

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «НЕФТЕГАЗОВАЯ ЛИТОЛОГИЯ»

НАПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ) ООП

05.04.01 ГЕОЛОГИЯ

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ)

«Нефтегазопромысловая геология»

КВАЛИФИКАЦИЯ: магистр

Разработчик Н.М. Недоливко, к.г.-м.н., доцент кафедры Геология и разведки
полезных ископаемых

Лабораторная работа 19

ИЗУЧЕНИЕ И ОПИСАНИЕ ПРИЗНАКОВ НЕФТЕНАСЫЩЕНИЯ ПО КЕРНУ СКВАЖИН

2,5 часа, 2 балла

Цель работы: Получение навыков по определению характера насыщения пород и распознаванию наличия признаков нефтенасыщения.

Задачи:

- 1). При визуальном осмотре керна установить наличие или отсутствие углеводородов;
- 2). Провести проверочные испытания на наличие углеводородов;
- 3). Оценить и описать характер проявления признаков насыщения пород углеводородами. Сделать выводы.

Исходные материалы: образцы нефтенасыщенного керна, лупа, дистиллированная вода или 10-% соляная кислота, бензин, хлороформ, фильтровальная бумага, люминесцентная лампа.

Краткая теория

Наличие углеводородов в породе-коллекторе фиксируется благодаря внешним признакам, которые можно определить визуально (рис. 19.1) и подтвердить проверочными испытаниями.

Углеводородные газы находятся в недрах под большим давлением. При извлечении керна из недр в результате дегазации на поверхности образцов, смоченных буровым раствором, проявляются пузырьки. Кроме того, газ обладает специфическим резким запахом, который улавливается в свежем сколе образцов.

Нефтесодержащие породы узнаются по наличию выпотов, пленок нефти и налетах битума на поверхности образцов, в пустотах и трещинах, по цвету, запаху. Насыщенные нефтью породы обладают жирной на ощупь поверхностью и гидрофобны, т.е. не смачиваются водой. В зависимости от состава нефти капли и пленки нефти бесцветны или имеют буроватую окраску различной интенсивности. Легкие и средние компоненты нефти – бесцветные и светлоокрашенные; остаточные, окисленные компоненты мигрировавших через породу нефтяных флюидов асфальтеновых и смолисто-асфальтеновых фракций обычно темноокрашенные.

Породы, пропитанные легкой нефтью, не изменяют цвет пород, но на свежих плоскостях излома обнаруживают сильный запах бензина. Породы, пропитанные средней по составу нефтью, обладают буроватым оттенком и сильным запахом. Тяжелая нефть окрашивает породу в темно-буроватый (вплоть до черного за счет окисленного битуминозного вещества) цвет, но на свежих плоскостях излома запах бензина отсутствует.

По характеру нефтенасыщения выделяют равномерные (по всему объёму), слоистые (по слоям), линзовидные (в линзовидных участках), селективные (в отдельных участках), точечные (в мелких разрозненных участках), кавернозные (в кавернах), трещинные (в трещинах) текстуры распределения нефти. Неравномерные признаки нефтенасыщения в виде «пятнистости» по всему интервалу чаще всего наблюдаются в переходных зонах, ближе к водонефтяным контактам или в неоднородном пласте-коллекторе с резкой изменчивостью ёмкостно-фильтрационных свойств.













			
Пузырьки газа на поверхности	Выпоты легкой нефти	Выпоты тяжелой нефти	Пленки нефти на сколе и в трещинах
			
Бурый оттенок.	Равномерное нефтенасыщение	Полосчатое нефтенасыщение	Селективное нефтенасыщение
			
Слоистое распределение нефти в горизонтально-слоистом песчанике	Слоистое распределение нефти в косослоистом песчанике	Послойное распределение нефти в переслаивании	Неравномерное пятнистое насыщение

Рис. 19.1. Видимые признаки газо- и нефтенасыщения в породе

Самым простым способом определения в песчаниках признаков нефтенасыщения является капля воды (или разбавленной соляной кислоты). Если капнуть на свежий скол образца керна каплю воды, и она не расплывается, а держится на поверхности (явление гидрофобности) или скатывается полностью, то керна насыщен УВ. В случае впитывания капли воды поверхностью керна (явление гидрофильности), порода водонасыщенная. Более сложный метод, основан на получении вытяжки углеводородов из породы с помощью различных растворителей (бензин, хлороформ и др.).

