

Lənkəran mümkün neftli-qazlı rayonunun Maykop çöküntülərinin litoloji-petroqrafik xarakteristikası və kollektor süxurlarının petrofiziki xüsusiyyətləri

E.H. Əliyeva, g.-m.e.d.,

K.H. Səfərlı, A.Q. Bəkirova, A.N. Nəsirov

"Neftqazəlmətdəqiqatlayihə" İnstitutu

Açar sözlər: litologiya, litofasiya, Maykop, qumlu və alevrolitli süxurlar, petroqrafik göstəricilər, məsələlik, keçiricilik.

DOI.10.37474/0365-8554/2023-02-8-14

e-mail: kamala.seferli@mail.ru

Литолого-петрографические особенности майкопских отложений Лянкаранского нефтегазоносного района и петрофизические свойства пород-коллекторов

Э.Г. Алиева, д.г.-м.н., К.Г. Сафарли, А.Г. Бакирова, А.Н. Насиров
НИПИнефтегаз

Ключевые слова: литология, литофация, майкоп, песчаные и глинистые породы, петрографические показатели, пористость, проницаемость.

Детально изучены литолого-петрографические и коллекторские характеристики майкопских отложений. Майкопские отложения в этом районе характеризуются туфогенно-осадочными комплексами большой толщины, сложенными глинистыми сланцами, глинами, алевролитами, песчаниками и конгломератами, в основном преобладают глинистые породы. Майкопские отложения претерпели фациальные изменения в вертикальном и горизонтальном направлениях: нижняя часть майкопской свиты характеризуется глинистой фацией, а верхняя – песчаной и туфовой. Песчаники верхнемайкопских отложений характеризуются лучшими емкостно-фильтрационными свойствами, чем нижнемайкопские. Изучение этих пород имеет особое значение с точки зрения уточнения направления поисковых работ.

Lithologic-petrographic characteristics and petrophysical properties of reservoir rocks of Maikop sediments in Lenkeran oil-gas bearing region

E.H. Aliyeva, Dr. in Geol.-Min. Sc., K.H. Safarli, A.G. Bekirova, A.N. Nasirov
"Oil-Gas Scientific Research Project" Institute

Keywords: lithology, lithofacies, Maikop, sand and aleurite rocks, petrographic indexes, porosity, permeability.

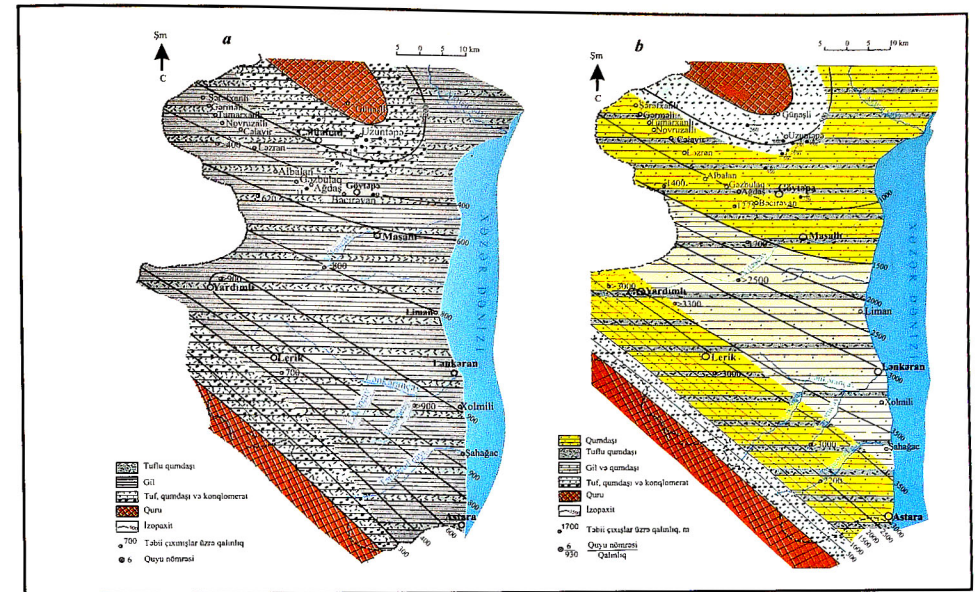
The lithologic-petrographic and reservoir characteristics of Maikop sediments are studied in detail. Maikop sediments in this region are characterized with tufogenic-sedimentary complex of large thickness, layered clay slates, clays, aleurites, sandstones and conglomerates; clay rocks are dominant. Maikop sediments underwent facies changes in vertical and horizontal directions: the lower part of Maikop suite is characterized with clay, and the upper one – with sand and tufogenic facies. The sandstones of Upper Maikop sediments are defined with better filtration- capacity properties than those of Lower Maikop. The research of these rocks has a special significance for the specification of direction of the exploration surveys.

