

User manual Sbp02 script

Описание скрипта MatLab/Octave: внесение поправок за Z; просмотр файлов seg-y; нанесение на сейсмический разрез морского дна, полученного по данным MBES (pts-файл)

Ред. 1.1

R.V. Geo Ranger
11.04.2025

Содержание

1. Введение	3
2. GUI интерфейс	4
3. Команды скрипта и кнопки GUI.....	5
4. Экспорт данных из *.ses3 файлов (Innomar 2000) для ввода поправок за Z.....	9
Приложение 1. Описание интерфейса для просмотра сейсмических разрезов	12

История изменений

Версия	Дата	Описание изменений
1.0	2025-02-28	Документ создан // Иван Д.
1.1	2025-04-11	Незначительные изменения // Иван Д.

Список рисунков

Figure 1.1 Seg-у без Z-коррекции и с её применением.....	3
Figure 2.1 Окно GUI	4
Figure 3.1 Настройки, отображаемые в GUI по умолчанию.....	5
Figure 3.2 Командное окто MatLab с выполненной последовательностью команд скрипта	8
Figure 4.1 Установки SES Convert, для подмены координаты значением Z.....	9
Figure 4.2 Установки SES Convert, для экспорта текстового файла	9
Figure 4.3 Содержимое экспортированного текстового файла с координатами	9
Figure 4.4 Установки SES Convert, без подмены координаты значением Z	10
Figure 4.5 Установки для экспорта файла sgy.....	10
Figure 4.6 Установки для экспорта файла sgy.....	11

1. Введение

В документе рассматривается скрипт “Sbr02”, предназначенный для внесения поправок за Z (высоту излучателя SBP или «приливы») в файлы sgu (*Figure 1.1*).

Скрипт позволяет выполнять следующие действия:

- Вносить поправки за Z из текстовых файлов в seg-у файлы;
- Вводить в сейсмический разрез сдвиг за “Delay Recording Time” (range correction);
- Выбирать на плане с треками SBP сейсмический разрез для просмотра;
- Просматривать сейсмический разрез с нанесенным «дном моря по MBES» (интерполяция координат из pts-файла к координатам сейсмических трасс), при этом одновременно осуществляется просмотр данных MBES. Предусмотрена возможность устанавливать скорость звука для каждого файла SBP, что будет влиять на положение морского дна на сейсмическом разрезе.

Для работы скрипта необходимо иметь на диске три типа файлов:

- данные MBES в формате pts для исследуемой площади;
- файлы в формате sgu, к которым необходимо применить поправки за Z;
- текстовые файлы с поправками за Z, включающие также отметки времени или номера FFID.

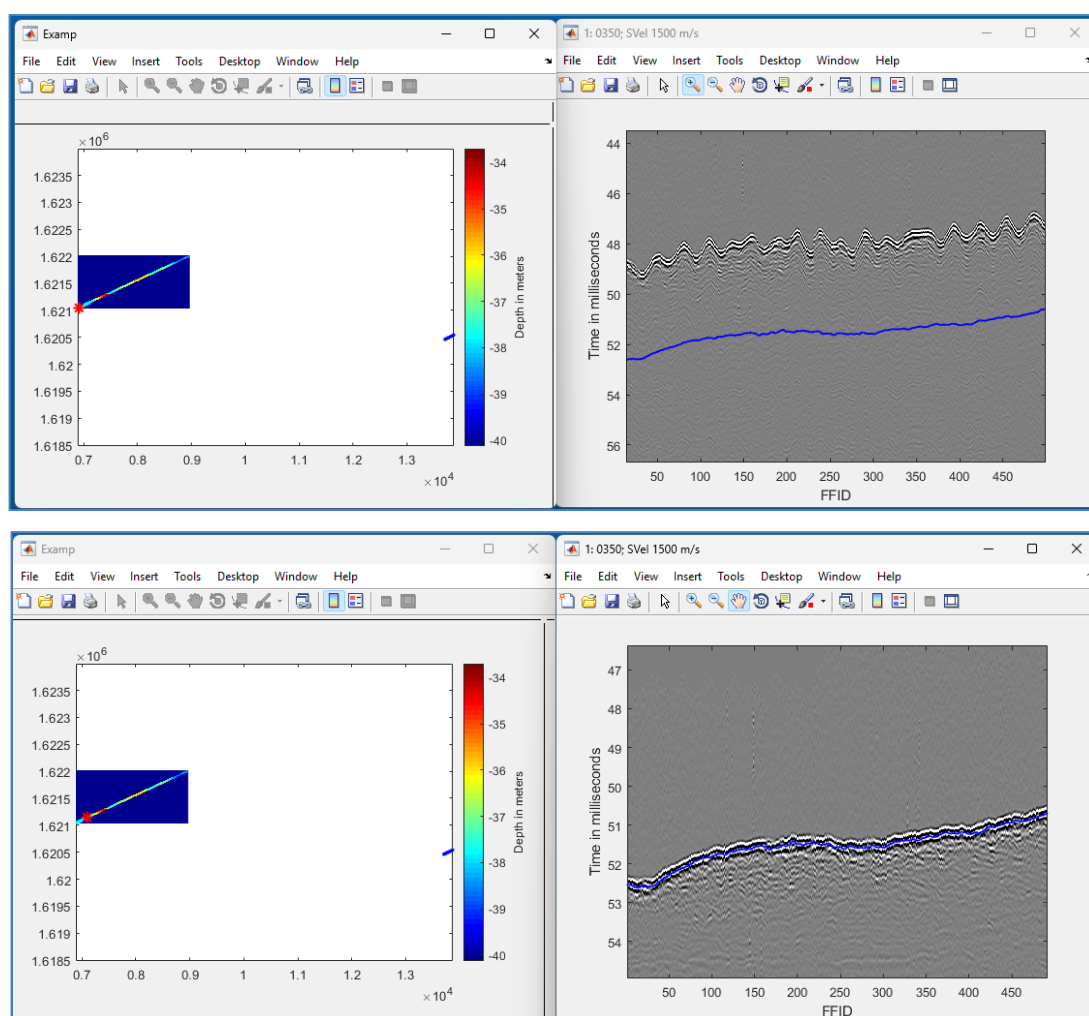


Figure 1.1 Seg-у без Z-коррекции и с её применением

2. GUI интерфейс

Работать со скриптом можно из строки в командном окне, либо отправлять команды при помощи GUI (*Figure 2.1*). В GUI каждая кнопка соответствует одному действию, выполняемому скриптом (команде скрипта). Настройки, необходимые для выполнения команды, помещаются справа от кнопки.

