

ӨОЖ 543.544:54.03:54.01

Н.О.Аппазов, Н.И.Ақылбеков, Д.Ж.Ниязова, М.І.Сыздықбаев, Р.Ә.Нарманова

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті
(E-mail: nurasar.82@mail.ru)

Нұралы мұнайының құрамын және қасиеттерін зерттеу

Физика-химиялық талдау әдістерін қолдану арқылы Нұралы кеніші мұнайының физика-химиялық қасиеттері, шығу тегі (пристанның фитанға қатынасы арқылы) және фракциялық құрамы зерттелді. Хромато-масс-спектрометрия әдісімен мұнайдың толық құрамы анықталып, ондағы қосылыстардың мөлшері ішкі нормализация тәсілімен есептелді. Масс-спектрлердің кітапханасы ретінде NIST-08 базасы қолданылды. Алынған хроматограммадағы 2,6,10,14-тетраметилпентадеканның 2,6,10,14-тетраметилгексадеканға қатынасы арқылы зерттелген мұнайдың шығу тегі табылды. Зерттелген мұнай шығу тегі бойынша жағалауға жақын теңіз табанында түзілген. Мұнай және одан алынған өнімдердің фракциялық құрамы имитациялық дистилляция әдісі арқылы зерттелді. Алынған өнімдердің жану жылулары және мұнайдан алынған бензиннің октан саны анықталды. Зерттеу нәтижесінде алынған нәтижелер мұнайды өндеуде қолданыс табуы мүмкін.

Кілт сөздер: Нұралы кеніші, мұнай, хроматография, имитациялық дистилляция, пристан, фитан, мұнай өнімдері, октан саны, калориметрия.

Кіріспе

Мұнай адамзат үшін энергия, ал химиялық өнеркәсіп үшін көмірсутекті шикізат көзі болып табылатын табиғи объект. Қазіргі мұнай химиясы физикалық, органикалық және аналитикалық химияның әдістемелік негіздері базасында қалыптасты. Мұнайлардың құрамынан қазіргі таңда C₁–C₄₀ құрамды 1000-ға жуық көмірсутектер идентификацияланған [1, 2].

Мұнайлардың химиялық және фракциялық құрамын зерттеу мұнай өндеудің барынша тиімді кешенін таңдауға, оларды модельдеуге, мұнай өндеу қондырғыларының қуатын негіздеуге, мұнай генезисі жайлы ұғымды дамытуға және мұнай геологиясының мәселелерін шешу үшін өте маңызды.

Осы мақсат үшін біз бұл мақалада Нұралы кеніші мұнайының құрамын және қасиеттерін зерттеу нысаны ретінде алдық. Нұралы кеніші — Оңтүстік Торғай ойысында орналасқан мұнай кеніштерінің бірі, ол 1987 жылдан игеріліп келеді және қазіргі таңда Қызылорда облысы экономикасының негізгі тіректерінің бірі болып табылады.

Эксперимент

Зерттеулер жүргізбестен бұрын мұнай құрамындағы асфальтендер мен шайырлардан адсорбциялық бағаналы хроматография көмегімен тазартылды. Ол үшін шыны бағананы силикагельмен толтырып, үстіне аз мөлшерде Al₂O₃ ұнтағын салып, зерттелетін мұнай құйылып гексанмен элюирленді.

Фракциялық құрам Varian 450 GC газды хроматографы (Нидерланды) көмегімен имитациялық дистилляция арқылы анықталды. Хроматографиялау жағдайы: буландырғыш температурасы 100-ден 350 °C-ға дейін минутына 15 °C-ге көтеріледі, 350 °C-де 23,33 мин тұрады, жалпы уақыт 40 мин, колонка термостатының температурасы 35-тен 350 °C-ге дейін, минутына 10 °C-ге көтеріледі, 350 °C-де 8,50 мин тұрады, жалпы уақыт 40 мин, детектордың температурасы 350 °C. Детектор

ретінде жалынды-ионизациялық детектор қолданылды. Хроматографиялық колонка ұзындығы 10 м (SimDist).

