

## Комплексирование аналитических данных состава пород баженовской свиты на примере параметрической скважины Заозерная 1.

авторы: Грачёва А.В., Евсеева Ю.А.

### ВВЕДЕНИЕ

Заозерная параметрическая скважина 1 была пробурена на ранее не изученном бурением участке в пределах восточной части Карабашской нефтегазоперспективной поисковой зоны. В целом, Карабашская зона характеризуется неравномерной изученностью, хотя систематические региональные и поисковые геофизические исследования практически одновременно всеми основными методами (гравиразведка, магниторазведка, электроразведка и сейсморазведка) проводятся много лет.

Исследования керна баженовской свиты параметрической Заозерной скважины 1 производились в интервале гл. 2500,00 – 2630,00 м. Керна отобран 8 долблениями, фактический вынос составил 130 метров. В рамках настоящей работы проведено определение минерального и оксидного состава 65 образцов керна баженовской свиты с использованием оптимизированного алгоритма исследования.

Выводы основаны на детальном послойном описании керна, исследовании пород в прокрашенных петрографических шлифах, аналитических исследованиях минералогического, элементного состава пород методами рентгенофазового (РФА), рентгеноспектрального флуоресцентного анализа (РСФА). Все аналитические исследования выполнены в лаборатории литологии, измерения петрофизических параметров – в лаборатории петрофизики Апрельского отделения ВНИГНИ.

В результате литолого-петрографического исследования керна в скважине Заозерная 1, по составу пород и их структурно-текстурным признакам выделено 4 литотипа.

Разрез БС представлен преимущественно переслаиванием:

**пород смешанного керогеново-кремнисто-глинистого состава с примесью обломочного материала (литотип 1);**

*В составе данных пород преобладает глинистая составляющая, ее количество варьирует в пределах 30-50%; кремнистый материал составляет от 10-20%, реже около 30%; примесь карбонатного материала от 5 до 15%, обломочного – 3-5%, до 10%, редко более 20%, ОВ – от 5-8% до 15%, реже до 20% и выше; пирит – 5-10%, редко более 15%.*

**пород смешанного, с преобладанием кремнистой составляющей, керогеново-глинисто-кремнистого состава (литотип 2);**

*Количество кремнистой составляющей в них варьирует в пределах 30-40%, редко составляет выше 40%, остальные компоненты занимают подчиненное положение: терригенная примесь 3-10%, редко более 15%; глинистая составляющая 15-20%, ОВ 5-10%, пирита 5-7%.*

*Высокая кремнистость связана с наличием в породах реликтов радиоларий, количество которых варьирует от 20 до 40 %, в редких прослоях среди органогенного детрита отмечаются остатки костей рыб.*

**алевролитов песчаных глинистых (литотип 3);**

*С включениями прослоев мелко-тонкозернистых песчаников и прослоев (толщиной 3-50 мм) глинисто-сидеритового пелитоморфного материала. Породы содержат углистый растительный детрит в виде аттрита*

**песчаников (литотип 4).**

*Песчаники мелко-тонкозернистые, тонкозернистые с прослоями среднезернистых, алевролитовые, массивные, с пленочно-поровым полиминеральным цементом. Состав цемента: кальцит/доломит - до 5%, сидерит – до 10%, каолинит – до 10% (ед. 15%), пирит – до 3%, глауконит и хлорит – в единичных порых. Из аутигенных минералов развиты глауконит, пирит, сидерит, хлорит, лейкоксен, кальцит.*

### Цели и задачи

**Объект исследования:** Отложения баженовской свиты (БС), вскрытые бурением параметрической скважины Заозерная-1 в Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, в южной части Фроловской мегавпадины, на Заозерном выступе между Шебурским и Тюмским прогибами.

