

# Cənubi Xəzər meqahövzəsinin Mezokaynozoy çöküntü kompleksinin dərin qatlarında neftqazlılığın proqnozlaşdırılmasında palçıq vulkanizminin rolü

**Q.N. Qəhrəmanov, g.m.e.n.<sup>1</sup>, F.N. Kərimov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>"Balaxanıoil" Əməliyyat Şirkəti,

<sup>2</sup>Neft və Qaz İnstitutu

e-mail: gahraman@inbox.ru

**Açar sözlər:** solfator fazası, II tip kerogen, III tip kerogen, generasiya potensialı, inert komponentlər, yüngül izotop fraksiyalar, metan və onun homoloqları, kreking.

**DOI.10.37474/0365-8554/2022-6-7-17-23**

**Роль грязевого вулканизма в прогнозировании нефтегазоносности в глубинных слоях мезокайнозойского осадочного комплекса Южно-Каспийского бассейна**

Г.Н. Гахраманов, к.г.-м.н.<sup>1</sup>, Ф.Н. Керимов<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Операционная компания "Balaxanıoil",

<sup>2</sup>Институт нефти и газа

**Ключевые слова:** солфаторная фаза, кероген типа II, кероген типа III, генерационный потенциал, инертные компоненты, легкие изотопные фракции, метан и его гомологи, крекинг.

При разведывательно-поисковых работах в углеводородных месторождениях нефтегазовых бассейнов по всему миру, грязевые вулканы, находящиеся в поисковой области и материалы их извержения широко используются как вспомогательный фактор изучения.

В силу того, что начальная стадия действия грязевых вулканов, источник их генерации, основная часть продукта извержения и т.д. находятся и зарождаются в глубоких слоях Земной коры (7–8 км) данный процесс является беспрецедентным источником для разведывательно-поисковых работ.

Одной из своеобразных особенностей Южно-Каспийского бассейна является наличие плотной сети грязевых вулканов в данном регионе.

Исследуя состав газовых масс, выделяемых при извержении грязевых вулканов, появляется возможность прогнозирования наличия зон газовой генерации и нефтегазоносности в поверхностно-осадочном слое данного участка. Грязевые вулканы по ареалу распространения в основном охватывают нефтегазоносные участки. Так, в седиментационном бассейне Земной коры из 252-х НГБ в 60-ти бассейнах имеются грязевые вулканы.

Несмотря на то, что в Азербайджане генеративный источник грязевых вулканов в основе своей связан с палеоген-неогеновым осадочным комплексом, также предполагается связьность вулканических газов с меловым и юрским осадочными комплексами (8–10 км). А это в свою очередь увеличивает вероятность наличия источника образования в данных комплексах углеводорода.

**The role of mud volcanism in prediction of oil-gas bearing content in deep layers of Meso-Cenozoic sediment complex of South Caspian megabasin**

G.N. Gahramanov, Cand. in Geol.-Min. Sc.<sup>1</sup>, F.N. Kerimov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>"Balakhanoil" Operating Company,

<sup>2</sup>Institute for Oil and Gas

**Keywords:** solfator phase, II type of kerogene, III type of kerogene, generation potential, inert components, light isotop fractions, methane and its homologues, cracking.

While conducting exploration surveys for new hydrocarbon fields in oil-gas bearing basins of the world, the data on the mud volcanoes in the area and their explosion is widely used.

As the stage of initial activity of mud volcanoes, the source of generation, the product of explosion etc. are associated with the deep layers (7–8 km) of the Earth, this process is an essential source of information for exploration surveys.

One of the original aspects of the South Caspian basin is the great amount of mud volcanoes.

The study of the composition of gas masses released into the atmosphere as a result of explosion of mud volcanoes enables to make objective forecast on the gas generation zones on the deposition cover of the area and the oil-gas bearing potential as well. By the distribution areal the mud volcanoes predominantly cover oil-gas bearing zones. Thus, there are mud volcanoes on sixty basins from existing 252 oil-gas bearing zones in sedimentation basin of the Earth.

