlik nöqtəsi (ÜDN) və sınan dalğa üsulu (SDÜ) vasitəsilə əldə edilmiş məlumatların birləşmə kompozisiyası Şəkil 4-də verilmişdir. ÜDNÜ və dərində yatan ləylərin öyrənilməsi üçün SDÜ ilə qeyd olunmuş seysmik yazılar ayrı-ayrılıqlıda emal edilmişdir. ÜDN seysmik məlumatların seçilmiş qrafla emalı aparıldıqdan sonra son nəticə kimi dinamik dərinlik kəsilişi tərtib olunmuşdur. Həmçinin, dərində yerləşən ləyləri izləmək üçün SDÜ ilə qeyd edilmiş seysmik yazıların paralel olaraq emalı da aparılmışdır. Tətbiq olunan prosedurlardan sonra sindirici sərhəd dərinlik miqyasına uyğun olaraq qurulmuşdur. Sonda hər iki üsul üzrə alınmış məlumatlar birləşmə kompozisiya edilmişdir.



**Şəkil 4.** ÜDNÜ və SDÜ ilə alınmış məlumatların birləşmə kompozisiyası

Sınan və eksolunan dalğaların tərtib olunmuş birləşmə kompozisiyasından alınmış dinamik dərinlik kəsilişlərini şəkildən də göründüyü kimi şərti olaraq dörd interval üzrə bölmək mümkündür.

**Birinci interval** Antropogen – PliosenMiosen çöküntüləri ilə xarakterizə olunan horizontları, yəni dinamik dərinlik kəsilişlərinin üst

hissəsini əhatə edir. Bu interval üçün seysmik materialların məlumatlılığı və keyfiyyəti əhəmiyyətli dərəcədə yüksəkdir. Bu interval daxilində yerləşən seysmik horizontların bütün profillər boyu inamla izlənilməsi müşahidə olunur.

**İkinci interval** dinamik dərinlik kəsilişlərində orta hissəyə uyğun gəlir. Bu interval nisbətən zəif dalğa sahəsi ilə xarakterizə olunur. Burada seysmik dalğaların dinamikası bir qədər zəifləsə də, horizontların inamla izlənilməsi mümkün kündür.

**Üçüncü interval** Mezozoyun daxili quruluşunu eks etdirir və dinamik dərinlik kəsilişlərinin alt hissəsini əhatə edir. Kəsilişin aşağılarına doğru getdikcə faydalı yazının zəifləməsi müşahidə edilsə də, seysmik horizontların izlənilməsi və korrelyasiyası mümkün olmuşdur.

**Dördüncü interval** Yura çöküntüləri daxilində və daha aşağı intervallarda müşahidə olunan dalğaları əhatə edir. Bu intervalda sinfaz oksalarının izlənilməsi və seysmik dalğaların korrelyasiyası çətinləşir, bəzi hallarda isə onların müntəzəmliyi pozulur. Buna rəğmən, bu dalğaları da faydalı dalğalar hesab etmək olar.

Beləliklə, yuxarıda qeyd olunanlardan aydın olur ki, tədqiqatlar zamanı seçilmiş əlverişli müşahidə sistemindən istifadə edərək, müxtəlif dərinliklərə və sərhədlərə uyğun müxtəlif növ (əksolunan və sınan, uzununa və eninə) dalğaların bir profil üzrə ayrı-ayrı vaxt intervallarında qeyd edilməsi mümkün kündür. YAÇ-da son illərdə ilk dəfə olaraq, tətbiq olunmuş sınan dalğaların korrelyasiyası üsulunun müşahidə bazası 30000 m-ə yaxın uzunluqda olmuşdur ki, bu da dərində yerləşən qatlardan informasiya almağa imkan vermişdir. Həmçinin ümumi dərinlik nöqtəsi üsulu vasitəsilə aparılan tədqiqat işlərində də müşahidə bazasının uzunluğu yetərli olacaq qədər böyük (20000) götürülmüşdür. Hər iki modifikasiya ilə aparılan tədqiqatlar zamanı six yaşayış məntəqələrinin, əkin sahələrinin, drenaj kanallarının, axmazların və digər şərtlərin yaratdığı çətinliklərə rəğmən, müşahidə bazasının uzunluğu, həmçinin digər vacib parametrlər profillər üzrə sabit saxlanılmışdır. Bunların nəticəsi olaraq müxtəlif vaxt intervallarında eyni profildə qeyd edilən sınan və əksolunan dalğaların birgə kompozisiyası mümkün olmuşdur.



Adları çəkilən dalğaların kinematik və dinamik göstəricilərinin müqayisəli şəkildə kompleks təhlilindən əldə edilən məlumatlar əsasında geoloji kəsilişin bütün mərtəbələri öyrənilmiş, tərkibindəki layların yatım və çöküntütoplama şəraiti müəyyən edilmişdir. Tədqiqatdan alınan nəticələr onu göstərdi ki, bu cür tədqiqat işlərinin digər regionlar üçün də aparılması zəruridir.

## XÜLASƏ

Bu məqalə Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində seysmik keşfiyyatın sınan dalğalar və ümumi dərinlik nöqtəsi modifikasiyalarının tətbiqi ilə aparılar geofiziki keşfiyyat işlərində seçilən müşahidə sisteminin məqsədə uyğun olmasını göstərir. Uzununa profillər üzrə qeydə alınmış sınan və əks olunan seysmik dalğaların məlumatlarının birgə təhlili səmərəlik göstərir. Müşahidə sistemindən müəyyən məsafədə olan partlayış nöqtəsindən profillər üzrə bir neçə dalğa cəbhəsinin varlığı aşkar olunmuşdur. Bu cür tədqiqatların digər regionlarda da aparılması məsləhətdir.

**Açar sözlər:** *Yevlax-Ağcabədi çökəkliyi, geoloji kəsiliş, geoloji-geofiziki tədqiqatlar, seysmik keşfiyyat, ümumi dərinlik nöqtəsi üsulu, əksolunan və sınan dalğalar, neftlilik-qazlılıq*

## ABSTRACT

This article demonstrates the feasibility of the chosen observation system in geophysical studies carried out in the Yevlakh-Agjabedin basin using seismic studies, refracted waves and general modifications of depth points. Combined analysis of refracted and reflected seismic wave data recorded on longitudinal profiles is effective. The presence of several wave fronts on the profiles was recorded from the explosion point at some distance from the observation system. It is desirable to conduct similar studies in other regions.

**Key words:** *Yevlakh-Agjabadi basin, geological section, geological-geophysical surveys, seismic exploration, general depth point method, reflected and refracted waves, oil and gas*

## АННОТАЦИЯ

Данная статья демонстрирует целесообразность выбранной системы наблюдений в геофизических исследованиях, проводимых в Евлахско-Агджабединском бассейне с применением сейсмических исследований, преломленных волн и общих модификаций точек глубины. Эффективен комбинированный анализ данных преломленных и отраженных сейсмических волн, записанных на продольных профилях. Наличие нескольких волновых фронтов на профилях регистрировалось с точки взрыва на некотором удалении от системы наблюдения. Желательно провести аналогичные исследования и в других регионах.

**Ключевые слова:** Евлахско-Агджабадинская впадина, геологический разрез, геолого-геофизические исследования, сейсморазведка, метод общей глубинной точки, отраженные и преломленные волны, нефть и газ.

## ƏDƏBİYYAT:

1. Köçərli Ş.S. “Azərbaycanda neft-qaz geologiyasının problem məsələləri” Bakı, “Qanun” nəşriyyatı, 2015, 278 s.
2. Qarayev B.M., Niyazov T.V. Naftalan-Şm.Naftalan-Gödəkboz sahələrində Mezazoy çöküntülərinin daxili geoloji quruluşu haqqında. ETİJ ANT, № 9, 2013, S. 9 - 14.
3. Qədirov V.Q. Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində vulkanotektonik tələlərin varlığı haqqında ETİJ ANT, № 12, 2014, S. 3 - 7.
4. Алиев А.И. Эффективность поисков залежей нефти и газа осадочного выполнения нефтегазоносных бассейнов. НТПЖ АНХ № 12, 2010, С. 3 - 6.
5. Рустамов Р.И. , Ахундов Ш.Х. Перспективы поисков новых залежей нефти и газа на юго-западном борту Евлах-Агджабединского прогиба. НТПЖ АНХ № 1, 2011 С. 12.
6. Əhmədov H.Ə., Bağırzadə F.M., Salayev S.H. Azərbaycanın neft-li-qazlı vilayətlərinin geologiyası. “Maarif”, Bakı.1973, 263 s.
7. Qənbərov Y.H., Şəkərov H.İ. “Azərbaycanın neft-qaz yataqları



üzrə sorğu məlumat kitabının nəşrə hazırlanması” mövzusu üzrə hesabat. Bakı 2009, GGI-nin fondu, 498 s.

8. Əbilhəsənova L.C., Rəsullu R.M., Xanbabayev N.B.. “Yevlax-Ağcabədi çökəkliyi üzrə alınmış geofiziki kəşfiyyat işlərinin nəticələrinin kompleks təhlili və ümumiləşdirilməsi” mövzusu üzrə hesabat. Bakı, 2015, KGİB-nin fondu, 137 s.

## Şahdağ Milli Parkı landşaftlarının tədqiqi və mühafizəsi

N.Ə. Abasova

Bakı Dövlət Universiteti, Coğrafiya fakultəsi

*nazifa.abasova@mail.ru*

Ş.Y.Hümbətova

Bakı Dövlət Universiteti, Coğrafiya fakultəsi

*shafiqahumbatova@mail.ru*

R.R.Sədullayev

Bakı Dövlət Universiteti, Coğrafiya fakultəsi

*resad.sedu@gmail.com*

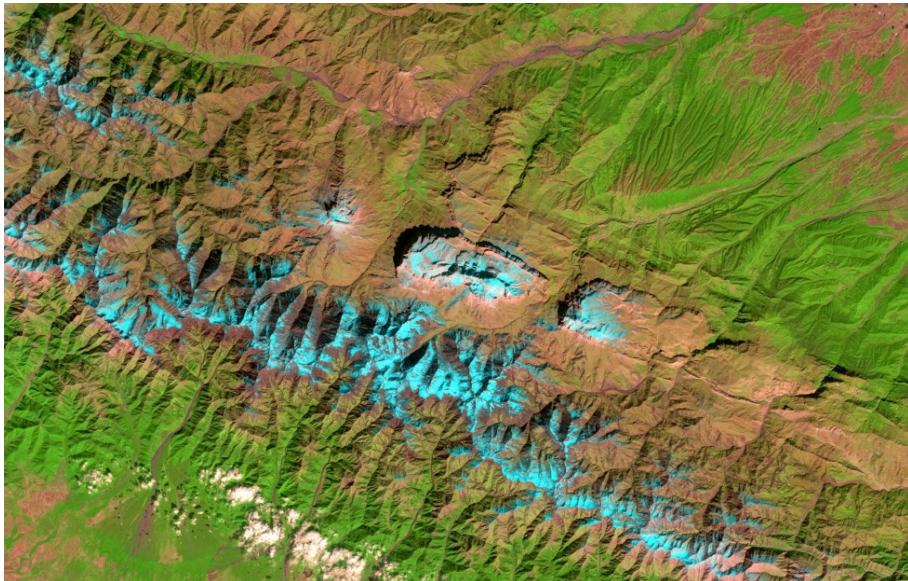
---

Milli Parklar xüsusi ekoloji, tarixi, estetik və digər əhəmiyyət daşıyan təbiət komplekslərinin və obyektlərinin yerləşdiyi, təbiəti mühafizə, maarifçilik, elmi, mədəni və başqa məqsədlər üçün istifadə olunan təbiəti mühafizə və elmi tədqiqat idarəsi statusuna malik ərazidir. Xüsusi mühafizə olunan təbiət əraziləri ölkə ərazisinin 10,31 %, ayrılıqda milli parklar ölkə ərazisinin 4,87 %, dövlət təbiət qoruqları 1,39 %, dövlət təbiət yasaqlıqları isə 4,05 %-ni təşkil edir. (<http://eco.gov.az> milli-parklar, 2016)

Şahdağ Milli Parkı ətraf mühitin mühafizəsi, ondan səmərəli istifadə edilməsi, biomüxtəlifliyin, o cümlədən nadir və nəslİ kəsilməkdə olan bitki və heyvan növlərinin qorunub saxlanması və ekoturizmin inkişaf etdirilməsi məqsədi ilə İsmayıllı, Quba, Qusar, Qəbələ, Oğuz və Şamaxı rayonlarının inzibati ərazilərində Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2006-cı il 8 dekabr tarixli, 1814 nömrəli Sərəncamına uyğun olaraq yaradılmışdır.(Şəkil 1) Ərazisi ilkin olaraq 115 895 hektar təşkil edir ki, bundan İsmayıllı və Pirqulu Dövlət Təbiət Qoruqları (210 14 hektar), Quba, Qusar, İsmayıllı, Qəbələ, Oğuz və Şamaxı rayonlarının inzibati ərazilərində olan dövlət meşə fondu torpaqları (81 797 hektar) və həmin rayonların hüdudlarındakı yüksəkliklərdə yerləşən və



istifadəsiz yaylaqlar (13 084 hektar) təşkil edir. ([www.preslib.az](http://www.preslib.az) :2011)



**Şəkil 1.** (<http://earthexplorer.usgs.gov>)

Milli Parkın ərazisi respublika əhəmiyyətli xüsusi mühafizə olunan təbiət ərazilərinə aiddir və bu ərazidə olan torpaq, su, bitki və heyvanlar aləmi onun daimi istifadəsinə verilir. Milli Parkdan Azərbaycan Respublikasının qanunvericiliyi ilə müəyyən edilmiş tələblərə əməl olunma şərti ilə təbiəti mühafizə, elmi tədqiqat, ətraf mühitin monitorinqi, sağlamlaşdırma, təlim-tərbiyə, turizm və rekreatiya məqsədləri üçün istifadə edilə bilər.

Milli Parkın yaradılmasının məqsədləri aşağıdakılardır:

- təbiət komplekslərini, nadir və etalon təbiət ərazilərini, tarix-mədəniyyət obyektlərini qoruyub saxlamaq;
- turizm və rekreatiya üçün şərait yaratmaq;
- təbiəti mühafizənin və ekoloji maarifçiliyin elmi metodlarını hazırlanmaq və tətbiq etmək;
- əhalini ekoloji maarifləndirmək;

- ekoloji monitorinqi həyata keçirmək;
- zədələnmiş təbiət, tarix-mədəniyyət komplekslərini və obyektləri ni bərpa etmək. [5]

Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin 2010-cu il 08 iyul 193/S sayılı Sərəncamı ilə Şahdağ Milli Parkın ərazisi 14 613 hektar genişləndirilərək, 130 508,1 hektara çatdırılmışdır. ([www.e-qanun.az](http://www.e-qanun.az) : 2011)

Şahdağ Milli Parkının yaradılmasında məqsəd çoxlu sayıda endemik və nəqli kəsilməkdə olan növlər və transsərhəd köçəri heyvanlar da daxil olmaqla qlobal əhəmiyyətli dağ meşələri və yüksək dağlıq ərazilərdə yerləşən otlaqlar ekosisteminin bərpası, qorunması və idarə edilməsi, torpağın münbət qatının qorunub saxlanılması, ərazi üçün xarakterik olan fauna və flora növlərinin qorunması, artırılması və zənginləşdirilməsi, həmçinin, təbii kompleksin sabitliyinin tənzimlənməsi, elmi-tədqiqat işlərinin aparılması üçün daha əlverişli şəraitin yaradılması, eləcə də ətraf mühitin monitorinqi, əhalinin ekoloji cəhətdən maarifləndirilməsi və böyük turizm potensialı olan ərazidə ekoturizmin inkişafının təmin edilməsidir. (Şəkil 2) (<http://eco.gov.az/milli-parklar>, 2016)

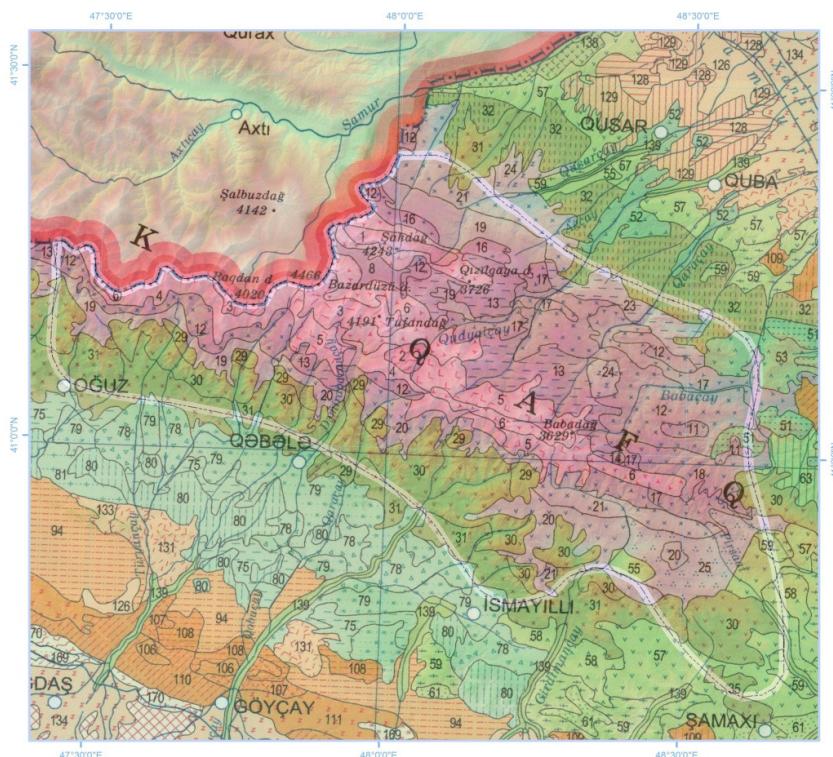


**Şəkil 2.** Şahyaylaq-Tufandağ, Bazaryurt, Bazardüzü və  
Şahdağ zirvələri  
(<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=20783195>)



Milli Parkın ərazisinin yerləşdiyi yüksəkliklər onun iqliminin müxtəlifliyinə, bitki örtüyünün, torpaqlarının və heyvanlar aləminin zənginliyinə əsaslı təsir göstərmişdir. Buradakı meşələr zəngin, füsunkar və gözəl mənzərələri ilə məşhurdur. (<http://eco.gov.az/milli-parklar>, 2016)

Şahdağ Milli Parkı Böyük Qafqazın yüksək, orta və dağətəyi hipsometrik səviyyələrində yerləşməklə landşaft diferensaiyasının mürəkkəbliyi ilə seçilir. Yüksəklik qurşaqlığı üzrə burada nival, subnival, alp çəmənlikləri, subalp çəmənlikləri, orta və qismən yüksək dağlığın fistik-vələs və palid-vələs meşələri, alçaq və orta dağlığın arid meşə və meşə kolluqları, alçaq və orta dağlığın meşə-çöl və çöl landşaft tipləri formalaşmışdır. (Şəkil 3)



