

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ВИМСЕЙС
ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ СКВАЖИННОЙ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ
В.А. Редекон,
(*ООО «ВимСейс Технологии»)

ВИМСЕЙС

Визуальное Интерактивное Моделирование Сейсмических горизонтов.

Принимали участие в разработке ПО.

Бондарева Наталья.
Ерофеев Вячеслав.
Помазанов Василий.
Риле Дмитрий.
студенты ВУЗов.

Состав комплекса.

1. «VimSeis2D» – 3С обработка и лучевая 2D миграция данных ВСП
2. «VimSeis3D» – Лучевая 3D миграция данных ВСП с элементами интерпретации.
- 3.«Meikon2D» – Сеточная 2D миграция данных ВСП
4. «Meikon3D» – Сеточная 3D миграция данных ВСП
5. «Shead» - Программа обработки заголовков сейсмических трасс
6. УТИЛИТЫ.

Ввод данных (присвоение и редакция заголовков).

Скриншот программы «Shead» (SeismicHeader) для редактирования заголовков сейсмических трасс. Визуализация таблицы заголовков и диалогового окна «Определить формат сейсмических трасс».

	Ntr	Line	NtrTape	FFID	Chan	SIN	Ncdp	Ntr	KodTr	hSumTr	Nop	A0	Lsp-op	A2
1	1	1	1	273	0	273	1	1	1	0	1	0	132	
2	2	2	2	272	0	272	2	2	1	0	1	0	132	
3	3	3	3	271	0	271	3	3	1	0	1	0	132	
4	4	4	4	270	0	270	4	4	1	0	1	0	132	
5	5	5	5	269	0	269	5	5	1	0	1	0	132	
6	6	6	6	268	0	268	6	6	1	0	1	0	132	
7	7	7	7	267	0	267	7	7	1	0	1	0	132	
8	8	8	8	266	0	266	8	8	1	0	1	0	132	
9	9	9	9	265	0	265	9	9	1	0	1	0	132	
10	10	10	10	264	0	264	10	10	1	0	1	0	132	
11	11	11	11	263	0	263	11	11	1	0	1	0	132	

Описание	Формат	Значение
jid	Целое 46	0
ln	Целое 46	0
a0	Целое 46	0
Число трасс в записи (файл)	Целое 26	48
a1	Целое 26	0
шаг дискретизации на ленте	Целое 26	4000
шаг дискретизации при рег.	Целое 26	0
число отсчетов в трассе	Целое 26	1250
число отсчетов в трассе	Целое 26	0
код формата	Целое 26	3
a2	Целое 26	96
a3	Целое 26	2
a4	Целое 26	0
v0	Целое 26	0
v1	Целое 26	0
v2	Целое 26	0
v3	Целое 26	0
v4	Целое 26	0
v5	Целое 26	0
v6	Целое 26	0
v7	Целое 26	0
v8	Целое 26	0
v9	Целое 26	0
a5	Целое 26	0
система измерения 1=метр	Целое 26	1
v10	Целое 26	0

Программа «Shead»
Программа SeismicHeader (Shead.exe) предназначена для редактирования заголовков и преобразования сейсмических трасс форматов СЦС-3, ВСП-ПК и SEG-Y в кодировке MSDOS и EBCDIC.

Формирование сейсмограмм - Сортировка и выборка записей.

Выборка трасс

Заголовки исходной сейсмограммы

1	1	36	4	100	1	1	0	0	0	1450	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
2	1	37	4	100	1	1	0	0	0	1470	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
3	1	38	4	100	1	1	0	0	0	1460	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
4	1	39	4	100	1	1	0	0	0	1450	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
5	1	40	4	100	1	1	0	0	0	1460	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
6	1	41	4	100	1	1	0	0	0	1430	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
7	1	42	4	100	1	1	0	0	0	1430	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
8	1	43	4	100	1	1	0	0	0	1430	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
9	1	44	4	100	1	1	0	0	0	1430	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
10	1	45	4	100	1	1	0	0	0	1430	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
11	1	46	4	100	1	1	0	0	0	1360	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
12	1	47	4	100	1	1	0	0	0	1360	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
13	1	48	4	100	1	1	0	0	0	1380	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
14	1	49	4	100	1	1	0	0	0	1360	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0

Заголовки новой сейсмограммы

260	1	295	4	100	1	1	0	0	0	10	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
269	1	294	4	100	1	1	0	0	0	30	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
268	1	293	4	100	1	1	0	0	0	30	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
267	1	292	4	100	1	1	0	0	0	30	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
256	1	291	4	100	1	1	0	0	0	20	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
255	1	290	4	100	1	1	0	0	0	35	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
254	1	289	4	100	1	1	0	0	0	25	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
253	1	288	4	100	1	1	0	0	0	45	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
252	1	287	4	100	1	1	0	0	0	45	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
251	1	286	4	100	1	1	0	0	0	15	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
250	1	285	4	100	1	1	0	0	0	60	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
249	1	284	4	100	1	1	0	0	0	70	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
248	1	283	4	100	1	1	0	0	0	50	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0
247	1	282	4	100	1	1	0	0	0	60	0	0	R4	Z	0	698	0	698	1	0	0	SP01	SH01	0	0

Сортировка трасс по заголовкам

Логический №-МГ По убыванию

Номер трассы По убыванию

Применить

Выбор трасс с заданным шагом

Начиная с трассы, выбрать трасс. Записать раз

Пропустить трасс, повторить раз

Применить

Добавить Удалить Очистить все В обратном порядке Выполнить Отменить

Суммировать накопления

	Traces Sou	Traces Res
1	1	1
2	2	1
3	3	1
4	4	1
5	5	1
6	6	2
7	7	2
8	8	2
9	9	2
10	10	2
11	11	3
12	12	3
13	13	3
14	14	3
15	15	3
16	16	4
17	17	4
18	18	4
19	19	4
20	20	4
21	21	5
22	22	5
23	23	5
24	24	5
25	25	5

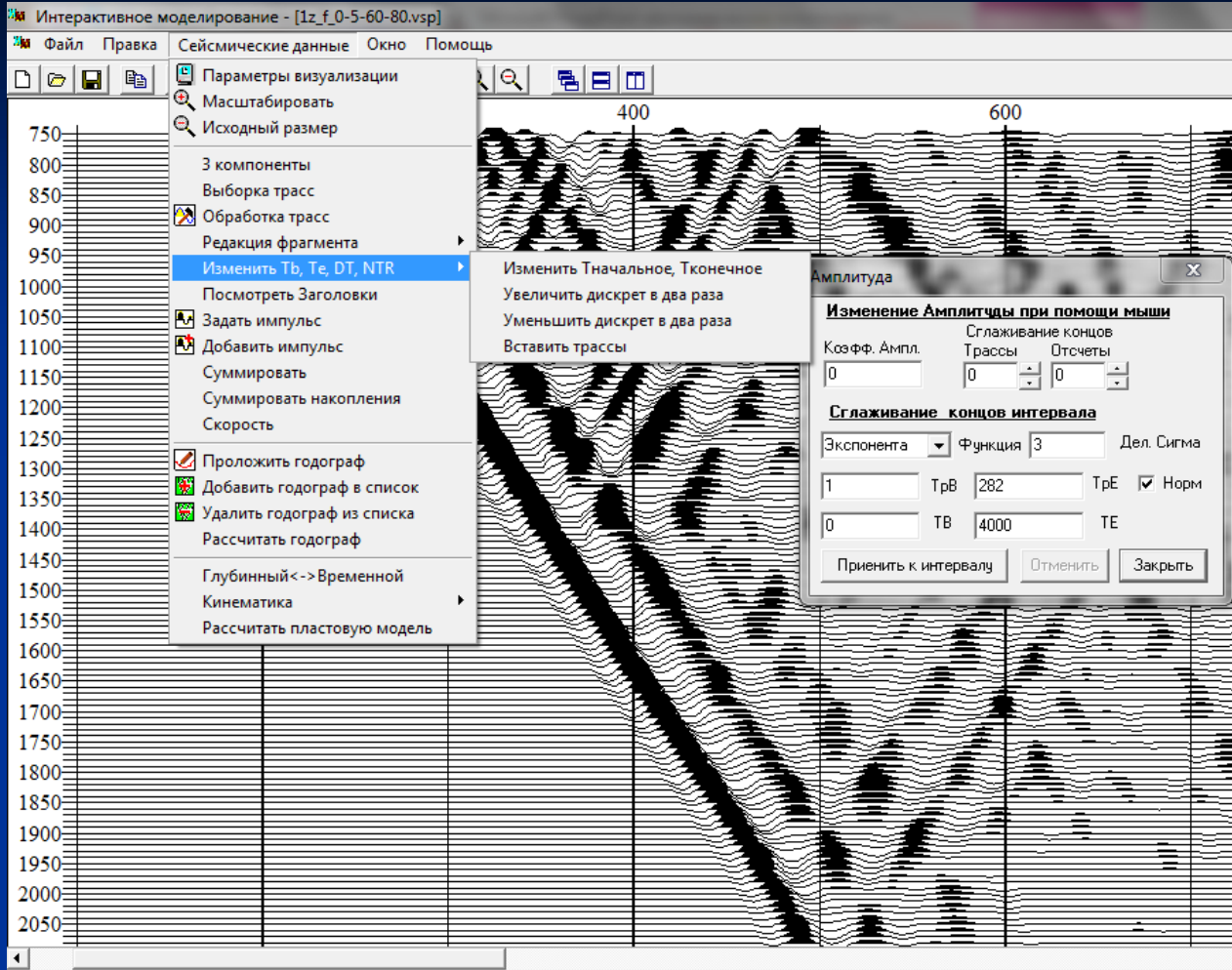
1 Трасса 5 Сумма 0 Повторить

Заполнить

Выполнить Отменить

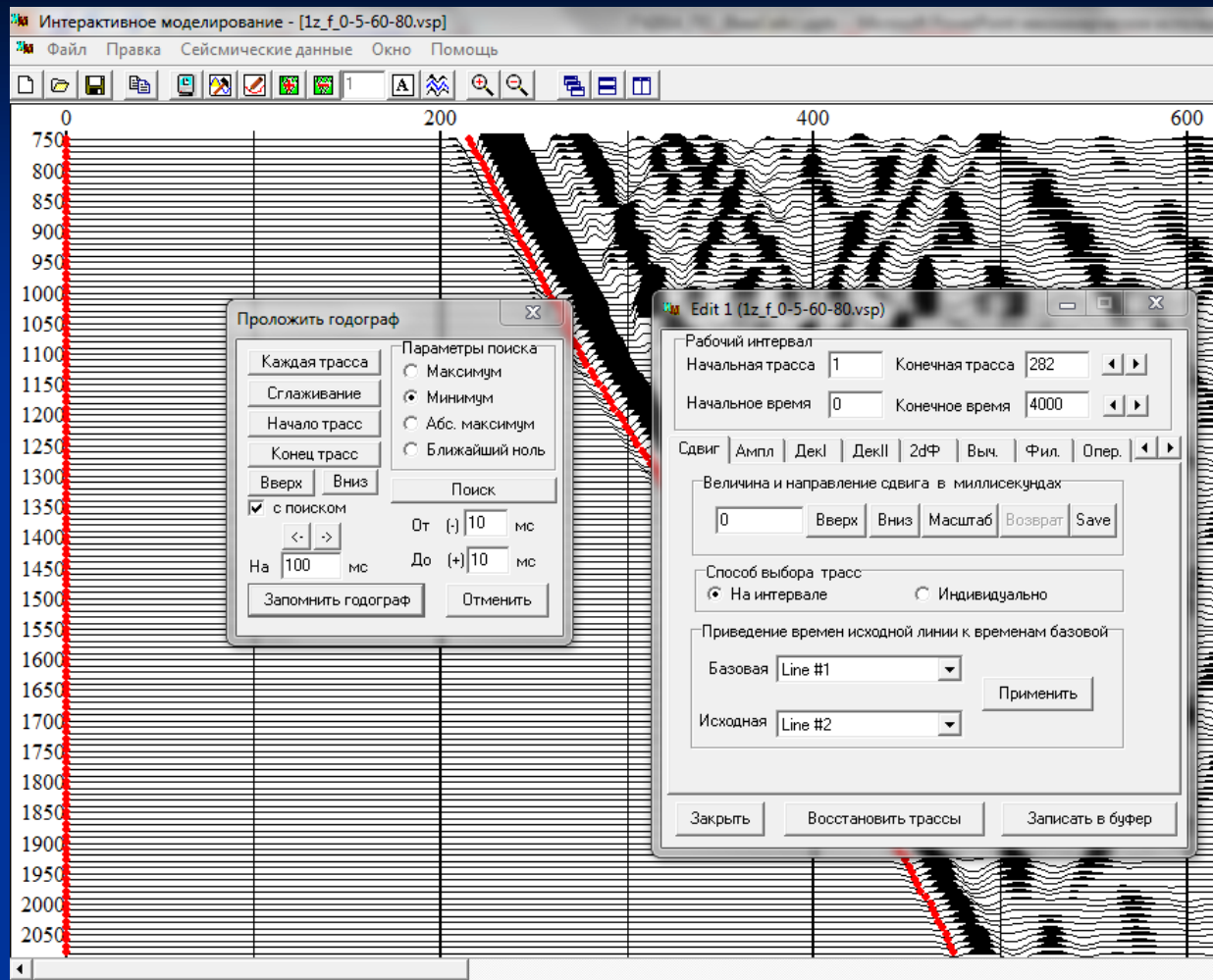
1. Автоматически по словам заголовков.
2. Выборкой вручную.
3. С регулярным шагом.
3. По составленным спискам.

