

INTERNATIONAL
CONFERENCE



INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERDISCIPLINARY STUDIES AND SCIENTIFIC RESEARCH

 **30**
OKTOBER
2026



CERTIFICATE
to Each Author



Google Scholar
Indexing



Online
Publication



E-Conference



HELSINKI
FINLAND



CONFERENCE THEMES

-  Social and Economic Sciences
-  Exact and Natural Sciences
-  Humanities and Philology
-  Medicine and Pharmacy
-  Information Technologies and Engineering
-  Pedagogy and Modern Education
-  Law and Public Administration
-  Agriculture and Veterinary Sciences
-  Architecture, Construction and Urban Studies
-  Innovative Research and Interdisciplinary Studies



REGISTER NOW



intconf.online





РЕЗУЛЬТАТЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОЙ ПРОМЫВОЧНОЙ ЖИДКОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОЛИМЕРНОГО РЕАГЕНТА

Умедов Шерали Халлокович

Профессор кафедры ТашГТУ им. И.Каримова, д.т.н., проф.

Мирсаатова Шахноза Хикматуллаевна

Заместитель директора ООО «IMKONNEFT» при ТГТУ, PhD

Жумаева Мунира Ташевна

Преподаватель Бухарского нефтегазового колледжа.

Аннотация. В статье представлены результаты спектрального анализа эффективной промывочной жидкости, разработанной с применением полимерного реагента ОПР. Рассмотрены особенности химического состава исследуемой системы и идентифицированы основные элементы, входящие в состав реагента. На основе результатов спектрального анализа оценены особенности взаимодействия компонентов ОПР с дисперсной фазой промывочной жидкости. Установлено научное обоснование применения полимерного реагента для регулирования физико-химических и технологических свойств бурового раствора. Полученные результаты могут быть использованы при совершенствовании рецептур промывочных жидкостей, предназначенных для бурения скважин в сложных геолого-технических условиях.

Ключевые слова: полимерный реагент, ОПР, промывочная жидкость, спектральный анализ, химический состав, полимерные добавки, глинистая дисперсная система, реологические свойства, плотность бурового раствора, фильтрационные характеристики, устойчивость скважины, бурение скважин.

Спектральный анализ является одним из современных методов исследования химического состава и структурных особенностей компонентов буровых промывочных жидкостей. Применение спектроскопических методов, в частности инфракрасной (ИК-) спектроскопии, позволяет выявлять характерные полосы поглощения, связанные с колебаниями химических связей, и получать сведения о функциональных группах, входящих в состав полимерных и органоминеральных соединений. Эти данные имеют существенное значение для изучения механизмов взаимодействия химических реагентов с глинистыми минералами, водной фазой и поверхностью горных пород [1, 2].



В работах, посвящённых полимерным буровым растворам, особое внимание уделяется применению карбоксиметилцеллюлозы, полиакриламидов и других водорастворимых полимеров, способных регулировать вязкостные и фильтрационные характеристики промывочной жидкости. Спектральные методы исследования позволяют оценивать особенности химической структуры таких реагентов и выявлять возможные изменения их функциональных групп при взаимодействии с другими компонентами раствора [2, 3]. При этом результаты ИК-спектроскопии целесообразно рассматривать совместно с данными реологических испытаний, измерений плотности и фильтрации, поскольку спектральные характеристики сами по себе не определяют эксплуатационную эффективность бурового раствора.

Спектральный анализ эффективной промывочной жидкости с применением ОПР в сравнении с базой данных ИК-спектрометра показывает наибольшее совпадения со спектрами молекул известных полимеров (рис.1). Поскольку, представленная промывочная жидкость многокомпонентная из органических, неорганических и полимерных соединений, формы порошка или волокна, то выбрана была универсальная для всех методика АТР (ослабленное полное отражение) в спектральном интервале $4000-400\text{ см}^{-1}$.