Although the generation source of a great deal of mud volcanoes in Azerbaijan is principally associated with Paleogen-Neogen sedimentation complexes, a specific part of volcanic gases is supposed to belong to the Cretaceous-Jurassic sedimentation complexes (8–10 km), which increases the probability of existence of formation sources for hydrocarbon in these complexes.

Palçıq vulkanları Yer qabığında əsasən aktiv tektonik zonalarda cavan depressiya sahələrində, fasılısız və intensiv çöküntü-toplama prosesləri gedən qalın çökəmə qatlarda qaz toplanmaları və yüksək lay təzyiqlərinin müşayıti ilə inkişaf edir.

Yer qabığında palçıq vulkanlarının yayılma arealları regionun geoloji-tektonik quruluşu, neftqazlılığı və termobarik şəraitindən asılı olaraq əyalətlərə, vilayətlərə və rayonlara bölünür.

Palçıq vulkanlarının inkişaf sahələri, paylanması

areallarına görə Azərbaycandan sonra sayca ən çox Aralıq dənizi qurşağı (Nil deltaşı), Çin, ABŞ, Meksika, Pakistan, İndoneziya, Trinidad-Tobaqo və onun sahil zolaqları, Kosta-Rika, Kolumbiya, İtaliya, Ruminiya, Rusiya (Kerç, Taman yarımadası, Saxalin, Kamçatka), Hindistan, Yeni Zelanda və digər coğrafi məkanlarda paylanmışdır [1].

Qeyd edilən bu nizamlıq dərəcəsinə görə hazırlada Yer qabığında fəaliyyətdə olan 2508 palçıq vulkanı 8 əyalətin 42 vilayətində yayılmışdır. Ərazi baxımından digərlərindən kiçik olmasına baxma-yaraq, bu vulkanların yarısı Krim – Xəzər əyalətinin ərazisində yerləşir.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, Yer üzərində həm sayca və həm də irilik dərəcəsinə görə palçıq vulkanlarının ən geniş yayılmış coğrafi-geoloji məkanı Azərbaycan və o cümlədən Cənubi Xəzər çökəkliyinin (CXÇ) Azərbaycan sektorudur. Palçıq vulkanlarının yayılma sahələri: Xəzəryani-Quba, Abşeron, Şamaxı-Qobustan, Aşağı Kür, Bakı arxipelaqi və Cənubi Xəzərin dərinsulu hissəsidir.

CXÇ-nin qərb kənarında palçıq vulkanlarının yayılma diapazonu daha genişdir. Burada hər 100 km<sup>2</sup>-də 6–8 palçıq vulkanı fəaliyyət göstərir. Bundan ən çoxu mərkəzi, cənub-qərbi Qobustan və qərbi Abşeron rayonlarının ərazisindədir. CXÇ-nin quru sahələrində 250, akvatoriyada isə 151 palçıq vulkanı var (şəkil 1).

Göstərilən regionda son illərdə aparılmış seysimik işlərin nəticəsində Pliosen-Dördüncü Dövr

kompleksi ilə bağlı olan 80-ə qədər lokal qalxım müyyəyənləşdirilmişdir. Bu qalxımların əksəriyyətinin hündürlüyü Məhsuldar Qatın (MQ) tavanına görə 2000 m-ə çatır və çox güman ki, onların əksəriyyəti palçıq vulkanları ilə mürəkkəbləşmişdir.

Palçıq vulkanların maqmatik vulkanlarla genetik bağlılığı barədə ideyalar uzun illər mübahisa mövzusu olmuşdur. Bu ideyanın müəlliflərindən biri olan S.A. Kovalevski CXÇ-nin qorb və şərq kənarlarındakı palçıq vulkanlarını tədqiq edərək belə qənaəət gəlmışdır ki, onlar maqmatik vulkanların solfator fazasıdır [1].

Palçıq vulkanları cavan depressiyaların aktiv tektonik zonalarında, böyük qalınlığa malik çöküntü-toplama komplekslərində irihaclı karbohidrogen (KH) yataqları və anomal yüksək laytəzyiqi AYLT olan yerlərdə daha geniş inkişaf etmişdir.