Şəkil 3. Şahdağ Milli Parkının təbii landşaft xəritəsi

## A. Soyuq müləyim-rütubətli iqlimə malik yüksək dağ landşaftları

### I Nival landşaftları

1.Yüksək qayalı dağların zəif parçalanmış daimi qarlı və buzlaqlı yamacları

2.Yüksək dağlığın orta və qismən zəif parçalanmış yamaclarının torpaq-bitki örtüyündən məhrum olmuş nival-qayalıq landşaftları

3.Yüksək dağlığın intensiv parçalanmış buzlaqlı yamaclarının torpaq-bitki örtüyündən məhrum olmuş və ovuntu-səpinti proseslərinin dinamik inkişaf etdiyi yamacları

### II Subnival-landşaftları

4.Yüksək dağlığın orta və intensiv parçalanmış dik yamaclarının zəif inkişaf etmiş dağ-çəmən torpaqlarında aşınma materialları üzərində ləkələr şəklində alp çəmənlikləri

5.Yüksək dağlığın intensiv parçalanmış və torpaq-bitki örtüyündən məhrum olmuş dik sildirimli yamacları

## B.Rütubətli və müləyim-rütubətli iqlimə malik dağ-çəmən landşaftları

### III Alp çəmənlikləri

6.Parçalanmamış yüksək dağarası çökəkliklərin göl çöküntüləri üzərində formalaşmış qalın, six çımlı dağ-çəmən torpaqlarında üçyarpaq yonca, topalotu və müxtəlifotlu çəmənliklər

7.Zəif parçalanmış ensiz suayıcılar və meyilli suayıcıya yaxın dağ yamaclarının six çımlı dağ-çəmən torpaqlarında topalotu, üçyarpaq yonca, çobanyastiğı və müxtəlif otlar

8 İntensiv parçalanmış çox dik, qismən dik və sildirim dağ yamaclarının az qalınlıqlı yuyulmuş dağ-çəmən torpaqlarında tonqalotu, üçyarpaq yonca, topalotu və qırtıc bitkiləri

9 İntensiv parçalanmış, güclü eroziyaya uğramış dik dağ yamaclarının az qalınlıqlı yuyulmuş dağ-çəmən torpaqlarında topalotu, kəkotu, üçyarpaq yonca və tonqalotu bitkiləri

10.Parçalanmamış yüksək sinkinal platonun az qalınlıqlı zəif inki-



şaf etmiş dağ-çəmən torpaqlarında və çılpaq qayalıqlarında üçyarpaq yonca, kəkotu və müxtəlif ot bitkiləri

11. İntensiv parçalanmış (çılpaq) dik qayalı-sildirimiş yamacların qaya çıxıntılarının az qalınlıqlı zəif inkişaf etmiş dağ-çəmən torpaqlarında adaşəkilli dağ çəmənləri

12. Orta parçalanmış dik(sildirimiş) dağ yamaclarının eroziyaya uğramış dağ-çəmən torpaqlarında qaymaqcıçayı, kəkotu və yonca bitkiləri

13. Orta və intensiv parçalanmış dik çılpaq yamacların az qalınlıqlı güclü eroziyaya uğramış dağ-çəmən torpaqlarında topalotu, qaymaqcıçayı, kəkotu və müxtəlif ot bitkiləri

#### IV Subalp çəmənlilikləri

14. Yüksək dağlığın sinkilinal dağarası çökəkliliklərinin və parçalanmamış dərə diblərinin qalın dağ-çəmən torpaqlarında topalotu, qaymaqcıçayı, kəkotu və müxtəlif otlar

15. Orta parçalanmış sürüşmə yamaclarının çımlı-çəmən torpaqlarında topalotu və tonqalotu bitkiləri

16. Orta parçalanmış ortameyilli dağ yamaclarının çımlı dağ-çəmən torpaqlarında kəkotu, yonca və müxtəlif bitkilər

17. İntensiv parçalanmış dikdağ yamaclarının azmeyilli çıqqıllı torpaqlarında meşədən sonrakı (kəkötü, üçyarpaq yonca) subalp çəmənlilikləri

### C. Müləyim-rütubətli dağ-meşə landşaftları

V Orta dağlığın və qismən yüksək dağlığın fistiq-vələs və palid-vələs meşələri

18. Alçaq və orta dağlığın orta parçalanmış ortameyilli yamaclarının qonur-meşə torpaqlarında fistiq-vələs və palid-vələs meşələri

19. Alçaq və orta dağlığın orta parçalanmış ortameyilli yamaclarının qəhvəyi və qonur-meşə torpaqlarında fistiq-vələs-palid meşələri

20. Alçaq dağlığın zəif və orta parçalanmış yamaclarının qəhvəyi dağ-meşə torpaqlarında fistiq-palid və vələs meşələri

### Ç. Müləyim-quru arid meşələr və arid dağ-meşə landşaftları

VIII Alçaq və orta dağlığın arid meşə və meşə kolluqları

21.Alçaq və orta dağlığın zəif parçalanmış yamaclarının qəhvəyi dağ torpaqlarında palid-vələs meşələri və meşə kolluqları

22.Orta dağlığın orta parçalanmış yamaclarının qəhvəyi dağ torpaqlarında palid-vələs meşələri

23.Alçaq və orta dağlığın intensiv parçalanmış yamaclarının az qalınlıqlı qəhvəyi dağ-meşə torpaqlarında palid-vələs meşələri

24.Alçaq dağlığın intensiv parçalanmış yamaclarının eroziyaya uğramış qəhvəyi dağ torpaqlarında palid-vələs meşələri və meşə-kolluqları

25.Çay dərələrinin intensiv parçalanmış yamaclarının az qalınlıqlı eroziyaya uğramış qəhvəyi dağ torpaqlarında palid-vələs meşə-kolluqları

#### **D Müləyim-rütubətli iqlimə malik orta və alçaq dağlığın landşaftları**

IX Alçaq və orta dağlığın meşə-çöl, çöl və dağ-çəmən landşaftları

26.Dağarası çökəkliklərin orta parçalanmış sürüşmə yamaclarının meşədən sonrakı qonur torpaqlarında qaratikan, itburnu kolları və yovşanlı-müxtəlifotlu çəmən-çöllər

27.Zəif parçalanmış sürüşmə yamaclarının meşədən sonrakı qonur torpaqlarında palid-vələs meşələri və kolluqları, müxtəlifotlu çəmənliklər

28.İntensiv parçalanmış yamacların dağ-qəhvəyi torpaqlarında vələs-palid və palid-vələs meşə kolluqları, seyrək çəmən-çöllər

29.Zəif parçalanmış ortameyilli dağ yamaclarının eroziyaya uğramış şabalıdı (boz-qəhvəyi) torpaqlarında yovşanlı ağıotlu və müxtəlifotlu bitkilər

30.Alçaqdağlığın orta parçalanmış yamaclarının eroziyaya uğramış şabalıdı və açıq şabalıdı torpaqlarında yovşanlı-müxtəlifotlu çöllər

31.Zəif parçalanmış alçaq alluvial-proluvial düzənliklərin qəhvəyi torpaqlarında aqrolandşaftlara dəyişdirilmiş palid-vələs meşə kolluqları və çəmən-çöllər (Əlizadə, 2017. :1)

Yüksək dağ çəmənlikləri kompleksi 2100-3000 m yüksəklikdə olan intensiv parçalanmış dağlıq sahələri əhatə edir. Meşələrin qırılması ilə əlaqədar bəzi ərazilərdə dağ-çəmən landşaftının aşağı sərhəddi 1600-



1700 m-dək enir. Bu landsaft kompleksi Milli Park ərazisinin 29,5%-ni (9,4 km<sup>2</sup>) təşkil edir. (İbrahimov, 2017. :184)

Relyefin şaquli dəyişməsi və parçalanması, mürəkkəb iqlim şəraiti və torpaq örtüyü burada bitki örtüyünün olduqca müxtəlifliyinə səbəb olmuşdur. Meşələr, əsasən iberiya və şərqi palidindən, şərqi fistığından və Qafqaz vələsindən əmələ gəlmışdır. Milli Parkın çox böyük ərazini əhatə etməsi səbəbindən burada həm təmiz, həm də qarışq meşələrə rast gəlinir. Meşələrdə qarışq halda görüs, ağcaqayın, qaraçöhrə, söyüd, qoz, gilas, alma, armud, dəmirqara, əzgil, yemişan, böyürtkən, itburnu, zirinc və digər kol bitkiləri yayılmışdır. (<http://eco.gov.az/milli-parklar>, 2016)

Şahdağ Milli Parkının heyvanat aləmi də çox zəngindir. Burada, quşlardan qırqovul, qaratoyuq, alabaxta, bildirçin, sarıköynək, çobanaldadan, ağacdələn, qarğı, məməlilərdən Şərqi Qafqaz turu, (Şəkil 4) cüyür, çöl donuzu, qonur ayı, çäqqal, dovsan, dələ, canavar, tülükü, maral, yenot, qarapaça, meşə pişiyi, təkə, vaşaq, gəlincik, porsuq növlərinə təsadüf olunur. Ərazidə adları Azərbaycan Respublikasının “Qırmızı Kitab”ına daxil edilmiş məməlilərdən vaşaq, köpgər və s. quşlardan berkut, çöl qartalı və başqaları qorunur. Təbiət gözəlliyinin rəngarəngliyi, bitki və heyvanlar aləminin zənginliyi əraziyə böyük sayıda yerli və xarici turistlərin cəlb ediləcəyinə inam yaradır. (<http://eco.gov.az/az-tebii-servetlerimiz/milli-parklar>, 2016)



**Şəkil 4.** Şərqi Qafqaz turu qış aylarında.

© WWF-Azərbaycan / Şərqi Qafqaz turu (*Capra cylindricornis*)

Şahdağ Milli Parkının landsaft xəritələşdirilməsi zamanı E.K.Əlizadənin (2017) tədqiqatlarına istinad edilmişdir. Landsaft xəritəsi Arc-Map program təminatında koordinata gətirilərək (WGS 1984 UTM Zone 39N) relyefin rəqəmli modeli ilə sintez olunmuşdur. Məsafədən Müşahidə Verilənləri (MMV) və CİS əsasında hazırlanmış xəritə Şahdağ Milli Parkı landsaftlarının öyrənilməsi və mühafizəsində əhəmiyyətli ola bilər. Gələcək tədqiqatlarda Şahdağ Milli Parkının MMV tətbiqi ilə kompleks fiziki-coğrafi tədqiqini nəzərdə tutmuşuq.

### **İstifadə edilmiş ədəbiyyat**

1. Əlizadə E.K. Azərbaycanın Respublikasının təbii landsaft xəritəsi, AMEA, Bakı, 2017, 1 səh.
2. İbrahimov T.O. Azərbaycan qoruqlarının landsaftı, II h, “Elm və Təhsil”, Bakı, 2017, 184 səh.
3. <http://earthexplorer.usgs.gov>
4. [www.eco.gov.az](http://www.eco.gov.az)
5. [www.e-qanun.az](http://www.e-qanun.az)
6. [www.preslib.az](http://www.preslib.az)

### **Şahdağ Milli Parkı landsaftlarının tədqiqi və mühafizəsi**

Şahdağ Milli Parkı ətraf mühitin mühafizəsi, biomüxtəlifiyyin, nadir flora və fauna növlərinin qorunub saxlanması, həmçinin ekoturizmin inkişaf etdirilməsi məqsədi ilə təşkil edilmişdir. Relyefin üfüqi və şaquli parçalanması, mürəkkəb iqlim şəraiti və torpaq örtüyü burada bitki örtüyünün olduqca müxtəlifiyyinə səbəb olmuşdur. Şahdağ Milli Parkının heyvanat aləmi də çox zəngindir. Təbii landsaftlarının rəngarəngliyi son illərdə yerli və xarici turistlərin Milli Parka olan marağını xeyli artırmışdır. Məsafədən Müşahidə Verilənləri (MMV) və Coğrafi İnformasiya Sistemləri (CİS) əsasında hazırlanmış kartografiq materiallar Şahdağ Milli Parka landsaftlarının öyrənilməsi və mühafizəsində əhəmiyyətli ola bilər.



*Açar sözlər: təbiətin mühafizəsi, Şahdağ Milli Parkı, biomüxtəliflik, landşaft kompleksləri, Məsafədən Müşahidə Verilənləri (MMV), Coğrafi İnformasiya Sistemləri (GIS)*

## **Исследование и охрана ландшафтов Шахдагского национального парка**

Национальный парк Шахдаг был создан для защиты окружающей среды, сохранения биоразнообразия, редкой флоры и фауны, а также для развития экотуризма. Горизонтальная и вертикальная фрагментация рельефа, сложные климатические условия и почвенный покров привели к большому разнообразию растительности здесь. Фауна национального парка Шахдаг также очень богата. Разнообразие природных ландшафтов значительно повысило интерес местных и иностранных туристов к Национальному парку в последние годы. Картографические материалы, основанные на данных дистанционного зондирования (MMV) и географических информационных систем (GIS), могут иметь важное значение при изучении и охране ландшафтов национального парка Шахдаг.

**Ключевые слова:** охрана природы, Шахдагский национальный парк, биоразнообразие, ландшафтные комплексы, дистанционное зондирование (MMV), Географические Информационные Системы (ГИС).

## **Research and protection of Shahdag National Park landscapes**

Shahdag National Park was established to protect the environment, preserve biodiversity, rare flora and fauna, as well as develop ecotourism. The horizontal and vertical fragmentation of the relief, complex

climatic conditions and soil cover have led to a great diversity of vegetation here. The fauna of Shahdag National Park is also very rich. The diversity of natural landscapes has significantly increased the interest of local and foreign tourists in the National Park in recent years. Cartographic materials based on Remote Sensing Data (RSD) and Geographic Information Systems (GIS) may be important in the study and protection of Shahdag National Park landscapes.

**Keywords:** *nature protection, Shahdag National Park, biodiversity, landscape complexes, Remote Sensing Data (RSD), Geographic Information Systems (GIS)*



## CİS və kosmik şəkillər əsasında təbii-antropogen landşaft komplekslərinin tədqiqi

(Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı timsalında)

R.R. Sədullayev

Bakı Dövlət Universiteti, Coğrafiya fakultəsi

resad.sedu@gmail.com

İ.F. Rakçiyeva-Aktoprak

Bakı Dövlət Universiteti, Coğrafiya fakultəsi

irken\_aktorpak@gmail.com

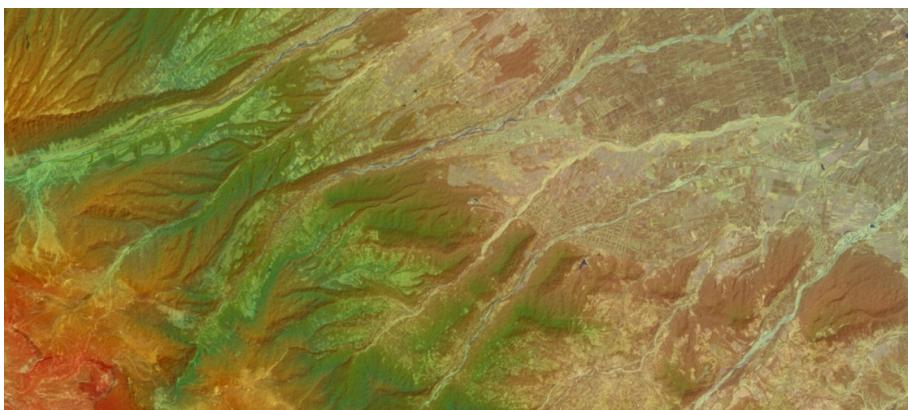
---

Dağlıq və dağətəyi ərazilərdə landşaft tədqiqatlarının aparılması, onun nəzəri və metodik əsaslarının işlənib hazırlanmasında N.A. Qvozdetski (1960, 1963, 1976), A.Q. İsaçenka (1963), V.P. Preobrajensko (1966), M.S. İşankulov (1963, 1982), L.A. Alibekov, K.İ. Gerençuk (1970), A.E. Fedina (1971), Q.P. Miller (1968, 1974), T.H. Kulmatov (1979), F.A. Maksyutov (1981, 1982), V.M. Plyusnin (1997, 2003), Z.X. Seperteladze (1995), N.L. Beruçəşvili (2000), B.İ. Bulatov (2002), İ.İ. Mamay (2005, 2006), A.V. Melnik (2006), N.K. Elizberaşvili (2003, 2009) və s. alimlərin mühüm xidmətləri olmuşdur. (Кучинская, 2011: 195)

Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının landşaft kompleksləri B.Ə. Budaqov, A.A. Mikayılov (1985), B.Ə. Budaqov (1988), M.A. Müseyibov (2013), M.C. İsmayılov (1986), İ.Y. Kuçinskaya (2011), Y.Ə. Qəribov (2012), N.S. İsmayılova (2015), R.R. Sədullayev (2020) və s. müəlliflər tərəfindən öyrənilmişdir. XX əsrin 80-90-cı illərindən aero və kosmik şəkillərin deşifrəlməsi ilə respublikanın müxtəlif regionlarının həm təbii, həm də antropogen landşaftları sistemli tədqiq olunmuşdur. Bu tədqiqatlarda E.K. Əlizadənin, Y.Ə. Qəribovun, M.C. İsmayılovun, M.İ. Yunusovun, S.Y. Quliyevanın, E.Ş. Məmmədbəyovun, N.S. İsmayılova, R.R. Sədullayev və s. mütəxəssislərin xidmətləri böyükдür. (Qəribov, İsmayılova, Hacıyeva, Sədullayev, 2020: 192)

Təbii və antropogen landşaftların dinamikasının tədqiqində ənənəvi metodlarla yanaşı CIS və kosmik metodlardan istifadə də mühüm

əhəmiyyət kəsb edir. Kosmik metodların tətbiqi ilə müasir landşafların tədqiqi daha dəqiq, obyektiv və operativ məlumat almağa imkan verir. Belə ki, antropogen landşaftlar və onların müxtəlif modifikasiyaları kosmik şəkillərdə müxtəlif indikasion xüsusiyyətlərə əsasən deşifr olunur. Dağlıq rayonlar yüksəklik qurşaqlığı qanununa tabe olduğundan landşaftların antropogenləşmə dərəcəsinin də bu qanununa uyğunluğa tabe olması özünü kosmik şəkillərdə də aydın əks etdirir. Belə ki, ön dağlıq və iri çay dərələri, dağ yamacları və suayırıcıları nisbətən daha cox antropogenləşməyə məruz qalmışdır. Buna görə də düzənlik ərazilərin müxtəlif areallı antropogen kompleksləri kosmik şəkillərdə müxtəlif ölçülü həndəsi fiqurlarla fərqlənməklə kanal-kollektor, yol və s. infrastruktur ilə sərhədlənir. (Şəkil 1) (Qəribov, 2012.: 216)