Первичная редакции записей.



Изменение амплитуды
фрагмента записи.
Изменение шага
дискретизации
Вставка трасс.
Изменение
начального конечного
времени.

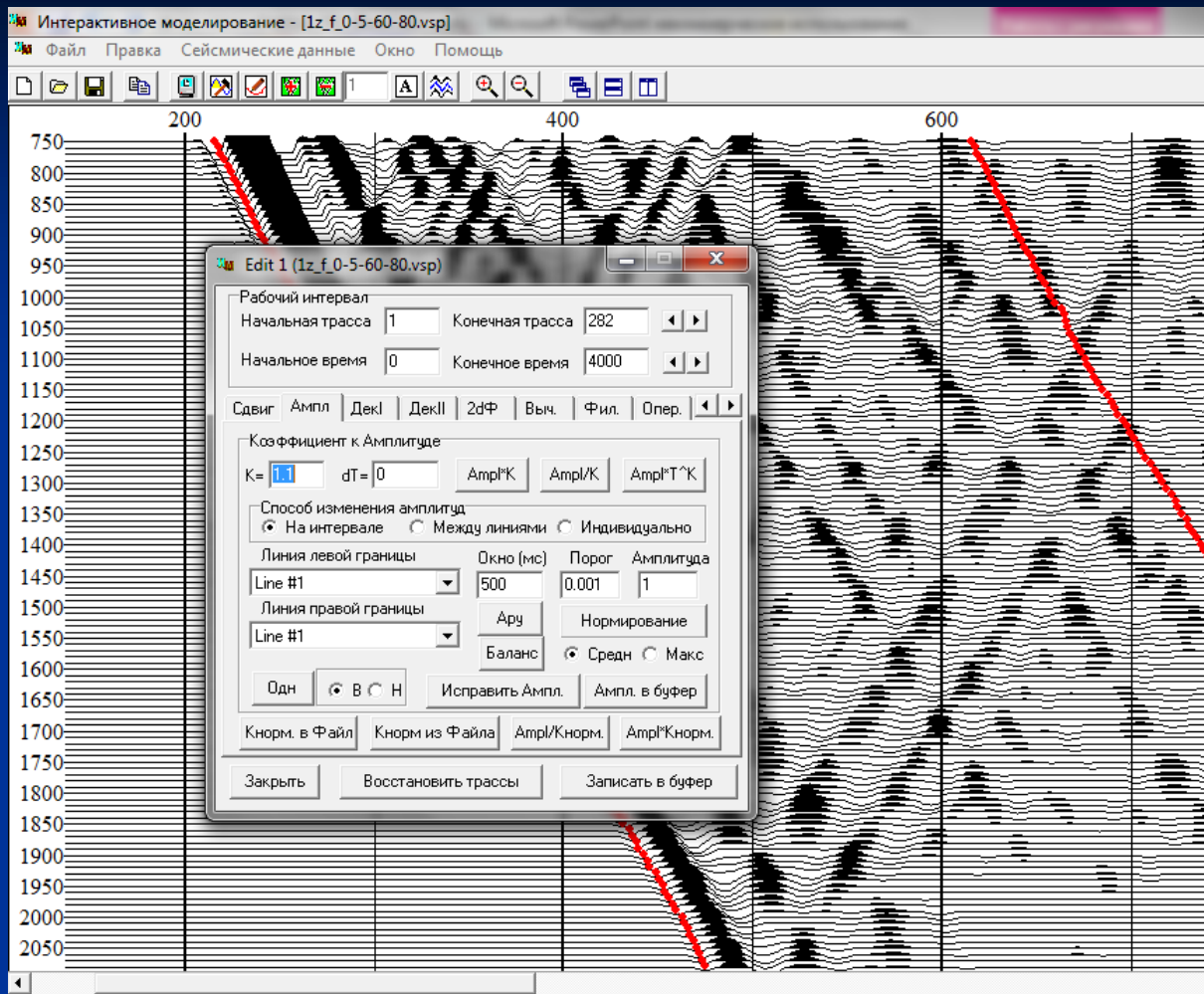
Работа с линиями и сдвиги.



Проложить линию автоматически по фазе или при помощи мыши.

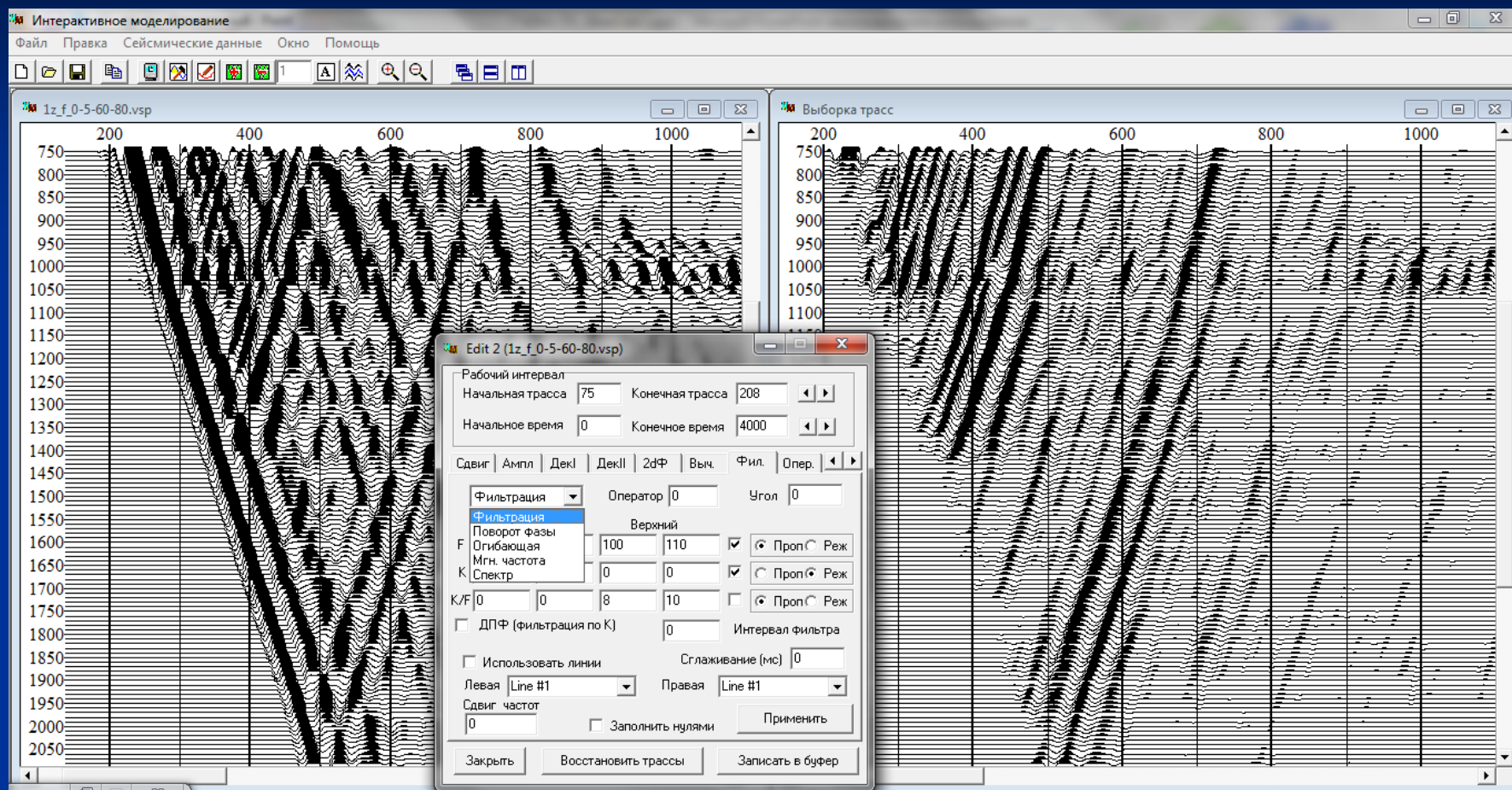
Сдвиги трасс на интервалы или по линиям.

Работа с амплитудой

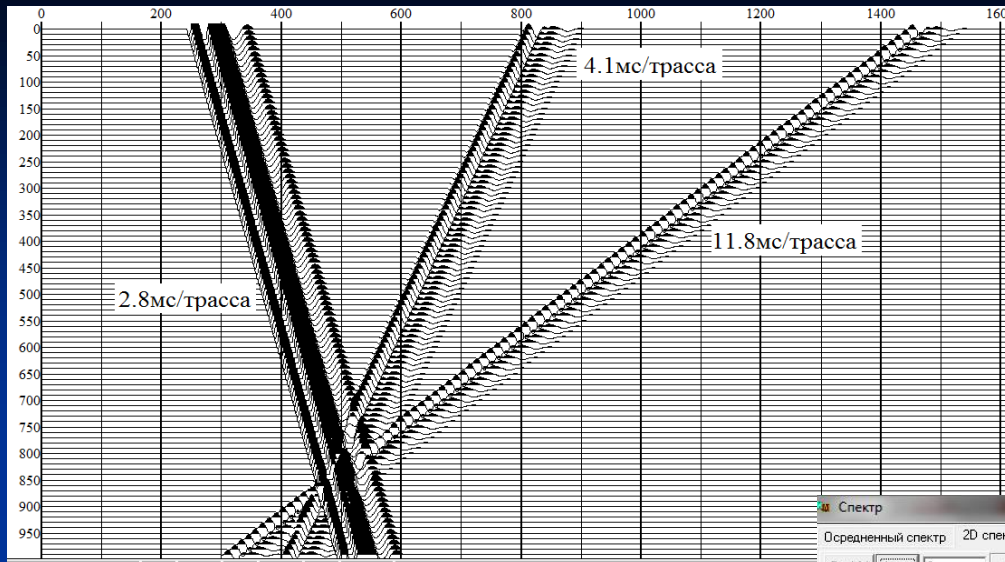


Изменение амплитуды на заданный коэффициент.
Нормирование трасс.
Изменение амплитуды по экспоненте.

Полосовая и ФК фильтрация



Пример работы ФК фильтра



Edit 1 (тест.vsp)

Рабочий интервал
Начальная трасса 1 Конечная трасса 100
Начальное время 0 Конечное время 2000

Сдвиг Ампл ДекI ДекII 2dФ Выч. Фил. Опер.

Фильтрация Оператор 0 Угол 0

Фильтрация
Поворот фазы
Огибающая
Мгн. частота
Спектр

Верхний
F 100 110 Проп Реж
K 0 0 Проп Реж

K/F 0 8 10 Проп Реж

использовать ДПФ при фильтрации по волновому числу

Использовать линии Сглаживание (мс)

Левая Линий нет Правая Линий нет

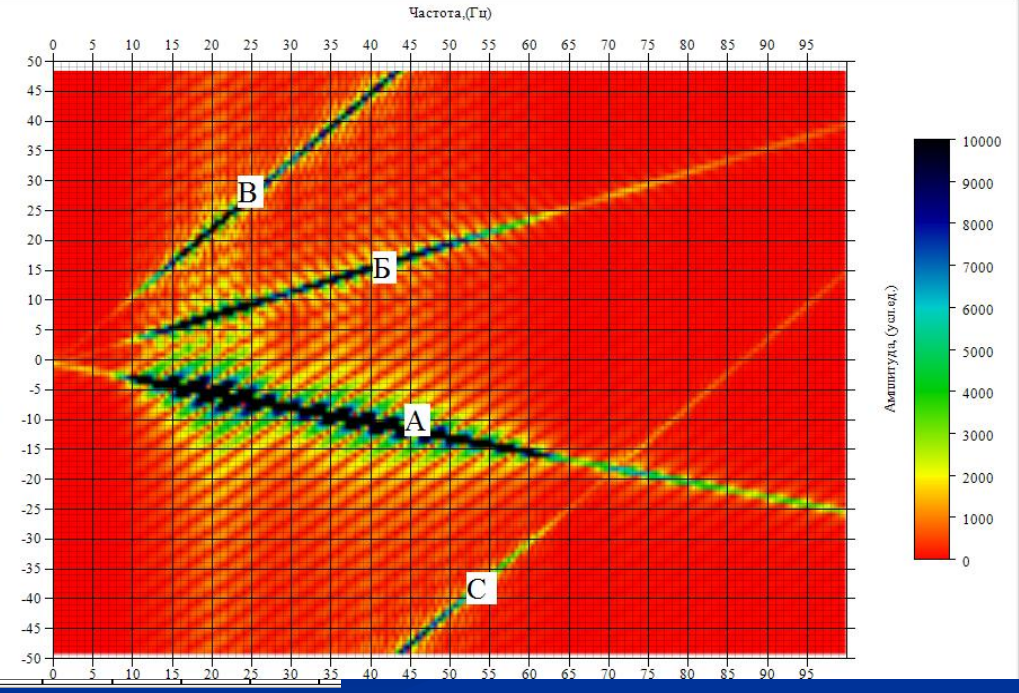
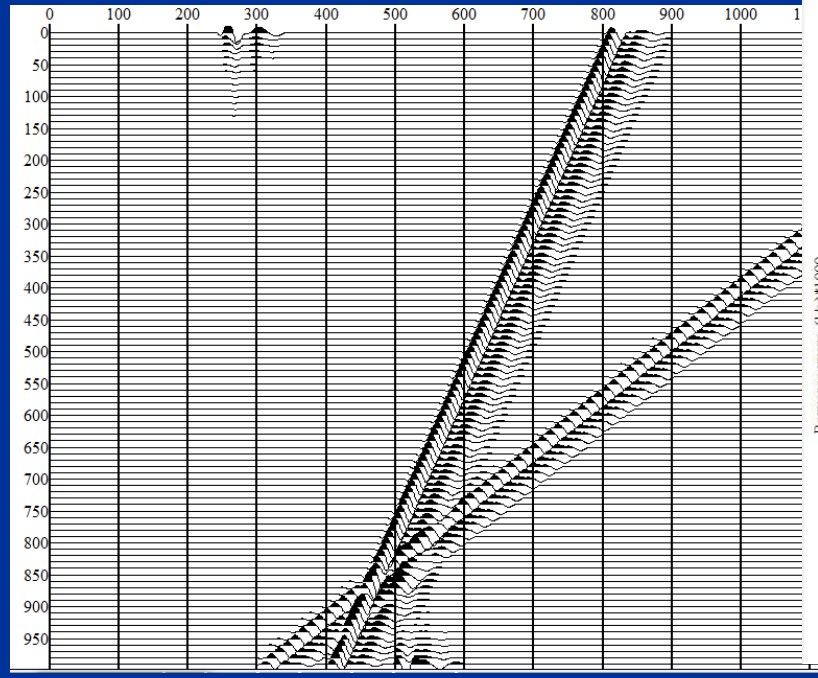
Сдвиг частот

