

СИСТЕМА ЭКСПРЕСС - ОБРАБОТКИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ “FNE”

Разработка:

ЗАО НПЦ «ГеоСейсКонтроль» (г. Москва)

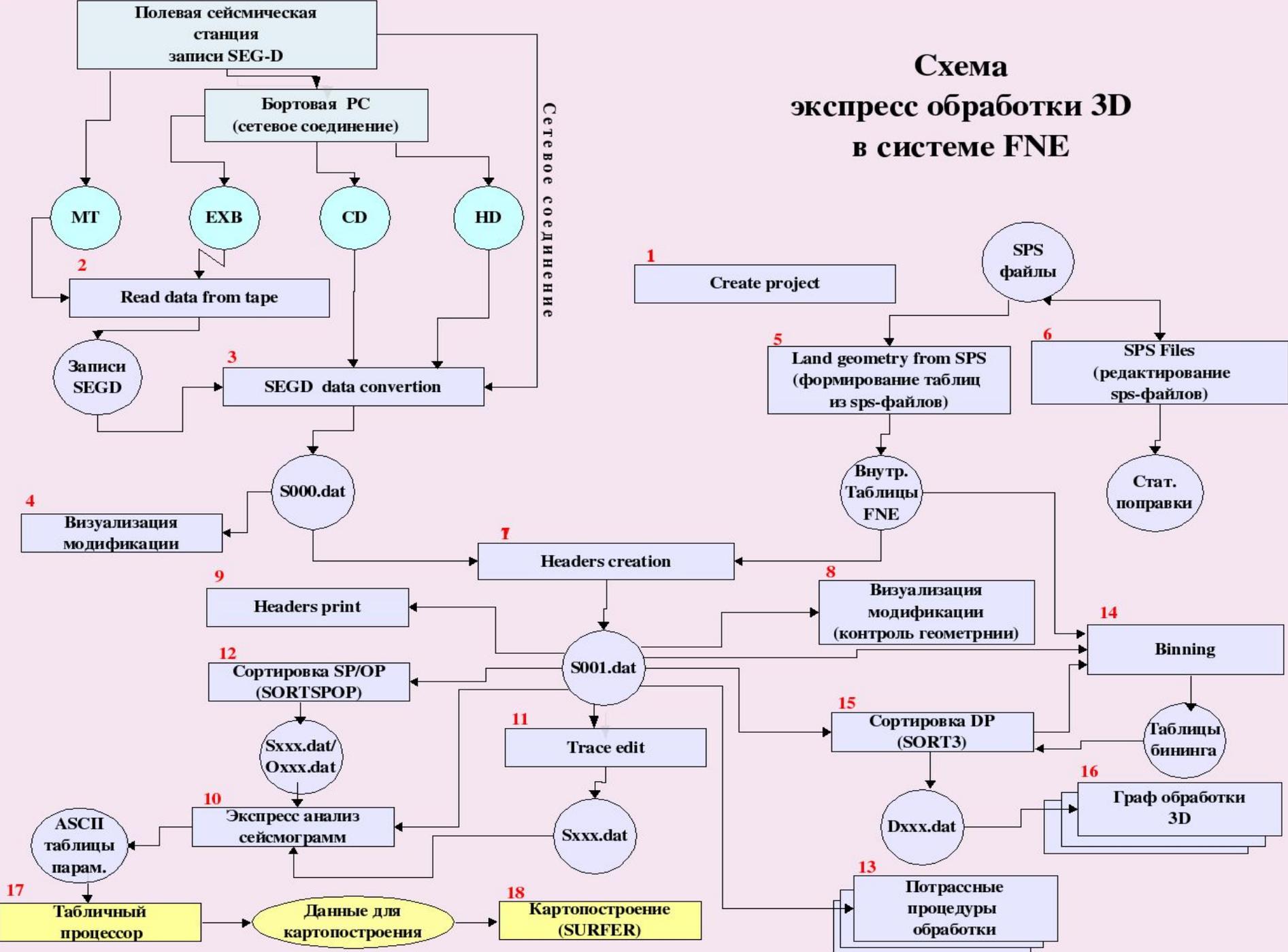
ПРОГРАММНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ “FNE”

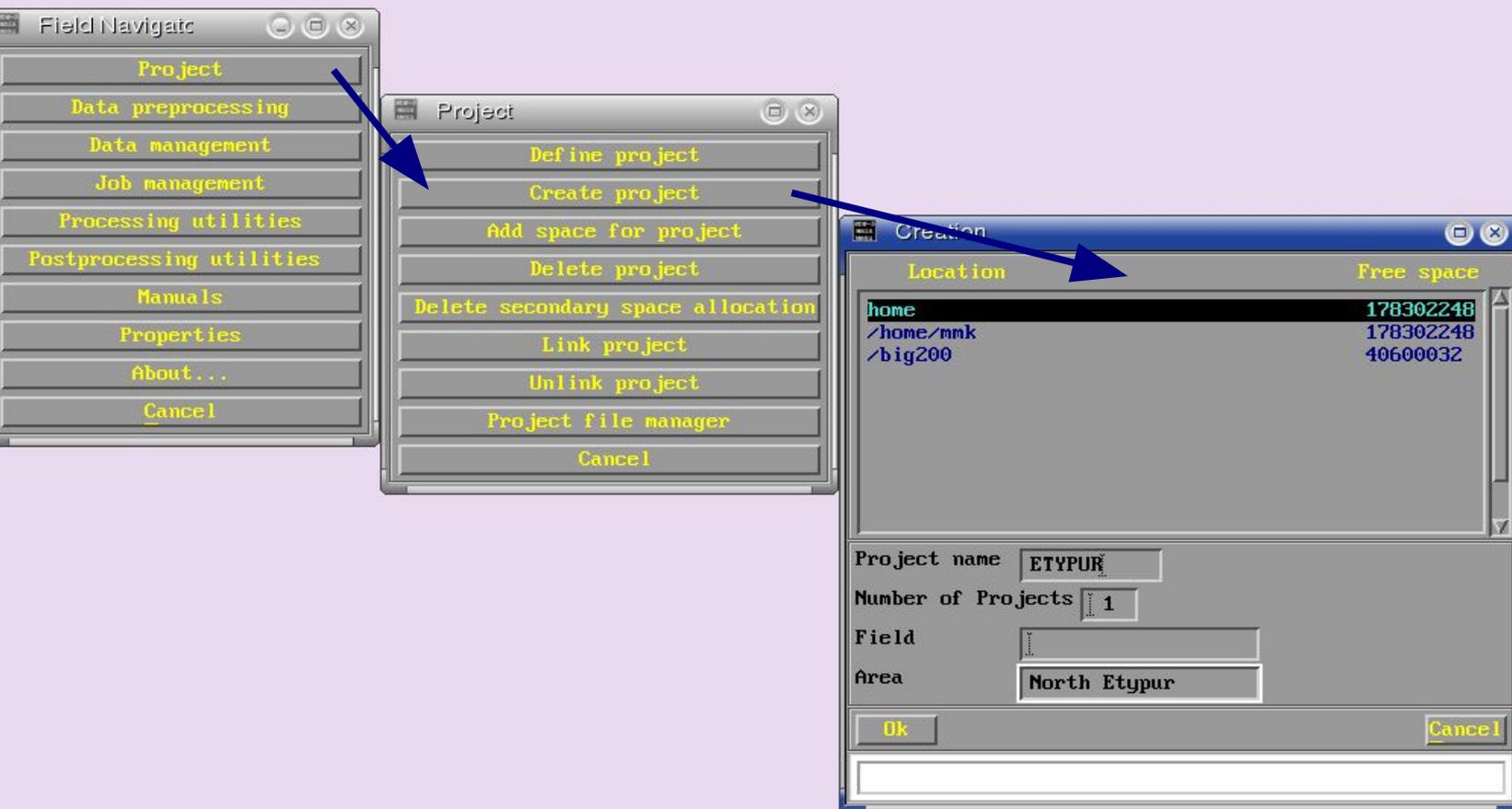
- Вычислительная платформа: PC
- Операционная среда: LINUX

НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

- Ввод полевых данных (SEG-D, SEG-Y)
- Анализ геометрии
- Обработка результатов опытно-методических работ
- Визуальный контроль качества сейсмозаписи
- Спектральный анализ, анализ когерентности
- Обработка SPS-файлов
- Потрассные процедуры (фильтрация, регулировка амплитуд, редакция трасс)
- Получение суммарного разреза (куба)

