

Tsunami Development, Inc.
10111 Richmond Ave.
Suite 230
Houston, Texas 77042
713.783.1435
www.tsunamidevelopment.com



Tsunami, Версия 5.3.14

Примечания к выпуску

8/29/2007

Служба поддержки Tsunami

The image displays a grayscale image of a surface with a white line, likely a crack or defect, being processed. To the right is a flowchart illustrating the processing steps:

```
graph TD; A[Initial  $V_x$ ] --> B[1st pass PSTM]; B --> C[Pick  $V_x$ ]; C --> D[Test  $\gamma$ ]; D --> E{OK}; E --> F[Final PSTM]; G[Estimated  $\gamma$ ] --> B; E --> G;
```

Tsunami
SPECIAL PROCESSING

When your image is everything.™

29 АВГУСТ, 2007

Благодарим Вас за сотрудничество с компанией Tsunami Development. Мы рады сообщить о выходе версии 5.3.14. В данном документе описываются изменения и улучшения в программном продукте Tsunami, лицензией на пользование которым вы обладаете.

Наиболее значительные изменения заключаются в введении таких функций, как миграция с обращённой волной, миграция с переменной скоростной функцией и Гюйгенсовская временная миграция высокого разрешения. Также было исправлено немало ошибок.

Компания Tsunami благодарит вас за использование наших продуктов и за ваши отзывы, помогающие нам улучшать качество программ. В ближайшем будущем мы планируем выпустить глубинную полноволновую миграцию и программу построения скоростной модели. За подробностями рекомендуем обратиться к нашему веб-сайту www.tsunamidevelopment.com.

Наша служба поддержки всегда доступна по телефонам или электронной почте support@tsunamidevelopment.com.

С уважением,

Джон Т. Уокер
руководитель группы поддержки

Содержание

Новые опции	4
Миграция с переменной скоростной функцией.....	4
Временная до суммирования миграция с обращённой волной	6
Гюйгенсовская миграция высокого разрешения	7
Суперкомпьютер IBM Blue Gene	9
Основные изменения.....	10
Исправленные ошибки	12
Серьёзные	12
Средние	13
Незначительные	13
Изменения в оконном интерфейсе	14
Изменения INTViewer	14
Неисправленные ошибки.....	15
Готовится к выпуску	16
Интерактивное скоростное моделирование	16
Полноволновая глубинная миграция	17
Контактная информация.....	18

Новые опции

Список изменений в новой версии:

1. Миграция с переменной скоростной функцией
2. Миграция с обращённой волной
3. Исправления ошибок и улучшения в производительности.

Следующие опции требуют отдельной оплаты:

1. Гюйгенсовская миграция высокого разрешения (временная)
2. Исполняемые файлы для суперкомпьютера IBM Blue Gene®

Миграция с переменной скоростной функцией

В областях с плохим отношением сигнал/помеха или с сейсмическими данными невысокого качества практически единственным доступным способом получения скоростей является миграция с перебором скоростных функций с последующим отбором наиболее удачных результатов. Данная опция позволяет пользователю задать одну скоростную функцию в виде числовых пар «время-скорость», процент, на который следующая функция будет отличаться от исходной и количество таких функций. На выходе получаются несколько сейсмограмм. Программа позволяет варьировать скоростную функцию первичной волны, вторичной волны и параметра анизотропии η (эта).

Переменная скоростная функция (первичная волна)

