

Российский Государственный Геологоразведочный Университет

Георазведочный факультет

Кафедра сейсмических и скважинных методов

Отчет по практике

Преподаватель: доцент
Блаусов А.В.

Бригада 1: Панов В 3
Обчинникова Э 5
Билицкий Е 3
Корлякин С 3
Зиганбаев А 3
Романов А 3
Каримов М 3
Баранова А. 5

Бригада 2: Силинов В. 5
Попова И. 5
Ташинцев А. 4
Царева Ю. 4
Дюков Г. 3
Денгшин Д. 3
Семухин М. 3
Платонов В 3

Ломоно РГГРУ 2008

Введение.

Подмосковная геофизическая практика по сейсморазведке, проводившаяся на Сергиево-Посадском Угледном Политехе в период со 2 по 5 июня ставит своей целью получение навыков практических полевых и камеральных работ, что позволяет студентам - геофизикам закрепить теоретический материал курса сейсморазведки, прослушанный на II курсе, а также ознакомиться с технологией проведения сейсморазведочных работ.

Полевые сейсморазведочные работы проводятся на современном оборудовании с применением портативных ЭВМ и специализированного программного обеспечения, широко используемого в настоящее время в инженерной сейсмике.

Углублена высокая степень автоматизации расчетов и интерпретации сейсморазведочных данных, особое внимание уделяется теоретическим основам работы сейсморазведочной аппаратуры и программного обеспечения.

В ходе Угледной практики по сейсморазведке перед студентами ставятся задачи:

- Получение практических навыков работы с сейсморазведочной аппаратурой и программным обеспечением.
- Обработка и интерпретация измерений на профилях сейсморазведки и методики проведения сейсморазведочных работ.

Важная учебная практика соответствует требованиям, предъявляемым к подготовке инженеров-геофизиков в Российском Государственном Геологическом Университете.

Геологический очерк.

Загорский учебный полигон Российского Государственного Геологоразведочного Университета имени С. Орджоникидзе расположен на 64-ом километре Ярославского шоссе, в 9 километрах к юго-западу от города Загорск Московской области. На полигоне в районе 5 на 5 километров, проводятся практические работы.

Почвы района дерновые, средне- и сильно подзолистые на глинах и суглинках. В поймах распространены лугово-чернозёмные почвы. Первые 50 метров верхних слоёв представлены K_2st (сеноманский ярус), K_2t-si (коньякский и сантонский ярусы), N , P , Q_{II} отложениями.

Выходы сеноманских отложений обрамляют многие возвышенности, и всюду, где они имеются, они дают знать о себе родниками. Эти отложения состоят из мелкозернистых, кварцевых, слюдистых песков с глауконитовыми зёрнами. Их мощность составляет 25 м.

Коньяк-сантонская толща, распространяемая на полигоне, сложена опокой светло-серого и желтоватого цвета, состоящей из мелких лимзочек и гнёзд, немного различающихся по литологическим признакам и окраске. Имеются тончайшие блески слюды и зёрна глауконита. Порода разбита трещинами с буроватой ржавой оторочкой. Местами имеются прослои светлой пылеватой глины толщиной 2-5 см. Мощность этого слоя 15 м.

N , P , Q_{II} отложения в районе практики представлены весьма обширно.

В палеогеновые отложения входит окская морена: на аллювиально-флювиогляциальных песках, мощность которых

составляет порядка 6 м, залегают 5-и метровые суг-
линки серого и зеленоватого-серого ^{цвета} с включениями облом-
ков выветренных коньяк-самбонских опок, а также Мос-
ковская морена. В её 10-12 метровом пласте встре-
чаются глина и тяжёлый суглинок плотные с включе-
нием галек и валунов. Плац морены облекает водо-
разделы, склоны долин и образуют цоколи надпойменных
аллювиальных террас.

Неогеновые отложения представлены покровными
суглинками микулинского мегледниковья; в окрестностях
полигона плацобразно перекрывают все элементы рельефа,
кроме первой и второй, и пойменных террас. Порода представ-
ляет собой суглинок желто-бурый, легкий, нередко макро-
пористый.

Верхняя часть горизонта изменена современными поч-
вообразовательными процессами, нижняя его часть прони-
зана трещинами с каймой оподзоливания, а мощность
покровных суглинков примерно равна 1-1,5 м.