Кнопкам соответствуют следующие команды:

- (1) SUSet – установить начальные настройки для запуска скрипта (корневая папка);
 - (2) BtLoad – загрузить pts-file;
 - (3) SgyLoad – загрузить seg-у файлы из указанной папки;
 - (4) Zload – загрузить текстовые файлы со значениями Z из указанной папки;
 - (5) ZApply – выполнить Z-коррекцию (применить загруженные значения Z к сейсмическим разрезам);
 - (6) SgyDraw – запустить интерфейс для просмотра сейсмических разрезов;
 - (7) SgySave – сохранить сейсмические разрезы в файлах seg-у;
 - (8) Restart – удалить загруженные данные из памяти компьютера и перезапустить GUI;
- Flow:1-2-3-6-4-5-6-7 – последовательно выполнить команды, заданные кнопками 1-2-3-6-4-5-6-7.

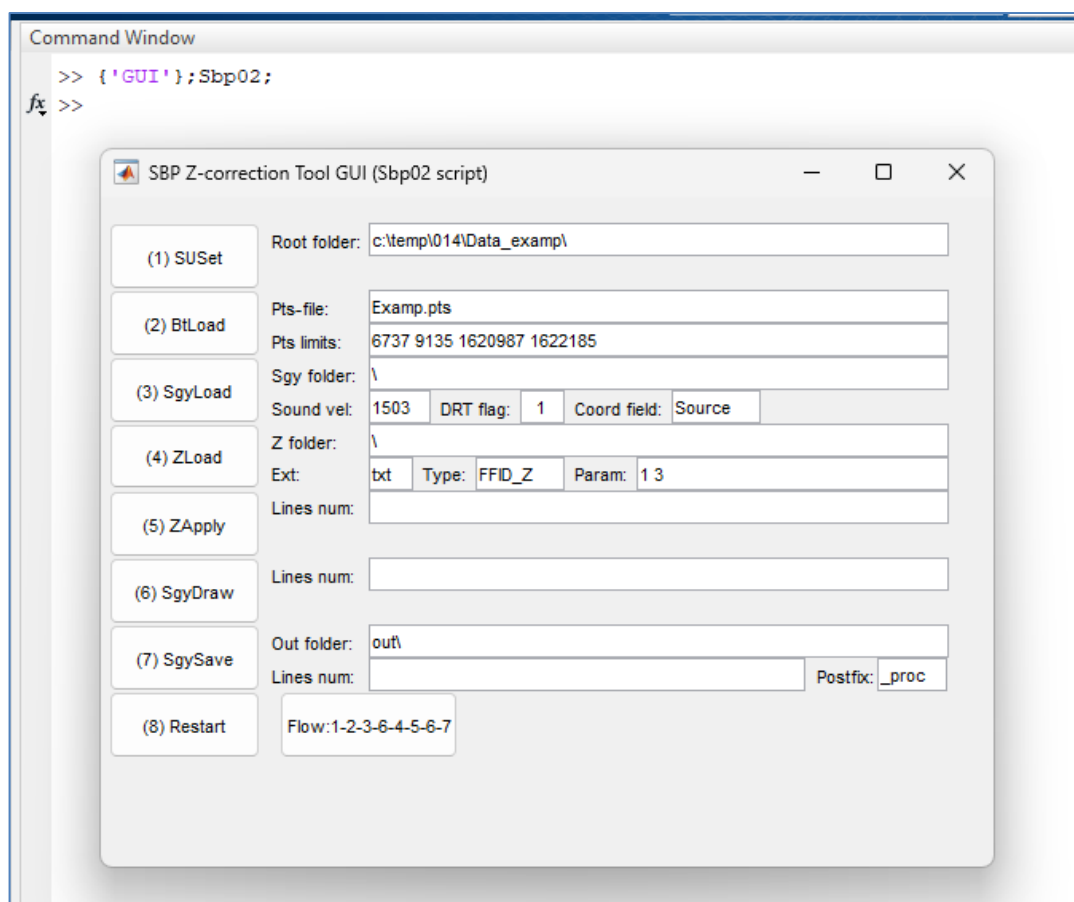


Figure 2.1 Окно GUI

3. Команды скрипта и кнопки GUI

Перед запуском скрипта вы можете прописать в его коде начальные настройки, которые будут отображаться в GUI по умолчанию (*Figure 3.1*).

```
32 -
33 - gKey=ans;
34 - if strcmp(gKey{1}, 'GUI') %create Setup values for the GUI
35 -     %{'GUI'};Sbp02;
36 -     GUI.gui.RootD='c:\temp\014\Data_examp\';
37 -     GUI.gui.BtFile='Examp.pts';
38 -     GUI.gui.BtLimits='6737 9135 1620987 1622185';
39 -     GUI.gui.SgyFold='';
40 -     GUI.gui.SgyVel='1503';
41 -     GUI.gui.SgyDkey='1';
42 -     GUI.gui.CoordSgyField='Source';
43 -     GUI.gui.ZFold='';
44 -     GUI.gui.ZExt='txt';
45 -     GUI.gui.ZId='FFID_Z';
46 -     GUI.gui.ZPar='1 3';
47 -     GUI.gui.ZAppl='';
48 -     GUI.gui.SgyDraw='';
49 -     GUI.gui.OutFold='out\';
50 -     GUI.gui.OutSgy='';
51 -     GUI.gui.OutPostfix='_proc';
52 -     GUI.fh=figure(100);set(GUI.fh, 'MenuBar', 'none', 'ToolBar', 'none', 'Name', 'GUI');
53 -     uicontrol('style','pushbutton','units','normalized','position',[0.01 0.01 0.19 0.90]);
54 -     uicontrol('style','text','units','normalized','position',[0.19 0.90 0.99 0.90]);
```