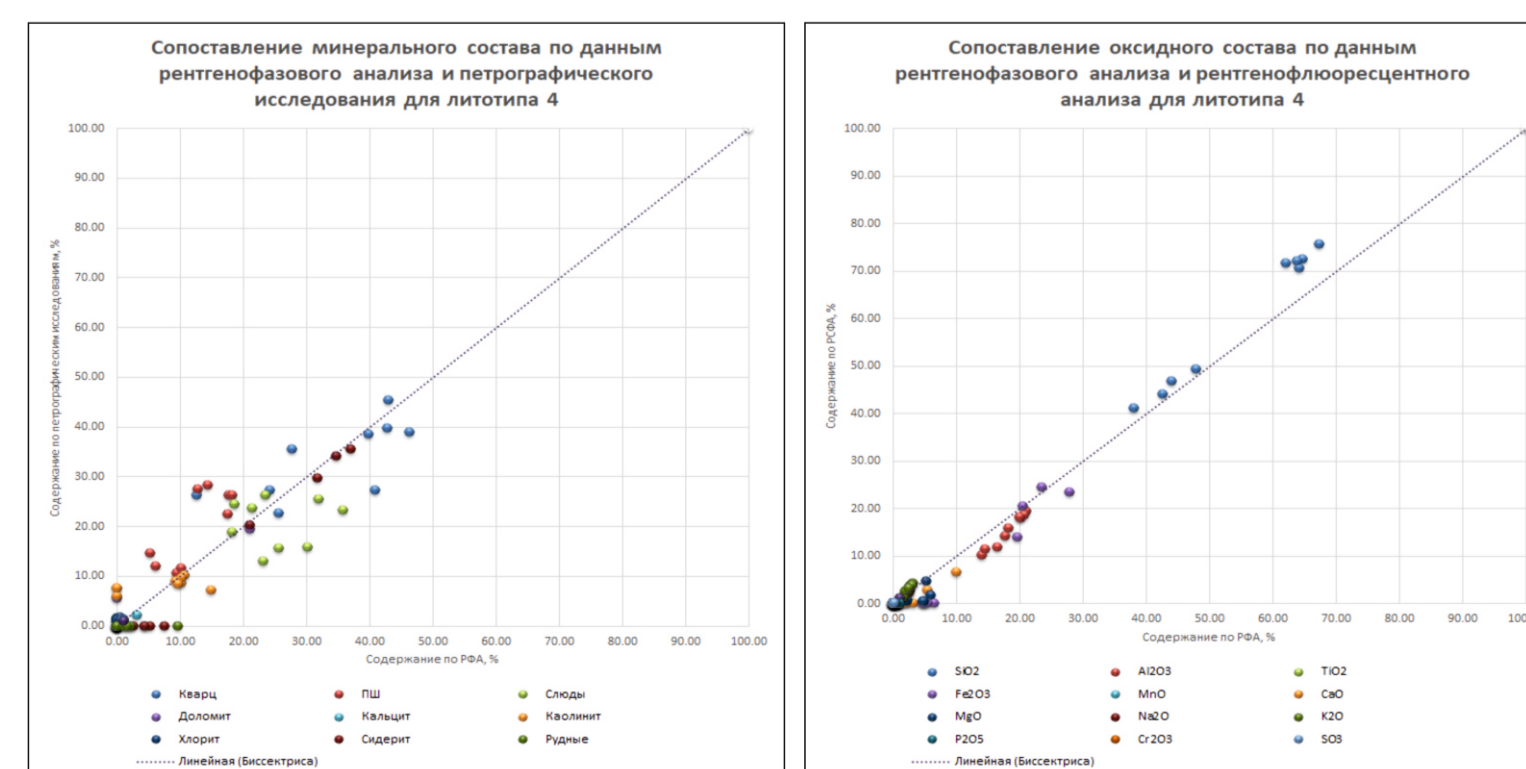
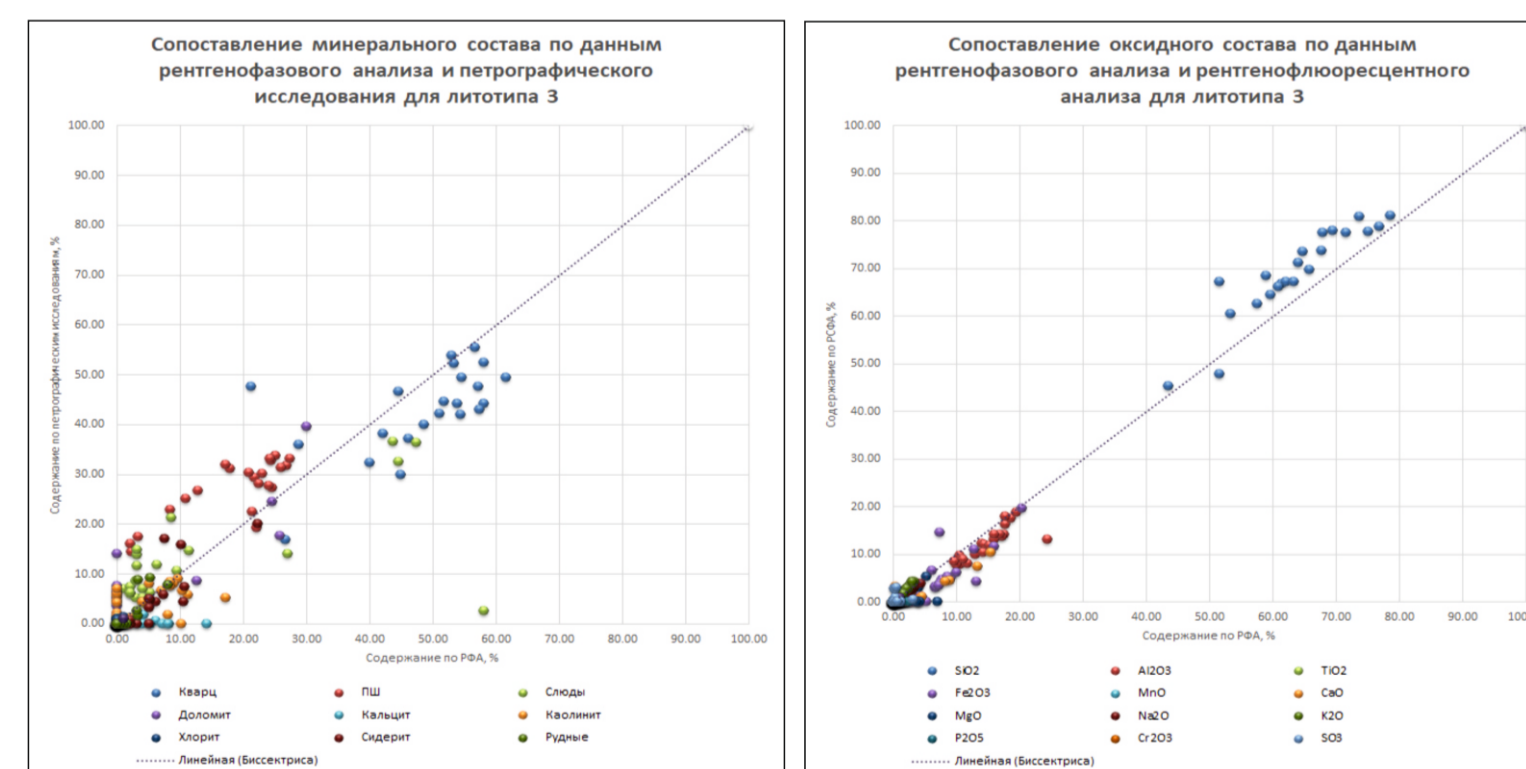
