

Qərbi Abşeron neftinin qrup karbohidrogen tərkibinin tədqiqi

G.S. Muxtarova, t.e.d.,

Y.Ə. Abdullayeva, t.ü.f.d.,

N.H. Ələkbərova,

S.F. Əhmədboyova, k.e.n.,

S.A. Əliyeva, N.Ə. Rzayeva, N.F. Qafarova

Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu

Açar sözlər: yataq, neft, karbohidrogenlərin qrup tərkibi, naften-parafin, adsorbent, İQ, UB spektral analizlər.

DOI.10.37474/0365-8554/2022-12-51-55

e-mail: lab.21@mail.ru

Изучение группового углеводородного состава нефти месторождения Гарби Абшерон

Г.С. Мухтарова, д.т.н., Ю.А. Абдуллаева, д.ф.т.н., Н.Г. Алекперова, С.Ф. Ахмедбекова, к.х.н., С.А. Алиева,

Н.А. Рзаева, Н.Ф. Кафарова

Институт нефтехимических процессов

Ключевые слова: месторождение, нефть, групповой углеводородный состав, нафтен-парафиновые, адсорбент, ИК-, УФ-спектроскопия.

С ростом добычи и переработки тяжелых нефтей возникла проблема комплексного исследования их группового углеводородного состава и свойств. Для изучения группового углеводородного состава был применен адсорбционный метод разделения нативной нефти месторождения Гарби Абшерон на силикагеле КСМ. Получены метано-нафтенновые и отдельные группы ароматических углеводородов, асфальто-смолистые соединения. Установлено, что данная нефть состоит из 42.40 % насыщенных (метано-нафтенновых), 44.46 % ароматических углеводородов и 13.14 % асфальто-смолистых соединений. С помощью спектральных (ИК- и УФ-) методов изучен структурно-групповой состав полученных фракций. В связи с тем, что по своим физико-химическим свойствам, товарным качествам и компонентному составу эта нефть близка к другим тяжелым нефтям Азербайджана, рекомендована их совместная транспортировка и переработка.

The study of group hydrocarbon content of oil from Garbi Absheron field

G.S. Mukhtarova, Dr. in Tech. Sc., Yu.A. Abdullayeva, PhD in Tech. Sc., N.G. Alakbarova, S.F. Ahmadbayova, Cand. in Ch. Sc.,

S.A. Aliyeva, N.A. Rzayeva, N.F. Gafarova

Institute for Petrochemical Processes

Keywords: field, oil, group hydrocarbon content, nafteno-paraffin, adsorbent, IR- and UV-spectrometry.

With the increase of production and processing of the heavy oils, an issue of the complex research of their group hydrocarbon content and properties occurs. An adsorption method of separation of native oil from Garbi Absheron field with KSM brand silicagel was applied to study the group hydrocarbon content. Methane-naphthene and separate groups of aromatic hydrocarbons, asphaltene-resin compounds have been obtained. It was established that this oil consists of 42.40 % saturated (methane-naphthene), 44.46 % aromatic hydrocarbons and 13.14 % asphaltene-resin compounds. The structural group content of the fractions obtained has been studied via the spectral (IR and UV) methods. Due to the fact that by its physico-chemical properties, commercial quality and fractional analysis, this oil is close to the other Azerbaijani heavy oils, their combined transportation and refining is recommended.

Dünyanın bir çox neft hasil edən regionlarında, o cümlədən Azərbaycanda yüngül neft ehtiyatlarının azalması ağır neftlərin hasilatına zəmin yaradır [1]. Hazırda ağır neftlər sadəcə neft hasilatı rezervi kimi deyil, həm də neft hasilatı sahəsinin inkişafının əsas bazası qismində nəzərdə tutulur. Belə ağır xammaldan müəyyən həcmdə keyfiyyətli neft məhsullarının alınması, mövcud olan emal proseslərinin dəyişdirilməsini – modernləşdirilməsini tələb edir. Ağır neftlərdə asfalt-qatran komponentləri, kükürlü üzvi birləşmələr və metal kompleksləri ilə zəngin olan ağır qalıqların çıxımı çox olur [2, 3]. Bu birləşmələr emal zamanı koks əmələ gətirir, katalizatorun aktivliyini azaldaraq emalı çətinləşdirir. Məlumdur ki, 160–220 °C temperaturdan başlayaraq qatran və asfaltenin strukturu dəyişir və bu da yüksək qatranlı neftlərin emalını elə ilk mərhələsində çətinlik törədir.