Figure 3.1 Настройки, отображаемые в GUI по умолчанию

Команда SUSet // кнопка (1) SUSet

(1) SUSet	Root folder: c:\temp\014\Data_examp\
-----------	--------------------------------------

Команда устанавливает начальные настройки для работы скрипта. Пример:

`{'SUSet','c:\temp\004\Data_examp\'};Sbp02;`

где

'c:\temp\004\Data_examp\' – имя корневой папки, в которой находятся данные для обработки.

Команда BtLoad // кнопка (2) BtLoad

(2) BtLoad	Pts-file:	Examp.pts
	Pts limits:	6737 9135 1620987 1622185

Команда загружает pts-файл в память из файла на диске, после чего преобразует его в матрицу-растр для отображения на экране компьютера. Пример:

`{'BtLoad','Examp.pts',[6737 9135 1620987 1622185]};Sbp02;`

где

'Examp.pts' – имя pts-файла, относительно корневой папки;

[6737 9135 1620987 1622185] – границы [E_left E_right N_down N_up], за которыми значения из pts-файла будут удалены и не будут использованы для построения грида.

Команда SgyLoad // кнопка (3) SgyLoad

(3) SgyLoad	Sgy folder:	\			
	Sound vel:	1503	DRT flag:	1	Coord field:

Команда загружает seg-y файлы с диска в память компьютера. Выполняется интерполяция глубин из pts-файла к координатам сейсмических трасс. Для каждого загруженного файла задается скорость звука в воде, которая будет влиять на положение морского дна на сейсмическом разрезе. Кроме того, задается ключ, в соответствии со значением которого выполняется или не выполняется приведение сейсмического разреза к единому значению “Delay Recording Time”. Пример:

```
{'SgyLoad','Sgy2\',1503,1,'Source'};Sbp02;
```

где

'Sgy2\' – путь к папке с sgy-файлами, относительно корневой папки;

1503 – скорость звука в воде в метрах в секунду;

1 – ключ для внесения в сейсмический разрез сдвига за “Delay Recording Time” (range correction);

0 – не выполнять range correction; 1 – выполнить range correction;

Source – имя поля в seg-y файлах с координатами сейсмических трасс. Возможные варианты: Source, Group, и cdp.

Команда ZLoad // кнопка (4) ZLoad

(4) ZLoad	Z folder:	\			
	Ext:	txt	Type:	FFID_Z	Param:

Команда загружает текстовые файлы со значениями Z с жесткого диска. В параметрах команды задается тип загружаемого файла (например, FFID и Z или time и Z). После загрузки значения Z интерполируются ко времени сейсмических трасс. Пример:

```
{'ZLoad','\', 'txt', 'FFID_D', [1 3]};Sbp02;
```

где

'Sgy2\' – путь к папке с текстовыми файлами, содержащими значения Z (относительно корневой папки);

'txt' – расширение текстовых файлов, содержащих значения Z;

'FFID_D' – ключ для чтения значений Z из файлов; первый параметр ключа кодирует тип записи в файле ('FFID_D' обозначает файл, включающий колонки со значениями FFID и Z);

[1 3] – параметры, кодирующие как будет читаться запись из файла с указанным ключом ([1 3] обозначает, что FFID содержится в первой колонке, а Z – в третьей колонке).

Команда ZApply // кнопка (5) ZApply

(5) ZApply	Lines num:	
------------	------------	--

Команда применяет значения Z к сейсмическим трассам, после чего присваивает им нулевое значение, чтобы избежать случайного повторного применения. Пример:

`{'ZApply',[ ]};Sbp02;`

где

[] – номера сейсмических разрезов, к которым будут применены значения Z (например, [1 2 3 4 5]);
пустой вектор означает, что значения Z будут применены ко всем разрезам.

Команда SgyDraw // кнопка (6) SgyDraw

(6) SgyDraw	Lines num:
-------------	---------------------------------

Команда запуска графического интерфейса для просмотра сейсмических разрезов с нанесенным морским дном из pts-файла. Пример:

`{'SgyDraw',[ ]};Sbp02;`

где

[] – номера сейсмических разрезов, которые будут отрисованы в графическом интерфейсе (например, [1 2 3 4 5]); пустой вектор означает, что будут отрисованы все разрезы.

Команда SgySave // кнопка (7) SgySave

(7) SgySave	Out folder: out\	Postfix: _proc
	Lines num:	

Команда сохранения сейсмических разрезов в sgy-файлах. Разрезы сохраняются с введенной поправкой за Z (если она была применена) и с единым значением “Delay Recording Time” (если при загрузке sgy-файлов было установлено значение ключа «1»). Пример:

`{'SgySave','out\',[ ],'_proc'};Sbp02;`

где

'Sgy2\' – путь к папке, в которой будут сохраняться файлы seg-у (относительно корневой папки);

[] – номера сейсмических разрезов, которые будут сохранены в sgy-файлах (например, [1 2 3 4 5]);
пустой вектор означает, что будут сохранены все разрезы;

'_proc' – постфикс к именам сохраняемых seg-у файлов.