Şəkil 1

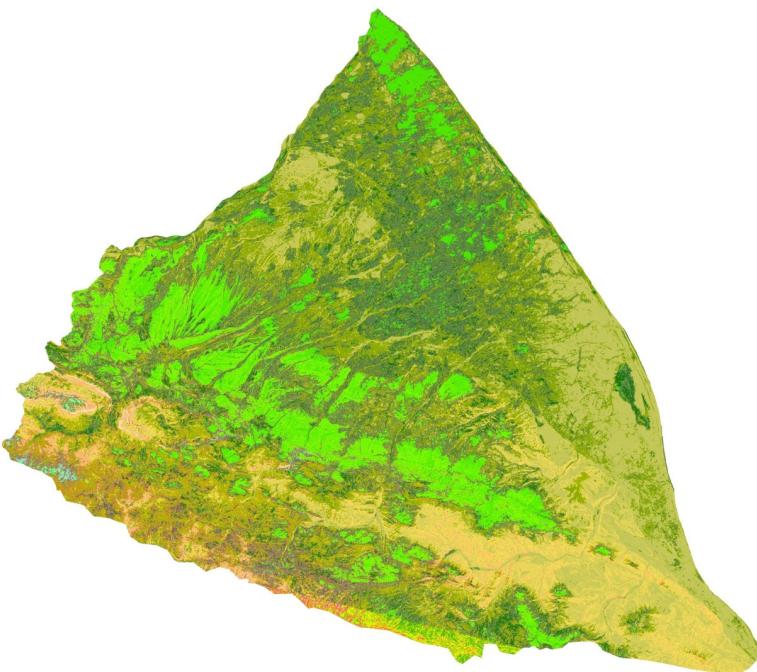
Kosmik şəkillərdə landşaftlar bütöv kompleks halında əks olunur, lakin deşifrləmə zamanı təbii-antropogen komponentlərin əks etdirmə indeks indikatorlarından istifadə edilir. Bir qayda olaraq müxtəlif landşaft vahidlərinin deşifrlənməsində indikator kimi bitki örtüyü əsas götürülür. Mühüm deşifrləmə əlaməti kimi bitkilərin vegetasiya dövrü və kənd təsərrüfatı bitkilərinin növündən asılı olaraq kosmik şəkillərin spektr-dalğa xüsusiyyətlərindən istifadə olunur. Şəkillərdə kiçik



dərəcəli təbii antropogen komplekslərin ayrılmışında rəng və çalarlarla (ton) yanaşı təsvirlərin konfiqurasiyası da mühüm rol oynayır. Tədqiq olunan rayonun müxtəlif hissələrində təbii-antropogen komplekslər öz vizual xüsusiyyətləri ilə kəskin fərqlənir. Məsələn, mövsümi çay yataqları yelpikvari formada, müxtəlif dağ yamaclarında, dağarası çökəkliliklərdə, gətirmə konusları üzərində olan bağ və əkin sahələri müxtəlif həndəsi fiqurlar formasında, terraslanmış dağ yamacları isə xətti forma da olur. (Qəribov, Məmmədbəyov, Yunusov, 1998: 28-31)

Dağlıq ərazilərdə landşaftların antropogen amillərin təsiri ilə dinamikasının tədqiqində CİS və kosmik metodlardan istifadə aşağıdakı qayda ilə müəyyən olunur: Əvvəlcə tədqiq olunan rayona aid müxtəlif illərdə çəkilmiş aero və kosmik şəkillər, topoqrafik xəritələr CİS əsasında vahid koordinat şəbəkəsinə getirilərək (WGS 1984 UTM Zone 39N) tutuşdurulur. Tətbiq edilmiş şəkil təhlilləri (image analysis) nəticəsində təbii-antropogen landşaftların çoxillik dəyişilməsi aşkarra çıxarılır və landşaftların dinamika tendensiyaları təyin edilir. Bitki örtüyünün müasir vəziyyətini öyrənmək üçün tətbiq edilmiş NDVİ (The Normalized Difference Vegetation Index-Normallaşdırılmış Bitki Müxtəlifliyi İndeksi) və torpaq səthinin bitki ilə örtülmə dərəcəsinin təyin edilməsində SAVI metodu (Soil Adjusted Vegetation Index -Nizamlanmış torpaq vegetasiya indeksi ) metodları deşifrələmə əməliyyatı zamanı mühüm əhəmiyyət kəsb edir. CİS vasitəsilə aparılmış bu təhlillər nəticəsində Böyük Qafqazın şimal-şərqi yamacının təbii komplekslərinin dinamika və antropogenləşmə xüsusiyyətləri aşkar edilmişdir. (Sədullayev, 2017: 244-247), (Sədullayev, 2016, s.172-175)

Təbii landşaftlara antropogen amillərin təsiri Landsat 8 peyk şəkilərinin 4-3-2 kanal qruplaşmasında seliteb, aqroirriqasiya, dəmyə əkin və bağ komplekslərində nisbətən dəqiq müşahidə edilməklə deşifrə olunur. (Şəkil 2) Yüksək dağlıqda, xüsusiylə alp və subalp qurşaqlarında yerləşən kiçik yaşayış məntəqələri aşağı dəqiqlikli (low resolution) kosmik şəkillərdə zəif informasiya tutumuna malik olur. Bu cür obyektlərin dəqiq deşifrə edilməsi üçün yuxarı ayırdetmə (high resolution) xüsusiyyətinə malik peyk verilənləri tələb edilir.



**Şəkil 2.**

Yüksək ayırdetməli kosmik şəkillərdə meşə və meşə-kol arealları çox aydın seçilənklə yaşıl rəngin müxtəlif çalarları və çətirəbənzər teksturu ilə deşifrə edilir. Çay dərələrinə yaxın coxsayılı yaşayış məntəqələrinin yaxınlığında seyrək meşələr, meşə-kolluqlar və meşə-dən sonrakı landşaft kompleksləri boz fototonda və dənəvər teksturu na görə deşifrə olunur. Yuxarı ayırdetmə qabiliyyətinə malik kosmik şəkillərdə meşə komplekslərinin paylanması və xarakter xüsusiyyətləri dəqiq deşifrlənərək sərhədləri müəyyən olunur. Bu zaman meşə kompleksləri növ tərkibindən asılı olaraq müxtəlif rəng spektri ilə xarakterizə olunur. Praktiki olaraq toxunulmamış meşələr tünd, seyrək meşələr və meşə kolluqlar isə açıq yaşıl fototonu ilə seçilir, talalar isə özlərinin forma və konfiqurasiyasına, rənginə görə xeyli fərqlidir. Belə ki, meşə kompleksləri daxilində biçənək və otlaq kimi istifadə olunan



talalar adətən sarı, nisbətən yaşıl-boz rəng spektr əlamətlərinə malik olur. (Qəribov, Məmmədbəyov, Yunusov, 1998: 28-31) (Şəkil 3)



Şəkil 3

Kəskin parçalanmış meşələr və kolluqların arealları kosmik şəkillərdə qeyri-müəyyən həndəsi fiqurlar forması və açıq yaşıl rəng çaları seçilir. Bu zaman tədqiqat sahəsinə aid topoqrafik xəritələrdən və çöl materiallarıdan istifadə etməklə ayrı-ayrı komplekslərin arealları dəqiqləşdirilərək sahələr hesablanır. Qusarçay, Qudyalçay, Vəlvələçay

və s. çay dərələrində yayılmış, kəskin pozulmuş kəndətrafi palıdlı, palıdlı-vələslı, fistiq meşələri və kolluqlar yaşıl, zəif və orta dərəcədə parçalanmış dağ yamaclarındakı zəif pozulmuş meşələr mavi-yaşıl, meşə massivləri içərisindəki talalar isə sarı-yaşıl rənglə fərqləndirilir.

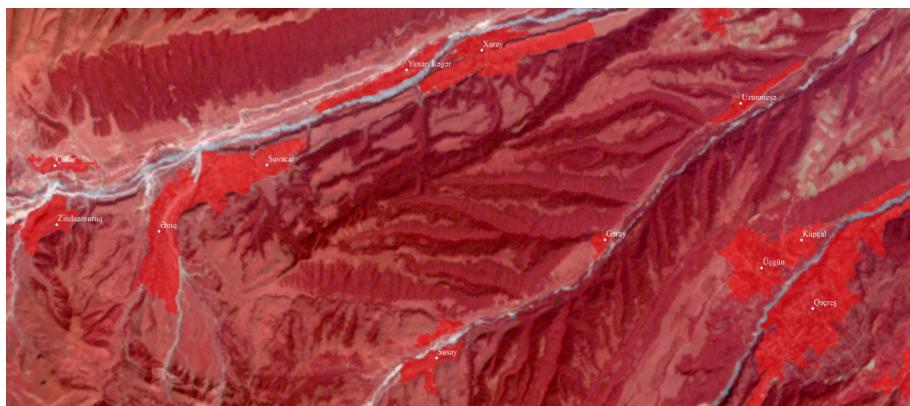
Subalp çəmənlikləri və biçənəklər tünd yaşıl rəngdə əks olunmuşdur. Subalp qurşağının hamarlanmış alluvial-proluvial platolarda və sünü terraslanmış dağ yamaclarında dəmyə (yem və dənli bitkilər) əkin sahələrinə rast gəlinir. Belə sahələr özlərinin həndəsi konfiqurasiyaları ilə çox yaxşı seçilir və açıq qırmızı rəngdə əks edilir. Qeyd etmək lazımdır ki, belə sahələr (əkin sahələri) düzənlik ərazilərdən fərqli olaraq çox mürəkkəb konfiqurasiyaya malikdir. Onların forma və arealları yaylanın geomorfoloji elementlərindən asılıdır. Yüksək dağ yamaclarını (Şahdağ, Qızılqaya və s.) əhatə edən alp çəmənlikləri şəkillərdə açıq yaşıl rəngdə əks olunmuşdur. Ayrı-ayrı çılpaqlaşmış, daşlı yüksək dağ zirvələri (Bazardüzü, Şahdağ və s.) şəkillərdə açıq fototonda, qarla örtülü sahələr isə aq rəngdə öz əksini tapmışdır. (Qəribov, Məmmədbəyov, Yunusov ,1998: 28-31)

Qusarçay, Qudyalçay və Vəlvələçayın gətirmə konusları ətrafında yayılmış düzənliklərdə çoxillik əkin bitkiləri altında olan (əsasən bağ, üzümlükler və tərəvəz arealları) sahələr düzbucaqlı həndəsi şəkilə malik olur, tünd yaşıl rəngi ilə seçilir və asanlıqla deşifrə olunur. Bağlar və üzüm plantasiyaları paralel xətləri təcəssüm etdirən düzbucaqlı formada olub, tünd fototonu ilə seçilir. Samur-Dəvəçi ovalığının nisbətən zəif mənimsənilmiş əsasən qış otlaqları kosmik şəkillərdə sarı, tam qurmuş bitki örtüyünə malik sahələr isə sarı-aq ləkələrlə əks edilir. (Qəribov, İsmayılova, Hacıyeva, Sədullayev, 2020: 192)

Seliteb komplekslər kosmik şəkillərdə özünəməxsus xüsusiyyətlərinə görə deşifrə olunur. Düzənliklərin iri seliteb kompleksləri Qusarçay, Qudyalçay, Qaraçay və Vəlvələçayın aşağı axarında geniş əkin sahələri arasında çox aydın seçilir. Seliteb komplekslər işıqlı fototona malik olub, tora oxşar strukturludur. Kənd yaşayış məntəqələri ətrafindakı sahələr kosmik şəkillərdə özünəməxsusluğu ilə seçilir. Belə ki, bağ kompleksləri əsasən seliteb komplekslərə bitişik olur və rəng tündülü-



yünə görə fərqlənir. Orta dağlıq qurşaqda seliteb komplekslər əsasən çay dərələrində geniş yayılmışdır. Belə ki, kosmik şəkillərdə mavi rəng spektri ilə əks olunan çay dərələri boyunca seliteb komplekslər xırda tora oxşar struktura malik olub tünd rəngdə nəzərə çarpır. Meşə zona-sında isə seliteb komplekslər ‘pəncərəyə’ oxşar formaya malik olub öz konfiqurasiya və rəng tonlarına görə fərqlənir. (Şəkil 4) (Qəribov, Məmmədbəyov, Yunusov, 1998: 30 )



**Şəkil 4**

Beləliklə, Coğrafi İnformasiya Sistemlərinin tətbiqi və kosmik şəkil-ləri deşifrlənməsi əsasında müxtəlif təbii şəraitə malik həm düzənlilik , həm də dağlıq ərazilərin təbii ərazi komplekslərinin insanın təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində dəyişmə dinamikasını təyin etmək mümkündür.

1. Qəribov Y.Ə, Məmmədbəyov E.Ş, Yunusov M. İ. “ Kiçik Qafqazın cənub-şərq yamacı landşaftlarının antropogen təsirlərlə dəyişilməsi” (Aerokosmik materiallar əsasında), Yer elmləri , Xəbərlər, 1998, N3, səh. 28-31
2. Qəribov Y.Ə., İsmayılova N.S., Hacıyeva A.Z. , Sədullayev R.R. Büyük Qafqazın təbii landşaftlarının antropogen transformasiyasının CİS texnologiyası ilə tədqiqi. Monoqrafiya, Bakı.: “Füyuzat”, 2020, 192 səh.

3. Qəribov Y.Ə. Azərbaycan Respublikasının təbii landşaftlarının optimallaşdırılması. monoqrafiya. Bakı.: AzTU,2012, 216 s.
4. Sədullayev R.R. GİS və LANDSAT kosmik şəkilləri əsasında landşaft xəritələrinin tərtibi// Respublika Elmi Konfransı, Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyəti, Lənkəran Dövlət Universiteti 2016, s.172-175.
5. Sədullayev R.R. ArcGIS program təminatı və Landsat verilənləri əsasında Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının müasir təbii landşaftlarının tədqiqi/ Doktorantların və Gənc tədqiqatçıların XXI Respublika Elmi Konfransının materialları, Bakı, 2017, s. 244-247
6. Кучинская И.Я. Ландшафтно-экологическая дифференция горных геосистем (На примере северного склона Юго-Восточного Кафказа), Баку.: “Victory”, 2011, 195 с.
7. Сутырина Е. Н. Дистанционное зондирование земли : учеб. Пособие , Иркутск. : Изд-во ИГУ, 2013, 165 с.

### **CİS və kosmik şəkillər əsasında təbii-antropogen landşaft komplekslərinin tədqiqi (Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı timsalında)**

Təbii və antropogen landşaftların dinamikasının tədqiqində ənənəvi metodlarla yanaşı CİS və kosmik metodlardan istifadə də mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Kosmik metodların tətbiqi ilə müasir landşaftların müşahidə və monitorinqi həmin təbii komplekslər haqqında daha dəqiq və operativ informasiyalar almağa imkan verir. Belə ki, antropogen landşaftlar və onların müxtəlif modifikasiyaları kosmik şəkillərdən SAVİ, NDVİ və s. metodlarla deşifrə olunaraq xəritələşdirilir.

**Açar sözlər:** Coğrafi İnformasiya Sistemləri (CİS), kosmik şəkillər, landşaft kompleksləri, Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı



## **Исследование природно-антропогенных ландшафтных комплексов на основе ГИС и космических снимков (на примере северо-восточного склона Большого Кавказа)**

Помимо традиционных методов, использование ГИС и космических методов важно при исследование динамики природных и антропогенных ландшафтов. Наблюдение и мониторинг современных ландшафтов с использованием космических методов позволяет получать более точную и оперативную информацию об этих природных комплексах. Таким образом, антропогенные ландшафты и их различные модификации выводятся из космических снимков, расшифрованы SAVI, NDVI и т. д. методами, и нанесены на карту.

**Ключевые слова:** Геоинформационные Системы (ГИС), космические снимки, ландшафтные комплексы, северо-восточный склон Большого Кавказа.

### **Research of natural-anthropogenic landscape complexes based on GIS and satellite images (on the example of the north-eastern slope of the Great Caucasus)**

In addition to traditional methods, the use of GIS and satellite methods is important when research the dynamics of natural and anthropogenic landscapes. Observation and monitoring of modern landscapes using space methods allows obtaining more accurate and operational information about these natural complexes. Thus, anthropogenic landscapes and their various modifications are derived from satellite images, decoded and mapped by SAVI, NDVI etc., methods.

**Key words:** geographic information systems (GIS), space images, landscape complexes, the northeastern slope of the Greater Caucasus.

