



**Томография**  
**версия 5.3.14**  
**Описание**

Tsunami Development

~~[www.tsunamidevelopment.com](http://www.tsunamidevelopment.com)~~

+1-713-783-1435

The Information contained in this document is subject to change without notice. Tsunami Development assumes no responsibility for any error that may appear in this manual. Tsunami Development does not warrant that this document is error free. Please report any errors in this document in writing to Tsunami Development. Some states or jurisdictions do not allow disclaimer of expressed or implied warranties in certain transactions; therefore this statement may not apply to you.

# СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
Часто задаваемые вопросы.....	5
Инсталляция программы.....	7
Системные требования.....	7
Установка Tsunami.....	7
Инсталляция графического интерфейса.....	9
Инсталляция программы INTViewer.....	10
Плавающая лицензия.....	13
Конфигурация кластера.....	14
Утилита узлов.....	16
Начало работы.....	19
Запуск INTViewer.....	19
Пикирование .....	19
Запуск томографии .....	27
Создание скоростной модели.....	28
Страничка File.....	28
Страничка Stack .....	31
Страничка Velocity File .....	33
Страничка Processing.....	35
Остановка и перезапуск задания .....	38
Приложение А: Информация лог файла.....	39
Пример лог файла.....	39
Пример проверки лицензии.....	43
Пример работы утилиты Clear Nodes .....	44
Приложение В: Данные файла параметров.....	45
Необходимые параметры.....	45
Алфавитный указатель параметров.....	45
Пример файла параметров.....	48
Приложение С: Инсталляция Java .....	49

---

## Введение

---

Томография предоставляет пользователю удобный в работе инструмент для обновления скоростной модели для последующей глубинной миграции. Программа используется совместно с программой лучевого трассирования и глубинной миграцией. Сначала запускается на счет глубинная миграция с уже существующей моделью интервальных скоростей. Пользователь может создать её в любой другой программе, либо преобразовать её из скоростной модели для временной миграции. Как правило всё зависит от сложности геологической структуры.

После окончания исходной глубинной миграции, пользователь пикирует кинематические поправки на сейсмограммах и сохраняет эти значения в таблицах для томографии. Подробное описание находится в разделе *Начало Работы*.

Отпикированные сейсмограммы, сделанные пользователем, описывают ошибку в скоростной модели для томографии. Затем, программа использует таблицы времен пробегов, полученные после лучевого трассирования, и кинематические поправки для построения траекторий лучей от источника-приемника до точек пикирования. Поправки совместно с траекториями анализируются и определяют необходимую поправку в скорости ( $\Delta v$ ). Поскольку программа использует таблицы времен пробегов лучей, полученные в результате лучевого трассирования, то налицо сохранение времени, т.е. не требуется дополнительного лучевого трассирования модели.

Входными данными для Томографии являются : кинематические поправки, отпикированные пользователем, исходная скоростная модель, таблицы времен пробега из лучевого трассирования и ,по желанию, суммарный разрез. Если вы вводите суммарный разрез, то программа автоматически рассчитает угол наклона осадочных слоев в каждой точке пикирования. Угол наклона используется для более точного построения траекторий лучей от точки пикирования до местонахождения источника приемника.

Пользователю предоставляется возможность задать минимальную и максимальную скорости для обновления. Например, для того, чтобы сохранить скорости воды и соли неизменными. Также пользователь может обновить отдельные участки модели, оставив, например, часть модели под определенным горизонтом неизменной. Таким образом, он может обновлять модель сверху вниз, оставляя поверхностные скорости неизменными, в то время как глубинные скорости будут скорректированы. В результате томография создаёт новую модель интервальных скоростей, которая затем используется в программе лучевого трассирования и глубинной миграции.

У томографии Tsunami имеются существенные преимущества, в том как она работает. Самое важное из них, с точки зрения точности расчетов – то, что программа проводит все расчеты в глубинной области. Многие программные обеспечения преобразуют глубинные сейсмограммы во временную область, а затем проводят вычисления. Эти вычисления содержат ошибку,

поскольку расчет производится по уравнениям временной миграции. Кроме того, преобразование из глубинной области во временную использует уже скорректированную модель, а значит уже существуют неточности. Томография Tsunami не проводит преобразований из глубинной во временную области, а проводит все расчеты скоростной модели в глубинной области, используя траектории лучей полученные из уже существующих таблиц времен пробега лучей. Таким образом, используя времена пробега лучей из глубинной миграции, томография более совместима с исходными сейсмограммами.

Некоторые компании предлагают использовать томографию только в тех случаях, когда скорости отличаются от правильной в пределах нескольких процентов. Также они предлагают ограничить количество входных точек пикирования. Все это потому, что использующийся при томографии процесс инверсии относительно нестабилен и, значительные изменения в скорости, либо большое количество входных данных могут создать непредсказуемые результаты и чрезвычайно долгое время счета. В томографии Tsunami этих ограничений не существует. Чем больше отпикированных сейсмограмм предоставит пользователь, тем точнее и стабильнее будет результат. Конечно время счета повысится с увеличением количества отпикированных точек, но не намного.

Относительно большие скоростные изменения также могут быть просчитаны. Например, корректировка скоростей в пределах 8-10 процентов допустима и выдает стабильный и точный результат. Скорости одновременно могут быть уменьшены на одной глубине и повышены на другой.

Этот метод основывается на данных с хорошим сигналом, так чтобы пользователь могут увидеть отклонения в скоростях на сейсмограммах. Обычно глубинные миграции проводятся на съемках с достаточно качественным отношением сигнал/помеха. Более современные технологии проведения съемки также повышают качество сигнала. Однако существует множество способов улучшить качество сигнала, если изначально он был слабым. Такие методы, как создание суперсейсмограмм от соседних точек ОГТ, или подавление шума помогут пользователю более точно отпикировать сейсмограммы. Поскольку отпикированные кинематические поправки имеют очень низкую частоту, то агрессивная фильтрация процессу не повредит.

## Часто Задаваемые Вопросы

- У меня версия java 1.4.2 или выше описана в файле .cshrc (.bashrc), но GUI её не распознаёт
1. Проверьте, не прописана ли в вашем .cshrc (.bashrc) файле строка: `source ~ Epos3_env`. Эта строка переписывает заданную вами директорию `$JAVA_HOME` и использует java для программы Paradigm / Geodepth.
  2. Некоторые версии Linux имеют свою директорию для java. Чтобы её переписать, необходимо поставить ваш `$JAVA_HOME/bin path` первым в ваш `$PATH` в файле .cshrc/.bashrc\_profile.

- Я не могу найти node.db файл в окне выбора нодов Node Selection в GUI.

С помощью текстового редактора, проверьте свой файл node.db на предмет опечаток, дополнительных пробелов, и т.д. Если вы его делали на PC, то вам необходимо использовать команду `dos2unix`.

- У меня постоянно появляется сообщение об ошибке:

OS Error: could not map rld from file /lib32/rld. There are not enough file descriptors available.

Наберите в командной строке для `ssh`

> `limit descriptors 500` проверьте набрав

> `limit`

для `bash`

> `ulimit -n 500` проверьте набрав

> `ulimit -a`

- Как мне создать rsh для моей системы?

<http://evuraan.blogspot.com/2005/02/how-to-turn-on-rsh-and-rlogin-on.html>

- Я запустил задание на счет из GUI, но оно не считается.

Убедитесь, что команды `rsh` и `rsc` исполняются:

> `rsh node_name date`

> `rsc some_file node_name: /tmp`

Проверьте, есть ли команда Raytracer Start в окошке xterm, откуда вы запустили Tsunami.  
Убедитесь, что вы выбрали правильный node.db файл.

---

## Инсталляция программы

---

### Системные требования

Пакет Tsunami устанавливается на любых системах или их комбинациях: Linux, SGI, Opteron и Itanium. Linux должен быть версии 2.4 или выше, с компилятором gcc 3.2, SGI IRIX версии 6.2 или выше, а также Itanium должен иметь Intel v8.0 компилятор.

У Tsunami удобная система инсталляции, которая позволяет соединять в один кластер различные версии операционных систем. Более того, ноды могут работать под различными версиями Linux. Пожалуйста, обратитесь в Tsunami Development, если вам необходимо соединить несколько версий Linux ОС.

Для расчета PSTM необходимо всего 512 MBytes памяти на каждый процессор, для расчета PSDM и Raytracer - 1 Gbyte. Меньший объем памяти может повлиять на производительность и время счета.

На вычислительных нодах не требуется дисковое пространство. Жесткий диск с данными подключается только к главному ноду. На вычислительных нодах должна существовать и быть доступной папка /tmp . Во время работы, Tsunami мастер нод рассылает executable файлы на каждый из нод, и там же создаются локальные лог файлы.

Для работы Tsunami рекомендуется не использовать NFS систему на кластере. С увеличением количества процессоров до 100 , NFS вызывает зависание процессов.

Команды rsh и rcp должны быть включены. Tsunami их использует для запуска процессов на вычислительных нодах. Поэтому пользователю необходимо открыть допуск и разрешение. Протестировать эти команды можно, набрав в командной строке следующее:

Example: <prompt> : rsh < node name > date

Example: <prompt>: rcp <file> node\_name: /tmp

Для большинства инсталляций достаточно 100 Mbit сети. Каждый нод должен иметь 100 Mbit переключатель. Этого вполне достаточно для работы Tsunami.

### Установка Tsunami

1. Загрузите последнюю версию Tsunami, в формате tar с веб-сайта Tsunami Development.
2. Перейдите в директорию apps <prompt>: cd /apps
3. Создайте директорию tsunami <prompt>: mkdir tsunami
4. Скопируйте tar файл в директорию tsunami, созданную в п.3.
5. Раскройте tar файл: tar -xvpf tsunami.tar

У вас должны появиться следующие модули:

```
apps/tsunami/tsunami_4.18.12/pstm_4.18.12
    psdm_4.18.12
    rays_4.18.12
    tomo_4.18.12
```

В директории каждого модуля содержатся директории Linux, SGI, Opteron и Itanium с программными файлами. Лицензия контролирует, какие именно выполняемые файлы вы будете использовать. Конечная директория должна выглядеть следующим образом:

```
/apps/tsunami/tsunami_4.18.12/rays_4.18.12/itanium_3.5
    linux
    linux_3.4
    opteron
    opteron32
    opteron_3.4
    sgi
```

**Для инсталляции на SGI:** Нет необходимости в дополнительных действиях.

**Для инсталляции на Linux:** Для Linux инсталляции, возможно, потребуется подключить программные файлы с компилятором gcc, чтобы они соответствовали текущим библиотекам Linux. Tsunami подсоединена к компилятору gcc v3.2. Вы можете проверить версию, набрав в командной строке gcc -v. Если у вас отличная от 3.2 версия, вам необходимо сделать следующее:

a) Стереть rays\_linux файл из директории  
/apps/tsunami/tsunami\_4.18.12/rays\_4.18.12/linux

```
> rm /apps/tsunami/tsunami_4.18.12/rays_4.18.12/linux/rays_linux
```

b) Зайти на > cd /apps/tsunami/tsunami\_4.18.12/rays\_4.18.12/linux/rays\_objs

c) Набрать > make -f makefile\_rays\_linux

Эта команда соединит программные файлы с библиотеками и поместит их в папку  
/apps/tsunami/tsunami\_4.18.12/rays\_4.18.12/linux.

d) Повторите для PSDM and PSTM при необходимости.

**Для инсталляции на Itanium:** Intel v8.0 компилятор необходим для того, чтобы системные библиотеки были доступны программе. Мы рекомендуем поместить компилятор в директорию, доступную для всех вычислительных узлов, так чтобы все они могли иметь доступ к библиотекам. Также компилятор Intel v8.0 может быть установлен на каждый узел. После того, как вы проверили наличие компилятора,

добавьте в ваш “.cshrc” или “.bashrc” файл следующие строки:

```
Для .bashrc: export PATH="/opt/intel_cc_80/bin:$PATH"  
source /opt/intel_cc_80/iccvars.sh
```

Для .cshrc: add /opt/intel\_cc\_80/bin to existing PATH variable.

## Установка графического интерфейса GUI

1. Отдельной инсталляции для GUI не требуется. Для того чтобы запустить программу GUI (/apps/tsunami/ tsunami\_4.18.12/tsunami.jar), необходима Java 2 Platform, Standard Edition (J2SE) Version 1.4.2 или выше. Чтобы определить версию java на вашей системе наберите:

a) java -version

Покажет версию java в вашей системе.

b) which java

Покажет путь и директорию, где инсталлирована java.

Если у вас не инсталлирована java, или у вас имеется более ранняя версия, пожалуйста, обратитесь к вашему системному администратору. Он должен установить необходимую версию и прописать домашнюю директорию JAVA\_HOME в .cshrc или .bashrc файл. Ниже, в дополнении C, приведена инструкция по установке Java .

2. Отредактируйте “.cshrc” или “.bashrc” файлы, включив следующие переменные:

a) Добавьте переменную JAVA\_HOME, если таковой не существует.

Для .bashrc: export JAVA\_HOME="java directory"    Где java directory –  
директория, куда инсталлирована java.

Для .cshrc: setenv JAVA\_HOME java directory    где java directory –  
директория, куда инсталлирована java.

b) Добавьте JAVA\_HOME/bin в PATH переменные.

Для .bashrc: PATH находится в файле .bash\_profile.  
Поместите                    JAVA\_HOME/bin в конце  
существующего PATH.

Например: export  
PATH=\$PATH:\$HOME/bin:\$JAVA\_HOME/bin

Для .cshrc: PATH находится в файле .login Поместите  
JAVA\_HOME directory/bin в конце существующего set path= variable.  
Например: set path=(/bin /usr/bin /sbin /usr/etc /usr/local/bin /usr/java2/bin)  
Где /usr/java2 является домашней директорией JAVA\_HOME

- с) Добавьте переменную TSUNAMI которая указывает на домашнюю директорию tsunami.