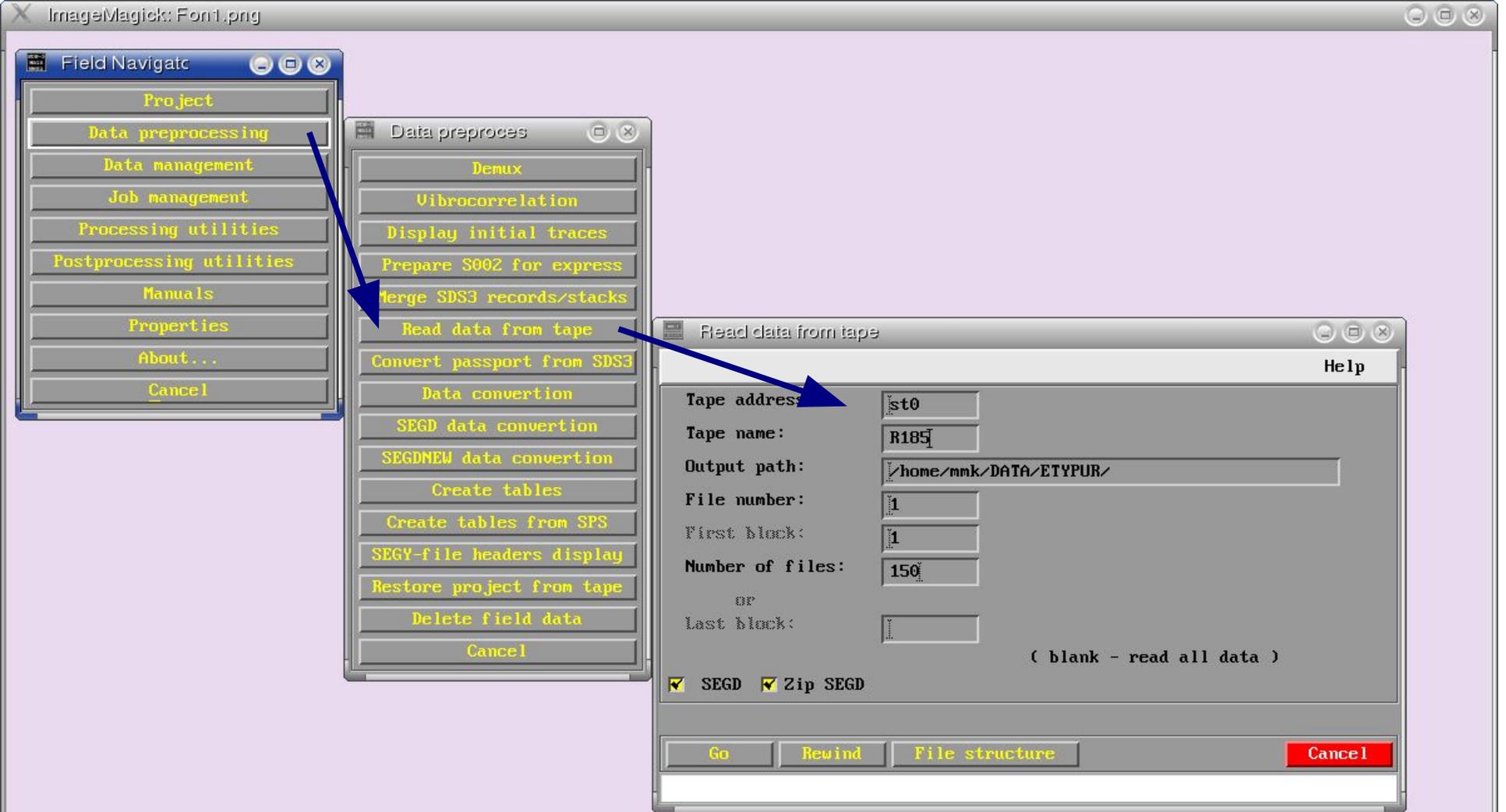
Схема экспресс обработки 3D в системе FNE





1 - Create project

Приступая к обработке данных необходимо создать среду для обработки. Для этого выполняется процедура создания проекта - задается имя проекта и его физическое расположение на HD.



2 - Read data from tape

Получив исходные сейсмограммы формата SEG-D на ленточном накопителе, необходимо перенести их на жесткий диск. В результате работы этой программы на HD в указанную директорию будут записаны файлы-сейсмограммы, имена которых формируются из первых двух байт полевой записи, т.е. из физического номера сейсмограммы.

Field Navigatc

- Project
- Data preprocessing
- Data management
- Job management
- Processing utilities
- Postprocessing utilities
- Manuals
- Properties
- About...
- Cancel

Data preproces

- Demux
- Vibrocorrelation
- Display initial traces
- Prepare S002 for express
- Merge SDS3 records/stacks
- Read data from tape
- Convert passport from SDS3
- Data conversion
- SEGD data conversion
- SEGDNEW data conversion
- Create tables
- Create tables from SPS
- SEGY-file headers display
- Restore project from tape
- Delete field data
- Cancel

Format data SEGD project ETYPUR

Project: ETYPUR

Input data path: /home/mnk/DATA/ETYPUR

File name: 185

Start time: 0

Stop time: 4096

Sampling rate: 2.000000 - MP used

Buttons: Go, Define records, Define aux.chan., Concatenate files, Create map-file, Cancel

Define records

No	Tape	Reord	Tend	NTR1	QTR
1	185	1	4096	4	96
2	185	2	4096	4	96
3	185	3	4096	4	96
4	185	4	4096	4	96
5	185	5	4096	4	96
6	185	6	4096	4	96
7	185	7	4096	4	96
8	185	8	4096	4	96
9	185	9	4096	4	96
10	185	10	4096	4	96

Buttons: Go, Select all, Reset, Cancel

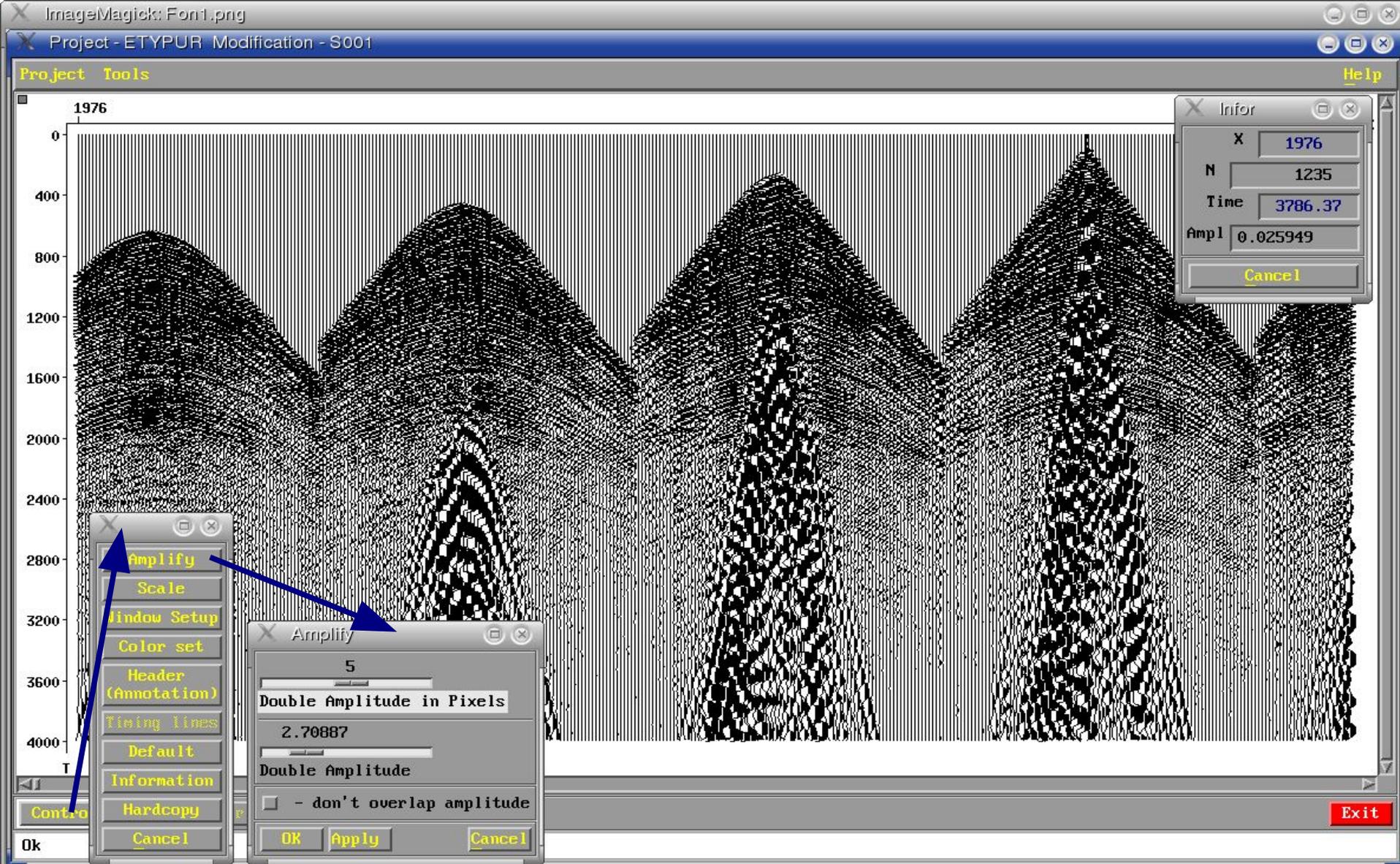
Projects

Trace	Code
97	1
98	1

Buttons: Go, Cancel

3 - SEGD data conversion

Установив текущий проект (Define project) и определив путь к исходным файл-сейсмограммам, на выходе этой программы вы получаете исходную модификации проекта 'S000' во внутреннем формате системы 'FNE'.



4 - Визуализация модификации

Полученный результат может быть визуализирован специальной программой, которая кроме непосредственно визуализации сейсмических трасс выполняет много других функций

Field Navigatc

- Project
- Data preprocessing
- Data management
- Job management
- Processing utilities
- Postprocessing utilities

Select SPS File

Path : /home/mmk/DATA//ETYPUR

Folders	Files
..	all_r.sps
	all_s_tv.sps
	x-mmk2.sps

View R-sps S-sps X-sps

Log Del Tables D

R SPS file structure

Line name	02-17	position (02-17)
Point number	18-25	position (18-25)
Point Index	26-26	position (26-26)
Static correction	29-32	position (29-32)
Point Depth	33-36	position (33-36)
Seismic datum	37-40	position (37-40)
Uphole time	41-46	position (41-42)
Y	47-55	position (47-55)
X	56-65	position (56-65)
Surface Elevation	66-71	position (66-71)

View source table

Go Close

Swath parameters

SP Min Point Number	101	PK	-24
SP Min Line Number	25	PK	25
OP Min Point Number	1	PK	0
OP Min Line Number	1	PK	0
Max Swath num.:	1	Swath num.:	1

	SP	OP
Number of lines:	31	59
Line spacing:	400	300
Number in line:	348	247
Spacing:	50	50

Go - work mode - don't sort by X-Y Close

Enter 'Swath num.'