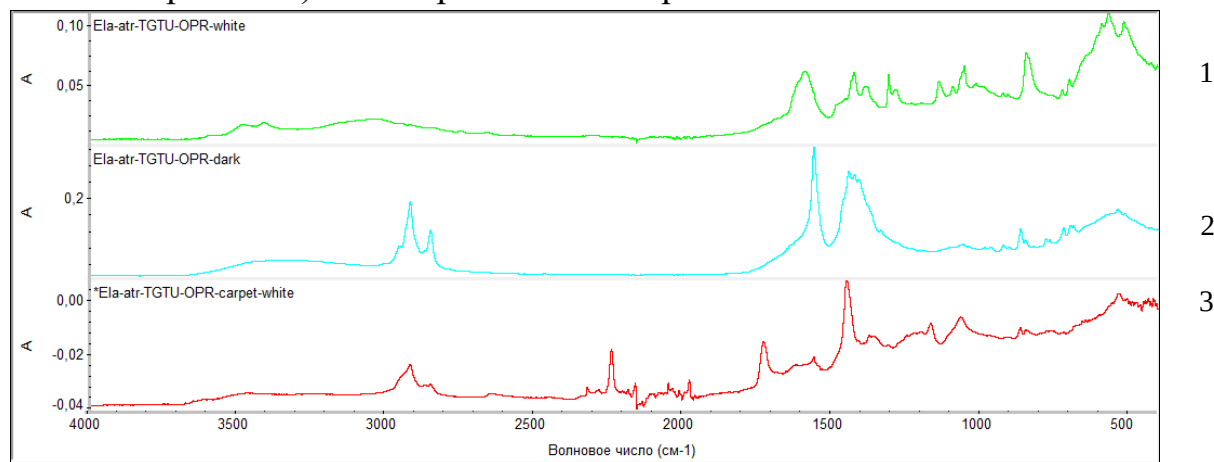


Рис.1. ИК-спектры компонент ОПР: 1 – ОПР (белая фракция); 2 – ОПР (темная фракция); 3 – Белые волокна (отходы ковров).

На основе спектрального анализа следует, что механизм ионного обмена частиц промывочной жидкости (реакции замещения) при замене в кристаллической решетке минерала катионами дисперсной среды представляет собой необменное замещение органических и неорганических катионов промывочной жидкости с частицами породы и целыми группами дисперсионной среды.

Получены результаты процессов присоединения к частицам промывочной жидкости элементов флюидов и породы, а также одновременно



происходящие ионообменные и необменные процессы, определяющие механизмы ингибирования (снижения гидрофильности), стабилизации и коллоидной защиты в промывочных жидкостях - дисперсных системах (рис. 2).

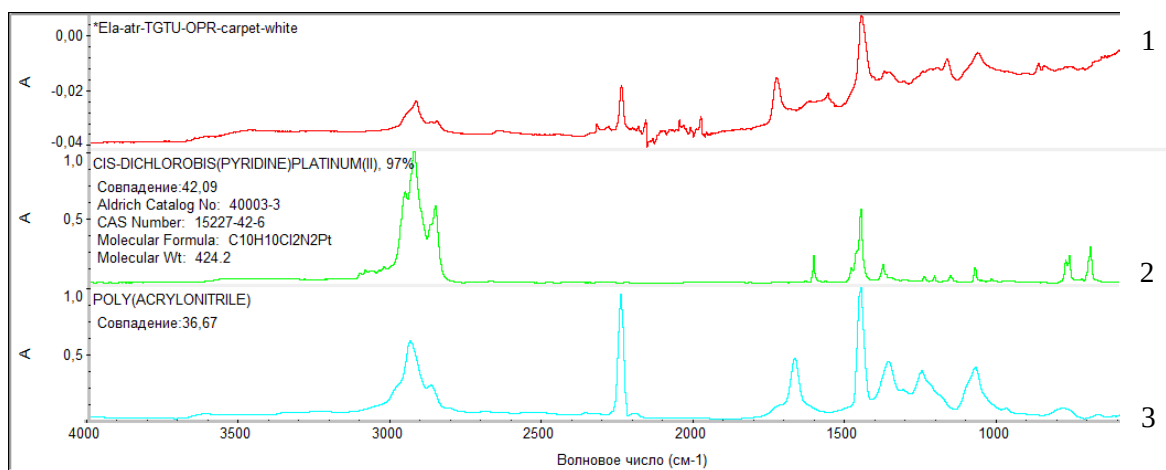


Рис. 2. ИК-спектры компоненты ОПР из отходов ковров в сравнении с базой данных ИК-спектрометра по небольшому совпадению со спектрами молекулы известных полимеров: 1 – ИК-спектр компонентов ОПР из отходов ковров; 2 – ИК-спектр ЦИС-дихлоробис (пиридин) платинум (II), совпадение – 42%, молекулярная формула $C_{10}H_{10}Cl_2N_2Pt$, молекулярный вес 424,2 г·моль; 3 – ИК-спектр поли(акрилонитрил), совпадение ~ 36,6%.

Определены режимы коагуляции дисперсных систем взаимодействия промывочной жидкости с элементами флюидов. Изучена коагуляция дисперсных систем взаимодействия промывочной жидкости с частицами породы. Получены результаты анализа коагуляции дисперсных систем взаимодействия промывочной жидкости, с элементами флюидов и частицами породы. Обобщены процессы коагуляции дисперсных систем в результате взаимодействия промывочной жидкости с элементами флюидов и частицами породы на молекулярном уровне.

