

Российский Государственный Геологический
Университет

Кафедра ССМ

Учебная практика
по сейсмологии

II

Валюшев	4
Висергеев	32
Даровин	5
Петровский-Васильев	5
Белозерцев	3
Стенановичев	5
Соснов	3
Недзгове	3

Проверил:

Беленцов А.В.

Состав бригады:

5	Костерин Максим
5	Кузьмина Надежда
4	Чухарчук Алиса
5	Маймадзе Амирхан
4	Тухватшина Розалия
5	Бедретдинов Рустам
4	Хуснутдинов Рената
5	Чурикова Татьяна П.

Сергеев Игорь,

2008

Введение

Целью учебной практики по сейсмообразовке является исследование волн, проходящих под поверхностью земли и знакомление с методами определения границ приземления с помощью аппаратуры 'Диалект' и программ 'Диалект' и 'Геометри'. Для этого измерения будут проводиться в 10 км от учебного холма горы Гриняни по 8 человек в разное время.

Физико-географическое положение района практики и поля района.

Загорский учебный полигон Российского Государственного Технологического Университета имени С. Орджоникидзе расположен на территории 5 на 5 км, где проводятся практические работы.

Почвы района - дерновые, средне- и мелкозольные на шпите и супесях. В полях распространены лугово-черноземные почвы. Первые 50 метров верхних слоев преобладают K_2CO_3 (сложносильный аргус), N , P , K_2CO_3 (кислотный и сапропелитный).

Во многих местах района практики наблюдаются сложносильные аргусы. Эти аргусы состоят из мелкозернистых, кварцевых, аргусных песков с мажоритовыми зернами. Их мощность составляет 25 м.

Кислоты - Сильносильная почва, распространенная на шпите, почва сложной светло-серой и желтоватой цвета, состоящая из мелких зерен и гнейз, мелкозернистая по мелкозернистым особенностям и аргусу. Умеренная почва имеет бледные зерна и зерна мажоритов. Порода разбита трещинами с буровой разовой опоркой. Местами умеренная почва светло-желтой почвы мощностью 2-5 м. Мощность этого слоя 15 м.

В нашем районе практики наблюдаются, мелкозернистые и мелкозернистые аргусы представлены во многих местах. В мелкозернистые аргусы входят еловая морена: на аргусовую - мелкозернистую. Местами, мощность которых составляет порядка 6 м, залегает 5 метровый супесь серой и мелкозернистой - серой с включением

обломков воветренных коньяк-сантоминых онок,
а также Мановиная морена. В её 10-12 метро-
вом толщине встречается глина и тяжёлой суглинкой,
с включением галек и валунов.

Неосеновые отложения представлены покровными
суглинками лимонитного лентидиновья
и в окрестностях пошлая плоскообразно перекрывают
все элементы рельефа, кроме первой и второй
надпойменной террас. Пореда представляет собой суг-
линок жёлто-бурых, лёссовый, нередко макротристовый
Верхняя часть горизонта изменена современными
почвообразовательными процессами, нижняя его
часть пронизана трещинами с жидкой оподзоли-
вания. Мощность покровных суглинков изменяется
в пределах от 1 до 1,5 метров.

Четвертичные отложения представлены
аллювием первой и второй надпойменной террас.
Толща пород первой надпойменной террасы представле-
на песками серыми, мелко- и среднезернистыми,
нередко слоистыми, включающими линзы бурых
и суглинков шловова жёлто-серого цвета. Мощность
около 10 м. Вторая надпойменная терраса состоит из
песков средне- и крупнозернистых, жёлтого, ржаво- и
буро-коричневого цвета; имеющих включения гравия
и мелкой гальки, а также линзы суглинков. Общая
мощность отложений обычно свыше 5 м.

Аппаратура для проведения опытных работ.