## Hidroloji amillərin landşaft komplekslərinin formalaşmasına təsiri

Ş.Y.Hümbətova

Bakı Dövlət Universiteti, Coğrafiya fakultəsi  
shafiqahumbatova@mail.ru

---

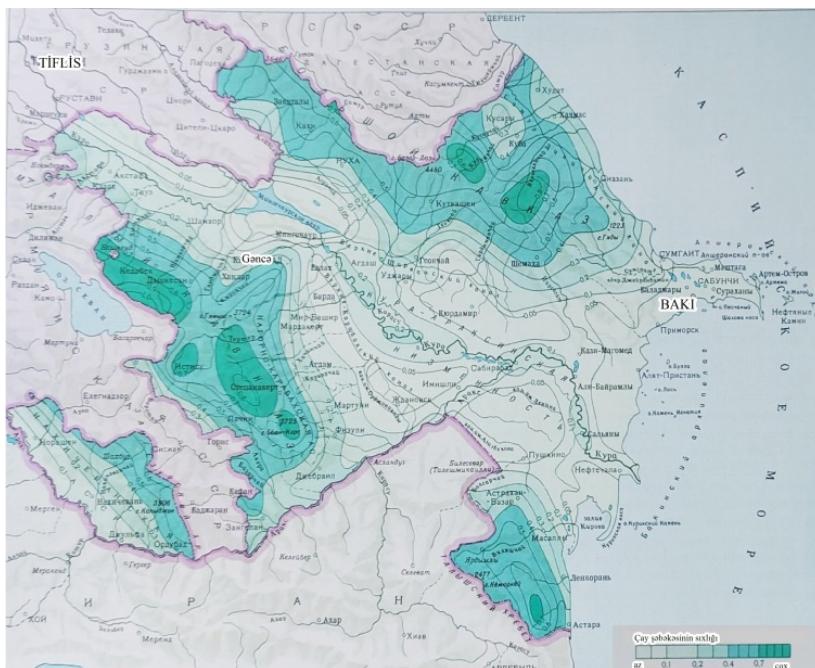
Landşaftın formalaşmasına, müəyyən məkan və zaman hüdudlarında differensiasiyasına təsir edən proseslər, ünsürlər landşaft meydana gətirən amillər adlanır. Landşaft formalaşdırıran amillər qarşılıqlı əlaqədə olsa da, konkret məkanda onların landşaftın inkişafına təsiri fərqlidir. Landşaft yaradıcı amillər ilk növbədə təbii ərazi vahidlərinin (TƏV) tərkibini, strukturunu və funksional xüsusiyyətlərini əmələ gətirir. Ona görə də bir sıra amillər aparıcı mövqeyi ilə, bəziləri isə asılı, passiv mövqeyi ilə fərqlənirlər. Məşhur rus coğrafiyaçıları A.A. Qriqoryev, D.L.Armand aparıcı amil kimi iqlimi, geomorfoloji prosesləri götürür-lər. Sular, torpaq, bitki örtüyü, heyvanlar aləmi isə törəmə, asılı amillər hesab edilir. Landşaftın yaranmasında və differensiasiyasında səth və yeraltı sular böyük rol oynayır. Atmosfer yağıntıları nəticəsində yaranan səth axınları sükurların litoloji tərkibindən asılı olaraq, həm torpaq qruntu qidalandırır, həm də yeraltı suların yaranmasında mühüm mənbə kimi çıxış edir. Orta illik axımın yaranmasında çay şəbəkəsinin rolü böyükdür. Daha rütubətli rayonlarda orta illik axın çox olduğu üçün humid landşaftlar formalaşır. (Qəribov, 2012)

Böyük Qafqazın cənub yamacında, Taliş dağlarının cənub-şərq hissəsində orta illik axın kəmiyyəti 20-35 lسان/km<sup>2</sup> təşkil edir. Belə rütubətli şəraitdə fistıqlı, fistıqlı-vələsli meşələr, subtropik tipli Hirkan meşələri, meşə-çəmənlər yaranır. Türyançay-Mazımçay arası ərazidə orta illik səth axını 30-35 lسان/km<sup>2</sup>-ə bərabərdir. Burada cəngəllilikli sıx meşələrin yaranması müşahidə edilir. Kiçik Qafqazın əksər dağ yamaclarında orta illik axın 15-20 lسان/km<sup>2</sup> arasında dəyişilir. Ona görə də dağ-çəmən və dağ-meşə landşaftları daha geniş areallara malikdir. Naxçıvan MR-da Böyük Qafqazın cənub-şərq qurtaracağında, Kiçik



Qafqazın cənub-şərqində səth axınının kəskin azalması ( $10-0,5 \text{ lسان}/\text{km}^2$ ) arid seyrək meşələrin, quru çöllərin, yarımsəhraların yaranmasına səbəb olur. (Qəribov, 2012), (Atlas, 72-73.:1963)

Çay şəbəkəsi eyni zamanda təbii landşaftların səthini parçalamamaqla onun morfoloji quruluşunu daha da mürəkkəbləşdirir. Çay şəbəkəsinin sıxlığı (səthi parçalama dərəcəsi) dağlıq və düzənlik ərazilərdə kəskin fərqlənir. Maksimum səthi parçalanma Böyük Qafqazın Yan silsiləsinin yüksək və orta dağlıq qurşaqlarında müşahidə edilir ( $0,7 \text{ km}/\text{km}^2$  və daha çox). Ümumiyyətlə, yüksək dağ-çəmənlərinin yayıldığı dağ massivlərində çay şəbəkəsinin sıxlığı  $0,5-0,7 \text{ km}/\text{km}^2$  arasında dəyişir və Böyük və Kiçik Qafqazın, Talış dağlarının dağətəyi və alçaq dağlıq ərazilərində çay şəbəkəsinin sıxlığı  $0,1-0,2 \text{ km}/\text{km}^2$ -ə çatır, daha quraq Naxçıvan MR ərazisində bu kəmiyyət  $0,1 \text{ km}/\text{km}^2$ -dən azdır. (Atlas, 70.: 1963) (Şəkil1)



Şəkil 1. Çay şəbəkəsinin sıxlığı xəritəsi (Atlas, 70.: 1963)

Çay şəbəkəsinin zəif olduğu ərazilərdə arid landşaftlar, xüsusilə quru çöllər, kserofit kolluqlar, yarımsəhralar inkişaf edir. Qrunt sularının səthə çıxdığı dağətəyi düzənliklərdə (Samur-Dəvəçi, Qanıx-Əyriçay, Lənkəran və s.) çay şəbəkəsinin sıxlığı yenidən artır və 0,2-0,4 km/km<sup>2</sup>-ə çatır. Belə ərazilərdə düzən meşələri, meşə-çəmənlər yaranır. Dağlıq ərazilərdə səth suları torpağın yuyulması, səthin parçalanması, yarğan-qobu şəbəkəsinin yaranmasında böyük rol oynayır. Respublikanın dağ massivlərində mütləq hündürlük artıqca səthin yuyulma intensivliyi də müvafiq olaraq artır. Büyük Qafqazın suayırıcı hissələrində və ona yaxın yamaclarda səthin yuyulması daha sürətlə baş verir (1,0 mm/il). Orta dağlıqda gilli sistemin əhəngdaşı, qumdaşı üzərində inkişaf edən, çox da qalın olmayan dağ çəmən torpaqlarında səthin yuyulması 0,5–1,0 mm/il-ə çatır. Daha çox hamarlanmış yaylalara malik olan Kiçik Qafqaz dağlarında nisbətən qalın çim örtüyünün yaranması denudasiya prosesini zəiflədir. Xüsusilə Qarabağ vulkanik yaylasında səthin yuyulma sürəti 0,03 mm/il-dən çox deyil. İntruziv süxurların üstünlük təşkil etdiyi Zəngəzur, Dərələyəz dağlarında da səthin yuyulması zəifdir. Büyük Qafqazdan fərqli olaraq Kiçik Qafqazda, Naxçıvan MR ərazisində və Talyış dağlarında yüksək dağlıqdan (0,03–0,05 mm/il) alçaq dağlıqla (0,1–0,5 mm/il) doğru səthin yuyulma intensivliyi artır. (Qəribov, 2012), (Atłac, 76.: 1963)

Müvəqqəti axarlar, sel suları, yamaclarda coxsayılı dərələr, qobular, yarğanlar, şırımlar əmələ gətirir, səthi parçalanmayı artırır. Qeyd edilən vəziyyət arid-denudasion relyef formalarının yayıldığı Abşeron-Qobustan, Acınohur-Ceyrançöl, Naxçıvan, Kiçik Qafqazın cənub-şərq qurraçağı üçün daha tipikdir. Burada quru dərələr, qobular, yağanlar, şırımlar, yamac və səth proseslərinin yaratdığı delüvial şleyflər landşaftın morfoloji strukturunu daha da mürəkkəbləşdirir.

Çay sularının mineraloji tərkibi və gətirdiyi materiallar da landşaftın formalasmasına təsir edir. Respublikanın əksər çay sularının tərkibi hidrokarbonatlıdır. Abşeron, Qobustan, Ceyrançöl və Naxçıvanın çay sularının sulfidli, xlorofilli birləşmələrin üstünlüyü diqqəti cəlb edir (500–1000 mq/il). Ona görə də qeyd olunan ərazilərdə kəngizli yarımsəhralar

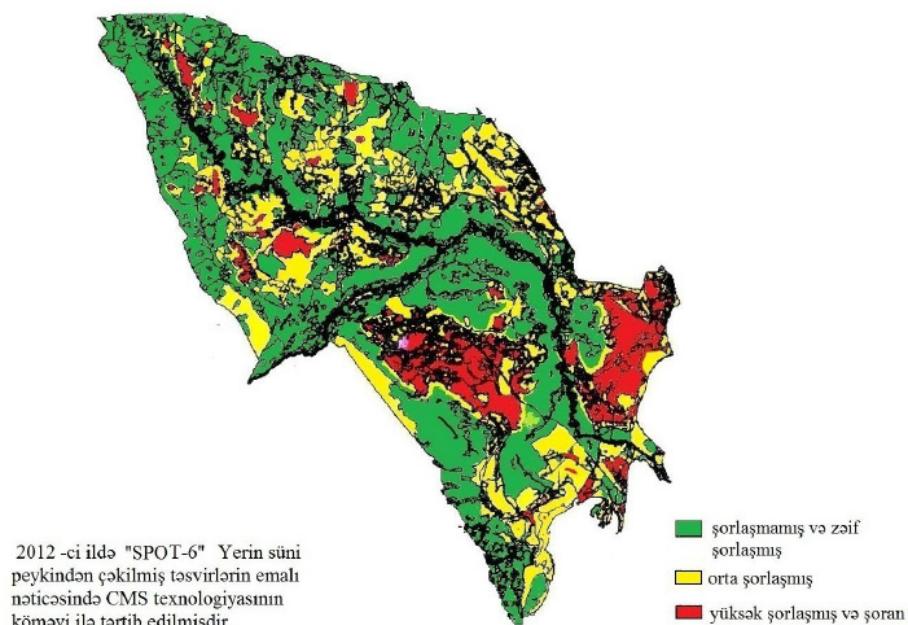


yaranır. Çayların gətirdiyi asılı materiallar (gil, lil, qum və s.) həm təbii yolla, həm də suvarma vasitəsi ilə düzən ərazilərin yarımsəhra, quru çöl, çöl və s. landşaftlarına gətirilir. Quraq iqlim şəraitində Kür-Araz, Samur-Dəvəçi və Lənkəran ovalıqlarının boz-çəmən, boz-qonur, açıq boz qəhvəyi torpaqlarında çayların və suvarma kanallarının gətirdiyi asılı materiallardan qalın aqroirriqasiya horizontu yaranır. Torpaqların fiziki-kimyəvi xüsusuiyyətləri dəyişilir, yeni genetik qatlar formalaşır, məzmunca yeni aqrolandşaftlar əmələ gəlir. (Atlıac, 79.: 1963)

Qrunt sularının həm dərinliyi, həm də mineraloji tərkibi landşaft vahidlərinin yaranmasında iştirak edir. Respublikamızın intrazonal komplekslərinin əksəriyyəti qrunt suları ilə bağlıdır. Xüsusilə meşə-çəmən, çəmən-bataqlıq, çəmən-çala-bataqlıq, meşə-kolluq, şirin qrunt sularının bir sıra şoranlıqları, şoranlı gölləri, şoranlı çəmən-çala kompleksləri bilavasitə şor qrunt sularının yer səthinə yaxın yerləşməsi və yaxud da yer səthinə çıxması nəticəsində formalaşır. Kür-Araz ovalığında kəskin minerallaşmış ( $1,5-2,5 \text{ mq/l}$ ) qrunt sularının yer səthinə çıxması iri areallı çəmən-bataqlıqlarının və şoranlıqların yaranmasına səbəb olur. (Qaraçala, Qarasu, Mahmudçala, Hacı Yolçu, Şorşor və s.). (Qəribov, 2012)

Hesablamalara görə 1987-ci ildən 2014-cü ilə kimi Kür-Araz düzənlilikdə yüksək şorlaşmış və şoran torpaqların sahəsi təxminən 52% artmışdır. (Nağıyev, 2018) Kür-Araz düzənlilikdə aparılmış torpaq tədqiqatları, eləcə də kosmik təsvirlərin emalı nəticələri göstərir ki, düzənliliyin başqa ərazilərinə nisbətən, Şirvan düzündə torpaqlar daha çox şoranlaşmışdır. (Şəkil 2) Torpaqların yüksək dərəcədə şorlaşmasına və şoranlaşmasına əsas səbəb, həmin sahələrdə kollektor-drenaj şəbəkəsinin bərbad vəziyyətdə olmasıdır. Aparılmış təcrübələr nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, suvarılan torpaqların şorlaşmasına əsas səbəb, duzlu qrunt sularının yerin üst qatına kimi qalxmasıdır. Beləliklə, torpaqların şorlaşmasının əsas yollarından biri, kənd təsərrüfatı və əkin sahələrində buxarlanma yolu ilə su itkisinə yol verilməsidir. Bunun üçün, suvarılan torpaq sahələrində ot tarlalı əkin sisteminin tətbiqi əhəmiyyətlidir. Qeyd etmək lazımdır ki, yonca bitkisinin kökləri

torpağın 1-1,5 m, dərinliyinə kimi nüfuz edə bilir. Yoncanın kök sisteminindəki belə quruluş qrunṭ sularını daha çox buxarlandırır və səthə yaxın suların səviyyəsini xeyli aşağı salır. (Heydərova, 2014)



**Şəkil 2.** Kür-Araz düzənliyinin şorlaşma xəritəsi (Heydərova, 2014)

Relyefin çökək hissələrində qrunṭ sularının fəslidinamikası və çox illik tərəddüdləri də landşaftın daxili differensiasiyasını mürəkkəbləşdirir. Suvarılan ərazilərdə yaranan kiçik areallı çəmən-bataqlıqlar, xırda göllü-bataqlıqlar yarımsəhra və aqrokomplekslərin daxilində intrazonal xarakterli kiçik fərdi vahidlər əmələ gətirir. (Qəribov, 2012)



1. Qəribov Y.Ə., Azərbaycan Respublikasın təbii landşaftları Bakı, AzTU mətbəəsi, 2012, 132 səh.
2. Nağıyev P.Y. "Kosmik təsvirlər əsasında suvarılan torpaqlarının şoranlaşma vəziyyətinin öyrənilməsi və onların yaxşılaşdırılması", MAKAN, xəbərlər №21, 2018, səh.20-25
3. Heydərova R.M. "Kosmik təsvirlər əsasında Kür-Araz düzənliliyinin şoranlaşmış torpaqlarının xəritələşdirilməsi və onunla mübarizə tədbirləri", AMEA-nın xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №1, 2014, səh. 140-143
4. Атлас Азербайджанской ССР, Баку-Москва, ГУГКГК, 1963, 214с.

### **Hidroloji amillərin landşaft komplekslərinin formalaşmasına təsiri**

Landşaftın yaranmasında və differensiasiyasında səth və yeraltı sular böyük rol oynayır. Çay şəbəkəsinin zəif olduğu ərazilərdə arid landşaftlar, xüsusilə quru çöllər, kserofit kolluqlar, yarımsəhralar inkişaf edir. Respublikamızın intrazonal komplekslərinin əksəriyyəti qrunt suları ilə bağlıdır. Kür-Araz ovalığında kəskin minerallaşmış qrunt sularının yer səthinə çıxması iri areallı çəmən-bataqlıqlarının və şoranlıqların yaranmasına səbəb olur.

*Açar sözlər: səth axımı, yeraltı sular, landşaft, intrazonal komplekslər*

### **Влияние гидрологических факторов на формирование ландшафтных комплексов**

Поверхностные и подземные воды играют важную роль в формировании и дифференциации ландшафта. Засушливые ландшафты, особенно сухие степи, ксерофитные кустарники

и полупустыни, развиваются в районах слабой речной сети. Большинство интразональных комплексов республики связаны с подземными водами. Появление резко минерализованных грунтовых вод в Кура-Аразской низменности приводит к образованию обширных лугов и болот.

**Ключевые слова:** *поверхностный сток, подземные воды, ландшафт, интразональные комплексы.*

### **Influence of hydrological factors on the formation of landscape complexes**

Surface and groundwater play an important role in the formation and differentiation of the landscape. Arid landscapes, especially dry steppes, xerophytic shrubs and semi-deserts, develop in areas where the river network is weak. Most of the intrazonal complexes of the Republic are connected with groundwater. The emergence of sharply mineralized groundwater in the Kur-Araz lowland leads to the formation of large-area meadows and salinities.

**Keywords:** *surface flow, groundwater, landscape, intrazonal complexes*



## **Tam normalaşdırılmış qrädiyent üsulunun əsas prinsipi və qrävitasiya anomaliyalarına tətbiqinin 2D sintetik model üzərində təsviri**

**Elxan İsgəndərov, Onur Talibzadə**

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı, Azərbaycan

*elton\_iskender@mail.ru, onurtalibzade10@gmail.com*

---

**Xülasə:** Qrävitasiya anomaliyaları anomal mənbələrin dərinliyi, tərkibi və ölçüsündəki dəyişikliklərə qarşı həssasdır. Strukturun yeri-ni və dərinliyini aşkar etmək və qiymətləndirmək üçün mümkün həll yollarından biri Tam Normalaşdırılmış Qrädiyent (TNQ) metodudur. Xəritələr və ya kəsilişlərdə TNQ üsulu müəyyən harmonik saylarda anomal cisimlərin mərkəzlərinin və ya tağ hissələrinin dərinliyini aydın şəkildə göstərməyə malikdir. Sintetik model məlumatlarından əldə edilən nəticələr TNQ xəritəsində mərkəzlərin yerlərini və müvafiq ci-simlərin dərinliyini göstərən qapalı maksimumları göstərir. Modelləş-dirmə tədqiqatları göstərir ki, təxmin edilən dərinlik əsasən TNQ-ni hesablamaq üçün istifadə olunan harmonika sayından asılıdır, bu da ağırlıq qüvvəsinin intervalları, profil uzunluqları və modelin dərinliyi ilə sıx bağlıdır. Bu məqalədə TNQ metodu sintetik modelin qrävitasiya anomaliyasına tətbiq edilmişdir.

**Açar sözlər:** *tam normalaşdırılmış qrädiyent (TNQ), qrävitasiya, anomaliya, analitik uzanma*

### **Giriş**

Qrävitasiya anomaliyalarını təsvir etmək və potensial sahədən onların yerlərini və dərinliklərini göstərmək üçün hazırlanmış çoxsaylı üsullar mövcuddur. Aşkarlanma məqsədləri daha böyük strukturların yerləşdiyi dərinliklərdə kiçik cisimləri tapmaq olduğundan, metodlar kiçik cisimlərə görə potensial anomallığı artırmaq üçün törəmə hesab-

lamalar kimi yüksək keçid filtrindən və dərinliklərdəki cisimlərə görə qravitasiya təsirlərini artırmaq üçün aşağıya doğru analitik davamdan (analitik uzanma) istifadə edilə bilər.

Analitik aşağıya doğru uzanma sahəni mənbəyə daha yaxın qiymətləndirmək üçün istifadə edilən bir üsuldur və nəticədə yeraltı süxurların paylanmasıın daha yaxşı ayrıdediciliyi ilə nəticələnir. Bununla belə, bu prosesin faydalılığı əməliyyatın səs-küyə qarşı həddindən artıq həssas olması ilə məhdudlaşır və bu da yanlış anomaliyaların yanmasına səbəb olur. Aşağıya doğru uzanmadan sonra siqnal spektral tezliyə mütənasib eksponentlə eksponent olaraq gücləndirilir. Yanlış anomaliyasız məlumat ilə aşağıya doğru uzanma kifayət qədər yaxşı formada müəyyən edilmişdir, və bu halda mənbə səviyyəsindən daha aşağı davam etməyə ehtiyac yoxdur (Boschetti, F., P. Hornby and F.G. Horowitz, 2001: 48-55).