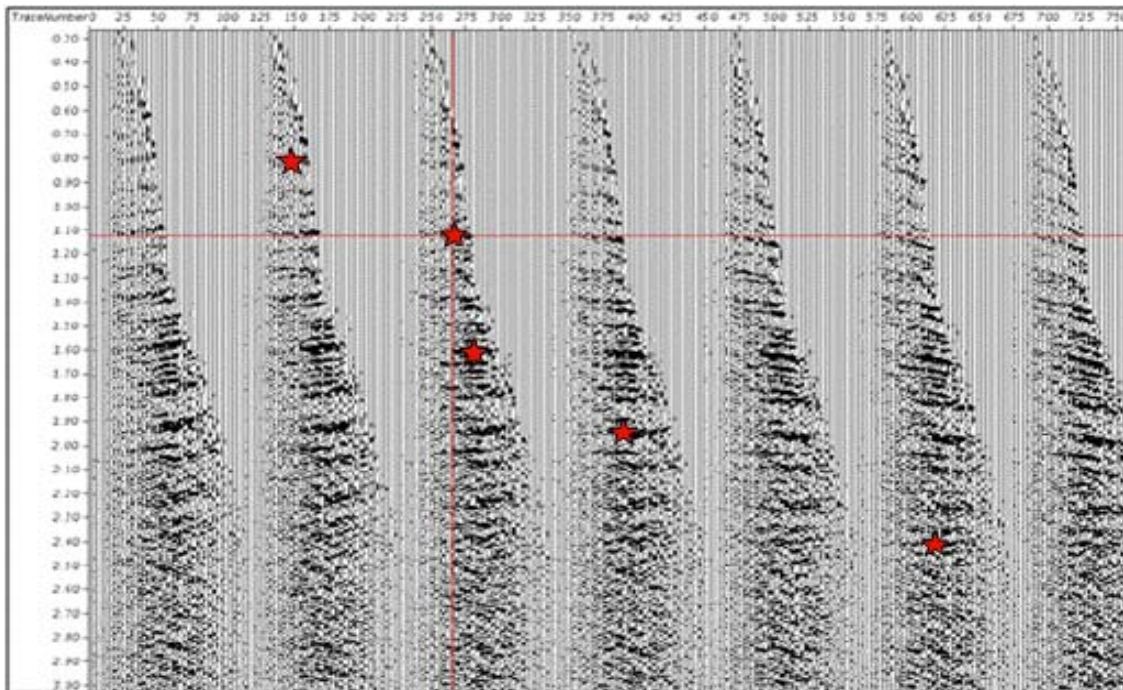


Рис 1: Сейсмограммы, полученные миграцией с различными функциями скорости первичной волны. В центре – исходная скорость, прилегающие панели соответствуют изменённым на 1% скоростным функциям. Красные метки указывают на наилучшие результаты миграции с той или иной скоростью.

Переменная «эта»-функция

Данная опция позволяет варьировать параметр анизотропии «эта» с целью подбора наилучших для спрямления сейсмограмм значений этого параметра. На рисунке изображена мигрированная синтетическая сейсмограмма без применения и с применением переменного параметра «эта». Наибольший эффект заметен на дальних удалениях.

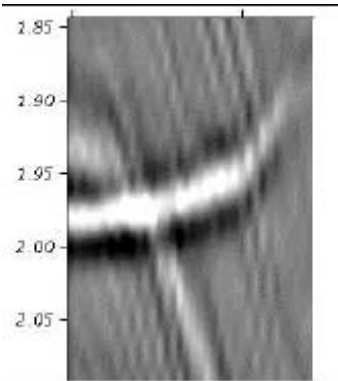
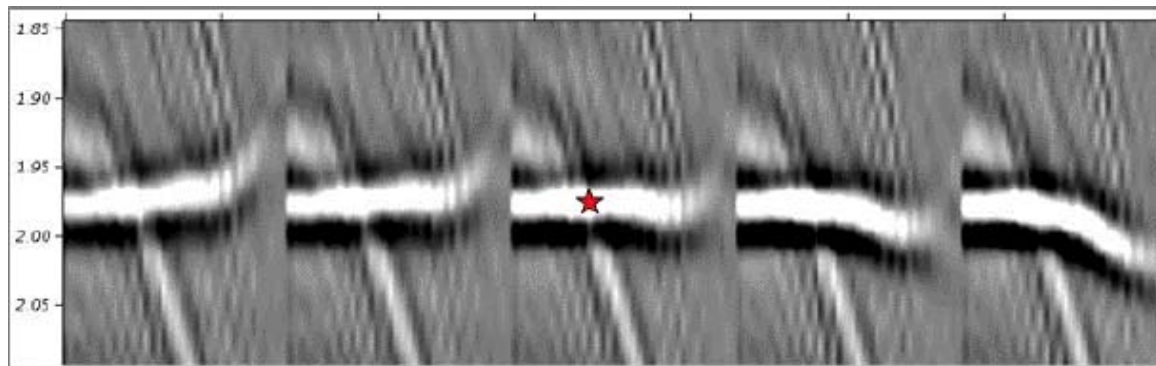


