

Phase tuner

Инструкция пользователя
Функциональные характеристики

ООО «НПП «Спецгеофизика»

Оглавление

Общие сведения.....	3
Функциональные характеристики.....	3
Пользовательский интерфейс.....	3
Меню главного окна.....	4
Диалоговое окно «Calculation parameters».....	4
Информационное окно «Log».....	6
Базовые методические рекомендации работы с НЧ и широкополосными развёртками.....	7
Требования к формату файла с сейсмическим импульсом.....	7

Общие сведения

Программный модуль Phase tuner предназначен для анализа формы сейсмических сигналов и расчёта оптимальных вибросейсмических развёрток, обеспечивающих учёт фазовых характеристик этих сигналов для устранения фазовых искажений сейсмических волн при распространении в земной толще.

Модуль реализован в виде исполняемого файла Pulse_to_sweep.exe.

Системные требования:

- Операционная система — MS Windows 7, 8, 10;
- Оперативная память объёмом не менее 4 Гбайт;
- Процессор 32 или 64 разряда;
- Жесткий диск объёмом не менее 128 Гбайт;
- Монитор с диагональю не менее 15 дюймов;
- Мышь, клавиатура

Функциональные характеристики

- Расчёт низкочастотных и широкополосных (дБ/октава и дБ/Гц) вибрационных сигналов
- Автоматический учёт [базовых методических рекомендаций работы с НЧ и широкополосными развёртками](#)
- Загрузка и анализ формы [пользовательского сейсмического импульса](#) в формате Seg-Y
- Взаимный анализ амплитудно- и фазово-частотных характеристик загруженного импульса и автокорреляционной функции (АКФ) заданной вибросейсмической развёртки. Расчёт согласующей функции.
- Учёт фазовых характеристик согласующей функции при расчёте пары развёрток энкодер-декодер. В результате фазовый спектр взаимно-корреляционной функции (ФВК) этих развёрток соответствует фазовому спектру согласующей функции
- Учёт амплитудных характеристик согласующей функции при расчёте пары развёрток энкодер-декодер за счёт нелинейной частотной модуляции. В результате амплитудный спектр ФВК этих развёрток соответствует амплитудному спектру согласующей функции. Процент подобия АЧХ согласующей функции и АЧХ корреляционной функции развёрток задаёт пользователь
- Одновременный учёт как фазовых, так и амплитудных характеристик согласующей функции при расчёте пары развёрток энкодер-декодер
- Расчёт пары развёрток энкодер-декодер с прямым учётом амплитудных и фазовых характеристик импульса таким образом, что ФВК развёрток идентична пользовательскому импульсу. Данная функция позволяет пользователю реализовать собственную модель импульса, рассчитанную в стороннем программном продукте.
- Запись рассчитанных сигналов в формате SCIO для загрузки в программно-аппаратный комплекс GDS
- Запись рассчитанных сигналов в формате Seg-Y для контроля или дальнейшего использования в стороннем ПО, на усмотрения пользователя

