

# РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ПО «АЛЬТАИР-М» И ОПЫТ ОБЩЕНИЯ С ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКОЙ РАЗРАБОТЧИКА

Логовская Е.Н

## Необходимость импортозамещения и использования отечественного ПО

Не секрет, что в связи со сложившейся международной обстановкой, иностранные производители оборудования и ПО для сейсморазведки, ушли с Российского рынка .

С учетом того, что результаты обработки и интерпретации сейсморазведочных данных являются определяющими при поисках залежей нефти и газа, разработка отечественных программных продуктов в области сейсморазведки становится первоочередной задачей.

Несомненные преимущества зарубежных программных продуктов в области обработки и интерпретации данных сейсморазведки - разнообразие и эффективность программных и аналитических модулей, обеспечивающих выполнение широкого спектра задач, а также комфортность интерфейса.

С другой стороны, основной стимул для импортозамещения — иметь гарантию работоспособности, развития и поддержки программного продукта на десятилетия вперед.

## Обычный граф временной обработки состоит из следующих процедур:

- ▣ Ввод описания геометрии в заголовки трасс,
- ▣ Расчет и коррекция статических и кинематических поправок,
- ▣ Компенсация амплитуд за сферическое расхождение,
- ▣ Коррекция сейсмограмм за влияние регистрирующего тракта,
- ▣ Несколько итераций поверхностно-согласованного выравнивания амплитуд,
- ▣ Подавление помех: промышленных, линейных, высокоамплитудных случайных и др,
- ▣ Поверхностно-согласованная предсказывающая деконволюция,
- ▣ Коррекция статических, кинематических и амплитудных поправок,
- ▣ Подавление случайных шумов,
- ▣ Коррекция кинематического закона,
- ▣ Трим-статика,
- ▣ Подавление кратных вол-помех,
- ▣ Пространственная фильтрация,
- ▣ Выравнивание амплитудно-частотного спектра,
- ▣ Окончательная итерация поверхностно-согласованного выравнивания амплитуд,
- ▣ Регуляризация данных,
- ▣ Миграция до суммирования во временной области,
- ▣ Постмиграционная обработка.

## Обработка сейсморазведочных данных должна производиться:

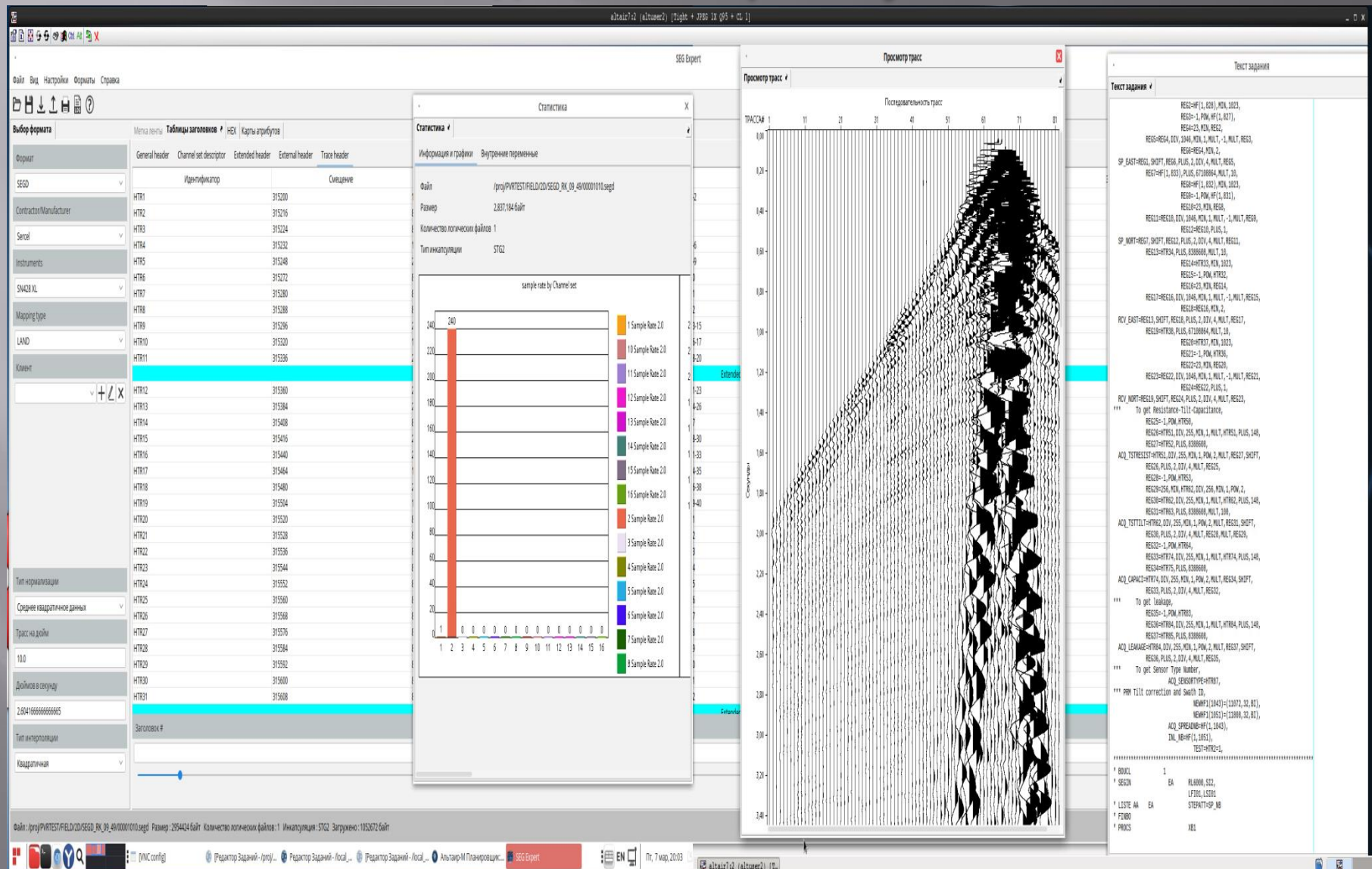
- ▣ с высоким соотношением сигнал/помеха и как следствие, хорошей прослеживаемостью целевых горизонтов,
- ▣ со снятием влияния поверхностных условий и верхней части разреза, недоучёт которых приводит к искажению геологической картины съемки,
- ▣ с расширенным амплитудно-частотным спектром,
- ▣ с сохранение относительных амплитуд, позволяющих проводить динамический анализ с целью прогноза геологически обоснованных подсчётных параметров.

**Как достигнуть поставленных задач? Для этого используем Альтаир.**

## Модули ПО и приложения позволяют выполнить граф

- ▣ **Ввод-вывод** Synt, Input, Write, CSTin, CSTou, GHFin, GHFou, SEGrd, SEGwr
- ▣ **Геометрия** GeomU, Align, GeoDa
- ▣ **Статика** StatAN, Monte, Stat1, Stat2, Flatt
- ▣ **Скорости** Spect, FDMin, FDMou, Datum, VelMu, HDVEL, HDuti, NorMO
- ▣ **Анализ амплитуд** ARamp, AAppl, ACalc, ASlic, AEdit, AGain, Curve, TGain, Amply, Diver, QChed
- ▣ **Деконволюция** DConv, DcnSC, SCDc1, SCDc2, SCDc3, ZPdec, Gaped
- ▣ **Подавление шума** AFDNA, Groll, DDMED, Bands, FootS, Fouri, FilGa, GeoSt, LINAT, 3DPro, Casca, 2DPro, SurfA, 3DNFK, 3DNWD, AtTra
- ▣ **Подавление кратных** Radon, 2DSub, LsMul
- ▣ **Интерполяция и регуляризация** Build, 5DRreg, INTER, 2Dint, 2Dreg, 3Dreg
- ▣ **Остаточная статика** Trim2, Trim3,
- ▣ **Миграция** KirTM

# SEG\_Expert Чтение любых сейсмических форматов для ввода данных в обработку



# PVR-geom

altair7:2 (altuser2) - TigerVNC

PVR-geom v.1.2

Файл Настройки Помощь



Загруженные файлы

Имя объекта

- adz
  - Съемка без имени
    - Файлы
      - S.sps
      - R.rps
      - X.xps
    - Данные
      - ИсточникиS.sps
      - ПриемникиR.rps
      - РасстановкиX.xps
    - Бинирование
      - Съемка без и...

Окно карты

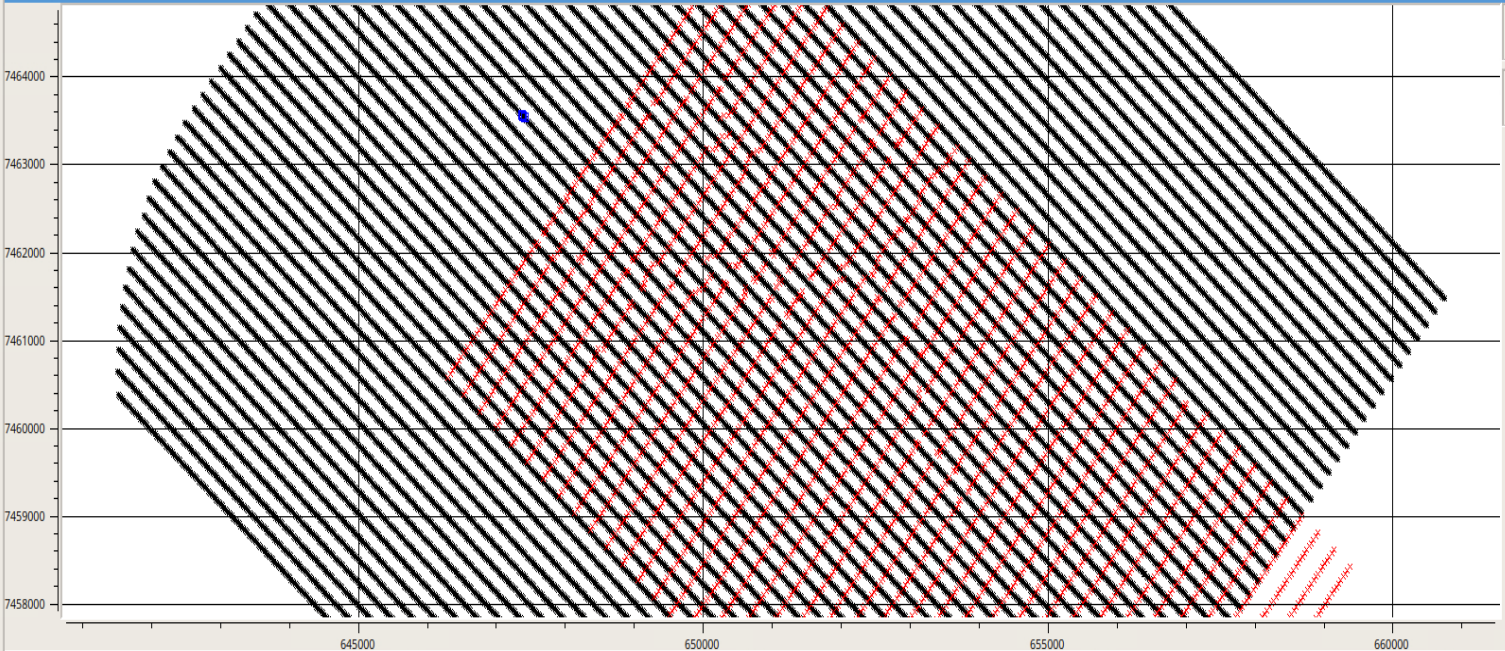


Таблица:ИсточникиS.sps

|   | record identification | line name | point number | point index | point code | static correction | point depth | seismic datum | uphole time | water depth | map grid easting | map grid northing | surface elevation | time "hhmmss" | FOLD  | PROCESSING ID | SU  |
|---|-----------------------|-----------|--------------|-------------|------------|-------------------|-------------|---------------|-------------|-------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------|-------|---------------|-----|
| 1 | S                     | 2421.00   | 5065         | 1           | E1         | 0                 | 0.0         | 0             | 13          | 0.0         | 650666.6         | 7456916.4         | 156.3             | 235959        | 11863 | 21005065      | 210 |
| 2 | S                     | 2421.00   | 5066         | 1           | E1         | 0                 | 0.0         | 0             | 10          | 0.0         | 650698.3         | 7456955.2         | 156.4             | 235959        | 11863 | 21005066      | 210 |

Таблица:ПриемникиR.rps

|   | record identification | line name | point number | point index | point code | static correction | point depth | seismic datum | uphole time | water depth | map grid easting | map grid northing | surface elevation | time "hhmmss" | FOLD | PROCESSING ID | ST |
|---|-----------------------|-----------|--------------|-------------|------------|-------------------|-------------|---------------|-------------|-------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------|------|---------------|----|
| 1 | R                     | 5001.00   | 2279         | 1           | G1         | 0                 | 0.0         | 0             | 0           | 0.0         | 651302.9         | 7452171.8         | 95.1              | 235959        | 1    | 1002279       | 95 |
| 2 | R                     | 5001.00   | 2280         | 1           | G1         | 0                 | 0.0         | 0             | 0           | 0.0         | 651283.8         | 7452187.8         | 95.3              | 235959        | 1    | 1002280       | 95 |
| 3 | R                     | 5001.00   | 2281         | 1           | G1         | 0                 | 0.0         | 0             | 0           | 0.0         | 651264.8         | 7452204.3         | 95.4              | 235959        | 2    | 1002281       | 95 |

# FirstBreak Interpreter

Altair72 (Altair72) - Tiger/NC

FirstBreak Interpreter. Проект: << Без Названия >>

Проект Настройки Окно Помощь

Масштаб 1:68513.2

Таблица:

| SHOT_ID | REC_ID  | OFFSET | FB  | STATUS | ID  | AZIMUTH | QC |
|---------|---------|--------|-----|--------|-----|---------|----|
| 1311407 | 3711126 | 1845   | 918 | 0      | -36 | -36     | 1  |
| 1311407 | 3711127 | 1838   | 916 | 0      | -37 | -37     | 1  |
| 1311407 | 3711128 | 1832   | 916 | 0      | -39 | -39     | 1  |
| 1311407 | 3711129 | 1829   | 914 | 0      | -41 | -41     | 1  |
| 1311407 | 3711130 | 1825   | 914 | 0      | -42 | -42     | 1  |

Достигнут лимит: 1048576. Используйте выражение фильтра, чтобы увидеть другие...