5 - Land geometry from SPS

В заголовках трасс полученной модификации 'S000' отсутствует какая-либо информация о геометрии. Источником этой информации являются SPS-файлы. Данный шаг обработки преобразует стандартные SPS-файлы в целый ряд внутренних таблиц системы 'FNE', которые служат основой для формирования заголовков трасс (блок 7), а также формирует таблицы априорных статических поправок, если они описаны в sps-файле.

n	X	Y	NMGF	REEL
2329	1175	3775	94	73
2330	1575	3775	150	73
2331	1975	3775	158	73
2332	2375	3775	212	74
2333	2775	3775	219	74
2334	3175	3775	272	74
2335	3575	3775	279	74
2336	3975	3775	334	75
2337	4375	3775	342	75
2338	4775	3775	395	75
2339	5175	3775	402	75
2340	5575	3775	456	76
2341	5975	3775	463	76
2342	6375	3775	516	76
2343	6775	3775	523	76

Save DL UnDL OP Cancel I



Scale Hardcopy

Cancel I

Scale value

The screenshot displays the SPS File Editing interface. The main window shows a table of data with columns 1 through 5. The data is as follows:

1	2	3	4	5
S 101.0	25.0	1	0	20.0
S 101.0	75.0	1	0	20.0
S 101.0	125.0	1	0	20.0
S 101.0	175.0	1	0	20.0
S 101.0	225.0	1	0	20.0
S 101.0	275.0	1	0	20.0
S 101.0	325.0	1	0	20.0
S 101.0	425.0	1	0	20.0
S 101.0	475.0	1	0	20.0
S 101.0	525.0	1	0	20.0
S 101.0	575.0	1	0	20.0
S 101.0	625.0	1	0	20.0
S 101.0	675.0	1	0	20.0
S 101.0	725.0	1	0	20.0
S 101.0	775.0	1	0	20.0
S 101.0	825.0	1	0	20.0

The Statistics window shows the following data:

N pos.	Param. name	Min (line)	Max (line)
(02-17)	line_num	101.0 (1)	131.0 (1252)
(18-25)	point_num	25.0 (1)	17375.0 (9266)
(26-26)	point_index	1 (1)	1 (1)
(29-32)	stat_cor	0 (1)	0 (1)
(33-36)	point_depth	0.0 (9847)	20.0 (1)
(37-40)	seis_datum	0 (1)	0 (1)
(41-46)	uphole_time	0.00 (205)	56.00 (7924)
(47-55)	Y coordinate	22700.0 (1)	34700.0 (1252)

The graph window, titled "S-sps file (all_s_tv.sps); XY coordinates", shows a plot of X versus Y. The Y-axis ranges from 90000 to 105000, and the X-axis ranges from 022500 to 35000. The plot displays a series of red vertical bars with small white markers at the top, representing the XY coordinates of the data points.

6 - SPS-files

Нередко возникает необходимость в контроле и редактировании sps-файлов. Данная программа представляет собой специализированный табличный процессор с необходимыми функциями. В том числе здесь можно вычислить априорные статические поправки.

The screenshot shows a software interface with several windows. On the left, a 'Field Navigator' window lists various project tasks. A blue arrow points from 'Geometry' in this list to a 'Geometry' dialog box. Another blue arrow points from '3D Geometry' in the 'Geometry' dialog to a '3D Geometry' dialog box. A third blue arrow points from 'Headers creation' in the '3D Geometry' dialog to the 'Project' window. The 'Project' window displays a table of data and options for source data type.

Field Navigator

- Project
- Data preprocessing
- Data management
- Job management
- Processing unit
- Postprocessing
- Manual
- Properties
- About...
- Cancel

Geometry

- Geometry
- 2D geometry
- Curved line geometry
- 3D geometry
- 3D Geometry
- Geometry preparation
- Land geometry definition
- Land geometry from SPS
- Marine geometry definition
- Edit geometry file
- Binning
- Headers creation
- Cancel

3D Geometry

- Geometry preparation
- Land geometry definition
- Land geometry from SPS
- Marine geometry definition
- Edit geometry file
- Binning
- Headers creation
- Cancel

Project

n	profN	tape	N r/e	NMGB	NMGE	NUMB	status
1	1	05	1	203	228	26	2
2	1	06	1	229	277	49	2
3	1	03	1	228	228	2	-1
4	1	07	1	278	344	67	2
5	1	08	1	345	411	68	2
6	1	09	1	412	477	66	2
7	1	10	1	478	597	120	2
8	1	11	1	598	709	112	2
9	1	13	1	710	829	121	2
10	1	14	1	830	926	97	2
11	1	15	1	927	955	29	2
12	1	17	1	1	69	69	2
13	1	15	1	956	1062	107	2
14	1	16	1	1063	1064	2	2
15	1	08	1	9001	9002	2	-1
16	1	17	1	70	100	31	2
17	1	18	1	101	220	120	2
18	1	19	1	221	247	27	2
19	1	20	1	248	361	114	2
20	1	21	1	363	479	117	2

Source data type

S000.dmx S000.dat S000.vib

100

Create new Select all View log

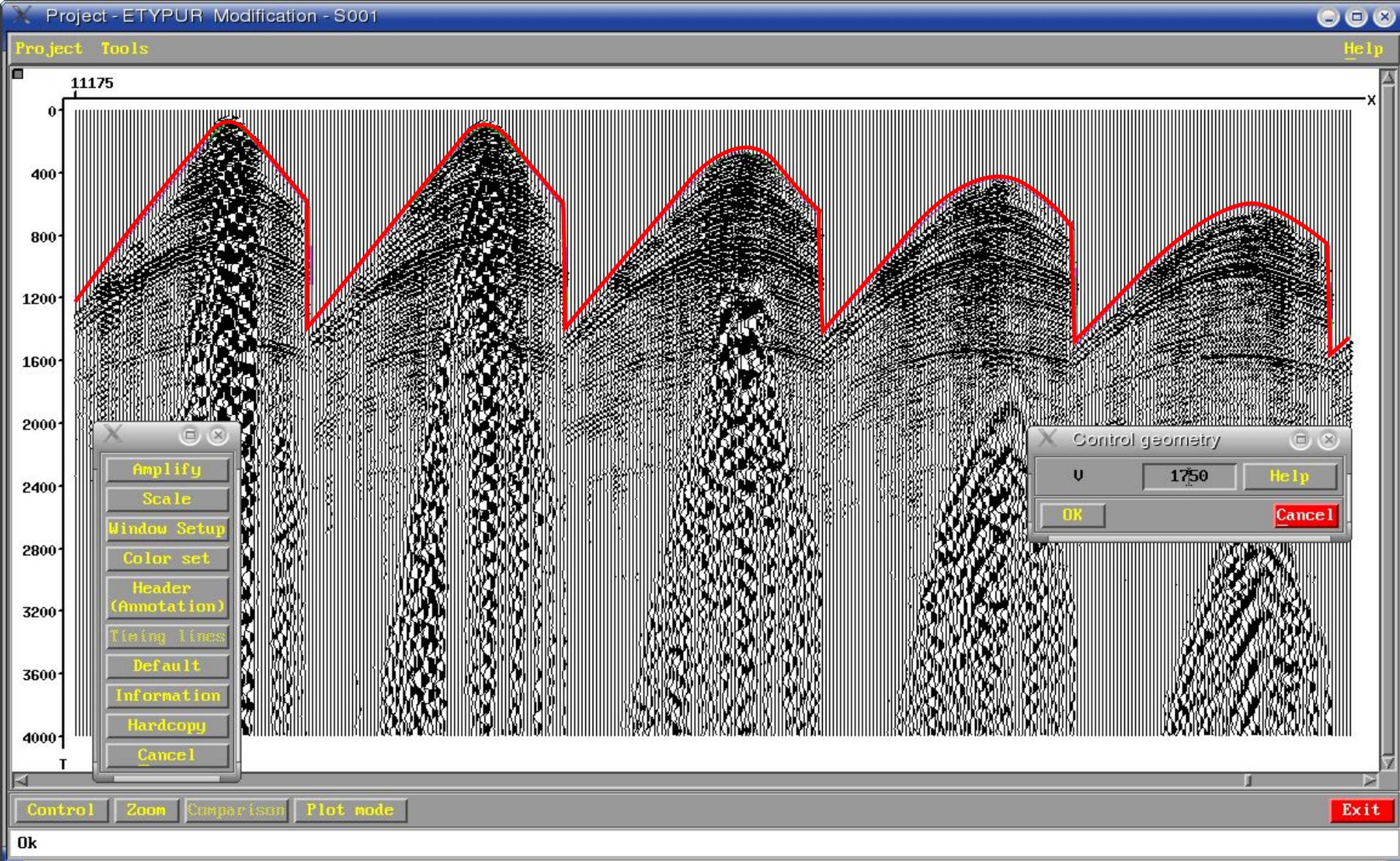
Continue Deselect all Print log

Cancel

Ok ...