Применить

Спектр

Осредненный спектр 2D спектр

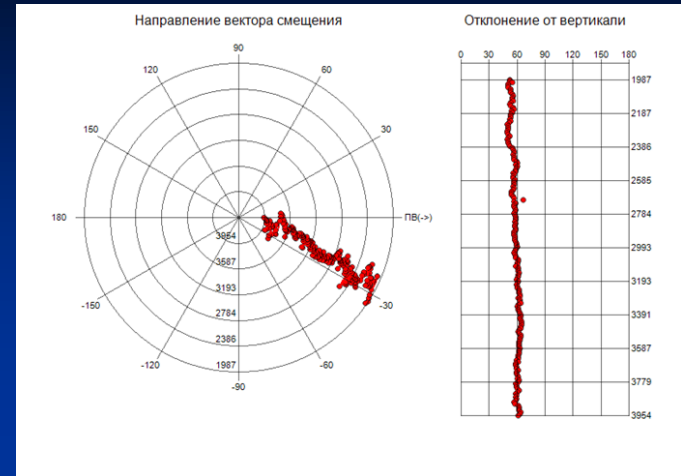
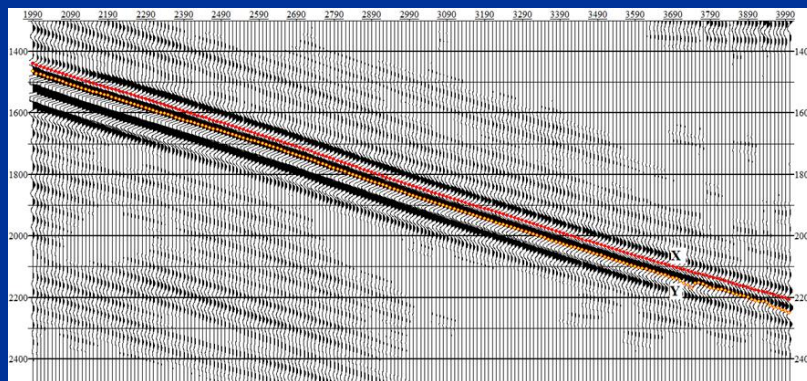
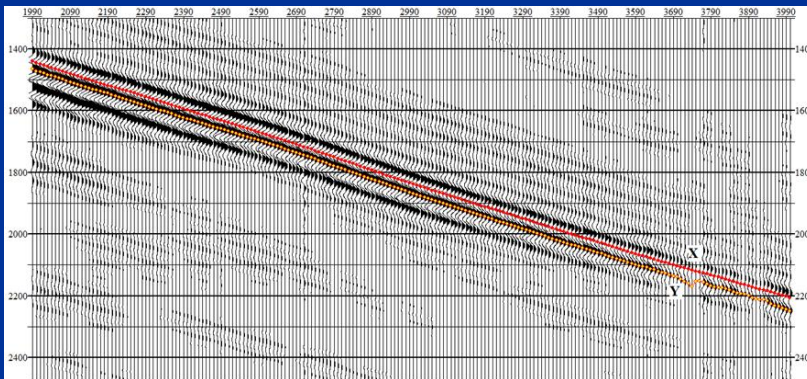
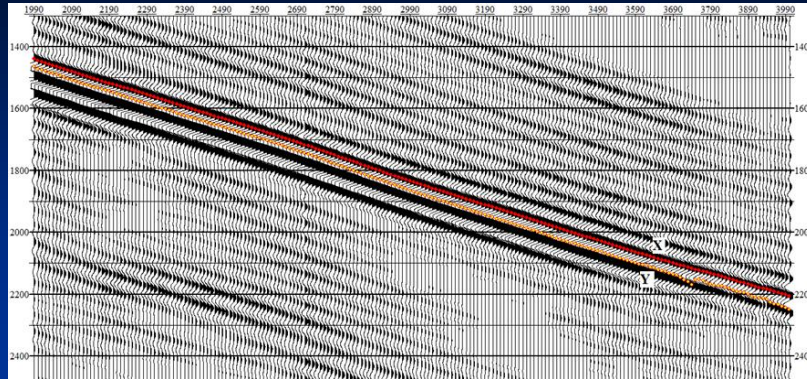
ОснУ Ампл 3 плюс минус F K Выполнить Отмена Записать Записать Спектр Сохранить в файл



Работа с трехкомпонентными записями

The image displays the 'Интерактивное моделирование' (Interactive Modeling) software interface. The main window shows three seismic traces labeled 'Z.vsp', 'X.vsp', and 'Y.vsp'. The Z trace is on the left, X on the top middle, and Y on the right. A dialog box titled 'Углы поворота' (Rotation Angles) is overlaid on the traces. The dialog box has tabs for 'Компоненты', 'Поворот', 'Таблица', and 'Дополнительно'. The 'Поворот' tab is active, showing settings for testing rotations around axes. The 'Тестирование поворотов вокруг осей' section includes fields for 'Т начальное' (0), 'Т конечное' (4000), 'Начальная тр.' (1), and 'Конечная тр.' (282). Below these are three rows for X, Y, and Z axes, each with a numeric input field and a directional arrow. To the right of these fields are three radio buttons labeled 'Ось' (Axis) with 'X', 'Y', and 'Z' options. The 'Способ подбора' (Selection Method) section has radio buttons for 'Min', 'Max', and 'Cor', with 'Max' selected. The 'Режим подбора' (Selection Mode) section has radio buttons for 'Интерактив' (selected) and 'Автомат'. The 'Следящая компонента' (Following Component) section has radio buttons for 'X' and 'Y', with 'Y' selected. At the bottom of the dialog are four buttons: 'Применить', 'Отменить', 'Запомнить', and 'Выход'.

Направления и траектории смещений для падающей S волны измеренные по записям после выделения S волны.



111	3090			
112	3100			
113	3110			
114	3120			
115	3130			

Деконволюция по форме импульса .

Во временной области сводится к решению матричного уравнения

$$SA=B$$

S-определенным образом составленная матрица импульса

A-искомый оператор фильтра

B-желаемый импульс, который хотим получить в результате деконволюции.

В частотной области решение $F(A)=F(B)/F(I)$, где

I-исходный импульс

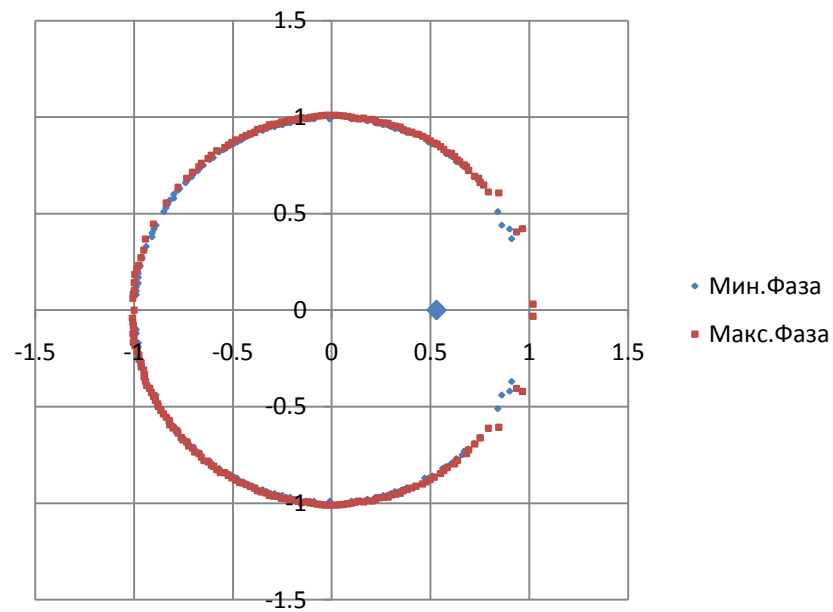
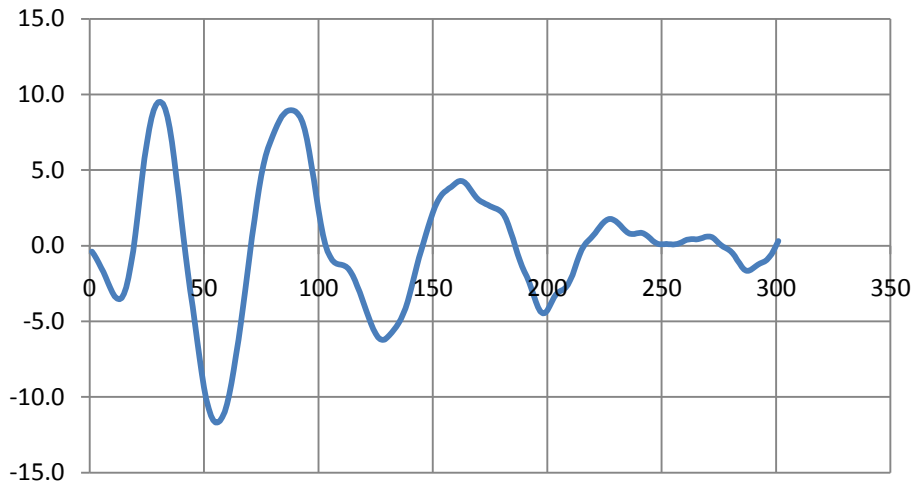
Аддитивная деконволюция - $\min \sum_{i=1}^n \left(f_i - \sum_{j=1}^k m_j \varphi_{ji} \right)^2$

Желаемый импульс

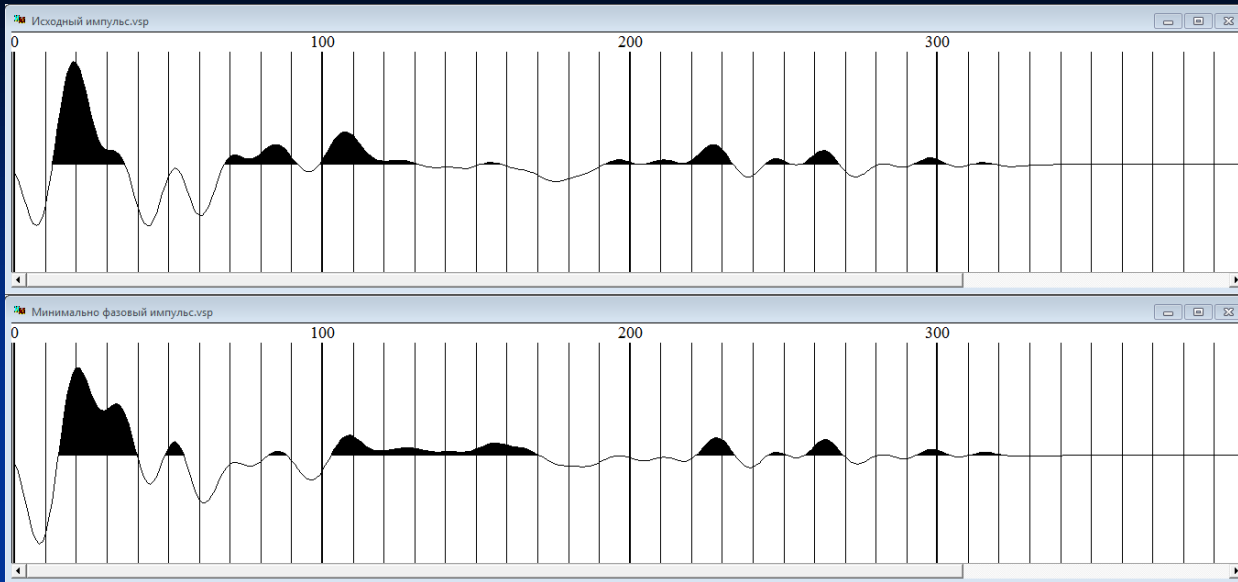
1. Единичный импульс
2. Импульс заданной формы

Минимальная фазовость .