Диаграмма Связи/Времени (Редактирование:1)

Отступ: Метры или Футы

Время, мс

Легенда

Колон/Азимут

Источники: 1311395.0 [XY 530519.1, 37...

По умолчанию Положение Источники 1311395

Название Класс XY: 530519.1 374705.8

Класс По умолчанию Радиус 1000

Добавить контрольную точку

Скорость первого слоя 1000

Вычислить Сбросить Загрузить КТ Сохранить КТ

Модели

Контрольные точки Не Построен П. Сглаживатели (---)

Данные Модели Задачи Окно

Карта

Проект

<< Без Названия >>

Значения высот

Первые вступления

Приемники

Сейсмические профили

Источники

Границы Проекта

Добавить элемент... Добавить вычисленный...

Загрузить базов... Удалить

Значения высот

Приемники

Источники

Первые вступления

Позиция: 541253.69, 386573.64

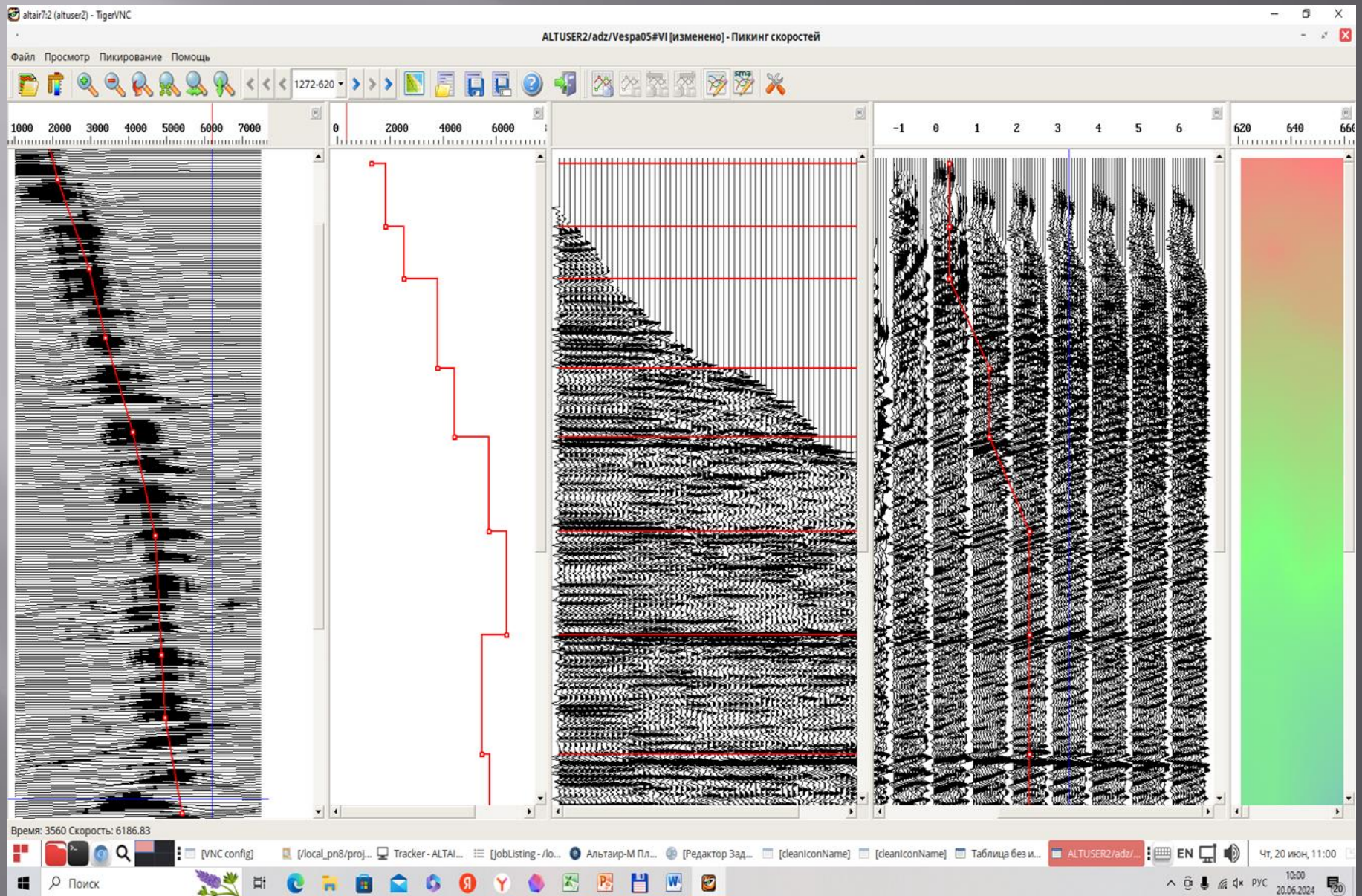
Создать... Скопировать... Удалить... Удалить... Перейти... Экспорт... Сохранить...

Показать информацию об объектах текущего слоя, которые находятся под курсором. Левая кнопка мыши копирует информацию в окно Инспекция.

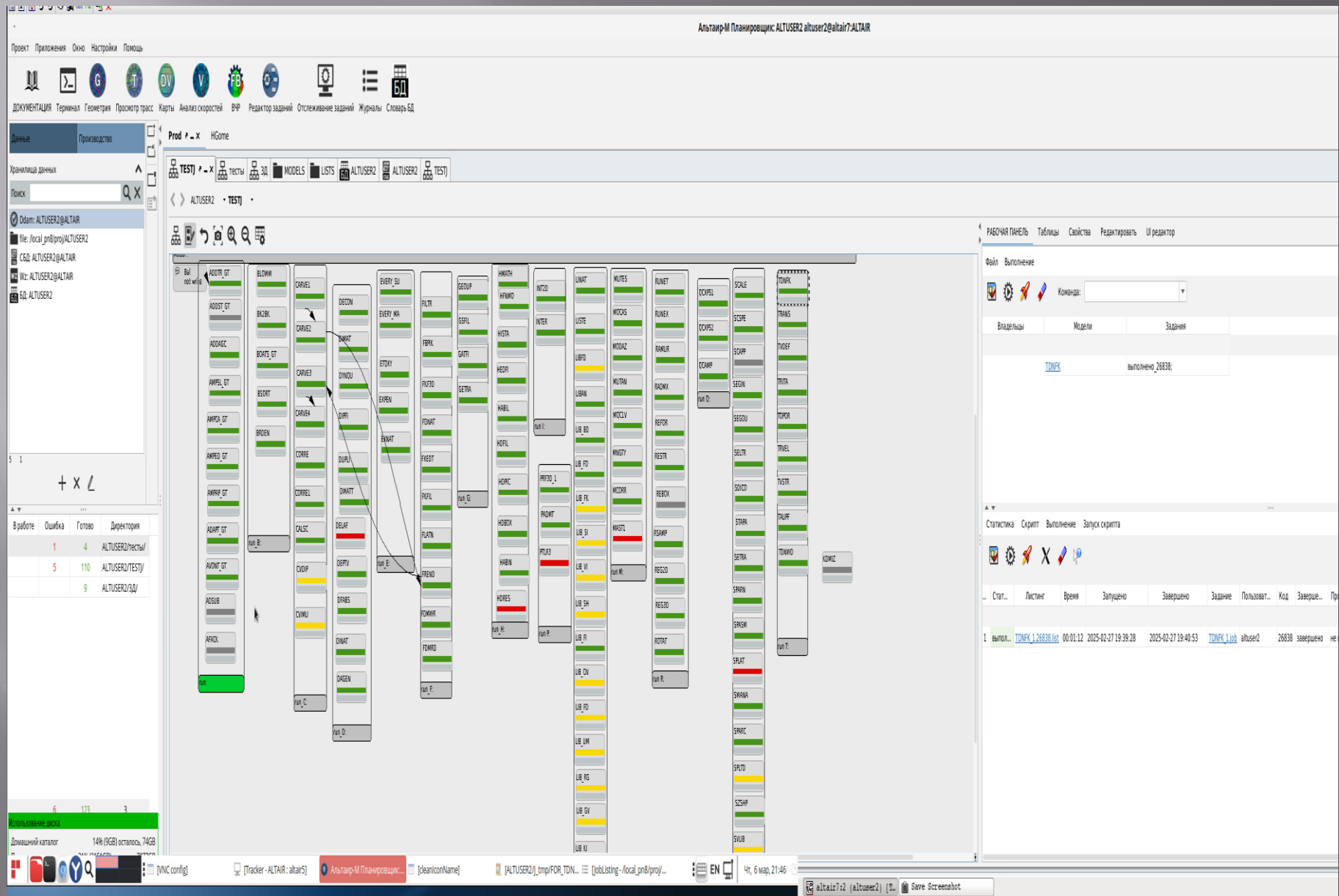
[VNC config] [RED OS Terminal] [Tracker - Altair72] Altair-M Планировщик... [Таблица без имени] FirstBreak Interpreter. Пр... FirstBreak Interpreter. Пр... EN EN