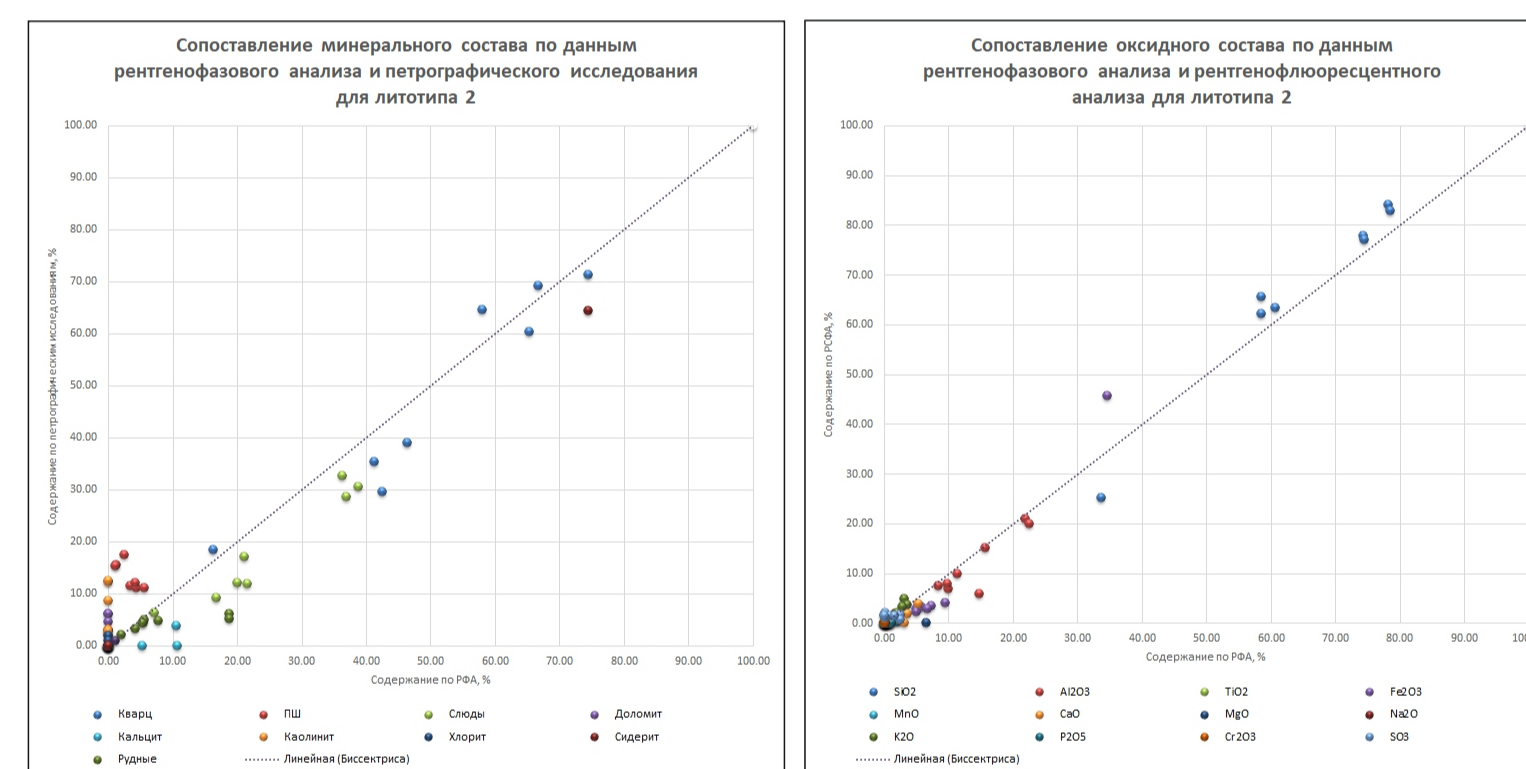