Кнопка (8) Restart

При нажатии на кнопку закрываются все графические окна, из оперативной памяти компьютера удаляются все переменные с обработанными данными и перезапускается GUI.

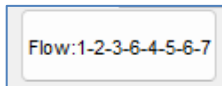
(8) Restart

Код команды:

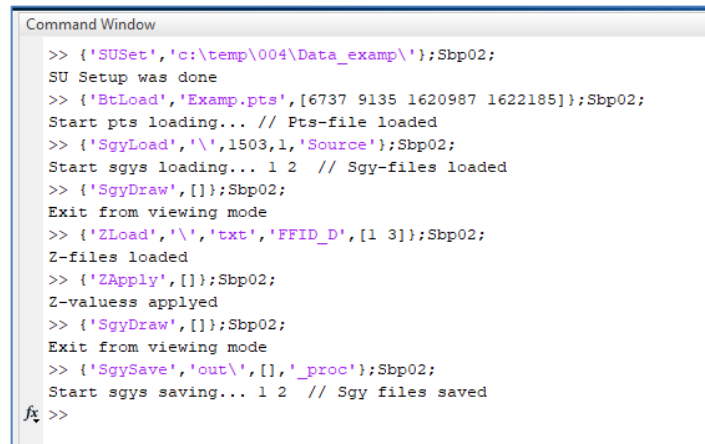
`clear all;close all;clc;'GUI';Sbp02;`

Кнопка может быть использована для очистки оперативной памяти компьютера после обработки профиля с данными магнитометрии.

Кнопка Flow:1-2-3-6-4-5-6-7



После нажатия на кнопку скрипт последовательно выполняет действия, заданные для кнопок 1-2-3-6-4-5-6-7. Ту же последовательность команд, можно выполнить в окне MatLab без использования GUI (*Figure 3.2*).



```
Command Window
>> {'SUSet','c:\temp\004\Data_examp\'};Sbp02;
SU Setup was done
>> {'BtLoad','Examp.pts',[6737 9135 1620987 1622185]};Sbp02;
Start pts loading... // Pts-file loaded
>> {'SgyLoad','\','1503,1','Source'};Sbp02;
Start sgys loading... 1 2 // Sgy-files loaded
>> {'SgyDraw',[]};Sbp02;
Exit from viewing mode
>> {'ZLoad','\','txt','FFID_D',[1 3]};Sbp02;
Z-files loaded
>> {'ZApply',[]};Sbp02;
Z-values applied
>> {'SgyDraw',[]};Sbp02;
Exit from viewing mode
>> {'SgySave','out\',[],'_proc'};Sbp02;
Start sgys saving... 1 2 // Sgy files saved
fx >>
```

Figure 3.2 Командное окно MatLab с выполненной последовательностью команд скрипта

Выполнена следующая последовательность действий (каждое действие соответствует одной команде в окне MatLab):

- установлены начальные настройки;
- загружен pts-файл и обрезан в заданных границах для уменьшения объема;
- загружены файлы sgy из заданной папки;
- выполнен просмотр сейсмических разрезов из загруженных файлов в графическом интерфейсе;
- загружены текстовые файлы с поправками за Z;
- значения Z применены к сейсмическим разрезам;
- выполнен просмотр разрезов с примененными поправками (в графическом интерфейсе);
- выполнено сохранение разрезов в sgy-файлах в указанной папке.

4. Экспорт данных из *.ses3 файлов (Innomar 2000) для ввода поправок за Z

Конвертер файлов “SES Convert Version 2.3.4.0” (и более ранние версии) некорректно вносит поправки за Z в файлы Innomar с расширением *.ses3. Для корректного применения поправок за Z необходимо выполнить описанную ниже последовательность действий.

1) Экспортировать значения Z из файла *.ses3 в текстовый файл.

Для этого конвертер необходимо настроить так, что значения Z будут «подменять» одну из координат (*Figure 4.1*).

SEG-Y Conversion Settings

Navigation Source

Select the SIS ID's of the SES files where the navigation data was stored during acquisition. The source coordinates may consist of LAT/LON values or metric values, such as UTM coordinates. Select the chosen format of the coordinates accordingly.

String format of coordinates in source file(s):
FLOAT (e.g. UTM 332446.067 - 6024889.449)

☒ SIS-ID's of coordinates in source file(s):

☒ SIS-ID with Z value in source file(s):

☐ SIS-ID with KP value [float] in source file(s):

☐ SIS-ID with Fix marker [int32] in source file(s):

Coordinate Scale Factor

SEG-Y files do not support floating point values. This requires a scaling of coordinates to become integer values. Choose an appropriate scale factor which is supported by the SEG-Y processing software after data conversion. An example of the scaled coordinates from the source file(s) is given below.

☒ Apply scale factor: 100 (x 3600)

Example of scaled coordinates: SIS 8: 521826.46
SIS 6: 520826.46 -52

Conversion Parameter

Select the byte order of the target machine on which the SEG-Y files will be processed. Normal PC's usually require the Intel format, whereas UNIX workstations require the

Figure 4.1 Установки SES Convert, для подмены координаты значением Z

Экспортировать файл с координатами (*Figure 4.2*).

Data Conversion

Options

Select whether additional ASCII files should be written, containing plain coordinates

☐ Write separate ASCII file(s) with all motion sensor data
Column 1 to 7
FFID, Heading, Roll, Pitch, Yaw, Heave, Steering Roll, Steering Pitch

☒ Write separate ASCII file(s) with coordinates

Column 1: FFID
Column 2: ON/Easting
Column 3: N/Northing
Column 4: - none -
Separator: tab

Figure 4.2 Установки SES Convert, для экспорта текстового файла

В экспортированном файле в первой колонке будет значение FFID, а в третьей колонке значение Z (*Figure 4.3*).