Neft-kimyə kompleksinin qəbul olunmuş müəyyən istiqamətdə inkişafının texniki-iqtisadi cəhətdən əsaslandırılması üçün, belə ağır neftlərin hasilatı və emalında təkcə termik, katalitik və fiziki-kimyəvi proseslər deyil, həm də onların tərkib və xassələrinin dərinədən kompleks tədqiqatını tələb edir. Buna görə də həmin neftlərin fraksiya, karbohidrogenlərin qrup tərkibləri və digər fiziki-kimyəvi xassələrinin tədqiqi neft kimyasının əsas məsələlərindəndir.

Azərbaycanda, digər regionlarda olduğu kimi, ağır neft yataqları mövcuddur. Pirallahı, Darvin küpəsi, Abşeron küpəsi, Qərbi Abşeron və s. ağır neft yataqlarına şamil edilir. Ölkəmizdəki ağır neftlər tərkibində kükürdün az olması ilə başqalarından kəskin surətdə fərqlənir.

Azərbaycan neftlərinin tərkibi haqqında geniş məlumatların olmasına baxmayaraq müxtəlif yataqlardan çıxarılan neftlərin səsəviyyəvi xüsusiyyətləri onların müstəqil tədqiqini zəruri edir [4, 5]. Bu baxımdan ağır neftlər sırasına daxil olan Qərbi Abşeron yatağı neftinin tədqiqi də əhəmiyyət kəsb edir. Bu neftin bir sıra keyfiyyət göstəriciləri, fiziki-kimyəvi xassələri və s. təyin edilsə də karbohidrogenlərin qrup tərkibi təyin edilməyib [6–12].

Məlumdur ki, neftin tərkibinə alkan, tsikloalkan və arenlər daxildir. Göstərilən hər bir qrupun özü də çox sayda müxtəlif quruluşlu birləşmələrdən ibarətdir. Bu səbəbdən nefti fərdi tərkib hissələrinə ayırmaq mümkün deyil.

Neftlərin karbohidrogen qrup tərkibinin təyini, elmi əsaslarla çəşidlənməsi, genetik tipinin müəyyən edilməsi və səmərəli emal yollarının araşdırılmasında mühüm əhəmiyyətə malikdir. Məqalədə Qərbi Abşeron neftinin karbohidrogenlərin qrup tərkibinin təyininə həsr edilib. Qərbi Abşeron yatağı dənizdə Abşeron küpəsi ilə Pirallahı yatağının şimal-cənub hissəsində yerləşir. Bu neft ağır (912.5 kq/m³), azkükürlü (0.4335 % kütlə), azparafınli (1.16 % kütlə) olub, qatran və asfaltenin miqdarı uyğun olaraq 11.94 və 1.10 % kütlə təşkil edir. Nefti (tərkibində asfaltenin miqdarı az olduğu üçün) asfalsızlaşdırmadan ГОСТ 2144 76 üzrə onun karbohidrogenlərin qrup tərkibi təyin edilib.