Для .bashrc: export TSUNAMI="/apps/tsunami"

Для .cshrc: setenv TSUNAMI /apps/tsunami

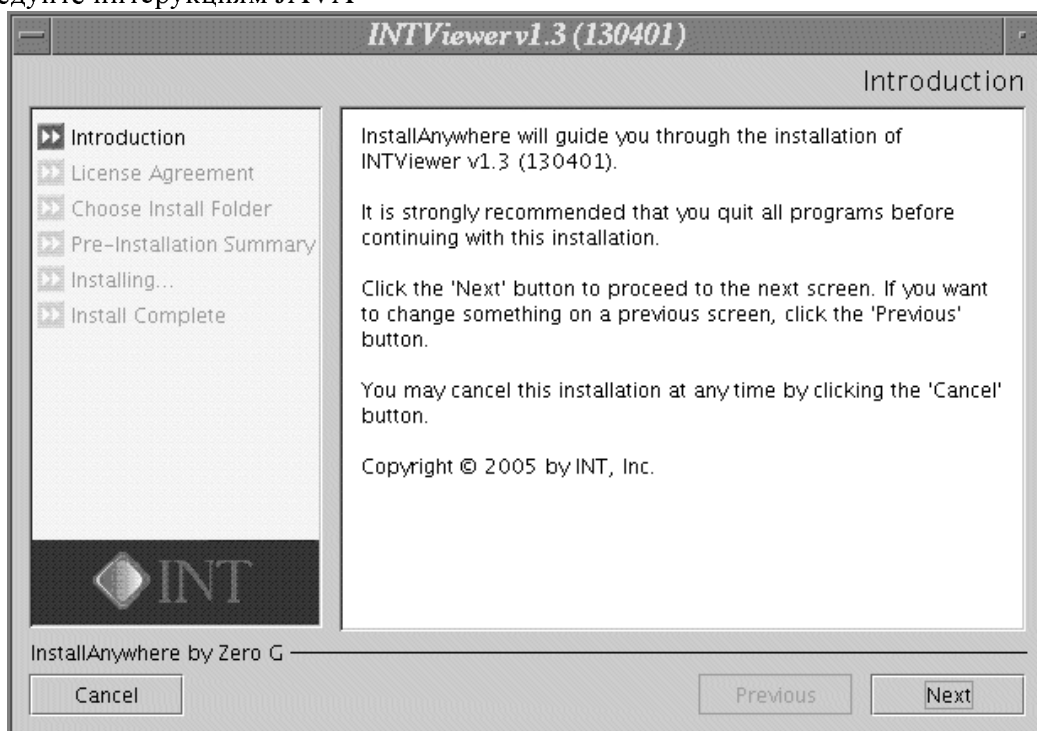
- d) Создайте alias, указывающий на выполняемый файл: tsunami GUI executable.

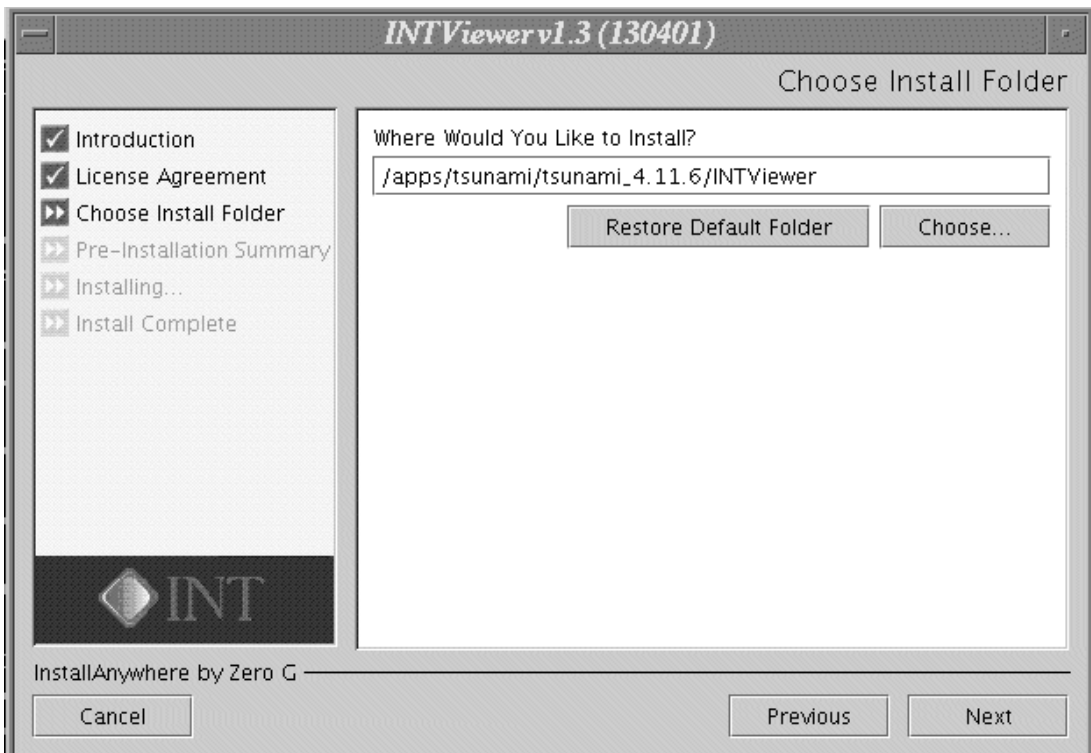
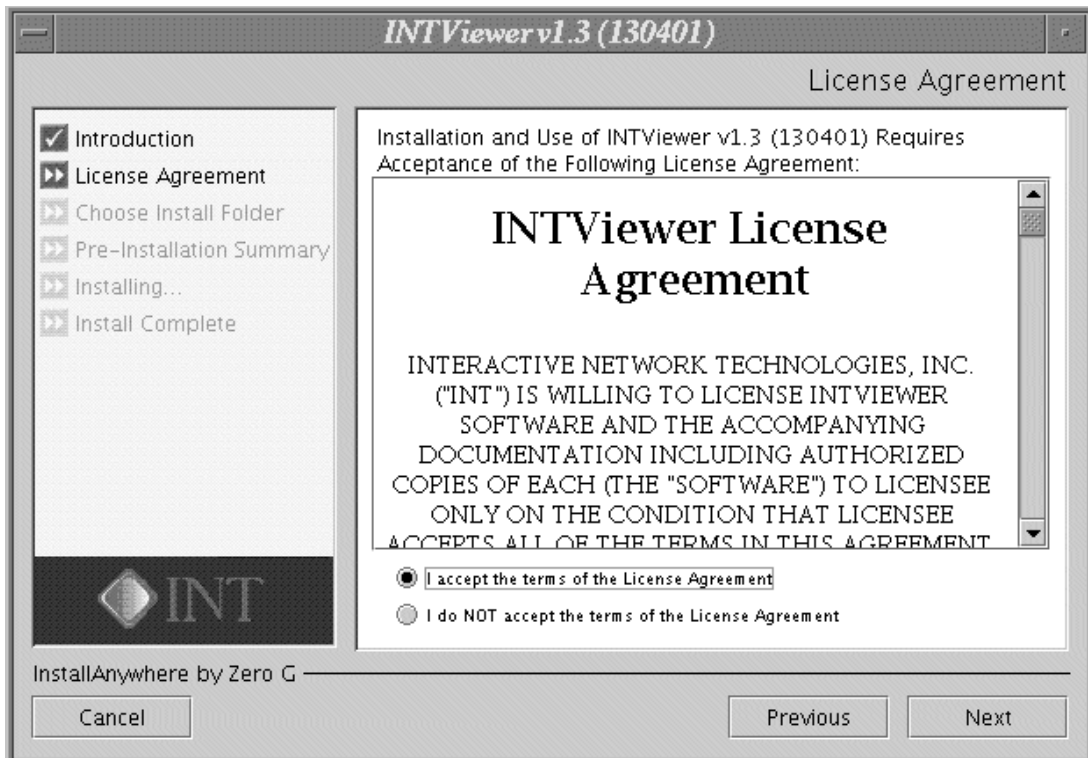
Для .bashrc: alias tsunami="/apps/tsunami/tsunami\_4.18.12/tsunami.sh"

Для .cshrc: alias tsunami /apps/tsunami/tsunami\_4.18.12/tsunami.sh

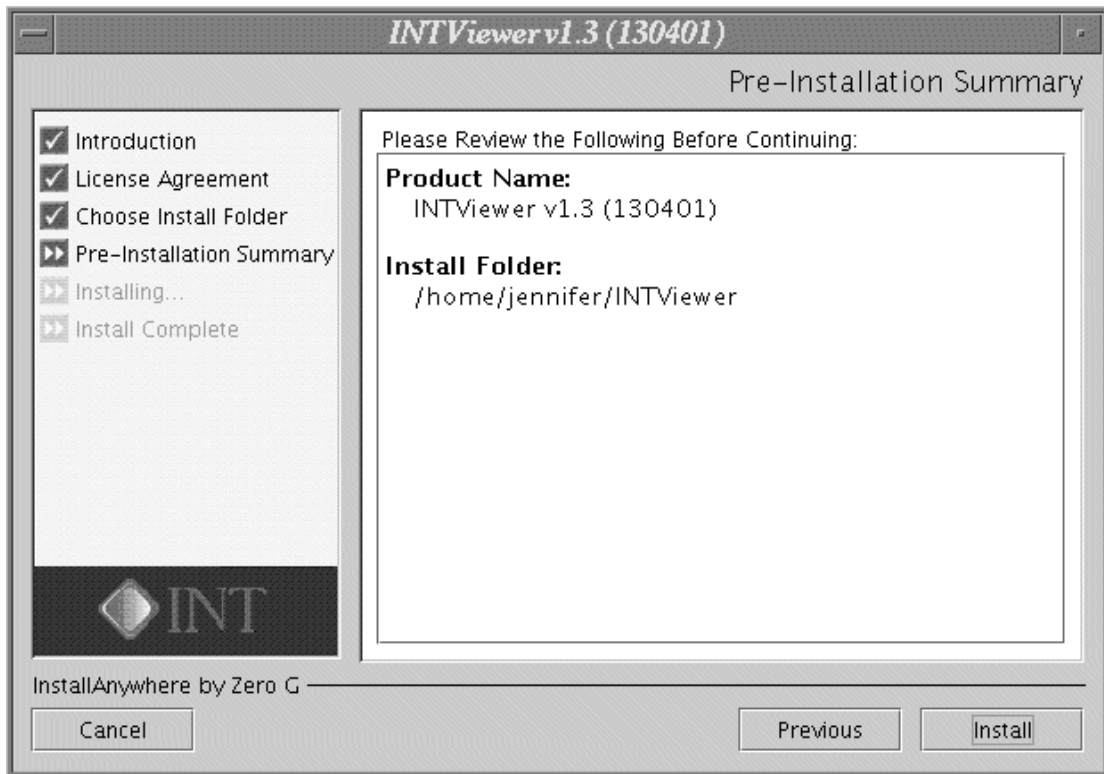
## Установка программы INTViewer

1. Проверьте проинсталлирована ли JAVA версии 1.4.2 или выше.
2. Перейдите в директорию \$TSUNAMI/tsunami\_4.18.12/INTViewer и запустите инсталляцию: <prompt> java -jar intviewer-flex\_install.jar
3. Следуйте инструкциям JAVA

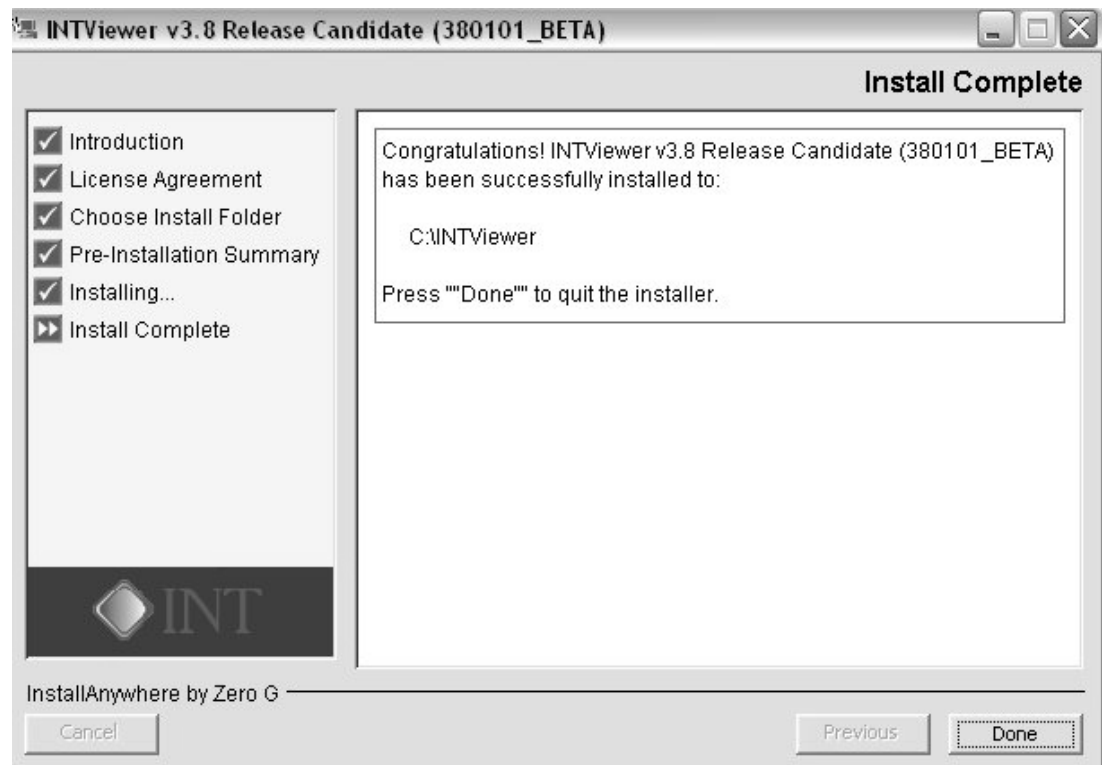




4.



5.



6.