File	Edit	Options	Plugins	Encoding	Help
1		940000	-2.730000		
2		490000	-2.780000		
3		760000	-2.800000		
4		300000	-2.820000		
5		570000	-2.840000		
6		840000	-2.850000		
7		970000	-2.850000		
8		890000	-2.870000		
9		150000	-2.870000		
10		410000	-2.870000		

Figure 4.3 Содержимое экспортированного текстового файла с координатами

2) Экспортировать sgy файл без внесения поправок за Z.

Для экспорта необходимо убрать подмену координаты значением Z (*Figure 4.4*).

SEG-Y Conversion Settings

Navigation Source

Select the SIS ID's of the SES files where the navigation data was stored during acquisition. The source coordinates may consist of LAT/LON values or metric values, such as UTM coordinates. Select the chosen format of the coordinates accordingly.

String format of coordinates in source file(s):
FLOAT (e.g. UTM 332446.067 - 6024889.449)

☒ SIS-ID's of coordinates in source file(s): 7

☒ SIS-ID with Z value in source file(s):

☐ SIS-ID with KP value [float] in source file(s):

☐ SIS-ID with Fix marker [int32] in source file(s):

Byte 221-224: 5

Byte 17-20: 5

Figure 4.4 Установки SES Convert, без подмены координаты значением Z

При экспорте должны быть отключены чекбоксы внесения поправок за Z и включен чекбокс коррекции за DelayRecordingTime (Apply range correction; *Figure 4.5*). Если не включить этот чекбокс, на сейсмическом разрезе возможно появление артефактов, связанных с изменением значения DelayRecordingTime.

SEG-Y Processing Settings

General Processing

Select whether heave correction should be applied during conversion or not. If yes, the online acquired and internally stored heave data will be used. Furthermore, it is possible to reduce the number of samples per trace. If required, apply a software filter in order to decrease the sample rate by factor 2.

☒ Apply heave correction

☐ Decrease sample rate by factor 2

Range Processing

SES files may contain Z values within the navigation data fields, such as RTK Z values, ROV flying depths or tide values. There is an option to apply a depth correction. Please check whether heave correction is still applicable in this case, depending on the accuracy, resolution and frequency of the recorded Z values. SES data files may be recorded with variable depth ranges (i.e. due to changing water depth). Apply a range correction in order to produce a SEG-Y file with a constant depth range between the minimum and maximum depth value within the original SES file. Furthermore the depth data range can be extended with selectable values.

☒ Apply tide correction with Z value [m] from SIS data

☐ Apply flying depth correction with Z value [m] from SIS data

☒ Apply range correction

☐ Extend depth data range from [m]: 1 to [m]: 100

☐ Apply scale factor of 100 to SEG-Y trace header value DELRT

Coordinate Processing

Some seismic processing packages require unique coordinate values for each trace. There is the option to remove coordinate duplicates below. Please note, if coordinates were interpolated then some traces will typically be lost at the start and end of the data file. If coordinates were not interpolated then all traces in between coordinate updates are lost.

☐ Interpolate coordinates

☐ Remove coordinate duplicates

Trace Numbers

Some seismic processing packages require unique trace numbers over the entire project. There is the option to calculate unique trace numbers based on date and time. Alternatively, traces can be counted for the selected files starting with #1. Trace numbers will be written to the "FFID" field of the SEG-Y header (Bytes 9 to 12).

Field record number written to FFID header value:

☐ Generate unique field record numbers based on date and

☐ Count traces for all selected files starting with #1

☒ Count traces [FFID] for each file separately starting with #1

☐ Count traces [TRACL (Bytes 1-4)] for each file separately starting with #1 and write FFID from SIS-ID

SIS-ID: 2

☒ write only changes of SIS-ID

☐ Write trace number to 'trac' field of SEG-Y header (Bytes 1 to 4) for CODA compatibility

Figure 4.5 Установки для экспорта файла sgy

Отключить экспорт текстового лога (*Figure 4.6*).

Data Conversion

Options

Select whether additional ASCII files should be written, containing plain coordinates

☐ Write separate ASCII file(s) with all motion sensor data

Column 1 to 7
FFID, Heading, Roll, Pitch, Yaw, Heave, Steering Roll, Steering Pitch