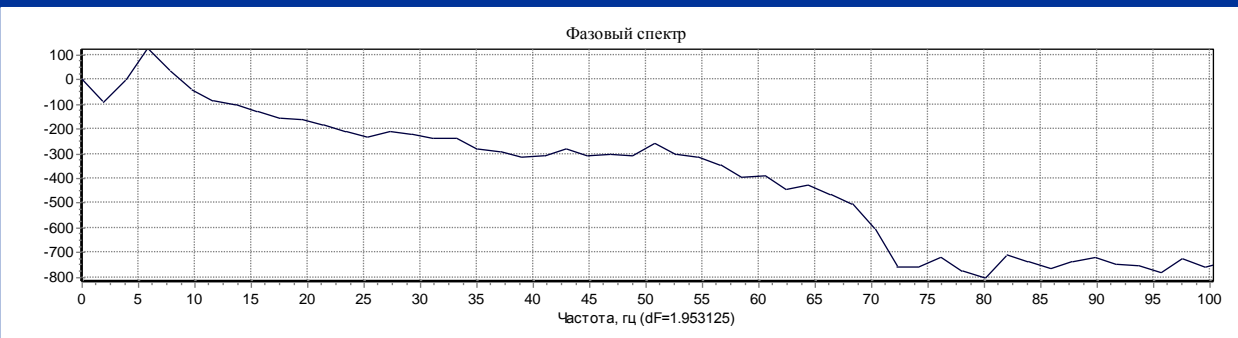
Исходный импульс



Минимальная фазовость .



Исходный импульс (верхний) и минимально фазовый импульс (нижний).

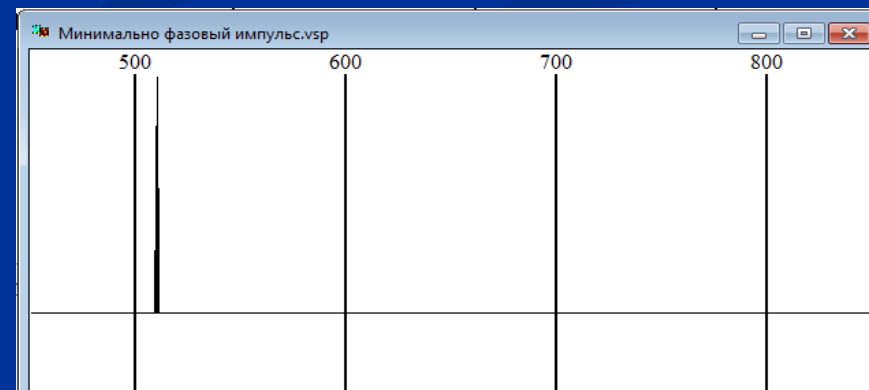
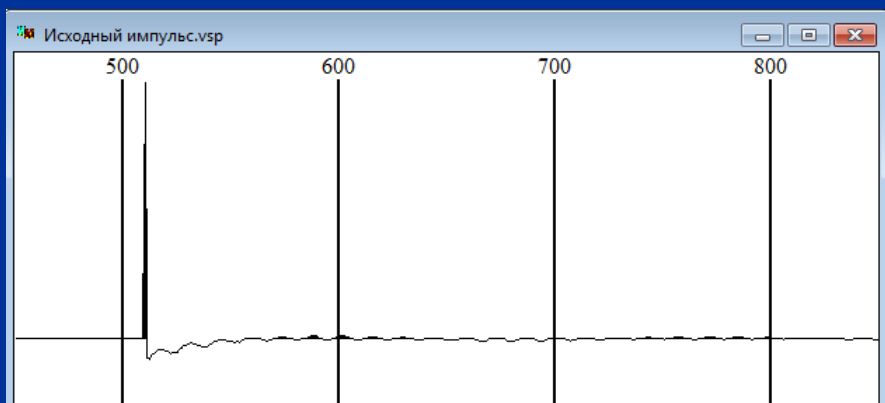
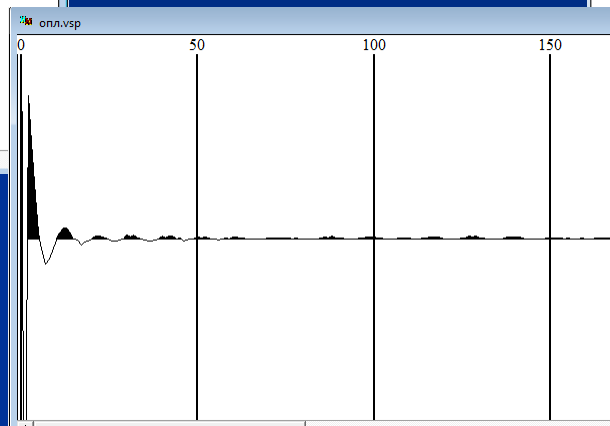
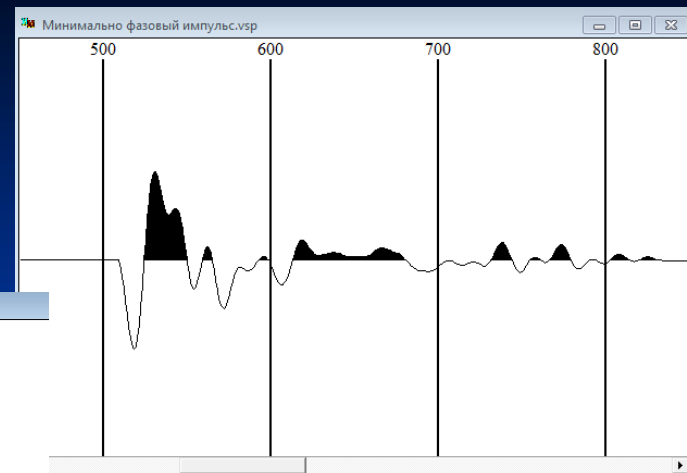
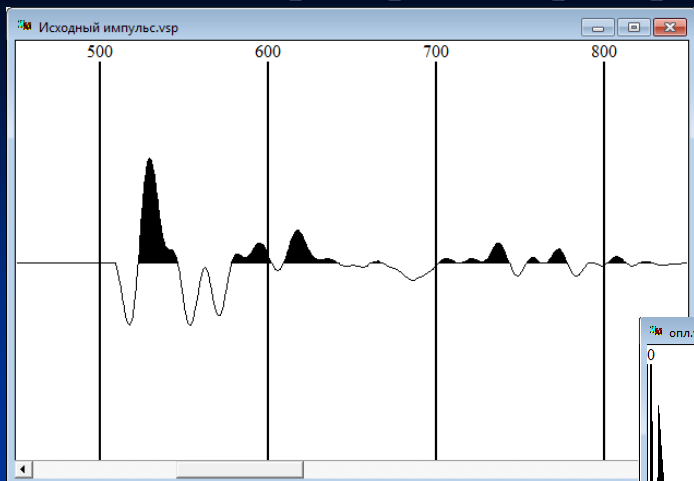


Спектр исходного импульса.

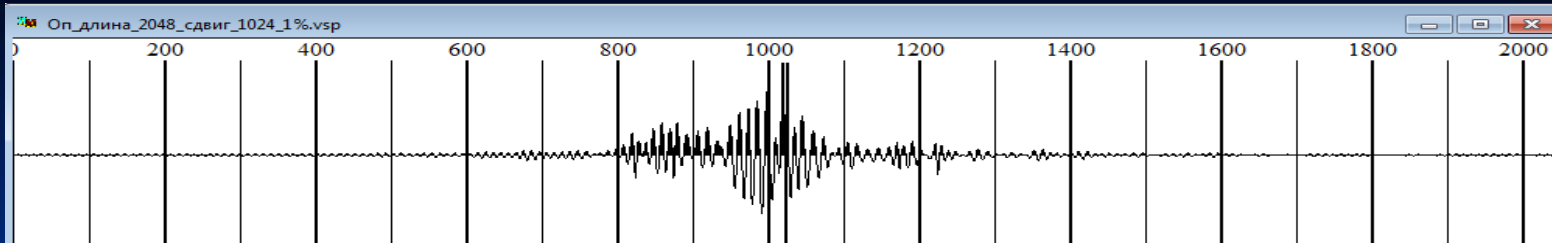


Спектр минимально фазового импульса.

Проверка оператора. (рассчитан способом рекурсии Левенсона).



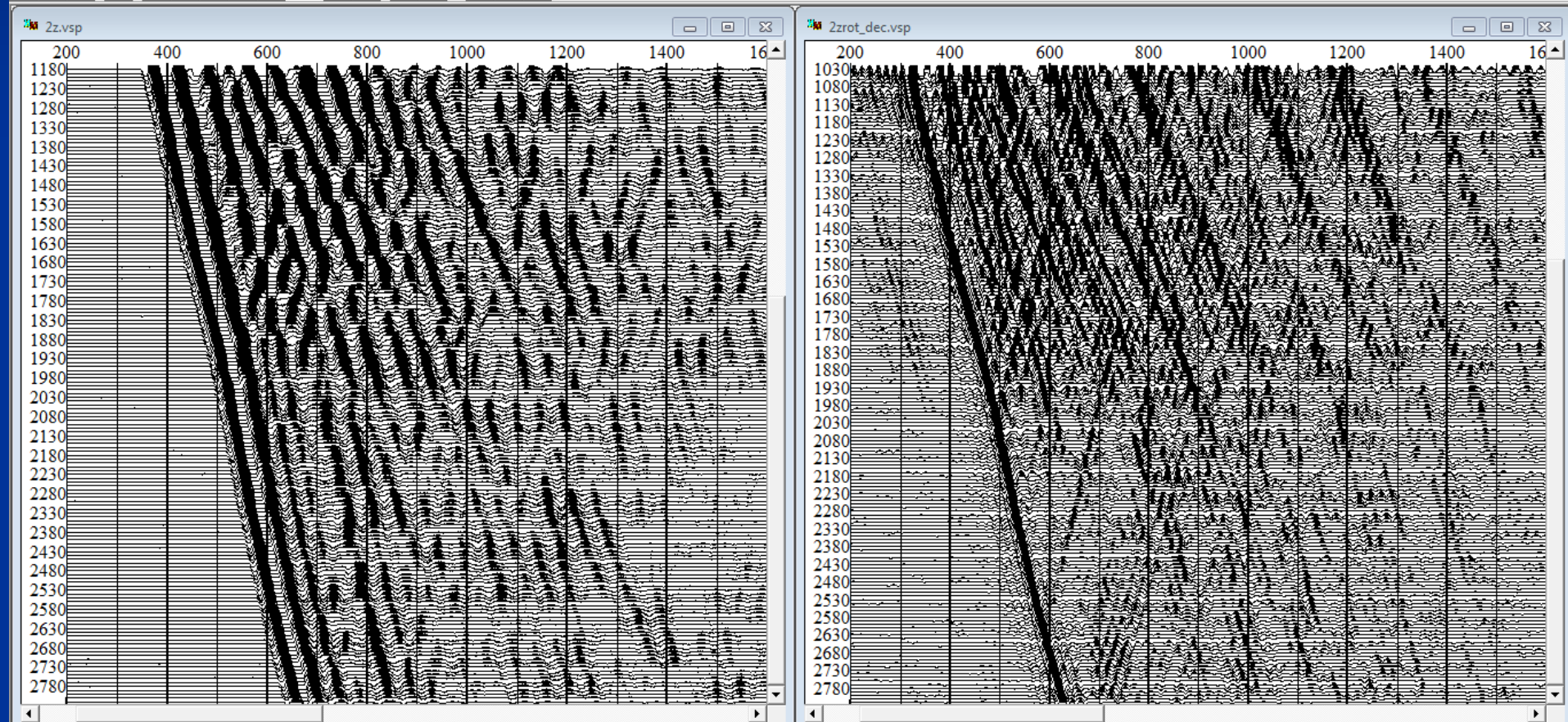
Деконволюция (дальний ПВ). Расчет оператора в частотной области.