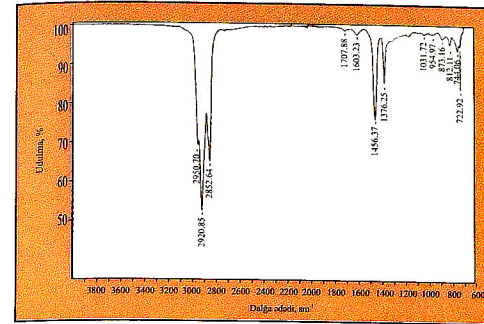
Bunun üçün 1:3 nisbətində heksanda həll edilmiş xam neft nümunəsi ACK markalı (irimesəmali aktivləşdirilmiş) silikageldən istifadə etməklə maye adsorbsiyalı xromatoqrafiya üsulu ilə onu təşkil edən karbohidrogen qrupları və qatranlı birləşmələrə ayrı-ayrılıq tədqiq edilmiş və nəticələr cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəldən göründüyü kimi, Qərbi Abşeron nefti 42.40 % metan-naften, 44.56 % aromatik və 13.04 % asfalt-qatran maddələrindən ibarətdir. Göstərilən neftdə aromatik karbohidrogenlər doymuş karbohidrogenlərdən 1.05 % çoxdur. Bu da neftdə bərk parafinin miqdarının az olması ilə (1.16 % kütlə) əlaqədardır. Qərbi Abşeron neftinin daha ətraflı tədqiqi üçün həmin neftdən ayrılmış ayrı-ayrı qrup karbohidrogenlərinin əksəriyyəti spektral metodlarla (İQ, UB) öyrənilmişdir.

Qərbi Abşeron nefti və eləcə də onun ayrı-ayrı fraksiyalarının (qrup karbohidrogenlərinin) İQ-spektri Almaniyanın Bruker şirkətinin LUMOS Furiye spektrometrində, dalğa ədədi 600–4000 sm⁻¹ diapazonunda çəkilib.

Qərbi Abşeron neftinin İQ-spektrində CH və CH₃ qruplarında C-H rabitəsini xarakterizə edən

723, 1376, 1456 sm⁻¹ deformasiyalı və 2852, 2921, 235 sm⁻¹ valent titrəyişli udulma zolağı, həmçinin naften karbohidrogenlərinə aid olan CH₂ də C-H rabitəsini göstərən 951 sm⁻¹, 1033 sm⁻¹ deformasiyalı udulma zolağı görünür (şəkil).



Qərbi Abşeron neftinin İQ-spektri

Cədvəl 2

Karbohidrogenlər	Spektral əmsallar				
	C ₁	C ₂	P	N	A
Qərbi Abşeron nefti	0.55	0.57	0.20	0.10	0.10
Metan-naften	-	0.61	0.21	0.09	-
I qrup aromatik	0.36	0.57	0.24	0.09	0.09
II qrup aromatik	0.56	0.54	0.23	0.08	0.13
III qrup aromatik	0.56	0.54	0.17	0.12	0.19
IV qrup aromatik	0.58	0.57	0.38	0.08	0.21

Qeyd. C₁ – D₁₆₀₀/D₇₂₀ – aromatikləşmə, C₂ – D₁₃₈₀/D₁₄₆₅ – şaxələnmə, P – D₁₇₂₀/D₁₄₆₅ – parafin strukturunun şərti miqdarı, N – D₁₉₇₀/D₁₄₆₅ – naften strukturlarının şərti miqdarı, A – D₁₆₀₀/D₁₄₆₅ – aromatik strukturunun şərti miqdarını göstərir.

Cədvəl 3

Karbohidrogenlər	Aromatik karbohidrogenlərin miqdarı, % kütlə				
	Benzol törəmələri	Naftenlər	Fenantrenlər	Antrasenlər	Cəmi
Qərbi Abşeron nefti:					
Metan-naften	0.5	0.7	0.8	İzləri	2
I qrup aromatik	13.7	10.2	9.5	0.3	33.7
II qrup aromatik	20.1	17.1	12.1	1.1	50.4
III qrup aromatik	24.0	28.2	17.1	1.3	70.6

Benzol halqasında C-H və C-C rabitəsinə aid olan 703, 746, 812, 873 və 1602 sm⁻¹ diapazonunda deformasiyalı və valentli udulma zolağı var. Qeyd etmək lazımdır ki, spektrdə çox az intensivli (izi) C=O rabitəsinə məxsus 1707 sm⁻¹ də udulma zolağının olması neftin az da olsa oksidləşməsini göstərir.