12:57 02.04.2024

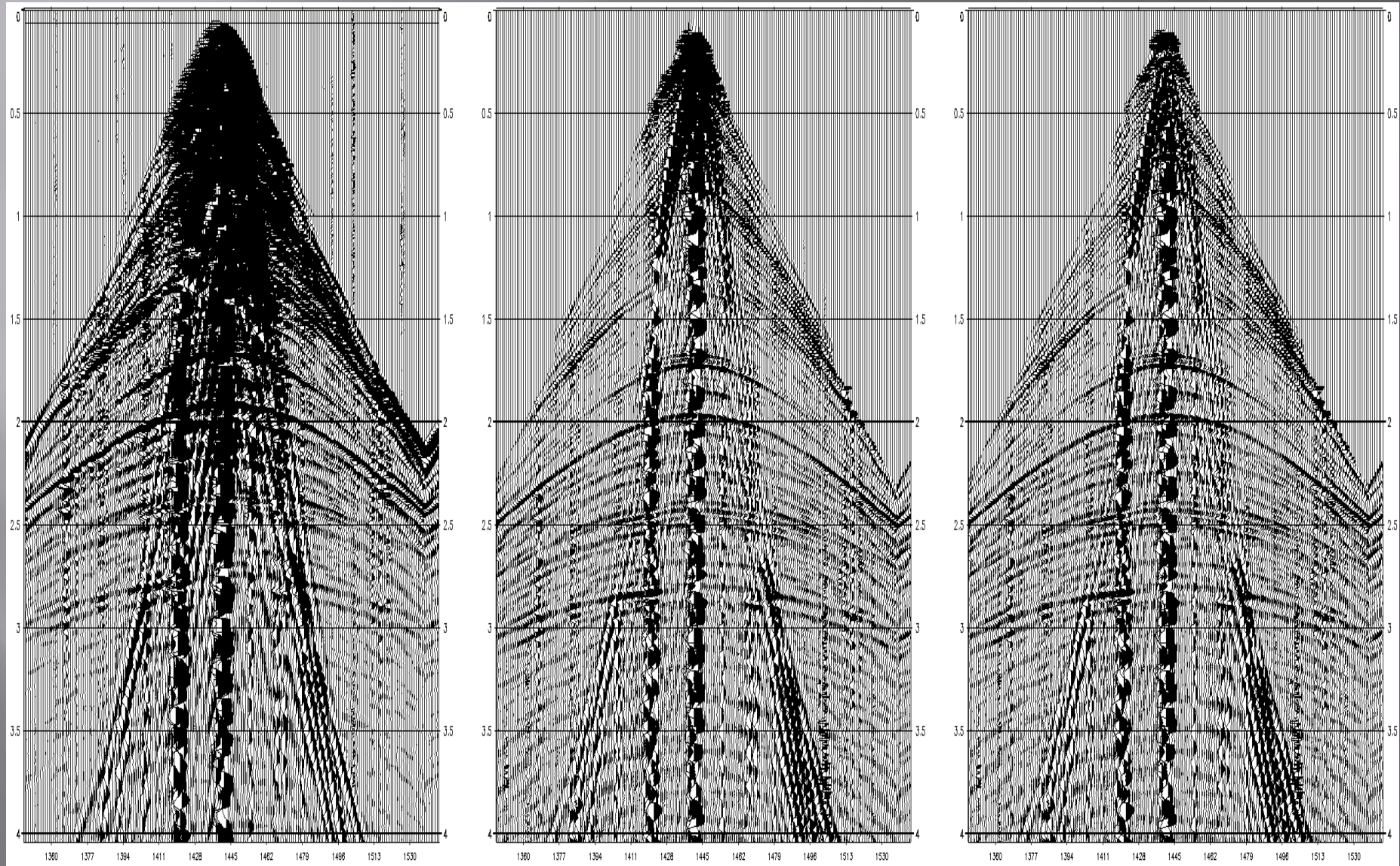
# Скорости PVR\_VELAN



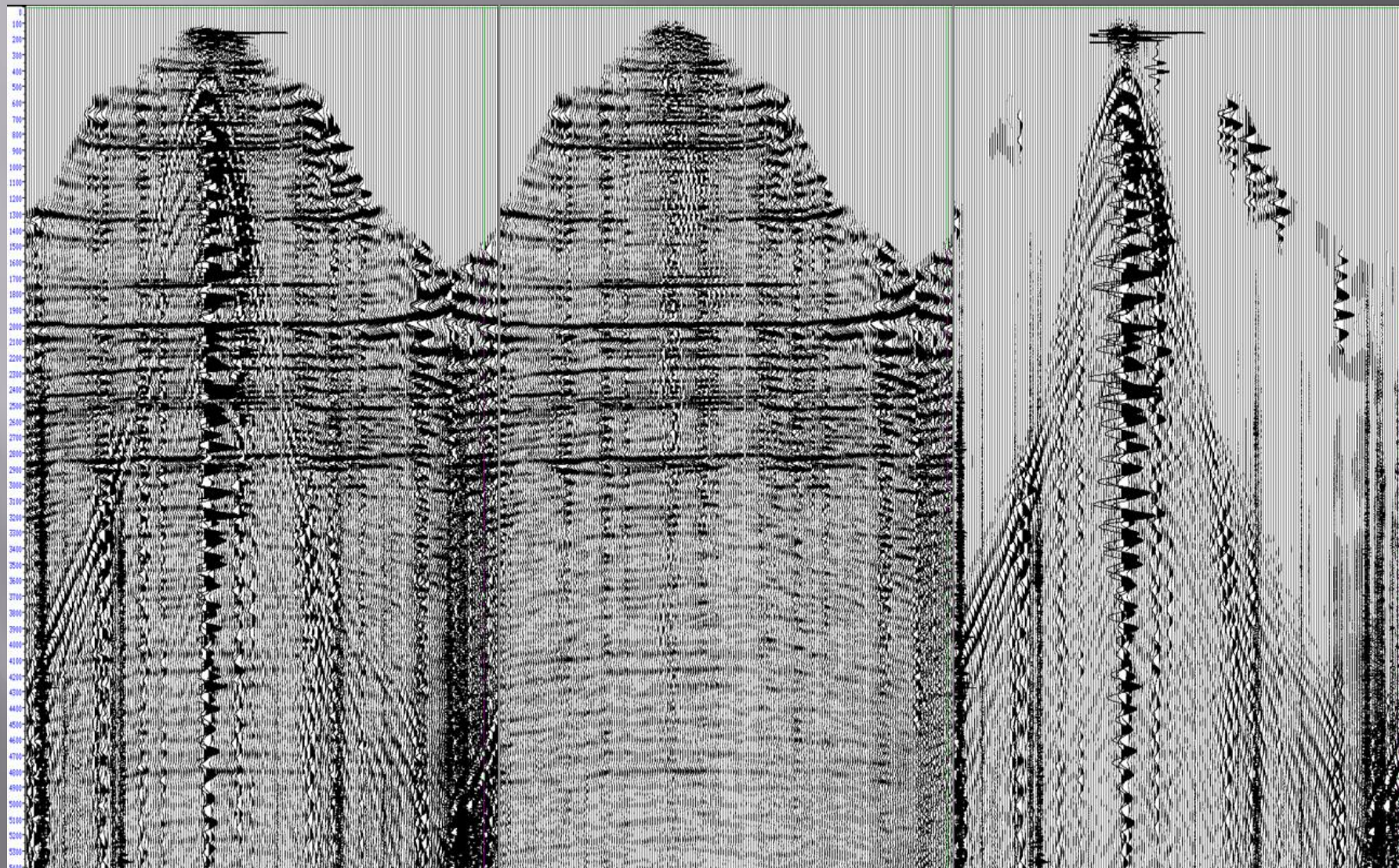
## Тестирование модулей



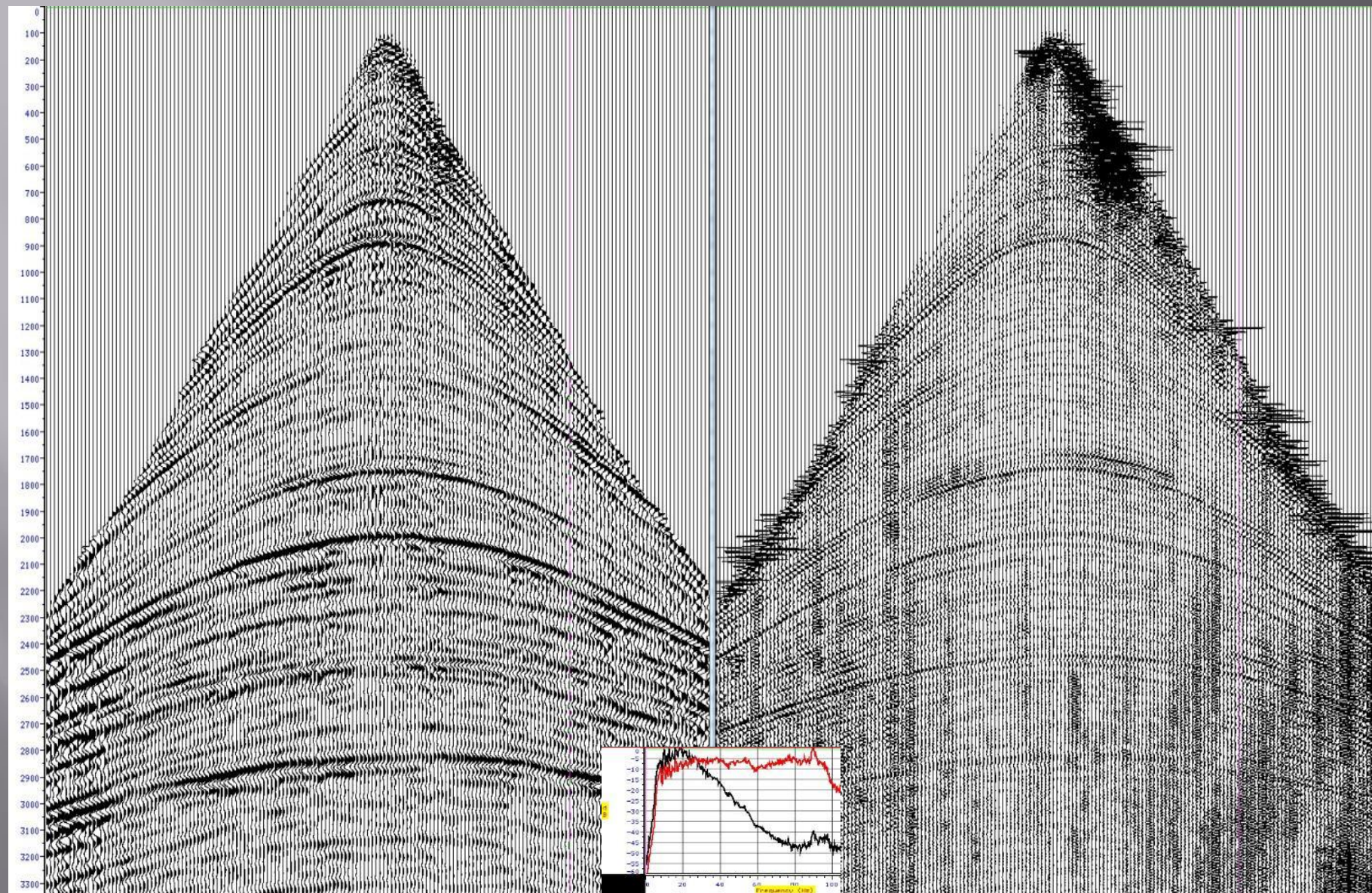
# Учет геометрического расхождения Diver



# Подавление низкоскоростных помех и высокоамплитудных аномалий процедурами Bands, Groll



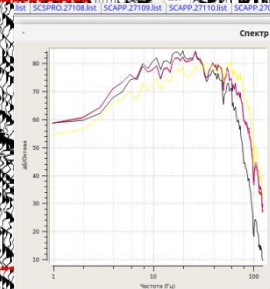
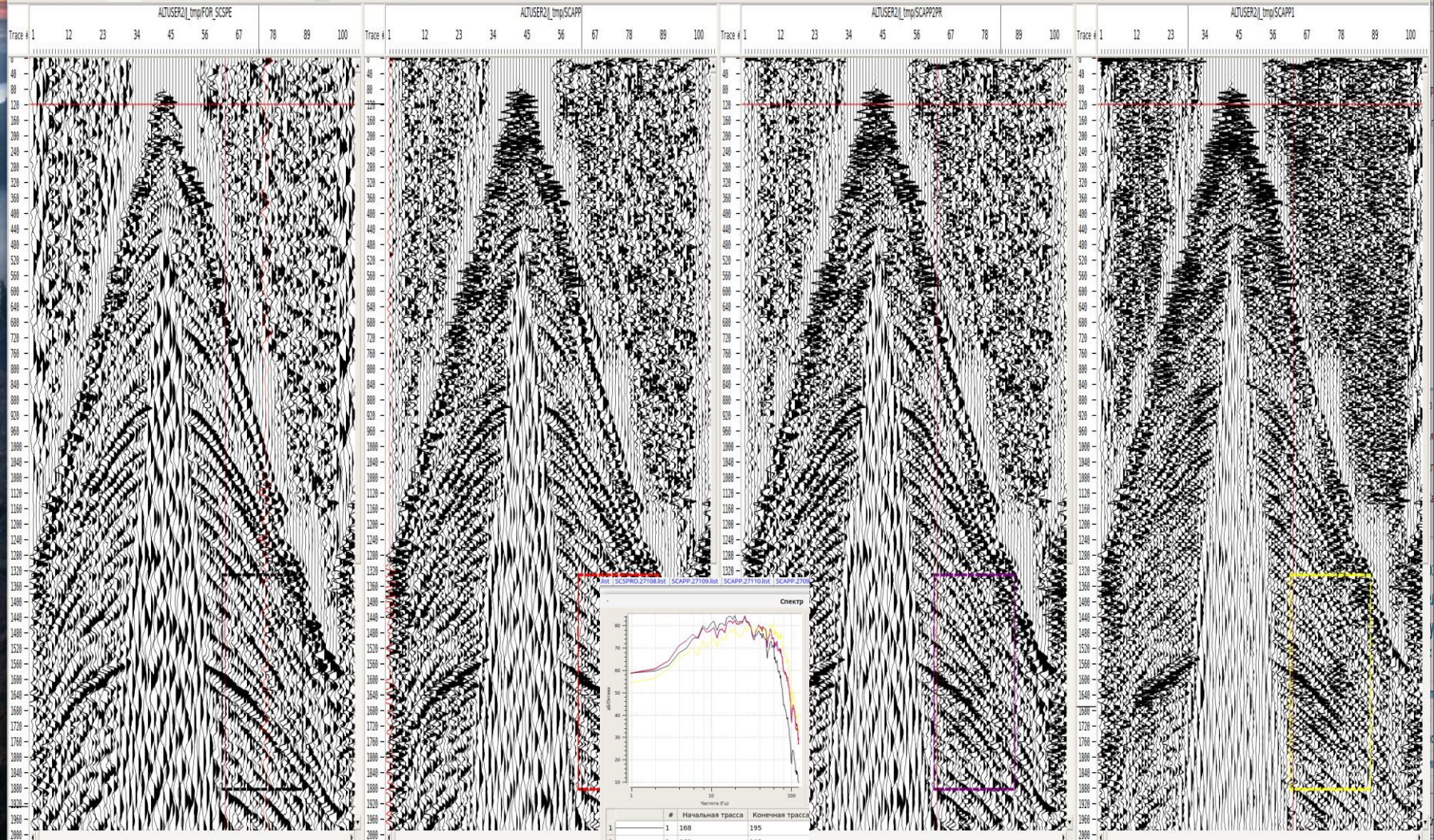
# Поверхностно-согласованная деконволюция и Q компенсация