7. Поместите файл лицензии в директорию /home/tsunami/INTViewer
8. Перейдите в директорию /INTViewer/flexnet ,а затем в поддиректорию вашей текущей системы Linux or Unix.
9. Запустите сервер лицензий набрав > ./lmgrd -c \$TSUNAMI/INTViewer/license.dat
10. Запустите программу INTViewer следующей командой: ./INTViewer.sh
11. Обновите переменную INTVIEWERPATH= для того, чтобы можно было стартовать INTViewer из любой директории. Например:  
INTVIEWERPATH= /apps/tsunami/tsunami\_4.18.12/INTViewer
12. Создайте alias в переменных .cshrc /.bashrc для удобства запуска INTViewer  
Пример: for .cshrc alias int \$TSUNAMI/INTViewer/INTViewer.sh  
for .bashrc alias int= "\$TSUNAMI/INTViewer/INTViewer.sh"
13. Для того, чтобы запускать INTViewer из графического интерфейса добавьте в пользовательские переменные  
for .cshrc setenv INTVIEWER\_HOME  
/apps/tsunami/tsunami\_4.18.12/INTViewer/INTViewer.sh  
for .bashrc export INTVIEWER\_HOME=  
"/apps/tsunami/tsunami\_4.18.12/INTViewer/INTViewer.sh"

## Плавающая лицензия

Лицензия контролирует количество работающих нодов. До версии 3.1.7 пользователь мог запускать программу на всех или любых, выбранных им и лицензированных нодах. При использовании плавающей лицензии, пользователь может перечислить в файле все имеющиеся у него ноды, но работать будет только то количество, на которое приобретена лицензия. Начиная с версии 4.15.9, количество процессоров также учитывается, для случаев, где нод имеет больше чем 2 процессора.

Программа проверит лицензию при запуске задания на счет, а также по его окончании или остановке с последующим перезапуском. Любое количество заданий может считаться на нодах, но только на том количестве нодов, которое лицензировано. Например, из 50 нодов, лицензированы только 20. При этом пользователь может использовать любые 20 из 50 одновременно.

При использовании плавающей лицензии для процессоров, во время счета только одного задания на ноде, лицензия проверит количество процессоров, указанных в node.db файле. Если на ноде считается несколько заданий, то все лицензированные процессоры будут проверены и в лог файле появится предупреждающее сообщение.

В случае если не все процессоры на ноде лицензированы, то пользователь не сможет запустить несколько параллельных заданий. Программа проверяет количество процессоров на ноде, сверяет их с количеством, указанным в лицензии и с node db файлом.

Проверить статус лицензии можно при помощи утилиты: `check_license_file`, вызываемой из меню Utilities. В окошке появится сообщение об именах и количестве нодов, их mac адресах, дате истечения срока действия лицензии и количестве лицензированных процессоров

Пример: `<prompt>: check_license_file <license file name>`

В случае если проверка лицензии по какой-то причин не сработала, то перезапустить лицензию можно при помощи утилиты `clear_nodes`. Эта программа убивает все процессы на нодах, перечисленных в `node.db` файле, а также переустанавливает лицензию на эти ноды. Утилита `clear_nodes` была изменена, начиная с версии 3.1.7, и больше не использует `user id` для определения и выбора процессов, идущих на нодах. Теперь, при запуске `clear_nodes`, все процессы идущие на нодах убиваются, при этом создается файл `clear_nodes.log` в домашней директории `$TSUNAMI`.

Пример : `<prompt>: clear_nodes < node db file >`

Файлы лицензий помещаются в директорию `/apps/tsunami` .

## Конфигурация кластера

Для работы Tsunami необходимо создать файл с именами нодов, `node.db`. Это ASCII файл следующего формата:

Node_name	number_of_processors	memory_in_Mbytes	speed_factor	operating_system
master04	1	1000	1.0	linux
node01	2	1000	1.0	linux
node02	2	1000	1.0	linux

Имена нодов указаны в `/etc/hosts` файле.

Показатель скорости, `speed factor`, отражает относительную скорость процессора по отношению к другим нодам. Показатель скорости и количество процессоров используются для распределения задания по нодам, позволяя одновременно подключать на один кластер ноды с различным количеством процессоров и их разной скоростью.

Обычно, быстрым процессорам задается значение 1.0, а более медленным – значение меньше 1.0. К примеру, 3000 MHz процессор имеет значение 1.0, при этом 1500 MHz процессор - значение 0.5.

По завершении задания, в конце лог файла приводится статистика для каждого нода. Используйте значения “Millions of shift and sums per second kernel time” как показатель

скорости счета миграции на нодах.

Название операционной системы, указывает программе, какой из выполняемых файлов использовать для расчета задания: linux, sgi, solaris, opteron and itanium (linux).

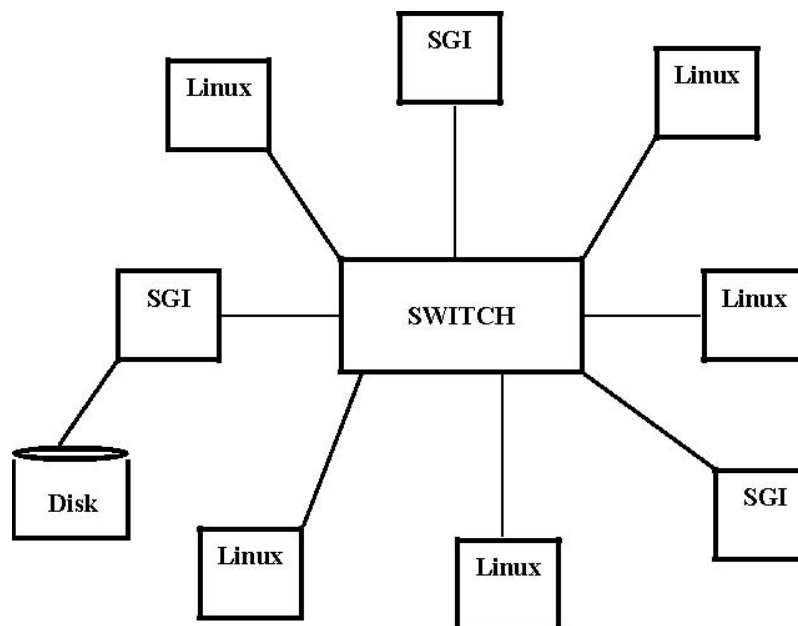
Главный нод (master node) обязательно прописывается в первой строке node.db файла. Это тот нод, с которого запускается программа, и только тот, который имеет доступ к входным данным и файлам для записи выходных данных. Он также может быть использован и как вычислительный нод. В этом случае, его необходимо указать еще раз, второй строкой.

Например, node db, такой конфигурации:

```
server1 2 512 1.0 linux
linux1 2 512 1.0 linux
linux2 2 512 1.0 linux
sgi1 4 512 .75 sgi
itanium1 8 1000 .65 Itanium
```

Для того чтобы программа работала, должна быть доступна rsh опция с главного нода на все остальные вычислительные ноды. Если у вас возникнут вопросы, обратитесь к вашему системному администратору или к ESS. Директория /tmp должна быть доступна на всех нодах. В неё записываются выполняемые файлы, при запуске задания, которые затем удаляются после его завершения.

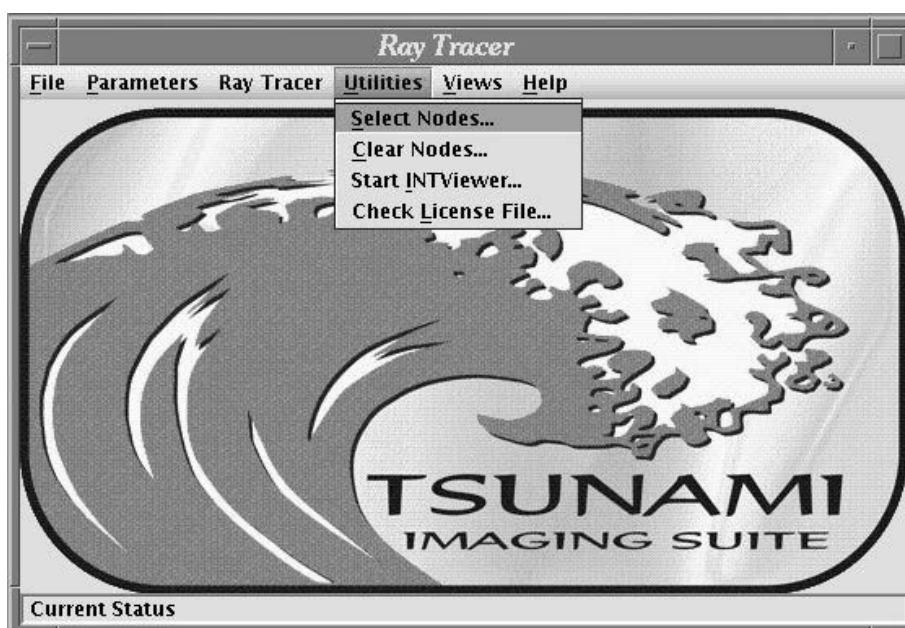
### Пример конфигурации кластера



## Утилита нодов

После того, как вы создали node.db файл, вы можете использовать Select Node опцию из главного меню GUI. \*Смотри: Начало работы с графическим интерфейсом (GUI).

1. В заголовке **Utility** —> выбери **Select Nodes**.



Нажав на select nodes, пользователь открывает окошко с дополнительным меню с возможностью выбора нодов, а также создания новых.

Для того чтобы открыть файл со списком нодов, или создать новый файл, программа должна найти master node файл. Он находится в домашней директории \$TSUNAMI, например "/apps/tsunami". Если он не найден, то пользователю предлагается указать директорию, в которой он находится.

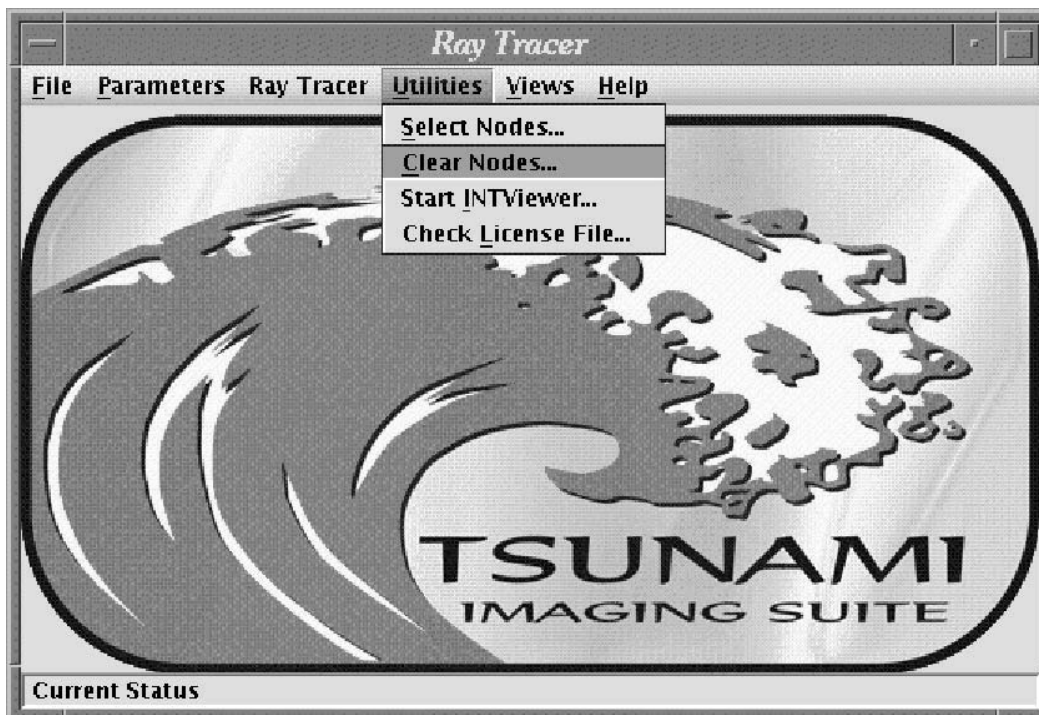
Если master node файл найден и указана директория текущего проекта (на закладке Processing), откроется диалоговое окошко с заданными нодами. Пользователь также может выбрать нужные ему ноды и сохранить их, как новый файл для данного задания.

Если пользователь сохраняет данный файл со списком нодов, то этот файл автоматически сохраняется в файл параметров, как (nddb) параметр. (Находится на закладке processing).

Для более детальной информации по созданию файла со списком нодов, а также распределению задания по нодам смотрите раздел *Анализ производительности и улучшенные возможности*.



2. Если задание было остановлено или прекратилось считаться по причине проблем с “железом“, программа Tsunami сразу же удаляет все процессы на вычислительных нодах. В некоторых случаях необходимо запустить Clear Nodes утилиту. Эта программа убивает все процессы на нодах, перечисленных в node.db файле, кроме мастер нода, а также переустанавливает лицензию на эти ноды. Лог файл будет помещен в домашнюю директорию \$TSUNAMI.



### Clear Nodes с командной строки:

В командной строке наберите:

```
clear_nodes < node.db file >
```

Эта программа убивает все процессы на нодах, перечисленных в node.db файле, кроме мастер нода, а также переустанавливает лицензию на эти ноды. Процессы, идущие на мастер ноде удалятся, как результат удаления процессов на вычислительных нодах. Для дополнительной информации см. раздел Плавающая лицензия.