Четвертичные отложения представляют собой аллювий
первой и второй надпойменных террас. Аллювий первой
надпойменной террасы представлен песками серыми, мел-
ко- и среднезернистыми, нередко иловатыми, включаю-
щими линзы супесей и суглинков иловатых темно-серого
цвета. Их мощность местами свыше 10 м. Во второй над-
пойменной террасе выделяются пески средне- и крупно-
зернистые, желтого, ржаво- и буро-коричневого цвета,
имеются включения гравия и мелкой гальки, а также
линзы суглинков. Общая мощность отложений местами
свыше 5 м. Более высоким скоростям соответствуют
менее пористые породы с большей плотностью, а менее
плотным породам соответствуют меньшие скорости.

Методика сейсморазведочных работ

В понятие методики полевых работ включают такие элементы сейсморазведки, как системы наблюдений, сети профилей, условия возбуждения и приема колебаний, параметры их записей.

Системы наблюдений называют взвешное расположений пунктов возбуждения (ПВ) и пунктов приема (ПП) колебаний. Когда ПВ и ПП расположены вдоль одной линии (профиля), имеет место двумерная сейсморазведка, которую называют линейной или профильной.

При получении полевых материалов наиболее трудоемкой операцией является подготовка сейсмической расстановки, состоящая в раскладывании по профилям кабельных линий и установке вдоль них множества сейсмоприемников, подключаемых к линии.

Перед началом работ необходимо выполнить проверку сейсмоприемников на идентичность. Для этого все приемники вбиваем недалеко друг от друга, в метре от приемников помещаем ПВ колебаний. Все приемники должны зарегистрировать идентичный сигнал.

Также перед началом работ устанавливается уровень усиления для того, чтобы выбрать оптимальный диапазон усилений и избежать влияния посторонних шумов.

В аппаратуре цифровой записи необходимо иметь возможность выбора интервала дискретизации сейсмических колебаний. Тем выше их частотный спектр, тем меньше должен быть интервал Δt , т.е. больше частота дискретизации $f_d = 1/\Delta t$. Однако при этом возрастает объем хранимых и перерабатываемых числовых массивов, что сказывается на стоимости работ. Выбор рационального интервала (периода) дискретизации в зависимости от спектральных особенностей регистрируемых волн производится из ряда фиксированных значений - 1/4, 1/2, 1, 2, 4 мс. От величины Δt зависит предельная частота $f_{\text{дп}}$ записываемых колебаний, которая устанавливается активной-сигновым фильтром. В одних сейсмозаписывающих системах частота $f_{\text{дп}}$ фиксирована для каждого значения Δt , в других возможен ее выбор из двух альтернативных значений - $f_{\text{дп}1}$ или $f_{\text{дп}2}$.

Аппаратура сейсморазведочных работ

Сейсмоприемник - устройство, которое преобразует механические колебания почвы в электрические напряжения. В наземной сейсморазведке обычно применяются индукционные сейсмоприемники, в которых используется явление индукции.

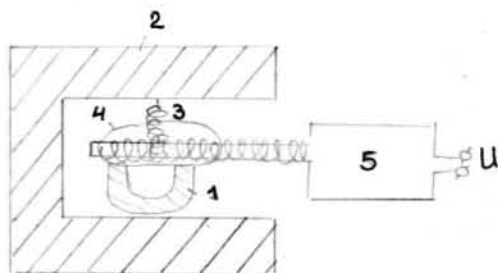


рис. . Схема индукционного сейсмоприемника

1 - магнит, 2 - корпус, 3 - пружина, 4 - инертная масса,
5 - электрохимический преобразователь (ЭМП).

Сейсмоприемники подсоединяются к сейсмической станции с помощью сейсмокабеля. Мы использовали сейсмокабель с 24 приемниками, расстояние между которыми 2 метра, длина 46 метров. Такая сейсмокабель может охватить расстояние в 184 метра без переключения сейсмостанции.

Сейсмическая станция состоит из: усилителя, фильтра, ПАК (АЦП) и регистратора. Усилитель предназначен для приведения динамического диапазона упругих волн к динамическому диапазону аппаратуры. Фильтры являются аналоговыми, для подавления двух типов волн:

1. гармоники заданной частоты
2. антиалейсинг-фильтры - для подавления частот, выше частоты Найквиста.

ПАК (АЦП) - преобразователь аналог-код или аналого-цифровой преобразователь. осуществляет дискретизацию и квантование сигналов.

Дискретизация проводится по времени сигнала (t), а квантование - по уровню (A)

Последним устройством аппаратного канала является регистратор, в котором сейсмические колебания записываются на тот или иной физический носитель.