7 - Headers creation

Таблицы, содержащие описание геометрии, и модификация 'S000' являются входными данными для программы формирования заголовков, в результате работы которой формируется модификация 'S001' со стандартными заголовками системы 'FNE' с учетом геометрии.



8 - Визуализация модификации - Контроль геометрии

После присвоения геометрии при визуализации модификации 'S001' можно проконтролировать геометрию по соответствию теоретического годографа и первых вступлений.

Экспресс анализ сейсмограмм – Оконный анализ

Программа предназначена для расчета и сохранения в текстовом файле:

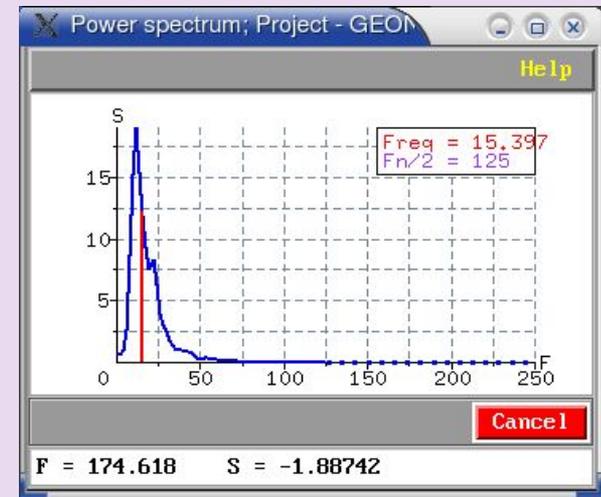
- a) среднего модуля амплитуд;
- b) радиуса корреляции;
- c) доминирующей частоты;
- d) соотношения сигнал-микросейсм;

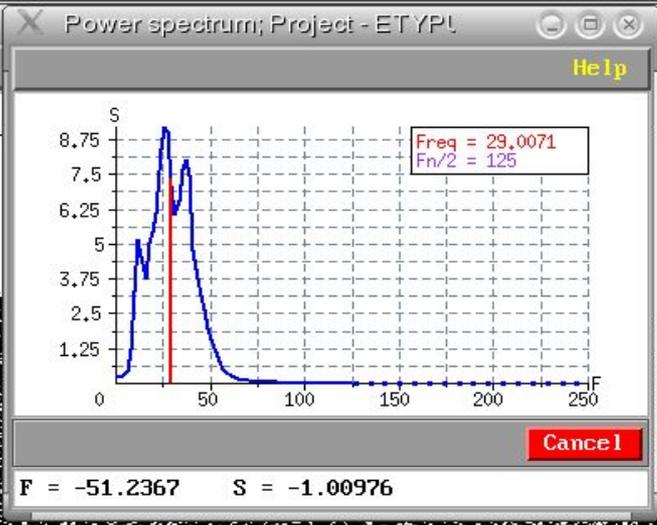
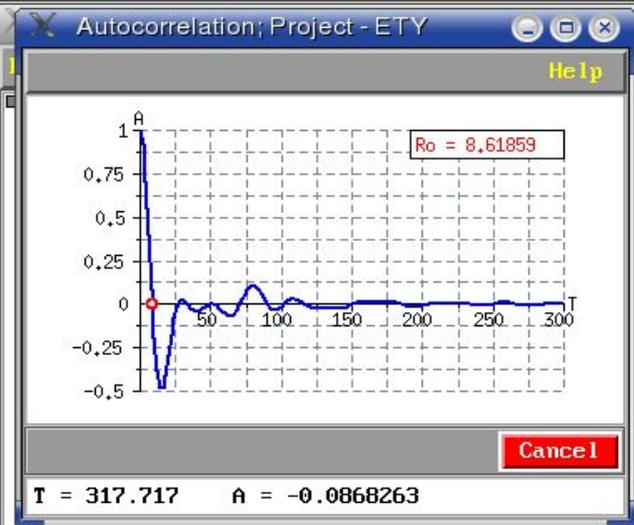
а также для расчета и визуализации:

- a) амплитудного спектра;
- b) функции автокорреляции сигнала

в окнах, заданных в форме прямоугольников.

Исходными данными для программы являются сейсмограммы ОПВ или ОПП.





Current window definition			Analysis windows			
N	L	T	N	< A >	<Ro>	<F>
1	1250	2100	1	0.0047653	65.97	3.79
2	2250	2100	2	1.3593	8.62	29.01
			3	10.159	43.80	5.71