# Деконволюция SCDc1, SCDc2, SCDc3

ALTUSER21 tmp FOR SCSP1 (+) - просмотр trace

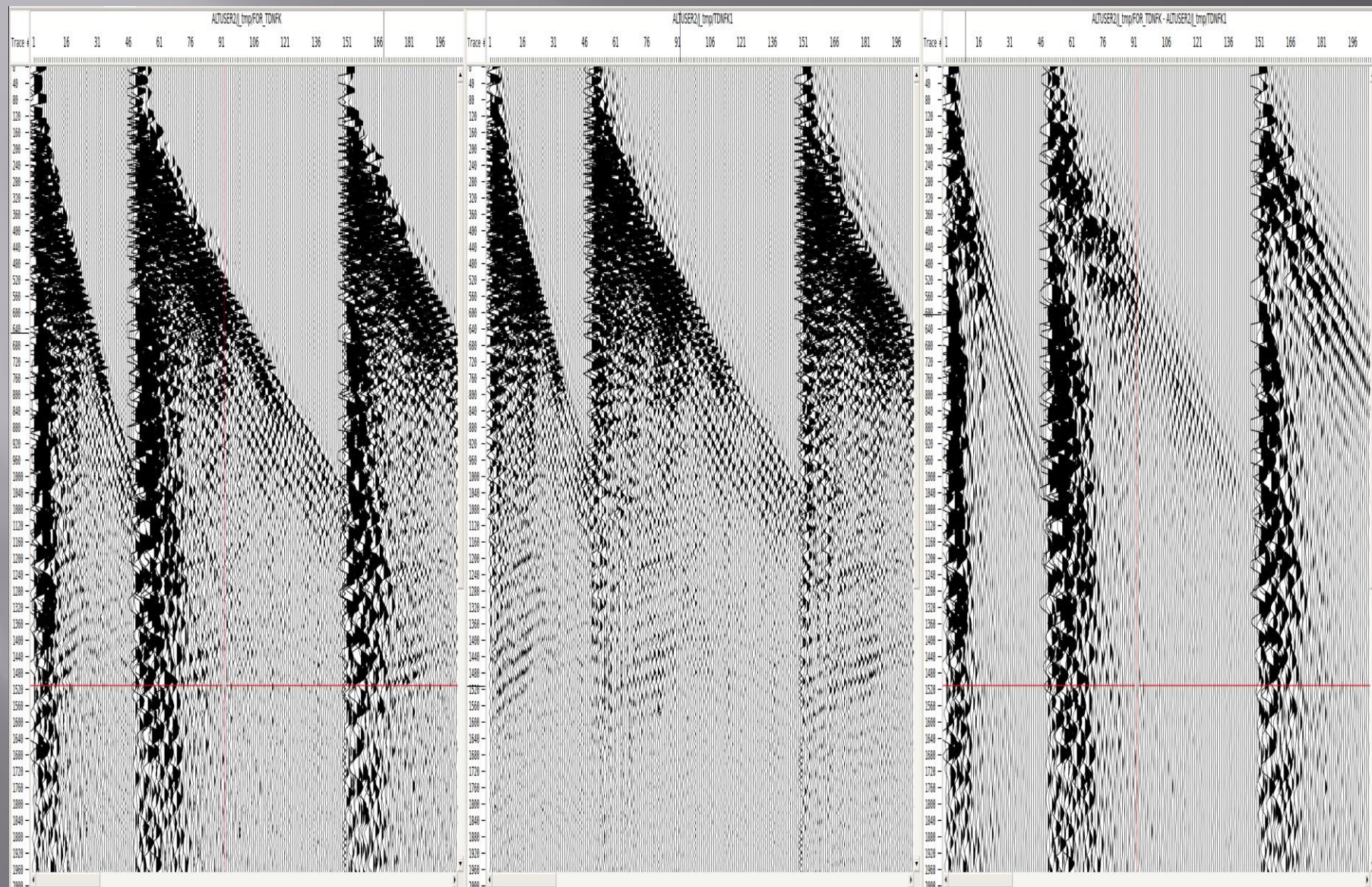
Файл Просмотр Инструменты Настройки Помощь



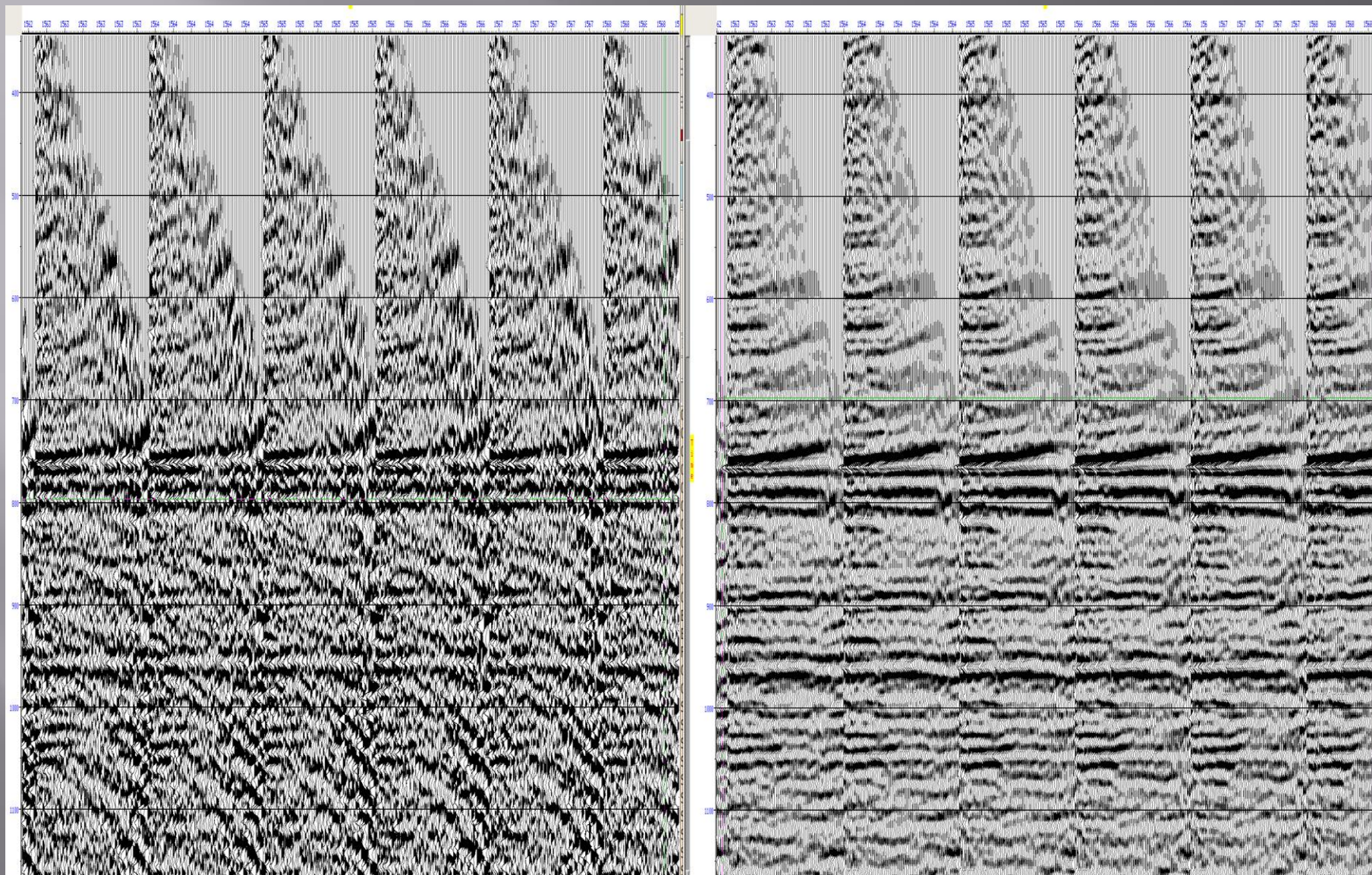
| # | Начальная трасса | Конечная трасса |
|---|------------------|-----------------|
| 1 | 1 168            | 195             |
| 2 | 2 168            | 195             |
| 3 | 3 168            | 195             |
| 4 |                  |                 |

Трасса: 63 Время: 120 Амплитуда: -3998 SP\_Nb: 13361,13361,13361,13361 CHL\_Nb: 337,337,337,337

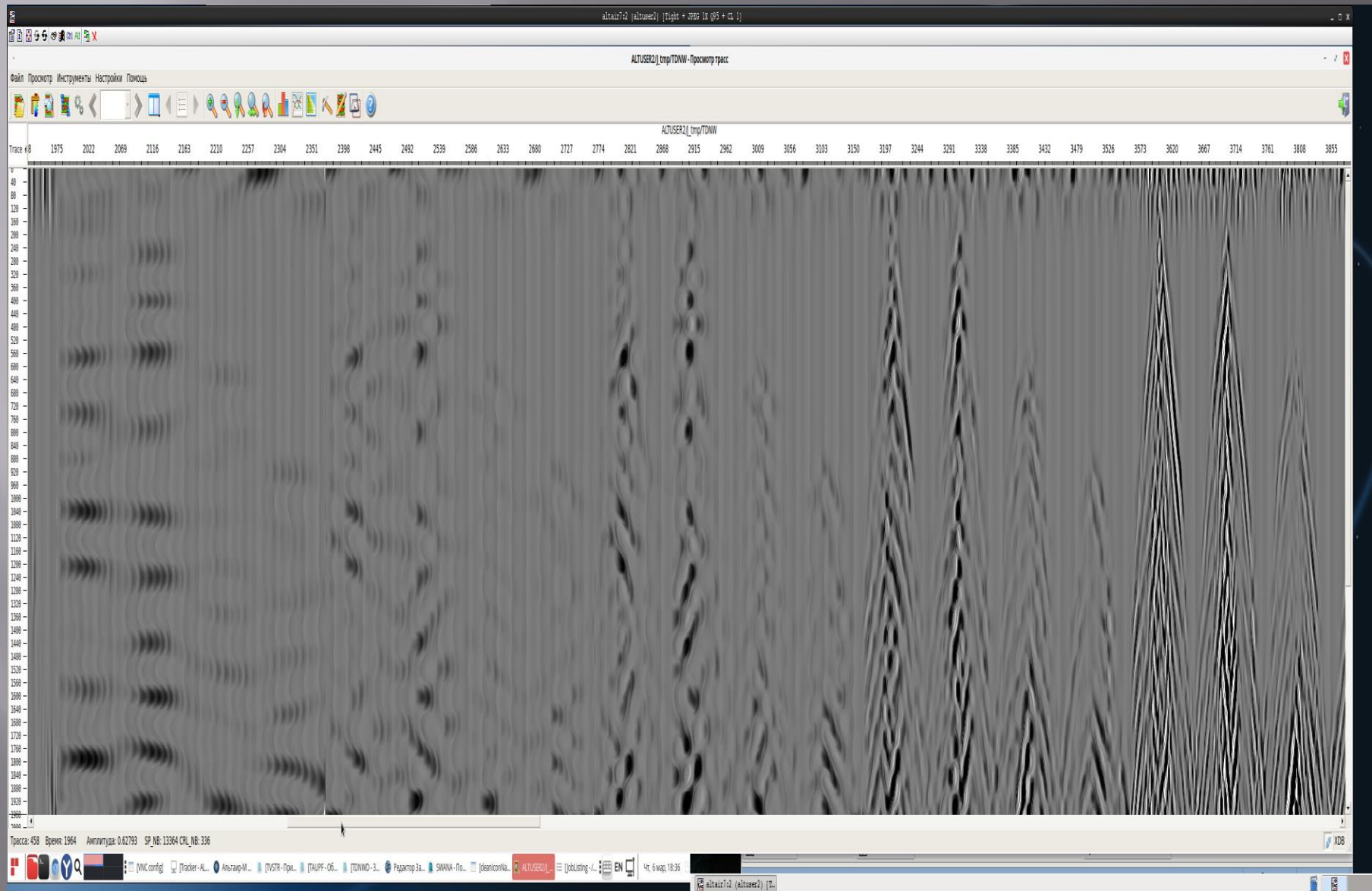
# Подавление поверхностной волны и регулярного шума .Модуль 3DNFK