Ввод и обработка данных производится на компьютер с помощью специальных программ.

В качестве источника питания сейсмической станции и компьютера используется аккумулятор 24В.

Заключение

На данной практике мы провели сейсморазведочные работы, которые позволили нам построить приближенную границу.

В процессе прохождения практики мы познакомимся с методикой проведения сейсморазведочных работ, а также применим навыки обработки результатов измерения и использования аппаратуры для сейсморазведочных работ.

Все наученные результаты представим в виде сейсмограмм и разрезов. Для интерпретации данных мы используем также программы как Geomark и SeisView.

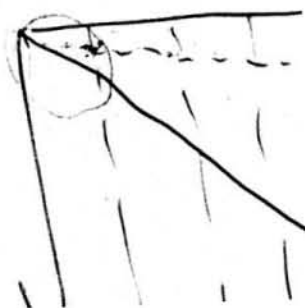
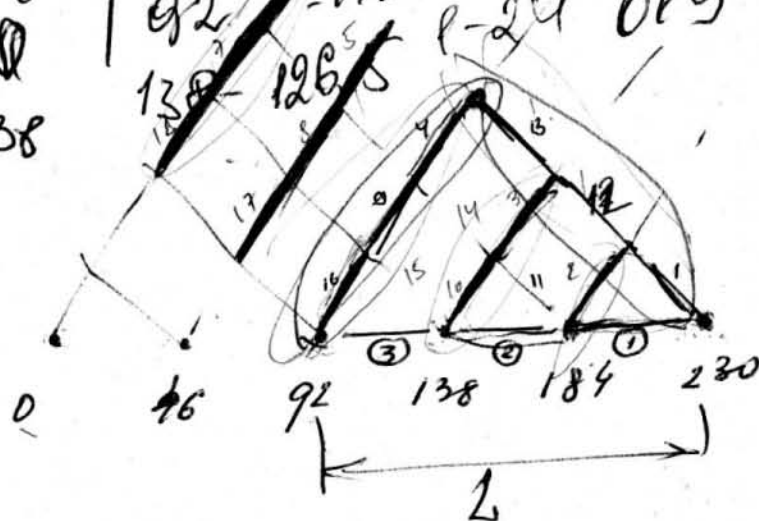
Распорядок рабочего дня на данной практике позволяет студентам окунуться в рабочую атмосферу и совершенствовать навыки эффективного менеджмента рабочего времени и работы в команде, что позволяет повысить эффективность и результативность работ.

В ходе данной практики и написания отчёта мы закрепим наученное ранее корпоративные навыки на курсе лекций по сейсморазведке.