Spectrum smoothing: 1 FAK Norm

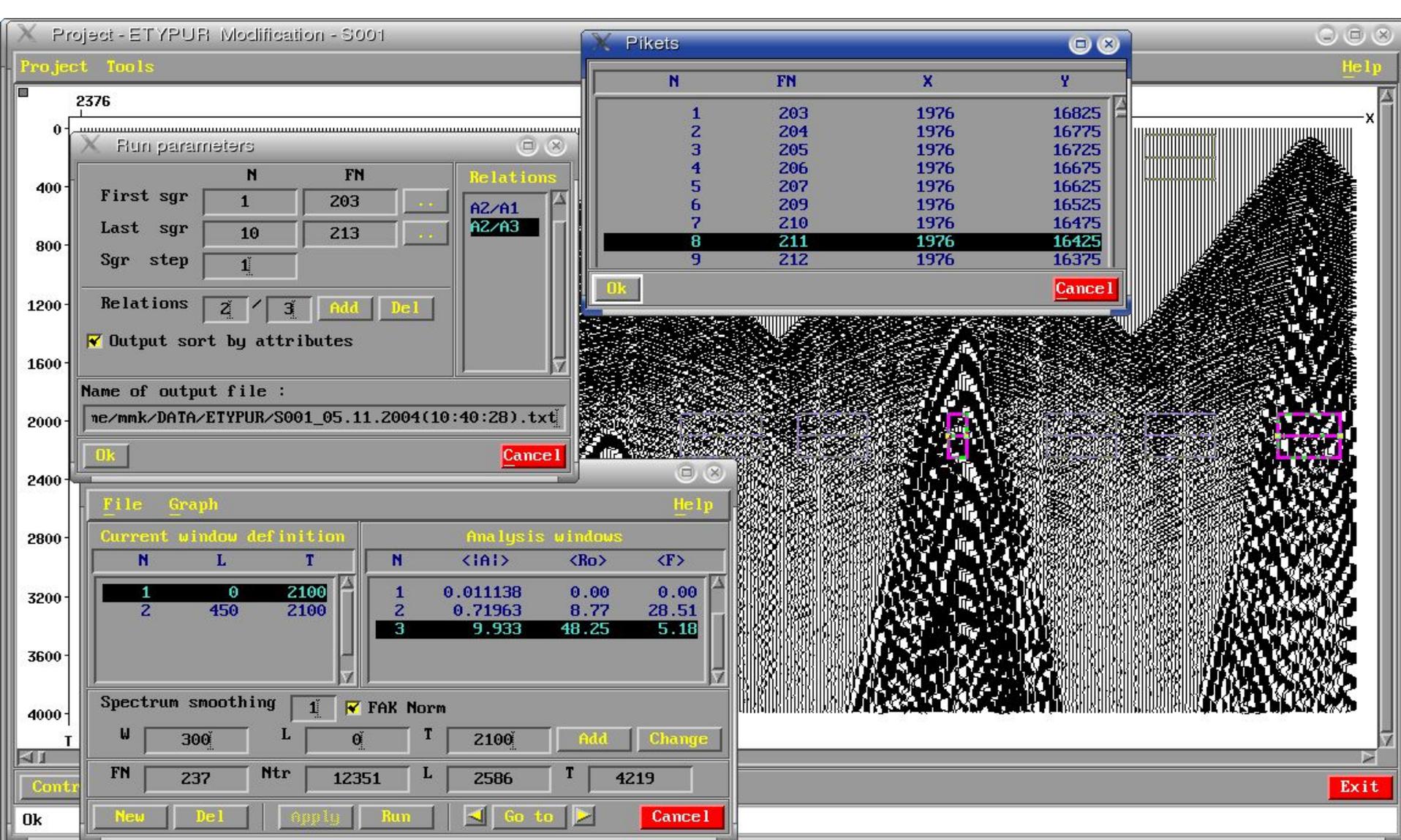
W: 300 L: 1250 T: 2100 Add Change

FN: 212 Ntr: 13352 L: 1336 T: 4023

New Del Apply Run Go to Cancel

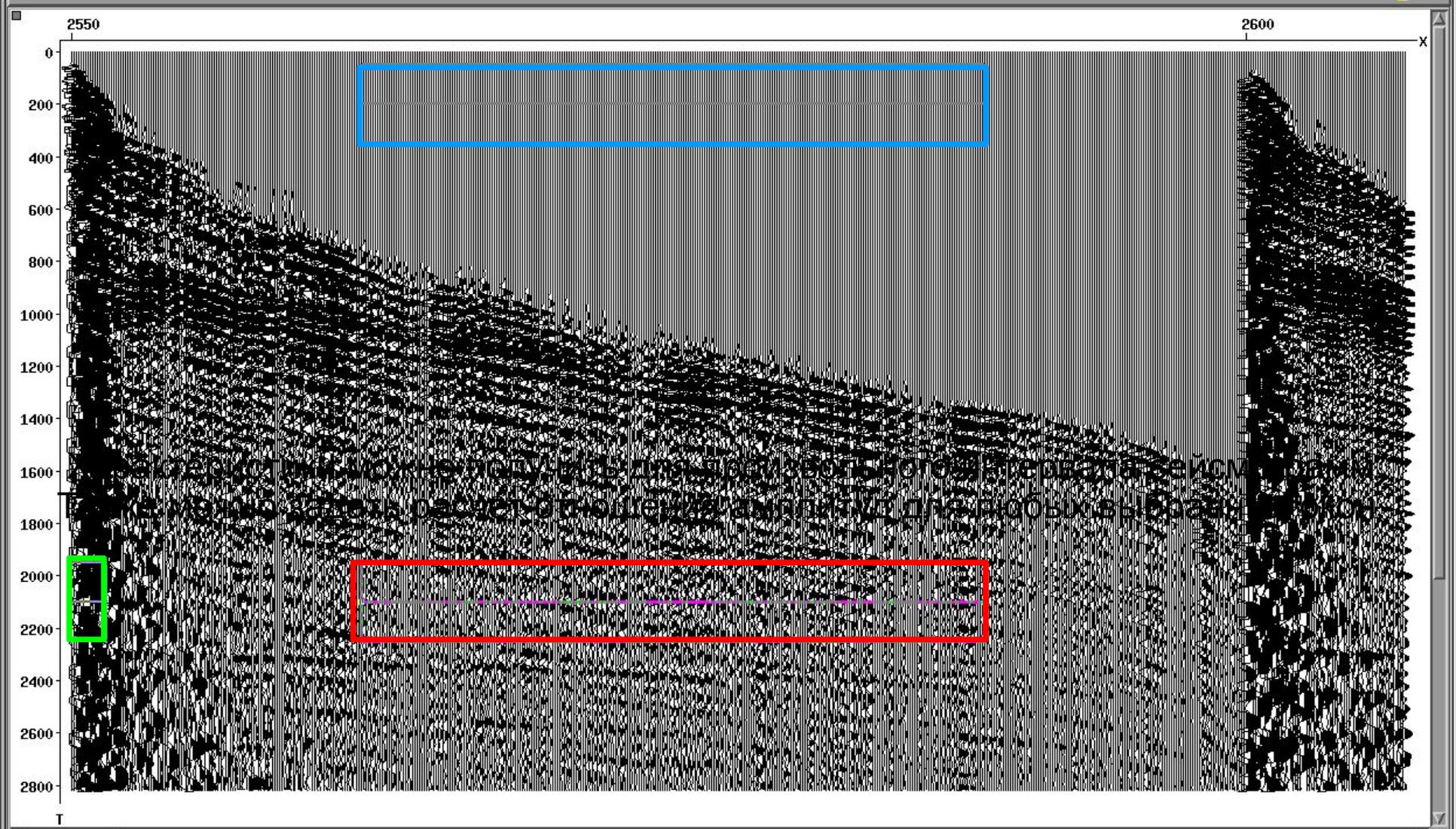
10 - Экспресс анализ сейсмограмм

Программа предназначена для расчета и сохранения в текстовом файле различных динамических характеристик сейсмических трасс в заданных окнах, используемых в дальнейшем в качестве основной информации для экспресс-оценки качества полученного сейсмического материала.



10а - Экспресс анализ сейсмограмм

Характеристики можно получить для произвольного интервала сейсмограмм. Также можно задать расчет отношения амплитуд для любых выбранных окон.



Control Zoom Comparison Plot mode Exit

Ok

Сейсмограмма ОПГ с выбранными окнами для экспресс анализа

tests1.xls : Gnumeric

Файл Правка Вид Вставка Формат Инструменты Данные Справка

Sans 10

X1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1	/home/mmk/DATA/ETP_FLD/S001.dat - 29.10.2004(08:46:08)																							
2	Number of analysis windows : 3																							
3	Window 1 : W = 300; L1 = 1250; L2 = 2250; T = 200																							
4	Window 2 : W = 300; L1 = 1250; L2 = 2250; T = 2100																							
5	Window 3 : W = 300; L1 = 0; L2 = 450; T = 2100																							
6	FN	Line	Point	PK X	PK Y	Depth	Tv	X	Y	Z	A2/A1	A2/A3	A1	A2	A3	F1	F2	F3	R1	R2	R3	SN1	SN2	SN3
7	1070	107	775	2375	775	20	9,2	90375	25100	70,2	173,68	0,193	0,004	0,6256	3,2417	3,9228	20,919	6,3586	63,73	11,95	39,32	2,4319	2,1926	1,5496
8	1071	107	725	2375	725	20	5,6	90325	25100	70,2	17,306	0,3858	0,003	0,0466	0,1209	9,3653	29,369	12,658	26,69	8,512	19,75	1,6384	1,9393	1,1893
9	1073	107	625	2375	625	20	6,3	90225	25100	70,1	31,278	0,4291	0,002	0,0678	0,158	13,306	30,709	18,858	18,79	8,141	13,26	1,0991	1,8112	1,0109
10	1074	107	575	2375	575	20	4	90175	25100	70	20,033	0,1562	0,002	0,0364	0,2333	10,527	28,217	11,316	23,75	8,86	22,09	1,1138	2,0094	0,2932
11	1075	107	525	2375	525	20	5,2	90125	25100	69	106,41	0,0973	0,002	0,2529	2,6001	11,329	19,122	9,5935	22,07	13,07	26,06	1,2287	2,7409	0,7709
12	1076	107	475	2375	475	20	6,9	90075	25100	69	242,49	0,1582	0,003	0,7167	4,5304	3,7124	20,031	7,179	67,34	12,48	34,82	2,5647	2,7132	0,7905
13	1077	107	425	2375	425	20	3,6	90025	25100	69	85,879	0,1029	0,002	0,176	1,7104	9,5245	24,012	8,2667	26,25	10,41	30,24	1,1417	2,5032	0,7106
14	1078	107	375	2375	375	20	7,4	89975	25100	69	213,97	0,1544	0,002	0,5309	3,4388	8,9634	20,007	5,3442	27,89	12,49	46,78	2,0592	2,6987	1,851
15	1079	107	325	2375	325	20	9,6	89925	25100	69	228,07	0,1759	0,003	0,5966	3,392	9,0807	20,45	5,3724	27,53	12,22	46,53	1,1806	2,7773	1,9565
16	1080	107	275	2375	275	20	7,2	89875	25100	69	234,68	0,1713	0,003	0,6613	3,8614	3,6861	19,94	5,3296	67,82	12,54	46,91	1,2706	2,8399	2,3737
17	1081	107	225	2375	225	20	7,7	89825	25100	69	237,09	0,1994	0,003	0,6657	3,3379	9,2099	20,25	5,2701	27,14	12,35	47,44	1,0286	2,7909	2,1723
18	1082	107	175	2375	175	20	4,2	89775	25100	69	124,54	0,0541	0,003	0,3294	6,0878	1,988	22,983	4,7676	125,8	10,88	52,44	1,2452	2,4953	2,6028
19	1083	107	125	2375	125	20	7,4	89725	25100	69	173,84	0,071	0,003	0,4515	6,3633	9,1196	18,573	9,2967	27,41	13,46	26,89	1,1191	2,7186	2,3915
20	1084	107	75	2375	75	20	5	89675	25100	69,1	24,007	0,1293	0,002	0,0473	0,3662	10,065	25,39	12,422	24,84	9,847	20,12	1,5843	2,6701	3,4934
21	1085	107	25	2375	25	20	4,9	89625	25100	69,2	9,0043	0,1304	0,002	0,019	0,1457	11,132	23,828	8,536	22,46	10,49	29,29	0,8708	2,5531	1,2975
22	1427	107	2025	2374	2025	20	11	91625	25099	70,4	89,743	0,0542	0,004	0,3439	6,3454	3,6128	10,12	6,6534	69,2	24,7	37,58	2,0403	2,1819	2,197
23	1428	107	1925	2374	1925	20	5,1	91525	25099	70,4	171,64	0,0662	0,004	0,6191	9,3586	0	10,451	6,493	0	23,92	38,5	1,846	2,4632	3,9221
24	1429	107	1875	2374	1875	20	6,7	91475	25099	70,4	125,52	0,0513	0,004	0,5165	10,065	0	10,123	6,1111	0	24,7	40,91	1,954	2,1905	2,2781
25	1431	107	1725	2374	1725	20	13,3	91325	25099	70,4	123,02	0,0429	0,004	0,4852	11,304	3,6955	27,711	6,7506	67,65	9,022	37,03	1,6859	2,1739	2,1541
26	1432	107	1175	2375	1175	20	11,6	90775	25100	70,4	240,66	0,215	0,004	1,069	4,9717	3,5864	22,327	6,237	69,71	11,2	40,08	1,7304	1,9152	1,7722
27	1433	107	675	2375	675	20	5,7	90275	25100	70,1	12,806	0,1862	0,002	0,0317	0,1703	25,331	29,753	8,8605	9,87	8,403	28,21	1,6516	2,0598	1,2985
28	212	108	14125	2776	14125	20	14,8	103725	25500	74	247,21	0,1158	0,004	1,0081	8,7093	12,393	25,426	7,0524	20,17	9,832	35,45	1,0321	3,4437	2,6237
29	213	108	14175	2776	14175	20	11,5	103775	25500	73,8	272,41	0,1112	0,004	1,0834	9,7422	13,838	25,317	6,8386	18,07	9,875	36,56	2,1168	3,616	5,359
30	214	108	12575	2775	12575	20	12,4	102175	25500	75,8	299,9	0,1283	0,004	1,0672	8,3191	2,2388	26,195	8,7789	111,7	9,544	28,48	1,0265	3,0662	2,1109