Рис 2: На левом рисунке – исходная сейсмограмма. На рисунке внизу – сейсмограммы, мигрированные с различными значениями функции «эта».



Переменная скоростная функция (вторичная волна)

Для получения корректных значений скоростей вторичных волн (которые используются в миграции с обращённой волной) не существует иного пути, кроме как перебор значений. Программа Tsunami предоставляет удобную возможность для такого перебора. Как и в случае со скоростной функцией первичных волн, пользователь задаёт начальную функцию, процент изменения и количество функций.

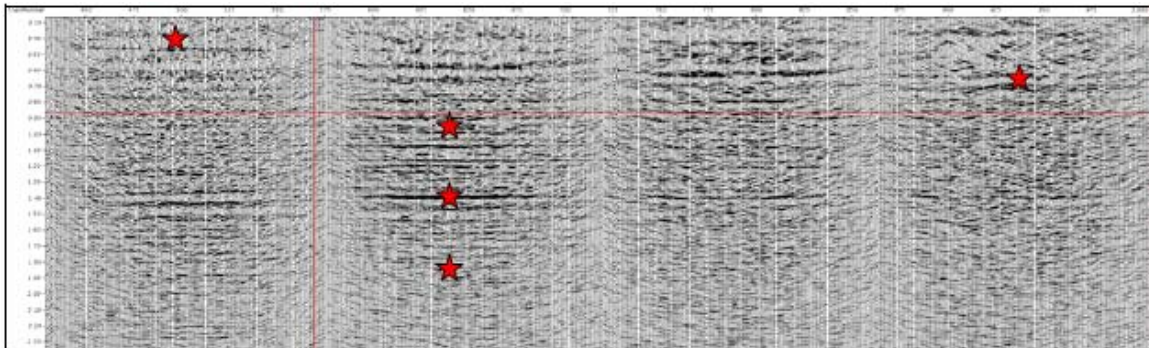


Рис 3: Сопоставление разрезов, мигрированных с различными значениями скоростей s-волн. Разница

скоростных функций составляет 5%. Красным помечены участки разрывов, полученных с наиболее подходящими скоростями.