Бригада 1

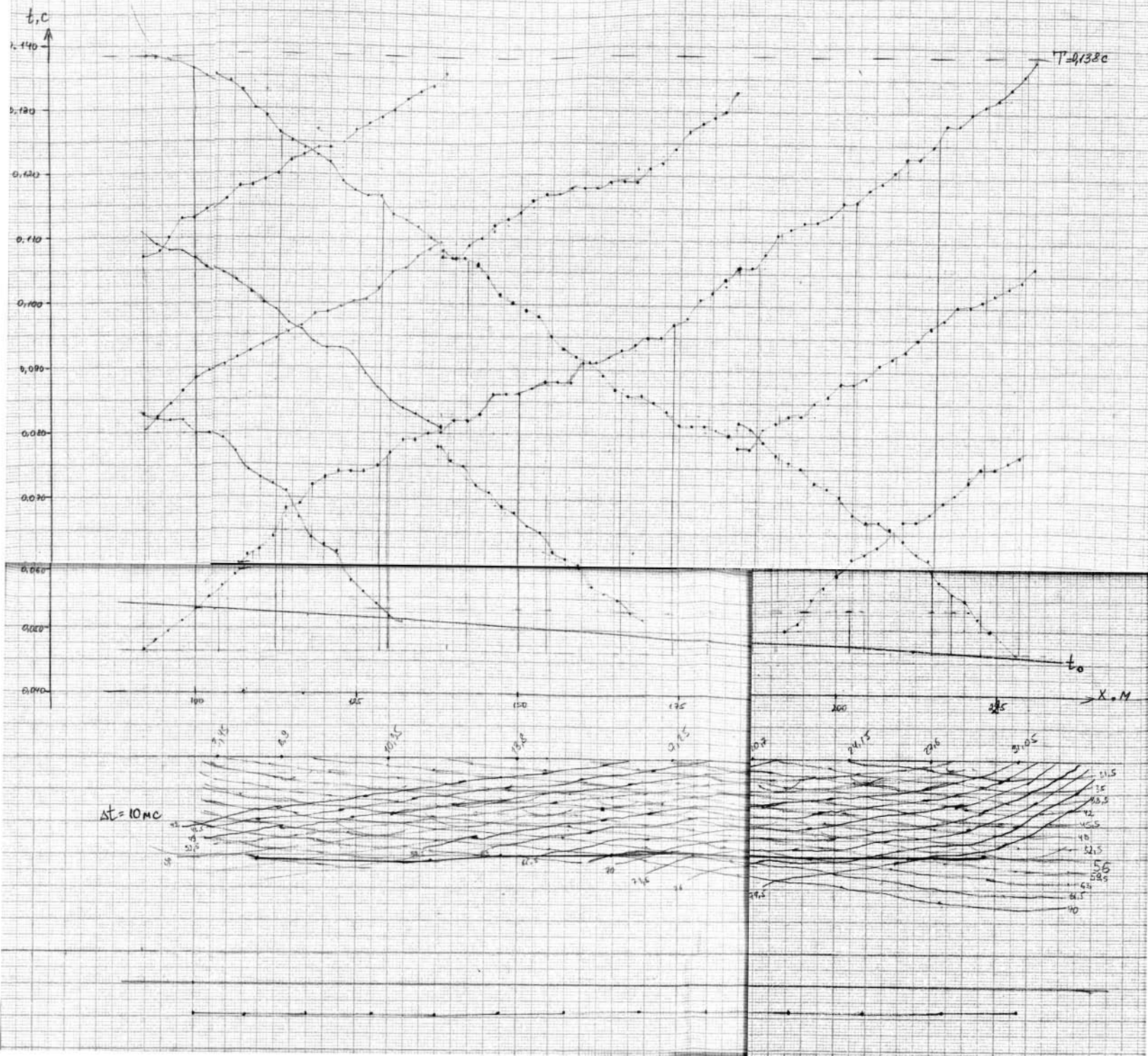
Дата: 04.06.08

№/п	ПВ	Станция ПП	Канал ЧСТ	№ Район	Число карт.	Оператор
1.	230	184-230	1-24	001	1	Общественникова
2.	184	184-230	1-24	002	5	Общ.
3.	138	184-230	1-24	003	5	Общ.
4.	92	184-230	1-24	004а	10	Общ.
5.	46	184-230	1-24	005	10	Общ.
6.	0	184-230	1-24	006	15	Общ.
7.	0	138-184	1-24	007	15	Общ.
8.	46	138-184	1-24	008	10	Общ.
9.	92	138-184	1-24	009	5	Общ.
10.	138	138-184	1-24	010	5	Общ.
11.	184	138-184	1-24	011	5	Общ.
12.	230	138-184	1-24	012	10	Общ.
13.	230	92-138	1-24	013	5	Общ.
14.	184	92-138	1-24	014	5	Общ.
15.	138	92-138	1-24	015	5	Бел.
16.	92	92-138	1-24	016	5	Общ.
17.	46	92-138	1-24	017	10	Общ.
18.	0	92-138	1-24	018	15	Общ.
19.	138	92-138	1-24	019	1	Общ.



x	$t_n(x)$	$t_B(x)$	$\theta(x)$
92	46	138	46
94	47	138	47
96	49	137	50
98	51	136	53
100	53	135	56
102	55	134	59
104	57	133	62
106	59	130	67
108	61	129	70
110	62	126	74
112	64	125	77
114	68	124	82
116	69	123	84
118	72	122	88
120	73	118	93
122	74	117	95
124	74	116	96
126	74	116	96
128	75	114	99
130	77	113	102
132	79	112	105
134	79	112	107
136	80	110	107
138	80	108	100
140	82	107	111
142	82	107	113
144	83	106	114
146	86	104	117
148	86	102	122
150	86	100	124
152	87	98	126
154	88	97	128
156	88	95	131
158	88	93	133
160	91	92	134
162	91	91	138
164	92	89	140
166	93	87	143
168	94	86	145
170	95	86	146
172	95	85	148
174	97	83	150
176	98	82	153
178	101	82	154
180	102	82	157
182	104	81	159
184	106	80	162
186	106	83	161
188	108	82	162
190	111	82	164
192	112	82	167
194	113	80	170
196	113	80	171
198	114	79	172
200	116	77	175
202	116	74	180
204	118	73	181
206	119	72	184
208	121	71	186
210	123	67	192
212	123	64	197
214	125	63	198
216	128	62	201
218	128	58	208
220	130	56	210
		54	214

x	$t_n(x)$	$t_b(x)$	$\theta(x)$
222	131	52	217
224	132	51	219
226	134	50	222
228	136	48	226
230	138	46	230