---

## Начало работы

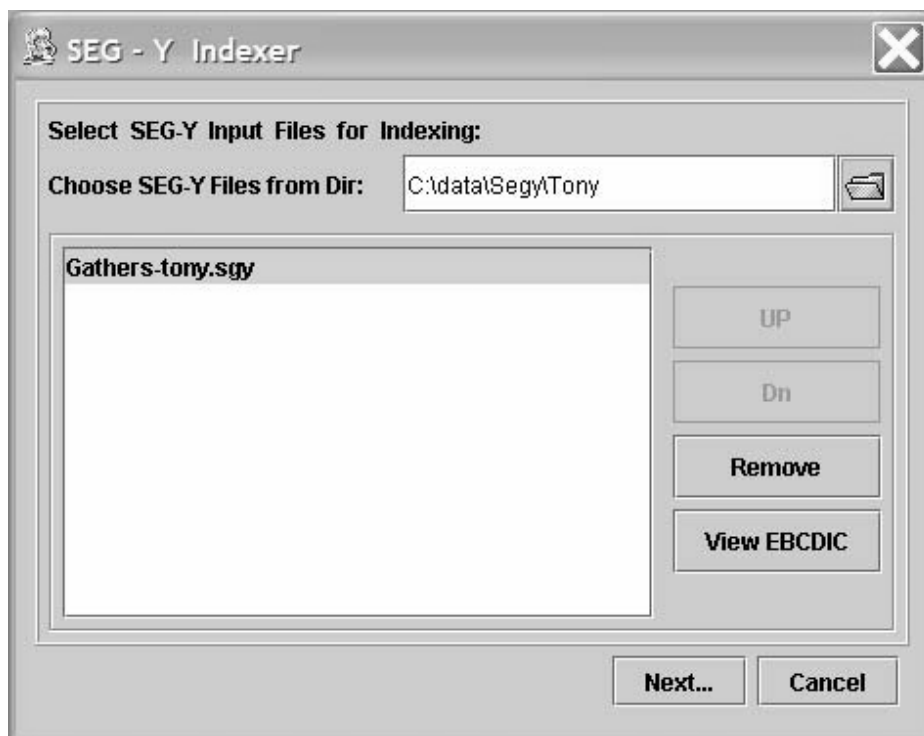
---

Исходными данными для Томографии являются : кинематические поправки, отпикированные пользователем, скоростная модель, таблицы времен пробега из лучевого трассирования и ,по желанию, суммарный разрез. После работы томографии на выходе вы получите обновлённую скоростную модель. Эта модель в дальнейшем используется для программы лучевого трассирования и нового расчета глубинной миграции.

1. Откройте программу INTViewer
2. Первый способ - из меню окошка Tomography выберите Utilities и запустите Start INTViewer
3. Второй способ – перейдите в директорию /apps/tsunami/tsunami\_4.18.12/INTViewer/ и с командной строки стартуйте ./INTViewer.sh

## Пикирование кинематических поправок на сейсмограммах

Для того чтобы открыть сейсмограммы и работать с ними необходимо проиндексировать segy файл. Воспользуйтесь утилитой SEG-Y Indexer , выберите нужный вам файл и нажмите кнопку NEXT.

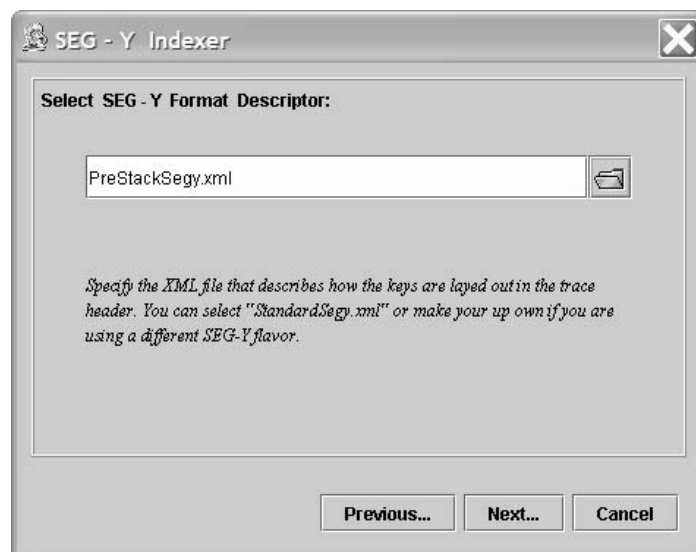


Поскольку значения заголовков трасс не всегда описаны в стандартном формате, пользователю необходимо определить в каких байтах заголовка находятся Inline, Xline, Offset значения и соответственно отредактировать StandardSegy.xml или PreStackSegy.xml файлы. Эти файлы формата xml и отредактировать их можно в любом ASCII редакторе либо в web-browsere. Например значение Inline находится в байте 180 (отсчитывая с нуля), значение Xline – байт 184, а значение Offset в байте 36.

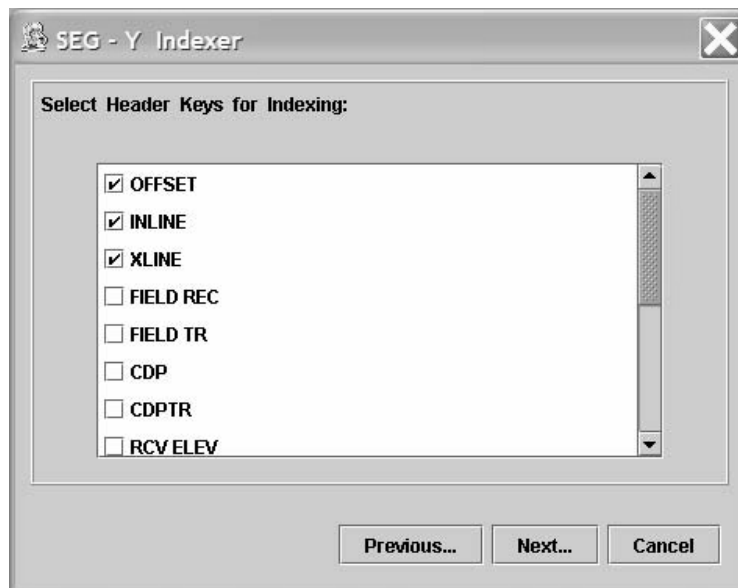
```
-<Segy>
  <Header Name="EbcDic" Format="EBCDIC" Size="3200" Place="Line" />
  <Header Name="BinaryHeader" Format="BINARY" Size="400" Place="Line" Fields="Segy"
    />
-<Header Name="TraceHeader" Format="BINARY" Size="240" Place="Trace">
  <Field Name="OFFSET" Format="UINT32" Offset="36" />
  <Field Name="INLINE" Format="UINT32" Offset="180" />
  <Field Name="XLINE" Format="UINT32" Offset="184" />
  <Field Name="FIELD REC" Format="UINT32" Offset="8" />
  <Field Name="FIELD TR" Format="UINT32" Offset="12" />
  <Field Name="CDP" Format="UINT32" Offset="20" />
  <Field Name="CDPTR" Format="UINT32" Offset="24" />
  <Field Name="RCV ELEV" Format="UINT32" Offset="40" />
  <Field Name="SRCX" Format="UINT32" Offset="72" />
  <Field Name="SRCY" Format="UINT32" Offset="76" />
  <Field Name="RCVX" Format="UINT32" Offset="80" />
  <Field Name="RCVY" Format="UINT32" Offset="84" />
  <Field Name="CDPX" Format="UINT32" Offset="188" />
  <Field Name="CDPY" Format="UINT32" Offset="192" />
  <Field Name="SHTPT ID" Format="UINT32" Offset="16" />
  <Field Name="SHTPT HUM" Format="UINT32" Offset="196" />
Header> Segy>
```

В директории /INTViewer/util находятся примеры файлов, вы можете их скопировать и отредактировать применительно к вашим данным.

Затем пользователь выбирает файл .xml нужного формата

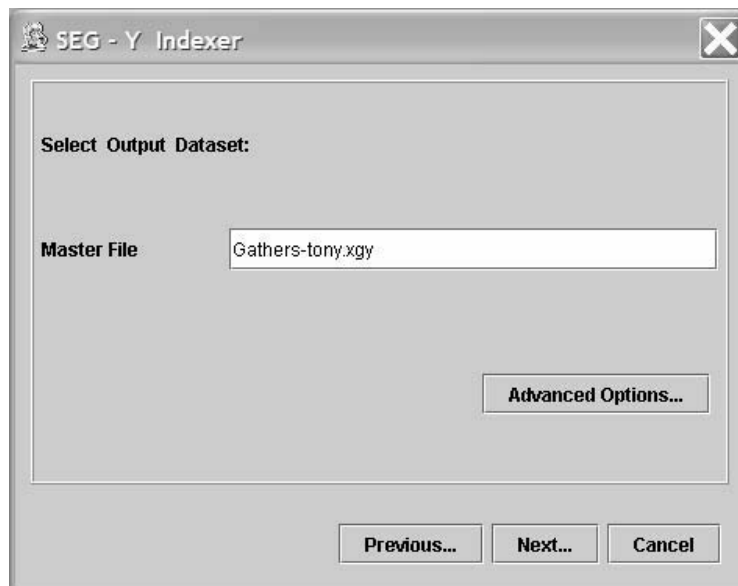


и отмечает нужные ему поля для индексирования. Обычно ими являются Inline, Xline, Offset.

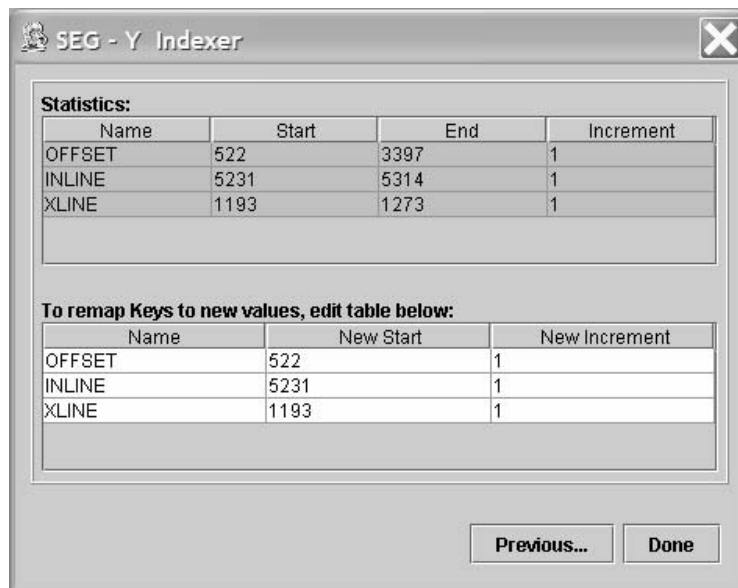


Следующим шагом пользователь задаёт имя выходного файла, по умолчанию с таким же именем как и входной, но только с разрешением “.xgy”.

Имейте ввиду, что индексация не создаёт копию segy файла, а создаёт бинарный файл размером 1% от исходного segy со статистикой и информацией о исходном segy файле.



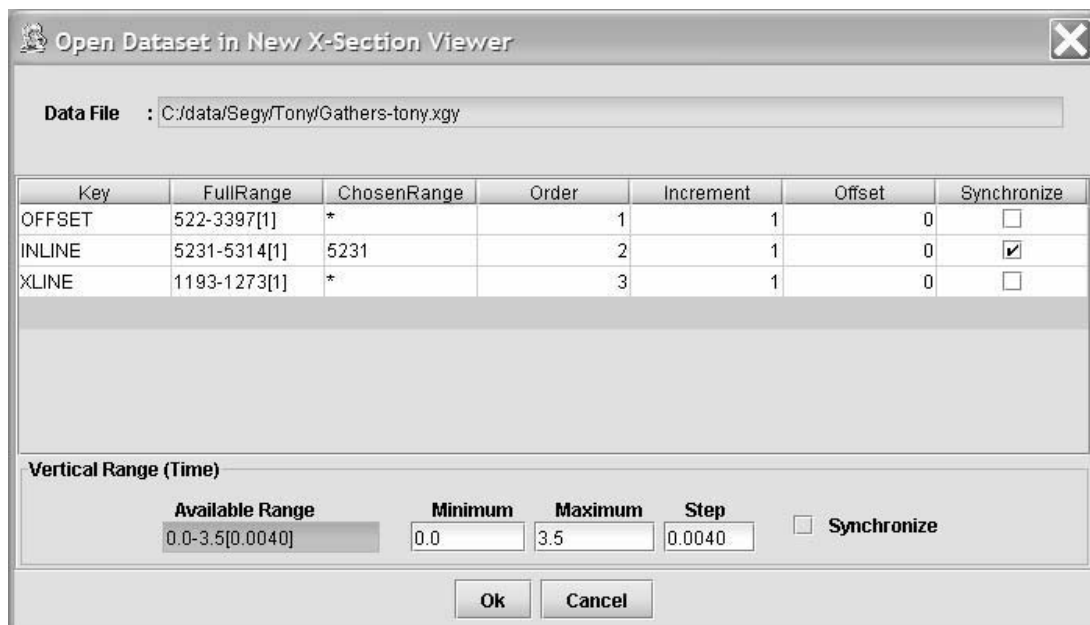
После того как вы задали имя выходного файла, нажмите кнопку **NEXT** затем **START**. Лог файл со статистикой появится в окошке. Как только индексация закончится таблица отобразит значения Inline, Xline, Offset в ваших данных.



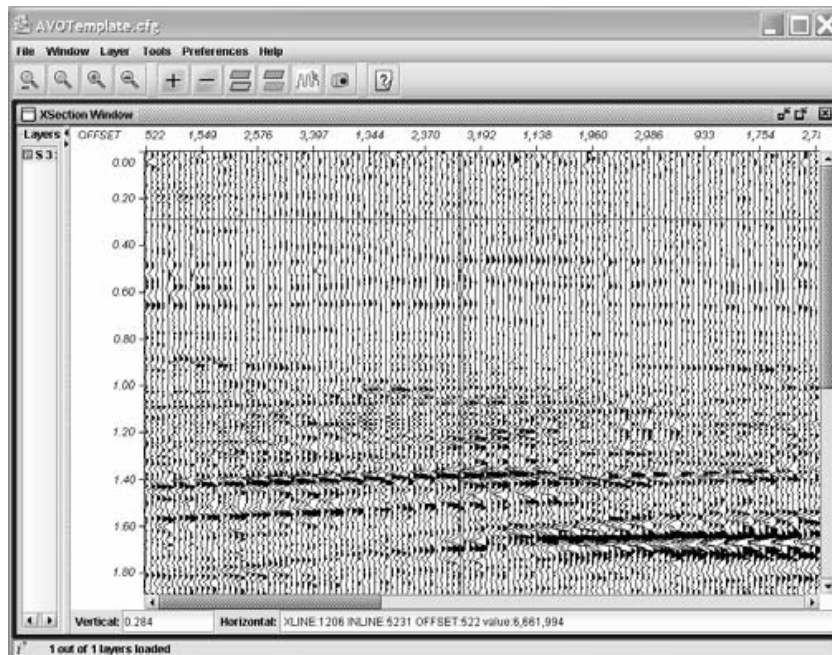
## Отображение сейсмограмм

Загрузите данные в INTViewer **File->Open Data In New X-Section Window ->Indexed-Segy** , после выбора файла появится окошко с параметрами .