Metan-naften fraksiyasının İQ-spektrində CH₂ və CH₃ qruplarında C-H rabitəsi üçün xarakterik olan 722, 1376, 1457 sm⁻¹ və 2852, 2920, 2950 sm⁻¹ diapazonunda uyğun olaraq deformasiyalı və valent rəqslərinə aid udulma zolaqları nəzərə çarpır. Bundan əlavə, naftenlərdə CH₂ qrupuna aid C-H rabitəsini göstərən 962, 973, 1013 sm⁻¹ də deformasiyalı rəqsə aid zolaqlar olsa da, aromatik karbohidrogenlərə aid udulma zolaqları yoxdur. Beləliklə İQ-spektr metan-naften fraksiyasına uyğundur.

Qərbi Abşeron neftindən alınan I-IV qrup aromatik və metan-naften fraksiyalarının İQ-spektrlərini müqayisə edəndə belə qənaətə gəlmək olur ki, yuxarıda göstərilən udulma zolaqları ilə yanaşı, I-IV qrup aromatik neftin spektrində benzol halqasında C-H və C-C rabitəsinə aid 700, 744, 813, 863 sm⁻¹ deformasiyalı və 1604 sm⁻¹ valent rəqsinə uyğun udulma xətləri də var.

Nümunələrin müqayisəli tədqiqi üçün, onların struktur-qrup tərkibini xarakterizə edən spektral əmsallardan istifadə olunub və nəticələr cədvəl 2-də verilib.

İQ-spektrinə əsasən I qrup aromatik karbohidrogenlərdən IV qrupa getdikcə aromatik və parafin strukturunun şərti miqdarı uyğun olaraq 0.09-dan 0.21-ə və 0.24-dən 0.38-ə kimi artır (III qrup aromatik karbohidrogenlər istisna olmaqla). Şaxələnmə dərəcəsi 0.54–0.61 kimi dəyişir, bu ən çox metan-naften fraksiyasında (C₂ – 0.61) nəzərə çarpır.

Ayrı-ayrı qrup aromatik karbohidrogenlərinin struktur-qrup tərkibini həm kəmiyyət, həm də keyfiyyət baxımından öyrənmək məqsədilə JENWAY şirkətinin istehsalı olan UV/Vis 6880

spektrometrindən istifadə edilmişdir. Cihazın optik buraxma qabiliyyəti 0.1 nm-dir. Həyəcanlandırma mənbəyi kimi civə və közərmə lampalarından istifadə edilib. Tədqiqatlar otaq temperaturunda aparılıb. Qərbi Abşeron və ondan alınan fraksiyaların UB-spektroskopiyası analizinin nəticələri cədvəl 3-də verilib.

Cədvəl 1

Karbohidrogenlər	Çıxım, % kütlə	Şüasındırma əmsali n _D ²⁰	Sıxlıq, 20 °C-də, kq/m ³	Molekul kütləsi
Metan-naften	42.40	1.4773	872.6	254
I qrup aromatik	14.85	1.5055	913.4	359
II qrup aromatik	4.34	1.5375	960.6	650
III qrup aromatik	8.07	1.5682	992.6	1305
IV qrup aromatik	17.30	-	1024.0	-
Qatran	13.04	-	-	-

Cədvəldən göründüyü kimi, III qrup aromatik karbohidrogenlərdə benzol törəmələri, naften, fenantren, antrasenin miqdarı digər fraksiyalarda olduğundan daha yüksəkdir [9, 11, 12].

Beləliklə, alınan nəticələr nativ Qərbi Abşeron neftinin tərkibi haqqında məlumatlar

onun emal prosesində texnoloji parametrlərin qiymətləndirilməsi üçün tövsiyə olunur, həm də bu neftin fiziki-kimyəvi xassələri, əmtəə keyfiyyəti, komponent tərkibi Azərbaycanın digər ağır neftlərilə müqayisəsi, onların birgə nəql və emal olunmasına əsas yaradır.