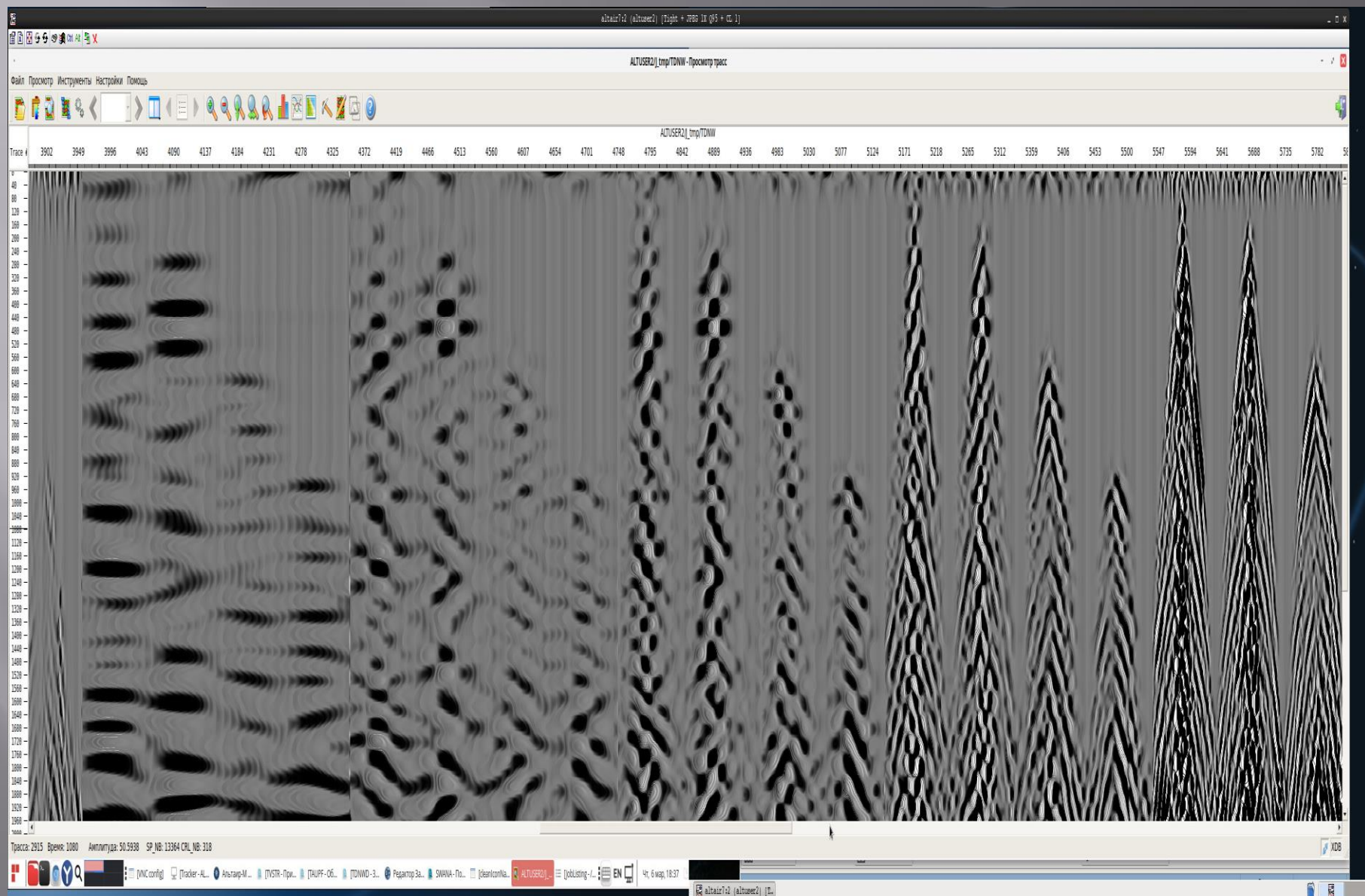
# Вычитание шума Radon



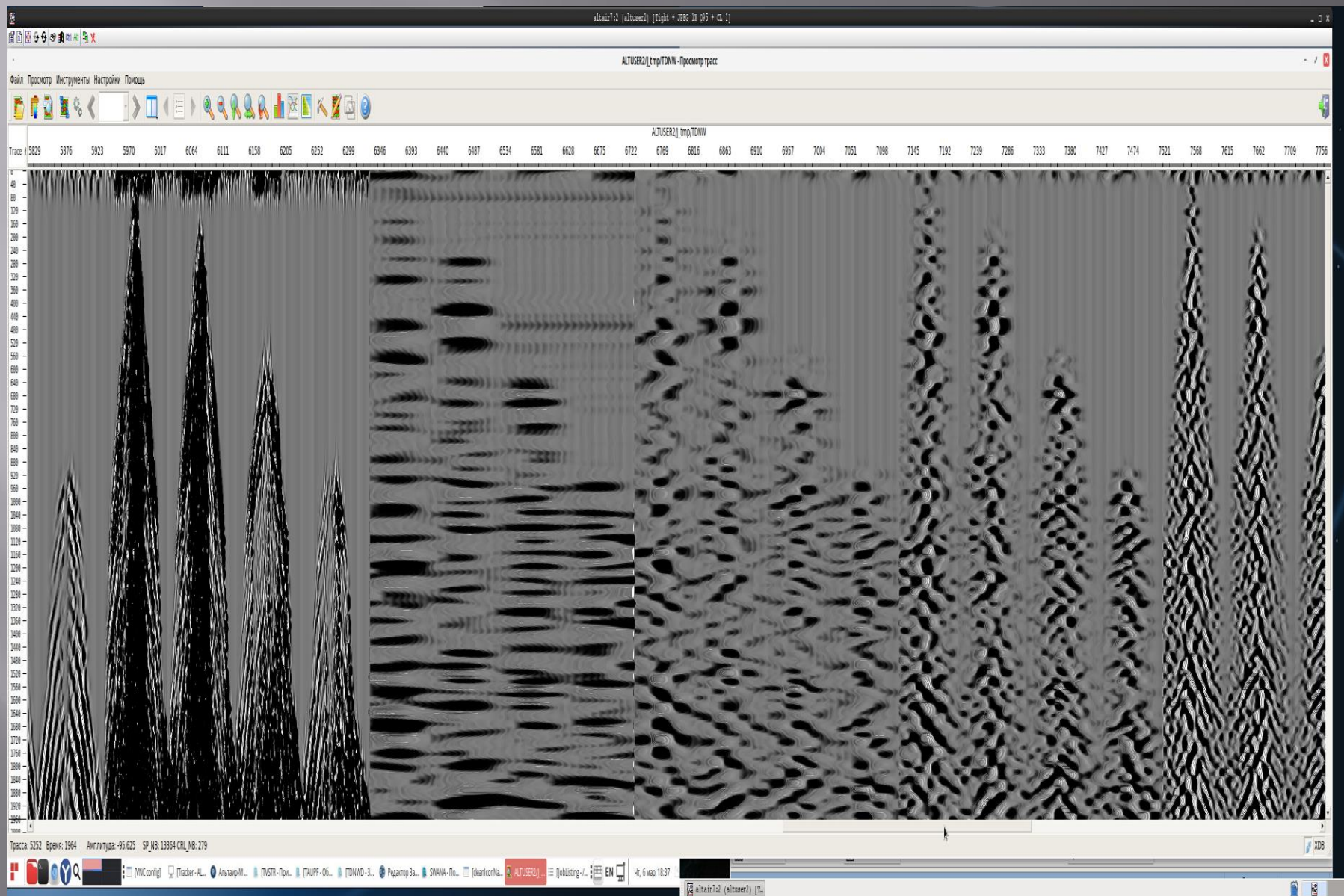
# Разложение на частотные диапазоны модулем 3DNWD. Часть 1.



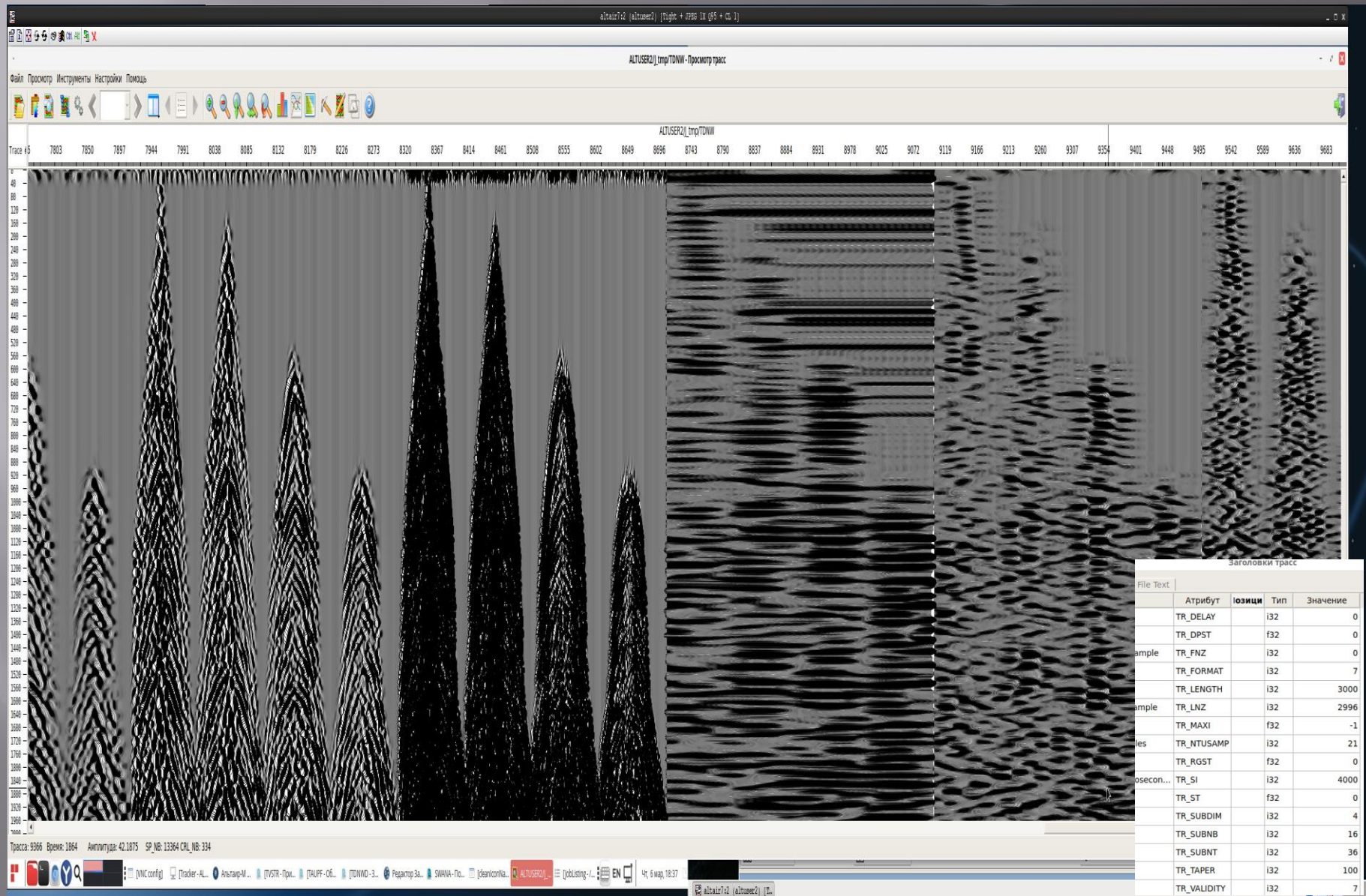
## Разложение на частотные диапазоны модулем 3DNWD. Часть 2.



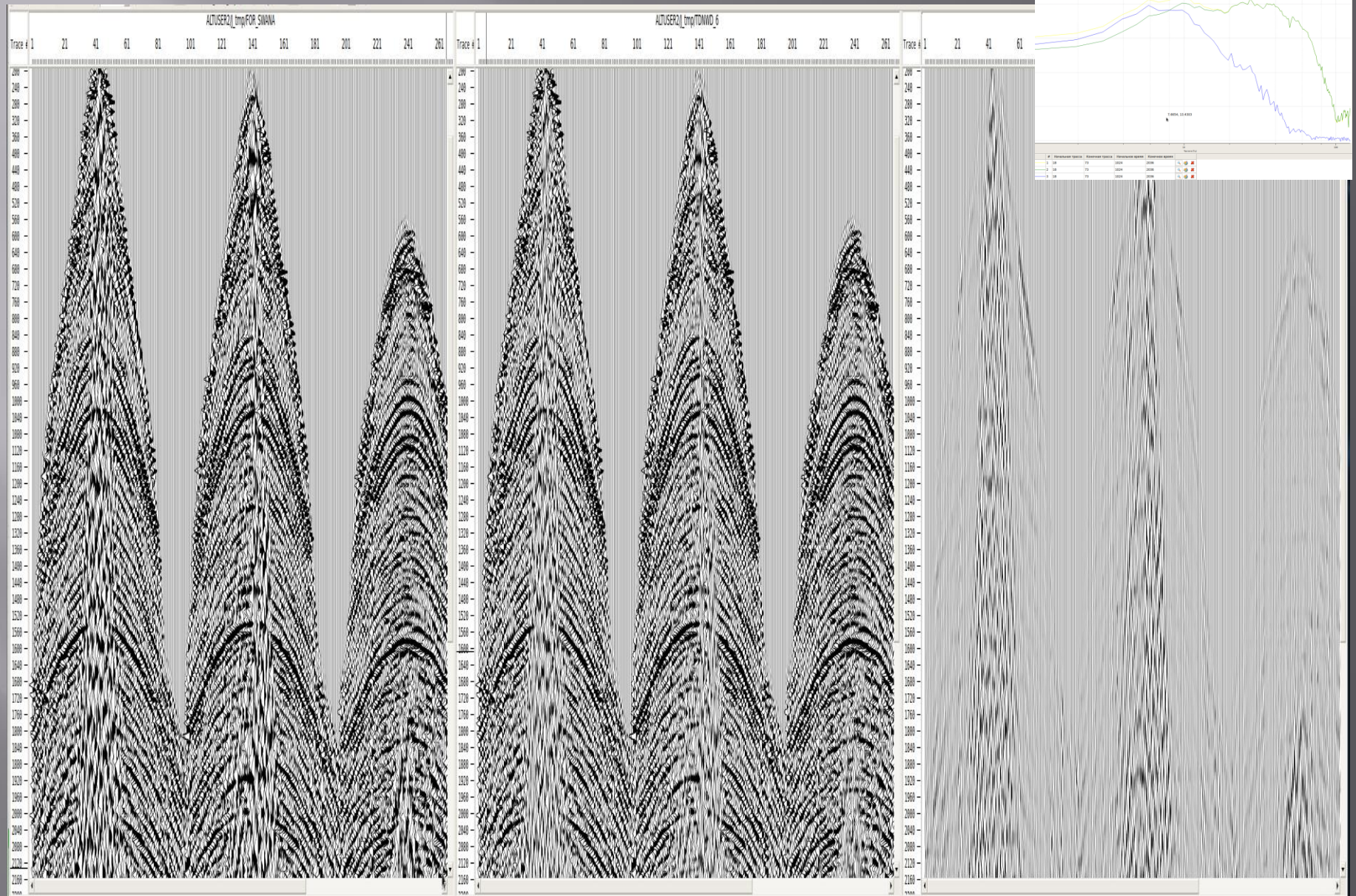
# Разложение на частотные диапазоны модулем 3DNWD. Часть 3.



