

Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований 1.5.1.1. «Геофизические методы изучения строения, вещественного состава земных недр и глубинных процессов.

1. Лабораторная установка УИК-ЯМР/АЭ-АВ для исследования фильтрационных свойств керна в пластовых условиях. Предназначена для исследования пористости, проницаемости керна методом ядерно-магнитного резонанса (ЯМР), пьезопроводности и параметров вызванной сейсмоакустической эмиссии (ВСАЭ) в условиях максимально приближенным к горному, пластовому, поровому давлению и температуре. Совпадение параметров упругой энергии, полученной при скважинных и керновых исследованиях, свидетельствуют о единстве физических механизмов, действующих в насыщенной пористой среде и возможности построения петрофизических моделей для интерпретации геофизических исследований скважин методом ВСАЭ. Данная установка позволяет решить задачу определения интервалов насыщенности, подвижности нефти, стимулирования притока на нефтегазовых месторождениях.

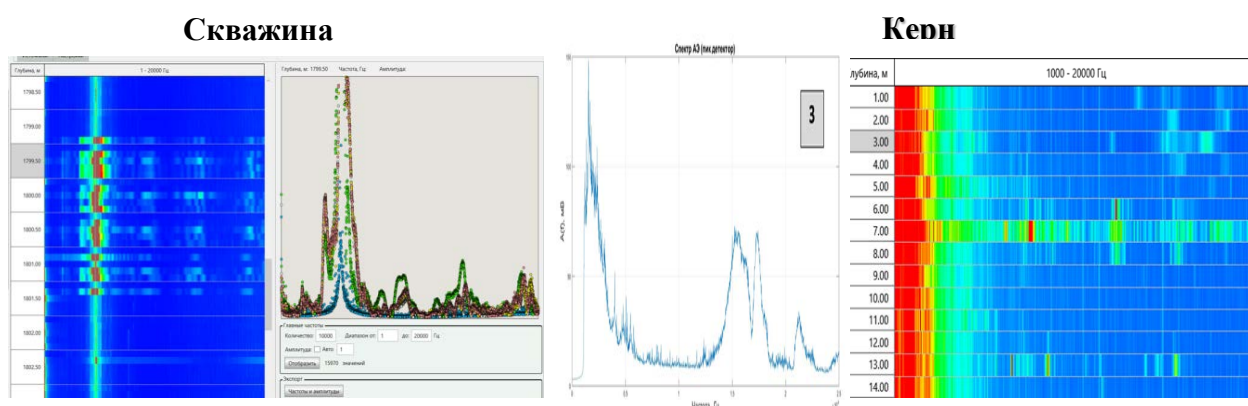


Рис. 1. Сопоставление результатов измерения сейсмоакустической эмиссии в скважине и керна на установке

Ответственный исполнитель: Дрягин В.В. – к.т.н., нс; e-mail: vvdryagin@mail.ru
(Блок исследований по ЯМР выполнен совместно с ИФМ УрО РАН)

Публикации

1. Данилова Е.А., Дрягин В.В., Хакимова Ж.А., Чудинов П.Ю. Повышение нефтеотдачи пластов в скважинах Соликамской впадины // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2023. № 6 (378). С. 34–42.
2. Дрягин В.В., Жаков С.В. Устройство для исследования образцов пористых горных пород // Патент на изобретение RU 2775462 С1, 01.07.2022.
3. Данилова Е.А., Дрягин В.В. Применение сейсмических и сейсмоакустических методов для выявления путей миграции углеводородов и повышения нефтеотдачи пластов в зонах тектонических нарушений восточнортовой нефтегазоносной области Прикаспийской впадины // Геология и геофизика Юга России. 2022. Т. 12. № 3. С. 79–93.

Раздел фундаментальных и поисковых исследований 1.5.1.4. «Геофизические методы поисков и разведки полезных ископаемых»

2. Разработаны способ и макет аппаратуры для низкочастотных методов электроразведки с измерением пространственного эллипса поляризации магнитного поля. На основе экспериментальных полевых работ на рудном месторождении индуктивным методом электроразведки НП-Н выполнена проверка работоспособности макета аппаратуры и определена информативность использования отношения полуосей эллипса поляризации магнитного поля при выделении проводящего рудного тела. Обосновано преимущество использования в наземных и воздушных методах электроразведки измерений полуосей полного эллипса поляризации магнитного поля.

- Измерения полуосей полного эллипса поляризации в методах индуктивной электроразведки имеют преимущество перед измерениями пространственных составляющих магнитного поля, поскольку не зависят от пространственной ориентации датчиков составляющих поля, что полностью исключает методическую погрешность измерений.
- Использование измерений относительных фаз составляющих магнитного поля позволяет существенно упростить измерительное устройство для определения полуосей полного эллипса поляризации, поскольку не требует канала передачи фазы тока от источника поля к измерителю.

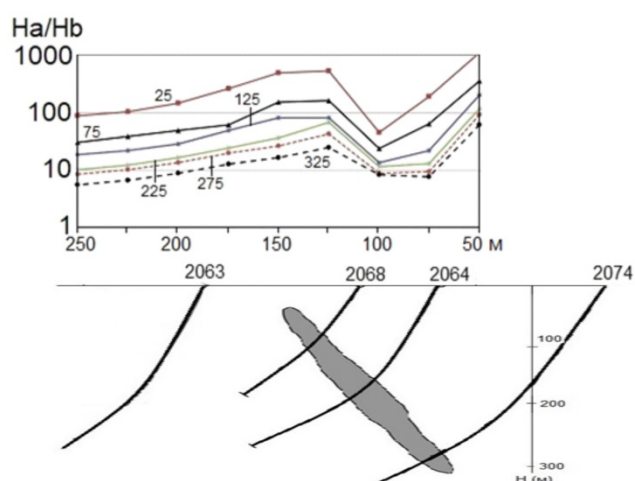


Рис. 1. Отношения полуосей H_a/H_b (вверху) на нескольких частотах (шифр кривых, Гц) по одному из профилей по результатам измерений методом незаземленной петли (НП-Н) над рудным телом Чусовского медно-колчеданного месторождения Среднего Урала. Внизу – проекции скважин и рудного тела на разведочную линию «восток–запад»