Lənkəran mümkün neftli-qazlı rayonu Talış dağlarının şimal – şimal-şərq, Muğan düzünün cənub-qərb kənar hissələrini əhatə edir və mürəkkəb tektonik quruluşa malikdir. Bu ərazilərdə neft-qaz təzahürləri əsasən Talış qırıqlıq sisteminin düzənlik və şimal yamacının dağətəyi zolağında müşahidə olunur. Lənkəran mümkün neftli-qazlı rayonunda Üst Maykop çöküntülərindən üst Sarmat çöküntülərindəki olan süxurlar yer səthinə çıxır.

Maykop lay dəstəsinin ümumi qalınlığı 3000 m olmaqla (Hadum horizontu qalınlığı 800 m) əsasən

tuflu qumdaşları və konqlomeratlarla növbələşən gilli süxurlarla səciyyələnir. Tuflu qumdaşları dağlanmış effuziv süxurlardan ibarətdir. Talış zonasında Viləşçay və Bolqarçaylar arası hövzədə Hadum horizontunun üzərində Perembel lay dəstəsi (Orta Oligosen) transqressiv yatr. Bu lay dəstəsinin alt hissəsi litoloji cəhətdən iri çınqıl laylı konqlomerat və tuflu qumdaşları ilə mürəkkəbləşir [1]. Şişnəvar lay dəstəsinin orta hissəsində isə konqlomeratlar yoxdur və qumdaşı laylı gilli şistlərlə səciyyələnir (şəkil 1).

Şişnəvar dağından şərqdə Daşkənd ərazisində



Şəkil 1. Lənkəran mümkün NQR-in Hadum horizontu (a) və Maykop lay dəstəsi (b) çöküntülərinin litofasiya və qalınlıqlar xəritəsi

Şişnəvar lay dəstəsində konqlomeratlar itir. Layın qalınlığı 900 m-dir. Burada kobuddənəli qumdaşı layı müşahidə olunur. Lay dəstəsinin orta hissəsində gilli şistlər qumdaşlarına nisbətən üstünlük təşkil edir. Yarımüstənin yuxarı hissəsi isə əsasən qumdaşlarından ibarətdir. Layın qalınlığı 1300 m-dir [2].

Talış dağ silsiləsinin şimal-şərq və şimal-qərb hissələrində Maykop lay dəstəsi litoloji xüsusiyyətlərinə görə dörd dəstəyə ayrılmışdır.

1-ci dəstə litoloji cəhətdən konqlomeratlar, qumdaşları və gillərin növbələşməsindən ibarətdir. Konqlomeratlar, qumdaşları iri çınqıllar, kobuddənəli qumdaşları, mergel və gillərdən ibarət olaraq qeyri-karbonatlı və ya zəif karbonatlıdır. Maykop lay dəstəsinin 2-ci dəstəsi əsasən gillidir: gillər tünd-qəhvəyi, boz, qeyri-karbonatlı, arabil qumlu, bəzi və bitki qalıqları ilə səciyyələnir. Bəzən qumdaşı araqlarları müşahidə olunur. Gil layında linza şəkili dolomitləşmiş mergel laylarına da rast gəlinir. Bu dəstənin qalınlığı 450 m-dir. 3-cü araqatın qalınlığı 72 m-dir və əsasən qumluudur. Qumdaşı laylarının qalınlığı 5–6 m, gil laylarının qalınlığı isə 0.05–0.4 m-dir. Qumdaşları boz rəngli, əsasən xırda və orta dənəlidir, bəzən iridənəli, sıxlaşmış və əhəngdaşlıdır. Gillər boz, yaşımıl-boz rənglidir. Dəstədə nazik laylı vulkan

külü araqları var. Laylarda bitki qalıqlarına rast gəlinir. 4-cü araqat gillərin və qumdaşlarının növbələşməsi ilə səciyyələnir. Qalınlıq 600 m-ə qədərdir. Ayrı-ayrı qumdaşlarının qalınlığı 14 m-ə qədərdir.