Мұнайдың толық құрамы Agilent 7890A/5975C хромато-масс-спектрометрі (АҚШ) көмегімен анықталды. Хроматографиялау жағдайы: буландырғыш температурасы 350 °С, колонка термостаты 70-тен 290 °С-ге дейін минутына 4 °С-ге көтеріледі, 290 °С-де 30 мин тұрады, жалпы талдау уақыты 80 мин. Детектор ретінде масс-спектрометр қолданылды, масс-спектрлер Scan режимінде алынды. Хроматографиялық бөлу «Hewlett Packard» фирмасының HP-5MS капиллярлы колонкасында іске асырылды, колонка ұзындығы 30 м, ішкі диаметрі 0,25 мм, қозғалмайтын фаза қабатының қалыңдығы 0,25 мкм.

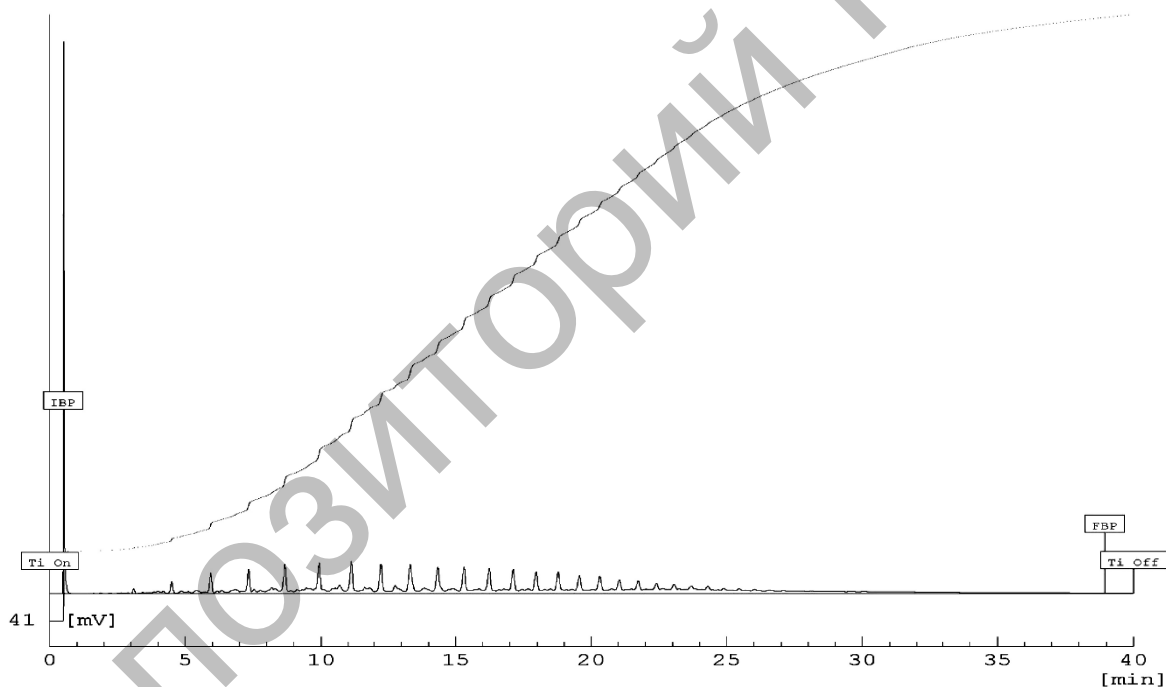
Мұнайдың құрамындағы өнімдердің шығымын анықтау мақсатында атмосфералық қысымда бензин және керосин фракциясы айдалып алынды, айдау шыршалы дефлегматор көмегімен іске асырылды.

Алынған бензиннің октан саны ОКТАН-ИМ (РФ) қондырғысының көмегімен анықталды. Бензиннің, керосиннің және мазуттың жылу бергіштік қасиеті IKA-WERKE фирмасының С2000 калориметрі (Германия) көмегімен зерттелді.

Нәтижелер және талдау

Асфальтендер мен шайырлардан тазартылған мұнайдың фракциялық және толық құрамы мен шығу тегі анықталды.

Нұралы мұнайының фракциялық құрамы жайлы мәліметтер 1-сурет пен 1-кестеде келтірілген.