Бригада 2

Рапорт оператора

03.06.2008

ПЗ	ПТ	Каналы	Файл	2-0 милл. -м	Оператор.
-1	0 ÷ 46	24-1	0001	5	Смоинов В
47	0 ÷ 46	24-1	0002	5	Понова И
93 ⁺¹⁰	0 ÷ 46	24-1	0003	10	Смоинов В
139 ⁺¹⁰	0 ÷ 46	24-1	0004	15	Царёва Ю.
185 ⁺¹⁰	0 ÷ 46	24-1	0005	15	Смоинов В
231 ⁺¹⁰	0 ÷ 46	24-1	0006	5	Смоинов В.
231 ⁺¹⁰	46 ÷ 92	1-24	0007	10	Понова И
185 ⁺¹⁰	46 ÷ 92	1-24	0008	10	Смоинов В.
139 ⁺¹⁰	46 ÷ 92	1-24	0009	15	Царёва Ю.
92 ⁺¹⁰	46 ÷ 92	1-24	0010	5	Таммазов А.
45 ⁻	46 ÷ 92	1-24	0011	5	Денюшин Д.
45	92 ÷ 138	1-24	0014	5	Денюшин Д
91	92 ÷ 138	1-24	0015	5	Селезнёв И.
138	92 ÷ 138	1-24	0016	5	Денюшин Д.
184	92 ÷ 138	1-24	0017	15	Селезнёв И.
230	92 ÷ 138	1-24	0018	13	Денюшин Д.
148	148-15	1-24	00019	1	Денюшин Д.

Методика полевых сейсморазведочных работ.

Наши были изучена и освоена на практике одна из методик сейсморазведочных работ. Для осуществления этого вида работ используются следующее оборудование: сейсмостанция, коса, длиной 46 метров, сейсмоприемники, сигнальный приемник, ЭВМ, источник возбуждения сейсмических волн - кувалда, "Баша". Для разметки продвиги мы используем геодезический прибор - лазерный дальномер. Длина продвиги составила 230 метров. На продвиге имеется 6 пунктов взрыва, которые делит продвигу на 5 равных участков. В начале работ раскладываем косу между первым и вторым пунктами взрыва. Подсоединяем к ней сейсмоприемники с интервалом в 2 метра. Вертикально заглубляем их в землю. Включаем сейсмостанцию и подключаем к ней косу и ЭВМ. Для считывания полученной информации с сейсмостанции и вывода ее на экран ЭВМ используем программное обеспечение "Анон". Тестируем линию расстановки и устанавливаем параметры активной расстановки (координаты ПП, ПВ от начала продвиги). Для удобства передачи информации по радиу можно выбрать позывные (в нашем случае это были: "Баклан 1" для бригады, производящей удары и "База" для станции). Возле первого ПВ, отступив метр от косы заглубляем сигнальный приемник. Рядом кладут

"Блин" по которому производится удар кувалдой. Сигнальный приемник всегда должен находиться возле пункта взрыва. После выполнения необходимых настроек программного обеспечения оператор даёт команду произвести удар или серию ударов. Увеличение числа ударов повышает отклонение сигнала в полах. Это связано с суммированием сейсмограмм, полученных после каждого удара.

После того, как мы получили устраивающую нас сейсмограмму (если должно проследившись прямая и преломленная волны) даём команду о переходе на следующий пункт взрыва.

Аналогичным образом проходим продоль (6 ПВ) По завершении перекладываем косу на следующий участок продоль, так проходим весь продоль. Для того, чтобы лучше зафиксировать прямую волну мы меняем положение косы и расстояние между сейсморегистраторами (0,5 м).

При выполнении сейсморазведочных работ необходимо соблюдать технику безопасности:

- 1) Перед переходом на следующий ПВ необходимо отключить провод соединяющий сигнальный приемник со станцией;
- 2) Перед произведением удара кувалдой необходимо убедиться, что люди находятся на безопасном расстоянии.

3) При переговорах по радиу нельзя засорять эфир.