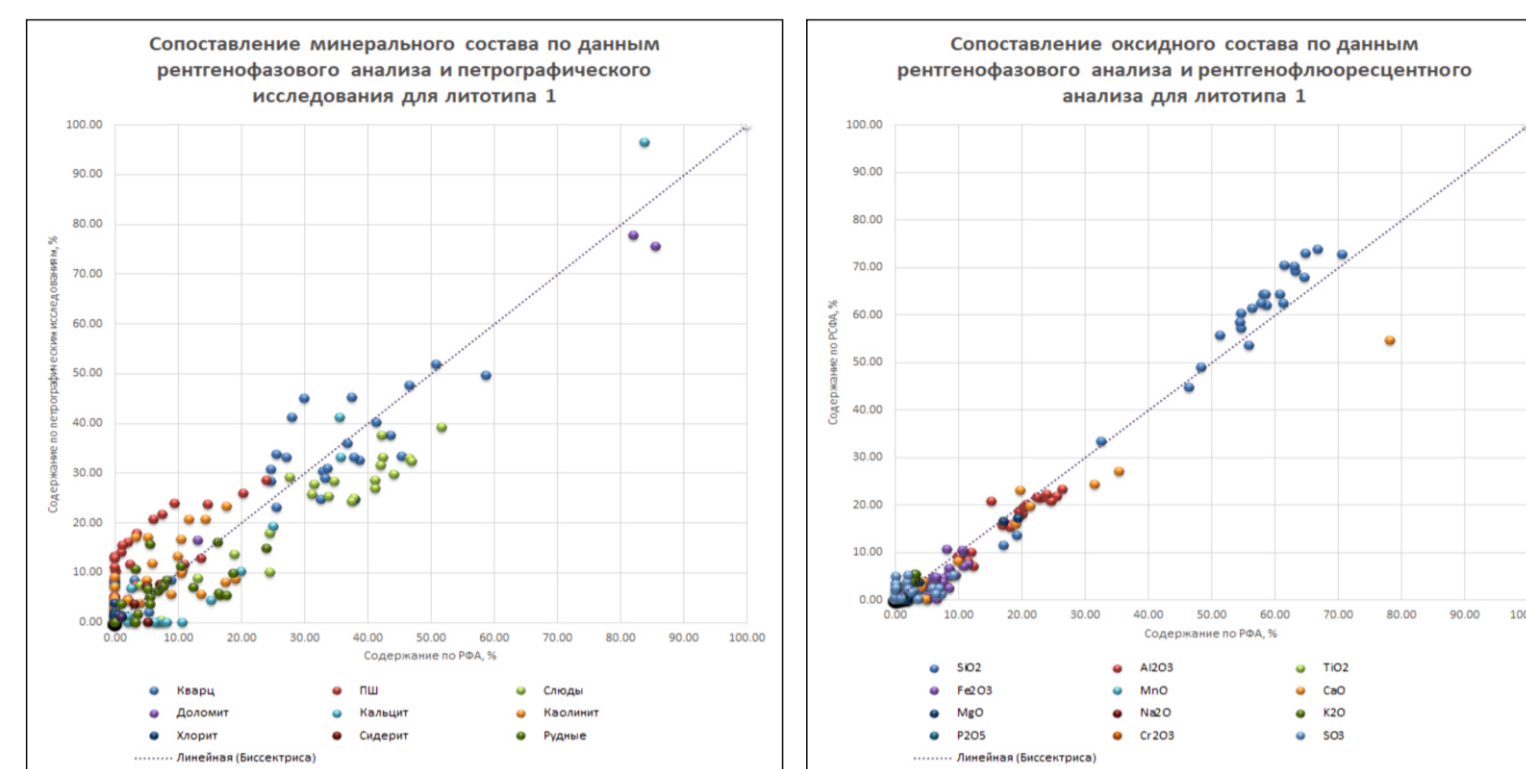
**Цели исследования:** Оптимизация результатов комплексирования данных, с учетом нюансов используемых методов.