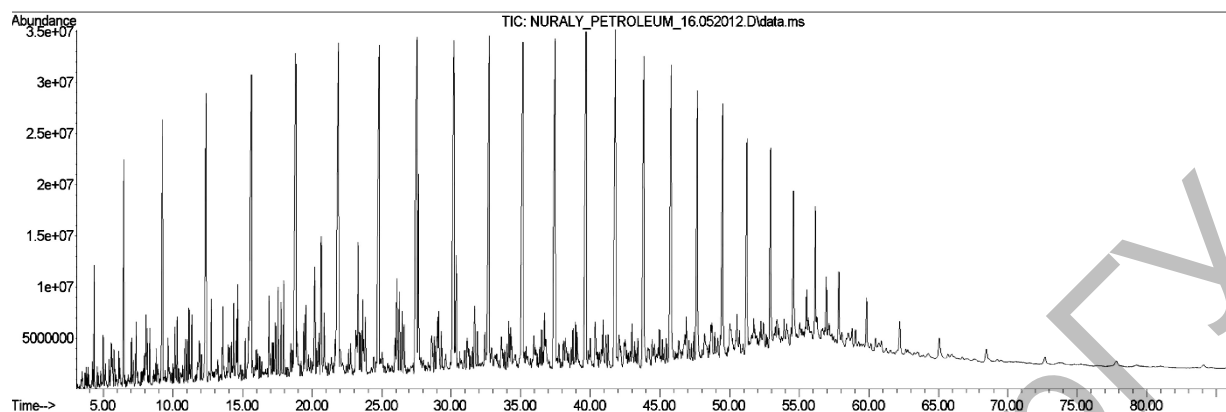
1-сурет. Нұралы мұнайының фракциялық құрамы

1 - к е с т е

Нұралы мұнайының фракциялық құрамы

| Шығым, % | Қайнау температурасы, °С | Шығым, % | Қайнау температурасы, °С | Шығым, % | Қайнау температурасы, °С |
|--------------------|--------------------------|----------|--------------------------|----------|--------------------------|
| Қайнаудың басталуы | 66,2 | 10 | 69,9 | 98 | 613,3 |
| 1 | 66,8 | 50 | 333,2 | 99 | 636,7 |
| 2 | 67,3 | 90 | 512,1 | 100 | 649,5 |
| 5 | 68,3 | 95 | 562,3 | | |

Мұнайдың толық құрамы жайлы мәлімет 2-сурет пен 2-кестеде келтірілген. Асфальтендер мен шайырлардан тазартылған мұнайдың құрамындағы қосылыстардың саны 239.



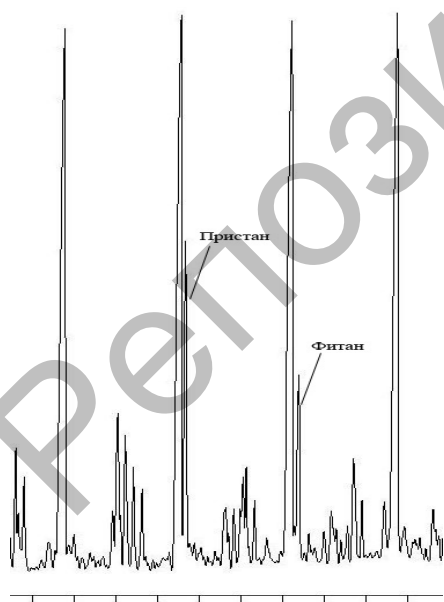
2-сурет. Нұралы мұнайының хроматограммасы

Төменде 2-кестеден Нұралы мұнайының құрамында көмірсутектердің жалпы мөлшері 93,65 %-ды құрайтындығын байқауға болады, 6,35 % әр түрлі күкіртті, оттекті, азотты, галоидты және т.б. қосылыстардан тұрады.