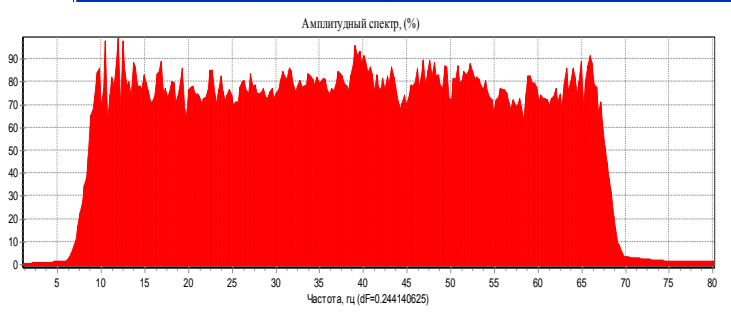
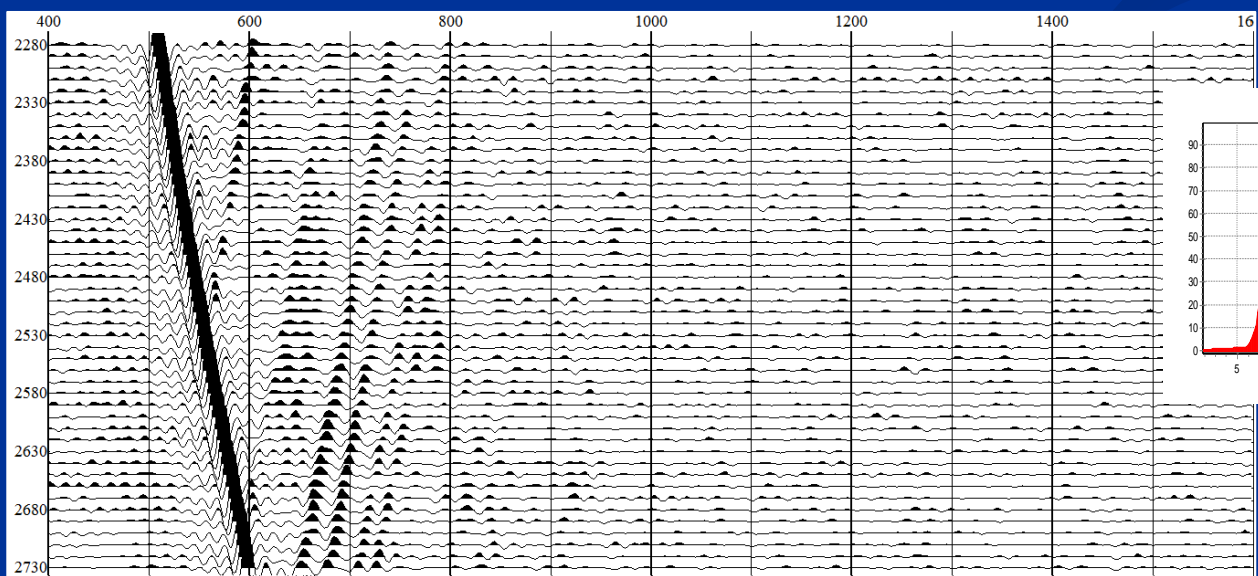
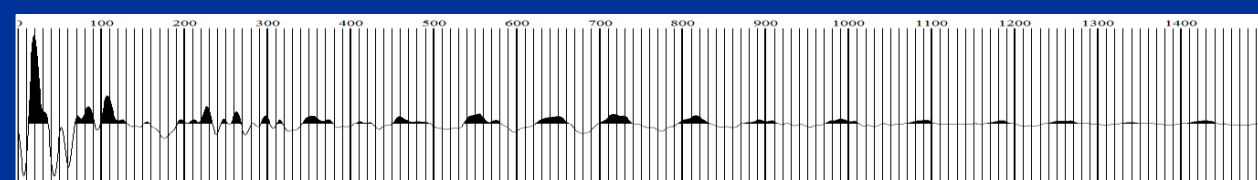
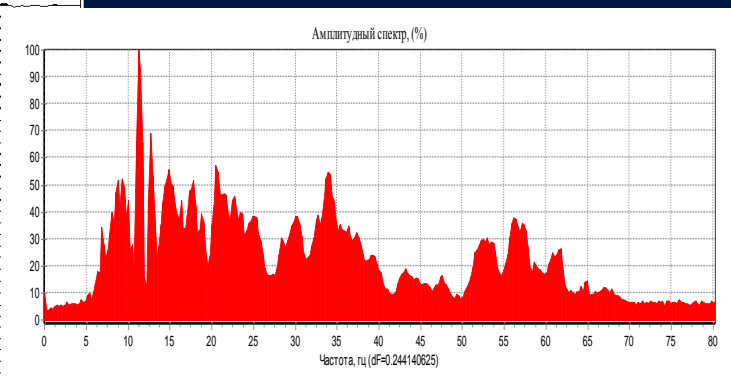
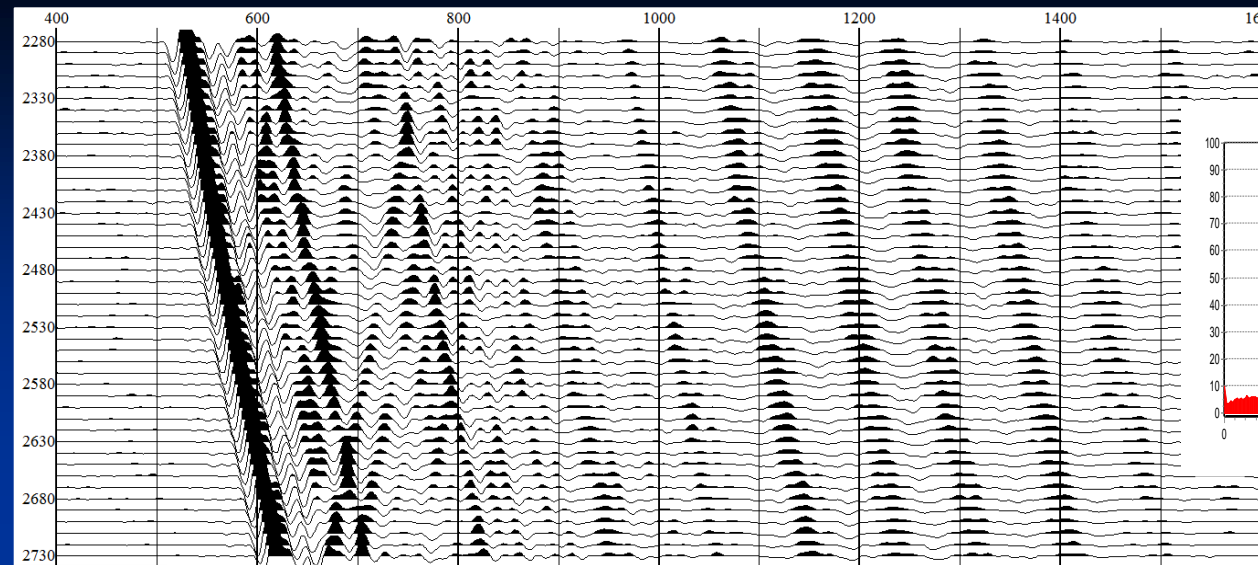
Интерактивное моделирование

Файл Правка Сейсмические данные Окно Помощь

This block contains the top toolbar of the software interface. It includes a menu bar with the following items: "Файл" (File), "Правка" (Edit), "Сейсмические данные" (Seismic data), "Окно" (Window), and "Помощь" (Help). Below the menu bar is a toolbar with several icons for file operations (such as Open, Save, Print), editing (such as Copy, Paste, Undo, Redo), and visualization (such as Zoom In, Zoom Out, Pan, and Refresh).



Аддитивная деконволюция .



Миграция НВСП.

1. 2D миграция для пластовой модели среды
2. 2D сеточная миграция для произвольной модели среды.
3. 3D сеточная миграция для пластовой модели среды
4. 3D сеточная миграция для произвольной модели среды

Все типы основаны на расчете времени пробега волны по лучам - (источник – точка отражения – приемник).

Миграция для пластовой модели VimSeis2D .

ЭТАПЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ СКВАЖИННОЙ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ ПО ТЕХНОЛОГИИ VimSeis

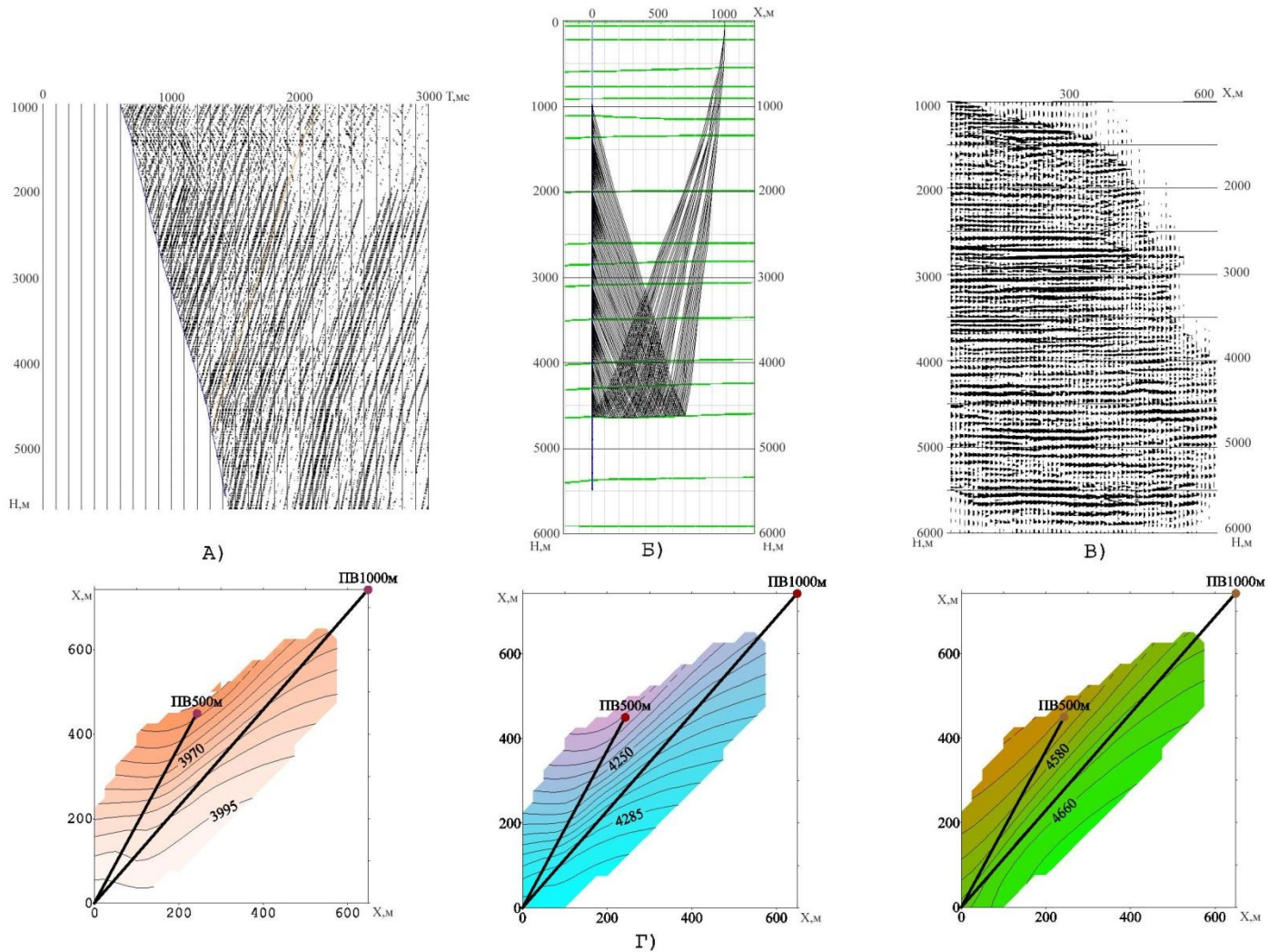


Рис.2

- А) Обработка сейсмограмм НВСП.
- Б) Определение пластовой модели среды.
- В) Получение динамического глубинного разреза.
- Г) Построение карт поверхностей целевых горизонтов.

Миграция для пластовой модели VimSeis2D .