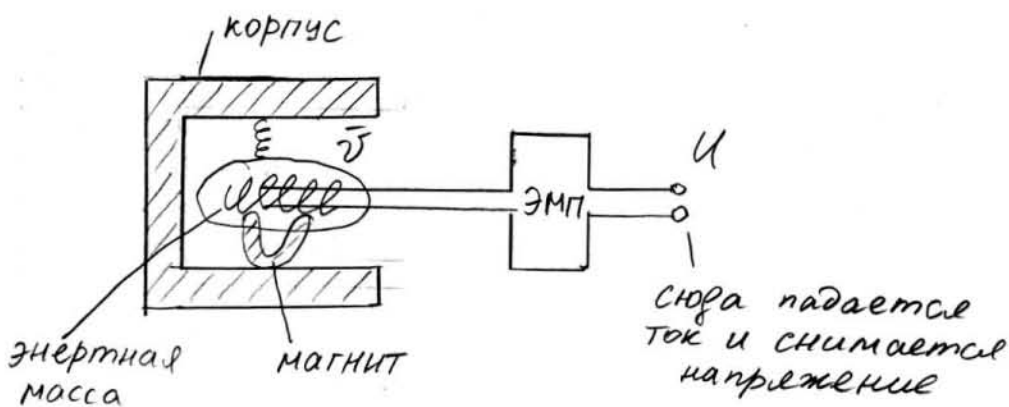
Для проведения опытных работ по сейсмо-разведке использовались:

- сейсмостанции „рионен“
- коса с 24-ми сейсмоприемниками
- линии синхронизации
- источник возбуждения колебаний (кувалда и металлическая плита)
- ЭВМ

Точки возбуждения и приема мы стремились расположить перпендикулярно вдоль профилей.

Расстояние между сейсмоприемником 2 м.

Сейсмоприемник - устройство, которое преобразует механические колебания почвы в напряжение



Инертная масса окутана проволокой, катушка (провода по инертной массе) соединена с ЭМП (электро-механический преобразователь).

Напряжение через сейсмокабель передается на сейсмостанцию.

Сейсмографы "Дюсен" предназначена для
приема сейсмических, его усиление и фильтрации.
Линии синхронизации предназначена для начала
записи в одно время относительно удара кувал-
ды.

Методика проведения опытных работ

Перед началом работы проводится проверка идентичности каналов следующим образом: все 24-ре сидиморфизмические мы разместим вблизи одной точки.

При идентичности работы сидиморфизмических каналов должны быть одинаковыми.

Если есть различия в результирующей реакции, можно проверить, правильно ли зайдены в землю сидиморфизмические. Они не должны отклоняться от вертикальной оси более, чем на 15° .

После этого необходимо выбрать нам дискретизацию с учетом методики Потанинкова: $\Delta t = \frac{1}{2f}$.

Исходя из того, что удар кулаком соответствует диапазону частот $20 \div 80 \text{ Гц}$ и первые волны находятся в диапазоне Гц, мс 
то нам дискретизацию составим мс .
Длина волны составит мс .

Длина волны соответствует тому времени, за которое волна успеет пройти до каждого из сидиморфизмических. Этого времени хватит, чтобы провести преобразование в обратном направлении.
Длина волны расстановки составила 46 м.

На сегодняшний день зарегистрировано
каждый.

По данным регистрации можно было
распределить каждого (применяемое) вольно.