Yanlış anomalianın mövcudluğunda yüksək tezliklərin amplifikasiyası o qədər güclüdür ki, əsas profildəki məlumatları tez bir zamanda gizlədir. Aşağı keçidli Furye filtri bu cür səs-küyün qarşısını almaqla yanaşı, aşağıya doğru analitik uzanma prosesilə meydana gələn görünütünü kəskinləşdirmə məqsədini dəf edərkən siqnalı bulandırır. Yuxarıda qeyd olunan problemlərə baxmayaraq, əksər geofiziklər bu metodikaya çoxdan maraq göstərirlər (Aghajani, Moradzadeh, Zeng, 2009: 392-400; Aghajani, Moradzadeh, Zeng, 2011: 1851–1863), çünkü onun faydalı qazıntıların kəşfiyyatı üçün əhəmiyyəti var. Bundan əlavə, bu üsul, xüsusən də başqa geofiziki və ya quyuların karotaj məlumatları olmadığı yerlərdə yeraltı obyektlərin ilkin dərinliyini təyin etmək üçün sürətli və iqtisadi cəhətdən səmərəli üsuldur. Yaxşı bir aşağıya doğru analitik uzanma prosesi təkmilləşdirilmiş interpretasiyaya imkan verən yeraltı ümumi təsvirləri təmin edə bilər. Həmçinin, aşağıya doğru analitik uzanma geoloji mənbələrin həm üfüqi, həm də şaquli təşkiledicilərini dəqiq müəyyən etmək qabiliyyətinə malikdir (Trompat, H., F. Boschetti and P. Hornby, 2003: 249-256).



## Metodika

Tam Normalaşdırılmış Qradiyent (TNQ) metodunun əsas konsepsiyası, qravitasiya anomaliyasının tam normalaşdırılmış qradiyentinin aşağıya doğru davamıdır. TNQ üsulu, qravitasiya anomaliyalarının yeri, anomaliya mənbəyinin yaxınlığında və ya altında meydana gələn qalxımları aradan qaldırın transformasiya edilmiş komponentlərindən istifadə edir. Bu səbəbdən strukturların yerləşdiyi bölgədə aşağıya doğru davamı hesablamaq mümkündür. TNQ Furye sırasından istifadə edilərək elə hesablanı bilər ki,  $x$  oxu boyunca  $\Delta g(x, z)$  qraviyasiya funksiyası sinus və kosinus funksiyalarının cəmi olsun ( Bracewell, 1984, Ciancara and Marcak, 1979: 251–260). Əgər  $(-L, L)$  intervalında qravitasiya anomaliyalarının dərinliyinin qiymətləndirilməsi tələb olunursa, sinus genişlənməsi istifadə edilə bilər (Rikitake, Sato and Hagiwara, 1976). Qravitasiya anomaliyaları  $\Delta g(x, z)$  Laplas tənliyi ilə aşağıdakı kimi müəyyən edilir (Berezkin and Buketov, 1965: 161–166; Berezkin, 1973; Zeng, Hualin, Meng, Xiaohong, et al., 2002: 1138–1147):

$$\Delta g(x, z) = \sum_{n=1}^N B_n \sin \frac{n\pi x}{L} e^{\frac{n\pi z}{L}} \quad (1)$$

burada  $B_n$  Furye sinus əmsalıdır,  $N$  harmonika sayıdır,  $z$  isə aşağıya doğru uzanmanın baş verdiyi müstəvidir. (1) tənliyindən istifadə edərək,  $\Delta g(x, z)$  funksiyasının qiymətləri dərinlik oxu boyunca verilmiş müstəvi üzərində və altında hesablanı bilər.  $B_n$  əmsali aşağıdakı kimi əldə edilə bilər (Dondurur; 2005: 2179–2195):

$$B_n = \frac{1}{L} \int_{-L}^L \Delta g(x, 0) \sin \frac{n\pi x}{L} dx \quad (2)$$

$B_n$  əmsallarını hesablamaq üçün müxtəlif üsullar, məsələn, Simpson metodu, trapezoid metodu və ya Filon metodu (Aghajani, Moradzadeh, Zeng, 2009: 392–400; Aydin, 2007: 2329–2344; Dondurur, 2005: 2179–2195; Filon, 1928: 38–47) istifadə edilə bilər. Bununla belə, aş-

giyə doğru davam edən proseslərin hesablanması zamanı sahə təhrifi və yüksək tezlikli səs-küy yaranacaq. Bu sahə perturbasiyalarını aradan qaldırmaq və ya heç olmasa azaltmaq, həmçinin (1) tənliyində sinus genişlənməsinin sabitliyini artırmaq üçün, aşağıdakı hamarlaşdırma faktoru müəyyən edilir (Berezkin, 1967: 69-79):

$$Q_n = \left[ \frac{\sin(\frac{\pi n}{N})}{\left( \frac{\pi n}{N} \right)} \right]^\mu \quad (3)$$

Burada  $Q_n$  funksiyası ilk olaraq Berezkin (Berezkin, 1967: 69-79) tərəfindən Gibbs effektini aradan qaldırmaq üçün istifadə edilmiş Lanczos hamarlaşdırma termini kimi tanınır.  $\mu$  funksiyasının əyriliyini idarə edən hamarlanması dərəcəsi kimi tanınan tam ədəddir.  $\mu$  istənilən tam ədəd ola bilsə də,  $\mu = 2$  və ya 3 ilə modelləşdirmə tədqiqatları aşağıya doğru uzanmada yaxşı nəticələr verir (Berezkin, 1973). Bununla belə, göstərilmişdir ki,  $\mu = 2$  neft-qaz kəşfiyyatı üçün daha yaxşı nəticələr verə bilər (Berezkin, 1973). Beləliklə, sonra (1) tənliyində qravitasiya sahəsini çarparaq, bu hamarlaşdırıcı faktorla  $\Delta g(x, z)$  funksiyası aşağıdakı kimi verilir:

$$\Delta g(x, z) = \sum_{n=1}^N B_n \sin \frac{n\pi x}{L} e^{\frac{n\pi z}{L}} \left[ \frac{\sin(\frac{\pi n}{N})}{\left( \frac{\pi n}{N} \right)} \right]^\mu \quad (4)$$

Beləliklə, qravitasiya anomaliyalarının iki ölçülü (2D) TNQ-i aşağıdakı düsturla təyin olunur (Berezkin, 1973):

$$G_N(x_i, z_k) = \frac{\sqrt{\left( \frac{\partial \Delta g(x_i, z_k)}{\partial x} \right)^2 + \left( \frac{\partial \Delta g(x_i, z_k)}{\partial z} \right)^2}}{\frac{1}{M} \sum_{i=0}^M \sqrt{\left( \frac{\partial \Delta g(x_i, z_k)}{\partial x} \right)^2 + \left( \frac{\partial \Delta g(x_i, z_k)}{\partial z} \right)^2}} \quad (5)$$



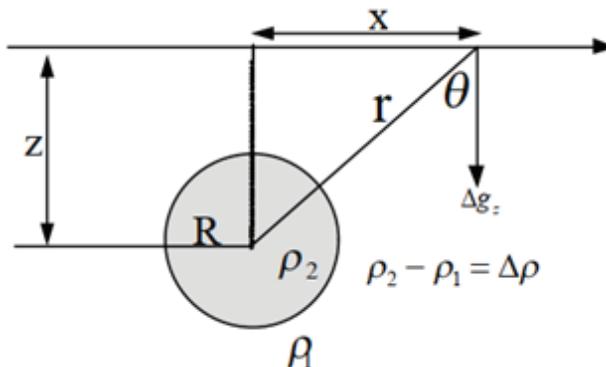
burada  $k = 0, dz, 2dz, 3dz, \dots, z, \partial\Delta g(x,z)/\Delta x$  və  $\partial\Delta g(x,z)/\Delta z$  müvafiq olaraq  $x$  və  $z$  istiqamətlərində qravitasiya anomaliyalarının ilk törəmələridir,  $N$  Furye sırasındaki harmonikaların sayı,  $M$  isə müşahidə nöqtələrinin sayıdır.  $G_N(x_i, z_k)$  isə TNQ-dir və ölçüsüzdür.

Bir çox məqalələrdə harmonikaların sayı ( $N$ ) ümumiyyətlə sınaq-yanılma üsulu ilə müəyyən edilmişdir və qazma məlumatları kimi əlavə məlumatların istifadəsi problemin şərtlərindən və məlumatların xüsusiyətlərindən asılıdır. Bu üsulda artan qaydada bir neçə qiymət  $N$  ( $N=M/2$ ) müəyyən edilməyə çalışılır,  $N$ -in aşağı həddi 1-ə sabitlənir (Zeng, Hualin, Meng, Xiaohong, et al., 2002: 1138–1147; Dondurur; 2005: 2179–2195; Aydin, 2007: 2329–2344). Son olaraq, qravitasiya məlumatları ilə  $N$  məlumatlarının daxil edildiyi bir sıra modelləşdirmə proqramları ilə modellər qurulur və ən uyğunu seçilir.

Qeyd etmək lazımdır ki, qravitasiya anomaliyasının tam qradiyentinin qravitasiya sahəsinin tam hesablanmış qradiyentinin orta qiymətinə normallaşdırılması qravitasiya anomaliyalarının aşağıya doğru uzanması ilə bağlı güclü sahə perturbasiyasını minimuma endirməyə kömək edir. İki ölçülü TNQ müşahidə edilən məlumatlardan və profillə birlikdə yer səthindən tələb olunan dərinliyə doğru hazırlanır ki, burada müəyyən bir dərinlik intervalı ilə aşağıya doğru uzanma baş verir.

### Təcrübi hissə

TNQ metodunun anomal cisimlərin aşkarlanmasında və onların dərinliklərinin qiymətləndirilməsində təsirini yoxlamaq üçün üsul sintetik qravitasiya anomaliyasına (küre) tətbiq edilmişdir (Şəkil 1). Model üçün profil uzunluğu 40 km seçilib (Şəkil 2), modelin struktur yeri profilin orta nöqtəsinə uyğun gəlir.



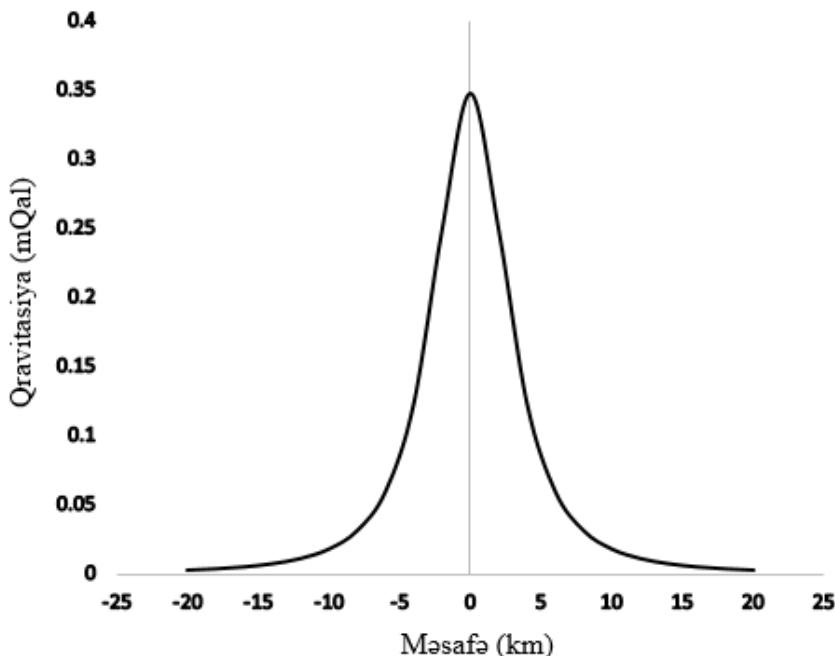
**Şəkil 1:** Kürənin ixtiyari nöqtədə qravitasiya təsirinin təsviri

Kürə modelinin qravitasiya anomaliyası (ağırlıq qüvvəsinin şaquli təşkiledicisi) aşağıdakı düsturla təyin olunur (Telford, Geldart and Sheriff, 1993):

$$\Delta g_z = \frac{4}{3} \frac{G \Delta \rho R^3 z}{(x^2 + z^2)^{3/2}} \quad (6)$$

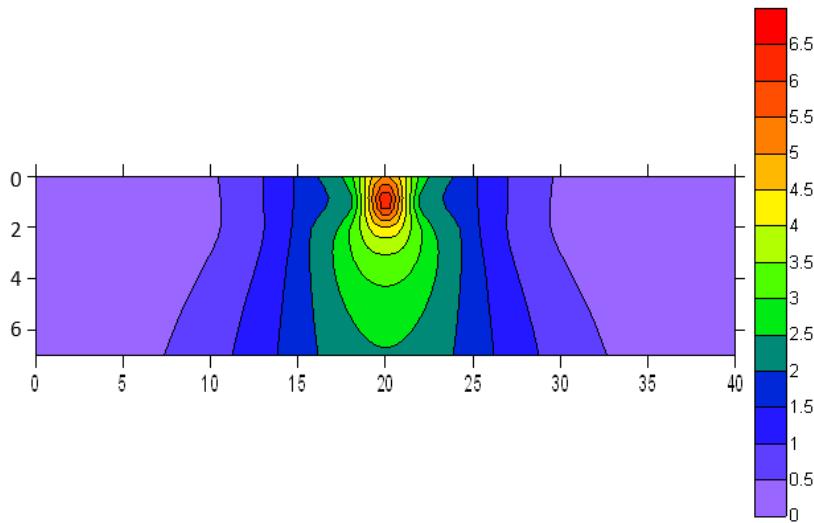
burada G universal qravitasiya sabiti, R kürənin radiusu, z yer səthindən kürənin mərkəzinə qədər olan dərinlik,  $\Delta \rho$  izafî sıxlıq, x isə müşahidə nöqtəsinin x oxunda koordinatıdır.

TNQ üsulunun imkanlarını öyrənmək üçün hesablanmış qravitasiya modeli üzərində sınaqdan keçirilib, model kimi radiusu 1 km və izafî sıxlığı  $0.2 \text{ g/cm}^3$  olan bircinsli kürədən ağırlıq qüvvəsinin şaquli təşkiledicisi 40 km profili üzrə hesablanıb və müvafiq qrafik qurulub. Koordinat başlangıcı kürənin mərkəzinin yer səthinən proyeksiyası ilə üst-üstə düşür. Şəkil 2-dən göründüyü kimi ağırlıq qüvvəsinin şaquli təşkiledicisinin maksimal qiyməti  $0.35 \text{ mGal}$ -a bərabərdir və x koordinatı müsbət və mənfi istiqamətlərində artdıqca ağırlıq qüvvəsinin qiyməti azalır və asimptotik olaraq 0-a yaxınlaşır.

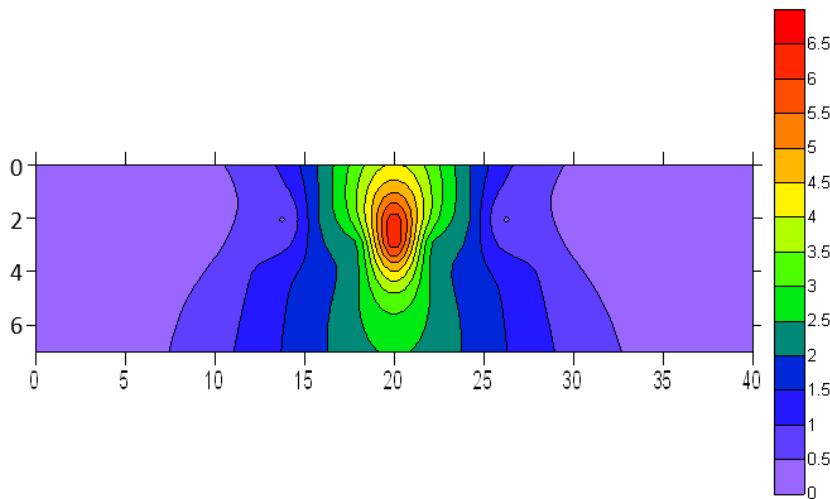


**Şəkil 2:** Kürənin qravitasiya anomaliyası,  $z=4$  km,  $x=-20$ -dən  $+20$  km qədər profil boyunca,  $R=1$  km,  $\Delta\rho=0.2$  g/cm<sup>3</sup>

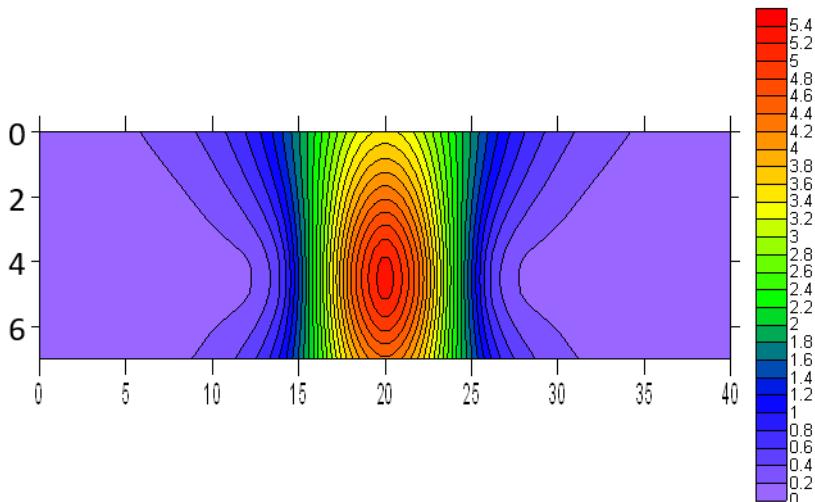
TNQ-i hesablamaq üçün Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin Geofizika kafedrasında hazırlanan "GNORM FORT-RAN-FORCE" programı istifadə olunub, harmonikaların müxtəlif qiymətləri ( $N=40,30,20,10$ ) seçilib. Şəkil 3-də harmonika sayı 40 olan TNQ-in kəsilişi göstərilib və şəkildən göründüyü kimi TNQ-in maksimumu kəsilişin 1km dərinliyində qeydə alınır ki, bu da kürənin faktiki dərinliyinə uyğun gəlmir. Şəkil 4 və Şəkil 5-də həmin TNQ-in 30 və 20 harmonika sayılı kəsilişləri göstərilib və göründüyü kimi TNQ-in maksimumu kürənin faktiki dərinliyinə yaxınlaşır, yəni harmonika sayı azaldıqca kürə ilə bağlı xüsusi nöqtələrin yerinin dəyişildiyi görünür.



Şəkil 3: TNQ modeli (N=40)

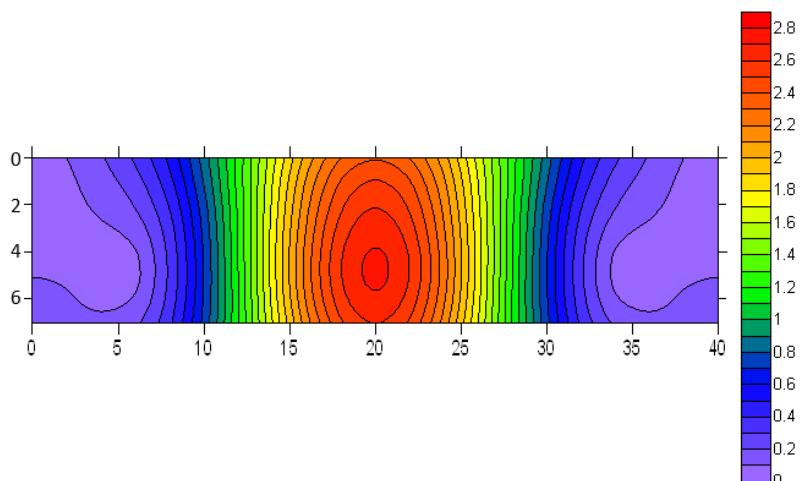


Şəkil 4: TNQ modeli (N=30)



**Şəkil 5:** TNQ modeli ( $N=20$ )

Şəkil 6-da təqribən 4 km dərinliyində ağırlıq qüvvəsinin maksimum qiymətinə uyğun TNQ-in maksimumu qeydə alınır. Bu halda, yəni harmonikanın sayı 10 olduğu halda TNQ maksimumu kürənin dərinliyi ilə üst-üstə düşür və bu da seçilmiş harmonika sayının optimallığını göstərir.