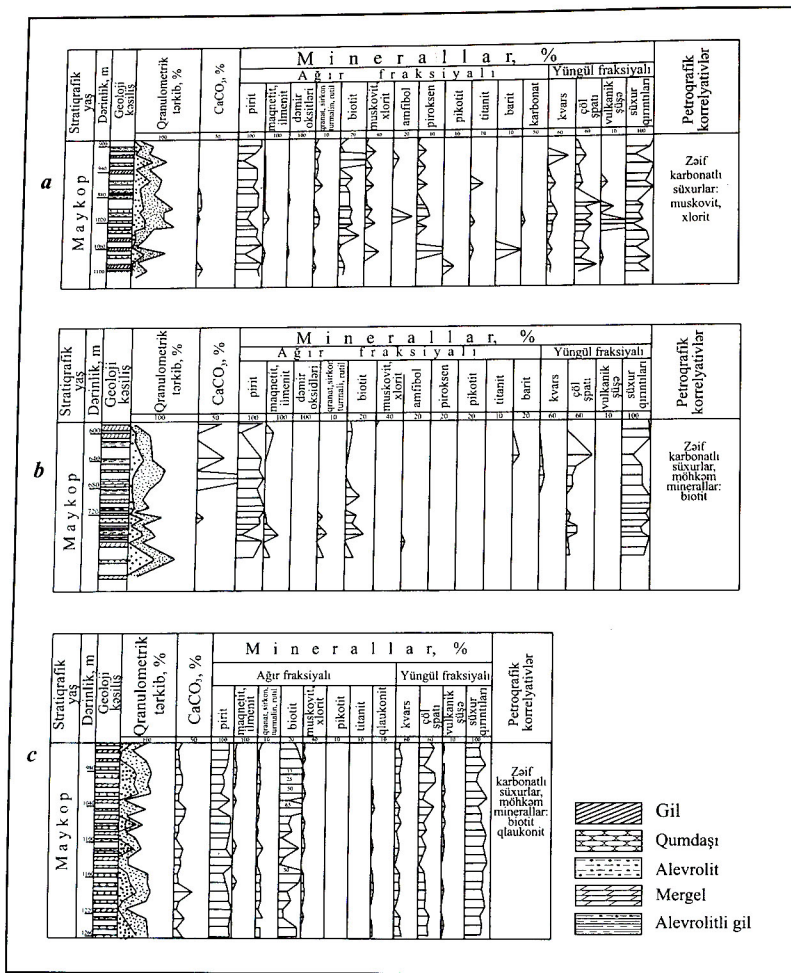
Yuxarıda qeyd edilənlərə əsasən Talış zonasının Maykop lay dəstəsi litoloji əlamətlərinə görə Alt və Üst şöbələrə ayrılır: Alt şöbə 3-cü və 4-cü lay qatını əhatə edir, qumdaşları və qeyri-karbonatlı gillərin növbələşməsindən ibarətdir. Alt şöbənin ümumi qalınlığı 675 m-dir.

Üst şöbə 2-ci və 1-ci lay qatını özündə birləşdirir. Əsasən qəhvəyi-qonur, boz rəngli, qeyri-karbonatlı, qismən qumlu gillərdən ibarətdir. Bu laylarda gillərdə dolomitləşmiş mergellərə rast gəlinir. Şöbənin üst hissəsi konqlomerat, gil və qumdaşlarının növbələşməsindən ibarətdir.

Bu rayonda xüsusilə gil süxurları dominantlıq edir (şəkil 2). Maykop çöküntülərində qumlu süxurların qalınlığı Talış dağ silsiləsinin mərkəzi hissəsindən cənub-şərq istiqamətinə doğru artır [3].

Lənkəran mümkün neftli-qazlı rayonunda Maykop çöküntülərinin qidalanma mənbəyi Kiçik Qafqaz və Talış dağ silsiləsidir [4].