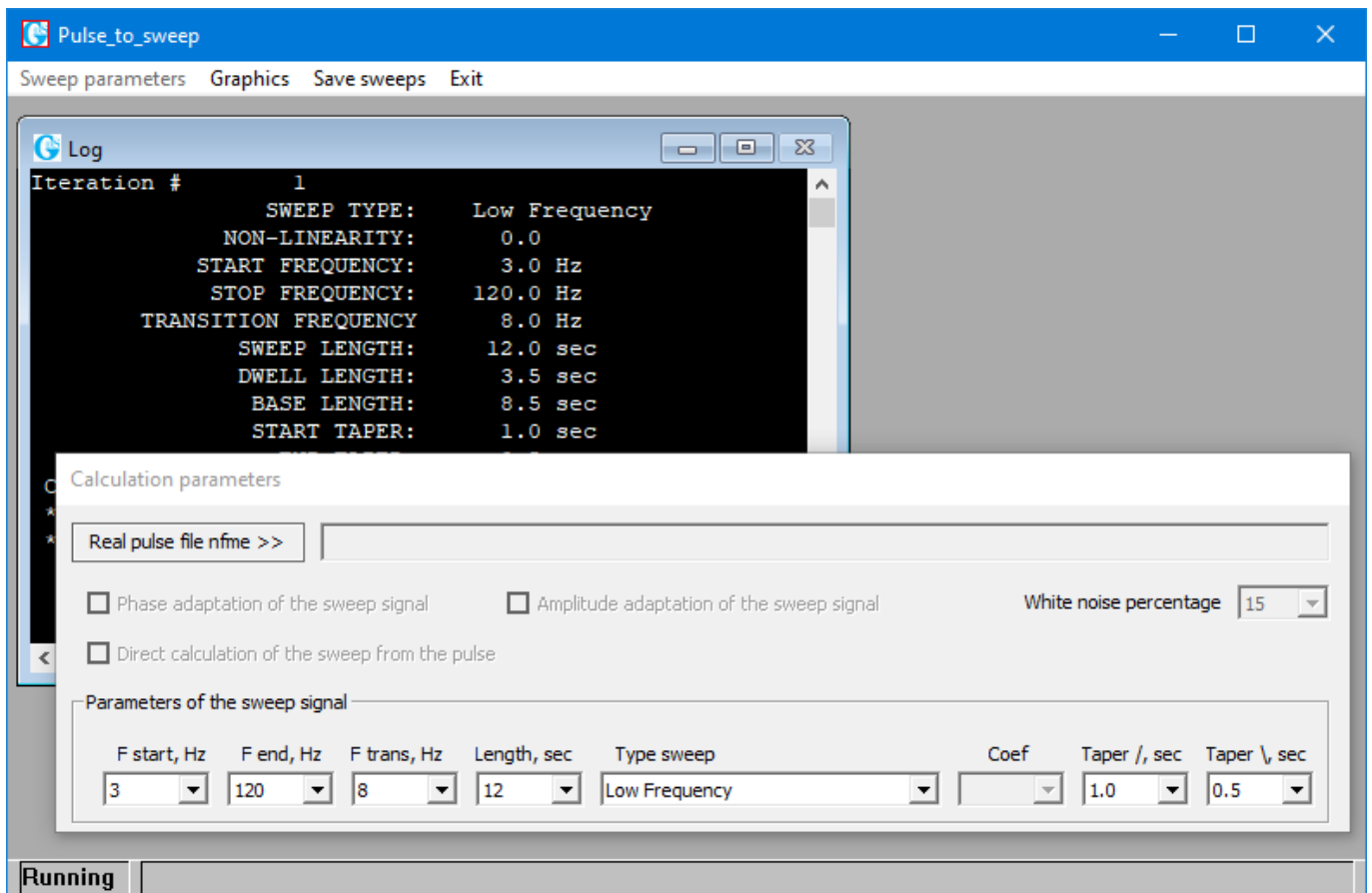
Пользовательский интерфейс

Модуль Phase tuner реализован в виде многооконного пользовательского интерфейса:

Главное окно «Pulse_to_sweep» с меню управления программой

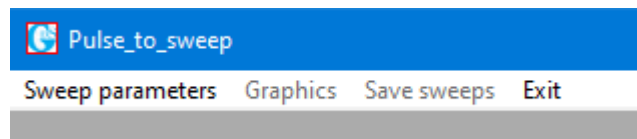
Диалоговое окно «Calculation parameters» управления процессом параметризации и расчётом сигналов

Информационное окно «Log» отчёта о ходе выполнения расчётного цикла



Общий вид главного и вспомогательных окон модуля Phase tuner

Меню главного окна



- **Sweep parameters** – открывает диалоговое окно «Calculation parameters» и запускает цикл расчёта сигналов с параметрами «по умолчанию»
- **Graphics** – отображение результата работы модуля в виде графиков. Доступно только после первого (и последующих) цикла расчёта сигналов. *Данные функции находятся в разработке и пока недоступны.*
- **Save sweeps** – запись рассчитанных сигналов в выходные файлы, указываемые пользователем.
- **Exit** – завершение работы модуля Phase tuner

Диалоговое окно «Calculation parameters»

Открывается из меню Sweep parameters главного окна.