Порядок работы.

- 1) Раскладываем установку
- 2) По готовности оператор дает команду произвести одиночный удар или серию ударов
- 3) Производится серия ударов, база получает сейсмограмму на ЭВМ и сохраняет ее
- 4) Меняем расположение установки для регистрации приемной волны.
- 5) Собираем установку.

Список приложений

Приложение 1. Продольный профиль, полученный при расстановке 1.

Приложение 2. Продольный профиль, полученный при расстановке 2.

Приложение 3. Продольный профиль, полученный при расстановке 3.

Приложение 4. Продольный профиль, полученный при расстановке 3 (инверсированный профиль).

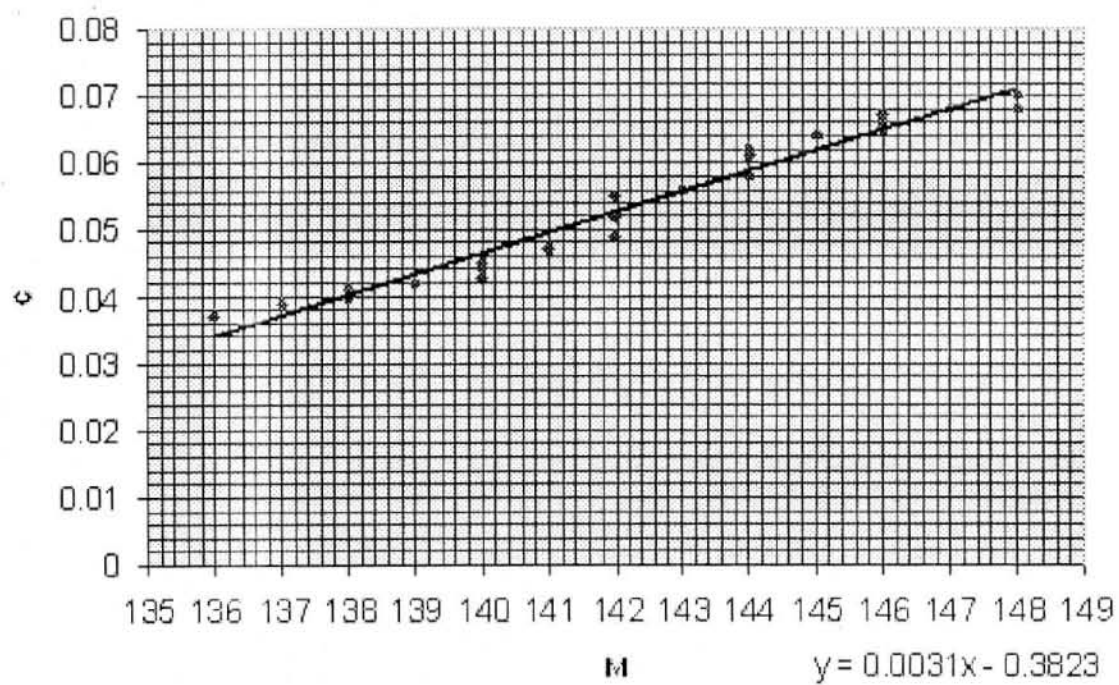
Приложение 5. Продольный профиль, полученный при расстановке 4.

Приложение 6. Географ прямых волны.

Приложение 7. Построение преломляющей границы способом полей времен и способом средних арифметических величин.

Приложение 8. Сводные географы.

Годограф прямой волны



$$V_{2\phi} = \frac{12M}{36Mc} = 333,0 \text{ м/с}$$

$$V_+^* = \frac{V_{2\phi}}{\sin(i-\varphi)}$$

$$i-\varphi = \arcsin\left(\frac{V_{2\phi}}{V_+^*}\right)$$

$$V_-^* = \frac{V_{2\phi}}{\sin(i+\varphi)}$$

$$i+\varphi = \arcsin\left(\frac{V_{2\phi}}{V_-^*}\right)$$

конус

$$V_+^* = \frac{(92-46)M}{30Mc} = 1533 \text{ м/с}$$

$$V_-^* = \frac{(92-46)M}{36Mc} = \frac{46M}{36Mc} = 1277 \text{ м/с}$$

$$i-\varphi = \arcsin\left(\frac{333}{1533}\right) = \arcsin(0,217) \approx 12,5^\circ$$

$$i+\varphi = \arcsin\left(\frac{333}{1277}\right) = \arcsin(0,261) \approx 15,5^\circ$$

$$\begin{cases} i-\varphi = 12,5 \\ i+\varphi = 15,5 \end{cases} \quad \begin{cases} \varphi = 1,5^\circ \\ i = 14^\circ \end{cases}$$