**Şəkil 6:** TNQ modeli ( $N=10$ )

## Nəticə

TNQ üsulunun imkanları təhlil olunub.

Kürə formalı bircinsli cisimdən ağırlıq qüvvəsinin şaquli təşkiledici-si 40 km uzunluğunda profil boyunca hesablanıb və qravitasiya modeli qurulub.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin Geofizika kafedrasında işlənib-hazırlanan “GNORM FORTRAN-FORCE” programının da işləmək üçün kürə modelindən ilkin məlumatlar hazırlanıb.

GNORM programı vasitəsilə profil boyunca 7 km-ə qədər TNQ üsulu ilə ağırlıq qüvvəsinin TNQ-i hesablanıb.

Harmonikaların müxtəlif sayında hesablanmış TNQ kəsilişləri təhlil olunub və optimal harmonika sayı 10 olaraq müəyyən edilib.

“GNORM FORTRAN-FORCE” programının tətbiqi tövsiyə olunur.

## ƏDƏBİYYAT

1. Aghajani, H., Moradzadeh, A., Zeng, H., (2009), Normalized full gradient of gravity anomaly method and its application to the Mobrun sulfide body, Canada, World Applied Science Journal 6, p. 392–400.
2. Aghajani, H., Moradzadeh, A., Zeng, H., (2011). Detection of high-potential oil and gas fields using normalized full gradient of gravity anomalies: a case study in the Tabas Basin, Eastern Iran. Pure Applied Geophysics 168 (10), p. 1851–1863.
3. Aydin, A., (2007). Interpretation of gravity anomalies with the normalized full gradient (NFG) method and an example. Pure and applied and an example. Pure Applied Geophysics, No164, p. 2329–2344.
4. Boschetti, F., P. Hornby and F.G. Horowitz, (2001). Wavelet based inversion of gravity data. Exploration Geophysics, 32: p. 48-55.
5. Berezkin, V. M. and Buketov, A. P, (1965). Application of the harmonical analysis for the interpretation of gravity data, Applied Geophysics 46, p. 161–166
6. Berezkin, V. M., (1973). Application of gravity exploration to re-



connaissance of oil and gas reservoirs, Moscow.

7. Berezkin, V. M., (1978). Application of geophysical exploration to direct reconnaissance of reservoirs, Moscow.

8. Bracewell, R., (1984). The Fourier transform and its applications, New York

9. Ciancara, B. and Marcak. H., (1979). Geophysical anomaly interpretation of potential fields by means of singular points method and filtering, Geophysics Prospect 27, p. 251–260.

10. Dondurur D. (2005), Depth estimates for slingram electromagnetic anomalies from dipping sheet-like bodies by the normalized full gradient method, Pure Applied Geophysics 162, p. 2179–2195

11. Filon, L. N. G. (1928), On a quadrate method for trigonometric integrals, In: Proc R Soc Edinburgh 49, p. 38–47

12. Rikitake, T., R. Sato, and Y. Hagiwara, (1976). Applied Mathematics for Earth Scientists. Terra Scientific Publishing Co., Tokyo.

13. Telford, W.M., L. P. Geldart and R.E. Sheriff, (1993). Applied Geophysics. Cambridge University Press.

14. Trompat, H., F. Boschetti and P. Hornby, (2003). Improved downward continuation of potential field data. Exploration Geophysics, 34, p. 249-256

15. Zeng, Hualin, Meng, Xiaohong, et al., (2002). Detection of reservoirs from normalized full gradient of gravity anomalies and its application to Shengli oil field, east China. Geophysics 67 (4), p. 1138–1147

16. Березкин В.М., (1967). Использование полного вертикального градиента силы тяжести для определения глубины до источников гравитационных аномалий // Разведочная геофизика. Вып. 18. -М.: Недра, С. 69-79.

## FUNDAMENTAL PRINCIPLE OF THE NORMALIZED FULL GRADIENT METHOD AND DESCRIPTION OF ITS APPLICATION TO GRAVITY ANOMALIES ON A 2D SYNTHETIC MODEL

Elkhan Isgandarov, Onur Talibzade

Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku, Azerbaijan

elton\_iskender@mail.ru, onurtalibzade10@gmail.com

**Abstract:** Gravity anomalies are sensitive to changes in the depth, composition, and size of anomalous sources. One possible solution for locating and estimating the location and depth of a structure is the Normalized Full Gradient (NFG) method. In maps or cross-sections, the NFG method has a clear indication of the depth of the centers or top of anomalous structures in certain harmonic numbers. The results obtained from the synthetic model data show closed maxima on the NFG map showing the locations of the centers and the depths of the respective structures. Modeling studies show that the estimated depth depends mainly on the number of harmonics used to calculate the NFG, which is closely related to the gravity force intervals, profile lengths and depth of the model. In this paper, the NFG method is applied to the gravity anomaly of the synthetic model.

**Keywords:** normalized full gradient (NFG), gravity, anomaly, analytic downward continuation

## ОСНОВНОЙ ПРИНЦИП МЕТОДА ПОЛНОГО НОРМИРОВАННОГО ГРАДИЕНТА И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ НА ОСНОВЕ 2D СИНТЕТИЧЕС - КОЙ МОДЕЛИ ПРИМЕНЕНИЯ К ГРАВИТАЦИОННЫМ АНОМАЛИЯМ

Эльхан Искендеров, Онур Талыбзаде

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и



Промышленности, Баку, Азербайджан

elton\_iskender@mail.ru, onurtalibzade10@gmail.com

Резюме: Гравитационные аномалии чувствительны к изменениям глубины, состава и размеров аномальных источников. Одним из возможных решений для определения местоположения и оценки местоположения и глубины структур является метод полного нормализованного градиента (ПНГ). На картах или разрезах метод ПНГ позволяет четко отображать глубину центров или дуг аномальных объектов при определенных числах гармоник. Результаты, полученные из данной синтетической модели, показывают замкнутые максимумы на карте ПНГ, показывающие расположение центров и глубины соответствующих объектов. Исследования моделирования показывают, что расчетная глубина зависит в основном от количества гармоник, используемых для расчета ПНГ, которое тесно связано с интервалами силы тяжести, длиной профиля и глубиной модели. В этой статье ПНГ метод применяется к гравитационной аномалии синтетической модели.

**Ключевые слова:** полный нормированный градиент (ПНГ), сила тяжести, аномалия, аналитическое продолжение.

## АНТИКРИЗИСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Адильбейли Адиль Абдулла

Азербайджанский Государственный

Университет Нефти и Промышленности, магистр

*adilbeyli98@mail.ru*

### Резюме

Эффективность антикризисного управления в основном зависит от уровня подготовки специалистов в этой области. Наличие данных кадров в сферах любой деятельности является одним из важных факторов антикризисного управления.

**Ключевые слова:** *кризис, антикризис, управление, антикризисное управление, антикризисная программа.*

А. А. Богданов в своей работе понятие «кризис» раскрывал, как «нарушение существующего равновесия и переход к новому равновесию». Здесь же в научной терминологии возникает понятие «антикризис» и «антикризисное управление». Антикризисное управление, согласно научной точке зрения, это управление течением кризиса в экстремальных случаях (Богданов, 1989: 165).

В зависимости от механизмов развития и характера потери устойчивости выделяются типы кризиса, на основе которых разрабатывается антикризисная программа, позволяющая разрешить кризисную ситуацию.

Базовый принцип антикризисной программы включает в себя следующие факторы:

- эффективный синтез государственного планирования с рыночными механизмами;
- оздоровление конкурентной среды;
- экономия ресурсов (Захаров, 2013: 254).

Выявив факторы программы, определяется стратегия



антикризисных мер – свести к минимуму воздействие мирового экономического кризиса на Азербайджан, а также предотвратить это воздействие по всем направлениям.

В Азербайджанской Республике Ильхамом Алиевым была подписана и внедрена антикризисная программа, в связи с новой коронавирусной инфекцией, целью которой является оказание государственной поддержки различным секторам экономики и сферам предпринимательства, а также материальная помощь населению. Данная программа состоит из 10 пунктов, ниже перечислены некоторые из них:

- финансовая поддержка работников, в сферах которые понесли убытки из-за пандемии;
- предоставление налоговых каникул для субъектов предпринимательства, которые получили убытки в связи с пандемией;
- предоставление новых кредитных возможностей под низким процентом для предпринимателей, в сферах которых произошли убытки от пандемии короновируса;
- выделение социальных пособий с целью поддержки населения;
- выделение финансирования на обучение для студентов, которые являются членами семей, социально пострадавших от пандемии;
- увеличение льготного лимита по употреблению электроэнергии и т.д.

Одним из важных факторов антикризисного управления в Азербайджане в период пандемии – своевременное обновление кадрового потенциала. Азербайджанская республика с достаточной лёгкостью справляется с кризисом, возникшим в связи с коронавирусной инфекцией, так как с первых дней глава государства – Ильхам Алиев принял все необходимые меры для проработки единого плана действий с чётким распределением рабочих функций среди государственных структур.

Со второй половины 2019-го года под руководством Ильхама

Алиева активированы самые масштабные реформы системы государственного управления за последние двадцать лет, которые носят своевременный и целевой характер. В преддверии развития риска руководство Азербайджана устранило основные системные риски.

Институциональные, кадровые и структурные реформы работают в двух направлениях:

1. Ломаются старые схемы, следственно устраняются пережитки во всех направлениях.
2. Создаются основы обновлённой модели государственного управления с новыми подходами кадрового отбора, а также новые принципы системного администрирования и мышления.

Своевременное реформирование государственной системы позволяет Азербайджанской Республике адекватно реагировать на вызовы в период пандемии, а также формулировать задачи на постпандемический период в системе национальных интересов страны.

В законе «О социальном страховании» Ильхам Алиев утвердил изменения, предусматривающие льготы для индивидуальных предпринимателей. Согласно этим изменениям ставка отчислений на обязательное социальное страхование для индивидуальных предпринимателей в торговой и строительной сфере с первого апреля 2020-го года до первого января 2021-го года составляет 25% от заработной платы, в других сферах – 15%. В зависимости от регионов этот коэффициент меняется. Ставки снижаются в зависимости от режима налогообложения, например в городе Баку ставки, на обязательное страхование с 62,5 манатов упали на 37,5 манатов (т.е. на 40%) (4).

Также упали и ставки выплат на аренду недвижимости. Если до пандемии ставки составляли 14%, то по приказу президента в связи с антикризисной программой, эти ставки понизились до 7%.

Антикризисная программа главы государства также касалась и налогоплательщиков, не являющихся предпринимателями. А в



частности, отсрочено начисление процентов на не выплачиваемые налоги с 2019-го года. Минэкономики Азербайджана оценивают эти льготы в 114 миллионов манатов.

Таким образом, Азербайджанская республика переносит пандемию с молодыми технократами, которые в своё время хорошо работают в режиме реального времени цифровой эпохи, а также обновлённым государственным аппаратом. Новая модель государственного антикризисного управления, собранная главой государства, успешно проходит проверку на эффективность в экстремальных условиях, связанных с пандемией, мировыми экономическими рисками. В условиях пандемии вся государственная система «проходит проверку» на стрессоустойчивость. Более того, кризис, связанный с коронавирусной пандемией создал условия для устранения старых и разработки новых моделейправленческой системы.

## ANTI-CRISIS MANAGEMENT IN AZERBAIJAN

### Summary

The effectiveness of crisis management mainly depends on the level of training of specialists in this field. The availability of these personnel in the fields of any activity is one of the important factors of crisis management.

**Keywords:** *crisis, anti-crisis, management, anti-crisis management, anti-crisis program.*

## AZƏRBAYCANDA ANTIİNHİSAR İDARƏETMƏ

### Xülasə

Antiinhisar idarəetmənin effektivliyi əsasən bu sahədə mütəxəssislərin hazırlıq səviyyəsindən asılıdır. İstənilən fəaliyyət sahələrində bu kadrların mövcudluğu Antiinhisar idarəetmənin vacib amillərindən biridir.

*Açar sözlər: böhran, antiinhisis, idarəetmə, böhran əleyhinə idarəetmə, böhran əleyhinə program.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богданов А. А. «Текнология». Всеобщая организационная наука, М.: Экономика, 1989, с. 314.
2. Захаров В. Я. «Теория и практика антикризисного управления», М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013, с. 315.
3. <https://cyberleninka.ru/article/n/antikrizisnoe-upravlenie-suschnost-tseli-i-zadachi-1> (Антикризисное управление, сущность, цели и задачи 2020г.)
4. <https://www.br.az/society/20200407102535958.html>  
(Эффективное антикризисное управление 2020г.)

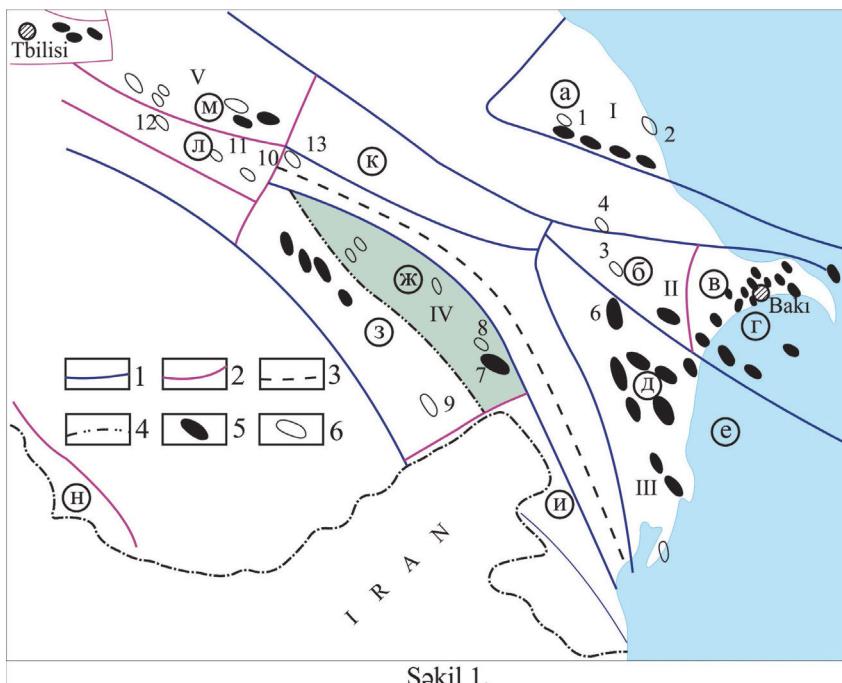


## **Geoloji-geofiziki məlumatların kompleks analizinə görə “Saatlı-Göyçay-Lənkəran” zonasının neftqazlılıq prespektivliyi.**

Cəbrayılzadə V.B.

SOCAR, “Neftqazelmitədqiqatlayihə” ETİ.

Saatlı-Göyçay-Lənkəran qalxımlar zonası Yevlax-Ağcabədi və Aşağı Kür çökəkliklərini bir-birindən ayıran nəhəng baryer olmaqla yanaşı (şəkil 1) neft-qaz perspektivli təyin olunmayan ərazi hesab olunur. Belə ki, ərazi əhatəsində aşkar olunmuş strukturları neft-qazlılıq əlamətlərinə görə qruplaşması tədqiqatçılar tərəfindən birqiyəməli qəbul olunmayan problem olaraq neftçilər qarşısında gündəmdədir. Müəyyən qədər bu problemin həlli yollarını analiz etmək üçün ərazidə aparılmış geoloji-geofiziki işlərə və alınan nəticələrə qısa xronoloji nəzər salaq.



Şəkil 1.

1983-cü ildə nəşr olunmuş “Azərbaycanın neftli-qazlı və perspektivli strukturları Atlas”ında [1] ərazidə iki qırışılıq qurşağı – Qaracalı, Sorsor, Carlı, şm.Saatlı və çən.Saatlı qalxımlarından ibarət Qaracalı-Saatlı şimal və Varvara, Qarxunlu, Mürsəl, Əmirarx, Gödəkqobu, Zərdab, Muradxanlı və Mil qalxımlarından ibarət Varvara-Mil cənub qurşaqları qeyd olunub. Elə həmin illərdə Ş.Köçərlı və Ə.Hüseynov tərəfindən dərc olunmuş məqalədə Saatlı-Carlı-Sorsor-Qaracalı və Mil-Muradxanlı-Zərdab-Əmirarx antiklinal zolaqlarında qruplaşan qalxımlar qeyd olunub [2].

2007-ci ildə nəşr olunmuş R.R.Rəhmanovun monoqrafiyasında yuxarıda qeyd olunan Qaracalı-Saatlı şimal qurşağı Xosrov, Ucar, Gençə, Müsüslü, Türkəçi, Diləmarx, Bərgüşad, Qaracalı, Qarabucaq, Qarabat, Sorsor, Çelli, Carlı və Saatlı strukturlarını özündə cəmləşdirən Goyçay-Saatlı neft-qaz perspektivli rayonu, Varvara-Mil cənub qurşağı isə Qərbi Əmirarx, Əmiratx, Pirəzə, Gödəkqoyun, Gödəkqobu, Bəyimli, Qarğalı, Qışlaq, Söyüdlər, Şahsünnü, Zərdab, Şıxbağı, Muradxanlı, Cəfərli, Həsənli, Cənubi Muradxanlı, Qaralı, Mil, Ağaməmmədli, Cavadxanlı, Bozqobu, İmişli və Şirinqum strukturlarını özündə cəmləşdirən Muradxanlı neftli-qazlı rayonu adlandırılıb [3].

Keçən əsrin 80-ci illərində seysmik-kəşfiyyat işlərinin nəticələrinə görə Mezozoy çöküntüləri üzrə qeyd olunan antiklinal qurşaqlarda gömülülmüş yeni qalxımlar (Qarasu, Qarabucaq və s.) aşkar edilmiş və qazimaya hazırlanmışdır. Qazma nəticəsində belə qənaətə gəlinmişdir ki, Üst Təbaşirdən (K2) başlayaraq Sarmat mərtəbəsi də daxil olmaqla, Üst Miosenə (N13) qədər, çöküntülərin toplanması prosesində fasilə baş vermişdir və hesab olunmuşdur ki, Qaracalı-Saatlı şimal zolağı neft-qazlılıq mənada az perspektivlidir.