Ход работы

1. Образцы керна, отобранные из нефтенасыщенных интервалов, подвергают визуальному (с помощью лупы) и органолептическому осмотру: устанавливают внешние признаки наличия углеводородов в кернах, фиксируют изменение окраски, наличие запаха, следов битума, характер распределения насыщения; все признаки подробно описывают и дают интерпретацию.

2. Проводят проверочные испытания на наличие нефти.

1 способ. На свежий скол капают каплю воды или разбавленной соляной кислоты. По поведению капли определяют водо- или нефтенасыщенная порода.

2 способ. Для определения нефтенасыщения закрытых пор применяют бензиновую вытяжку. Образец размельчают и помещают в пробирку, в которую затем наливают чистый бензин на 1–2 см выше образца. Содержимое в пробирке взбалтывают и оставляют на несколько минут в покое. По изменению окраски бензина фиксируют наличие нефти в образце.

3. Все выявленные признаки нефтенасыщения и результаты проверочных испытаний тщательно фиксируются и описываются.

4. Определяют тип, состав и количество битумоидов в породе, для чего кусочек весом 2 г измельчают в ступке. Просеивают через сито (размер ячеек 0,25 мм). Отбирают пробу весом 1 г, осторожно высыпают в виде конуса на предварительно обработанный хлороформом бумажный фильтр. На вершину конуса наносят из пипетки 20 капель хлороформа. Через 10 минут, когда растворитель испарится. Пробу с бумаги удаляют. Фильтровальную бумагу облучают ультрафиолетовым светом и по форме пятна и цвету люминесцентной вытяжки определяют состав, тип битумоида и его содержание (таблица 19.1)

Таблица 19.1

Классификация битумоидов по люминесцентной характеристике капиллярных вытяжек по В.Н. Флоровской

Группа	Цвет люминесценции капиллярных вытяжек	Состав битумоида	Тип битумоида
I	Беловато-голубоватые тона разной интенсивности	Углеводородные флюиды, не содержащие смол и асфальтенов	Легкий битумоид ЛБ (ЛБА)
II	Белый, голубовато-желтый, беловато-желтый	Нефть и битумоиды с низким содержанием смол, с незначительным содержанием или отсутствием асфальтенов	Масляный битумоид МБ (МБД)

III	Желтый, оранжево-желтый, до светло-коричневого	Нефти и битумоиды с содержанием масел более 60 %, асфальтенов 1–2 %	Маслянисто-смолистый битумоид МСБ
IV	Оранжево-коричневый, светло-коричневый, коричневый	Битумоиды и нефти с повышенным (3–20 %) содержанием асфальтенов	Смолистый битумоид СБ (СБА)
V	Темно-коричневый, зеленовато-коричневый, красно-коричневый	Битумоиды с содержанием асфальтенов более 20 %	Смолисто-асфальтеновый битумоид
	Черно-коричневый, черный	Битумоид с содержанием асфальтенов более 30 %	САБ (САБА)

Содержание битумоидов в исследуемой пробе оценивается в баллах и процентах, исходя из морфологии и интенсивности свечения отпечатка капиллярной вытяжки на фильтровальной бумаге под люминесцентным микроскопом (таблица 19.2)

Таблица 19.2

Содержание битумоидов по результатам люминесценции капиллярной вытяжки

Характеристика люминесцирующего участка	Балл	Содержание
Ровное пятно	5	до 1 %
Неровное пятно, толстое кольцо	4	до 0,7 %
Тонкое кольцо	3	до 0,5 %
Тонкое рваное кольцо (пятна по контуру)	2	до 0,3 %
Точки отдельные, редкие	1	до 0,08 %