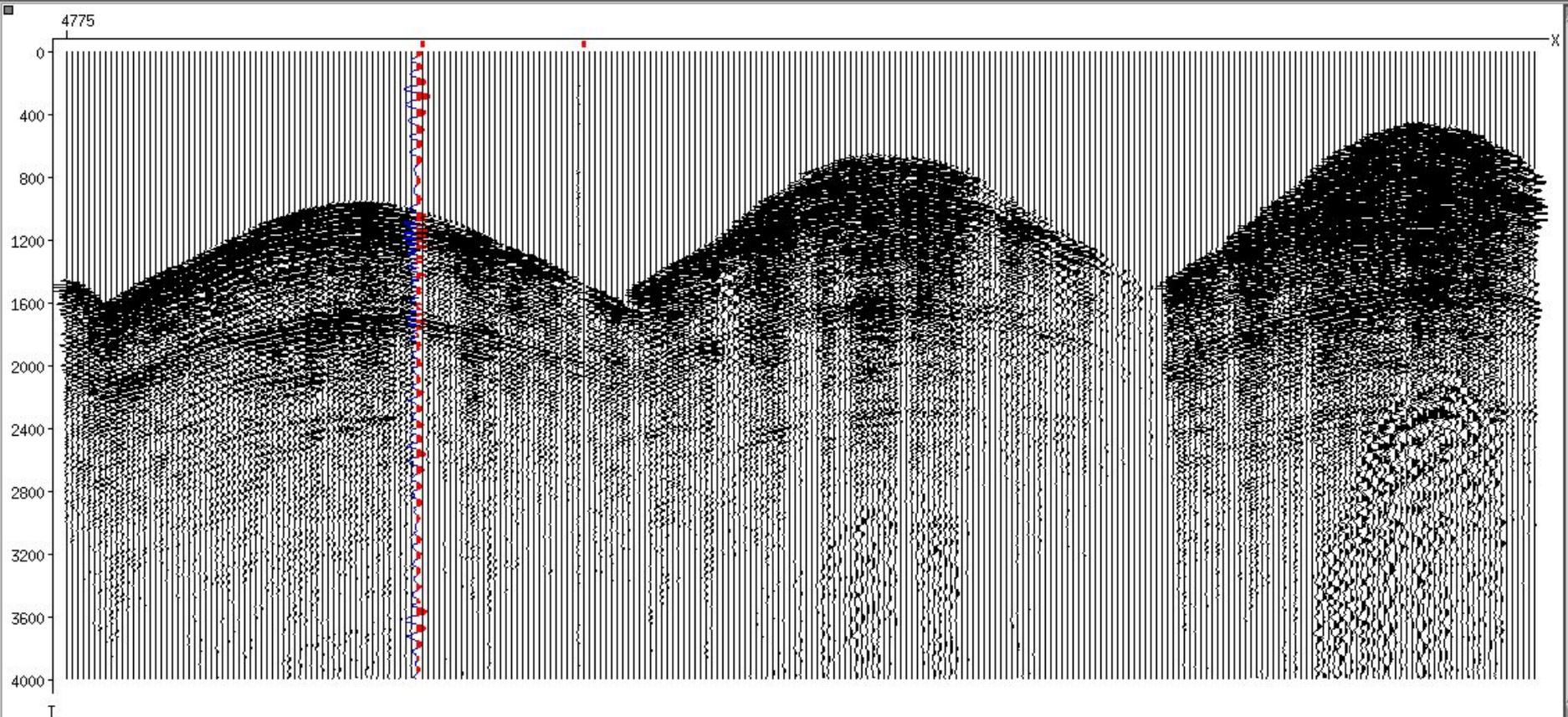
tests1.txt

Сумма=0

17 - Экспресс анализ сейсмограмм

Полученные таблицы рассчитанных параметров удобно обрабатывать в любом табличном процессоре, задавая необходимые фильтры и сортировки, например, в "Gnumeric"е.

File Help



Kill Clear before Clear after Inverse Sound wave Top muting Bottom muting Edit curve