Separator
comma

☒ Write separate ASCII file(s) with coordinates

Column 1
FFID

Column 2
ON/Easting

Column 3
IT/Northing

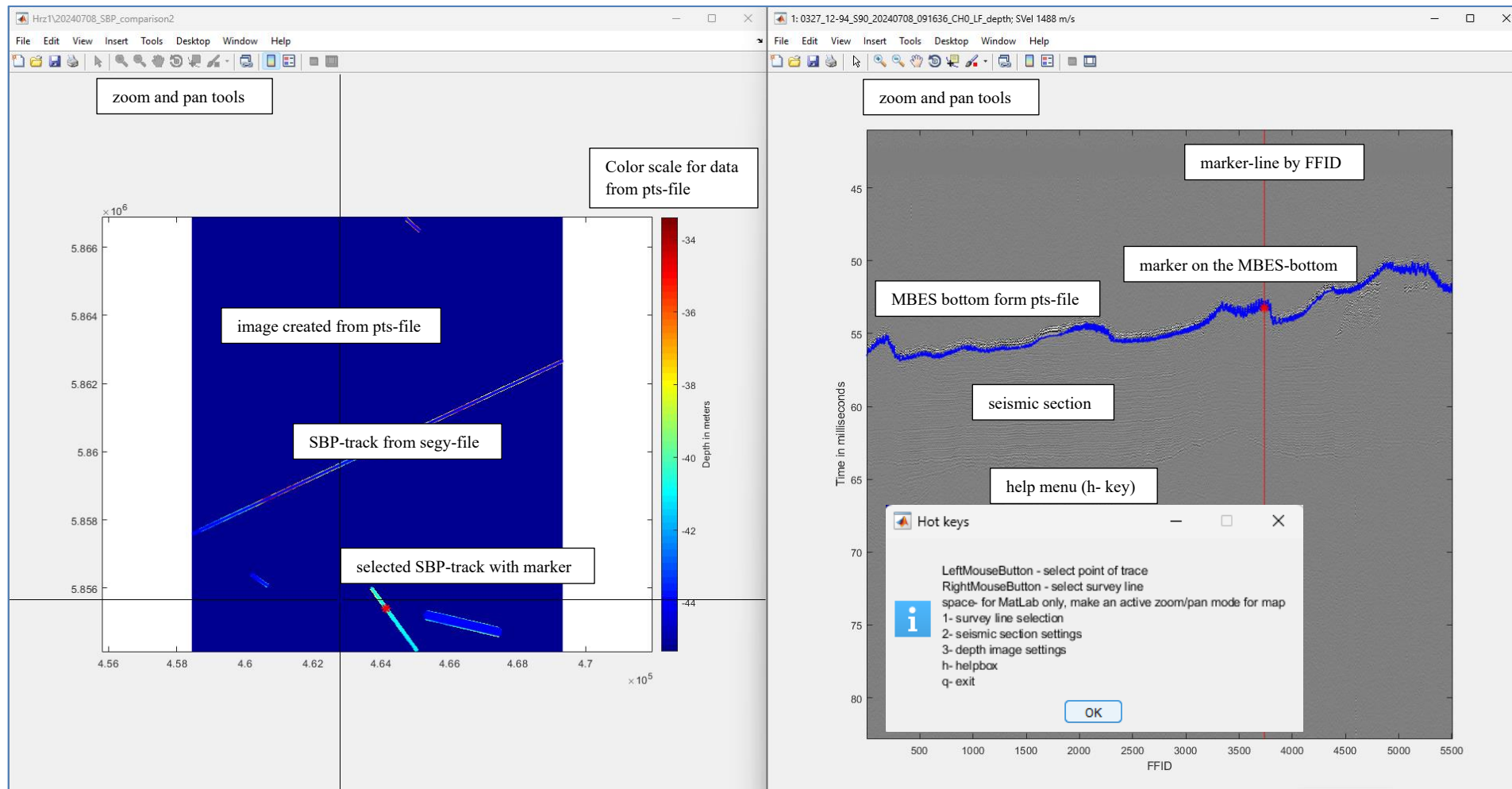
Column 4
- none -

Separator
tab

Figure 4.6 Установки для экспорта файла sgy

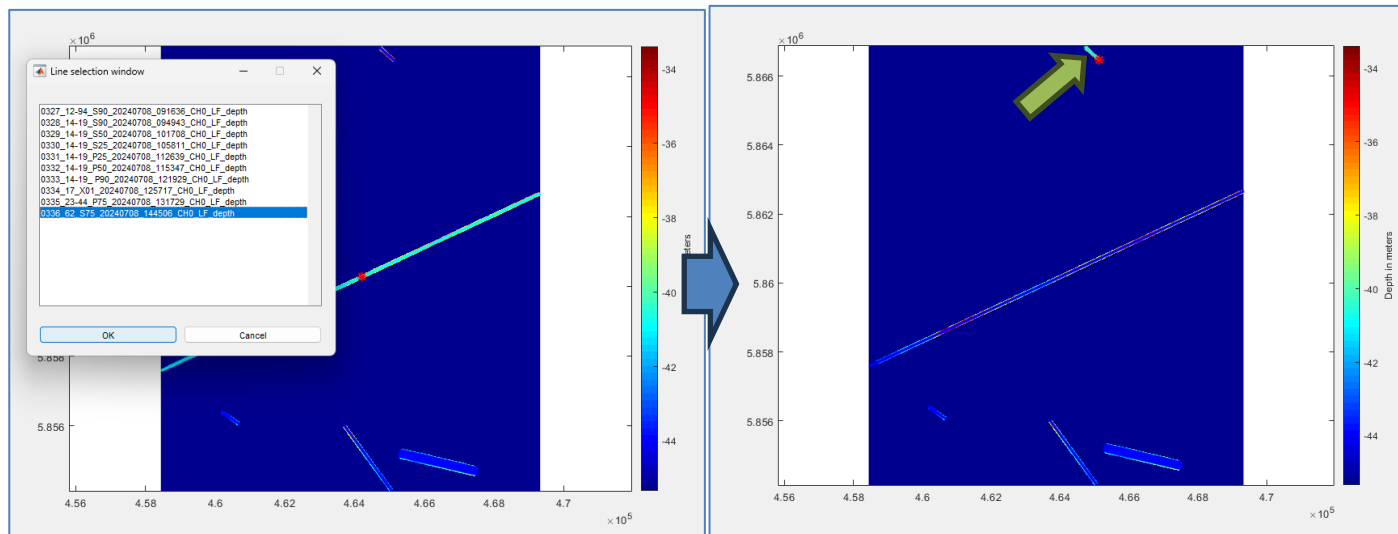
После конвертации в папке будут находиться файлы с расширением *.sgy и файлы с расширением *.txt; последние будут содержать FFID в первом столбце и значение Z в третьем столбце. Полученные файлы будут использованы скриптом “Sbp02” для внесения поправок за Z.