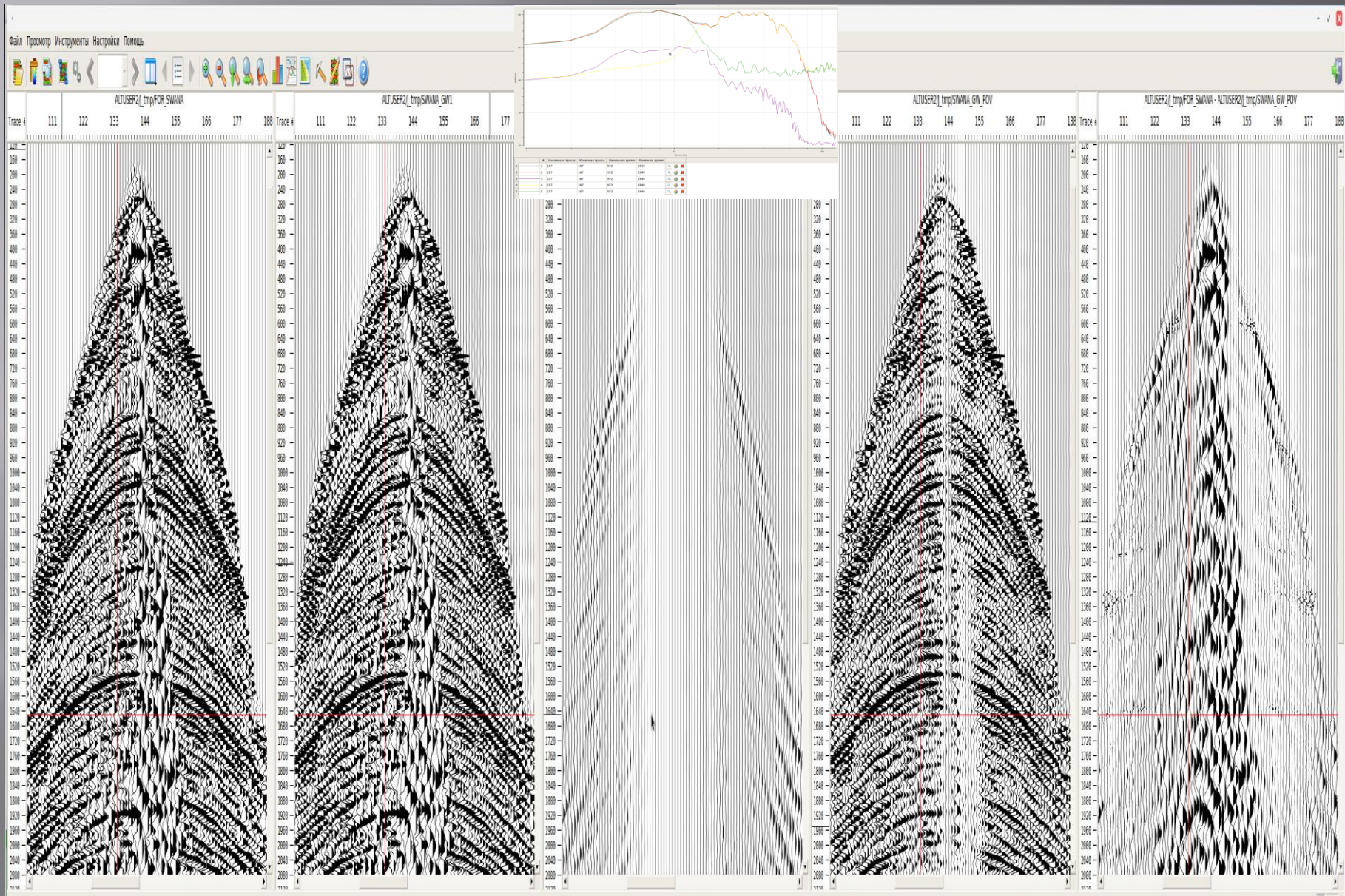
# Разложение на частотные диапазоны модулем 3DNWD. Часть 4.



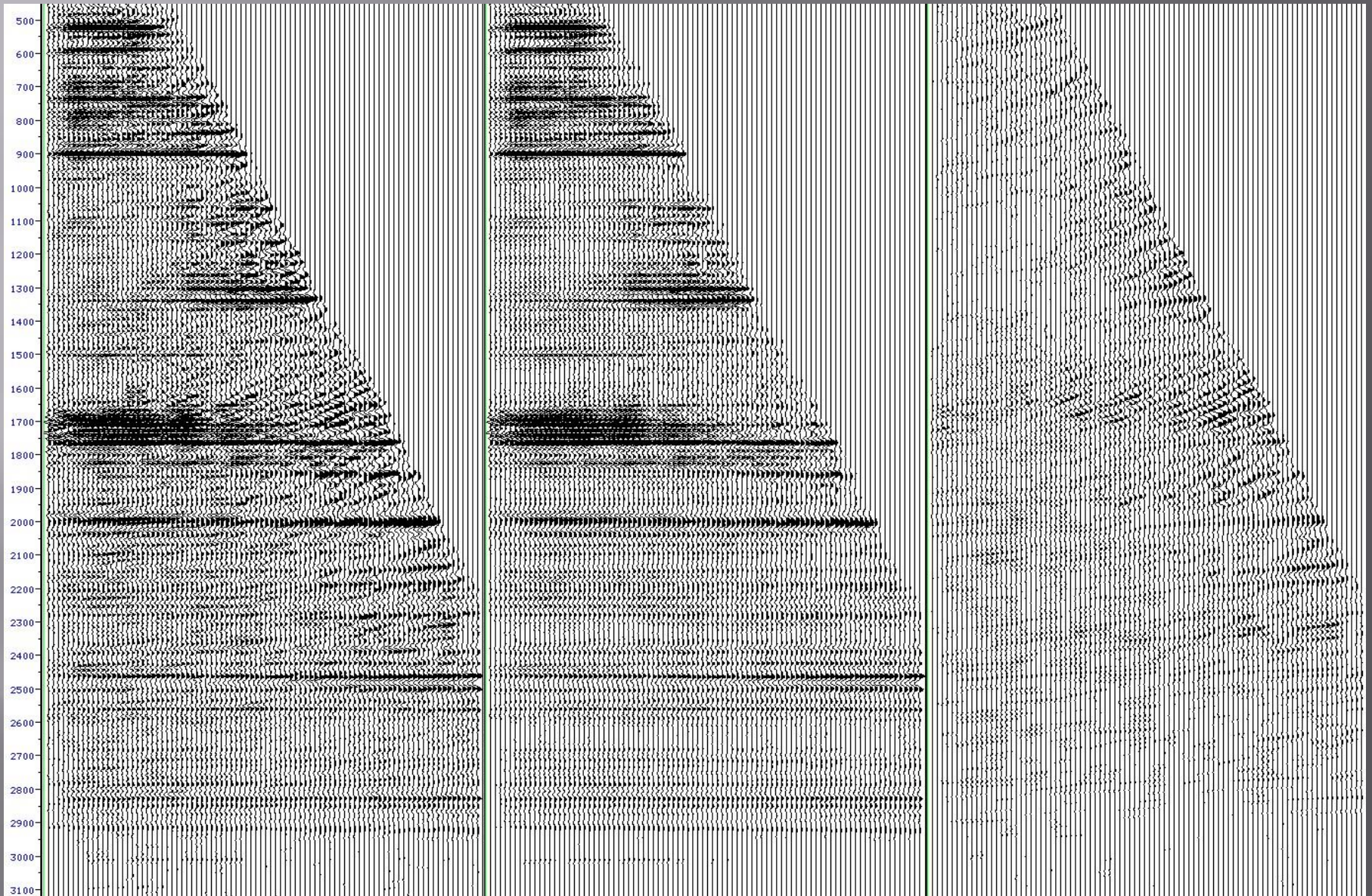
# Подавление волн-помех модулем 3DNWD



## Подавление волн-помех модулем Surfa



# Вычитание кратных волн и линейных помех . LSMUL+2DSUB



Мелкие неприятности

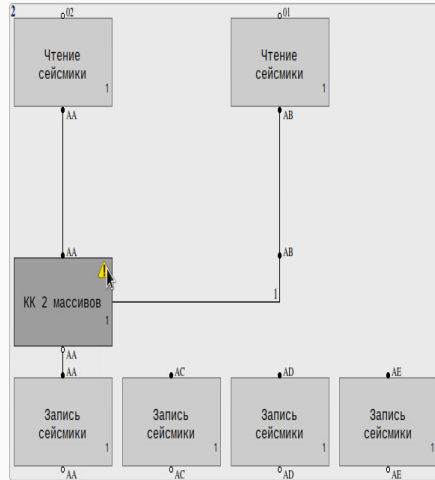
# Редактор заданий

Редактор Заданий - /local\_pn8/proj/ALTUSER2/ASPRO/MODELS/MQC2V.gsl

Выполнение Вид Инструменты Справка



MQC2V.gsl



```
1 ** LEVEL 2024
2 * Start 1
3 * Input AB SELECT=(DATA)
4 AT=ALTAIR
5 FROM=(
6 VERSION=Sp10617,
7 ID=j_tmp),
8
9 * Final 2
10 * Start AA SELECT=(DATA)
11 * Input AT=ALTAIR
12 FROM=(
13 VERSION=Sp10617,
14 ID=j_tmp),
15
16 * QCcu2 AA IS1=AB, ONE=CRL_NB, TWO=INL_NB,
17 UDFILE=/proj/ALTUSER2/SAVE/mqc2v, TI1000, TF1100, FN RMS, FMIN4, FMAX80, LVFN RMS,
18 LVFRMSD, LVFRMSA0,
19 * Write AC REPLACE=(DATA)
20 INTO=(
21 VERSION=VFRNMS,
22 ID=j_tmp),
23
24 * Write AD REPLACE=(DATA)
25 INTO=(
26 VERSION=VFRMSD,
27 ID=j_tmp),
28
29 * Write AE REPLACE=(DATA)
30 INTO=(
31 VERSION=VFRMSA,
32 ID=j_tmp),
33
34 * Write AA REPLACE=(DATA)
35 INTO=(
36 VERSION=FN RMS,
37 ID=j_tmp),
38
39 * Final
40 * Admin X(B1)
```

KK 2 массивов(Инструменты Расчета и QC)

Карты ат...



Общие параметры

☒ Дополнительный входной буфер / IS1

Геометрия входных данных ?

Атрибут направления X / ONE CRL\_NB

Атрибут направления Y / TWO INL\_NB

Значения координат / LGR

Определить временные границы по

Только значения времени

☒ Повторяемость частотной области

☐ Временной сдвиг и чередование ф...

☐ Амплитуды

☐ Повторяемость дан...

