

$$b = \frac{1}{z_1 - z_2} \cdot \ln \frac{A_2}{A_1}.$$

Затухание электромагнитных волн связано с конечной проводимостью среды:

$$b = \sqrt{\frac{w^2 m e \left(\sqrt{\frac{s^2}{w^2 e^2} + 1} - 1 \right)}{2}}, \quad w - \text{круговая частота, } m = m_0 m_{\text{отн}} - \text{магнитная}$$

проницаемость, $\mu_{\text{отн}}$ для большинства пород равна 1, $m_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$, $e = e_0 e_{\text{отн}}$,

$e_0 = \frac{1}{36\pi} \cdot 10^{-9} \text{ Ф/м}$, σ – проводимость [1]. Следовательно,

$$s = we \sqrt{\left(2 \frac{b^2}{w^2 m e} + 1 \right)^2 - 1}.$$

Поэтому, выполняя оценку поглощения волн, получаем возможность связать электрическую проводимость среды, полученную при интерпретации данных георадиолокации с результатами электрических зондирований (электротомографии), т.е. сравнить удельное электрическое сопротивление ρ среды на постоянном и переменном токах ($r = \frac{1}{s}$).

Литература:

1. Вахромеев Г.С., Ерофеев Л.Я., Канайкин В.С., Номоконова Г.Г. Петрофизика: учебник для вузов. – Томск: Изд-во Том. Ун-та, 1997. 462 с.
2. Старовойтов А.В. Интерпретация георадиолокационных данных. Учебное пособие – М.: Издательство МГУ, 2008. 192 с.
3. Финкельштейн М.И., Кутев В.А., Золотарев В.П. Применение радиолокационного подповерхностного зондирования в инженерной геологии. Под редакцией М.И. Финкельштейна. – М.: Недра, 1986. 128 с.

УЧЕБНО-НАУЧНАЯ ПРАКТИКА ПО ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ МЕЛКОВОДНЫХ АКВАТОРИЙ И ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН НА БЕЛОМ МОРЕ

Губанова Яна Евгеньевна

Геологический ф-т МГУ, Москва, Yana1000@yandex.ru

Основными задачами, наиболее актуальными в настоящее время, являются активизация познавательной деятельности студентов и формирование

умения использовать полученные теоретические знания в практической деятельности.

На протяжении последних шести лет в районе Беломорской биологической станции кафедрой сейсмометрии и геоакустики МГУ им. М.В. Ломоносова при активной поддержке ООО «Деко-геофизика» под руководством Токарева Михаила Юрьевича проводится учебно-научная практика по геолого-геофизическим исследованиям мелководных акваторий и прибрежных зон.

Учебные цели практики.

- Актуализация и углубление теоретических знаний
- Формирование навыков и умений проведения прикладных исследований
- Сбор материала для квалификационной (бакалаврской, дипломной работы)

Задачи.

Демонстрация каждого этапа всего цикла морских сейсмических работ каждому студенту проходящему практику:

- Планирование экспериментов и полевых работ
- Проведение полевых работ по методикам непрерывного сейсмоакустического профилирования (НСП), ГЛБО,
- высокоразрешающих многоканальных сейсмических исследований,
- гидролокации
- ГЛБО
- наземгеорадиолокации
- Обработка и интерпретация полученных данных
- Презентация результатов
- Сокращение расстояния между получением, обработкой, интерпретацией и анализом данных
- Междисциплинарные исследования
- Вовлечение студентов в производственный процесс
- Привлечение всех полученных студентом знаний для реализации конкретных практических задач
- Расширение профессионального кругозора
- Выявление направления дальнейшего развития для каждого отдельно взятого студента на основе опыта всех предложенных ему видов профессиональной деятельности.

Организация практики.

Для эффективного проведения практики на Белом море в весеннем семестре начинается теоретическая подготовка студентов 3 курса, в рамках

которой преподаватели кафедры или практикующие специалисты читают лекции по основам морской сейсморазведки, дают обзор методов, использующихся на предстоящей практике. Студентам рассказывают о принципах обработки и интерпретации. Такая подготовка позволяет студентам «включиться» в практику еще в Москве, это экономит время на Белом море и делает все действия студентов более осознанными. «Беломорские семинары» позволяют студенту заранее определить сферы своих интересов, а организаторам распределить, в соответствии с этим, виды основной деятельности студента на практике. На данном этапе подготовки участники могут изъявить желание заниматься той или иной научной проблемой, в соответствии с которой могут планироваться полевые работы или специальные эксперименты.

В Москве организатором практики ставятся научные цели практики и в соответствии с этим планируются полевые и камеральные работы, из числа преподавателей кафедры, практикующих геофизиков, аспирантов, магистрантов и студентов набирается группа, способная осуществить и проконтролировать запланированные работы. Здесь стоит отметить преемственность этой практики, пройдя ее на 3 курсе, студенты в дальнейшем получают возможность принять участие в организации и проведении этой практики для следующих поколений студентов.