формула

$$V_{2\phi} = \frac{V_{2\phi}}{\sin i} = \frac{333}{0,24} = 1387 \text{ м/с}$$

$$\theta(x) = t_n(x) - t_b(x) + T$$

$$\theta = T \quad t_n = t_{np} + t_b - T$$

$$\cos 1,5 \approx 1$$

$$\frac{\Delta \theta}{\Delta x} = 2 \frac{\cos \varphi}{V_{2\phi}}$$

$$V_{2\phi} = \frac{2 \Delta x}{\Delta \theta}$$

$$V_{2\phi} = \frac{2 \cdot 112M}{(217-67)Mc} = \frac{224}{0,15c} = 1493 \text{ м/с}$$

$$\theta(x) = t_n(x) - t_B(x) + \tau$$

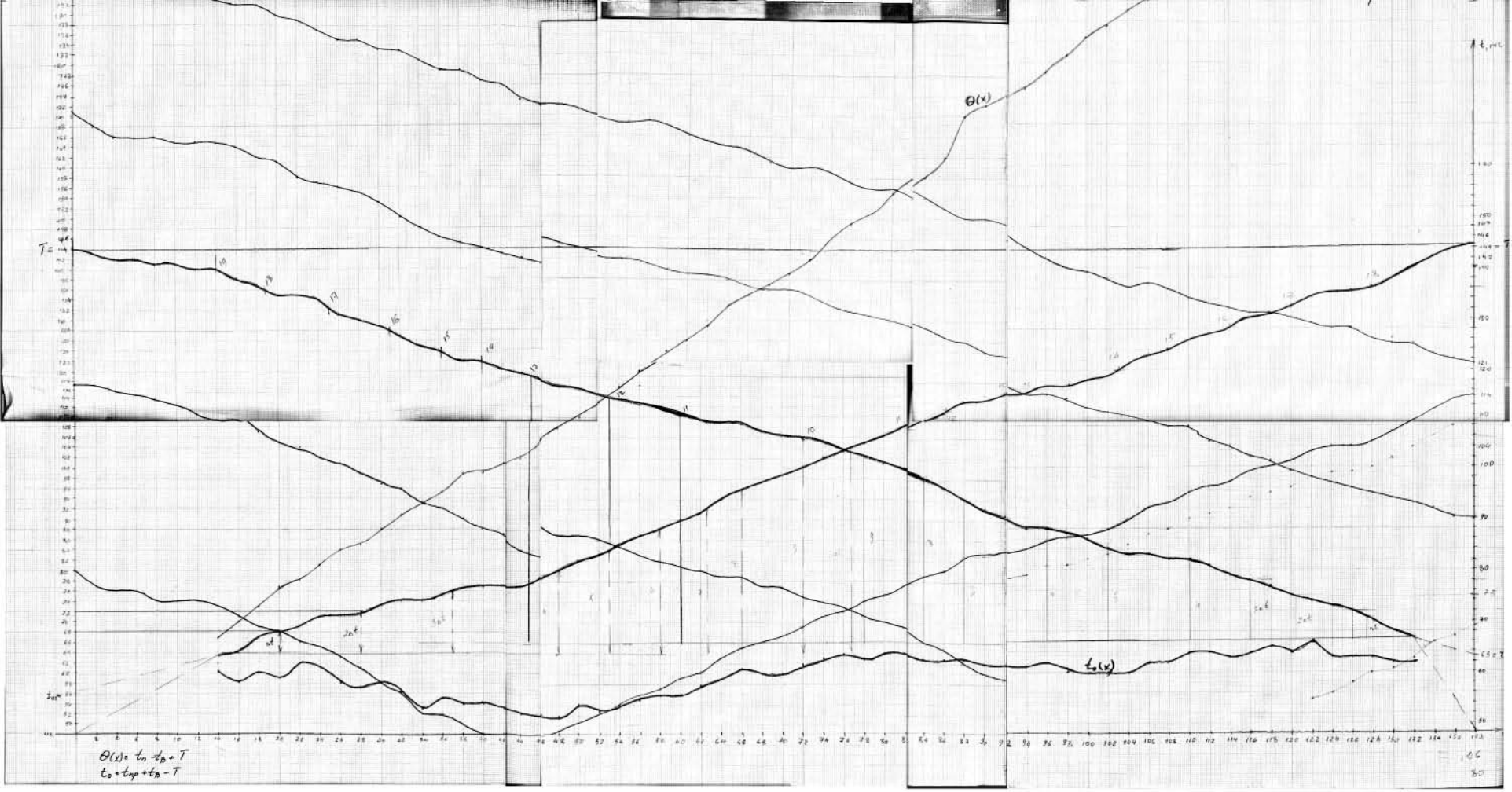
$$\frac{\Delta \theta}{\Delta x} = 2 \frac{\cos \varphi}{V_{\gamma_1}}$$