CXÇ-nin Mezokaynozoy çöküntü kompleksinin dərində yatan horizontlarının generasiya potensialını qiymətləndirmək, miqrasiya amillərinin təhlili, hövzədə gedən geodinamik və flüid-dinamik proseslərin müasir үsullarla öyrənilməsi məqsədilə Azərbaycan ərazisində fəaliyyət göstərən 20 palçıq vulkanından 39 nümunə götürürlüb, Rock-Eval qurğusunda tədqiqat işləri aparılıraq səxurlarda üzvi maddələrin (ÜM) kəmiyyət və keyfiyyət xüsusiyyətlərinin parametrlərini; o cümlədən karbonda (C) ÜM-in miqdari, fasial-geogenetik tipi,  $T_{max}$  °C kəmiyyətinə görə kerogenin

termik yetkinlik həddi (katagenez), ÜM-in karbohidrogenə çevrilmiş ( $S_1$ ) və qalıq potensialı ( $S_2$ ), məhsuldarlıq indeksinə görə bitumlaşma dərəcəsi (IP), hidrogen ( $H_i$ ) və oksigen ( $O_i$ ) indeksləri müyyəyənləşdirilmişdir [2].

Bu məlumatların nəticələri PETROMOD programı vasitəsilə modelləşdirilmişdir. Tərtib olunmuş modeldən görünür ki, MQ-dən aşağıda yerləşən Miosen və Oliqosen çöküntüləri üzvi aləmlə çox zengindir.

Yuxarıda göstərilən palçıq vulkanlarından götürülmüş püskürmə materiallarının adı çəkilən qurğuda aparılmış tədqiqat nəticələrindən məlum olur ki, Paleogen – alt Pliosen mənşəli çöküntülər əsasən neft-qaz generasiya mənbələri olmaqla II və III tip keragenlərə, Orta-Üst Miosen çöküntüləri isə II tip keragenlərə (əsasən neftgenerasiya) uyğun gəlir [3].

Bu tədqiqatın nəticələri, neft ana səxurlarının Tissö, Belte (1981) və K.Peters (1986) təsnifatının yekun nəticələri ilə müqayisə edilərsə, onda palçıq vulkanlarındakı nümunələr (əsasən gillər) yaxşı və çox yaxşı generasiya potensialına malik tiplərə aiddir [3].

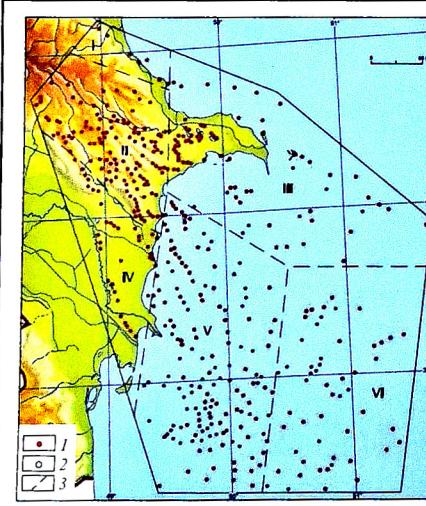
Maykop seriyasında (Quşçu, Çeyildağ, Keçəldağ, Qotur palçıq vulkanlarının püskürmə materialları) II tip keragenlərə aid olub, əsasən neftge-

nerasiya mənbəli səxur tipləridir. Ümumiyyətə belə nəticəyə gəlmək olur ki,  $S_1$  kəmiyyətinə görə Maykop seriyasının səxurları zəifdən çox zəngin generasiya potensialına malikdir.

Miosen yaşlı komplekslə əlaqədar olan Ayrantəkən, Bozdə-Güzdək, Ağtəpə, Çapılış, Keyrək vulkanlarından püskürülən səxurlar KH-lərin generasiya potensialına görə “kafidən” “çox yaxşıya” qədər xarakterizə olunur. Həmin kompleksin Löktətan, Dəmirçi, Şəkixan, Ayazxartma, Ağnö-hur, Üçtəpə, Bandovan, Dəvəboynu, Qotur vulkan səxurlarında generasiya potensialı “zaif”dən “çox yaxşıya” qədər göstəricilərə malikdir (şəkil 2).