**Задачи исследования:**

1. Провести исследования керна: детальное послойное описание керна, исследование пород в прокрашенных петрографических шлифах, аналитические исследования минерального и элементного состава пород методами рентгенофазового (РФА), рентгеноспектрального флуоресцентного анализа (РСФА).

2. Сопоставление и интерпретация данных лабораторных методов исследований минерального и элементного состава пород.

3. Оформление выводов по итогам сопоставления результатов и написание рекомендаций по комплексированию данных для схожих исследований.



Литолого-петрографические исследования включают в себя изучение общего минерального состава рентгеноструктурным методом, определение элементного состава рентгенофлуоресцентным методом и петрографический анализ по шлифам.

Петрографический анализ осадочных горных пород проводится согласно методикам НСОММИ МР №111, МР № 136 по шлифам, прокрашенным цветной смолой синего цвета.

Для изготовления цветных петрографических шлифов пропитка образцов керна смолой проводится на специальной аппаратуре, состоящей из рабочей камеры, термостата, металлического стакана с подставками для образцов, источника вакуума и источника давления.

Исследования выполнялись с помощью оптических поляризационных микроскопов в параллельных и скрещенных николях. Используемое оборудование: Микроскоп Leica DMLM с цифровой камерой DC 200 (Leica Microsystems, Германия); Микроскоп BX53 (Olympus, Япония), Микроскоп AxioLab A1 (Zeiss, Германия), Микроскоп AxioScope 5 (Zeiss, Германия), Микромед ПОЛАР 2 (Китай).

Регистрация порошковых дифрактограмм осуществлялась на дифрактометре ARL X'TRA (Швейцария). ARL X'TRA представляет собой полноразмерный порошковый дифрактометр  $\theta$ - $\theta$  геометрии с радиусом гониометра 260 мм. При проведении качественного анализа дифрактограмм для идентификации кристаллических фаз используется база данных порошковых дифракционных стандартов ICDD PDF-2 2019 г. выпуска. Анализ проводится с использованием ПО Oxford Crystallographica Search-Match. Общий минералогический количественный анализ осуществлялся в программе Siroquant Sietronics Pty Ltd, основанной на нестандартном методе Ритвельда.

Регистрация рентгенофлуоресцентных спектров проводится на Спектрометр ARL 4200 Perform'X при использовании прессованных проб. Данное оборудование представляет собой напольный многоцелевой автоматизированный лабораторный прибор, обеспечивающий измерение, обработку и регистрацию выходной информации. Для расчета валового химического состава используется ПО OXSAS UniQuant.

### Экспериментальная часть

Для проведения комплексирования:

1.В данных РФА и литолого-петрографических исследований, были выделены минеральные группы: кремнистых пород, полевых шпатов, слюд и рудных, без деления на отдельные минералы.

2.При сопоставлении результатов РФА и РСФА, был произведен пересчет минерального состава образцов в оксидный, в соответствии со стехиометрическими формулами минералов.

В ходе анализа комплексированных данных, были построены графики сопоставления результатов для каждого литотипа: данных РФА с результатами литолого-петрографических исследований и данных РСФА с данными РФА.

В ходе анализа этих графиков авторами были выявлены следующие проблемы и решения:

1.Занижение процентного содержания минералов по данным описания шлифов относительно результатов РФА. Это связано с тем, что при проведении литолого-петрографического описания пород, учитывается содержание в них органического вещества и остатков, углефицированного детрита, что «разбавляет» пробу.

Для более корректного сопоставления данных, необходимо делать пересчет результатов литолого-петрографических исследований на 100% минерального скелета, без учёта ОВ и УРД.

2.Занижение процентного содержания кремнистых минералов по данным описания шлифов относительно результатов РФА. Кремнистый биогенный, аутигенный материал, существенно преобладающий в баженовской свите над терригенным кварцем, часто присутствует в микро- и скрытокристаллическом виде. Это затрудняет его количественное определение в шлифах. Для более корректного сопоставления данных, необходимо учитывать специфику объекта исследования.

3.В литотипах, с содержанием значительного количества глинистого материала, при сопоставлении результатов РФА и литолого-петрографических исследований, можно отметить значительную разницу в содержаниях кремнистых пород, полевых шпатов и слюд. Вероятно, это связано с недостаточно точным определением глинистой составляющей. Для повышения точности результатов комплексирования необходимо проводить дополнительные исследования глинистой составляющей.

4.При сопоставлении данных РФА и РСФА было отмечено, что количество основных породообразующих оксидов, выше по результатам РСФА. Это связано с тем, что при проведении уточнения фазового состава не учитывается аморфная составляющая.