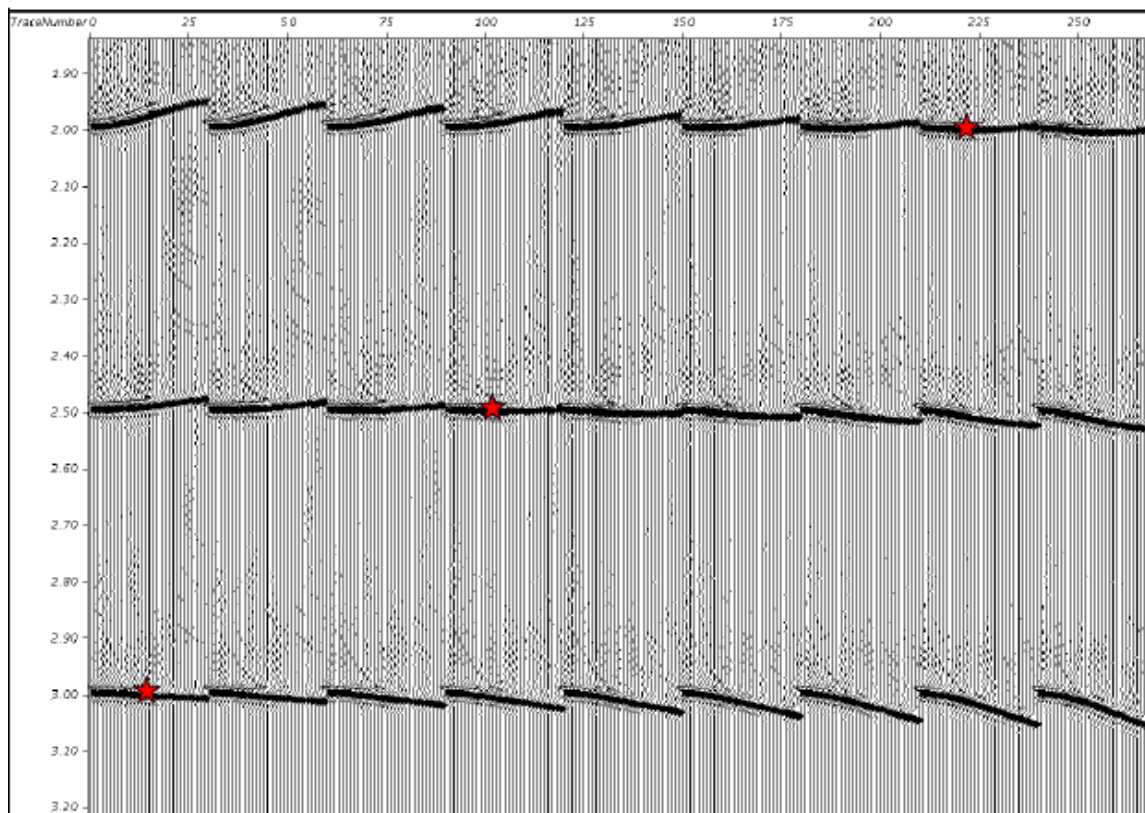


Рис 4: Сопоставление сейсмограмм, мигрированных с различными значениями скоростей s-волн. Разница скоростных функций составляет 2%.

Временная до суммирования миграция с обращённой волной

Миграция с обращённой волной используется для расчёта полей времён как значения скоростей первичных волн в среде, так и значения скоростей S-волн. Такая миграция является ценным средством для различения амплитудных вариаций, вызванных наличием флюидов в толще от тех, что вызваны локальными литологическими и стратиграфическими изменениями. Кроме того, миграция с обращённой волной полезна для получения изображений в подгазовых областях, а также обладает преимуществами при работе с сильно анизотропными (например, трещиноватыми) средами.

Для корректной и плодотворной работы с обращённой волной требуются хорошие данные по скоростям первичных волн, по анизотропным свойствам среды (в частности, параметр η (эта)), по параметру γ (гамма) для связи скоростей P- и S- волн, и по скоростям собственно S-волн. Для последнего рекомендуется использовать миграцию с переменными скоростными функциями от Tsunami.

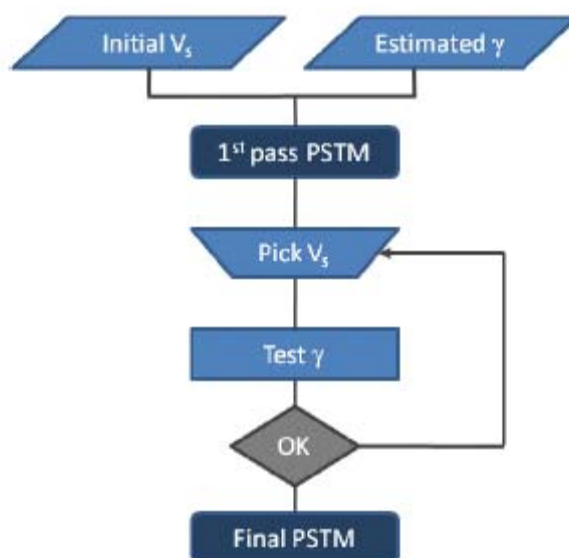
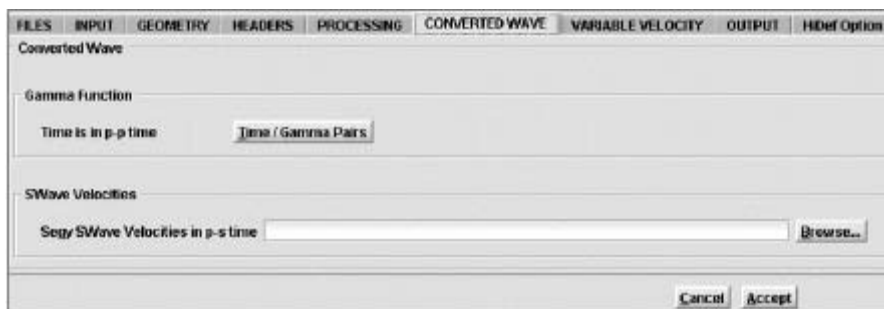