Palçıq vulkanları qazlarının kimyəvi tərkibi əsasən metan qazı və onun homoloqlarından ibarətdir. Bu onu göstərir ki, çökəmə kompleksin böyük dərinliklərində metanın generasiya mənbəyi mövcuddur. Müəyyən hallarda dərin qatlarda hidrogen, kükürd, ağır-yüngül karbon qazları təzahür etsə də, çıxan qazların 90–98 %-i metan qazından ibarətdir.

Palçıq vulkanlarının püskürmə materiallarından istifadə etməklə CXÇ-nin çökəmə kompleksində üzvi maddələrin C<sub>uzv</sub> geoloji dövr ərzində çöküntütoplama sürətindən və generasiya potensialının düşmə sürətindən asılılıq qrafiki qurulmuşdur. Göründüyü kimi, Orta-Üst Yura dövründə



Şəkil 1. Azərbaycanda palçıq vulkanlarının yerləşmə arealı

Palçıq vulkanları: 1 – müyyən edilənlər, 2 – güman edilənlər, 3 – nefli-qazlı və qırışılıq zonalarının sərhədləri; I – Xəzəryani-Quba, II – Şamaxı-Qobustan, III – Abşeron, IV – Aşağı Kür, V – Bakı arxipelaqi, VI – Cənubi Xəzərin dərinsulu hissəsinin qırışılıq zonaları

Rayonlar	Növlər	Palçıq vulkanları	Palçıq vulkan təzahürleri	Ümumi sayı
Xəzəryani-Quba		2	5	7
Şamaxı-Qobustan:		86	34	120
1. Şamaxı zonası		6	10	16
2. Şimalı Qobustan zonası		9	12	21
3. Mirkəzi Qobustan zonası		28	10	38
4. Cənubi Qobustan zonası		43	2	45
Abşeron:		45	24	69
1. Abşeron yarımadası		30	9	39
2. Abşeron arxipelaqi		17	13	30
Aşağı Kür		25	8	33
Cənubi Xəzər		117	7	124
1. Bakı arxipelaqi		85	7	92
2. Cənubi Xəzərin dərinsulu hissəsi		32	-	32
<b>Cəmi:</b>		<b>277</b>	<b>76</b>	<b>353</b>

Şəkil 2. Azərbaycan ərazisindəki palçıq vulkanlarının püskürmə materiallarının tədqiqatlarının nəticələrinə görə səxurlarda neftqazəmələtgətirmə potensialının təyin edilməsinin modeli (Rock Eval metodu ilə təyin edilmişdir)

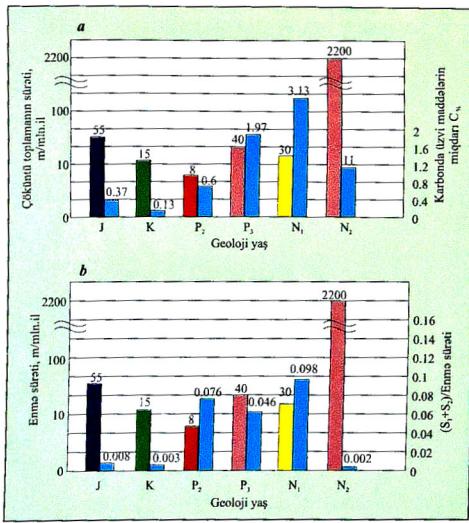
çöküntütoplama süresi 50–60 m/mln. il, Tabaşır dövründə isə 10–20 m/mln. il davam etməsinə baxmayaraq, bu komplekslərdə ÜM-in toplanması və onların generasiya potensialı aşağı səviyyədədir (şəkil 3) [4].

Məlumdur ki, CXÇ-nin Mezokaynozoy çöküntü kompleksinin 8-10 km və hətta ondan da aşağı qatlar neftqazəmələgəlmə zonaları kimi ehtimal olunsa da, bu zonalarda generasiya potensialı zəifləyir [2].

Neftli-qazlı hövzələrin (NQH) böyük dərinliklərində KH-lərin əmələgəlməsinin əsas səbəbinə və olverişli şəraitini tədqiqatçılar temperatur rejimi ilə bağlayırlar. Əksər neftqazəmələğalmə zonalarında temperatur rejimi  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$  müəyyənləşdirilmişdir. Dərinliyin artması və temperaturun dəyişməsi ilə flüidlərin neft fazasından qaz-kondensat fazasına keçməsi bütün NQH-lərdə müşahidə edilmiş və onlar üçün bu proses xarakterik haldır.