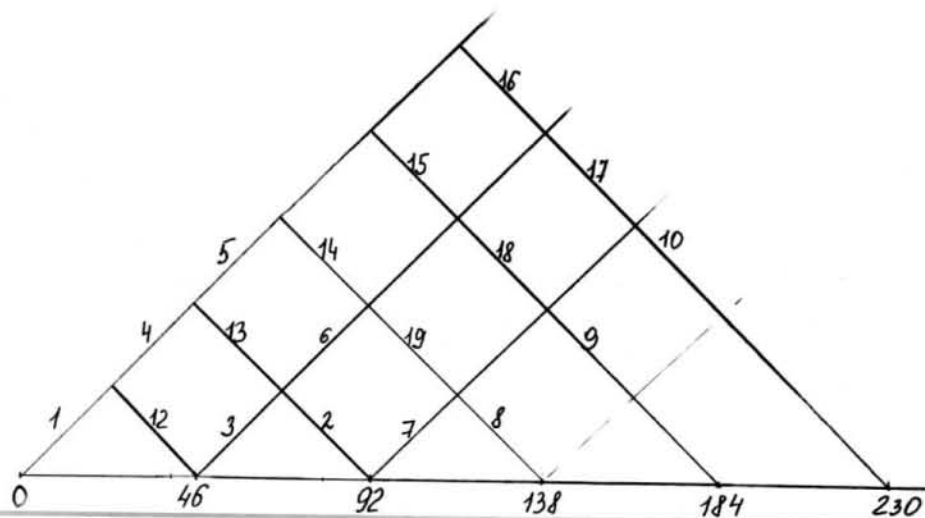
Методика полевых работ.

В 10 км от полигона находилось место полевых работ. По приезде на поле мы подготовили аппаратуру к работе: вытащили катушки с косами, 24 сейсмоприёмника, сигнальный сейсмоприёмник, катушку от него, сейсмическую станцию, источник питания и ноутбук. Далее вытащили косу на 46 м, подсоединили сейсмоприёмники к косе, 24-й приёмник соответствовал нулевому пикету. Расстояние между приёмниками 2 м. Для проведения работ необходимо подать питание к станции от аккумулятора. При этом мы использовали кабель с двумя разъёмами на блоке питания. Также к этим разъёмам присоединили блок питания для ноутбука. Связь между ноутбуком и станцией осуществлялась посредством USB-кабеля. Подсоединили 2 кабеля от косы к сеймостанции, один из которых соответствует 1-12 приёмникам, второй - 13-24. Сигнальный провод также подсоединился к станции в канал «Запуск». Включили ноутбук и станцию. Запустили программу «Диоген». Используя горячие клавиши «Ctrl + M» открыли «Шумовой монитор», с помощью которого мы проверили работу всех сейсмоприёмников. Один член бригады создавал слабые сейсмические волны (прыгал), которые мы наблюдали на мониторе. Оператор вызвал окно «Расстановка», где он выставлял ПВ, ПП и расстояние между приёмниками. При одиночном ударе число накопленных устанавливали 1, при серии из пяти ударов - 5.

Один удар мы делаем, когда пункт взрыва совпадает с нулевой или 24 приёмником. То рации второй оператор сообщал о количестве предстоящих ударов, координатор ударов передавал о готовности главному оператору, который в свою очередь нажимал на «Старт», и второй оператор давал команду «Удар». Осуществилась серия ударов. Через некоторое время на экране проявлялась сейсмограмма, на которой мы видели прямую и преломленную волны. Расстановку перемещали ещё два раза. В первый раз на 46-м пикете осталось нулевой канал, на 92 соответственно 24. При втором перемещении не хватило длины кассы, поэтому нулевой канал остался на 78 пикете, а 24 на 124. После получения сейсмограммы мы сохранили её и закрыли программу.

Далее проводили исследование прямой волны. Нулевой канал находился на 46-м пикете. Расстояние между сейсμοприёмниками составило 9,5 м. Длина расстановки 11,5 м. По окончании работ была собрана аппаратура.

Обобщенная таблица.



Обработка и интерпретация сейсмических данных

Полученные сейсмические данные мы обрабатывали с помощью программы "Geometry". Для этого открываем сохраненную нами ранее папку "ГТ" с файлами формата .SGY. Далее просматриваем полученную объединенную плоскость, где выделяются участки с тремя разными расстановками "0-46", "46-92", "78-124".

Открыв заголовок "Таблица" в программе, по порядку добавим в монтаж кривую на объединенной плоскости. При этом важно не забыть поменять инверсию для второй и третьей расстановки, так как в ходе проверки работ меняли положение кривой, переворачивая её на 180° .

В результате мы получаем сейсмограммы для 3-х расстановок и отдельно для прямой волны. Затем на сейсмограммах выделяем предполагаемую волну, пикируя её, при этом получаем систему географов, данные которых записываем в формате .txt и заносим на миллиметровку.