Вывести атрибут в

Полное имя файла / UDFILE

БД

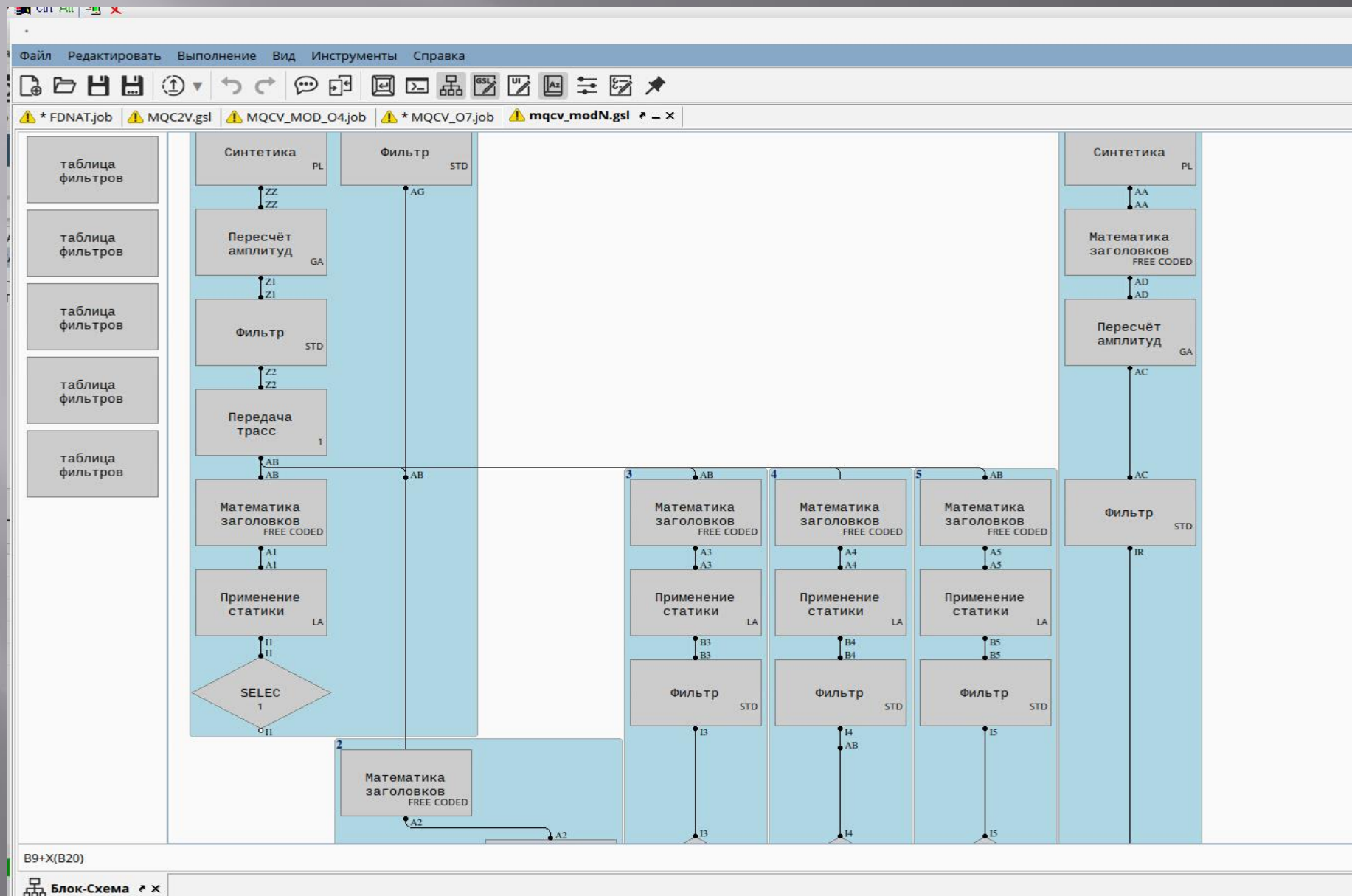
Полное имя файла / UDFILE /proj/ALTUSER2/SAVE/mqc2v

Редактор параметров:

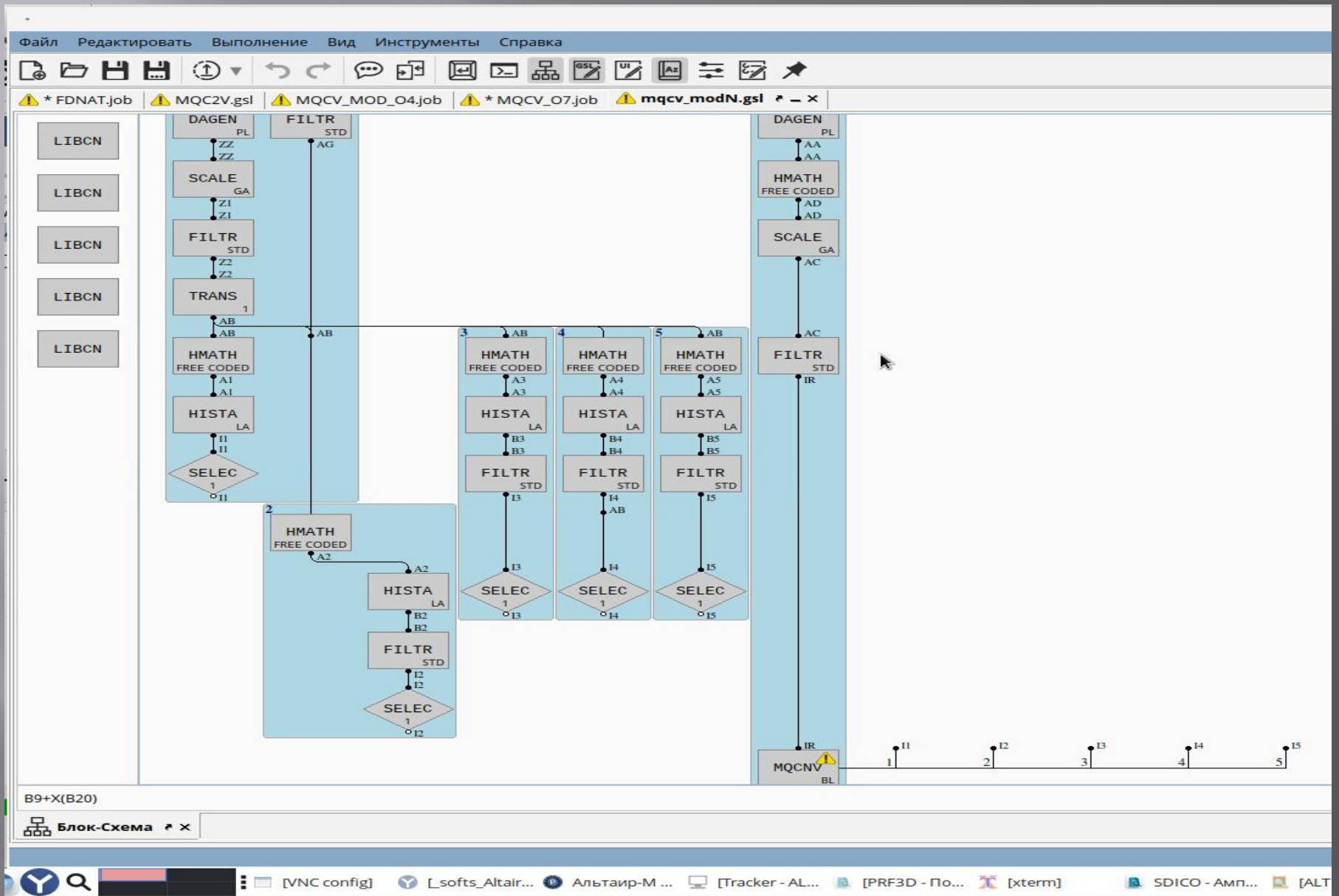
GSL Редактор

Параметризация Модуля

# Редактор заданий



# Редактор заданий



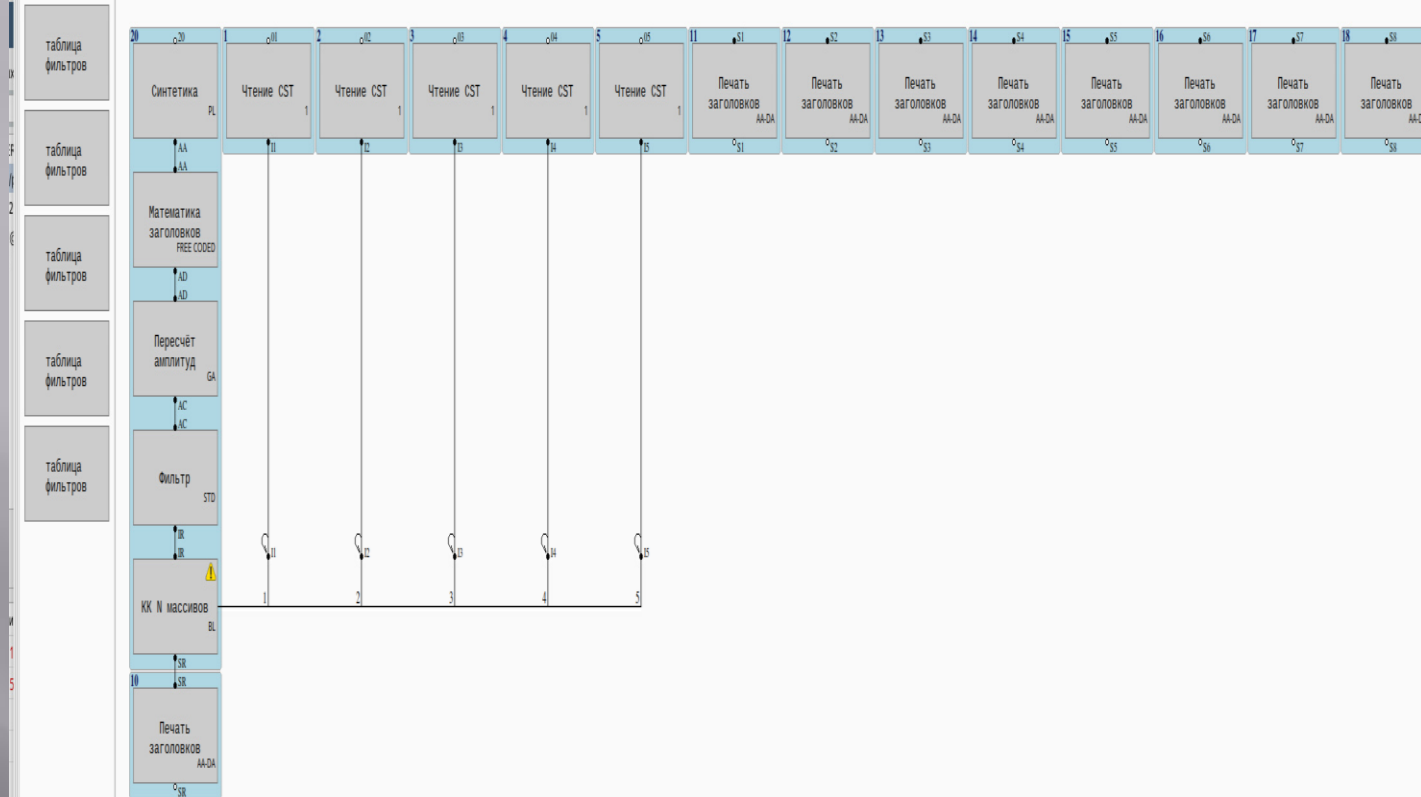
# Редактор заданий

Редактор Заданий - /local\_pn8/proj/ALTUSER2/ASPRO/MODELS/MQCV\_MOD\_04.job

Файл Редактировать Выполнение Вид Инструменты Справка



\* FDNAT.job \* MQCV.gsl \* MQCV\_MOD\_04.job \* x



```

35 * Final
36 * Start
37 * Synth PL
38
39 * AdfLat FC AA AD
40 * Amply GA AD AC
41
42
43 * Clear AC IR
44
45
46 * CCoqH IR SR
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71 * Final
72 * Start
73 * Print AA DA SR
74 * Final
75 * Start
76 * Print AA DA S1
77 * Final
78 * Start
79 * Print AA DA S2
80 * Final
81 * Start
82 * Print AA DA S3
83 * Final
84 * Start
85 * Print AA DA S4

```

RL604, NT5000, T300, L1, A32767, TAP0, SI4,  
 ATT=(INL\_NB, I, I, G100, ), V=(100),  
 CR1\_NB=(I, I, I, RESTART=I)  
 ATT=(  
 TR\_SE=4,  
 T0, AB, 0001, T300, A1, , T600, AB, 0001, ), TAPER0.0,  
 APPLV=SINGLE(LOC=9),  
 SVM=NO, PAD=NO,  
 EXT=NONE( ),  
 IS1=I1, AUX\_IN=(NBUF1, LOOP1),  
 IS2=I2, AUX\_IN=(NBUF2, LOOP2),  
 IS3=I3, AUX\_IN=(NBUF3, LOOP3),  
 IS4=I4, AUX\_IN=(NBUF4, LOOP4),  
 IS5=I5, AUX\_IN=(NBUF5, LOOP5),  
 ONE=(INL\_NB, MIN1, MAX50, NC7, INC1),  
 TWO=(CR1\_NB, MIN1, MAX100, NC7, INC1),  
 WINDOW=(T1100, TF400),  
 LOOP121,  
 AUX\_OUT=(NBUF6, LOOP10, CASCADE, CMAX),  
 AUX\_OUT=(NBUF1, LOOP11, CASCADE, ABSMAX),  
 AUX\_OUT=(NBUF2, LOOP12, CASCADE, CORR),  
 AUX\_OUT=(NBUF3, LOOP13, CASCADE, TONAX),  
 AUX\_OUT=(NBUF4, LOOP14, CASCADE, ATOMAX),  
 AUX\_OUT=(NBUF5, LOOP15, CASCADE, GOMAX),  
 AUX\_OUT=(NBUF6, LOOP16, CASCADE, TSGOMAX),  
 AUX\_OUT=(NBUF7, LOOP17, CASCADE, ATSGOMAX),  
 AUX\_OUT=(NBUF8, LOOP18, CASCADE, PHASE),  
 EMIN=40000, EMAX40000, INVAL0,  
 COC00.6,  
 LAG00,  
 LGC110,  
 NSUM00,  
 FNDING,  
 VINITATT=(SP\_NB),