Max LOSS Dupl Intr apply Undo W1 W2 W3 W4

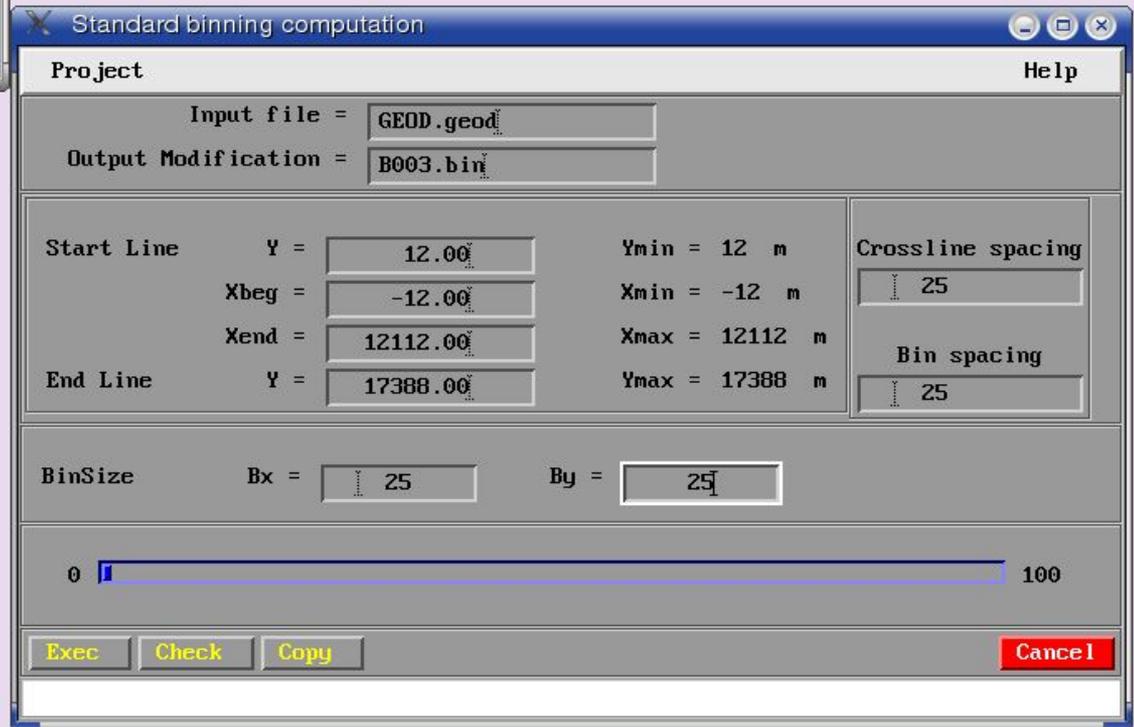
Control Zoom Plot mode

Exit

Ok

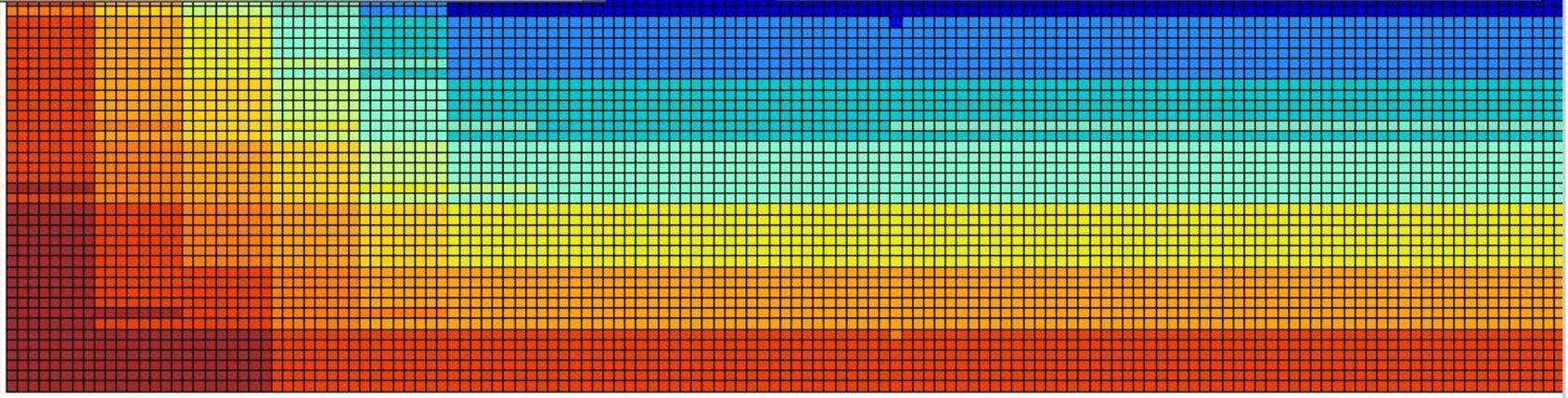
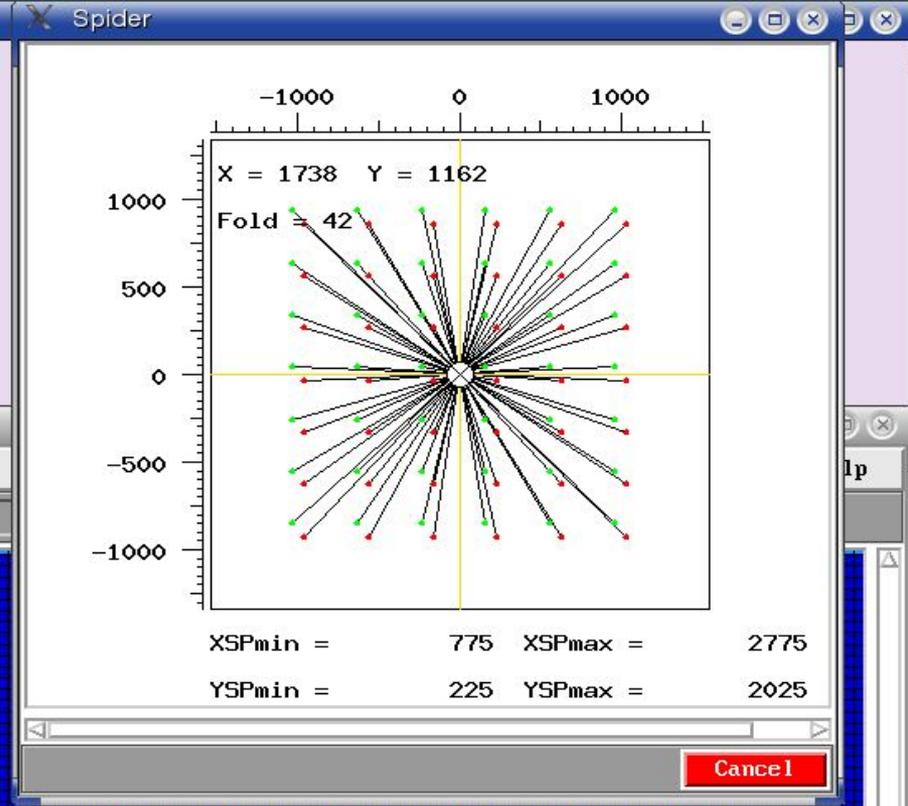
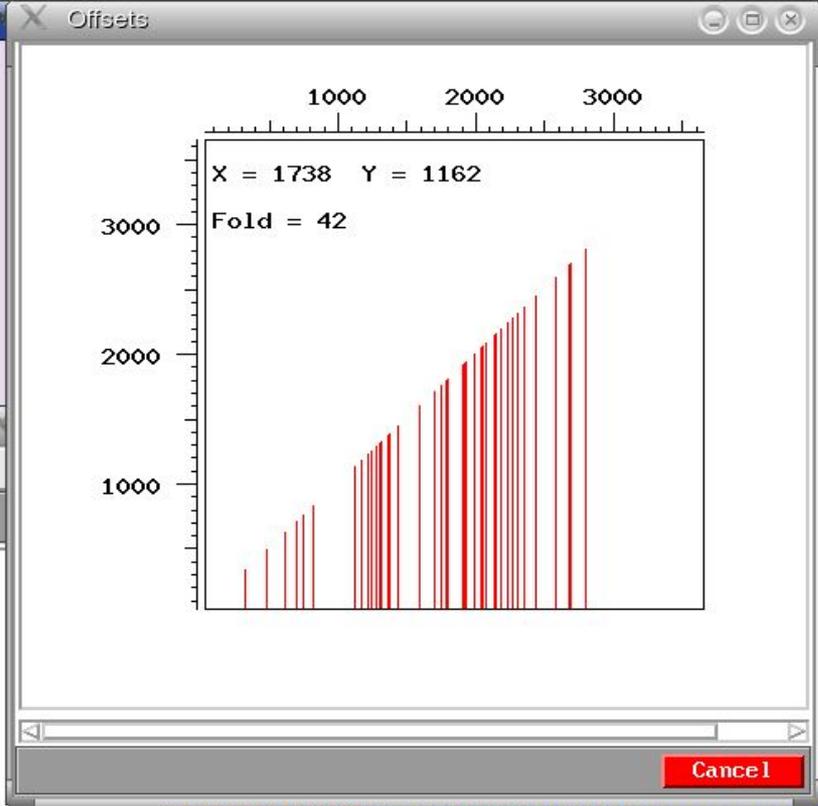
11 - Trace edit

Программа позволяет перед получением экспресс-оценок или перед дальнейшей обработкой материала произвести потрассное ручное редактирование сейсмограмм любой модификации.



14 - Binning

Ряд процедур, формирующих внутренние таблицы системы, которые описывают распределение трасс по подборкам ОСТ (общей срединной точки), а также позволяющих графически представить различные характеристики этих распределений.



SortSPOP Project - ETYPUR NM

Help

X-spacing between OP (DXC) 50

Begin X-coordinate for OP (XCMIN) 0

End X-coordinate for OP (XCMAX) 12275

Max X-coor. deviation for OP (XCERR) 5

Y-spacing between OP (DYC) 300

Begin Y-coordinate for OP (YCMIN) 0

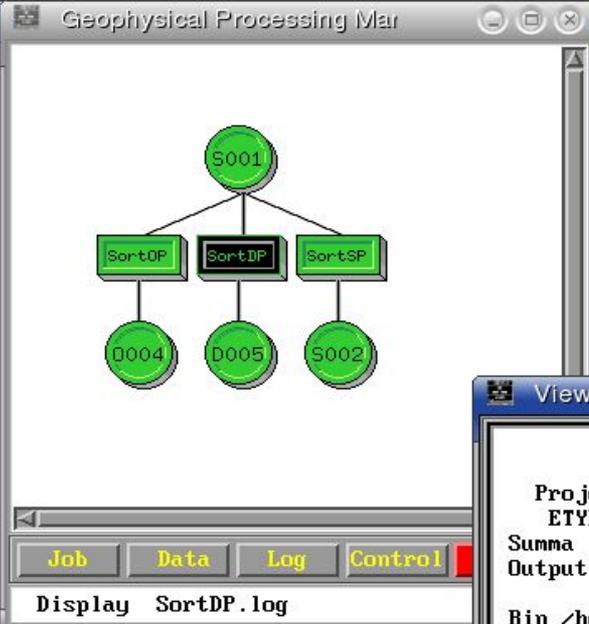
End Y-coordinate for OP (YCMAX) 600

Max Y-coor deviation for OP (YCERR) 5

Sort by offsets

0 100

Go Cancel



3DJob; job:SortDf

Lines processed : XXXXX of XXXXX

0 100

Phase 1

0 100

Phase 2

Break

View Log: SortDP

```

15.10.02 SORT3
INPUT INFORMATION
Project mod traces trsize
ETYPUR S001 8537967 8124
Summa 8537967
Output trsize 8124

Bin /home/mnk/DATA/ETYPUR/B005.bin

BINNING INFORMATION
input geodezy file : S001.geod
length bin for X = 25.00
length bin for Y = 25.00

beg xbin = -12.50
end xbin = 12087.50
xstep bin = 25.00
beg ybin = 12.50
end ybin = 987.50
ystep bin = 25.00
max multiplicity = 42
All calloc memory = 5006524

```

Close

SDS5 - Job Builder:SortOP.job

```

File View Edit Find Options
*INTER
.LINE MOD=S001
.SORT
#SORTSPOP
.COM DXC=50 XCMIN=0 XCMAX=12275 XCERR=5
.COM DYC=300 YCMIN=0 YCMAX=600 YCERR=5
.OUT1 FILE=(NMOD=0004)

```

SDS5 - Job Builder:SortDP.