Təqdim etdiyimiz işdə palçıq vulkanlarının fəaliyyət məhsulu hesab edilən vulkan qazlarının geokimyəvi xüsusiyyətləri araşdırılır.

## Azərbaycanda vulkan qazlarının qaz fazasını



Şəkil 3. Cənubi Xəzər çökəkliyi üzrə karbonda ( $C_{uzv}$ ) üzvi maddələrin miqdərinin çöküntütoplama prosesindən (a), enmə sürətinin generasiya potensialından (b) asılılıq qrafikləri

döymüş ve döymamış KH-lər təmsil edir. Qazın əsas komponenti metan ( $\text{CH}_4$ -99 %) olub, az mida darda ağır karbohidrogenlərdən (AKH),  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$  və inert komponentlər: helium, argon iştirak edir.

AKH-lərin ən böyük miqdarı (4.7–7 %) Aşağı Kür çökəkliyinin vulkanlarının qazlarında təyin edilmişdir. Ümumiyyətlə, Azərbaycan palçıvulkanlarının qazlarında  $\text{CO}_2$  miqdarı 0.01–8.6 % orta hesabla 3 %-dir.

Vulkanların qazlarında AKH-lerin miqdarnı görə, onların sırf qaz və ya neft yataqlarına aid olmasına təyin etmək mümkünkdür. Neft yataqları ilə əlaqədar olan vulkan qazlarında AKH-lerin miqdarı nisbətən daha yüksəkdir [6].

Vulkan qazlarında metanın həcmində görə CXÇ iki zonaya bölünür. Birinci zonada yerləşmiş vulkanların püşkürmələrində metanın həcmi 95 %-dən az olmayıaraq, ikinci zona isə metanın həcmi 97-dən çox olan, cökəkliyin orta və cənub hissəsidir.

Regionun şimal-qərbindən cənub-şərqinə doğru uzanma istiqamətində metan qazlarının püskürmə həcmi çoxalır. Bu fakt onu göstərir ki, antiklinal zona dərinə getdikcə burada iri ölçülü və yüksək potensiala malik qaz-kondensat yataqlarına rast gəlinməsi ehtimalı artır.

CXC-də Oliqosen-Miosen çökkmə kompleksində generasiya olan neftlərin eksəriyyətinin Yura mənşəli qazlarla zəngin olması ehtimal edilir. Məhz bu qazlar maye KH-lorinin daha yuxarı mıqrasiya etməsinə güclü təsir göstərir. Tədqiqat nəticələrinə görə metan və helium qazlarının həm də mantiya mənşəli olması da ehtimal edilir. Əksər tədqiqatçılar belə hesab edirlər ki, böyük dərinliklərdə mövcud olan qazların KH yataqlarının əmələ gəlməsində xüsusi rolu vardır [2].

Cədvəldə CXÇ-nin quru və dəniz akvatoriyalı rında fəaliyyət göstərən palçıq vulkanlarının qazla rında metan və onun homoloqlarının faizlə miqdarı göstərilir (cədvəl).