ГЛУБИННАЯ ЛУЧЕВАЯ МИГРАЦИЯ ПО СЕЙСМОГРАММЕ МОВ

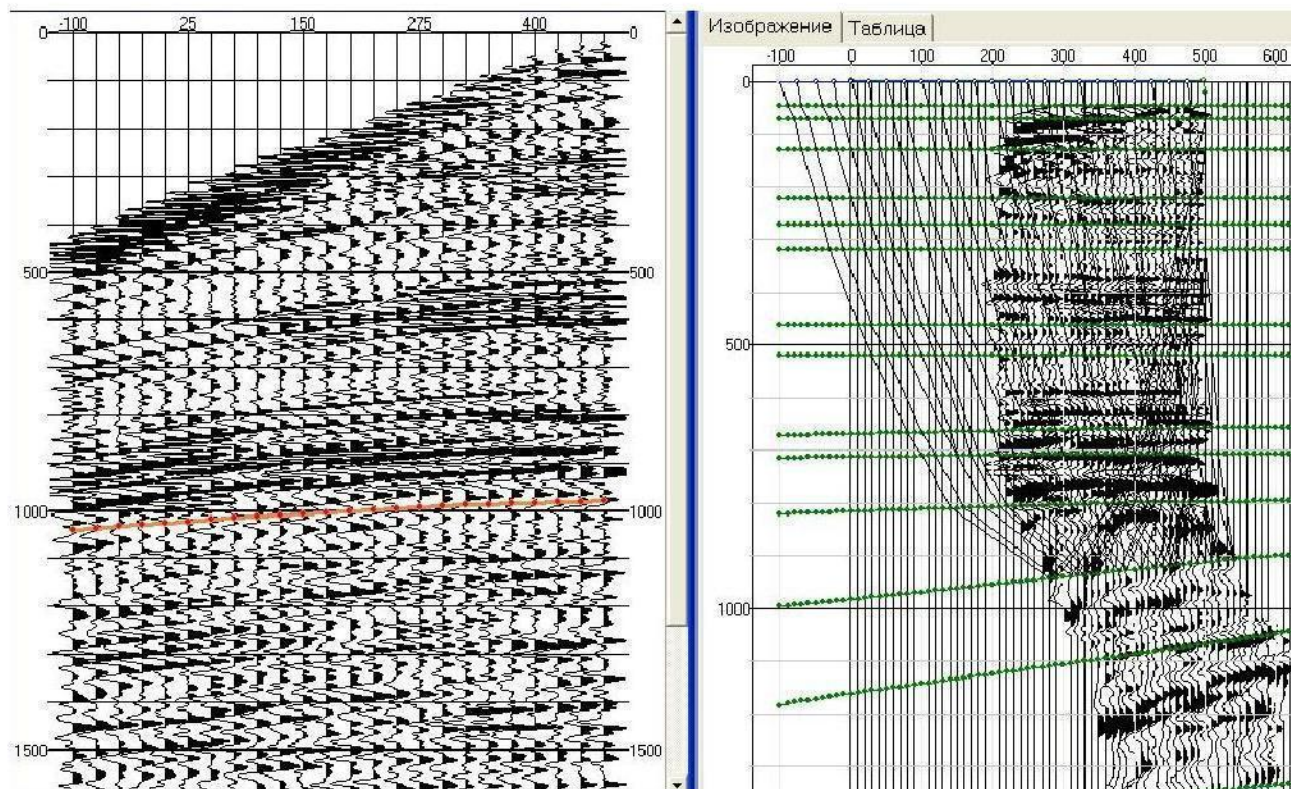
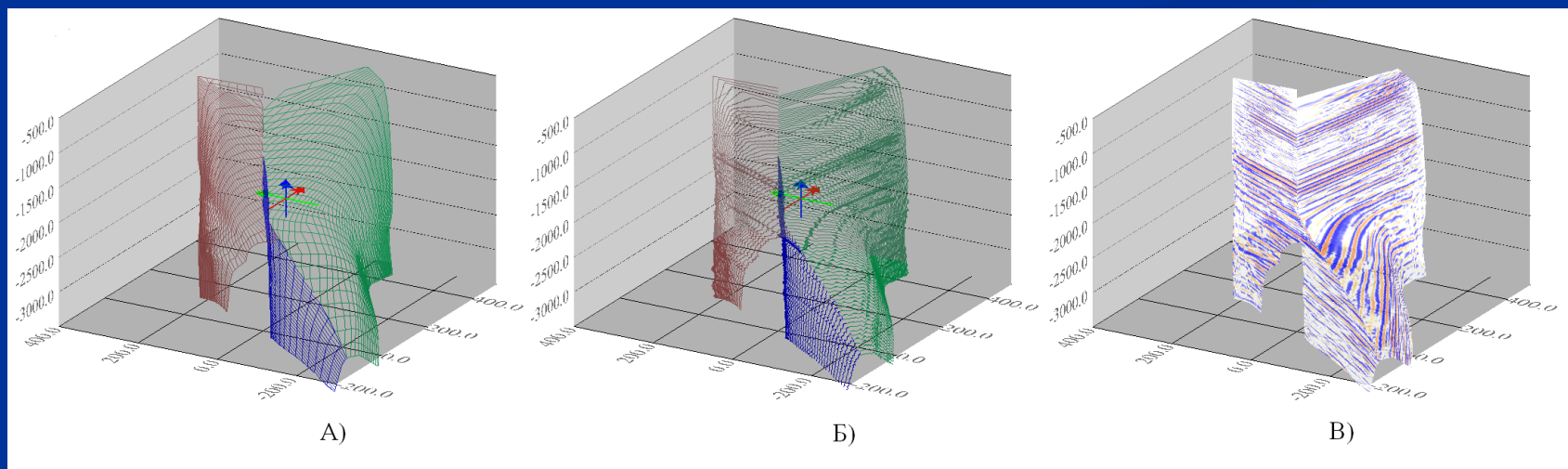
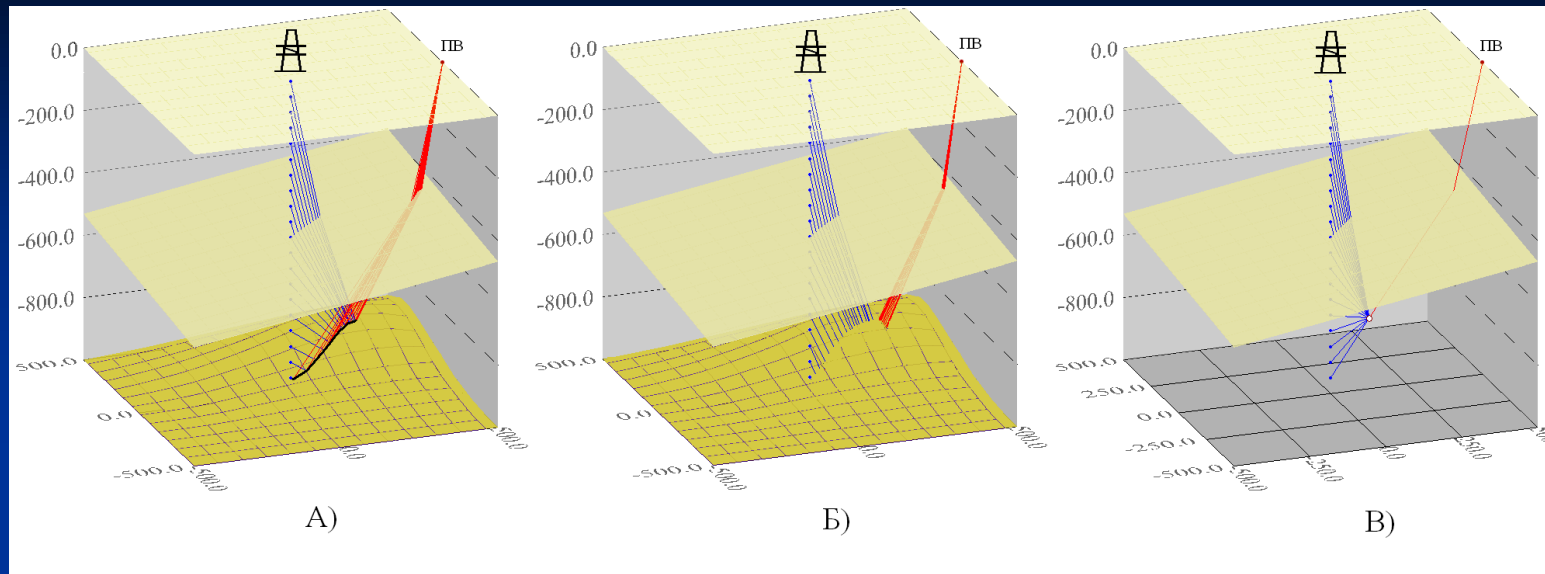
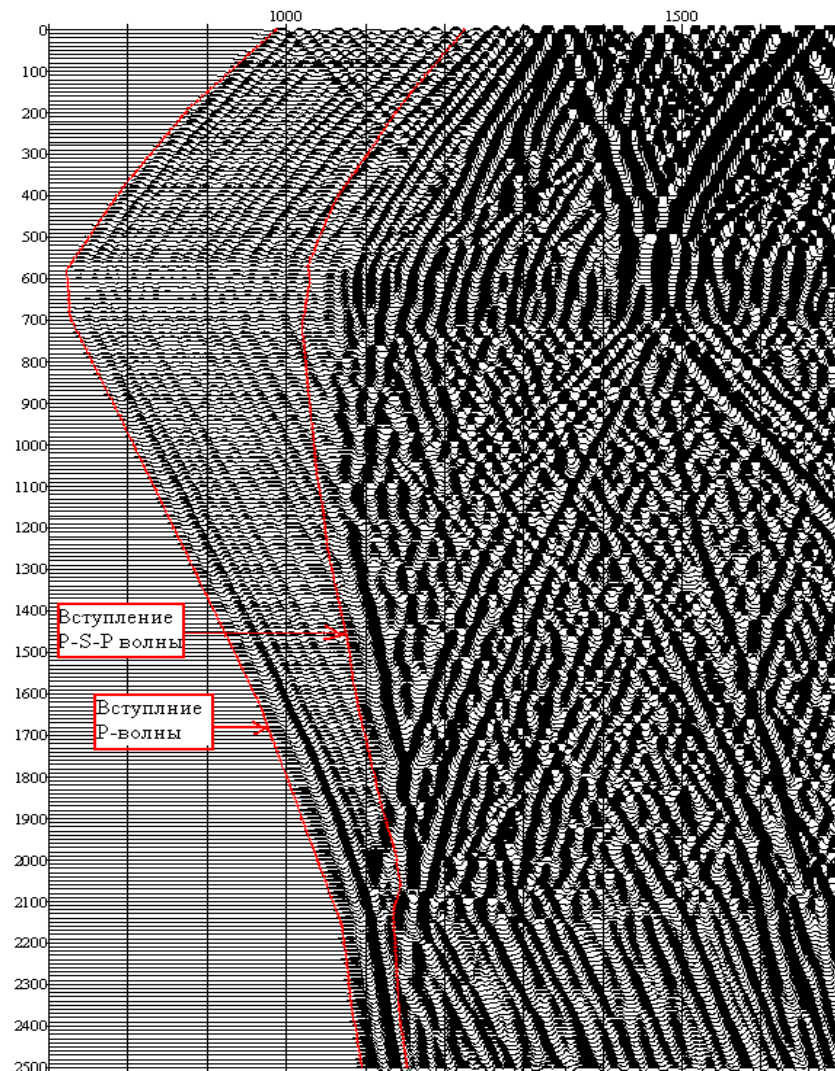
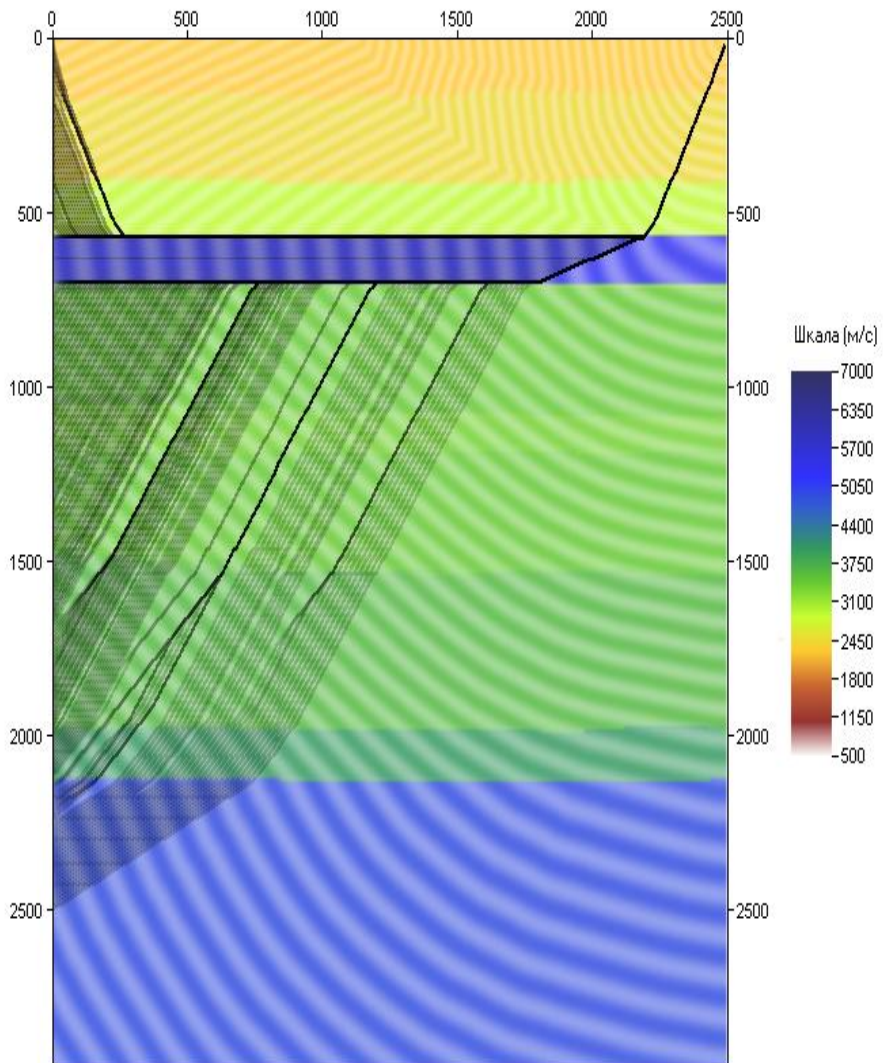