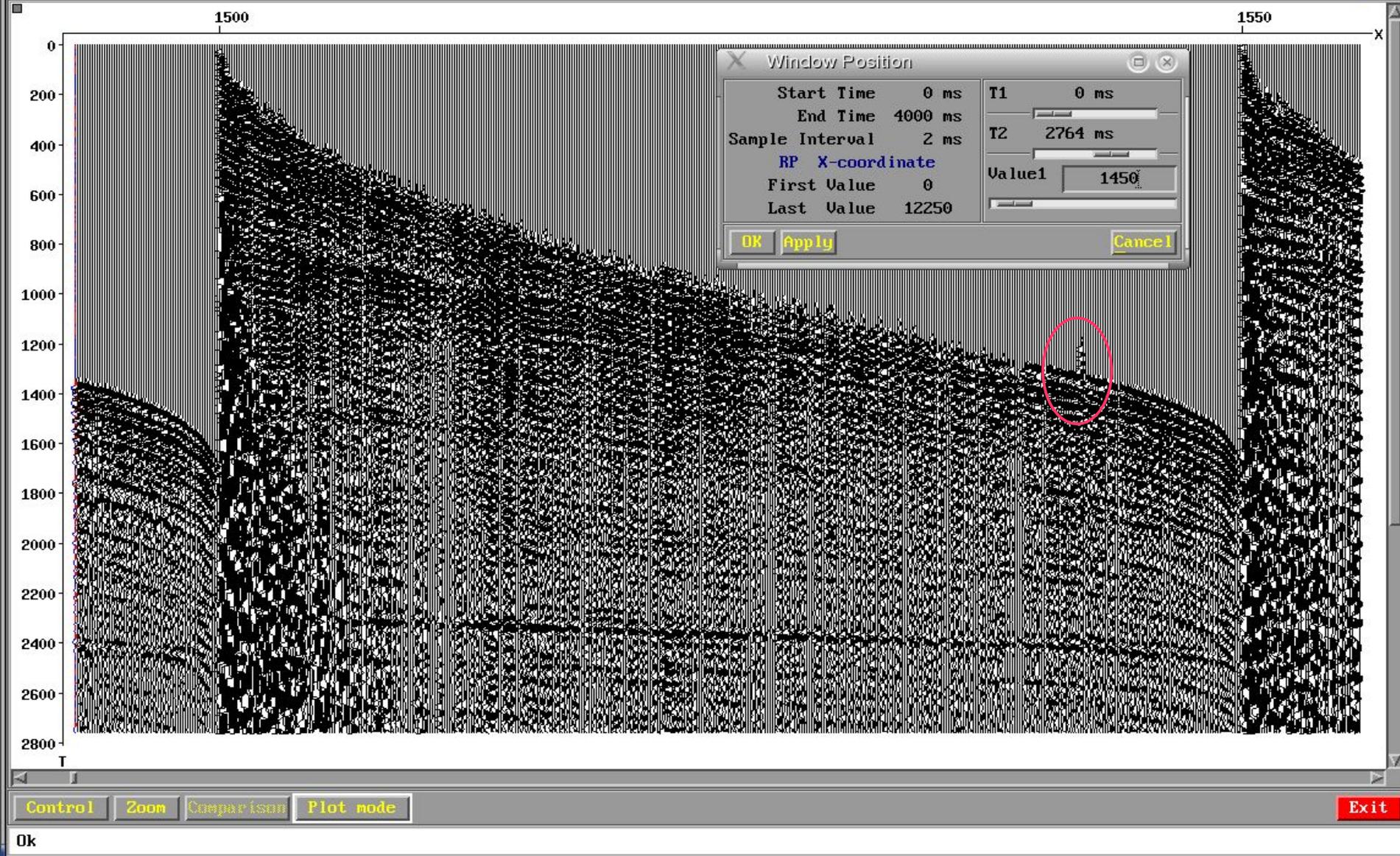
```

File View Edit Find Option
*INTER
.LINE MOD=S001
.SORT
#SORT3
.OUT1 FILE=(NMOD=D005)

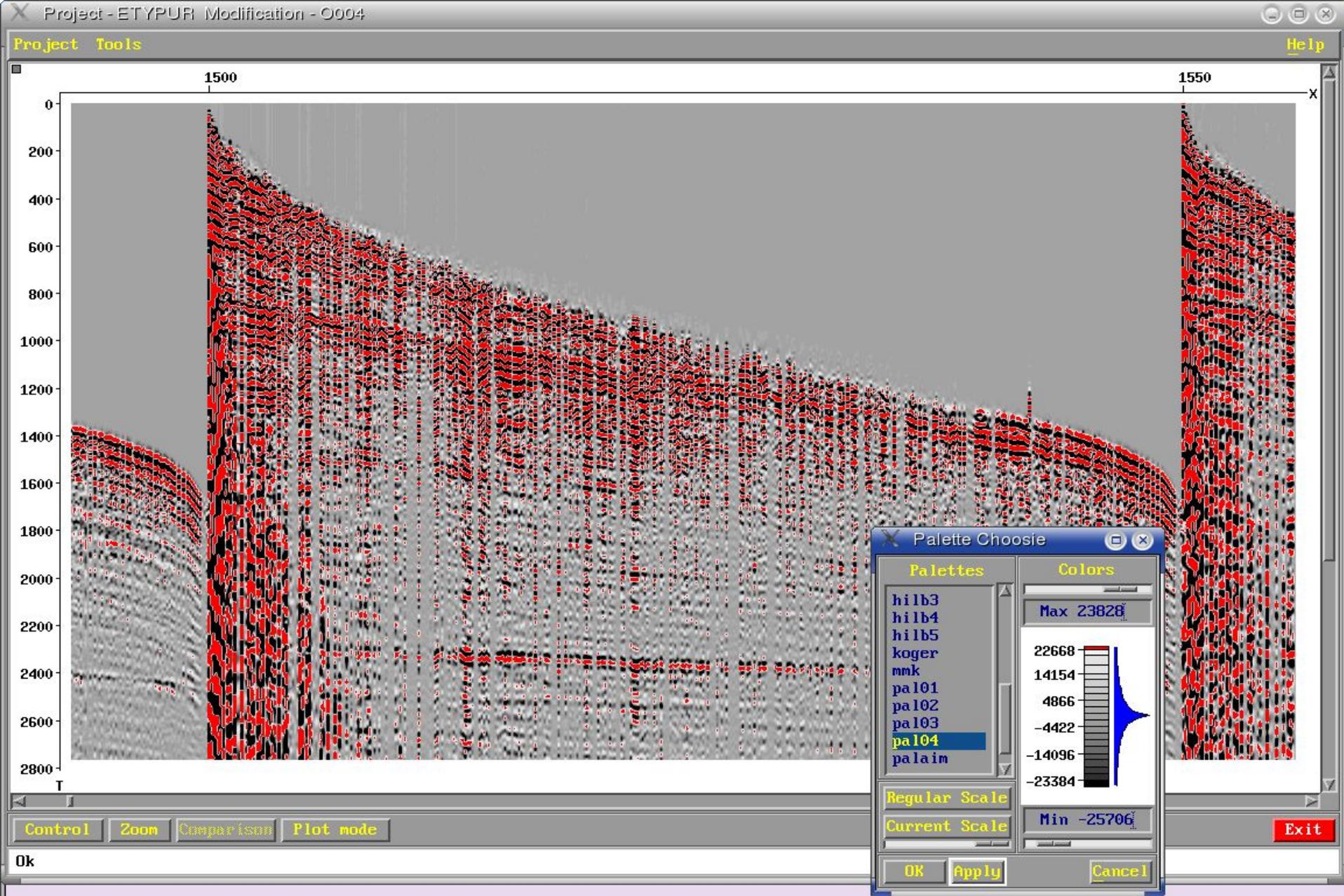
```

12 – Сортировка SP/OP ; 15 – Сортировка DP

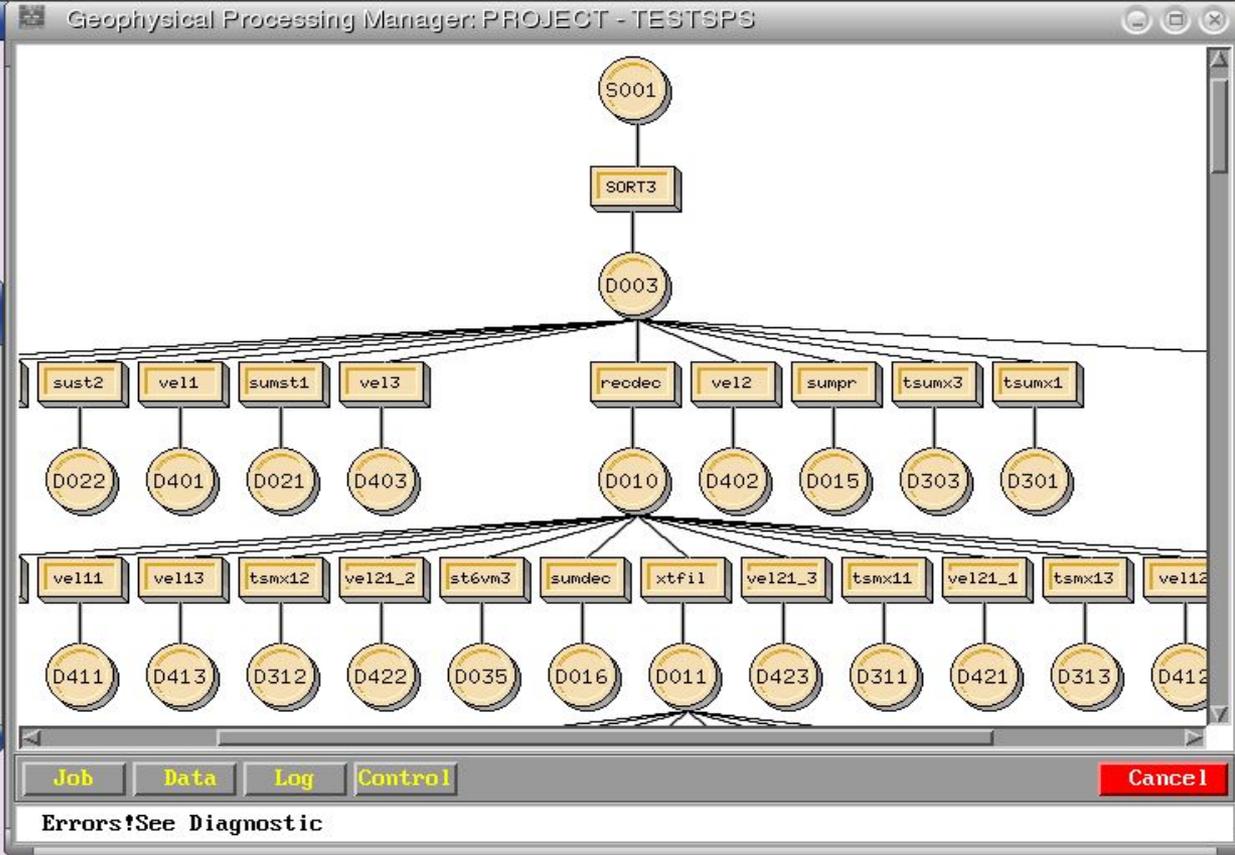
Программы осуществляют непосредственную сортировку трасс, объединяя их в подборки ОПВ, ОПП, ОСТ. В пределах выходных сейсмограмм возможна сортировка трасс по удалениям.



Отсортированная по удалениям сейсмограмма ОПГ
(выделенная трасса - вероятно ошибка в геометрии)



Отсортированная по удалениям сейсмограмма ОПП
(цветокодированное изображение)



13 - Потрассные процедуры обработки ; 16 – Граф обработки 3D

Трассы любой модификации могут быть обработаны с помощью одноканальных геофизических процедур (ввод статических и кинематических поправок, ARU, ARN, GAIN, различные фильтры и т.д.). Как правило, эти процедуры представляют собой пункты пакетного геофизического задания системы 'FNE'.

Полученный поток трасс (модификация Dxxx), организованный в ОСТ подборки, является основой для последующей обработки различными процедурами, позволяющими получить качественные временные разрезы.