Maykop lay dəstəsi bir sıra quyularla açılmışdır. Tumarxanlı sahəsində qazılmış 26 №-li quyular



Şəkil 2. Cəlilabad ön çəkkəliyinin sahələri üzrə Maykop çöküntülərinin petroqrafik xüsusiyyətlərinin qrafik təsviri:

a – Tumarxanlı sahəsi (quyu № 14, 20, 26, 35, 36, 37, 38, 40, 41), *b* – Ləzran sahəsi (quyu № 5, 6, 7, 8, 9), *c* – Ağdaş-Ləzran sahəsi (quyu № 77, 87, 89, 93)

məlumatlarına əsasən Maykop lay dəstəsinin yuxarı hissəsi təxminən 150 m qalınlığında açıq-boz rəngli, zəif sementləşmiş qumdaşları laylarından ibarətdir. Bu lay dəstəsi Uzuntəpə sahəsinin 8 №-li quyu kəsilişində daha çox qalınlığa malikdir. Litoloji cəhətdən Maykop çöküntülərinin alt hissəsi boz, mavi rəngli gil və gilli qumdaşı, qum və mergel, 3–4 m qalınlıqlı tufu qumdaşları ilə verilmişdir. Kəsilişin bir qədər yuxarısı 120 m qalınlıqlı porfirir və bazalt süxurları ilə iriqalınlıqlı gil, gilli qumdaşları, tufu qumdaşları ilə səciyyələnir. Quyularla açılmış Maykop çöküntülərinin

ümumi qalınlığı 540 m-ə çatır.

Maykop süxurlarının mineraloji tərkibinin öyrənilməsi terrigen süxurlarının qidalanma mənbəyini müəyyən etməyə imkan verir [5]. Sahədə çökmə süxur qatından başqa maqmatik: effuziv və intruziv süxurlar da iştrirak edir.

Mürəkkəb və qarışıq tərkibli vulkanogen-çökmə süxurların tərkibinin öyrənilməsi bu komplekslərin petroqrafik xüsusiyyətlərini müfəssəl təhlil etməyə imkan verir. Şirinsu, Şərfaxanlı, Tumarxanlı, Novruzallı, Cəlayir sahələrindən qazma zamanı götürülmüş Oligosen-Miosen süxurlarının