В настоящее время большое внимание уделяется проблеме управления процессами структурообразования в минерализованных полидисперсных суспензиях. Структура дисперсной системы возникает в результате взаимодействия частиц ее твердой фазы, на углах и ребрах утонченных гидратных пленок, легко взаимодействующих с молекулярными силами и образующих сетчатую структуру (рис. 3-4).

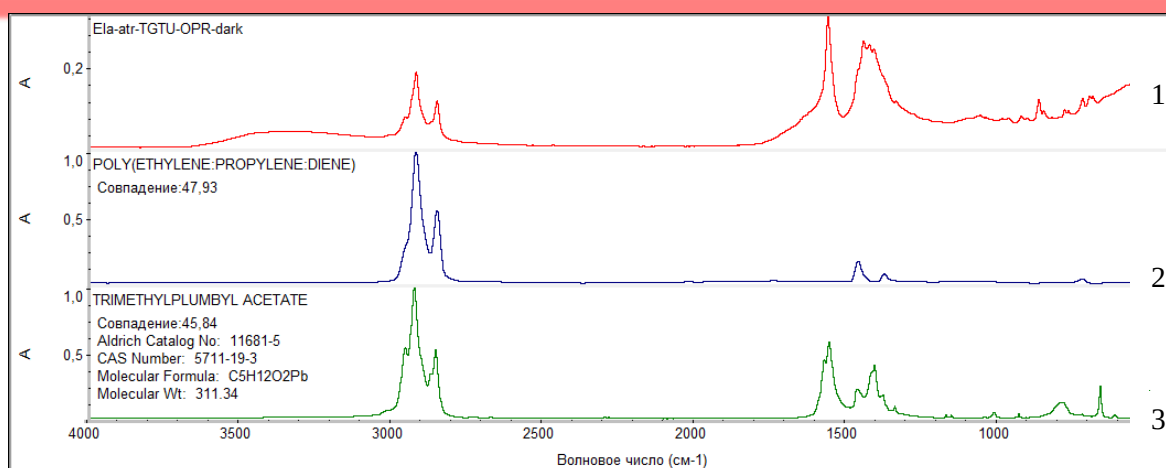


Рис. 3. ИК-спектры темной компоненты ОПР в сравнении с базой данных ИК-спектрометра по наибольшему совпадению со спектрами молекул известных полимеров: 1 – спектр темной компоненты ОПР; 2 – спектр поли(этилен-пропилен-диен), степень совпадения – 48%; 3 – спектр триметил плюмбил ацетана, совпадение ~46% молекулярная формула $C_5H_{12}O_2Pb$ (соединение свинца) молекулярный вес 311,34 г·моль.

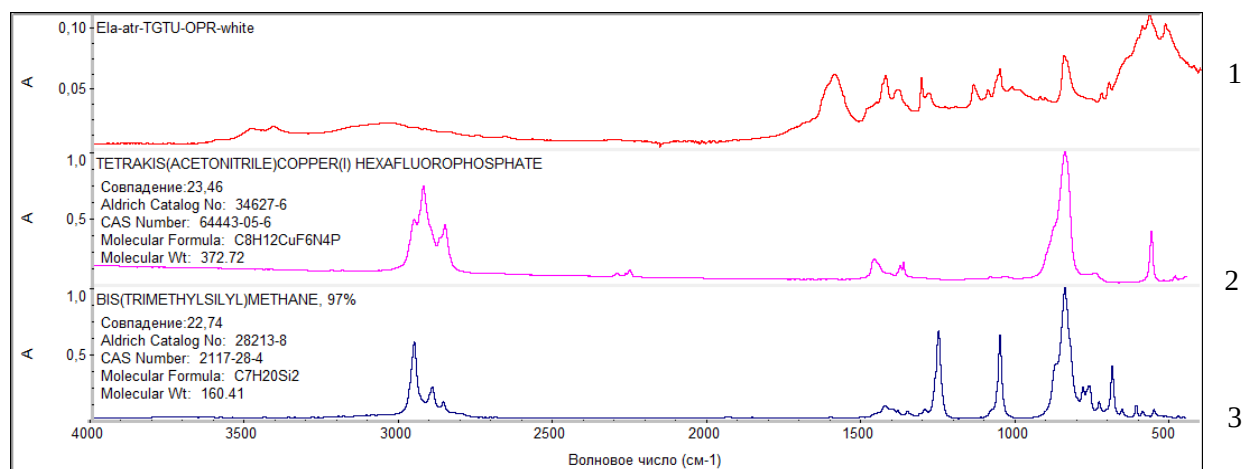


Рис. 4. ИК-спектры белого компонента ОПР и результаты сравнительного анализа с библиотечными спектрами химических соединений и полимеров: 1 — ИК-спектр белого компонента ОПР; 2 — ИК-спектр тетракис(ацетонитрил)меди(I) гексафторофосфата ($C_8H_{12}CuF_6N_4P$), степень совпадения — 23 %; 3 — ИК-спектр бис(триметилсилил)метана ($C_7H_{20}Si_2$). Низкая степень совпадения спектра по позиции 2 указывает на ограниченную достоверность идентификации данного соединения по результатам автоматизированного библиотечного поиска.