В нашем примере мы выбрали Inline 5231.



Нажмите кнопку **ОК** и выбранная вами инлайн появится на дисплее. Если вы хотите пикировать только по кросслайн, то вам надо выбрать значение кросслайн. Не забудьте включить опцию **Synchronize**.



### Добавление пробелов

Нажмите на **layers** в верхнем левом углу окошка или выберите из меню: **Layer- Property...**  
 Появится новое окошко с диалогом . Перейдите на закладку **Local Subset** , как показано ниже.

**Layer Properties**

**Dataset**   **Local Subset**   **Display Parameters**   **Synchronization**

**Primary Key**

Key field: XLINE

Start value: 1

End value: 100000

Step value: 1

Apply gaps

Gaps size: 5

**Secondary Key**

Key field: NONE

Start value:

End value:

Step value:

**Time/Depth Range**

Start time: 0

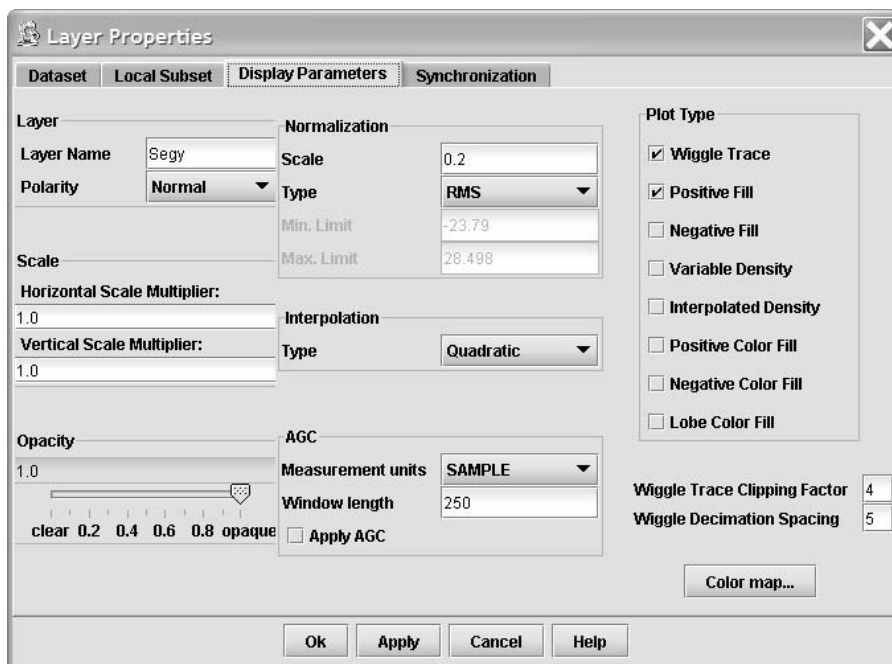
End time: 3.5

Ok   Apply   Cancel   Help

В этом окошке вы можете выбрать ключевое поле (Inline, Xline, Offset – те которые были проиндексированы) и включить опцию добавить пробелы Apply Gaps с шагом 5.

## Настройки параметров дисплея

Перейдите на закладку Display parameters как показано ниже.



Первым делом подберите нужные вам параметры AGC (автоматического контроля усиления) и нормализации. Затем попробуйте изменить тип изображения Wiggle Trace или Interpolated Density. При необходимости можно увеличить количество трасс на экране, уменьшив значение параметра Wiggle Decimation Spacing to 3. Нажмите кнопку ОК для сохранения изменений.

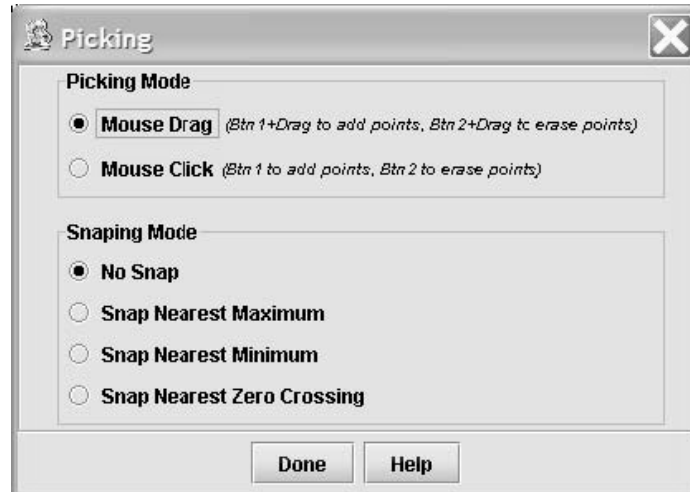
## Настройки параметров аннотации и обозначений

По умолчанию первое ключевое поле в вашем индексном файле будет помещено в аннотацию. В нашем примере – Offset. Для того, чтобы отобразить значения Inline, Xline, выберите из окошка меню Window – Annotation, перейдите на закладку Horizontal в диалоговом окне. В левом списке нажмите на Inline, затем на стрелку. Параметр Inline появится в правом списке. Повторите для Xline. Вы можете пересортировать параметры нажав кнопки Up или Down. В дополнение, вы можете просмотреть и изменить параметры на закладке Разное (Misc.).

## Создание горизонта

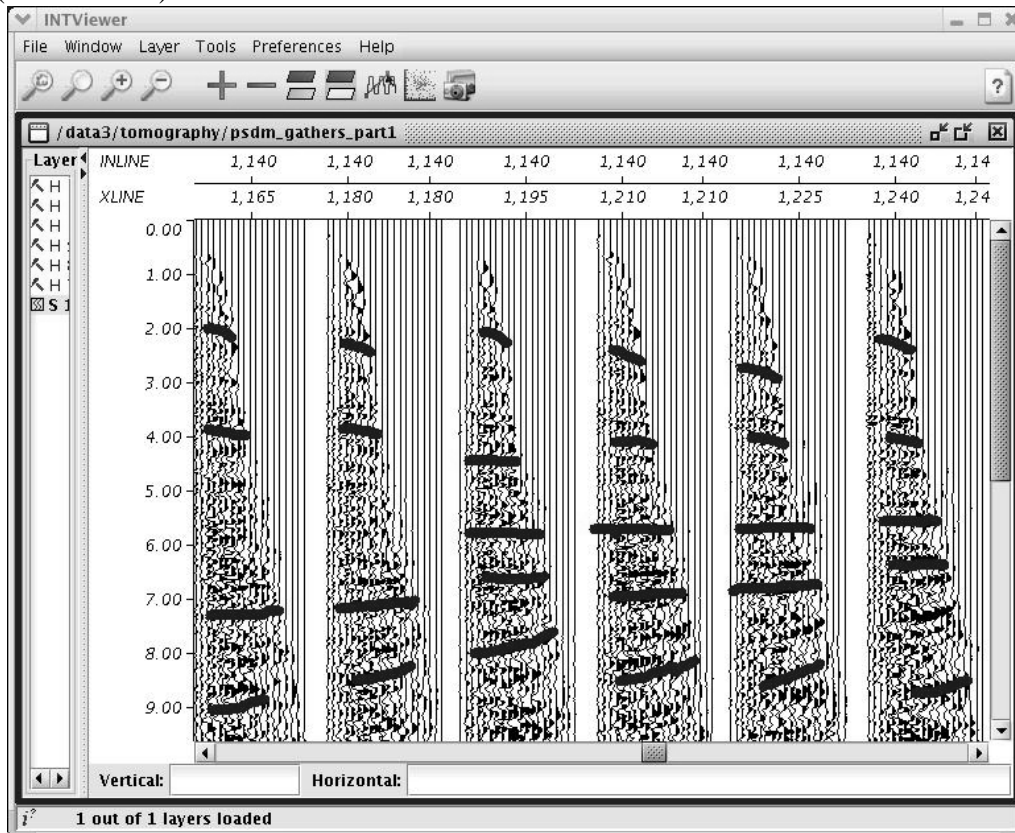
Для того, чтобы создать горизонт и начать пикирование, в основном меню выберите Layer – Create New. Появится диалоговое окошко с вопросом “Сохранить ли амплитуды “, выберите NO. Вы получите новый горизонт (слой) для сохранения поправок. Начинайте пикировать

кинематические поправки, используя левую кнопку мышки. Опции пикирования находятся в меню **Preferences – Picking**.



### Параметры свойств горизонта

Вы можете изменить стиль, толщину линии, цвет горизонта нажав на выбранный вами горизонт два раза (double click).



Когда вы пикируете кинематические поправки на глубинных сейсмограммах, то имейте ввиду,

что :

1. Нет необходимости пикировать все сейсмограммы подряд, обычно достаточно выбрать каждую 20 Инлайн и 20 кросслайн.
2. Пикируются только те отражения, на которых заметны недокорректированные либо перекорректированные скорости.
3. Поскольку томография рассчитывается на основе регулярной сетки, то нет необходимости следовать горизонту.
4. В среднем 4-5 отпикированных отражений достаточно для одной сейсмограммы. Больше количество неоправданно увеличит время работы программы.
5. Суммированный мигрированный разрез может послужить вспомогательным примером, его можно вывести на дисплей в соседнем окошке и синхронизировать.

### **Сохранение отпикированных сейсмограмм.**

Из основного меню выберите **Layer – Save Horizon** опцию. Поскольку несколько горизонтов могут быть сохранены в один файл, появится сообщение какие горизонты вы хотите сохранить. Данные записываются в формате XML.

Также у вас есть возможность сохранить визуальное изображение отпикированных сейсмограмм с помощью опции **File – Save Session**. Для того, чтобы вывести на дисплей все отпикированные сейсмограммы, из меню выберите **Layers – Add Layers – XML Horizon** и выберите файл с вашими поправками.

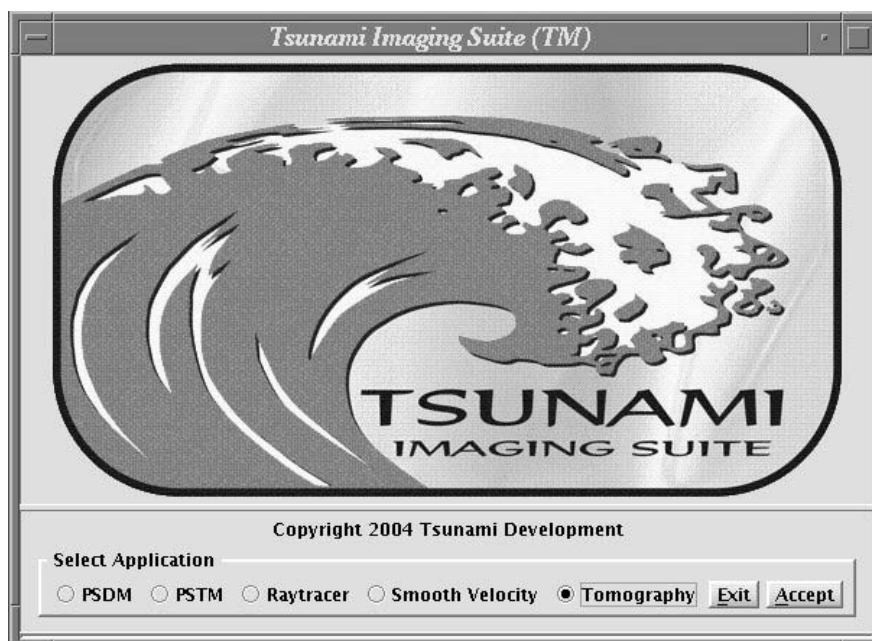
---

## Начало работы программы Томографии

---

Используйте alias , созданный в п.2 раздела инсталляция GUI для запуска программы: Пример  
<prompt>: tsunami

- 1 Выберите кнопку **Tomography** из окошка Tsunami Imaging Suite и нажмите **Accept**.
- 2 Откройте новый файл, выберите **File** → **New** для создания параметров нового задания.

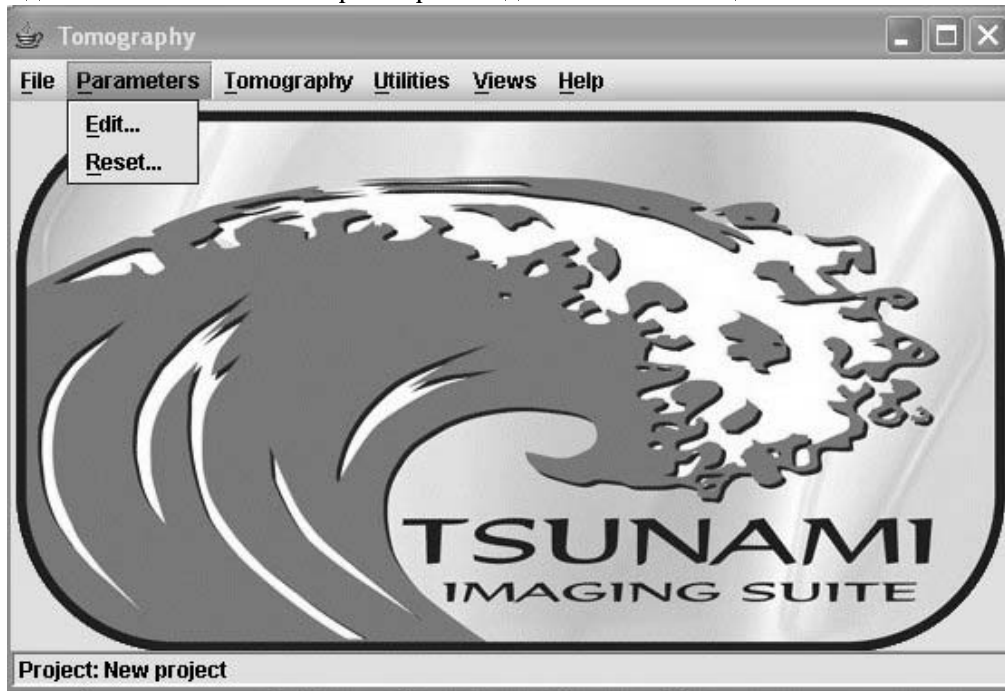


---

## Создание скоростной модели

---

- 1 В окошке Tomography выберите **Parameters** —> **Edit**.
- 2 Откройте закладку **Files** в окошке выбора параметров **Parameter Selection Box**. Все требуемые для заполнения поля параметров выделены жёлтым цветом.