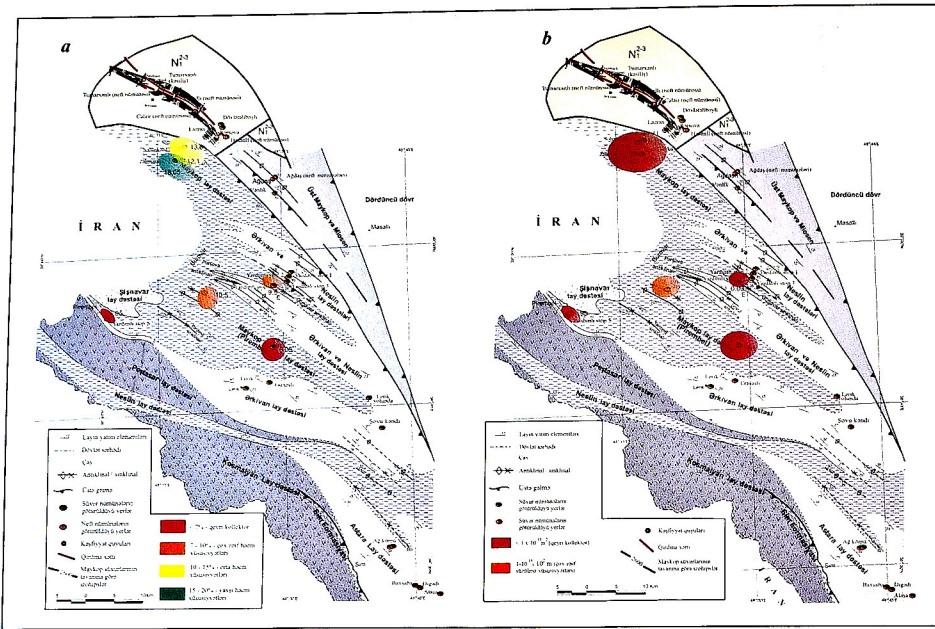
Mineraloji tərkib	Tumarxanlı gilli süxurlar, (42 analiz) Qumlu süxurlar, (21 analiz)	Sahə və mineralların miqdarı, %					Uzuntəpə Qumlu süxurlar, (7 analiz) Gilli süxurlar, (16 analiz)
		Ləzran gilli süxurlar, (17 analiz) Gilli süxurlar, (32 analiz)	Ağdaş-Ləzran Qumlu süxurlar, (21 analiz)	Ağdaş Gilli süxurlar, (32 analiz)	Uzuntəpə		
CaCO ₃ -ün miqdarı	2.4	130	6.4	6	7.3	12.7	12
Fraksiya > 0.25 mm	1.41	2.6	10.7	1.71	0.6	31.1	11.9
0.25-0.1 mm	6.66	10.38	19.1	6.65	0.37	12	11.1
0.1-0.01 mm	19.39	21.35	23.1	24	27.44	14.5	7
< 0.01 mm	72.54	65.67	47.1	67.64	71.39	42.4	70
<i>Yüngül fraksiyalar, %</i>							
Kvars	7	3.1	10.27	4.4	7.3	-	1.2
Çöl spatı	22	10.1	29.30	21.7	12.7	0.8	1.3
Vulkanik şüşə	1.7	-	2	0.7	<0.01	2.5	2
Qırıntı süxurları və gil mineralları	69.3	86.8	58.23	73.2	80	96.7	95.5
<i>Ağır fraksiyalar, %</i>							
Pirit	73.7	81.5	61	82	88.7	11	17.2
Maqnetit, ilmenit	3.7	7.2	6.6	2.7	4	14	7.2
Filiz olmayan qeyri-şəffaf minerallar	3	6.4	1.4	0.5	0.7	-	<0.1
Dəmir oksidləri	1.8	0.9	0.2	0.1	0.3	3.2	3.5
Qranat	0.2	-	0.1	0.1	<0.01	-	-
Sirkon	0.7	0.7	1	0.7	0.3	<0.1	-
Turmalin	0.3	-	<0.01	-	<0.01	-	-
Rutil	<0.1	-	<0.01	-	-	-	-
Biotit	9.5	2.9	27	16	2.9	-	2.8
Muskovit, xlorit	3.6	-	1.2	0.6	2.7	1.1	2.2
Hornblend	-	-	0.2	<0.1	-	0.5	3.8
Piroksen	-	0.4	0.1	0.3	-	56.2	48.1
Epidot, soizit	0.7	<0.01	0.5	<0.1	0.1	4.2	7.8
Pikotit	1.7	-	-	-	-	-	-
Titanit	0.4	-	-	-	-	-	-

rının mineraloji tədqiqatları aparılmışdır. Maykop çöküntüləri şimalda Alaşar-Burovar dağ silsiləsində (Göytəpə dərəsində), cənubda Vəşəru, Lənkərançay, Konjavuçay dərələrindəki kəsilişlərdə yer üzünə çıxır [6]. Maykop süxurları kəşfiyyət quyularının hamısında aşkar olunmuşdur (cədvəl).

Ağdaş-Ləzran və Uzuntəpə sahələrinin quyu kəsilişlərində əsasən qumlu-alevritli süxurlara rast gəlinir (bax: şəkil 2). Onların rəngi tünd boz və qara olaşmaqla, narın və incə dənəlidir. Kalsium karbonatın miqdarı (CaCO₃) 6.4 %-dən (Ağdaş-Ləzran) 12.7 %-dək (Uzuntəpə), qumlu-alevritli fraksiyanın miqdarı 52.9 %-dən (Ağdaş-Ləzran) 57.6 %-dək (Uzuntəpə) dəyişir. Süxurların tərkibində yüngül fraksiyalardan çöl şpatları (0.8–29.5 %) və vulkan şüşələri (2–2.5 %), ağır frak-

siyalar isə piroksen (56.2 %), biotit (27 %), maqnetit, ilmenit (14 %-dək), epidot, soizit (4.2 %) minerallarına, nadir hallarda qranat (0.11 %) və dəmir oksidlərinə (3.2 %) rast gəlinir (bax: cədvəl, şəkil 2).