В научные цели практики входит:

- Разработка методики картирования донных природных комплексов шельфов северных морей с использованием дистанционных геофизических методов в комплексе с традиционным геологическим и биологическим отбором проб
- Регулярные наблюдения на тестовых полигонах в районе Беломорской биологической станции МГУ находящихся в различных природных условиях: открытые берега, проливы, устья рек и т.д.
- Изучения современных процессов осадконакопления на мелководье и их влияния на развитие донных морских экосистем
- Разработка технических средств и программного обеспечения для сейсмоакустических исследований на акваториях
- Разработка программы и проведение междисциплинарной полевой практики для изучения прибрежной зоны

В Москве формируются группы студентов отвечающих за какой-то из видов работ. Каждый студент более детально изучает свою область, чтобы на Белом море помочь организаторам настроить аппаратуру, провести полевые работы и собрать полученную информацию.

Содержание практики.

Непосредственно перед выездом студенты 3 курса под руководством старших товарищей собирают, проверяют и упаковывают все необходимое оборудование, в результате таких работ они знакомятся с сейсмической аппаратурой и обслуживающими устройствами.

По приезду на ББС им. Перцова понимают поставленные перед ними задачи, а также, благодаря подготовке в Москве, методы их осуществления.

В процессе прохождения участники практики выполняют ряд полевых, камеральных работ в соответствии с целями поездки:

- НСП с использованием САК Нильма и одноканальной сейсмокоды
- Многоканальные сейсмические исследования (24-канальная коса сейсмоакустический комплекс «Эллис-2» (морской вариант))
- ГЛБО («Катран», «Гидра»)
- GPR (Зонд-12с, центральная частота 300 МГц)
- Геологические маршруты
- Пробоотбор
- Навигация
- Обработка и интерпретация сейсмических данных, данных ГЛБО и радара
- Общеобразовательные экскурсии

Каждый участник практики имеет возможность в разные дни поучаствовать во всех видах работ и с помощью руководителей практики изучать наиболее понравившееся направление глубже.

Технологии, используемые на Беломорской Биологической станции, современны и используются при производственных работах разными геофизическими компаниями. Так как рассматриваемая практика учебная никто не гонится за производительностью и погонными километрами, а упор делается не на обучении студентов разным методикам исследований, а закреплению теоретических знаний, на которых основывается тот или иной метод.

После прохождения этой практики студент имеет представление о каждом этапе работ, начиная с подготовки оборудования, заканчивая защитой полученных материалов, а также о сложностях перехода от одного этапа к другому. Последнее очень важно, например, не знание основ и принципов обработки интерпретатора могут повлечь за собой толкование артефактов или несовершенство обработки как геологического объекта. Подобные примеры можно привести для каждой переходной части процесса геофизического исследования среды.

Многочисленность методов расширяет профессиональный кругозор студентов, а подход к преподаванию методов (упор на теоретические основы) дает представление о научных задачах в этом разделе знаний.

Подведение итогов практики.

На ББС им. Перцова после проведения всех полевых работ, предварительной обработки и интерпретации студенческие группы готовят презентации и представляют результаты своей деятельности перед остальными студентами и организаторами практики, это проходит в формате конференции: сначала доклад потом вопросы, добавления и в конце замечания по докладу и презентации. Таким образом уже в конце практики имеется промежуточный результат.

Окончательным итогом практики является полноценный отчет, который готовят студенты уже в Москве, выступление на конференциях и защиты курсовых работ (бакалаврских и магистерских).

По материалам, собранным на Белом море, были защищены более 30 бакалаврских и 10 магистерских работ.

Студенты прошедшие Беломорскую практику выступали на конференциях Санкт-Петербург 2006, Международной научно-практической конференции молодых специалистов "ГЕОФИЗИКА" (в 2005 и 2006 году), «Геомодель-2008». Ежегодно «беломорские» студенты принимают участие в конференциях «День научного творчества студентов» и «Ломоносов».

РЕЗУЛЬТАТЫ КАРТИРОВАНИЯ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА МЕТОДАМИ ЭЛЕКТРОПРОФИЛИРОВАНИЯ И ЭЛЕКТРОТОМОГРАФИИ

Давлетханов Ришат Талгатович

Геологический ф-т МГУ, Москва, rishat-davletkhanov@yandex.ru

С 1992 года в рамках студенческих практик на Александровском полигоне МГУ проводятся геофизические исследования. Здесь применяется комплекс методов, включающий различные модификации электроразведки. Одним из методов малоглубинной электроразведки, широко используемых на практике, является электропрофилеирование. Сочетая в себе высокую производительность и достаточно большую информативность, электропрофилеирование служит для решения довольно широкого класса задач.

Одна из модификаций метода профилирования, которая применялась в зимних условиях – бесконтактное электрическое профилирование (БЭП). По сравнению с контактным вариантом БЭП имеет ряд преимуществ. Во-первых, оно является более производительным, поскольку сокращается время для организации заземлений. При этом уменьшение количества заземлений или их полное отсутствие является особенно важным фактором при работах в зимних условиях, на асфальте, курумах, песках, – при сложностях в организации