Рис.3

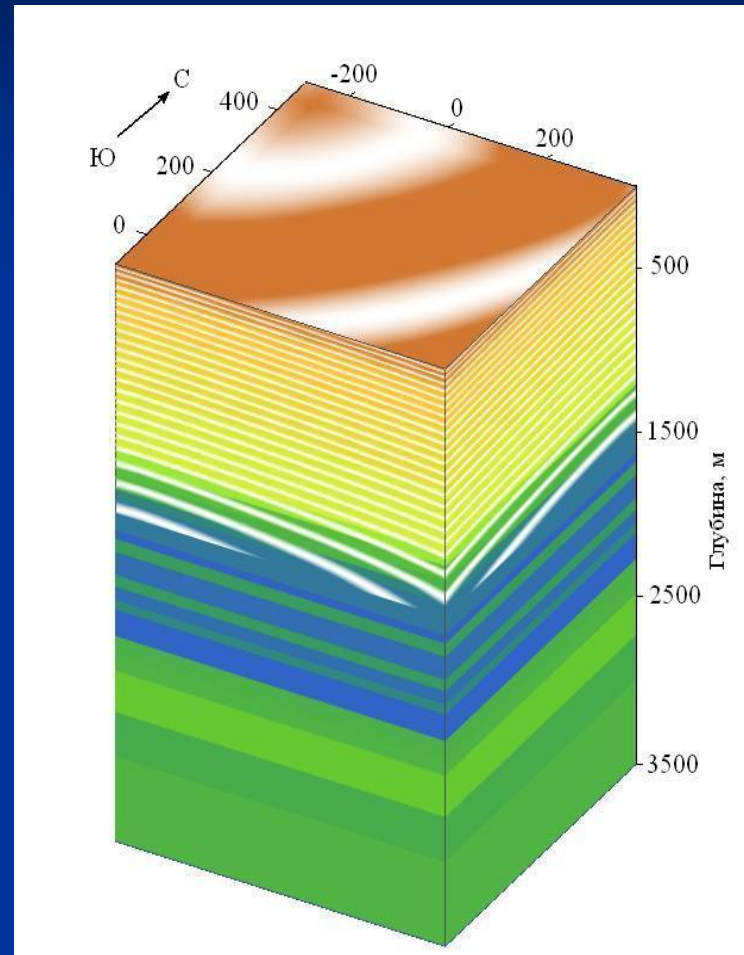
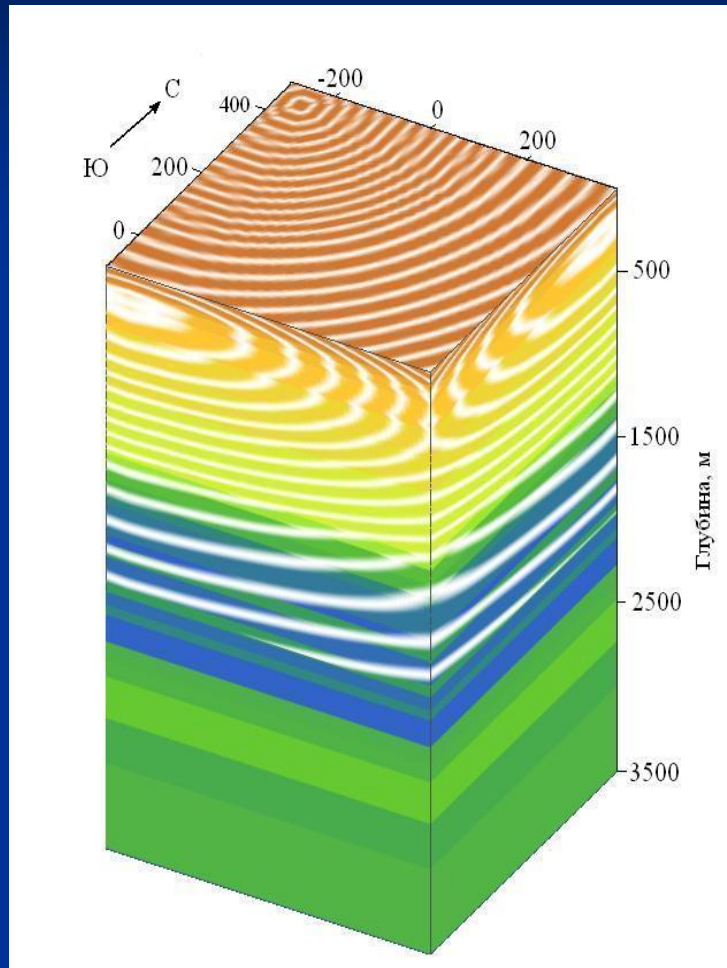
Миграция для пластовой модели VimSeis3D .



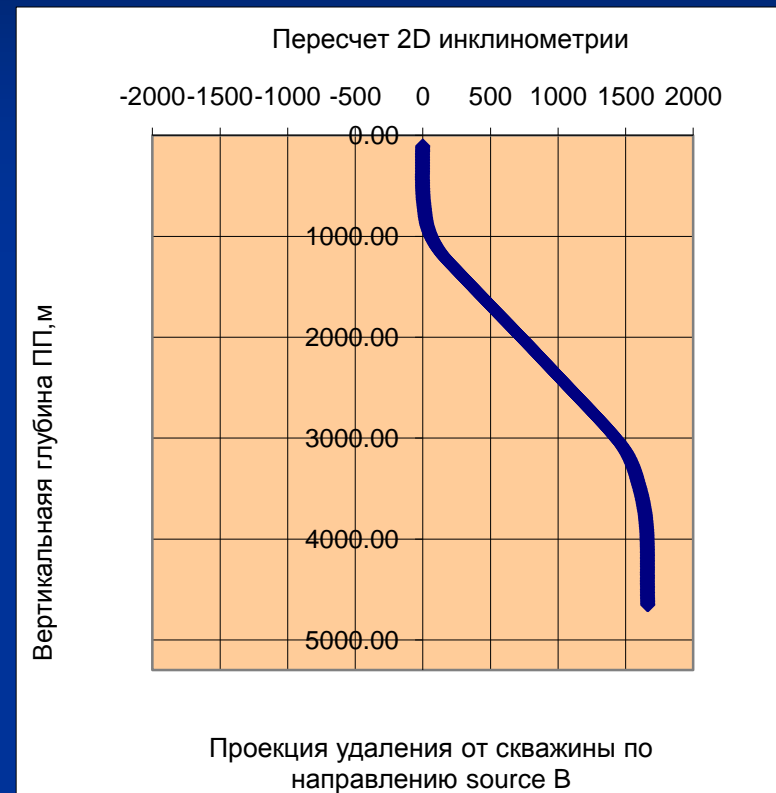
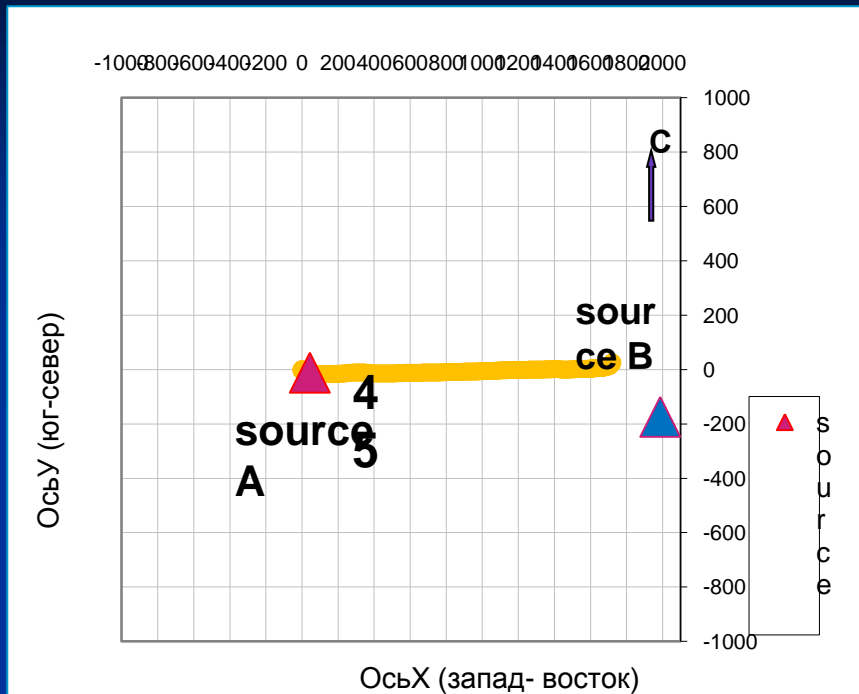
Сеточная миграция для пластовой модели среды Meikon2D .



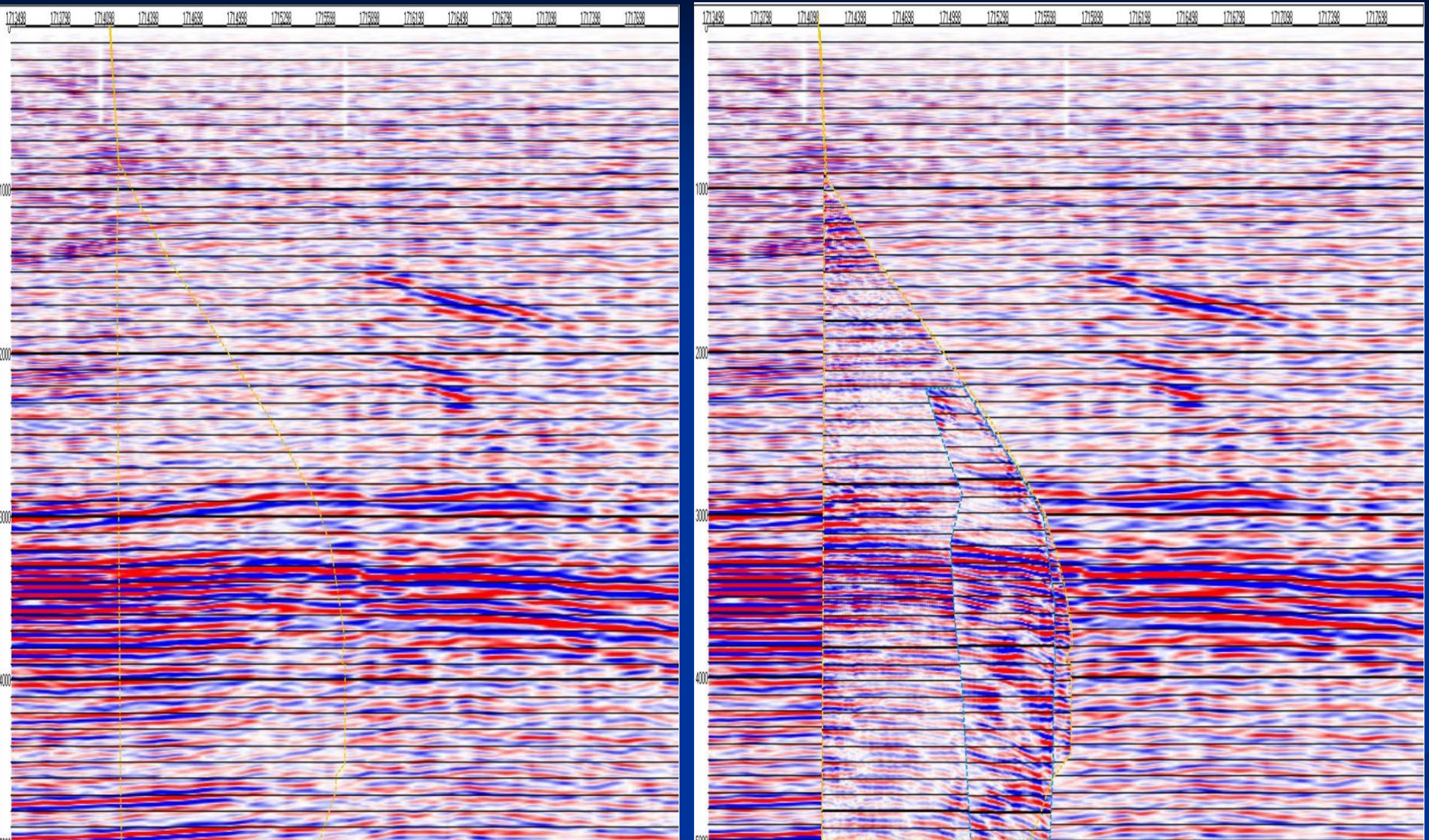
Расчет полей в программе Meikon3D .



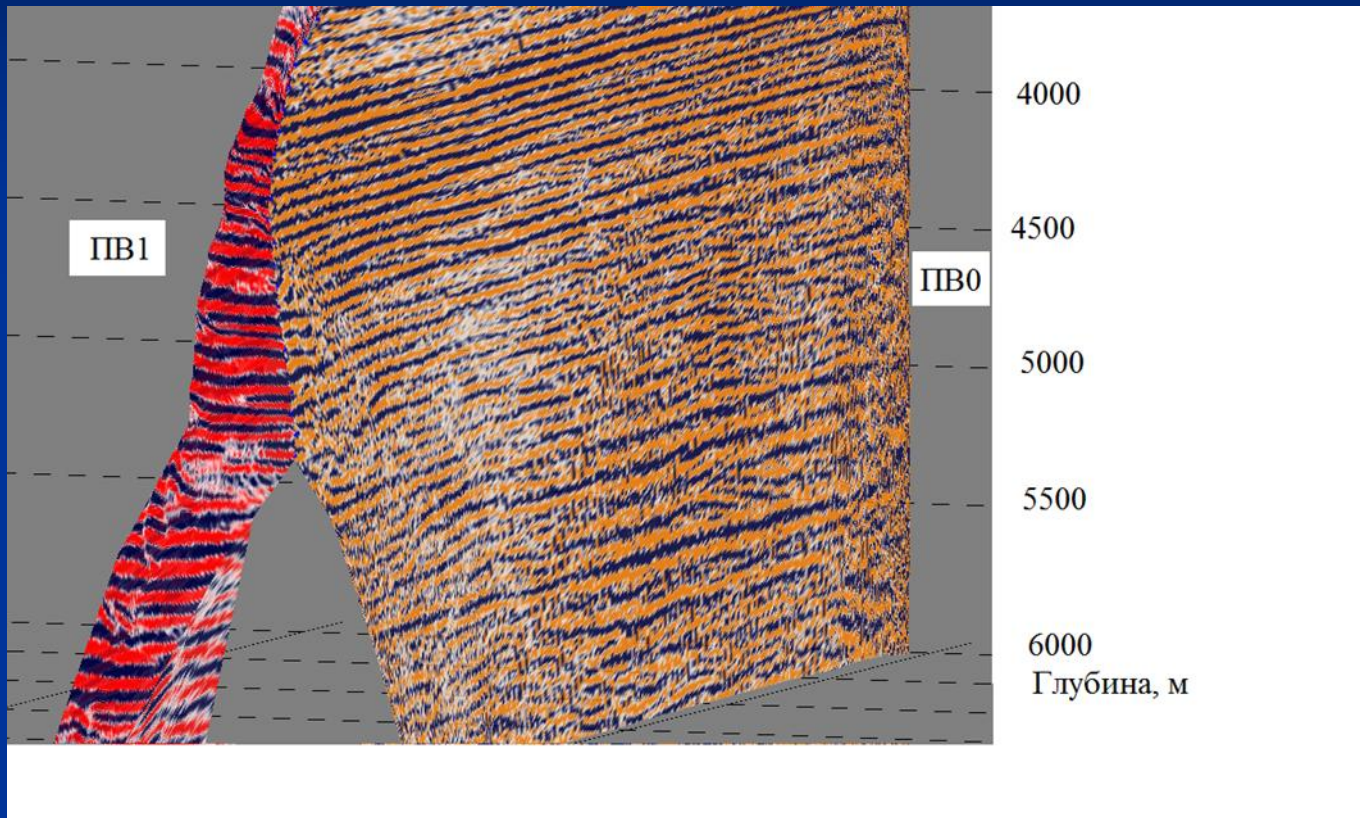
Сопоставление 2D и 3D обработки (кривая скважина).