Gilli süxurlar Tumarxanlı, Novruzallı, Ləzran, Ağdaş və Uzuntəpə kəsilişlərində geniş yayılaraq, qum və qumdaşı araqatlı boz və ya tünd boz rəngli çox sıxlaşmış süxurlardan ibarətdir. CaCO₃-ün miqdarı 0.1–30 % arasında dəyişərək, şimaldan cənub-şərq istiqamətinə doğru artması müşahidə olunur. Kəsilişdə gilli süxurların orta miqdarı Tumarxanlı kəsilişində 2.4 %, Ləzran-13 %, Ağdaş-6 %, Uzuntəpə sahəsində isə 12 %-dir (bax: şəkil 2). Gilli süxurların mineraloji tərkibi qumlu-alevritli süxurlarda olduğu kimidir. Yüngül frak-



Şəkil 3. Yardımlı sinklinoriumun və Burovar antiklinoriumun Alt Maykop lay dəstəsi çöküntülərində məsaməliyin (a) və keçiriciliyin (b) paylanması, 10-15 m² (Geoloji xəritə Vinsent və b. məqaləsindən, 2005)

siyalardan: süxur qırıntıları və gil minerallar qrupu geniş yayılmışdır (orta miqdarı 69.3 %-dən (Tumarxanlı) 95.5 %-dək (Uzuntəpə)), kvars (7.3 %), çöl şpatı (22 %), süxurun tərkibində olan ağır fraksiyalar: pirit (Ləzran 7.2 %, Ağdaş 88.7 %, Uzuntəpə 17.2 %), biotit (Tumarxanlıda 2.9 %), muskovit, xlorit, epidot, barit, pikotit minerallarına rast gəlinir (bax: cədvəl).

Çöküntülərin kollektor xüsusiyyətlərinin mühüm göstəricilərindən biri onların qranulometrik tərkibidir [7]. Üç tip – qumdaşı, alevrolit və gil süxurlarının fraksiyaları öyrənilmişdir. İri qalınlıq Cəlayir, Tumarxanlı və Novruzallı sahələrində açılmışdır. Bu quyulardan götürülmüş kern nümunələri tədqiq olunmuşdur.

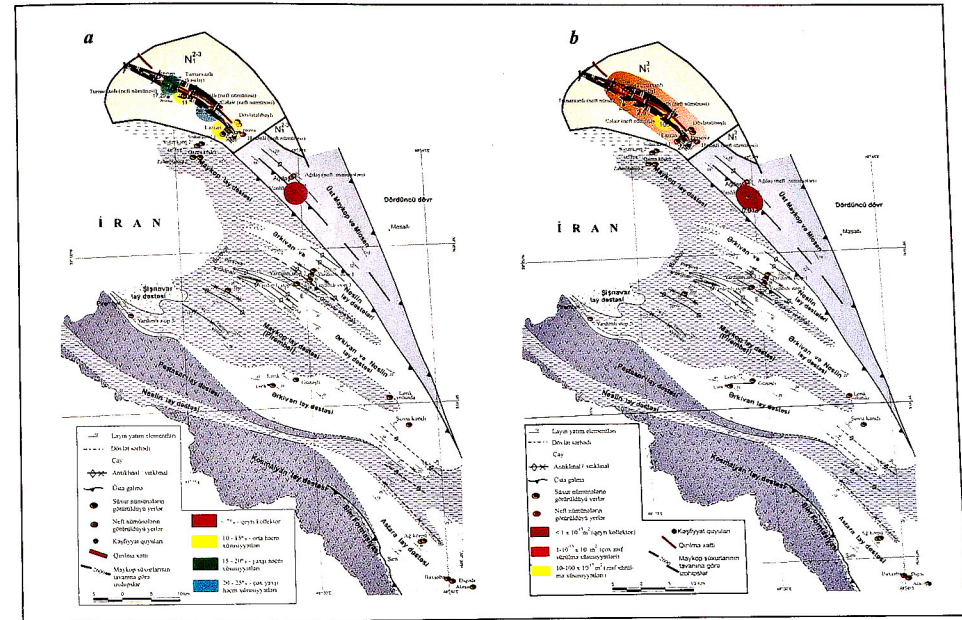
Şirinsu sahəsində Maykop çöküntüləri qırıqığın şimal-qərb qanadında açılmışdır. Lay dəstəsinin qalınlığı 50 m-ə qədərdir. Maykop lay dəstəsi gillər, qumdaşları, sıxlaşmış və pis çəşidlənmiş tuflu qumdaşı ilə səciyyələnir. Qumdaşları zəif çəşidlənmiş klastik materiallarla xarakterizə olunur. Qranulometrik tərkibin >0.25, 0.25–0.1, 0.1–0.01 və <0.01 mm fraksiyalarının orta miqdarı uyğun olaraq, 8.55, 20.48, 24.27 və 46.54 %-dir. Bu onu göstərir ki, həmin süxurlarda gilli fraksiya geniş yayılmışdır və alevrit ilə bircə süxurun 70 %-ni təşkil edir.