### Страничка File Settings:

**Application Directory (hmdr):** Указывает путь к выбранной вами версии Tsunami Tomography. Например: Для версии 4.18.12 она должна показывать на ~/tsunami\_4.18.12/tomo\_4.18.12

**Project Directory (prjdr):** Директория задания, в которую будут помещены лог файлы, а также временные файлы, создаваемые во время расчета задания. В этой же директории создается временный блок файл скоростей.

**Log file name (logf):** Если вы не указываете имя лог файла вручную, то по умолчанию он создается с именем project\_dir/jobname.log. Если вы указываете имя лог файла вручную, то рекомендуется указывать весь путь, включая директорию задания.

**Velocity File Name (velf):** Указываете путь к кубу интервальных скоростей в формате SEG-Y. Файл должен иметь регулярную дискретизацию по инлайнам, кросслайнам и глубине.

**Stack File name (stkf):** Указываете путь к стэк файлу.

**List of Travel Time File Name (ttmf) :** Указываете путь к файлу с временами пробега лучей.

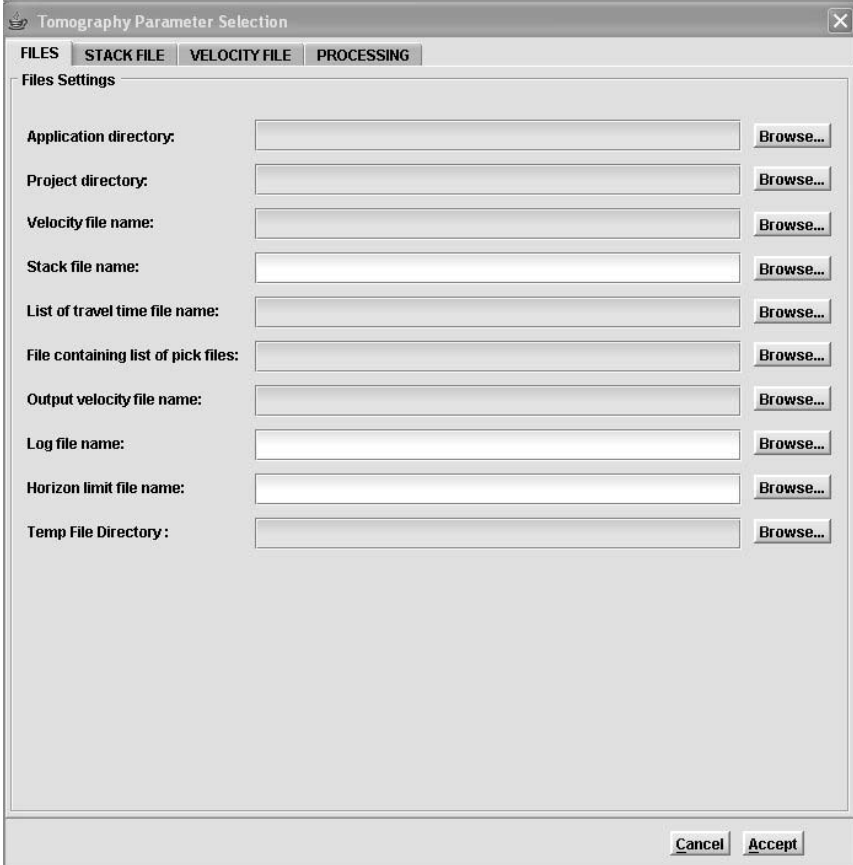
**File Containing List of Pick Files (inpf):** Указываете путь к файлу с кинематическими поправками.

**Output Velocity File Name (outf):** Указываете путь и имя файла записи скоростной модели.

**Log file name (logf):** Указываете путь и имя лог файла.

**Horizon Limit File Name (horizf):** Указываете путь к файлу с отпикированным горизонтом. Скорости выше этого горизонта не будут обновлены. Это позволяет программе обновлять модель сверху вниз. Горизонт может быть отпикирован в INTViewer и в настоящее время используется только этот формат .

**Temp File Directory (ttmf):** Временная директория программы для временных файлов.



The image shows a screenshot of a software dialog box titled "Tomography Parameter Selection". The dialog has a tabbed interface with four tabs: "FILES", "STACK FILE", "VELOCITY FILE", and "PROCESSING". The "FILES" tab is currently selected. Below the tabs, the "Files Settings" section contains ten rows of input fields, each with a "Browse..." button to its right. The fields are: "Application directory:", "Project directory:", "Velocity file name:", "Stack file name:", "List of travel time file name:", "File containing list of pick files:", "Output velocity file name:", "Log file name:", "Horizon limit file name:", and "Temp File Directory :". At the bottom right of the dialog, there are two buttons: "Cancel" and "Accept".

### **Файл параметров для запуска программы с командной строки:**

Страничка **Files Setting** в командной строке представляет собой следующий список параметров:

**hmdr**= домашняя директория программы

**prjdr**= директория задания (проекта)

**velf**= куб скоростей в формате SEG-Y

**stkf**= стэк файл в формате SEG-Y

**inpf**= список файлов с кинематическими поправками

**outf**= имя файла записи

**logf**= имя лог файла

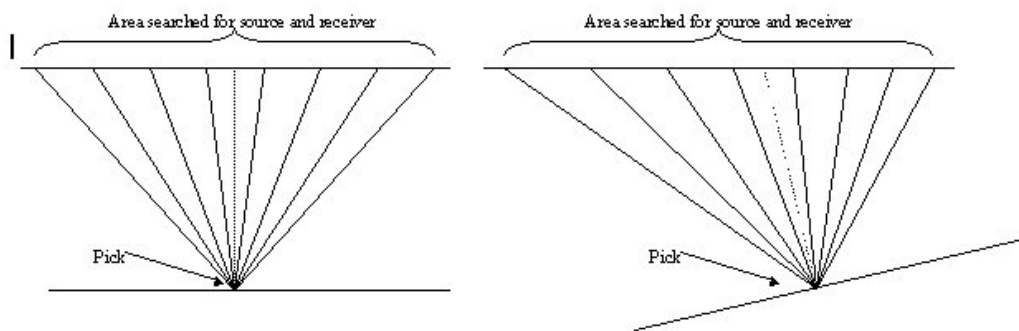
**horizf**= имя файла горизонта

**tmpdir**= временная директория программы

Дополнительная информация по созданию файла параметров с командной строки и полный список требуемых параметров приводится в *приложении В: Данные файла параметров*.

## Страничка Stack File

1. Откройте закладку **Stack File** в окошке выбора параметров **Parameter Selection Box**. Все требуемые для заполнения поля параметров выделены жёлтым цветом, если вы указали путь к стэк файлу.
2. Использование стэк файла в программе – на усмотрение пользователя. Программа анализирует данные файла, определяет глубину и наклон горизонта и, соответственно, подстраивает траектории лучей.



Если стэк файл не используется, то программа подразумевает, что отражения горизонтальны. В этом случае траектории лучей симметричны относительно вертикали в точке пикирования. Однако, если азимут и наклон присутствуют, то лучи чуть сдвигаются, тем самым точнее определяя фактическое расположение источника и приемника для этой точки. Наклон рассчитывается автоматически используя преобразование tau-p.

It finds the maximum energy from slant stacks made with different angles both vertically and in azimuth. The slant stack with the most energy represents the maximum dip present and is the dip used to adjust the ray paths.

Стэк должен быть записан в формате SEG-Y со значениями параметров инлайн и кросслайн в заголовках трасс, как описано ниже.

### Byte Locations:

**Byte Location of Xline (xlbn):** Номер байта для кросслайн в стэке. По умолчанию значения нет.

**Byte Location of Inline (ilnb):** Номер байта для инлайн в стэке. По умолчанию значения нет.

**Stack Depth Increment (stkdz):** Шаг по глубине в стэк файле

**Data Format (dataf):** Формат заголовков трасс и данных в стэке. По умолчанию IBM.

**Max Dip in Data (maxdip):** Максимальный угол наклона, в градусах.

**Bin Size to Calculate Dip (binsz):** Количество точек ОГТ для расчета максимального угла наклона. По умолчанию 5.

## Файл параметров для запуска программы с командной строки:

Страничка **Stack File** в командной строке представляет собой следующий список параметров:

**xlnb**= Номер байта для кросслайн в стэке. По умолчанию значения нет.

**ilnb**= Номер байта для инлайн в стэке. По умолчанию значения нет.

**stkdz**= Шаг по глубине в стэк файле

**dataf**= Формат заголовков трасс и данных в стэке. По умолчанию IBM.

**maxdip**= Максимальный угол наклона, в градусах.

**binsz**= Количество точек ОГТ для расчета максимального угла наклона. По умолчанию 5.

Дополнительная информация по созданию файла параметров с командной строки и полный список требуемых параметров приводится в *приложении В: Данные файла параметров*.

## Страничка Velocity File

Откройте закладку **Velocity File** в окошке выбора параметров **Parameter Selection Box**. Все требуемые для заполнения поля параметров выделены жёлтым цветом. Модель интервальных скоростей та же, что и для глубиной миграции.

The screenshot shows a dialog box titled "Tomography Parameter Selection" with a close button (X) in the top right corner. The dialog has four tabs: "FILES", "STACK FILE", "VELOCITY FILE", and "PROCESSING". The "VELOCITY FILE" tab is selected and highlighted in yellow. Below the tabs, the "Velocity file settings" section is visible. It contains several input fields and radio buttons:

- Header Location** section:
  - Header location of inline: [text input field]
  - Header location of xline: [text input field]
  - Depth Increment: [text input field]
  - Velocity file label:  2 bytes,  4 bytes
- Min velocity to update:** [text input field]
- Max velocity to update:** [text input field]
- Reference velocity:** [text input field]
- Datum Type** section:
  - Fixed Datum
  - Floating Datum
- Dataset Dimensions** section:
  - 2D
  - 3D

At the bottom right of the dialog, there are two buttons: "Cancel" and "Accept".

### Параметры Header Locations:

**Header loc of inline (vilb):** Номер байта для инлайн в заголовке скоростной модели. (По умолчанию значения нет)

**Header loc of Xline (vxlb):** Номер байта для кросслайн в заголовке скоростной модели. (По умолчанию значения нет)

**Depth Increment (vdz):** Шаг скоростной модели по глубине.

**Velocity File Label (vxlityp):** Формат значений в заголовках, по умолчанию равен 0 или 4 byte integer. 0 = 4 byte integer и 1 = 2 byte integer.

**Min Velocity to Update (minv):** Минимальная скорость. Скорости меньше, чем заданное значение не будут обновлены. Например для сохранения скорости воды, в морской съемке вы можете задать скорость чуть превышающую скорость воды. По умолчанию – скорости ниже чем заданная не обновляются.

**Max Velocity to Update (maxv):** Максимальная скорость. Скорости выше, чем заданное значение не будут обновлены. Например, если вы хотите оставить скорость соли неизменной, то задайте значение скорости чуть меньше, скорость соли. По умолчанию – скорости выше, чем заданная не обновляются.

**Reference Velocity (vdtm):** Скорость замещения, используемая между фиксированным и плавающим уровнями.

**Floating or Fixed Datum (frdtm):** Скорости берутся от фиксированного или плавающего уровня. По умолчанию 1 или плавающий уровень. 0 = фиксированный уровень, 1 = плавающий уровень.

### Файл параметров для запуска с командной строки:

Страничка **Velocity File** в командной строке представляет собой следующий список параметров:

**vxlb**= номер byte кросслайн в заголовке скоростной модели (По умолчанию значения нет)

**vilb**= номер byte инлайн в заголовке скоростной модели (По умолчанию значения нет)

**vdz**= шаг скоростной модели по глубине

**vxlityp**= Формат значений в заголовках, по умолчанию 0 или 4 byte integer.

**newb**= По умолчанию - создать.

**minv**= Минимальная скорость. Скорости меньше, чем заданное значение не будут обновлены.

**maxv**= Максимальная скорость. Скорости выше, чем заданное значение не будут обновлены.

**thread**= 3D (1) или 2D (0). По умолчанию 3D (1)

**frdtm**= Скорости берутся от фиксированного или плавающего уровня. По умолчанию 1 или плавающий уровень. 0 = фиксированный уровень, 1 = плавающий уровень.

Дополнительная информация по созданию файла параметров с командной строки и полный список требуемых параметров приводится в *приложении В: Данные файла параметров*.

## Страничка Processing

Откройте закладку **Processing** в окошке выбора параметров **Parameter Selection Box**. Все требуемые для заполнения поля параметров выделены жёлтым цветом.

Tomography Parameter Selection

FILES STACK FILE VELOCITY FILE PROCESSING

Processing Settings

Number of rays per pick: 5

Max percentage velocity change: 10

Max depth to update:

Migration aperture:

Nominal Inline Spacing:

Nominal Xline Spacing:

Subsampling of dtav calculations

Xline Subsampling: 1

Inline Subsampling: 1

Depth Subsampling: 1

Smoothing of Deltav values: 1

Node list

File containing node list: Browse...

Select nodes...

Cancel Accept

### Параметры Processing:

**Number of Rays per Pick (numpick):** Количество лучей, рассчитываемых для каждой точки пика. По умолчанию 5.

**Max Percentage Velocity Change (maxchng):** Максимальная величина изменения скоростей в процентах, допустимая для выходной модели (по сравнению с исходной). По умолчанию 10.

**Max Depth to update (maxdepth):** Максимальная глубина для обновления модели. Скорости, расположенные глубже не будут изменяться.  
По умолчанию – полностью обновлять модель по всей глубине.

**Migration aperture (aper):** Апертура миграции, та же, что и для PSDM. Нет значения по умолчанию.

**Nominal Inline Spacing (ildist):** Расстояние между инлайнами. Нет значения по умолчанию.

**Nominal Xline Spacing (xldist):** Расстояние между кросслайнами. Нет значения по умолчанию.

**Subsampling of Deltav calculations:** Разрежение скоростной модели позволит ускорить время счета, но в тоже время несколько снизит точность расчета.