Приложение 1. Описание интерфейса для просмотра сейсмических разрезов

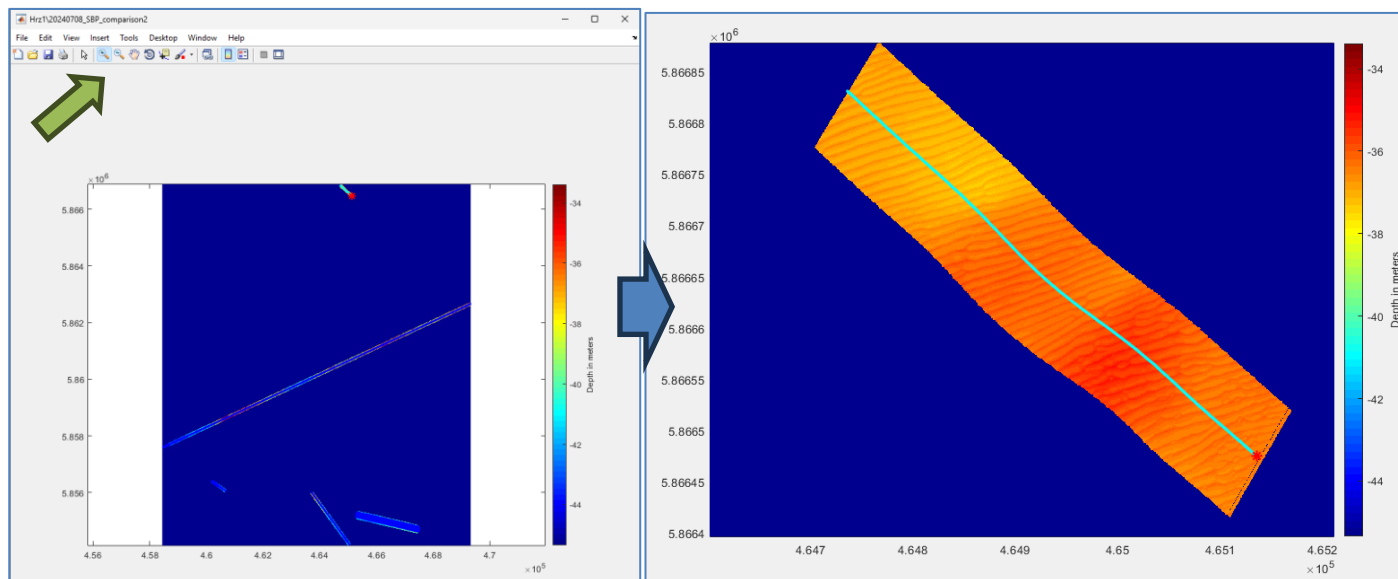


Вид окон с планом линий и сейсмическим разрезом

Управление: ЛКМ – перемещение маркера, ПКМ – выбор линии, пробел – доступ к инструментам зума и перетаскивания, h – помощь, q – выход из просмотра сейсмических профилей. Вызов меню: 1 – выбор трека SBP, 2 – настройки сейсмического разреза, 3 – настройки отображения для pts-файла.

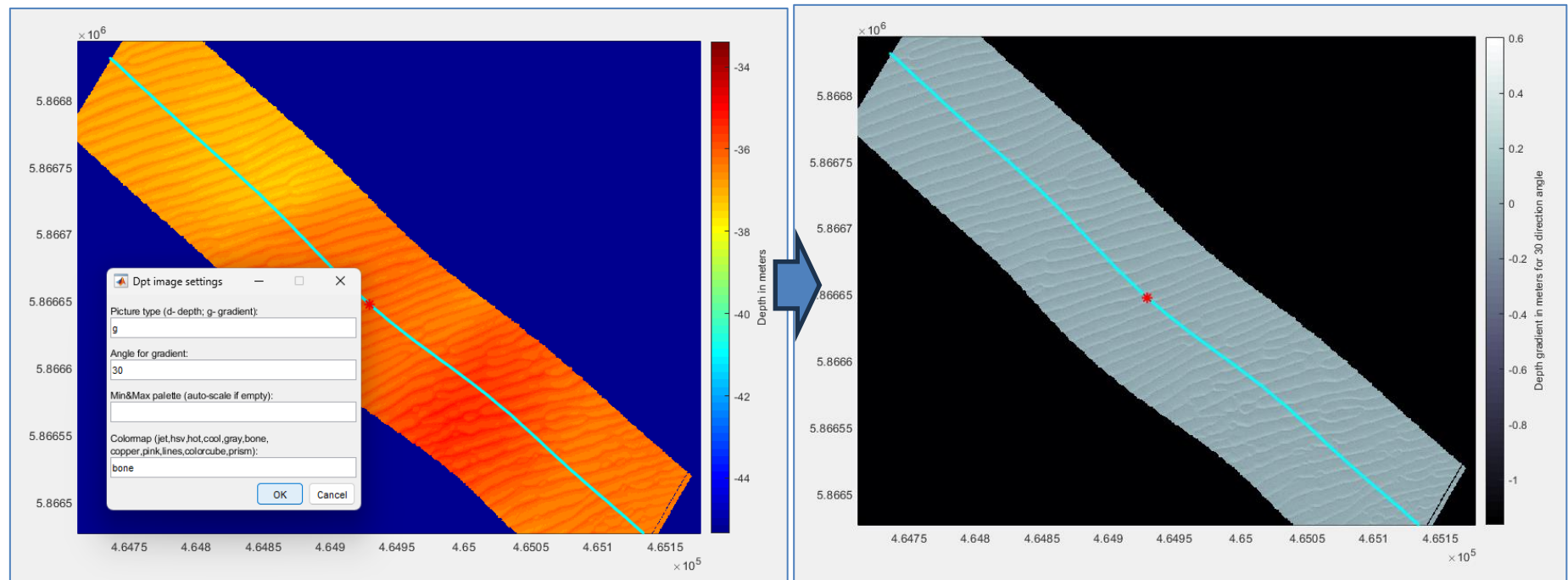


Меню по клавише 1:
выбор SBP-файла из списка для
отображения на плане линий и
сейсмическом разрезе