X(B1)-X(B20)



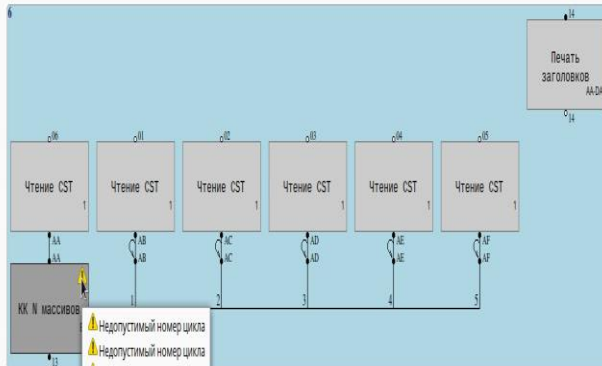
# Редактор заданий

Редактор Заданий - /local\_rm8/proj/ALTUSER2/ASPRO/MODELS/MQCV\_07.job

Выполнение Вид Инструменты Справка



CSV.gsl MQCV\_M00\_04.job MQCV\_07.job



Недопустимый номер цикла  
Недопустимый номер цикла  
Недопустимый номер цикла  
Недопустимый номер цикла  
Недопустимый номер цикла  
Недопустимый номер цикла  
Недопустимый номер цикла

```
15 * CSIn AU FILE=local:+
16 FILE=/proj/ALTUSER2/DATA/+
17 FILE=mcv3_07.cst,
18 ATT={STANDARD}
19
20 * Final
21 Start 4 AE FILE=local:+
22 CSIn AE FILE=local:+
23 FILE=/proj/ALTUSER2/DATA/+
24 FILE=mcv4_06.cst,
25 ATT={STANDARD}
26
27 * Final
28 Start 5 AF FILE=local:+
29 CSIn AF FILE=local:+
30 FILE=/proj/ALTUSER2/DATA/+
31 FILE=mcv5_05.cst,
32 ATT={STANDARD}
33
34 * Final
35 Start 6 AA FILE=local:+
36 CSIn AA FILE=local:+
37 FILE=/proj/ALTUSER2/DATA/+
38 FILE=mcv6_04.cst,
39 ATT={STANDARD}
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
```

КК N массивов(Инструменты Расчета и QC) Основная опция

Определения дополнительных входных буферов

- |                                                                     |                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Имя дополнительного входного... | <input checked="" type="checkbox"/> Входной цикл для дополнительного в... |
| <input checked="" type="checkbox"/> Имя дополнительного входного... | <input checked="" type="checkbox"/> Входной цикл для дополнительного в... |
| <input checked="" type="checkbox"/> Имя дополнительного входного... | <input checked="" type="checkbox"/> Входной цикл для дополнительного в... |
| <input checked="" type="checkbox"/> Имя дополнительного входного... | <input checked="" type="checkbox"/> Входной цикл для дополнительного в... |
| <input checked="" type="checkbox"/> Имя дополнительного входного... | <input checked="" type="checkbox"/> Входной цикл для дополнительного в... |
| <input checked="" type="checkbox"/> Имя дополнительного входного... | <input checked="" type="checkbox"/> Входной цикл для дополнительного в... |
| <input type="checkbox"/> Имя дополнительного входного...            | <input type="checkbox"/> Входной цикл для дополнительного в...            |
| <input type="checkbox"/> Имя дополнительного входного...            | <input type="checkbox"/> Входной цикл для дополнительного в...            |
| <input type="checkbox"/> Имя дополнительного входного...            | <input type="checkbox"/> Входной цикл для дополнительного в...            |
| <input type="checkbox"/> Имя дополнительного входного...            | <input type="checkbox"/> Входной цикл для дополнительного в...            |

Редактор параметров:

GSL Редактор

Параметризация Модуля

# База данных

Альтаир-М Планировщик: ALTUSER2 altuser2@altair7:ALTAIR

FirstBreak Interpreter. Проект: /proj/ALTUSER2/DATA/data/02\_PROJ\_ADZ500.gsr

Проект Настройки Окно Помощь

Масштаб 1:7

Карта1

Проект

/proj/ALTUSER2/DATA/data/02\_PROJ\_ADZ500.gsr

Значения высот

Первые вступления

Project Boundary

Приемники

Сейсмические профили

Источники

Добавить

Добавить вычис

Загрузить ба

Удал

☒ Первые вступления

**Экспорт поверхности в БД**

Тип набора данных: Scatter

URI набора данных:

Система профилей

Загрузить систему профилей (БД)

X0 652959.618 м

Y0 7450781.371 м

Азимут X 0.8726646 радианы

$azY = azX + \pi/2$

Размер бина

X 80.992 м

Y 80.944 м

Ок Отменить

**Хранилище данных Xps: ALTUSER2**

Расположение

ALTUSER2

| Тип        | Версия         | Идентификатор | Домейн | Имя таблицы | Разм. | Дата изменения     |
|------------|----------------|---------------|--------|-------------|-------|--------------------|
| 3D Geom... | 3D             | el            | A...   | Survey ...  | 8...  | 2024-03-21 11:4... |
| 3D Geom... | for_etqxyNew   | sw08          | A...   | Survey ...  | 8...  | 2024-03-13 15:4... |
| 3D Geom... | for_etqxyNew   | sw8           | A...   | Survey ...  | 8...  | 2024-03-13 15:4... |
| 3D Geom... | for_etqxyNE... | sw08          | A...   | Survey ...  | 8...  | 2024-03-13 10:3... |
| 3D Geom... | for_etqxyNN    | sw08          | A...   | Survey ...  | 8...  | 2024-03-12 20:2... |
| 3D Geom... | for_etqxy_w... | sw08          | A...   | Survey ...  | 8...  | 2024-03-21 18:4... |
| 3D Geom... | grid           | 3Dt...        | A...   | Survey ...  | 8...  | 2025-02-06 17:0... |
| 3D Geom... | GRID           | 3dl           | A...   | Survey ...  | 8...  | 2025-02-05 11:4... |

Объекты: 8 ( 6.88 Киб )

Ок Применить Отменить

**Идентификация ресурса**

Версия

Идентификатор

Имя

Тип

Домен

**Информация о ресурсах**

Сайт

Проект

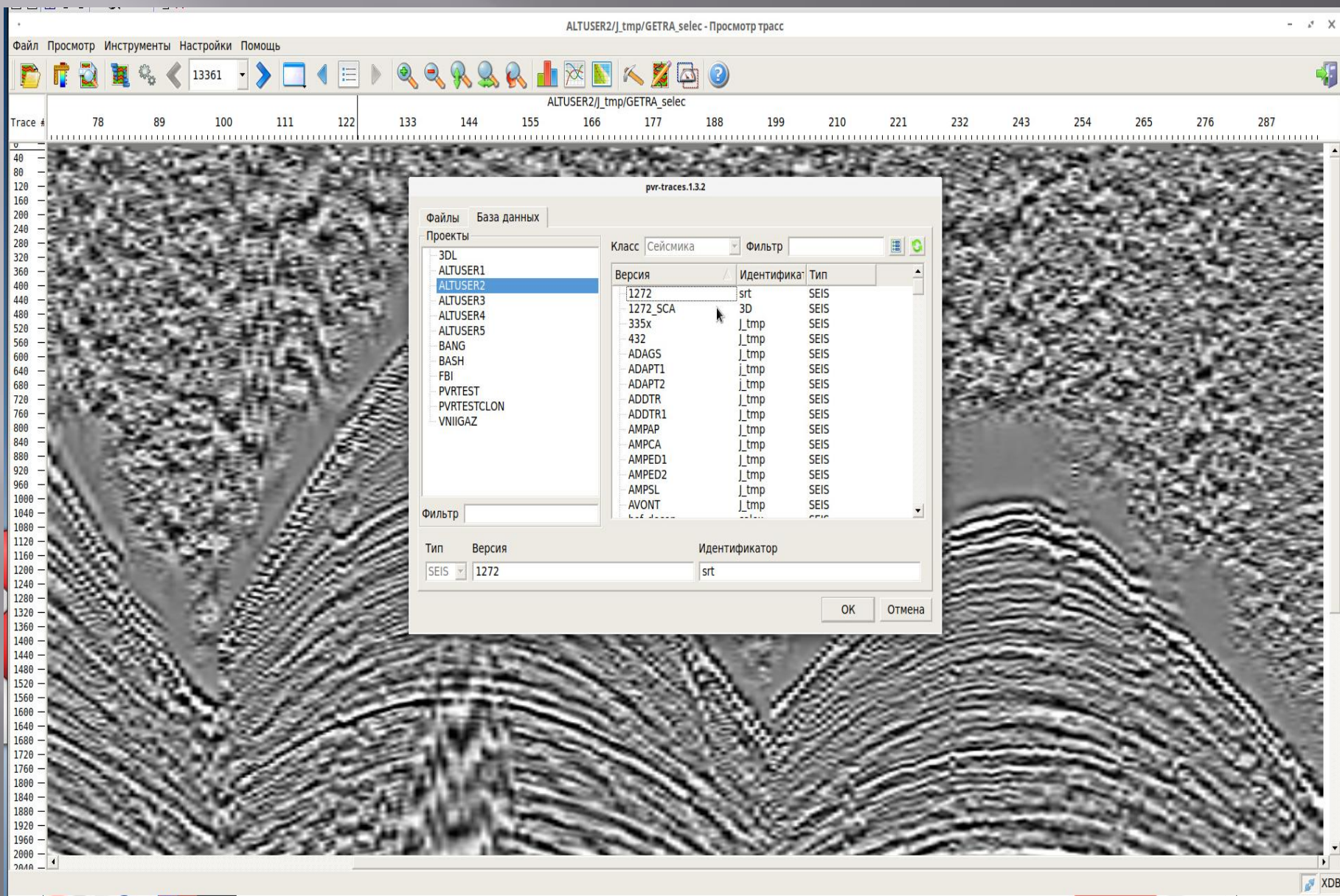
Тип

Объекты: 36 ( 7,87 Миб )

Ок Применить Отменить

Позиция: 0.04,1.35

# Просмотр трасс



## Несколько слов о технической поддержке

- ▣ Служба технической поддержки является краеугольным камнем в обеспечении стабильной и надежной работы любых технологических решений. Специалисты этой области решают жизненно важные проблемы, создавая основу для успешной деятельности и развития ПО
- ▣ Критически важно минимизировать простои в обработке и снизить риски их появления. Обеспечить стабильную безотказную работу, модулей и приложений, устранить имеющиеся неполадки, связанные иногда возможно, и с недостаточной квалификацией в области данного ПО самих пользователей.
- ▣ По моему опыту, техподдержка осуществляется ежедневно, в режиме контакта 12 часов в сутки.
- ▣ В наше время в случае сложных вопросов есть возможность удаленного подключения и решения проблем любой сложности онлайн.
- ▣ Быстрота реакции на возможные вопросы находится на высоком уровне.

## Краткие итоги

- ❑ Пакет работоспособен и временную обработку в нем можно вести на хорошем, современном уровне
- ❑ Название модулей на мой взгляд, нуждается в переосмыслении
- ❑ Не нашла возможности получения и просмотра горизонтальных слайсов в приложении «Просмотр трасс»
- ❑ Нет возможности вызова готовых горизонтов, мьютинга без вызова модуля «пикинга»
- ❑ Хотелось бы иметь возможность получать и анализировать не только вертикальные, но и горизонтальные спектры скоростей
- ❑ Пакет 3D интерпретатор, надеюсь, появится в скором будущем, так как без него интерпретационную обработку вести не получится, а это насущная проблема.

«Через тернии к звёздам» — это название фильма 1980 года в жанре советской научной фантастики. По сюжету в XXIII веке экипаж звездолёта «Пушкин» обнаруживает инопланетный корабль, потерпевший аварию. На борту оказываются тела абсолютно одинаковых гуманоидов и одна живая девушка-клон Нийя. Под присмотром исследователя Лебедева она адаптируется к земной жизни, но начинает вспоминать свою родную планету, которой грозит вымирание.

# «Через тернии к звёздам»

Существует выражение «через тернии к звёздам», которое означает преодоление пути, усыпанного колючками, к высокой цели (звёздам).

**Альтаир** — ярчайшая звезда созвездия Орла и 12-я по яркости звезда на небе. Название происходит от арабского «ан-наsr ат-таир», означающего «летающий орёл».