

## ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

### ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ И ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ

**Джакупова Жанар Ерекеевна**

канд. хим. наук, доц., Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева,  
Республика Казахстан, г. Нур-Султан  
E-mail: [zhanereke@mail.ru](mailto:zhanereke@mail.ru)

**Берденов Самат Максотович,**

канд. техн. наук, вице-президент, АО «КМК Мунай»,  
Республика Казахстан, г. Актобе

**Жатканбаева Жанна Каланбековна**

канд. хим. наук, доц., Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева,  
Республика Казахстан, г. Нур-Султан

**Мейрамкулова Куляш Садыковна**

д-р биол. наук, проф., Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева,  
Республика Казахстан, г. Нур-Султан

**Бегалиева Райхан**

Докторант, Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева,  
Республика Казахстан, г. Нур-Султан

### STUDY OF PROPERTIES OF HIGH- VISCOSITY OILS AND INCREASE OF OIL-DRIVING

**Zhanar Jakupova**

PhD, L.N.Gumilev ENU,  
Kazakhstan, Nur-Sultan

**Zhanna Zhatkanbayeva**

PhD, L.N.Gumilev ENU,  
Kazakhstan, Nur-Sultan

**Samat Berdenov**

PhD, «KMK Munai»,  
Kazakhstan, Aktobe

**Kuljash Meiramkulova**

professor of biology sciences, L.N.Gumilev ENU,  
Kazakhstan, Nur-Sultan

**Raihan Begaliev**

doctoral student, L.N.Gumilev ENU,  
Kazakhstan, Nur-Sultan

#### АННОТАЦИЯ

В статье проведено исследование физико-химических характеристик нефти, пластовой воды и водонефтяной системы с целью поиска способов эффективной выработки трудноизвлекаемых запасов нефти. Проведена идентификация характеристик месторождений уникальных по площади, плотности запасов, высоковязких, высокопарафинистых, с высоким содержанием смол и асфальтенов.

**ABSTRACT**

The study of physical and chemical characteristics of oil, reservoir water and oil-water system was carried out to find ways of effective production of hard-to-recover oil reserves. The identification of the characteristics of deposits unique in area, density of reserves, high viscosity, high paraffin, with a high content of resins and asphaltenes was carried out.

**Ключевые слова:** высоковязкая нефть, плотность, вязкость, пластовая вода, нефтевытеснение.  
**Keywords:** high viscosity oil, density, viscosity, formation water, oil - driving.

**Введение**

Увеличение нефтеотдачи с использованием амфифильных полимеров, как успешно применяемый метод на всех месторождениях, ограничивается специфическими коллекторными показателями, физико-химическими свойствами, поверхностно-дисперсными характеристиками пласта. Наряду с этим, высокие значения плотности, вязкости, парафинистости, с повышенным содержанием сернистых гетероатомных соединений исключают преимущество какого-либо метода воздействия. Возникает необходимость разработки специальной технологии воздействия для увеличения нефтедобычи, что требует качественного изучения, как самих поверхностных сил пласта, так и качественного анализа водно-нефтяной системы в присутствии сопутствующих компонентов, способных влиять на их физико-химические свойства [3,4,6]. Целью работы явилось изучение влияния углеродных наполнителей на физические и механические свойства нефтяных коллекторов для разработки основ полимерного способа повышения нефтеотдачи.

**Материалы и методы**

В работе использованы ареометры нефти марки АНТ-1 с пересчетом плотности при температуре испытания на плотность при температуре 20<sup>0</sup>С, согласно ГОСТ 3900-95, капиллярные стеклянные вискозиметры для определения кинематической

вязкости марки ВПЖ-4 и ВНЖ для прозрачных и непрозрачных жидкостей, цифровой роторный вискозиметр марки NDJ-8S для определения динамической вязкости жидкостей, жидкостный термостат марки ТМП, рентгенфлюоросцентный энергодисперсионный анализатор БРА-18.

Объектом исследований явились высоковязкие нефти и пластовая вода месторождений Кумсай, Кокжиде.

**Результаты и обсуждения**

Рациональный подход для улучшения существующих методов увеличения нефтеотдачи требует установления условий и воздействий для образования устойчивых нефтяных структур. В работе предпринята попытка на основе результатов теоретических и экспериментальных исследований провести идентификацию показателей плотности, глубины залегания, серосодержания нефтей. Проработаны показатели по общему содержанию серы, плотности нефти по глубине залегания месторождений, которые находятся в эксплуатации [7] и приведены в таблице 1.

Связанная форма сероорганических соединений отражает прямые корреляции между содержанием гетероорганических соединений, ароматических структур, металлоорганических соединений, асфальтосмолистых компонентов, величиной вязкости и плотностью нефтей.