Ədəbiyyat siyahısı

1. *Брагинский О.В.* Мировой нефтегазовый комплекс. – М.: Наука, 2004, 605 с.
2. *Копытов М.А., Головки А.К.* Изменения структурно-групповых характеристик смол и асфальтенов тяжелых нефтей в процессе первичной переработки // Нефтехимия, 2017, т. 57, № 1, с. 41-48.
3. *Гринько А.А.* Серосодержащие структурные фрагменты смолисто-асфальтеновых компонентов нефти: автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. химических наук / Учреждение Российской академии наук Институт химии нефти Сибирского отделения РАН (ИХН СО РАН), Томск, 2011, 177 с.
4. *Самедова Ф.И.* Азербайджанские нефти и их компонентный состав. – Баку: Элм, 2002, 247 с.
5. *Самедова Ф.И.* Нефти Азербайджана. – Баку: Элм, 2011, 410 с.
6. *Мухтарова Г.С., Абдуллаева Ю.А., Ələkbərova N.H., Balakışiyeva S.A., Şahverdiyeva A.F.* Qərbi Abşeron və Abşeron küpəsi neftlərinin müqayisəli tədqiqi / AMEA-nın akademik Y.H.Məmmədaliyev adına Neft-Kimyə Prosesləri İnstitutunun 90 illik yubileyinə həsr olunmuş "Müasir kimyanın aktual problemləri" mövzusunda Beynəlxalq elmi konfrans, 2-4 oktyabr 2019-cu il, s.105.
7. *Наджафова М.А., Абдуллаева Ю.А., Балакишиева С.А., Алекперова Н.Г.* Парамагнетизм фракций Западно-Абшеронской нефти / Международная научная конференция "Актуальные проблемы современной химии", посвященная 90-летию Института нефтехимических процессов им. академика Ю.Г. Мамедалиева, 2-4 октября 2019, с.101-102.
8. *Abdullayeva Y.Ə., Ələkbərova N.H., Şahverdiyeva A.F., Babayeva F.Ə., Balakışiyeva S.A.* Qərbi Abşeron yatağı neftindən alınan qaz fraksiyasının səmərəli istifadəsi / AMEA-nın akademik Y.H.Məmmədaliyev adına Neft-Kimyə Prosesləri İnstitutunun 90 illik yubileyinə həsr olunmuş "Müasir kimyanın aktual problemləri" mövzusunda Beynəlxalq elmi konfrans, 2-4 oktyabr 2019-cu il, s.77.
9. *Наджафова М.А., Абдуллаева Ю.А., Ахмедбекова С.Ф., Балакишиева С.А., Алекперова Н.Г., Касумов Р.Д.* Физико-химические исследования некоторых фракций Западно-Абшеронской нефти // АвтоГазоЗаправочный комплекс и Альтернативное топливо, 2019, № 18(9), с. 396-399.
10. *Мухтарова Г.С., Абдуллаева Ю.А., Алиев Б.М., Балакишиева С.А., Набиева Н.Д., Гасанова Р.З., Аббасова А.Ф., Мамедов А.М.* Пути рационального использования масляных фракций нефти месторождения Западный Абшерон // Нефтегазовые технологии и аналитика, № 11, с. 47-51.
11. *Мухтарова Г.С., Абдуллаева Ю.А., Гасанова Р.З., Алекперова Н.Г., Шахвердиева А.Ф., Алиева С.А., Кафарова Н.Ф.* Сравнительная характеристика нефтей Абшеронского нефтегазового района // Мир нефтепродуктов, 2020, № 1, с. 58-62.
12. *Аббасов В.М., Наджафова М.А., Абдуллаева Ю.А., Ахмедбекова С.Ф., Балакишиева С.А., Алекперова Н.Г., Касумов Р.Дж.* Спектроскопические исследования масляных фракций Западно-Абшеронской нефти // Мир нефтепродуктов, 2021, № 2, с. 38-43.