1974–1980-ci illəri əhatə edən dövrdə Varvara-Mil cənub qurşağında kəşfiyyat işləri xeyli artmışdır. Muradxanlı strukturunda tağ ətrafi hissəsində effuziv çöküntülərə qazima məlumatlarına görə müəyyən olmuşdur ki, kəsilişin blokvari quruluşu effuziv sükurlarla əlaqədar olaraq kəskin mürəkkəbləşir. Muradxanlı yatağının bu əlamətinə görə axtarış-kəşfiyyat qazima işləri, qırışığın cənub-qərb qanadında müəyyən olunmuş Üst Təbaşirin effuziv çöküntülərin və Paleogen yaşlı karbonatlı sükurların,



həmçinin Maykop (N11mk) və Çokrak (N12ç) çöküntülərinin daha dəqiq öyrənilməsinə yönəlmışdır.

1981-ci ilin aprelində Muradxanlı sahəsindən şimal-qərbədə yerləşən və analoji geoloji quruluşa malik olan, 3 sayılı quyunun lay sınağı zamanı 4175-4225 m (orta Eosenin mergelli çöküntüləri) intervalından sənaye əhəmiyyətli neft alınması Zərdab strukturunda axtarış-qazma işlərinin aparılmasına səbəb olmuşdur. Qeyd etmək lazımdır ki, Zərdab sahəsi seysmik kəşfiyyatla 1968-ci ildən qazımıaya hazırlanmış və 1971-ci ildən burada qazımı işləri aparılmışdır. Lakin 1 və 2 sayılı quyular texniki səbəblərdən ləğv olunduğundan neftliliyin qiymətləndirilməsi xeyli gedilmişdir. 1974-cü ildə əlavə seysmik-kəşfiyyat işləri aparılmış, nəticədə antiklinal tələlərlə yanaşı, Eosen çöküntülərinində stratıqrafik pazlaşmış sūxur layları da aşkar olunmuşdur. Sahadə qazılmış 4 və 7 sayılı quyular da Eosen və Üst Təbaşir çöküntülərindən sənaye əhəmiyyətli neft alınmışdır.

Alınan nəticələr, Saatlı-Göyçay-Lənkəran qalxımlar zonasında, xüsusən Kür çayının sağ sahilində, Alt Eosen və Üst Təbaşir çöküntülərinə görə aşkar olunmuş neft-qaz yataqlarının sərhədlərini, eyni zamanda tədqiqat rayonunun tektonik quruluşunun dəqiqləşdirilməsi üçün əlavə seysmik-kəşfiyyat işlərinin aparılmasına zəmin yaratmışdır.

Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin şimal-qərb hissəsində, Zərdab sahəsindən şimal-qərbədə Üst Təbaşir yaşılı karbonatlı çöküntü kompleksinə aid olan, üstəgəlmə tipli Əmirarx strukturu yerləşir. Onun tağyanı hissəsində qazılmış 2 sayılı quyuda Eosen və Üst Təbaşir çöküntüləri açılıb. Lay sınağı zamanı Orta Eosenin mergelli dəstəsindən hasilatı 20 m<sup>3</sup>/gün olan neft alınmışdır. Quyu texniki səbəbdən ləğv olunub.

Saatlı-Göyçay qalxımlar zonasının şimal-qərb hissəsində Əmirarx strukturu ilə yanaşı, seysmik kəşfiyyatla bir sıra gömülümiş qalxım və çıxıntılar (Mürsəl, Qarxunlu, Gödəkqobu, Şahsünnü və s.) aşkar edilmiş və qazımıya hazırlanmışdır. Yevlax-Ağcabədi neftli-qazlı hövzəsinə aid olan bu qırışıkların heç birindən qazımı zamanı müsbət nəticə alınmayıb.

Saatlı-Göyçay-Lənkəran qalxımlar zonası kimi məlum olan ərazi, regional tektonik cəhətdən Alp-Himalay mütəhərrrik zolağının Qafqaz seq-

mentinə (Kiçik Qafqaz) aiddir və Mezozoy çöküntülərinə görə zəngin karbohidrogenlər (KH) ehtiyatının olması güman olunur [4÷8]. Ancaq etiraf etmək lazımdır ki, Qarabucaq, Qaracalı, Carlı, Sor-Sor, Sarxanbəyli, Həşimxanlı, Orta Muğan, Biləsuvar, Uzuntəpə və s. sahələrində qazılmış onlarla axtarış-kəşfiyyat quyuların heç biri sənaye əhəmiyyətli neft axımı verməyib. Bu vəziyyəti təhlil etmək üçün, Mezozoyun sonunda baş vermiş Ərəbistan və Avrasiya plitələrinin kolliziyası ilə əlaqədar olan və ərazinin struktur-tekonik formalaşmasında müstəsna rol oynayan geodinamik prosesləri qısa nəzərdən keçirək [5÷7].

Xəzər dənizi əhatəsində müasir geodinamik şəraitlərin öyrənilməsi nəticəsində müəyyən olunub ki, Cənubi-Xəzər ərazisi, xüsusən qərb yamac – Saatlı-Göyçay-Lənkəran zona da daxil olmaqla, geoloji inkişafın son mərhələsində yüksək dərəcəli tektonik hərəkətlərə məruz qalmışdır. “Coğrafi məlumatlar sistemi” (CMS) müşahidələrinə görə bu aktivlik müxtəlif və nəhəng litosfer plitələri sərhədləndirən dərinlik qırılmaları boyunca Yer qabığının şaquli və horizontal hərəkətlərində təzahür olunurlar. Tektonik qırışılıq aydın ifadə olunan formada xaotik və mürəkkəb zonallıqla xarakterdir. Bununla yanaşı şimal-şərq istiqamətində Ərəbistan sintaksisinin kolliziyası ilə əlaqədar olan horizontal hərəkətlərin üstünlüyü müşahidə olunur (Koronovskiy və b., 2004÷2013).

Qeyd olunan mənbəyə əsasən hal-hazırda da aktiv palçıq vulkanizmi burada geniş yayılıb. Bununla yanaşı, təkcə son yüzillikdə kolliziya sərhədi boyunca 6.0, 6.2 və 6.6M maqnitudlu üç dağlıcı zəlzələ baş vermişdir [4], yəni qlobal mənada bu region hal-hazırda da aktivdir və bu aktivlik KH məhsullarının miqrasiya və generasiyasında müstəsna rol oynayır. Bununla yanaşı, Xəzər dənizi bütövlükdə, xüsusən Cənubi və Şimali Xəzər hövzələri nəhəng rezervuardır, yəni kəskin fərqlənən geoblokları müxtəlif yerləşmə qanuna uyğunluqlarına görə özünəməxsus yataqlar və ya müxtəlif yaşlı və formalı neftli-qazlı kompleks tələlər birliyidir [8]. Aşağı Kür, Mil-Muğan və Cəlilabad rayonlarının təmasında və coğrafi mənada Cənubi Xəzərin qərb yamacında yerləşən Saatlı-Göyçay-Lənkəran qalxımlar zonası strukturlarının sənaye əhəmiyyətli neftli-qazlı olmaması və ya tam qiymətləndirilməməsi dərin analiz tələb edir. Etiraf



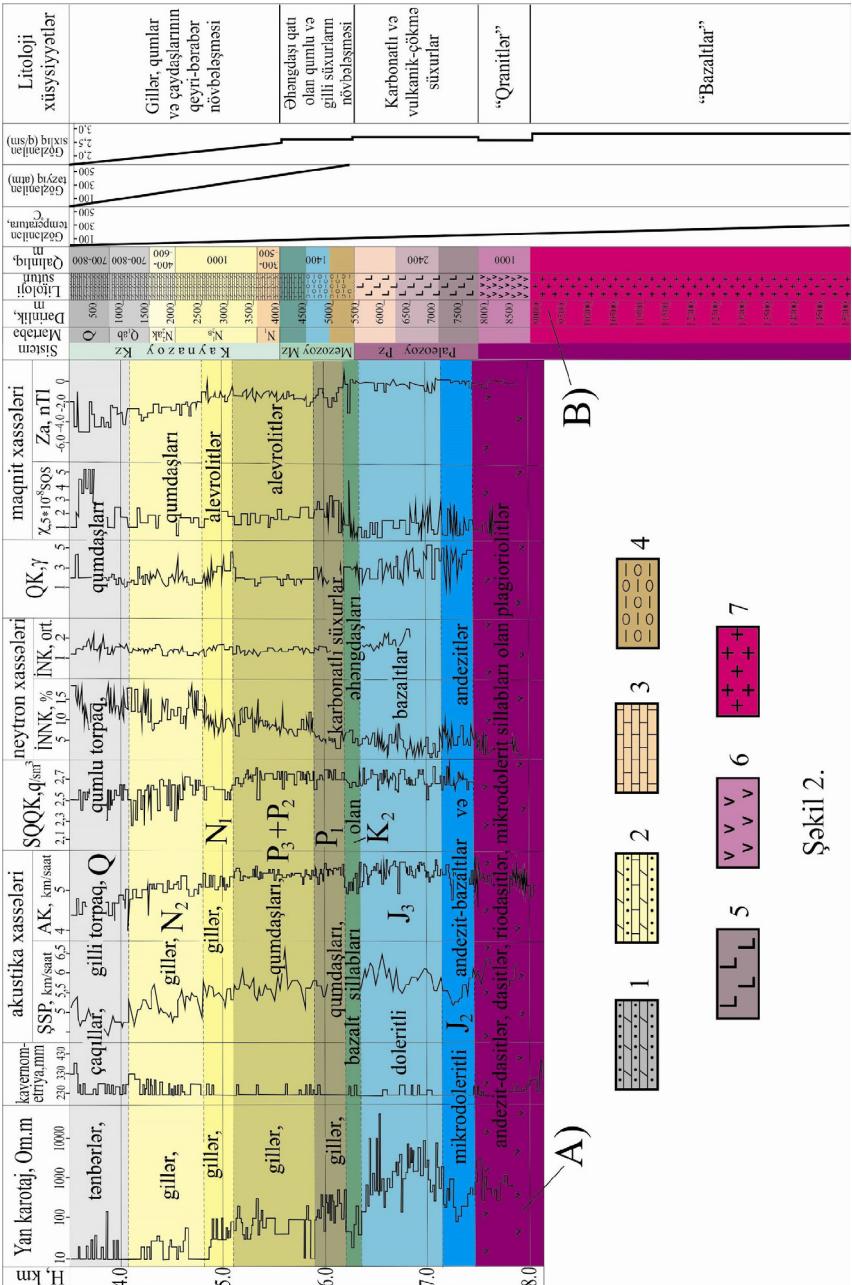
etmək lazımdır ki, ərazi özünəməxsus və arxi-mürəkkəb geoloji-tektonik quruluşu ilə xarakterdir. Amma bu mürəkkəb quruluş müxtəlif illərdə tədqiqatçılar tərəfindən regional, eləcə də lokal geoloji-geofiziki işlərin nəticələrinə görə tərtib olunmuş xeyli sayıda tektonik və ya neftgeoloji rəyonlaşdırma xəritələrində öz real əksini tapmayıb [9÷12]. Bu xəritələrin tərtibi zamanı yüksək dəqiqliklı və mükəmməl kəşfiyyat geofizikası, eləcə də quyu məlumatları tam interpretasiya olunmayıb və bu tendensiya hələ də davam edir.

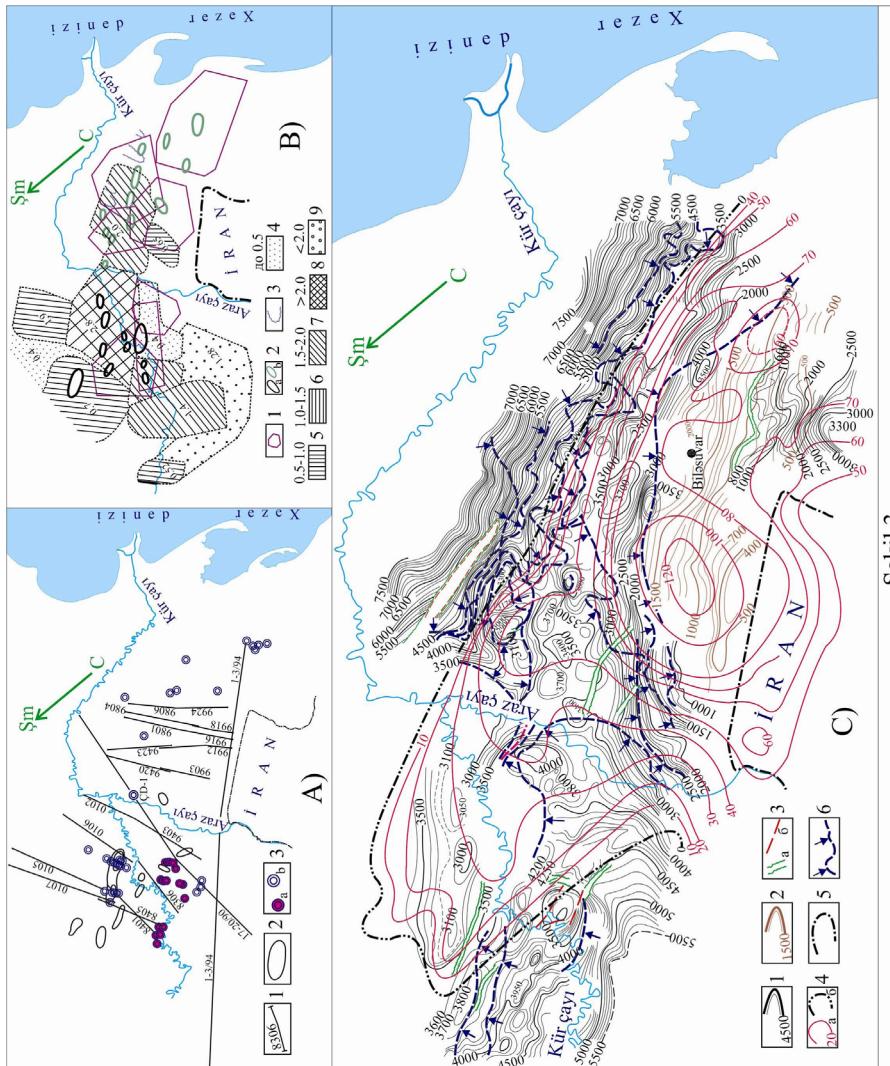
Şəkil 2-də 1963-cü ildə ÇD-1 quyusu qazılmağa başlanmamış tərtib edilən və ÇD-1 quyusu qazıldıqdan sonra tərtib olunmuş stratigrafik kəsilişlərin müqayisəsi verilib. Göründüyü kimi, effuziv sūxurların nəzəri (Ə.Ə.Əli-Zadə) və faktiki quyu məlumatlarına (A.A.Aqarkov) görə müəyyən edilən yatma dərinliyi arasında ciddi fərq müşahidə olunmur.

“Kəşfiyyat-geofizika”, eləcə də “Mədən-geofizika” trestləri tərəfindən regionun geofiziki-tədqiqat üsulları (qravi- və seysmik kəşfiyyatı) ilə öyrənilməsi və qazılmış axtarış-kəşfiyyat quyularının məlumatları əsasında məlum olur ki, ərazi qənaətbəxş öyrənilib (şəkil 3, A,B,C).

Bu şəkildən göründüyü kimi, Muradxanlı yatağı, eləcə də Sor-Sor, Carlı, Qarabucaq, Orta Muğan, Uzuntəpə və s. strukturları tədqiq olunan əraziyə yaxındır (şəkil 3,A və B).

Lakin, məlum olduğu kimi, Muradxanlı sahəsi istisna olmaqla, bu strukturlarda qazılmış quyuların heç birində sənaye əhəmiyyətli neft axımları alınmayıb. mükəmməl qravi- və seysmik kəşfiyyatın nəticələrinin tutuşdurulması

**A)****B)****Şəkil 2.**



Şəkil 3.

Sxemindən (şəkil 3,C) görünür ki, Muradxanlı yatağı, geoloji təbiəti dərində gömülülmüş ultraəsas kütłə ilə izah olunan qravitasıya maksimumu əhatəsindən kənardadır. Muradxanlıda sənaye əhəmiyyətli neftin alınması, digər sahələrdə isə qazmanın müsbət nəticəsinin olmamağı onunla

əlaqədardır ki, sıxıcı qüvvələrin təsirindən “ultraəsas kütlə”nin dərinlikdən nüfuz etməsi nəticəsində Saatlı-Göyçay-Lənkəran zonasının digər sahələrinin struktur-tektonik quruluşu güclü deformasiyaya uğramış və KH məhsulları əlverişli olan mühitlərə miqrasiya olunmuşdur (məsələn, Muradxanlı yatağı).

## ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın neftli-qazlı və perspektivli strukturları Atlası, 1983. T.Ə.İsmayılov-Zadə, X.B.Yusifzadə və b. redaktorluğu altında, Bakı, “Azərnəşr”.
2. А.А.Али-Заде, Г.А.Ахмедов, В.И.Куликов, Д.Л.Терещко, Н.И.Шапировский, 1963. К вопросу заложения сверхглубокой скважины для изучения строения Земной коры в Азербайджане / “Советская геология”, №2, с.3-16.
3. Гусейнов А.Н., Kocharli Ш.С., 1981. Основные направления поисково-разведочных работ объединения “Азнефть” в одиннадцатой пятилетке / <http://geolib.ru/OilGasGeo/1981/>.
4. Рахманов Р.Р., 2007. Закономерности формирования и размещения залежей нефти и газа в мезокайнозойских отложениях Евлах-Агджеbedinskого прогиба. –Баку.; изд. „Нафта-Прес“, 87с.
5. <http://zeus.wdcb.ru/wdcb/sep/data/sdata/Obninsk/catalog/2000/cat200011.dat>
6. Natal'in A., 2001. The Tectonic Evolution of Asia. Cambridge University press, p. 486-638.
7. Лобковский Л.И., Никишин А.М., Хайн В.Е., 2004. Современные проблемы геотектоники и геодинамики. –М.: „Научный Мир“, с.610.
8. Глумов И.Ф., Маловицкий Я.П., Новиков А.А., Б.В.Сенин, 2004. Региональная геология и нефтегазоносность Каспийского моря –М.: Недра, 223с.
9. Саатлинская сверхглубокая (СГ–1), 2000. Подред. Ак.А.Ализаде и В.Е.Хайна. Баку: изд. „Нафта-Прес“, 287с.
10. Исмайлов Ш.И., Наджафов Н.И., Ибрагимов О.Н., 2003. Саатлинская сверхглубокая, Баку: Марс-Принт, 176с.



11. Шихалибейли Э.Ш., Абдуллаев Р.Н., Али-Заде Ак.А., 1988. Геологические результаты бурения Саатлинской сверхглубокой скважины // Сов. Геология, № 11, с. 78-91.