Figure 5: Порядок выполнения операций для получения значений гамма и скоростей S-волн для миграции с обращённой волной.

Параметр гамма может быть протестирован путём миграции с ограничениями по азимутам, также реализованной в программном пакете Tsunami. Неверные значения гамма будут проявляться в появлении отражений-«двойников» и в «размывании» общей картины.



Собственно миграция Tsunami с обращённой волной проста в использовании и требует лишь указания пар «время-гамма» и скоростей S-волн в виде пар «время-скорость»

Гюйгенсовская миграция высокого разрешения

Интерпретаторам сейсмических данных всегда требуется максимальное разрешение и максимальный частотный состав данных. Однако механическое масштабирование, в конце концов, приводит к пределу, обусловленному частотой дискретизации данных.

Теперь, с помощью программного пакета Tsunami, пользователь может задавать параметры дискретизации и частотный состав мигрированных данных, получаемых из тех же наборов исходной сеймики. Таким образом, объёмы геологической информации существенно увеличиваются, причём именно в тех областях, на которые направлен интерес интерпретаторов, геологов и буровых инженеров.

Используя технологию, предложенную и запатентованную компанией S. Neidell & Associates, мы можем увеличивать как разрешённость, так и частотный состав мигрированных данных. Единственным поставщиком этой технологии на рынке является компания Tsunami. См. статьи с описанием метода на веб-сайте Tsunami (http://www.tsunamidevelopment.com/support_articles.php). Пакет миграции высокого разрешения поставляется за отдельную плату.

На рисунках показан мигрированный разрез через соляной купол. Красным отмечена зона интереса, для которой была проведена миграция высокого разрешения.