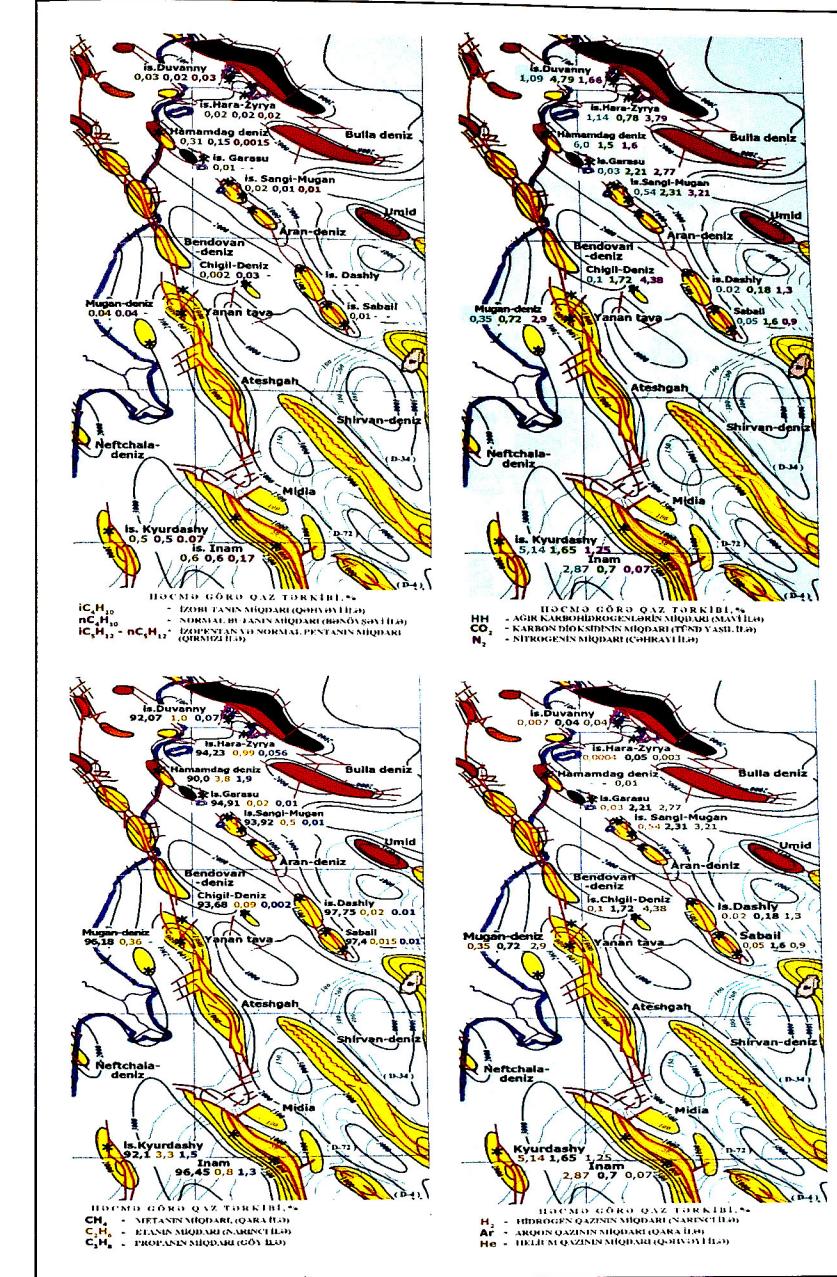
Məlumdur ki, coğrafi məkandan və geoloji quruluşundan asılı olmayaq hər hansı bir NQH-nin çökəmə örtük kompleksində 1 km dərinliyədək ÜM-in parçalanmasında metan əsas parametrlər hesab edilir. Digər homoloqlarının bu funksiyaların yerinə yetirməsi metanla müqayisə edilməzdir. Daha dərinliklərdə isə metan ÜM-in KH-yə çevrilməsində əvəzədilməz amildir. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, metan qazlarının mənbələrinin həm də mantiya mənşəli olduğu ehtimal olunursa, onda onun "istehsalımın" daha geniş miqyasda olması gerçəklilik kimi qəbul edilməlidir.

Ümumiyyətlə, atmosferə atılan qazların ek-

sər hissəsi ağır homoloqlardan ibarətdir. Bu on göstərir ki, Yer təkində qazların təbii krekinqi zəmanı metan və onun ağır molekullu homoloqları daha çox termik davamlılığı malikdir. Yəni metan yaxın olan homoloqlar yüksək geotermik

itə malik olan daha dərin qatlarda da mövcud olabilir.