**Xline Subsampling (subxl):** Разрежение скоростной модели по кросслайнам для расчета изменения скорости. По умолчанию - разрежения нет.

**Inline Subsampling (subil):** Разрежение скоростной модели по инлайнам для расчета изменения скорости. По умолчанию - разрежения нет.

**Depth Subsampling (subz):** Разрежение скоростной модели по глубине. Величина 2 означает, что в выходной модели будет в два раза больше дискретов по глубине. По умолчанию - разрежения нет.

**Smoothing of Deltav Values:** Параметр сглаживания. Применяется для рассчитанных величин изменения скоростей *deltav*. По умолчанию =1, сглаживания нет.

#### **Список нодов:**

**File containing node list (nddb):** Список нодов для расчета томографии. См. Раздел *Конфигурация кластера*.

**Browse:** Открывает диалоговое окошко для выбора нодов.

**Select Nodes:** Позволяет редактировать выбранный файл нодов. Вы можете добавить новые ноды, удалить имеющиеся либо включить/ выключить нужные вам для счета ноды.

### **Файл параметров для запуска с командной строки:**

Страничка **Processing** в командной строке представляет собой следующий список параметров:

- numpick**= количество лучей, рассчитываемых для каждой точки
- maxchng**= максимальная величина изменения скоростей в процентах
- maxdepth**= максимальная глубина для обновления модели
- aper**= апертура миграции, та же, что и для PSDM
- ildist**= расстояние между инлайнами
- xldist**= расстояние между кросслайнами
- subxl**= разрежение скоростной модели по кросслайнам
- subil**= разрежение скоростной модели по инлайнам
- subz**= разрежение скоростной модели по глубине
- smfctr**= параметр сглаживания
- nddb**= список узлов

Дополнительная информация по созданию файла параметров с командной строки и полный список требуемых параметров приводится в *приложении В: Данные файла параметров*.

---

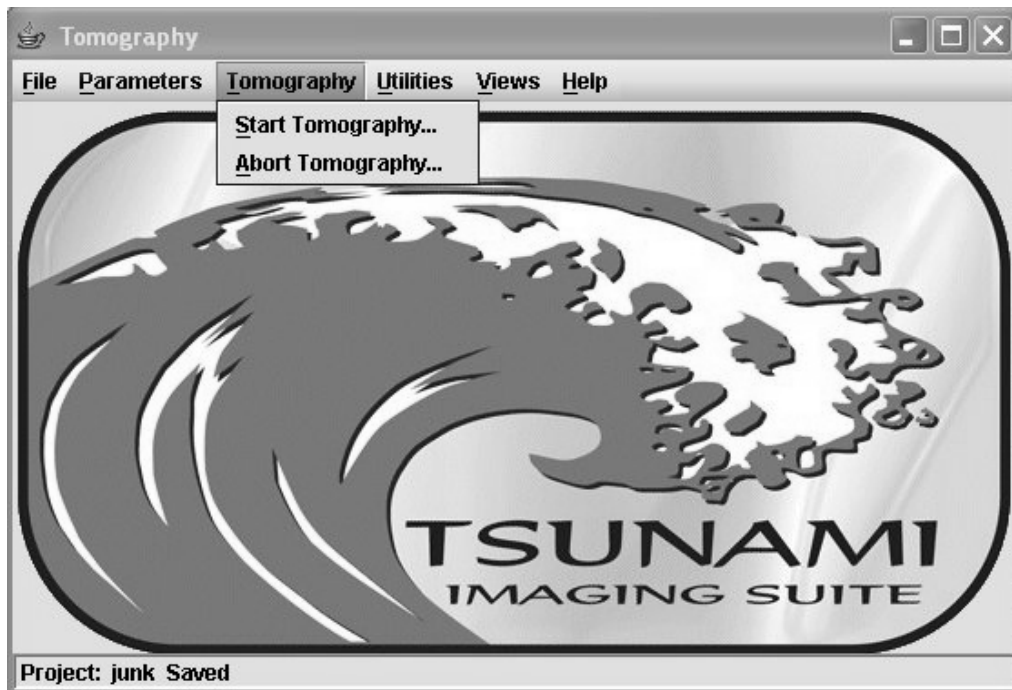
## Остановка и перезапуск задания

---

### Остановить/Перезапустить задание из GUI

#### Томография – Запуск томографии

Параметр Start Tomography запускает задание с выбранным или созданным файлом параметров. Текущий файл параметров показан в нижней строке графического интерфейса. Как только задание начнет считаться, то появится сообщение : "Starting Tomography for file: (file name)."



#### Параметр Abort Tomography

Как только пользователь задает этот параметр, задание немедленно прерывается, на нодах удаляются все процессы, и задание полностью останавливается.

#### Остановка/Перезапуск задания из командной строки:

Для запуска задания наберите в командной строке следующее:

```
tomo_start < parameter file name > &
```

Задания, запущенные на счет с командной строки, перезапустятся автоматически, если они остановились по какой-либо причине.

Для полной остановки задания, наберите :

```
tomo_abort < parameter file name >
```

Задание немедленно прервется, на нодах удалятся все процессы и задание полностью остановится.

---

## Приложение А: Информация лог файла

---

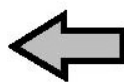
Лог-файл находится в директории проекта : `~proj_dir/parameter_file.log`

Программа Raytracer предоставляет много полезной информации в своем лог файле. При запуске нового задания на трассирование, проверьте и убедитесь, что вы правильно считываете сейсмические заголовки и данные скоростной модели.

Для удобства, при старте программы лог распечатает интервал значений инлайнов и кросслайнов, которые покрывает скоростная модель. Далее, будут распечатаны значения минимальной и максимальной скоростей в данной модели, а также данные заголовка первой трассы исходных данных. Эти значения должны быть проверены пользователем и сопоставлены с ожидаемыми.

```
Version 4.11 Tsunami Ray Tracer  
Parameter file: new_ttime.example
```

```
nddb= '/home/example/new_tests/node02.db'  
hmdr= '/home/software/tsunami_4.11.6/rays_4.11.6'  
prjdr= '/home/example/new_tests'  
logfile= '/home/example/new_tests/ttime.log'  
velf= '/home/example/velocities.segy'  
blkf= '/home/example/new_tests/tmp.blk'  
outf= '/home/example/ttimes.out'  
xlfrst= 3920  
xllst= 5541  
ilinc= 20  
ilfrst= 1982  
illst= 3325  
xlinc= 20  
vxb= 5  
vilb= 1  
vdz= 50  
newb= 1  
dataf= 2  
hdrfmt= 2  
eiknl= 0  
nswep= 2  
mode= 2  
xlfrstout= 3920  
xllstout= 5541
```



### Проверка 1

Входные параметры, заданные либо интерактивно, либо из файла параметров. Проверьте параметры `vdz=`, `vilb=`, `vxb=`, `fint=`, `xldist=`, `ildist=`, `aper=` and `mxoff=` на правильность значений. Полный список параметров находится в Приложении В.

xlincout= 10  
ilfrstout= 1982  
illstout= 3325  
ilincout= 10  
aper= 23000  
mxoff= 21000  
xldist= 55  
ildist= 55  
rqpcnt= 60

Jun 23 15:54  
Reading license file /home/software/psdm\_license.dat  
Current license expires month 1 day 31 year 2006  
Reading the velocity model  
Checking the sort order, and the limits of model  
Velocity model coverage: First xline 3920 Last xline 5540 xline inc 20  
First inline 1982 Last inline 3322 inline inc 20  
Velocity model z increment: 50



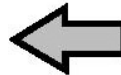
**Проверка 2**  
Проверьте правильность  
лицензионного файла

Model dimensions

Model header size 3600

First x 0.0 Number of x values 82 X distance 1100.0  
First y 0.0 Number of y values 68 Y distance 1100.0  
First z 0.0 Number of z values 680 Z distance 50.0

Minimum velocity in model 4971  
Maximum velocity in model 14486  
Building velocity block model  
Smoothing operator x dimen 1  
Smoothing operator y dimen 1  
Smoothing operator z dimen 1  
Allocated 5.0 percent of the block model  
Allocated 10.0 percent of the block model  
Allocated 15.0 percent of the block model  
Allocated 20.0 percent of the block model  
Allocated 25.0 percent of the block model  
Allocated 30.0 percent of the block model  
Allocated 35.0 percent of the block model  
Allocated 40.0 percent of the block model  
Allocated 45.0 percent of the block model  
Allocated 50.0 percent of the block model  
Allocated 55.0 percent of the block model  
Allocated 60.0 percent of the block model  
Allocated 65.0 percent of the block model  
Allocated 70.0 percent of the block model  
Allocated 75.0 percent of the block model  
Allocated 80.0 percent of the block model  
Allocated 85.0 percent of the block model  
Allocated 90.0 percent of the block model  
Allocated 95.0 percent of the block model  
Allocated 100.0 percent of the block model



**Проверка 3**  
Проверьте правильность  
пределов скоростного файла

Max Derivatives in Smoothed Model  
dx 0.6 dy 0.4 dz 10.4  
Some calculated parameters:  
Diameter of time cube x direction: 67000  
Diameter of time cube y direction: 67000  
Number of subsurface locations in x direction 122  
Number of subsurface locations in y direction 122  
Number of output depth levels 307  
Outputting file format 1  
Header successfully written

Server has connected to node node01  
Server has connected to node node02  
Server has connected to node node03  
Server has connected to node node04  
Server has connected to node node05  
Server has connected to node node06  
Server has connected to node node07  
Server has connected to node node08  
Server has connected to node node09  
Server has connected to node node10  
Server has connected to node node11  
Server has connected to node node12  
Server has connected to node node13  
Server has connected to 13 nodes with 26 processors  
Server failed to connect to 0 nodes  
Server has connected to 100.0 percent of processing power  
Min vel in model 4971.097656  
Max vel in model 14485.589844  
Node node01 successfully allocated 250 mbytes of memory  
Node node02 successfully allocated 250 mbytes of memory  
Node node03 successfully allocated 250 mbytes of memory  
Node node04 successfully allocated 250 mbytes of memory  
Node node05 successfully allocated 250 mbytes of memory  
Node node06 successfully allocated 250 mbytes of memory  
Node node07 successfully allocated 250 mbytes of memory  
Node node08 successfully allocated 250 mbytes of memory  
Node node09 successfully allocated 250 mbytes of memory  
Node node10 successfully allocated 250 mbytes of memory  
Node node11 successfully allocated 250 mbytes of memory  
Node node12 successfully allocated 250 mbytes of memory  
Node node13 successfully allocated 250 mbytes of memory  
Total number of shots 5727

\*\*\*\*\* BEGIN SHOOTING RAYS \*\*\*\*\*

Processing shot 1 at inline 1982, xline 3920 at 0.0 min, node node01  
Processing shot 2 at inline 1982, xline 3940 at 0.0 min, node node01  
Processing shot 13 at inline 1982, xline 4160 at 0.0 min, node node07  
Processing shot 14 at inline 1982, xline 4180 at 0.0 min, node node07  
Processing shot 11 at inline 1982, xline 4120 at 0.0 min, node node06  
Processing shot 12 at inline 1982, xline 4140 at 0.0 min, node node06

## Однообразные строчки стёрты для экономии места

Processing shot 2323 at inline 2522, xline 5540 at 0.0 min, node node12  
Processing shot 2324 at inline 2522, xline 5560 at 0.0 min, node node13  
Processing shot 2325 at inline 2542, xline 3920 at 0.0 min, node node13  
Shot 2325 number of fill in rays 16524

## Однообразные строчки стёрты для экономии места

Shot 5717 median ray diff 0.0070 80 percentile diff 0.0137  
Shot 5717 percent empty grids 2.45  
Shot 5725 number of fill in rays 14111  
Shot 5725 median dist to ray 453 80 percentile dist 710  
Shot 5725 median ray diff 0.0068 80 percentile diff 0.0130  
Shot 5725 percent empty grids 1.46  
Shot 5718 number of fill in rays 13664  
Shot 5718 median dist to ray 449 80 percentile dist 719  
Shot 5718 median ray diff 0.0070 80 percentile diff 0.0135  
Shot 5718 percent empty grids 2.20  
Shot 5724 number of fill in rays 13758  
Shot 5724 median dist to ray 453 80 percentile dist 711  
Shot 5724 median ray diff 0.0067 80 percentile diff 0.0130  
Shot 5724 percent empty grids 1.58  
Shot 5723 number of fill in rays 13863  
Shot 5723 median dist to ray 455 80 percentile dist 715  
Shot 5723 median ray diff 0.0066 80 percentile diff 0.0131  
Shot 5723 percent empty grids 1.79  
Shot 5722 number of fill in rays 13802  
Shot 5722 median dist to ray 454 80 percentile dist 718  
Shot 5722 median ray diff 0.0066 80 percentile diff 0.0130  
Shot 5722 percent empty grids 2.66  
Shot 5721 number of fill in rays 13637  
Shot 5721 median dist to ray 453 80 percentile dist 714  
Shot 5721 median ray diff 0.0067 80 percentile diff 0.0131  
Shot 5721 percent empty grids 2.92  
Shot 5720 number of fill in rays 13665  
Shot 5720 median dist to ray 443 80 percentile dist 707  
Shot 5720 median ray diff 0.0071 80 percentile diff 0.0136  
Shot 5720 percent empty grids 3.65  
Shot 5719 number of fill in rays 13555  
Shot 5719 median dist to ray 447 80 percentile dist 715  
Shot 5719 median ray diff 0.0073 80 percentile diff 0.0139  
Shot 5719 percent empty grids 3.42

\*\*\*\*\*RAY SHOOTING COMPLETED\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\* Median Stats on Shots \*\*\*\*\*

Median distance between rays 422 80 percentile distance 690  
Median difference between rays 0.0063 80 percentfile difference 0.0124

RAYS Main: Successful Completion  
Jun 25 15:40

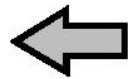


### Проверка 4

Проверьте успешность  
завершения трассирования  
лучей

## Проверка лог-файла лицензии

Product name rays  
Creation date 010104  
Start date 010104  
End date 123104  
Length of hw record 96  
Number of licensed nodes 100