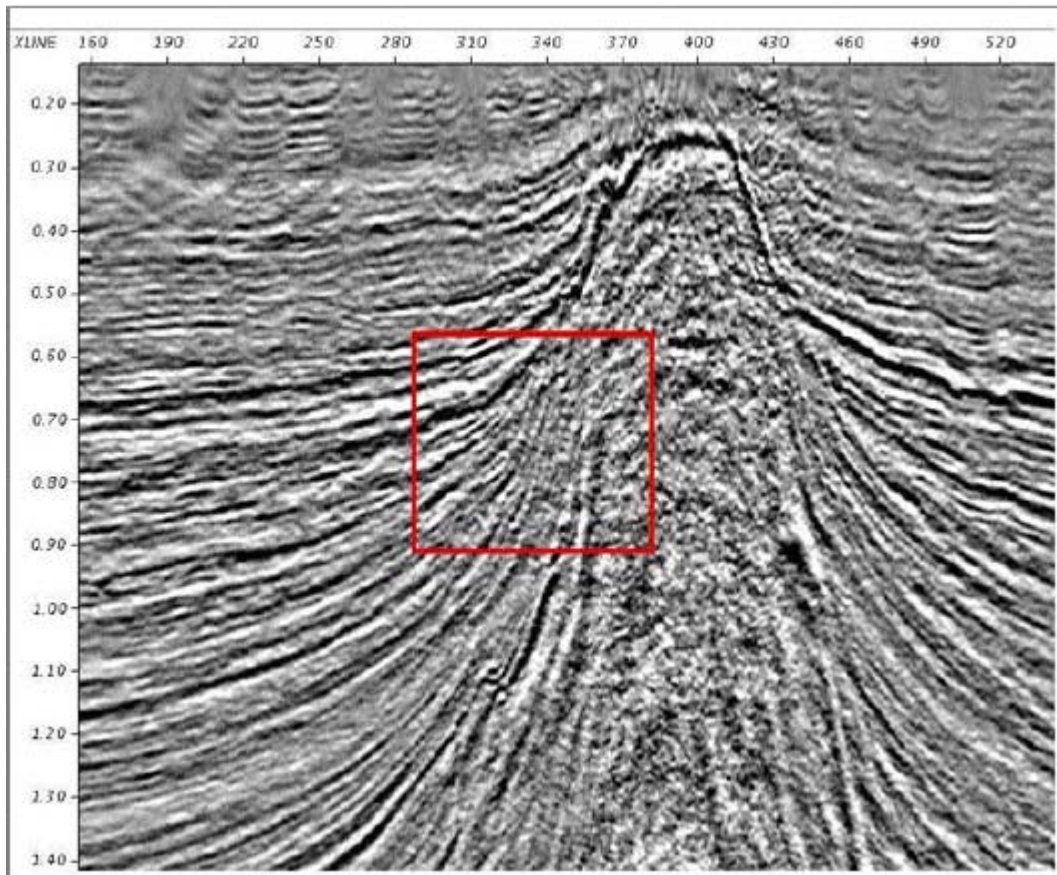


Рис 6: Соляной купол. Красным отмечена область повышенного интереса.

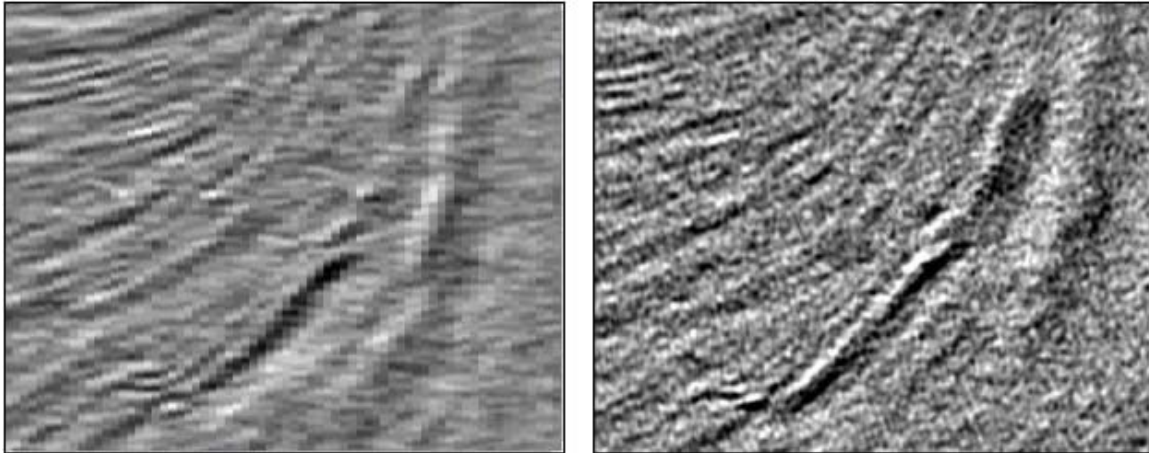


Рис 7: Слева – разрез после обычной миграции. Детализация ограничена разрешённостью. Справа – та же область после миграции высокого разрешения. Увеличение вертикальной разрешённости позволяет разглядеть детали строения склона соляного купола.