2 - к е с т е

Нұралы мұнайының толық құрамы

| Қосылыстар | Массалық үлесі, % |
|-----------------------|-------------------|
| Алкандар | 84,12 |
| <i>n</i> -алкандар | 66,60 |
| тармақталған алкандар | 17,52 |
| Нафтендер | 6,76 |
| Ароматты қосылыстар | 2,77 |
| Басқа да қосылыстар | 6,35 |



3-сурет. Нұралы мұнайының құрамындағы пристан мен фитанның қатынасы (хроматограмма)

Әдеби мәліметтерде [3, 4] мұнайлардағы пристанның (2,6,10,14-тетраметилпентадекан) фитанға (2,6,10,14-тетраметилгексадекан) қатынасы арқылы олардың шығу тегін анықтауға болады. Егер пристанның фитанға қатынасы 3 немесе одан жоғары болатын болса, ол құрлықта түзілген болып есептеледі, ал 1 немесе одан төмен болатын болса, ол теңіз табанында түзілген, екеуінің аралығындағы болса, жағалауға жақын теңіз табанында түзілген болып есептеледі. Біздің алған мәліметіміз (3-сур.) бойынша пристанның фитанға қатынасы 1,7-ге тең, сол себепті Нұралы кенішінің мұнайы жағалауға жақын теңіз табанында түзілген деген қорытынды жасауға болады.

Мұнайдың құрамындағы өнімдердің шығымын анықтау мақсатында атмосфералық қысымда бензин және керосин фракциясы айдалып алынды, айдау шыршалы дефлегматор көмегімен іске асырылды, бензиннің көлемдік үлесі 9 % (39–180 °С), керосиннің көлемдік үлесі 22 %-ды (180–250 °С) құрайды. Алынған бензиннің октан санының шамасы 85,6-ға, ал моторлы октан санының шамасы 79,6-ға тең. Бензиннің жану жылуы 46,572 кДж/г, керосин мен мазуттың жану жылулары 46,381 және 45,468 кДж/г-ға тең екендігі анықталды (3-кесте).

Мұнай өнімдерінің қасиеттері

| Өнім атауы | Шығым, көлемі, % | Қайнау температурасы, °С | Октан саны | | Жану жылуы, кДж/г |
|------------|---------------------|-----------------------------|------------|---------|----------------------|
| | | | зерттеу | моторлы | |
| Бензин | 9 | 39–180 | 85,6 | 79,6 | 46,572 |
| Керосин | 22 | 180–250 | – | – | 46,381 |
| Мазут | 62,0 | – | – | – | 45,468 |

Қорытынды

Осылайша, Нұралы кеніші мұнайының құрамындағы асфальтендер мен шайырлар адсорбциялық бағаналы хроматография әдісімен тазаланып, хромато-масс-спектрометрия көмегімен толық құрамы, имитациялық дистилляция көмегімен фракциялық құрамы және де мұнай құрамындағы пристан мен фитанның қатынасы арқылы оның шығу тегі анықталды. Зерттелген мұнайдың құрамында алкандар 84,12 %-ды (оның ішінде қалыпты алкандар — 66,60, тармақталған алкандар — 17,52 %), циклоалкандар — 6,76, ароматты көмірсутектер — 2,77, басқа да күкіртті, оттекті, азотты, галоидты қосылыстар 6,35 %-ды құрайды. Мұнайдың шығу тегі бойынша жағалауға жақын теңіз табанында түзілгендігі табылды. Мұнайды айдау арқылы өнімдер алынып, олардың қасиеттері зерттелді. Алынған бензиннің зерттеу октан санының шамасы — 85,6-ға, жану жылуы — 46,572 кДж/г-ға, керосин мен мазуттың жану жылулары 46,381 және 45,468 кДж/г-ға сәйкес анықталды. Алынған мәліметтер мұнай өңдеуде қолданыс табуы мүмкін.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Сафиева Р.З. Физикохимия нефти. Физико-химические основы технологии переработки нефти. — М.: Химия, 1998. — 448 с.
- 2 Петров А.А. Углеводороды нефти. — М.: Наука, 1984. — 264 с.
- 3 Гордадзе Г.Н., Гируц М.В., Кошелев В.Н. Углеводороды нефти и их анализ методом газовой хроматографии: Учеб. пособие. — М.: МАКС-Пресс, 2010. — 240 с.
- 4 Аппазов Н.О., Ниязова Д.Ж., Ақылбеков Н.И., Сыздықбаев М.И., Нарманова Р.Ә. Ақшабұлақ мұнайының құрамын және қасиеттерін зерттеу // ЕҰУ хабаршысы. Жаратылыстану-техникалық ғылымдар сер. — 2013. — № 4(95), II-бөл. — 345–349-б.