Süxurlarda karbonatlığın paylanmasında heç bir qanunauyğunluq müşahidə olunmur. Tumarxanlı sahəsi üzrə süxurlarda karbonatlıq 6 %-dir, digər ikisində isə 1 % təşkil edir. Qumdaşlarında orta karbonatlıq 2 %-dir. Qranulometrik tərkibinə görə qumdaşı-alevrolit süxurları pis çəşidlənmişdir. Onlarda gil fraksiyasının miqdarı çoxdur (bəzən 48 %-ə yaxınlaşır). 0.25–0.1 mm fraksiyasının miqdarı 0–50.2 % intervalı daxilində dəyişir. Strukturun şimalına doğru qumtululuq artır. Ən yüksək qumtululuq Cəlayir sahəsində qeydə alınıb. Gillilik isə tədqiqat sahəsinin cənub və cənub-qərb istiqamətində artır.

Alt Maykop çöküntülərində süxurların tutum xüsusiyyətləri yaxşılaşır. Belə ki, məsaməlik 12.1 %-dən 18.05 %-dək dəyişir (Soltankənd, Zəhmətəbad çıxışları) (şəkil 3, a). Yardımlı sinklinoriumunda bu göstərici 10 %-ə qədərdir və çox zəif tutum xüsusiyyəti kimi xarakterizə olunur.

Tədqiqat rayonunda Alt Maykopun süxurlarının süzülmə xüsusiyyəti çox pis kollektorluğa malikdir (şəkil 3, b). Praktiki olaraq bu göstərici hər yerdə $1 \cdot 10^{-15}$ m²-dir, yalnız Jiy kəşilişi istisna təşkil edir ($10 \cdot 10^{-15}$ m²). Beləliklə, Alt Maykopun qumdaşlarının kollektor xüsusiyyətini mənfəi kimi xarakterizə etmək olar.

Alt Maykop qumdaşlarının əksinə olaraq, Üst



Şəkil 4. Cəlicilad cökəkliyinin Üst Maykop lay dəstəsi çöküntülərində məsaməliyin (a) və keçiriciliyin (b) paylanması, 10-15 m² (Geoloji xəritə Vinsent və b. məqaləsindən, 2005).

Maykop qumdaşlarının süzülmə-tutum xüsusiyyəti orta-yaxşı olması ilə xarakterizə edilir (şəkil 4).

Tumarxanlı, Cəlayir, Novruzallı və Ləzran strukturlarında məsaməlik 13.3–26.3 % arasında dəyişir. Bu Üst Maykop süxurlarının tutum xüsusiyyətinin orta-yaxşı olduğunu göstərir. Keçiriciliyi isə çox zəif kimi xarakterizə etmək olar. Beləliklə, Burovar antiklinoriumun Üst Maykop qumdaşlarını zəif-orta kimi xarakterizə etmək olar.

Üst Maykop kollektorları orta tutum, lakin çox zəif süzülmə qabiliyyətinə malik çöküntülər kimi xarakterizə olunur. Ümumilikdə, bu süxurlar zəif, bəzən orta kollektor xüsusiyyətinə malik çöküntülər kimi səciyyələndirilir.