Изменение значения любого из элементов данного окна приводит к автоматическом пересчёту вибросейсмических развёрток.

Calculation parameters

Real pulse file name >>

Phase adaptation of the sweep signal Amplitude adaptation of the sweep signal White noise percentage

Direct calculation of the sweep from the pulse

Parameters of the sweep signal

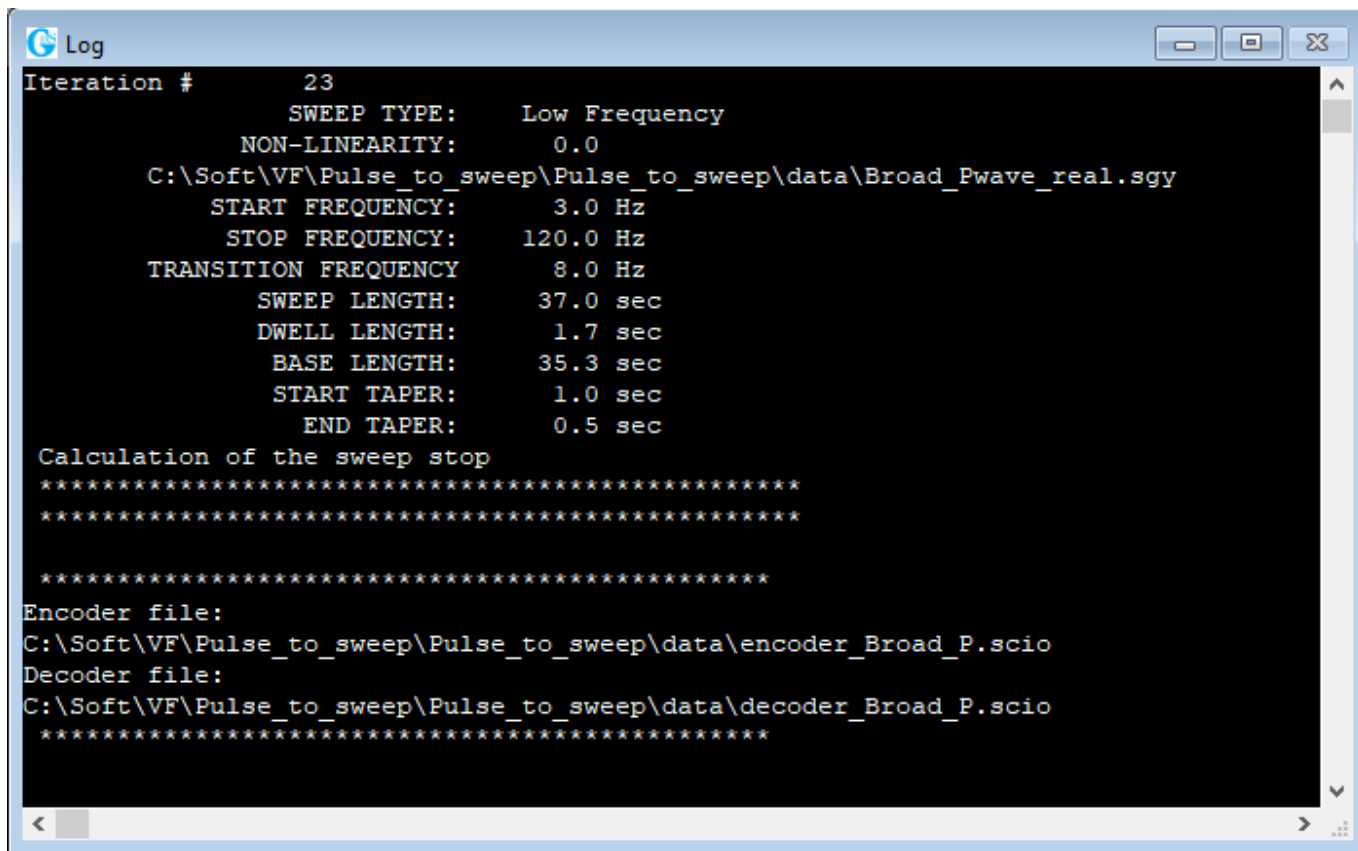
F start, Hz	F end, Hz	F trans, Hz	Length, sec	Type sweep	Coef	Taper /, sec	Taper \, sec
<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="120"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="12"/>	<input type="text" value="Low Frequency"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="1.0"/>	<input type="text" value="0.5"/>