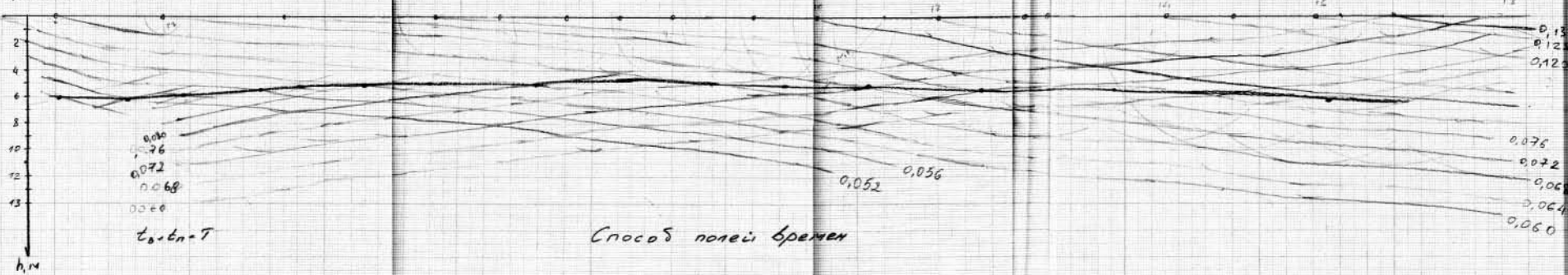
$$V_{\gamma_1} = 2 \frac{\Delta x}{\Delta \theta}$$

$$V_{\gamma_1} = \frac{\Delta l}{\Delta t}$$

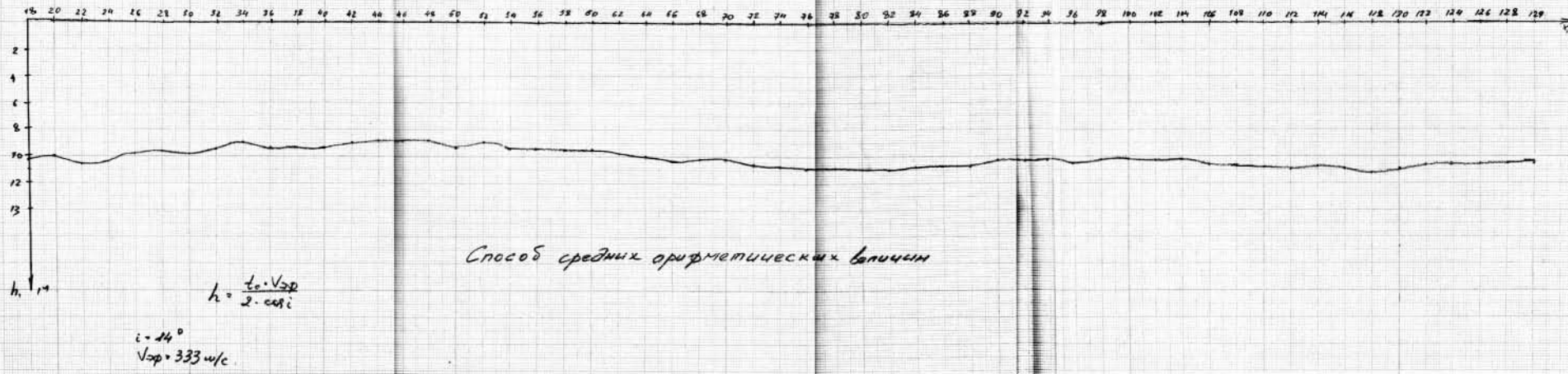
$$t_0 = t_{\gamma_1} + t_B - \tau$$

$$h = \frac{t_0 \cdot V_{\gamma_1}}{2 \cos i}$$



[illegible]

Способ поля; времени



Способ средних арифметических величин