Обобщение результатов исследования молекулярных механизмов взаимодействия промывочной жидкости с пластовыми флюидами и горными



породами.

На молекулярном уровне рассматриваются особенности межмолекулярных взаимодействий, включая адсорбционные, электростатические и межфазные силы, определяющие характер взаимодействия компонентов ОПР с поверхностью горных пород и пластовыми флюидами. Полученные результаты могут служить основой для объяснения механизмов формирования защитного слоя на поверхности породы и оценки влияния полимерного реагента на технологические свойства промывочной жидкости.

Заключение

По результатам проведённых исследований установлено, что ИК-спектроскопический анализ растворимых и нерастворимых фракций позволяет выявить характерные полосы поглощения, связанные с наличием функциональных групп и структурных фрагментов органических соединений. Обнаруженные полосы поглощения, в том числе в области 3440, 3100, 1410, 1100 и 980 см⁻¹, свидетельствуют о наличии различных химических связей и функциональных групп, участвующих в формировании структуры исследуемого реагента. Исследование электронной микроструктуры ОПР позволило охарактеризовать морфологические особенности частиц и их потенциальное влияние на формирование пространственной структуры дисперсной системы. Установлено, что свойства твёрдой фазы, конфигурация частиц, состояние их поверхности и взаимодействие с водной средой имеют существенное значение для процессов структурообразования и регулирования технологических характеристик промывочной жидкости. Сравнительный анализ экспериментальных ИК-спектров с библиотечными данными выявил сходство отдельных спектральных характеристик ОПР со спектрами известных органических и неорганических соединений. Полученные результаты позволяют предположить, что эффективность действия реагента обусловлена комплексом физико-химических взаимодействий, включая адсорбцию на поверхности минеральных частиц, электростатические взаимодействия и ионный обмен. Эти процессы могут способствовать изменению структуры дисперсной системы, регулированию взаимодействия промывочной жидкости с горными породами и улучшению её технологических свойств. При этом конкретные механизмы взаимодействия требуют дополнительного подтверждения с использованием совокупности физико-химических и технологических методов исследования.

Список использованной литературы

1. Мирсаатова Ш.Х., Санетуллаев Е.Е., Нуритдинов Ж.Ф., Комилов Т.О. Исследование микроструктуры промывочной жидкости с применением электронного микроскопа // Сборник трудов научно-практической



- конференции “Гейдар Алиев и нефтяная стратегия Азербайджана: Достижения нефтегазовой геологии и геотехнологий”, посвященной 100-летнему юбилею общенационального лидера Азербайджанского народа Гейдара Алиева. – Баку, 23 – 26 мая 2023 г. – Баку, 2023. – С. 1001 – 1005.
2. Мирсаатова Ш.Х., Рахимов К.А., Умедов Ш.Х. Влияние нового реагента УМС-1 на свойства нормальной промывочной жидкости // «Нефть ва газ сохасида кадрлар тайёрлаш сифатини оширишда таълим ва ишлаб чиқариш кластерининг ахамияти» Илмий-амалий конференцияси. – Карши, 2023. – С.560 – 562.
 3. Khan M. A., Li M.-C., Lv K. et al. Cellulose derivatives as environmentally-friendly additives in water-based drilling fluids: A review // Carbohydrate Polymers. — 2024. — Vol. 342. — Article 122355.
 4. Li A., Gao S., Zhang G. et al. A Review in Polymers for Fluid Loss Control in Drilling Operations // Macromolecular Chemistry and Physics. — 2024. — Vol. 225, No. 8. — Article 2300390.
 5. Davoodi S., Al-Shargabi M., Wood D. A. et al. Synthetic polymers: A review of applications in drilling fluids // Petroleum Science. — 2024. — Vol. 21, No. 1. — P. 475–518.
 6. Jha P. K., Mahto V., Saxena V. K. Effects of Carboxymethyl Cellulose and Tragacanth Gum on the Properties of Emulsion-Based Drilling Fluids // The Canadian Journal of Chemical Engineering. — 2015. — Vol. 93. — P. 1577–1587.