Н.О.Аппазов, Н.И.Ақылбеков, Д.Ж.Ниязова, М.И.Сыздықбаев, Р.А.Нарманова

Исследование состава и свойств нефти месторождения Нуралы

Применением физико-химических методов анализа определены физико-химические свойства, происхождение (по соотношению пристана к фитану) и фракционный состав нефти месторождения Нуралы. Методом хромато-масс-спектрометрии определен детальный состав нефти, количественный состав соединений, содержащихся в нефти, вычислен способом внутренней нормализации. В качестве библиотеки масс-спектров использована база NIST-08. Из полученной хроматограммы по соотношению 2,6,10,14-тетраметилпентадекана к 2,6,10,14-тетраметилгексадекану найдено происхождение нефти. Фракционный состав нефти и полученных из нее продуктов исследован имитационной дистилляцией. Результаты исследования могут быть применены при переработке нефти.

N.O.Appazov, N.I.Akylbekov, D.Zh.Niyazova, M.I.Syzdykbaev, R.A.Narmanova

Investigation of composition and features of the Nuraly oilfield

By physico-chemical methods of analysis determined physical and chemical properties, origin (as for pristane to phytane), fractional composition (imitational distillation) of Nuraly oil. Detailed combination of oil was determined using chromat-mass spectrometer, quantitative constitution of compounds containing in oil calculated by internal normalization. Base NIST-08 was used as a mass spectra library. Origin of oil was found out of obtained chromatogram ratio 2,6,10,14-tetramethylpentadecane to 2,6,10,14-tetramethylhexa-

decane. Fractional composition of oil and its products were examined by simulation distillation. Obtained results can be applied while oil refining.

References

- 1 Safieva R.Z. *Physical chemistry of petroleum. Physico-chemical fundamentals of petroleum refining*, Moscow: Chemistry, 1998, 448 p.
- 2 Petrov A.A. *Petroleum hydrocarbons*, Moscow: Nauka, 1984, 264 p.
- 3 Gordadze G.N., Giruts M.V., Koshelev V.N. *Petroleum hydrocarbons and their analysis by gas chromatography: The manual*, Moscow: MAKS Press, 2010, 240 p.
- 4 Appazov N.O., Niyazova D.Zh., Akyzbekov N.I., Syzdykbaev M.I., Narmanova R.A. *Bull. of the ENU. Series of natural and technical sciences*, 2013, 4(95), 2, p. 345–349.

Сведения об авторах

Аппазов Нурбол Орынбасарулы — кандидат химических наук, Кызылординский государственный университет имени Коркыт ата, e-mail: nurasar.82@mail.ru

Акылбеков Нургали Икрамович — инженер лаборатории инженерного профиля, Кызылординский государственный университет имени Коркыт ата, e-mail: nurgali_089@mail.ru

Ниязова Динара Жумабековна — инженер лаборатории инженерного профиля, Кызылординский государственный университет имени Коркыт ата, e-mail: din_bota.87@mail.ru

Сыздыкбаев Марат Изимханович — старший преподаватель кафедры химии и экологии кандидат химических наук, Кызылординский государственный университет имени Коркыт ата, e-mail: marat.1980@mail.ru

Нарманова Роза Абдибековна — заведующая лабораторией инженерного профиля кандидат технических наук, доцент, Кызылординский государственный университет имени Коркыт ата, e-mail: roza_an@mail.ru

Information about authors

Appazov Nurbol Orynbasaruly — Candidate of chemical sciences, Kyzylorda State University named after Korkyt Ata, e-mail: nurasar.82@mail.ru

Akyzbekov Nurgali Ikramovich — Engineer of laboratory of engineering profile, Kyzylorda State University named after Korkyt Ata, e-mail: nurgali_089@mail.ru

Niyazova Dinara Zhumabekovna — Engineer of laboratory of engineering profile, Kyzylorda State University named after Korkyt Ata, e-mail: din_bota.87@mail.ru

Syzdykbaev Marat Izimkhanovich — Candidate of chemical sciences, Senior teacher of «Chemistry and Ecology» chair, Kyzylorda State University named after Korkyt Ata, e-mail: marat.1980@mail.ru

Narmanova Roza Abdibekovna — Candidate of technical sciences, Associate professor, Head of laboratory of engineering profile, Kyzylorda State University named after Korkyt Ata, e-mail: roza_an@mail.ru