**Проверка 1**  
Даты начала и окончания  
действия лицензии

Mac Address	Node Name	Checked Out
00:A0:C9:FB:25:B4	dual450	
00:42:52:00:13:E1	rlx-0-0-1	
00:42:52:00:0F:37	rlx-0-0-2	
00:42:52:00:13:36	rlx-0-0-3	1
00:42:52:00:11:38	rlx-0-0-4	
00:42:52:00:23:0B	rlx-0-0-5	
00:42:52:00:0B:EF	rlx-0-0-6	
00:42:52:00:18:FD	rlx-0-0-7	1
00:42:52:00:1C:3C	rlx-0-0-8	
00:42:52:00:19:27	rlx-0-0-9	
00:42:52:00:25:B4	rlx-0-0-11	
00:42:52:00:13:24	rlx-0-0-13	1
00:42:52:00:17:26	rlx-0-0-15	
00:42:52:00:1A:35	rlx-0-0-17	
00:42:52:00:1A:0B	rlx-0-0-19	
00:42:52:00:18:7C	rlx-0-0-21	
00:E0:81:03:38:C6	linux1	
00:03:47:71:D2:54	linux2	1
00:03:47:71:E9:F5	linux3	
00:03:47:6B:45:47	linux4	1
00:E0:81:02:B4:3E	linux5	
00:03:47:71:62:FC	linux6	
00:03:47:71:5B:73	linux7	
00:03:47:71:D2:41	linux8	
00:03:47:71:65:23	linux9	
00:03:47:71:62:2D	linux10	
00:03:47:71:5D:B9	linux11	
00:03:47:71:5D:BB	linux12	1
00:03:47:71:5B:7C	linux13	1
00:03:47:71:D2:49	linux14	1

}



**Проверка 2**  
Единица означает, что  
нод отключён от лицензии

## **Пример лог файла очистки нодов:**

```
clearing node rlx-0-0-1
clearing node rlx-0-0-2
clearing node rlx-0-0-3
clearing node rlx-0-0-4
clearing node rlx-0-0-5
clearing node rlx-0-0-6
clearing node rlx-0-0-8
clearing node rlx-0-0-9
clearing node rlx-0-0-11
clearing node rlx-0-0-13
clearing node rlx-0-0-15
clearing node rlx-0-0-17
clearing node rlx-0-0-19
clearing node rlx-0-0-21
Resetting license file /apps/tsunami/pstm_license.dat
Reading license file /apps/tsunami/pstm_license.dat
Resetting license file /apps/tsunami/psdm_license.dat
Reading license file /apps/tsunami/psdm_license.dat
```

---

## Приложение В: Информация файла параметров

---

### Требуемые параметры

**aper=** используемая апертура миграции (радиус) необходим Нет значения по умолчанию

**hmdir=** домашняя директория программы Необходима

**ildist=** расстояние между инлайнами Необходим Нет значения по умолчанию

**ilnb=** номер байта для инлайн в стэке. Необходим Нет значения по умолчанию

**inpf=** список файлов с отпикированными кинематическими поправками. Необходим

**nddb=** список нодов - Необходим Нет значения по умолчанию

**outf=** имя файла записи скоростной модели Необходим Нет значения по умолчанию

**prjdr=** Директория проекта Необходима

**stkdz=** шаг по глубине стэк файла

**tmpdir=** временная директория проекта

**ttmf=** список файлов с временами пробега лучей, получен из программы лучевого трассирования. Необходим

**vdz=** шаг по глубине скоростной модели Необходим Нет значения по умолчанию

**velf=** segu файл интервальных скоростей Файл должен иметь регулярную дискретизацию по инлайн, кросслайн и глубине. Необходим Нет значения по умолчанию

**vilb=** номер байта для инлайна в скоростной модели Необходим Нет значения по умолчанию

**vxlb=** номер байта для кросслайна в скоростной модели Необходим Нет значения по умолчанию

**xldist=** расстояние между кросслайнами Необходим Нет значения по умолчанию

**xlnb=** номер байта для инлайн в стэке. Необходим Нет значения по умолчанию

### Список параметров в алфавитном порядке

Параметр	Описание	Необх одим	Возможные значения	Значение по умолчанию
<b>aper=</b>	Апертура	Да		Нет
<b>binsz=</b>	Количество точек ОГТ для расчета максимального угла наклона.	Да		5
<b>dataf=</b>	Формат скоростной модели		0= IEEE_LE 1= IEEE_BE 2 = IBM	2 = IBM
<b>frdtm=</b>	Скорости от плоского или		0 = плоский	0 = плоский

	плавающего уровня приведения		1 = плавающий	
<b>horizf=</b>	Имя файла горизонта			
<b>hmdr=</b>	Директория программы			
<b>ildist=</b>	Расстояние между инлайнами	Да		Нет
<b>ilnb=</b>	Байт заголовка стэк файла, в котором записан номер инлайна	Да		Нет
<b>inpf=</b>	Список файлов с отпикированными кинематическими поправками	Да		Нет
<b>logfile=</b>	Имя лог-файла			
<b>maxchng=</b>	максимальная величина изменения скоростей в процентах			10
<b>maxdip=</b>	Максимальный угол наклона, в градусах			60
<b>maxdepth=</b>	Максимальная глубина для обновления модели			Обновлять всю модель на полную глубину
<b>maxv=</b>	Максимальная скорость			
<b>minv=</b>	Минимальная скорость			
<b>nddb=</b>	Список нодов – см. раздел <i>Конфигурация кластера</i>	Да		Нет
<b>numpick=</b>	количество лучей, рассчитываемых для каждой точки	Да		5
<b>outf=</b>	Имя файла пробега времён	Да		нет
<b>prjdr=</b>	Директория проекта			
<b>smfctr=</b>	Сглаживание скоростной модели		0 = выключено 1 = включено	0 = выключено
<b>stkf=</b>	Параметр сглаживания времён пробега		0 = нет сглаживания	3
<b>stkdz=</b>	Шаг по глубине в стэк файле	Да		
<b>subil=</b>	Интервал разрежения скоростной модели по инлайнам		0 = нет разрежения 1 = есть разрежение	1 = есть разрежение



## Пример файла параметров

Параметры могут располагаться в файле параметров в любом порядке. Любая строка не являющаяся параметром автоматически становится комментарием. Все имена файлов или пары чисел заключаются в одинарные скобки. После названия параметра следует знак равенства без пробела, а значение параметра пишется через пробел. Ниже приводятся примеры задан **Example Parameter File**

```
hmdr= '/software/tsunami_4.13.8/tomo_4.13.8'  
prjdr= '/data/tomography'  
velf= '/data/summit/Vint_mod0.segy'  
ttmf= '/data/tomography/ttime_files'  
inpf= '/data/tomography/pick_files'  
outf= '/data/tomography/Vint_mod1.segy'  
tmpdir= '/data/tomography'  
nddb= '/data/tomography/node.db'  
logf= '/data/tomography/tomography.log'  
dataf= 2  
vdz= 32  
vxlб= 17  
  
vilb= 9  
  
vxliltyр= 0  
maxv= 14000  
minv= 1000  
aper= 10000  
ildist= 82.5  
xldist= 82.5  
subxl= 4  
subil= 4  
subz= 4  
smfctr= 2.0
```

Директория программы  
Директория проекта  
Исходная скоростная модель  
Файл пробега времен  
Файл отпикированных поправок  
Выходной файл скоростной модели  
Временная директория проекта  
Файл со списком нодов  
Лог-файл  
Формат данных IBM  
Дискрет по глубине в скоростном файле  
Байт заголовка скоростной модели, в котором  
записан номер кросслайна  
Байт заголовка скоростной модели, в котором  
записан номер инлайна  
4 байтная запись скоростной модели  
Максимальная скорость для обновления  
Минимальная скорость для обновления  
Апертура (радиус)  
Расстояние между инлайнами  
Расстояние между кросслайнами  
Разрежение по кросслайну  
Разрежение по инлайну  
Разрежение по глубине  
Фактор сглаживания

## Приложение С: Инсталляция Java

Для графического интерфейса Tsunami и программы просмотра Viewer необходимо иметь инсталляцию Java 2 (J2SE) версии 1.4.2 или выше, а также Java 3D. Если у вас не имеется необходимой версии, то ваш системный администратор может скачать и установить ее, проделав следующее:

### Проверить текущую версию Java на вашем кластере:

- 1) `java -version` Эта команда выведет на дисплей текущую версию.
- 2) `which java` Эта команда покажет где установлена Java.

Если при наборе этих команд никакой информации не показано, то проверьте, создана ли переменная `JAVA_HOME` в файле пользователя `.cshrc` or `.bashrc`.

### Скачать и установить Java и Java 3D на Linux и Itanium платформы:

- 1) Зайдите на веб-сайт Java :  
`http://java.sun.com/j2se/index.jsp`
- 2) Выберите последний релиз (не Beta версия). Должен быть J2SE SDK версии 1.4.2 или выше. Заметьте: вам необходимо скачать J2SE версии 5.0 если вы используете AMD Opteron 64 bit linux.
- 3) Пожалуйста, внимательно прочитайте инструкции по установке Java для вашей системы. Метод самораспаковывающегося файла рекомендуется.
- 4) Скачайте файл в вашу директорию. Еще раз проверьте для какой системы выбран файл: Linux 32 bit или Linux 64 bit Itanium 2
- 5) Следуйте инструкциям по инсталляции J2SE SDK версии 1.4.2 или выше для вашей платформы.
- 6) Отредактируйте пользовательские файлы `.cshrc` или `.bashrc` включив переменную `JAVA_HOME`. Пропишите путь к директории `java`.

Для `.cshrc`: `setenv JAVA_HOME path`

Для `.bashrc`: `export JAVA_HOME="path"`

- 7) Добавьте `JAVA_HOME/bin` в переменную `PATH`.

Для **cshell**: PATH находится в **.login** file. Add the JAVA\_HOME directory/bin to the end of the existing set path= variable. Ex: set path=(/bin /usr/bin /sbin /usr/etc /usr/local/bin /usr/j2se\_1.4.2/bin ) Where /usr/j2se\_1.4.2 is JAVA\_HOME

Для **bourne shell**: PATH находится в **.bash\_profile** file. Add JAVA\_HOME/bin to the end of the existing PATH variable. Ex: export PATH=\$PATH:\$HOME/bin:\$JAVA\_HOME/bin

8) Для проверки правильности заданных параметров и переменных, наберите следующие команды:

a) java -version Покажет номер версии вашей java.

b) which java Покажет, где проинсталлирована java.

9) После того, как вы проинсталлировали J2SE SDK версии 1.4.2 или выше, скачайте Java 3D SDK версии 1.3.1 или выше (не Beta версия) в директорию, созданную в п.5 :

<http://www.blackdown.org/java-linux/java-linux-d1.html>

Пожалуйста, удостоверьтесь, что вы выбрали нужную версию: Linux 32 bit или Linux 64 bit Itanium 2 Не забудьте скачать лицензию и файл Readme.

10) Пожалуйста, внимательно прочитайте инструкции по установке Java 3D SDK версии 1.3.1 для вашей системы.

11) Прогоните тесты, рекомендуемые в инструкции по установке для подтверждения правильности.

### Скачать и установить Java и Java 3D на SGI :

1) Убедитесь, что у вас нет инсталляции Java SDK версии 1.4.1\_06 и выше в вашей IRIX системе. Эта инсталляция **перепишет** все предыдущие версии Java SDK 1.4.1 или ниже.

2) Пожалуйста, внимательно прочитайте инструкции по установке Java для SGI Метод самораспаковывающегося файла рекомендуется.

[http://www.sgi.com/products/evaluation/6.5\\_java2\\_1.4.1\\_06/](http://www.sgi.com/products/evaluation/6.5_java2_1.4.1_06/)

Внизу страницы выберите **Check Requirements** кнопку.

После просмотра, выберите и нажмите кнопку **Install**. Подтвердите согласие на лицензию, нажав кнопку **Accept License**. Полностью прочитайте инструкцию по установке и нажмите кнопку **Troubleshooter** внизу страницы для

дополнительных опций. После того, как вы прочитали все инструкции по установке, вернитесь на страницу **Installation Instructions** и выберите **Install** опцию для java2\_eoe.

- 3) Отредактируйте пользовательские файлы `.cshrc` или `.bashrc` включив переменную `JAVA_HOME`. Пропишите путь к директории `java`.

Для `.cshrc`: `setenv JAVA_HOME path`

Для `.bashrc`: `export JAVA_HOME="path"`

- 4) Добавьте `JAVA_HOME/bin` в переменную `PATH`.

Для **cshell**: `PATH` находится в **.login** file. Add the `JAVA_HOME` directory/bin to the end of the existing `set path=` variable. Ex: `set path=(/bin /usr/bin /sbin /usr/etc /usr/local/bin /usr/java2/bin )` Where `/usr/java2` is `JAVA_HOME`

Для **bourne shell**: `PATH` находится в **.bash\_profile** file. Add `JAVA_HOME/bin` to the end of the existing `PATH` variable. Ex: `export PATH=$PATH:$HOME/bin:$JAVA_HOME/bin`

- 5) Для проверки правильности заданных параметров и переменных, наберите следующие команды:

a) `java -version` Покажет номер версии вашей `java`.

b) `which java` Покажет, где проинсталлирована `java`.

- 6) Приготовьтесь инсталлировать Java 3D версии 1.3.1 или выше для **IRIX**, проверив требования на страничке:

[http://www.sgi.com/products/evaluation/6.5\\_java3d\\_1.3.1/](http://www.sgi.com/products/evaluation/6.5_java3d_1.3.1/)

Выберите **Check Requirements** кнопку внизу страницы.

После просмотра, выберите кнопку **Continue** внизу страницы.  
После просмотра, выберите и нажмите кнопку **Install**. Подтвердите согласие на лицензию, нажав кнопку **Accept License**. Полностью прочитайте инструкцию по установке и нажмите кнопку **Troubleshooter** внизу страницы для дополнительных опций. После того, как вы прочитали все инструкции по установке, вернитесь на страницу **Installation Instructions** и выберите опцию **Install**.