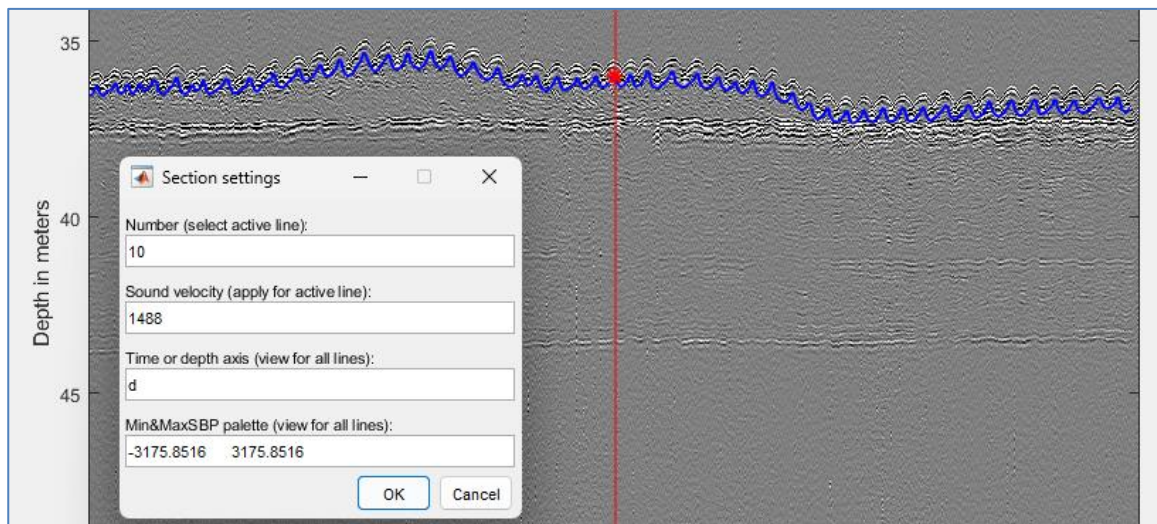
Клавиша «пробел»:
доступ к инструментам зума и
перетаскивания в MatLab
(использование Zoom для
увеличения участка на плане линий)

В Octave инструменты зума и
перетаскивания доступны без
нажатия на «пробел».



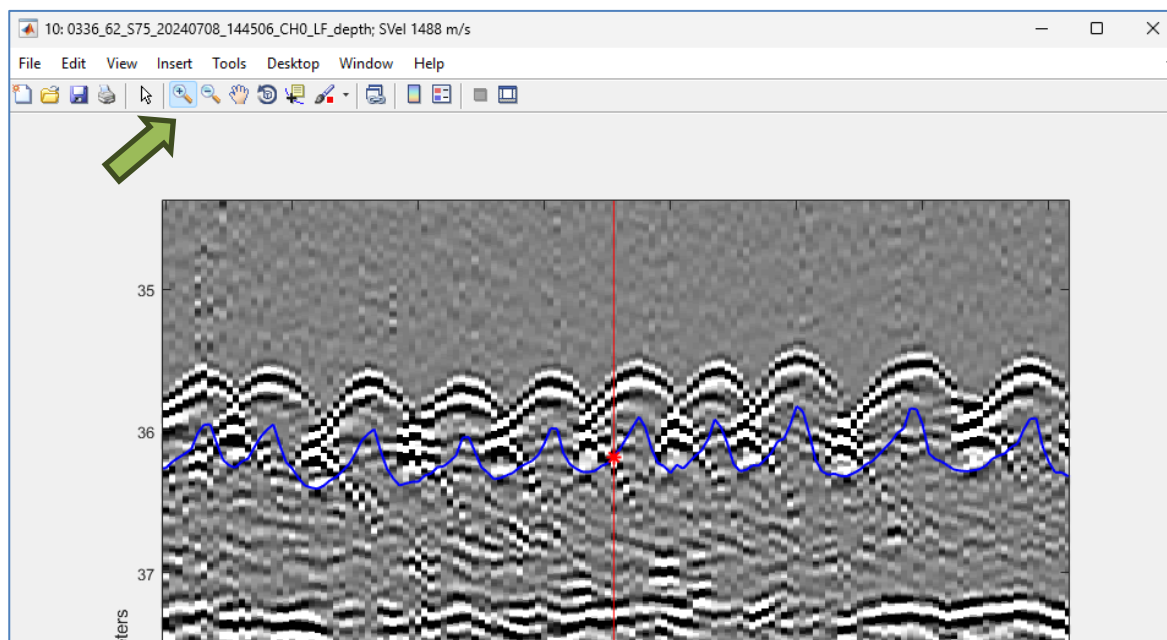
Меню по клавише 3:

- выбор отображения карты глубин или карты градиента (для данных из pts-файла);
- установка направления расчета градиента (на рисунке показано значение 30 градусов);
- установка минимального и максимального значения шкалы для градиента (пустая строка для значений минимума и максимума);
- изменение цветовой палетки (на рисунке показано изменение с “jet” на “bone”).



Меню по клавише 2:

- выбор номера SBP-файла для отображения (трек и сейсмический разрез), через меню настройки сейсмического разреза;
- ввод скорости звука, для отрисовки морского дна из pts-файла (на оси времени) и сейсмического разреза (на оси глубин); скорость звука устанавливается индивидуально для каждого сейсмического разреза;
- выбор оси глубины или оси времени, при отображении сейсмического разреза;
- выбор границ цветовой шкалы для отображения сейсмического разреза (при вводе пустого значения автоматически выбираются границы $[\min \max]/8$).



Использование Zoom для увеличения части сейсмического разреза