1) Для того чтобы рассчитать кажущиеся скорости, мы будем использовать систему встречных гидрографов. Для упрощения задачи импортируем данные в "Excel", устроив при этом линию каждого гидрографа по метру на миллионном квадрате. Из полученного графика вычисляем скорость по следующей формуле: $\text{tg} \alpha = \frac{\Delta t}{\Delta x} \Rightarrow v^* = \frac{1}{\text{tg} \alpha}$. Получили кажущуюся скорость для первого гидрографа $v_1^* = 1533 \text{ м/с}$, для второго - $v_2^* = 1722 \text{ м/с}$. Аналогичным способом вычислим истинную скорость прямой волны $v_1 = 305 \text{ м/с}$.

Используя формулу $v_{\pm}^* = \frac{v_1}{\sin(i \pm \varphi)}$ составим систему уравнений:

$$\begin{cases} 1533 = \frac{305}{\sin(i + \varphi)} \\ 1722 = \frac{305}{\sin(i - \varphi)} \end{cases}$$

Получаем: $i = 10^\circ$, $\varphi = 0,5^\circ$.

Тогда найдем: $v_2 = \frac{v_1}{\sin i} = \frac{305}{\sin 10^\circ} = 1756 \text{ м/с}$.
граничная скорость.

2) Разностный гидрограф нехвостом по формуле: $Q(x) = t_{\text{пр.}} - t_{\text{встр.}} + T$. Отсюда

$$\frac{\Delta Q}{\Delta x} = 2 \frac{\cos \varphi}{v_2}, \text{ где}$$

$t_{\text{пр.}}$ - по времени прямого гидрографа,
а $t_{\text{встр.}}$ - по времени встречного гидрографа.

Взаимное время встречных гидрографов T равно 127 мс.

Построив систему гидрографов на миллиметровке, встречной гидрограф переместим на $\Delta t = 10$ мс (смотрим по нарастающим гидрографам), так как при проверке работ пункт взрыва для 2-го гидрографа был на ПВ-138 из-за недостатка флима кассы, а для 1-го - ПВ-124.

Для построения преломляющей границы исследовали два способа:

- ① способ средней эрифметической времен;
- ② способ точек времен.

В первом способе t_0' использовалась следующая формула: $t_0' = t_{np} + t_{встр} - T$.

Отсюда следует, что если в некоторой точке известны значения t_{np} и $t_{встр}$, а также взаимное время T , то можно вычислить t_0' . Эхо-глубина h для преломляющей границы:

$$t_0' = \frac{2h \cos i}{v_1} \Rightarrow h = \frac{v_1 \cdot t_0'}{2 \cdot \cos i},$$

где v_1 - скорость в первой среде до границы.

Таким образом, по этой же формуле вычислим эхо-глубины $h_1, h_2, \dots, h_n$ и построим преломляющую границу как огибающую семейства окружностей, проведенных из соотв. точек с соотв. радиусами.

Для нахождения границ вторым способом -
полей времен - сначала построили оба
поля времен приложенной волной по
заданным географам. Точки пересечения
двух полей $t_1 + t_2 = T$ определили положение
искомой прикладывающей границ.

Почем обработки сейсмических
данных 2-м способом явилось
определение уровня грунтовых вод
на глубине ≈ 7 м.

Заключение.

В результате учебной практики по сейсморазведке мы научились работать с оборудованием 'Диален', которое фиксирует волны различных типов, проходящих под поверхностью земли при воздействии на неё. Для регистрации волн использовалась программа 'Диален', а для обработки данных - программа 'Безметту'. При обработке полученных данных мы построили прикладывающие графики методами разностей и колл. времени. Другим методом была получена одинаковая глубина поверхности приземления. Полученная граница является поверхностью грунтовых волн и находится приблизительно на глубине 7 м.

Бригада 1



Бригада 2

Система встречных и нагоняющих гидрографов