*Таблица 1.*

**Количественное содержание серы в нефтях, глубина залегания и плотность нефтей**

Месторождение	Содержание серы, %	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Глубина залегания нефти, м
Аккар	0,101	862	2250
Бекбике	0,150	891,0	1640-1900
Октябрьское	0,340	939,0	855-900
Дарьинское	0,370	866,5	2995-3050
Крыкмылтык	0,545	952,0	1300-1400
Урихтау	0,590	807,0	2900
Гремячинск	0,601	879,0	3152
Даулеталы	0,640	935,0	800
Кумсай	0,710	939,0	280
Королевское	2,000	965,0	3900
Караарна	2,540	964,0	467-1046

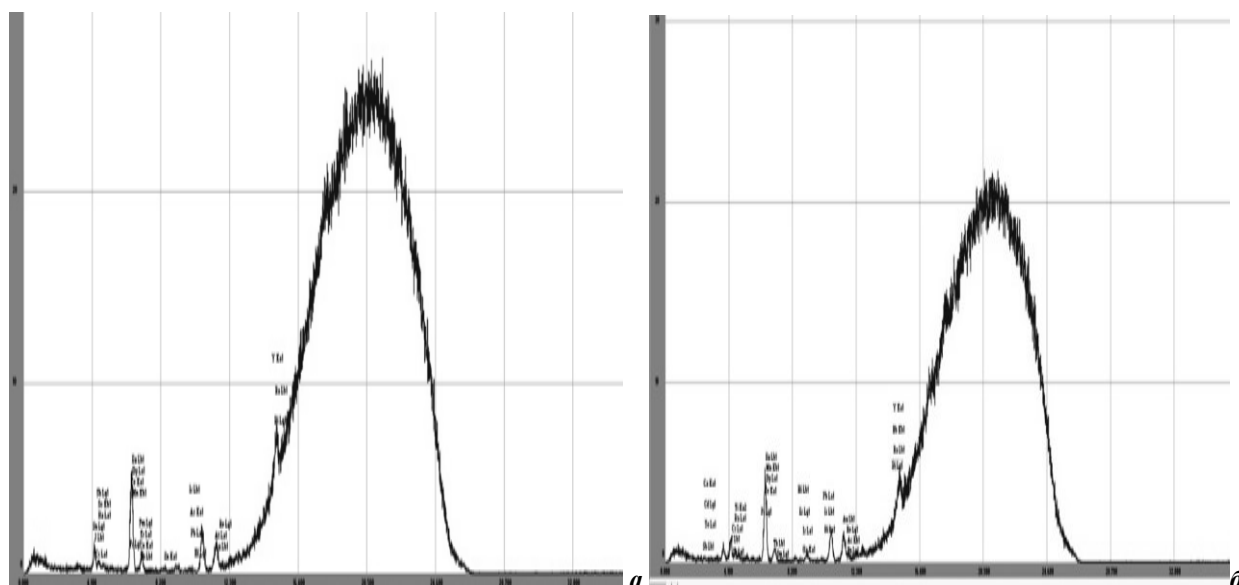
Связанная форма сероорганических соединений отражает прямые корреляции между содержанием гетероорганических соединений, ароматических структур, металлоорганических соединений, асфальтосмолистых компонентов, величиной вязкости и плотностью нефтей.

Целесообразность применения полимерного способа для повышения нефтеотдачи пластов рассмотрена исследованием технико-технологических параметров нефтей месторождений Кумсай, Кокжиде. По составу пород разрезы этих месторождений аналогичны, но отличаются геологическим возрастом и продуктивные

горизонты представлены разномерными песчаниками [5,7].

Рентгенофлуоресцентным методом исследован углеводородный и минеральный состав жидких фаз

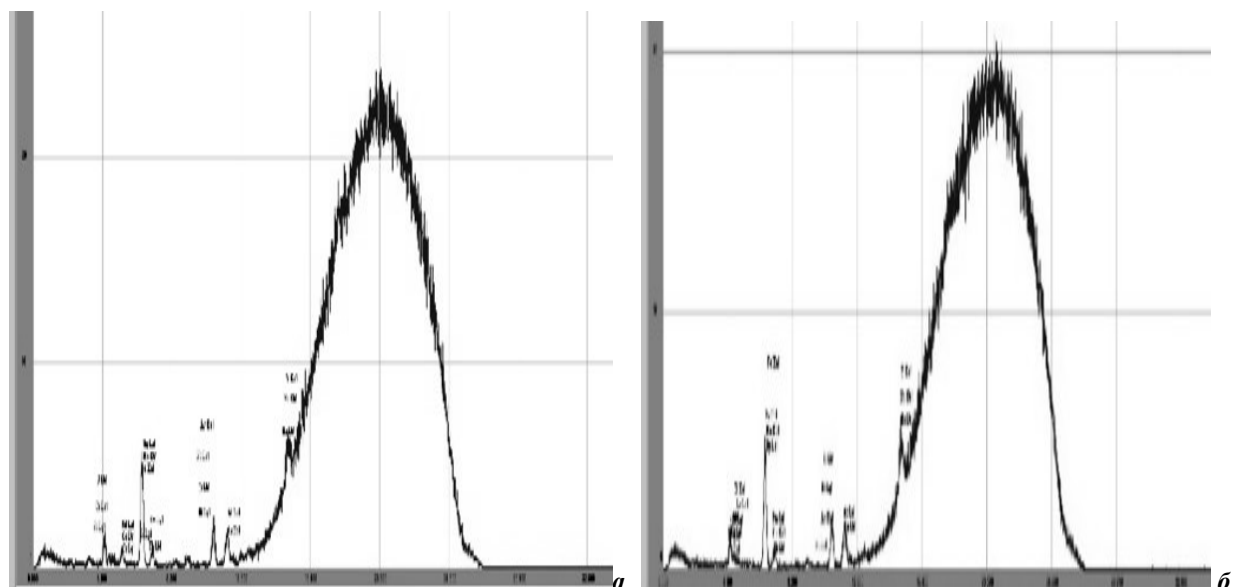
в целях установления физико-химических основ фазового распределения компонентов органической и водной фаз (рис.1-2).