Авторы: Ратушняк А.Н. – к.т.н., заведующий лабораторией электрOMETрии, внс; Коноплин А.Д. – к.т.н., снс; e-mail: geo_info@mail.ru

Публикации

1. Ратушняк А.Н., Коноплин А.Д. Способ измерения полуосей полного эллипса поляризации магнитного поля и устройство для его осуществления. Патент РФ № 2793393. Опубликовано: 03.04.2023 г. Бюл. № 10.
2. Ратушняк А.Н., Коноплин А.Д. Низкочастотная электроразведка с измерениями пространственных инвариантов магнитного поля // Известия УГГУ. 2023. Вып. 3(71). С. 112–119. DOI: 10/21440/2307-2091-2023-3-112-119

3. Разработана технология микросейсмических зондирований верхней части геологического разреза. Технология основана на изучении динамических характеристик природных и техногенных микросейсмических шумов с помощью спектральных отношений различных компонент сигналов. К рабочим параметрам относятся коэффициенты спектрального усиления J_H , J_V и спектральные H/V -отношения горизонтальных микросейсм к вертикальным. Вследствие затухания в среде, дальность пробега (глубина проникновения) микросейсм обратно пропорциональна частоте колебаний, что позволяет реализовать режим зондирования. Необходимые значения скоростей распространения сейсмических волн вычисляются с помощью дисперсионных методов анализа. Максимальная глубина исследований определяется нижней границей частотного диапазона используемых сейсмометров и составляет для инженерных сейсмостанций 30–50 метров. Результаты микросейсмических зондирований представляются в виде глубинных разрезов динамических параметров (Рис. 1). При этом, получаемые аномалии H/V -отношений характеризуют контрастные по акустической жесткости границы разделов геологических структур. Характер поведения коэффициентов усиления в различных средах показал, что причиной повышения уровня микросейсмических шумов является увеличение пористости (трещиноватости) и влажности горных пород. Таким образом, микросейсмические зондирования позволяют выделять основные элементы строения геологического разреза, и выявлять ослабленные зоны повышенного разуплотнения и обводнения грунтов.

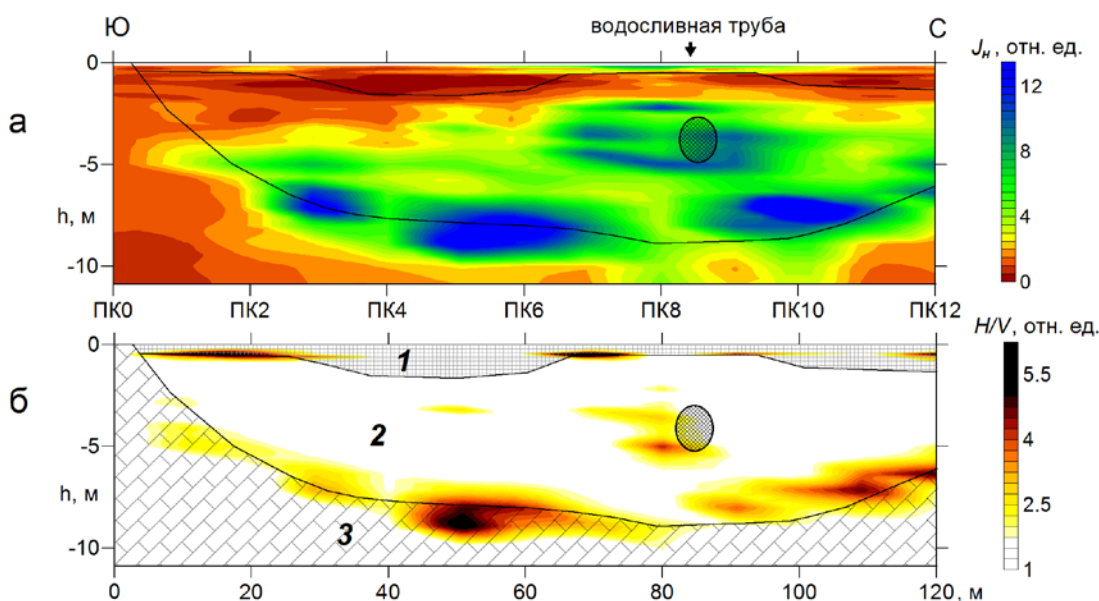


Рис. 1. Пример микросейсмических зондирований на грунтовой плотине: а) разрез коэффициента усиления микросейсм, б) разрез H/V -отношений. Строение плотины: 1) дровяно-щебенистая насыпь, 2) суглинистое ядро, 3) коренные породы (основание)

Автор: Давыдов В.А. – к.г.-м.н., снс; e-mail: davydov-va@yandex.ru

Публикации:

1. Давыдов В.А. Изучение сейсмической реакции грунтов при микросейсмических зондированиях плотин // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2023. № 2. Вып. 58. С. 90–100. DOI: 10.31431/1816-5524-2023-2-58-90-100
2. Давыдов В.А. Выявление карста геофизическими методами с применением микросейсмических зондирований // Известия УГГУ. 2023. Вып. 1 (69). С. 108–113. DOI: 10.21440/2307-2091-2023-1-108-113