Элементы диалогового окна «Calculation parameters»:

- Кнопка «**Real pulse file name**» - загрузка [пользовательского сейсмического импульса](#) в формате Seg-Y.
- Переключатель «**Phase adaptation of the sweep signal**» - обеспечивает учёт фазовых характеристик согласующей функции при расчёте пары развёрток энкодер-декодер. Доступен только после загрузки пользовательского импульса.
- Переключатель «**Amplitude adaptation of the sweep signal**» - обеспечивает учёт амплитудных характеристик согласующей функции при расчёте пары развёрток энкодер-декодер. Доступен только после загрузки пользовательского импульса.
- Список «**White noise percentage**» - позволяет указать «процент белого шума» при задании степени подобия АЧХ согласующей функции и АЧХ корреляционной функции развёрток. Диапазон от 1 до 100%. Чем выше «процент белого шума», тем меньше степень подобия АЧХ. Доступен только при включённом переключателе «Amplitude adaptation of the sweep signal».
- Переключатель «**Direct calculation of the sweep from the pulse**» - прямой расчёт пары развёрток энкодер-декодер на основе амплитудных и фазовых характеристик пользовательского импульса. Доступен только при включении обоих переключателей «Phase adaptation of the sweep signal» и «Amplitude adaptation of the sweep signal». Значение «White noise percentage» в данном режиме игнорируется.
- Группа элементов «**Parameters of the sweep signal**» - задание базовых параметров сейсмической развёртки.
 - Список «**F start**» - позволяет задать значение начальной частоты вибросейсмического сигнала. Доступный диапазон 1-5 Гц.
 - Список «**F end**» - позволяет задать значение конечной частоты вибросейсмического сигнала. Доступный диапазон 60-130 Гц.
 - Список «**F trans**» - позволяет задать значение переходной (граничной) частоты вибросейсмического сигнала. Это значение частоты развёртки, на котором происходит переход от «низкочастотной» части развёртки к основной части сигнала. Доступный диапазон 6-18 Гц. Значение может автоматически пересчитываться с целью обеспечения [базовых методических рекомендаций работы с НЧ и широкополосными развёртками](#).
 - Список «**Length**» - позволяет задать значение длительности вибросейсмической развёртки. Доступный диапазон значений 6-95 секунд. Значение может автоматически пересчитываться с целью обеспечения [базовых методических рекомендаций работы с НЧ и широкополосными развёртками](#).
 - Список «**Type sweep**» - тип базовой частотной модуляции сигнала:
 - «**Low Frequency**» - НЧ свип с линейной частотной модуляцией. Содержит низкочастотную часть (ниже F trans).
 - «**Adapt LF dB/Hz**» - широкополосный свип с частотной модуляцией дБ/Гц. Содержит низкочастотную часть (ниже F trans).
 - «**Adapt LF dB/Oct**» - широкополосный свип с частотной модуляцией дБ/Октава. Содержит низкочастотную часть (ниже F trans).
 - Список «**Coef**» - коэффициент нелинейности для развёрток «Adapt LF dB/Hz» и «Adapt LF dB/Oct». Диапазоны значений зависят от типа развёртки: 0.01-0.25 для «Adapt LF dB/Hz», 0.1-5.0 для «Adapt LF dB/Oct».