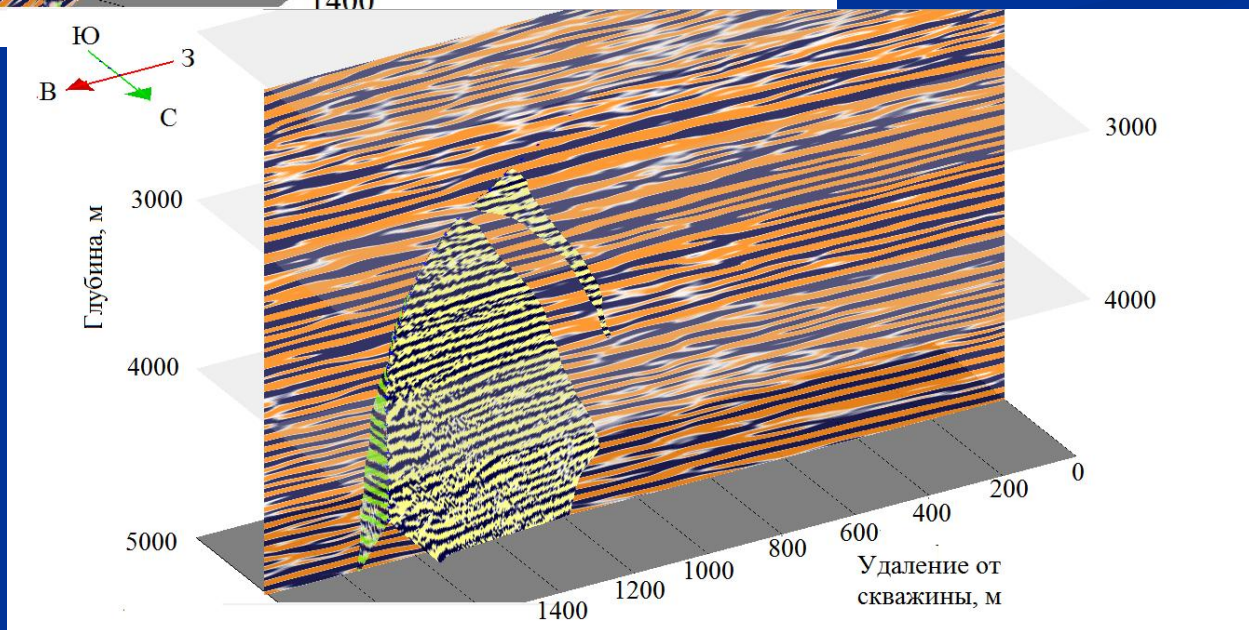
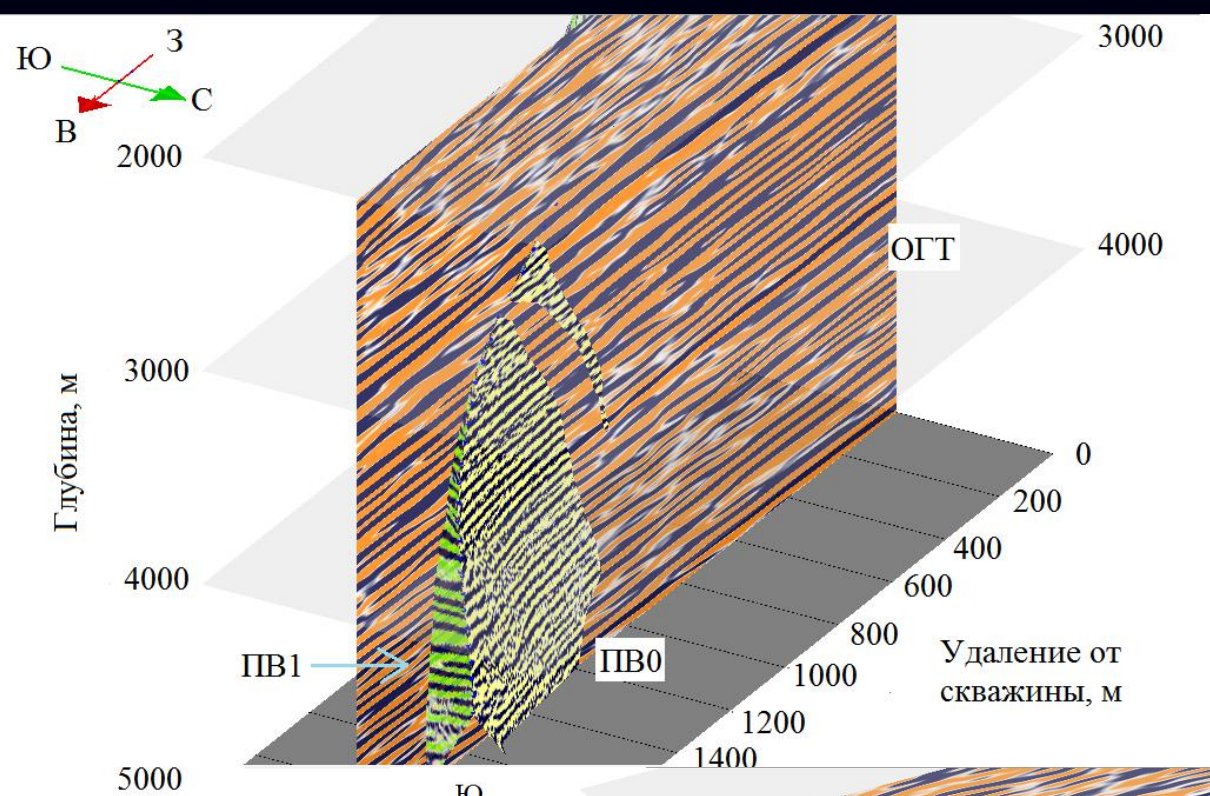


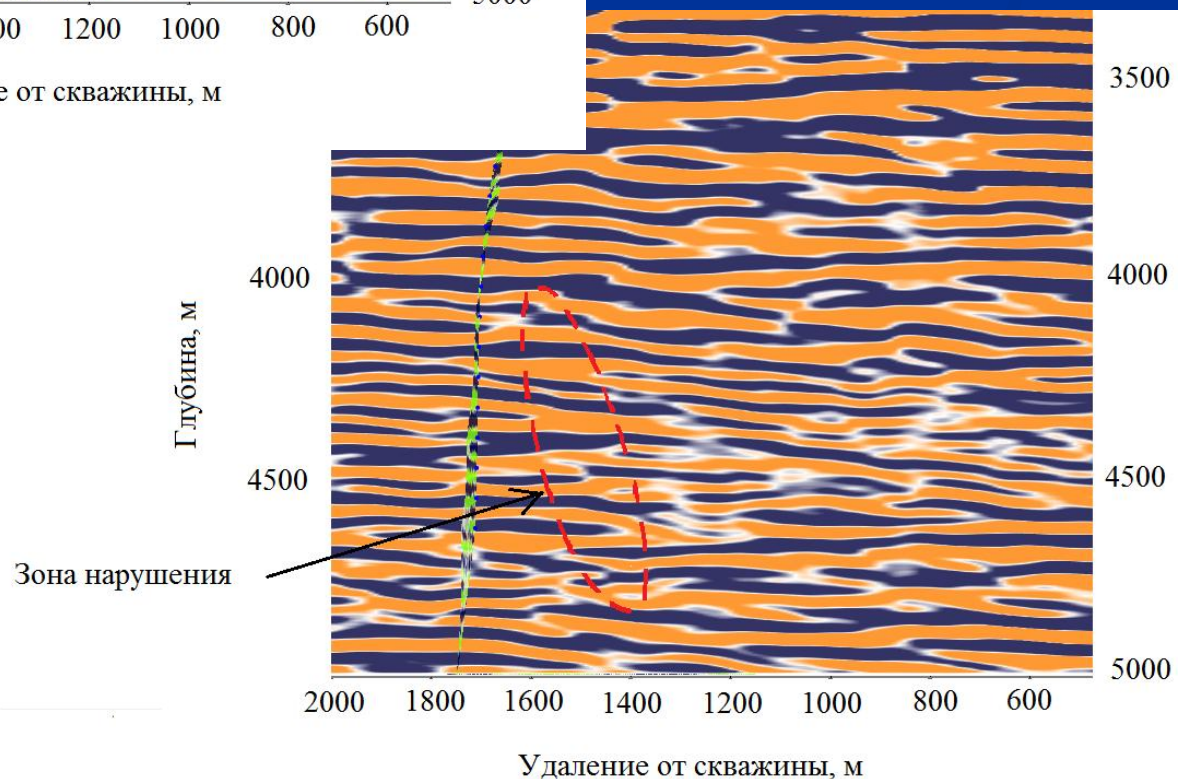
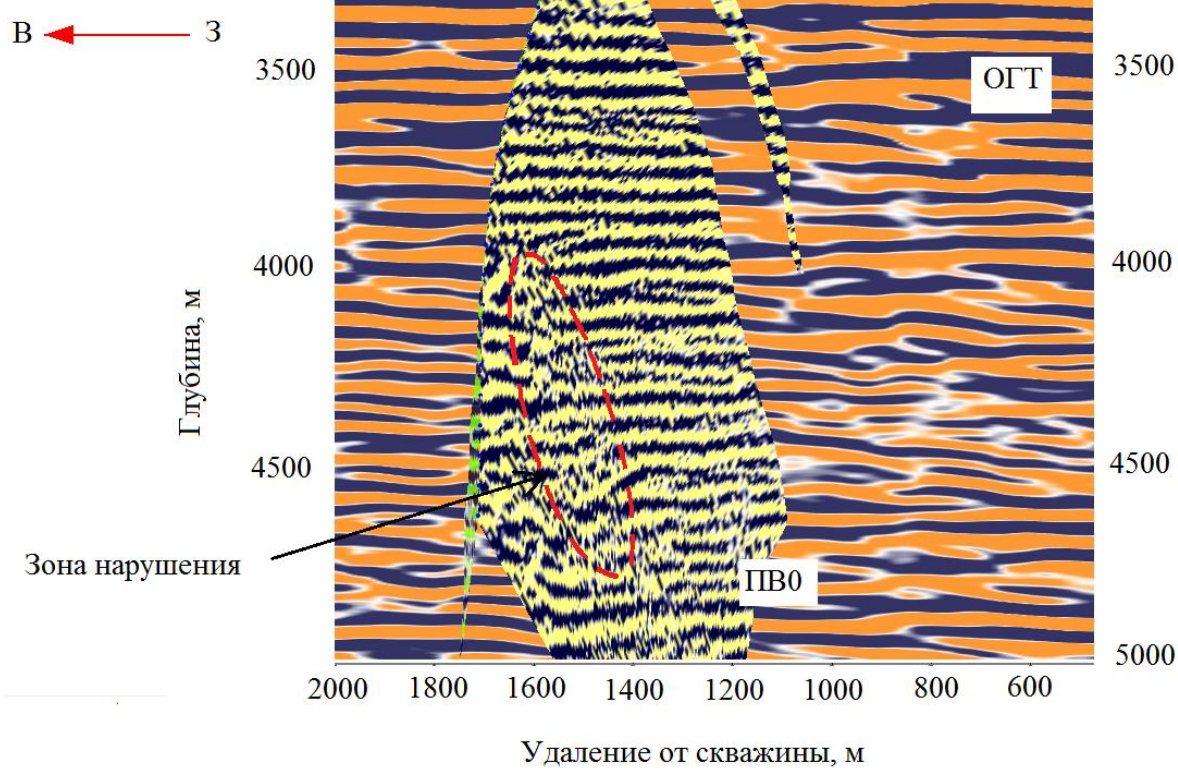
2D миграция .



3D миграция .







Спасибо за внимание!