Aşağıda CXÇ-nin Bakı və Abşeron arxipelaqlarının, habelə aşağı Kür zonasında fəaliyyət göstərən palçıq vulkanlarından püşkürən qazları



**Şəkil 4. Bakı, Abşeron arxipelaqları və aşağı Kür çökəkliyində fəaliyyət göstərən palçıq vulkanlarının qazlarında metanın və onun homoloqlarının miqdarını eks etdirən xəritələr**

Palçıq vulkanları	Qaz tərkiblərinin həcmi, %											
	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	iC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	nC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	iC <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	nC <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	TU	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	Ar
Zənbil adası	92.07	1	0.07	0.03	0.02	0.03	1.09	4.79	1.66	0.007	0.04	0.04
Xara-Zira adası	94.23	0.99	0.056	0.02	0.02	0.02	1.14	0.78	3.79	0.0004	0.05	0.003
Harmadag-dəniz	90.0	3.8	1.9	0.31	0.15	0.0015	6	1.5	1.6	-	-	0.01
Qarasu adası	94.91	0.02	0.01	0.01	-	-	0.03	2.21	2.77	0.02	0.06	0.004
Səngi-Muğan	93.92	0.5	0.01	0.02	0.01	0.01	0.54	2.31	3.21	0.0008	0.057	0.002
Çıqlı-dəniz	93.68	0.09	0.002	0.002	0.03	-	0.1	1.72	4.38	0.01	0.084	0.004
Daşlı	97.75	0.02	0.01	-	-	-	0.02	0.18	1.3	0.007	0.07	0.003
Səbail	97.4	0.015	0.01	0.01	-	-	0.05	1.6	0.9	-	-	-
Muğan-dəniz	96.18	0.36	-	0.04	-	-	0.35	0.72	2.9	-	0.202	0.02
Kürdaşı	92.1	3.3	1.5	0.5	-	0.07	5.14	1.65	1.25	-	0.09	0.007
İnam	96.45	0.8	1.3	0.6	-	0.17	2.87	0.7	0.07	-	0.165	0.012

da metanın və digər ağır homoloqlarının faizlə miqdarını yüksək etdirən xəritələr tərtib edilmişdir (şəkil 4).

Dərin yataqlardakı KH-nin generasiya mənbələri dayaz mənbələrlə müqayisədə bir-birindən çox fərqlənir. Lakin KH-nin mənbələrinin yayılma miqyası, geoloji şəraitləri nə qədər fərqli olsa da onların generasiya-akkumulyasiya və miqrasiya prosesləri eyni fiziki-kimyəvi qanunauyğunluqlara tabe olur. Belə ki, çox böyük dərinliklərdə də neft-qaz əmələgətirmə prosesi yüksək təzyiq və temperatur şəraitində baş verir.

Ümumiyyətlə, belə nəticəyə gəlmək olar ki, dərin komplekslərin neftqazlılığının öyrənilməsi klassik üsullardan ayrı baxılmalıdır.

Bələliklə, MQ-nin alt və üst mərtəbələrinin neftlərinin müqayisəsi göstərir ki, bu kompleksdə süxurların KH-lərlə dolması iki fazada getmişdir. I fazada Maykop çöküntülərində miqrasiya olunmuş yüngül izotop fraksiyalara malik neftlər, II fazada isə Diatom çöküntülərində əmələ golmiş ağır

fraksiyalı neftlərdir ki, onlar da əsasən MQ-nin alt şöbələrinə miqrasiya etmişlər [7].

### Nəticə

1. Pliosen və Miosen çöküntülərində III tip kerogenlər daha çoxdur. Oliqosen və Eosen çöküntülərə II və III tip kerogenlərlə zəngindir.

2. CXÇ-nin MQ kompleksinin dərində yatan hissəsi neftqazəmələgətirmə və ilkin qaz əmələgətirmə zonası hesab edilsə də bu heç də onu KH-lə tam təmin etmir və kompleksin miqrasiya olunma potensialı daha dərin qatlardan təmin edilir.

3. CXÇ-nin Mezozoy, Oliqosen-Paleogen, Pliosen-Miosen kompleksləri ÜM-in yayılması, onların KH-yə əvviləməsi və neft-qazın generasiya mənbəyi hesab etmək olar.

4. Palçıq vulkanlarının dərinlik mənbəyi göstərir ki, daha dərin qatlarda da KH-nin genezisi və əmələgəlmə mənbələrinin mövcudluğu istisna edilmir.