**Рисунок 1. Результаты рентгенофлуоресцентного анализа нефти (а), пластовой воды (б) месторождения Кокжиде**

Компонентный анализ позволил определить влияние на формирование состава межфазного слоя

нефти и закономерности распределения в поровом пространстве.



**Рисунок 2. Результаты рентгенофлуоресцентного анализа нефти (а), пластовой воды (б) месторождения Кумсай**

Ареометрическим методом определена плотность скважинной нефтяной эмульсии месторождений Кумсай, Кокжиде при температуре 20<sup>0</sup>С, 50<sup>0</sup>С. Методом вискозиметрии определена вязкость, как характеристика текучести, то есть подвижности нефти или нефтепродукта, влияющая на возможности прокачки в флюидах. Негативным

фактором, влияющим на капиллярное течение, подвижность нефти в пластовых условиях явилась вязкотекучесть нефти.

Высокое содержание асфальтенов, смолистых углеводородов, воды в качестве дисперсной фазы характеризует высокоустойчивость водно-нефтяной эмульсии, а присутствие хлористых солей моноа-

лентных, двухвалентных металлов усиливает сопротивление перемещения и фазового распределения жидкостей. Учитывая, что пластовая вода с нефтью образует устойчивые эмульсии, на поверхности раздела фаз возникает прочная гидрофобная пленка. Таким образом, возникает необходимость введения амфифильных агентов и исследования объективной возможности применения нефтевытесняющего полимера для повышения охвата проницаемой части продуктивного пласта [1,2].

Для определения объективной необходимости обоснования способа увеличения вытеснения нефти с использованием полимеров на определенных стадиях разработки залежей высоковязких нефтей изучено влияние солей на динамическую вязкость со-

полимера полиакриламида в широком интервале концентраций на цифровом роторном вискозиметре.

#### **Выводы.**

Установлены основные отклонения от классических показателей в дисперсных системах нефти. Понижается полидисперсность в молекулярном состоянии водно-нефтяной эмульсии, дисперсная агрегативная устойчивость в зависимости от разницы плотностей на границе раздела фаз повышается. На устойчивость и образование коагуляционных структур на границе раздела фаз при изменении вязкостных свойств соли моновалентных металлов оказывают незначительное воздействие по сравнению с солями двухвалентных металлов.

#### **Список литературы:**

1. Абиров Р.Ж., Мухамедова А.Г., Панабеккызы Б., Еремин Н.А., Абиров Ж.Ж., Нестеркин А.А. Опытное-промышленное внедрение полимерного заводнения на месторождении южно-тургайского бассейна// Нефтепромысловое дело. - 2016г. - №5. -С.15-19.
2. Аманниязов К.Н., Ахметов А.С., Кожахмет К.А. Нефтяные и газовые месторождения Казахстана. Алматы, 2003. – 400 с.
3. Ахмеджанов Т.К., Нуранбаева Б.М., Гусенов И.Ш. Повышение нефтеотдачи пласта с использованием новых отечественных полимеров // Нефть и газ. - 2015г, - №2(86). - С.61-70.
4. Кудайбергенов С.Е., Сагиндыков А.А., Абилхаиров Д.Т., Гусенов И.Ш. Опытное-промышленные испытания технологии полимерного заводнения на месторождении Кумколь // Нефть и газ. -2015г. - №3(87). - С-75-81.
5. Манжай В.Н., Поликарпов А.В., Рождественский Е.А. Применение нефтерастворимых полимеров для повышения нефтеотдачи пластов. Изв. Томск. политехн. ун-та. Инжиниринг георесурсов. 2017. Т. 328. № 12. С.29–35.
6. Мусина Д.Н., Вагапов Б.Р., Сладовская О.Ю., Ибрагимова Д.А., Иванова И.А. Современные технологии повышения нефтеотдачи пластов на основе поверхностно-активных веществ//Вестник технологического университета. 2016. Т.19, №12, С.63-67
7. Тома А, Саюк Б., Абиров Ж., Мазбаев Е. Полимерное заводнение для увеличения нефтеотдачи на месторождениях легкой и тяжелой нефти. // Территория «НЕФТЕГАЗ». 2017.№7-8.с.58-6