References

1. *Braginskiy O.B.* Mirovoy neftegazovyy kompleks. – M.: Nauka, 2004, 605 s.
2. *Kopytov M.A., Golovko A.K.* Izmeneniya strukturno-gruppyovyykh kharakteristik smol i asfal'tenov tyazhelykh neftey v protsesse pervichnoy pererabotki // Neftekhiymiya, 2017, t. 57, № 1, s. 41-48.
3. *Grin'ko A.A.* Serusoderzhashchiye strukturnye fragmenty smolisto-asfal'tenovykh komponentov nefti. Avtoferat dissertatsii na soiskaniye uchonoy stepeni kandidata khimicheskikh nauk / Uchrezhdeniye Rossiyskoy akademii nauk Institut khimii nefti Sibirskogo otdeleniya RAN (IKHN SO RAN), Tomsk, 2011, 177 s.
4. *Samedova F.I.* Azerbaydzhanskiye nefti i ikh komponentniy sostav. – Baku: Elm, 2002, 247 s.
5. *Samedova F.I.* Nefti Azerbaydzhana. – Baku: Elm, 2011, 410 s.
6. *Mukhtarova G.S., Abdullayeva Y.A., Alakbarova N.H., Balakishiyeva S.A., Shakhverdiyeva A.F.* Garbi Absheron ve Absheron kupesi neftlerinin mugayiseli tedgigi / AMEA-nyn akademik Y.H.Memmedaliyev adyna Neft-Kimyə Prosesleri Institutunun 90 illik yubileyine hesr olunmush "Muasir kimyanin aktual problemleri" movzusunda Beynalkhalg elmi konfrans, 2-4 oktyabr 2019-ju il, s. 105.
7. *Nadzhafova M.A., Abdullayeva YU.A., Balakishiyeva S.A., Alekperova N.G.* Paramagnetizm fraksiy Zapadno-Absheronskoy nefiti / Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya "Aktual'nye problemy sovremennoy khimii", posvyashchennaya 90-letiyu Instituta Neftekhimicheskikh Protssosov imeni akademika Yu.G. Mamedaliyeva, 2-4 oktyabrya 2019, s. 101-102.
8. *Abdullayeva Y.A., Alakbarova N.H., Shakhverdiyeva A.F., Babayeva F.A., Balakishiyeva S.A.* Gerbi Absheron yatağı neftinden alynan gaz fraksiyasynyn semereli istifadesi / AMEA-nyn akademik Y.H.Memmedaliyev adyna Neft-Kimyə Prosesleri Institutunun 90 illik yubileyine hesr olunmush "Muasir kimyanin aktual problemleri" movzusunda Beynalkhalg elmi konfrans, 2-4 oktyabr 2019-ju il, s. 77.
9. *Nadzhafova M.A., Abdullayeva YU.A., Akhmedbekova S.F., Balakishiyeva S.A., Alekperova N.G., Kasumov R.D.* Fiziko-khimicheskiye issledovaniya nekotorykh fraksiy Zapadno-Apsheronskoy nefiti // AvtoGazoZapravochnyy kompleks i Al'ternativnoye toplivo, 2019, №18(9), s. 396-399.
10. *Mukhtarova G.S., Abdullayeva YU.A., Aliyev B.M., Balakishiyeva S.A., Nabyeva N.D., Gasanova R.Z., Abbasova A.F., Mamedov A.M.* Puti ratsional'nogo ispol'zovaniya maslyanykh fraksiy nefiti mestorozhdeniya Zapadniy Absheron // Neftegazovyye tekhnologii i analitika, No 11, s. 47-51.
11. *Mukhtarova G.S., Abdullayeva YU.A., Gasanova R.Z., Alekperova N.G., Shakhverdiyeva A.F., Aliyeva S.A., Kafarova N.F.* Sravnitel'naya kharakteristika neftey Absheronskogo neftegazovogo rayona // Mir nefteproduktov, 2020, No 1, s. 58-62.
12. *Abbasov V.M., Nadzhafova M.A., Abdullayeva YU.A., Akhmedbekova S.F., Balakishiyeva S.A., Alekperova N.G., Kasumov R.Dzh.* Spektroskopicheskiye issledovaniya maslyanykh fraksiy Zapadno-Absheronskoy nefiti // Mir nefteproduktov, 2021, No 2, s. 38-43.