### Ədəbiyyat siyahısı

1. Əliyev Ad.A., Quliyev I.S., Dadaşov F.H., Rəhmanov R.R. Dünyanın palçıq vulkanlarının atlası. – Bakı: "Nafta-Press", 2015, 303 s.
2. Gulyev İ.C., Feizullayev A.A. Zonalność UV-obrazowania i resursy nefti i gaza w UKV // Azerbaidzhanskoe neftyanoe khozaistvo, 1996, № 4, c. 6-8.
3. Gulyev İ.C., Aliyeva E.G., Guseynov D.A. Glubinnye ochagi uglevodorodoobrazvaniya v Yuzhno-Kaspiskom neftegazovom bассейне // Trudy Instituta NANA, 2003, № 29.
4. Gulyev İ.C., Kerimov V.Yu., Osipov A.V., Mustayev R.N. Generatsiya i akkumulyatsiya uglevodorodov v usloviyakh bol'sikh glubin // SOCAR Proceedings, 2017, № 1, c. 4-16.
5. Mustayev R.N. Usloviya formirovaniya i prognoz neftegazonosnosti zapadnogo borta Yuzhno-Kaspiskoy vpadiny. disk. na soisk. uch. st. kand. geol. - min. nauk. Moskva, 2013 g.
6. Narimanov N.R., Kagramanov K.N., Babayev M.S. i dr. Analiz vulkanicheskogo soderzhaniya gazov gryazevykh vulkanov Bakinskogo arkipelaga v svyazi s perspektivami neftegazonosnosti. "Vestnik" Kiyevskogo natsional'nogo universiteta im. T. Shevchenko // Geologiya, 2019, No 4 (87), s. 55-62. <http://doi.org/10.17721/1728-2713.87.08>
7. Narimanov N.R. Jenubi Khezer hovzesinin geodinamik rezhiminin Baki arkipelagi ve Ashaghi Kur chokekliyinin lokal galkhimilərinin geolojii inkishaf khususiyetlerine ve neft-gazlılığına təsiri / N.R. Narimanov, G.N. Gahramanov, M.S. Babayev [ve b.] // Azerbaijan neft teserrufaty, 2019, No 9, s. 7-12.

### References

1. Aliyev Ad.A., Gulyev I.S., Dadashov F.H., Rahmanov R.R. Dunyanın palchig vulkanlarının atlası. – Bakı: "Nafta-Press", 2015, 303 s.
2. Gulyev I.S., Feizullayev A.A. Zonalnost' UV-obrazovaniya i resursy nefti i gaza v UKV // Azerbaidzhanskoe neftyanoe khozaistvo, 1996, № 4, s. 6-8.
3. Gulyev I.S., Aliyeva E.G., Guseynov D.A. Glubinnye ochagi uglevodorodoobrazvaniya v Yuzhno-Kaspiskom neftegazovom bассейне // Trudy Instituta NANA, 2003, № 29.
4. Gulyev I.S., Kerimov V.Yu., Osipov A.V., Mustayev R.N. Generatsiya i akkumulyatsiya uglevodorodov v usloviyakh bol'sikh glubin // SOCAR Proceedings, 2017, № 1, s. 4-16.
5. Mustayev R.N. Usloviya formirovaniya i prognoz neftegazonosnosti zapadnogo borta Yuzhno-Kaspiskoy vpadiny. disk. na soisk. uch. st. kand. geol. - min. nauk. Moskva, 2013 g.
6. Narimanov N.R., Kagramanov K.N., Babayev M.S. i dr. Analiz vulkanicheskogo soderzhaniya gazov gryazevykh vulkanov Bakinskogo arkipelaga v svyazi s perspektivami neftegazonosnosti. "Vestnik" Kiyevskogo natsional'nogo universiteta im. T. Shevchenko // Geologiya, 2019, No 4 (87), s. 55-62. <http://doi.org/10.17721/1728-2713.87.08>
7. Narimanov N.R. Jenubi Khezer hovzesinin geodinamik rezhiminin Baki arkipelagi ve Ashaghi Kur chokekliyinin lokal galkhimilərinin geolojii inkishaf khususiyetlerine ve neft-gazlılığına təsiri / N.R. Narimanov, G.N. Gahramanov, M.S. Babayev [ve b.] // Azerbaijan neft teserrufaty, 2019, No 9, s. 7-12.