- Списки «Taper \» и «Taper /» - значения длительности соответственно начального и конечного технологических конусов развёртки. Доступные диапазоны значений 0.4-2.0 секунды.

Информационное окно «Log»



```
Log
Iteration #      23
      SWEEP TYPE:   Low Frequency
      NON-LINEARITY: 0.0
      C:\Soft\VF\Pulse_to_sweep\Pulse_to_sweep\data\Broad_Pwave_real.sgy
      START FREQUENCY: 3.0 Hz
      STOP FREQUENCY: 120.0 Hz
      TRANSITION FREQUENCY 8.0 Hz
      SWEEP LENGTH: 37.0 sec
      DWELL LENGTH: 1.7 sec
      BASE LENGTH: 35.3 sec
      START TAPER: 1.0 sec
      END TAPER: 0.5 sec

Calculation of the sweep stop
*****
*****

*****

Encoder file:
C:\Soft\VF\Pulse_to_sweep\Pulse_to_sweep\data\encoder_Broad_P.scio
Decoder file:
C:\Soft\VF\Pulse_to_sweep\Pulse_to_sweep\data\decoder_Broad_P.scio
*****
```

Информационное окно, в которое происходит вывод информации о ходе работы модуля.

Базовые методические рекомендации работы с НЧ и широкополосными развёртками

Вне зависимости от типа используемого сигнала (низкочастотный или широкополосный) необходимо придерживаться нескольких правил:

1. граничная частота должна быть согласована с техническими характеристиками вибрационного источника! Например, для большинства стандартных источников её значение не ниже 8 Гц.
2. желательно, чтобы длительность начального технологического конуса была не менее 0.7 с. Это связано с необходимостью стабилизации работы источников на ультра-низких частотах.
3. желательно, чтобы длительность dwell-конуса в 2.5-3 раза превышала начальный технологический конус свип-сигнала (start taper) для достижения необходимой энергии колебаний в области ультра низких частот. Это обусловлено тем, что при меньшем соотношении длительностей dwell и технологического конусов значительная часть энергии ультра низких частот попадёт в область технологического конуса и будет потеряна.
4. желательно, чтобы соотношение длительности всего свип-сигнала и длительности dwell-конуса было не менее 3-5, что обеспечивает энергию возбуждаемых колебаний, достаточную для решения соответствующих задач. Т.е. при длительности развёртки 10 с, рекомендуемая длительность Dwell-конуса не более 2-3 с.
5. если условие 4 соблюсти невозможно (это может произойти при снижении начальной частоты НЧ развёртки ниже 3 Гц), то общая длительность свип-сигнала должна обеспечивать длительность развёртки вне dwell-конуса близкой к длительностям стандартных сигналов в условиях производства работ.

Требования к формату файла с сейсмическим импульсом

Формат данных Seg-Y 1 (IBM четыре байта с плавающей точкой)

Содержит только одну трассу — непосредственно сам сейсмический импульс.

Обязательные к заполнению поля общего **бинарного заголовка файла**:

- Шаг дискретизации в микросекундах. *2 байта целое, 17-18 байты.*
- Шаг дискретизации в микросекундах. *2 байта целое, 19-20 байты.*
- Количество отсчётов в трассе. *2 байта целое, 21-22 байты.*
- Количество отсчётов в трассе. *2 байта целое, 23-24 байты.*
- Формат отсчётов трассы. Допускается только 1. *2 байта целое, 25-26 байты.*

Обязательные к заполнению поля **заголовка трассы**:

Время центрального отсчёта импульса (T_0). *4 байта целое, 9-12 байты.*

Количество отсчётов в трассе. *2 байта целое, 115-116 байты.*

Шаг дискретизации в микросекундах. *2 байта целое, 117-118 байты.*