Şəkilaltı yazılar:

Şəkil 1. Neftli-qazlı rayonların sxemi (Ə.N.Hüseynov və Ş.S.Köçərli, 1981). Şərti işaretlər: 1-neftli-qazlı vilayətlər (I-Şimalı Abşeron, II-Qobustan-Abşeron III-Aşağı Kür, IV-Yevlax-Ağcabədi, V-İori-Acınohur), 2-Neftli-qazlı rayonlar (a-Qusar-Dəvəçi, 6-Şamaxı-Qobustan, b-Abşeron, c-Abşeron arxipelağı, d-Aşağı Kür, e-Bakı arxipelağı, j-Muradxanlı (Saatlı-Göyçay zonası), 3-Gəncə, l-Lənkəran mümkün, i-Acınohur mümkün, k-Kür və Qabırrı çaylararası, m-Mirzəani, n-Naxçıvan mümkün olan, (hərflər çevrə daxilindədir), 3- Hövzələr arası Mingəçevir-Saatlı-Talış qalxımı, 4-Yevlax-Ağcabədi çökəkliyi, 5-neftli-qazlı yataqlar, 6-lokal qalxımlar (1-Təlabi, 2-Ağzıbirçala, 3-Leninabad, 4-Qızmeydan, 5-Qızlağac, 6-Kəlamədin, 7-Muradxanlı, 8-Zərdab, 9-Sovetlər, 10-Tərs-dəllər, 11-Gürzündəğ, 12-Cacdağ, 13-Acınohur);

Şəkil 2. A) ÇD-1 quyusunun qazılması başa çatdıqdan sonra faktiki QGT məlumatlarına görə A.A.Aqarkovun rəhbərliyi altında bir neçə təşkilatdan olan və B) ÇD-1 quyusu qazılmadan əvvəl 1963-cü ildə Ə.Ə.Əli-Zadənin rəhbərliyi altında [10] işçi qrupu tərəfindən tərtib olunmuş güman olunan stratiqrafik kəsilişlər. Şərti işaretlər: 1-qumlu və gilli layların növbələşməsi, 2-əhəngdaşı qatı olan qumlu və gilli layların növbələşməsi, 3-karbonatlı süturlar, 4-vulkanik-çökmə süturlar, 5-metamorfik süturlar, 6-“qranit” və 7-“bazalt” qatları.

Şəkil 3. “Kəşfiyyat Geofizika İdarəsi” tərəfindən regionun geofiziki öyrənilməsindən fragmentlər: A) Yüksək dəqiqlikli profillərin (qravivə seysmik kəşfiyyatı) yerləşmə sxemi. Şərti işaretlər: 1-profillər xətti, 2-strukturlar, 3-neft və qaza qazılmış quyular: a) sənaye əhəmiyyəti olan, b) sənaye əhəmiyyəti olmayan. B) Mükəmməl planaálma ilə öyrənilmə sxemi. Şərti işaretlər: 1-mükəmməl qravimetrik işlər, 2-strukturlar: a-qazima ilə təsdiq olunanlar, b-təsdiq olunmayanlar; 3-stratiqrafik tələlər, 4÷9-seysmik kəşfiyyatla öyrənilmə sxemi. C) Mükəmməl qravi- və seys-

mik kəşfiyyatı nəticələrinin tutuşdurulması sxemi. Şərti işarələr: 1-Mezozoy kompleksi səthinin izohipsləri, 2-Məhsuldar Qatin aşağılarının izohipsləri, 3-seysmik məlumatlar: a-mürəkkəb məlumatlar zonası, b-qırılmalar; 4-qravimetrik xəritənin izoxətləri: a-müsbət, b-sifir; 5-sərhəd xətti, 6-Mezozoyun üstündə yatan çöküntülərin pazlaşma zonası (oxlar pazlaşma istiqamətini göstərir).

## НЕФТЕГАЗОНОСНАЯ ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ЗОНЫ «СААТЛЫ-ГЁКЧАЙ-ЛЕНЬКОРАН» ПО ДАННЫМ КОМПЛЕКСНОГО АНАЛИЗА ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Джабраильзаде В.Б.

### Аннотация

По результатам комплексного осмотра и сравнения существующих тектонических и нефте-геологических карт районирований, так же на основе совместной интерпретации гравиметрической карты с результатами других методов геофизики и бурения, предполагается, что геодинамические процессы, происходившие в конце мезозойской эры, сыграли основную роль при формировании ловушек УВ в погребённых поднятиях Саатлы-Гёкчай-Муганской зоны.

**Ключевые слова:** *литосферная плита, аномалия, геодинамика, мезозой, коллизия.*

## GEOLOJİ-GEOFİZİKİ MƏLUMATLARIN KOMPLEKS ANALİZİNƏ GÖRƏ “SAATLI-GÖYÇAY-LƏNKƏRAN” ZONASININ NEFTQAZ- LILIQ PERSPEKTİVLİYİ

Cəbrayılzadə V.B.

### Xülasə

Mövcud tektonik və neft-geoloji rayonlaşdırma xəritələrin müqayisəsi və kompleks təhlili nəticələrinə görə, eləcə də qravimetrik xəritənin digər geofiziki metodların və qazıma nəticələri ilə kompleks interpretasiyası əsasında güman edilir ki, Mezozoy erasının sonunda baş vermiş geodina-



mik proseslər Saatlı-Göyçay-Muğan zonasının gömülümiş qalxımlarında KH yataqlarının formallaşmasında başlıca rol oynayıblar.

Açar sözlər: *litosfer plitə, anomaliya, geodinamika, mezozoy, kolliziya*.

## OIL AND GAS PERSPECTIVITY OF THE ZONE “SAATLY-GOK-CHAY-LENKORAN” ACCORDING TO THE DATA OF COMPLEX ANALYSIS OF GEOLOGICAL-GEOPHYSICAL MATERIALS

Djabrailzade V.B.

### Abstract

According to the results of a comprehensive examination and comparison of existing tectonic and oil geological zoning maps as well, based on joint interpretation of gravity map with results from other methods of geophysics and drilling, it is assumed that the geodynamic processes taking place at the end of the Mesozoic era, played a major role in the formation of hydrocarbon traps uplifts buried in Saatli-Goychay-Mugan zone.

Keywords: lithospheric plate anomaly, geodynamics, Mesozoic, collision.

## **MODELING OF THE "NETWORK" TYPE. SETTING UP CALENDAR LAYOUTS.**

**Mədinə Quliyeva**

*Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti*  
*madi.guliyeva@gmail.com*

---

In econometric studies, network means a network model, which is a type of graph model consisting of work related to a particular project and the relationship between them. It is known that the network is called a graph with an acyclic orientation, in which there is only one beginning and one end of it, such nodes are called minor and major, respectively.

Nodes in the network described in Figure 1: A,B,C,... certain works and edges describe cause - and-effect relationships between these works; for example, works can be interpreted as follows:

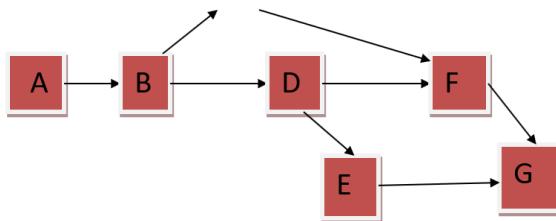
A-construction of the project; B-collection of estimates; C-collection of employees; d-purchase of materials; e-supply of additional equipment;  
F-implementation of construction; G-delivery of the facility.

Sometimes they switch from the “work - contact” type model described in Figure 1 to the “event-Work” type model described in Figure 2. The latter is more convenient in terms of calculating. In Figure 2, the nodes reflect events, for example, in Figure 2, the node number 2,-reflects the event “work with number A is over, work with number B is started”. In Figure 2, the work described by the punctuation line is a pseudo - (imaginary) work. This work is included in the model due to the fact that the implementation of work with the number F after work with the number C and D is clear from the topology of the network.

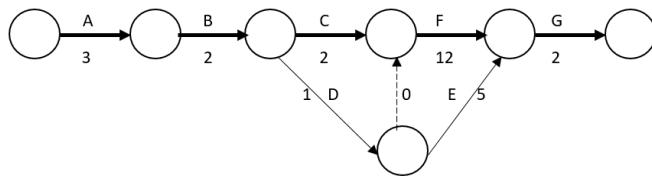
Before the calendar plan of work, it is necessary to build a route called a critical path in the network. The critical path is the most continuous path connecting the beginning and end nodes. For its determination, there must be an infomation about the normative continuity of work. A 2-stage recurrent calculation scheme is applied to build a critical path based on the bottom of such infomation tiles:



In stage I- $t_i$  parameter is calculated for each node by moving from the start node to the last node. In the II stage, the  $t_i^*$  parameter is measured for each node from right to left.



**Picture 1.** “Work-contact “ type model.



**Picture 2.** Model of” event-Work “ type.

The 1st iteration is performed with the following formulas:

$t_1 = 0$  (i.e. the value of the time parameter of the start button should be considered = 0);

$$t_j = \max_i(t_i + t_{ij});$$

At the end of the first iteration,  $t_s = t_7$  is measured.

The 2nd iteration is performed with the following formulas:  
 $t_s^* = t_s$  ;

$$t_i^* = \min_j(t_j^* - t_{ij})$$

At the end of the 2nd iteration,  $t_1^*$  is calculated.

If we apply these formulas to figure 2, the following results will be obtained:

$$t_1 = 0; t_2 = t_1 + t_{12} = 0 + 3 = 3; t_3 = t_2 + t_{23} = 3 + 2 = 5; t_5 = t_3 + t_{35} = 5 + 1 = 6; t_4 = \max(t_3 + 2; t_5 + 0) = \max\{7; 6\} = 7; t_6 = 19; t_7 = 21;$$

$$t_7^* = 21; t_6^* = 19; t_4^* = 7; t_5^* = 7; t_3^* = 5; t_2^* = 3; t_1^* = 0.$$

the parameters  $t_i$  and  $t_i^*$  indicate the early and last occurrence of the I numbered event respectively,

$r_i = t_i^* - t_i$  - this difference I the time reserve of the numbered event,

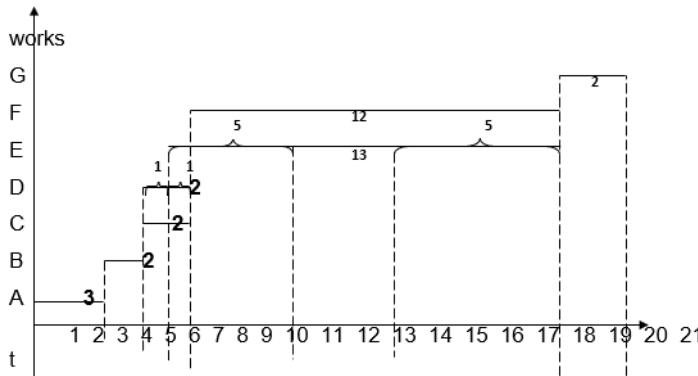
$M_{ij} = t_j - t_i - t_{ij}$  - this difference (i,j) the free time reserve of the numbered work (in Figure 2),

$M_{ij}^* = t_j^* - t_i - t_{ij}$  -this difference (i,j) the number indicates the full time reserve of work.

It should be noted that (i, j) delays in the work greater than  $M_{ij}$  do not always lead to a delay in the work complex more than critical time, that is, to a delay, but delays greater than  $M_{ij}^*$  cause a delay in the work complex more than critical time, that is, to a delay. It follows that if the  $M_{ij}^* = 0$ , then (i,j) number is on the critical path. The calculations made according to figure 2 show that,

$$M_{12}^* = 0, M_{23}^* = 0, M_{34}^* = 0, M_{35}^* = 1, M_{54}^* = 1, M_{46}^* = 0, M_{56}^* = 8, M_{67}^* = 0.$$

So this is the critical path: 1-2-3-4-6-7.



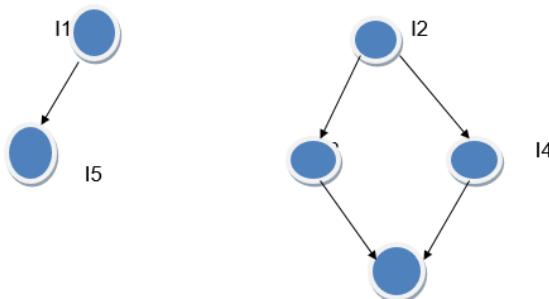
**Picture 3.** Calendar plan of works

Issues about processes and processors. These types of issues are sometimes also called issues about machines and work. n jobs must be performed on m machines. In what sequence should machines perform



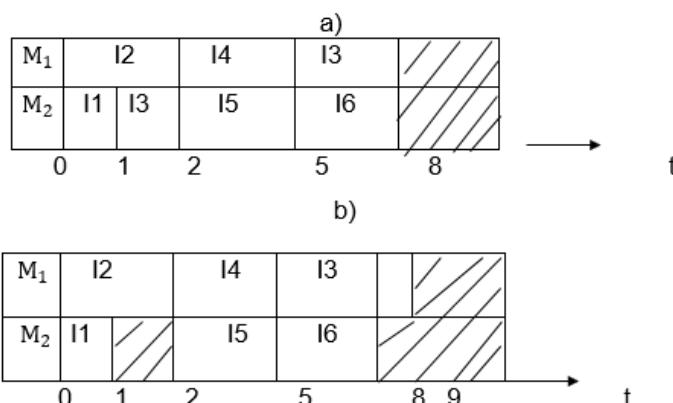
the work so that the time spent is minimal?

For simplicity, we take  $m=2$ ,  $n=6$ , machines (computers) - with  $M_1$ ,  $M_2$ , and issues (programs) -  $i_1, i_2, \dots, i_6$ . Let's sign with  $i_6$ . Let us consider the time necessary for the operation of programs:  $i_1$  – 1 hour;  $i_2$  – 2 hour;  $i_3$ -4 hour;  $i_4$  – 3 hour;  $i_5$  – 3 hour;  $i_6$  – 3 hour.



**Picture 4.** “Network” model of the issue on machines and work

The Optimal plan is built in 2 options: 1) pause can be allowed in the name of shortening the time in the work of programs(  $i_3$  program is performed on 2 computers with a break), work ends when  $t=8$ ; 2) pause in the work of programs is not given, the program, the implementation of which is started, does not stop until.



**Picture 5.** Calendar plans in the mode of continuous work (A) and in the mode of continuous work (b).

## LIST OF LITERATURE

- Bağirov M. H., Osmanov Y.Q. İqtisadi-riyazi modellər və üsullar. Bakı, 2001, 326 səh.;
- Musayev A.F., Osmanov Y.Q. Riyazi iqtisadiyyat, Bakı, Bakı Biznes Universiteti, 1997, 294 səh.;
- Musayev A.F., Qəhrəmanov A.H. Ekonometrikaya giriş, Bakı “Azərbaycan” Universiteti, 2011, 174 səh.;
- R.Əliquliyev, Əlövsət Əliyev “İqtisadi proseslərdə informasiya texnologiyaları” Bakı 2001.

## IN RUSSIAN

- Доугерти К. Введение в эконометрику, Москва, «ИНФРА-М», 2004, 432 с.;
- Карасев А. И., Аксютина З.М., Савелева Т.И. Курс высшей математики для экономических вузов, Москва, «Высшая школа», 1982, 320 с.;
- Котлярова А.М. Оценка бизнеса в условиях Интернет-экономики // Мир электронной коммерции. – 2000.
- Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М. Математика для экономистов: от Арифметики до Эконометрики, Москва, «Высшее образование», 2007, 646 с.;
- Лотов А.В. Введение в экономико-математическое моделирование. М.: Наука, 1984, 392 с.;
- Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс. Москва, «Дело». 2004, 576 с.;
- Тейл Г. Прикладное экономическое прогнозирование. Москва, «Прогресс», 1970, 510 с.;
- Чернышев С.Л. Моделирование экономических систем и прогнозирование их развития, Москва, Изд. МГТУ, 2003, 232 с.;

## INTERNET SOURCES

Ecommerce software [http://www.lynxinternet.com/ecommerce\\_solutions\\_misc.html](http://www.lynxinternet.com/ecommerce_solutions_misc.html)



E-commerce software-Buy e-commerce software Software at Shopping.com     UK-[http://uk.shopping.com/xGS-e-commerce%20software~NS-1~linkin\\_id-8015468](http://uk.shopping.com/xGS-e-commerce%20software~NS-1~linkin_id-8015468).

## XÜLASƏ

Məqalənin əsas məqsədi modelləşdirmə məsələlərinin öyrənilməsi, Azərbaycanda iqtisadi fəaliyyətin modelləşdirilmə problemlərinin araşdırılması və modelləşdirmə məsələlərində informasiya və kommunikasiya texnologiyalarının tətbiqinin həyata keçirilməsi imkanlarının tədqiqindən ibarətdir.

Açar sözlər: *Modelləşdirmə, model tipləri, təqvim planlaması, şəbəkə modelləşməsi*.

## ABSTRACT

The main purpose of the article is to study modeling issues, to investigate the problems of modeling economic activity in Azerbaijan and to explore the possibilities of application of information and communication technologies in modeling issues.

Keywords: *Modeling, model types, calendar planning, network modeling*.

## РЕЗЮМЕ

Основная цель статьи-изучение вопросов моделирования, изучение проблем моделирования экономической деятельности в Азербайджане и изучение возможностей применения информационных и коммуникационных технологий в вопросах моделирования.

Ключевые слова: *Моделирование, типы моделей, календарное планирование, сетевое моделирование*.



## **Məqalələrin yazılmamasına tələb olunan qaydalar və şərtlər:**

1. Məqalələr Azərbaycan, rus və ingilis dillərində qəbul olunur.
2. Məqalənin adı altında müəllifin adı, soyadı, fəaliyyət göstərdiyi və ya təhsil aldığı müəssisə və e-mail ünvanı göstərilməlidir.
3. Məqalənin sonunda 3 dildə xülasə (məqalənin adını yazmaq şərti) və açar sözlər verilməlidir və hər 3 dildə yazılmış xülasələr məzmunca eyni olmalıdır.
4. Məqalələr “Word Document” fayl şəklində; Arial 13 şrifti ilə, 1 intervalla yazılmalıdır.
5. Ədəbiyyat siyahısı əlifba sırası ilə verilməlidir. Nümunə: Axundov. A. (2003). Dil və ədəbiyyat. Bakı: Gənclik.
6. Mətnin içində istinadlar müəllifin soyadı, əsərin nəşr ili, səhifəsi ardıcılılığı ilə verilməlidir. Nümunə: (Axundov, 2007: 114).
7. Məqalə bir və ya bir neçə müəllif tərəfindən yazılı bilər.
8. Məqalənin həcmi verilmiş qaydalar çərçivəsində minimum 3 səhifə olmalıdır.
9. İstinadlar müəllifin adı yazılmışla kitabın adı, çap olunduğu nəşriyyat, il və səhifə göstərilməklə qeyd olunur.
10. İnternet mənbəyinə istinad edilərkən veb-səhifədəki materialın adı və yayılmışlığı il (mötərizədə) qeyd olunmalıdır.
11. Məqalənin plagiarism olub-olmaması yoxlanılacaq və plagiarism aşkarlanarsa, qəbul edilməyəcəkdir.
12. Məqalələr e-mail vasitəsilə (**[mail@gead.az](mailto:mail@gead.az)**) qəbul edilir.





gead.az