Beləliklə, Maykop çöküntüləri üzrə təbii çıxışlardan və eyni zamanda quyulardan götürülmüş kern nümunələrinin petroqrafik tərkibini və kol-

lektorluq xüsusiyyətini təhlil edərək aşağıdakı nəticələrə gəlmək olar:

- bu çöküntülər şaquli və üfüqi istiqamətdə fasial dəyişikliyə məruz qalmışdır. Maykop lay dəstəsinin alt hissəsi gilli, üst hissəsi isə qumlu və tuflu fasiyalarla səciyyələnir;
- pirit, çöl şpatı, piroksen və biotitin miqdarının yüksək olması müşahidə olunur;
- süxurlar pis çəşidlənmişdir;
- qumlu layların çox sıxlaşması kollektor xüsusiyyətlərinə təsir edir;
- süxurlar zəif əhəngdəşlidir;
- Üst Maykop qumdaşlarının süzülmə-tutum xüsusiyyəti Alt Maykopla müqayisədə daha yaxşı olması ilə xarakterizə olunur;
- rayonun şimal-qərb hissəsində Maykop süxurlarında qumtululuq artır;
- Üst Maykop çöküntüləri orta kollektor xüsusiyyətinə malikdir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. *Geologiya* Azərbaycan, t. I, Stratigrafiya / gl. red. A.A. Alizade. – Bakı: Nafta-Press 1997, s. 636.
2. *Bakirov A.A. i dr.* Геологические условия формирования и размещения зон нефтегазоаккумуляции. – М.: Недра, 1982.
3. *Efendiyev M.A.* Майкопский бассейн Азербайджана в глобальном палеогеографическом и палеотектоническом контексте // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 2006, № 4, с. 7-12.
4. *Xeyirov M.B., Babazadə F.A., Dilbazi Z.Q. və b.* Neft yataqlarının işlənməsi ilə süxurların litoloji xüsusiyyətlərinin təsiri // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 1992, № 5, s. 19-25.
5. *Xeyrov M.B., Saфарov P.A.* Влияние постседиментационных изменений пород-коллекторов на их физические свойства // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 1998, № 2-3, с. 1.
6. *Seidov A.G.* Литолого-минералогическая характеристика и условия образования отложений Майкопской свиты Азербайджана / A.G. Seidov. – Баку: Азнефтеиздат, 1962, 281 с.
7. *Xeyrov M.B., Guliyev I.S., Feyzullayev A.A.* О возможной нефтегазоносности глинистых пород Азербайджана // Известия НАНА сер. "Науки о Земле", 2005, № 4, с. 3-10.

References

1. *Geologiya* Azerbaidzhana, t. I, Stratigrafiya / gl. red. A.A. Alizade. – Bakı: Nafta-Press, 1997, s. 636.
2. *Bakirov A.A. i dr.* Geologicheskie usloviya formirovaniya i razmeshcheniya zon neftegazonakopleniya. – M.: Nedra, 1982.
3. *Efendiyev M.A.* Maykopskiy bassein Azerbaidzhana v global'nom paleogeograficheskom i paleotektonicheskom kontekste // Azerbaidzhanskoe neftyanoe khozaistvo, 2006, No 4, s. 7-12.
4. *Xheyirov M.B., Babazade F.A., Dilbazi Z.G. ve b.* Neft yataglarinin ishlenmesi ile sukhurlarin litolozhi khususiyetlerinin tesiri // Azerbaijan neft teserrufaty, 1992, No 5, s. 19-25.
5. *Kheirov M.B., Safarov R.A.* Vliyanie postsedimentatsionnykh izmeneniy porod-kollektorov na ikh fizicheskie svoystva // Azerbaidzhanskoe neftyanoe khozaistvo, 1998, No 2-3, s. 1.
6. *Seidov A.G.* Litologo-mineralogicheskaya kharakteristika i usloviya obrazovaniya otlozheniy Maykopskoy svity Azerbaidzhana / A.G. Seidov. – Bakı: Aznefteizdat, 1962, 281 s.
7. *Xheyirov M.B., Guliyev I.S., Feyzullayev A.A.* O vozmozhnoy neftegazonosnosti glinistykh porod Azerbaidzhana // Izvestiya NANA, ser. "Nauki o Zemle", 2005, No 4, s. 3-10.