Суперкомпьютер IBM Blue Gene

Tsunami стала первой компанией, предлагающей Кирхгоффовскую временную и глубинные миграции для суперкомпьютера IBM Blue Gene. Blue Gene характеризуется повышенной надёжностью, отменной масштабируемостью заданий и удешевлением счёта в целом. Поставки суперкомпьютера возможны в конфигурации до 64 базовых единиц, каждая из которых характеризуется следующими параметрами:

- 4,096 процессоров
- 2 терабайта оперативной памяти
- стоимость – до \$1 500 000
- эквивалентен 1,500 процессорам AMD Opteron



Blue Gene использует в 10 раз меньше электроэнергии, требует в 10 раз меньше охлаждения и занимает в 10 раз меньшую площадь, чем сопоставимые по количеству процессоров обычные кластеры. Для обслуживания его требуется всего один оператор.

Основные изменения

Платформа: Все

Продукт: Томография

Изменение: Добавлены новые параметры

Добавлены два параметра используемые для сглаживания значений разницы скоростей (ΔV_{INT}) перед применением их к собственно скоростному кубу (сечению). Чем больше число, тем больше окно сглаживания.

Параметр 1: Среднее расстояние между пикировками по инлайнам

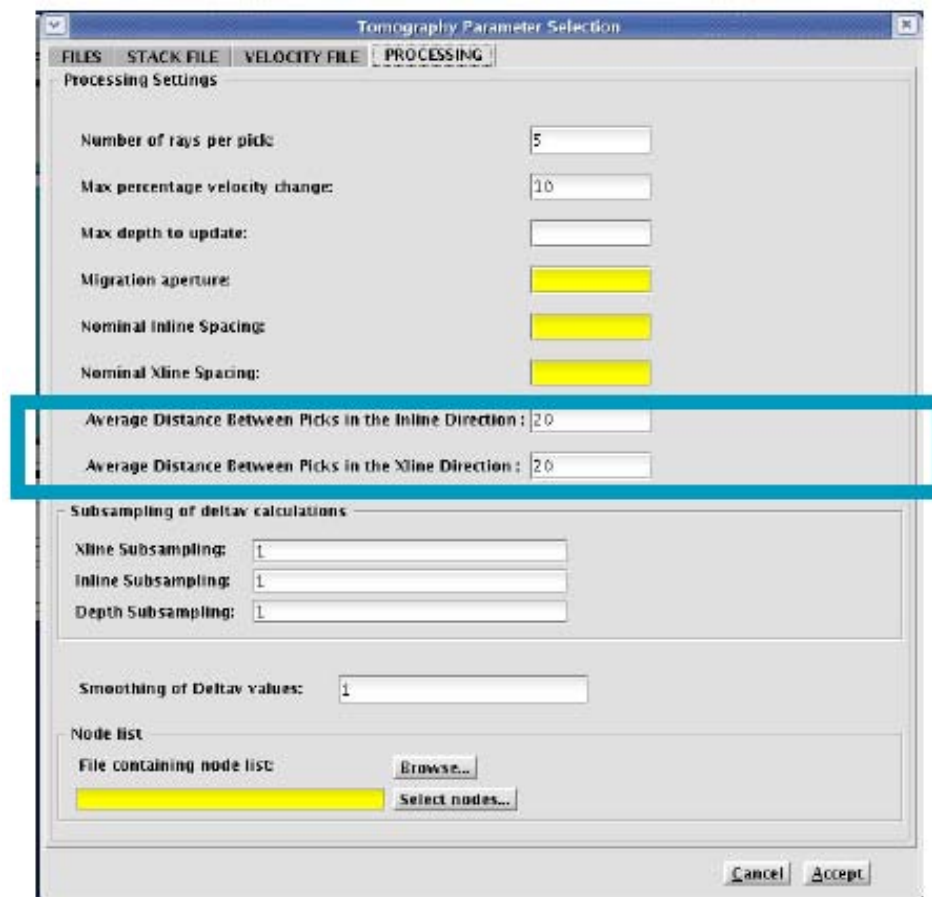
Обозначение: aveil=

Значение по умолчанию: 20

Параметр 2: Среднее расстояние между пикировками по кросслайнам

Обозначение: avexl=

Значение по умолчанию: 20

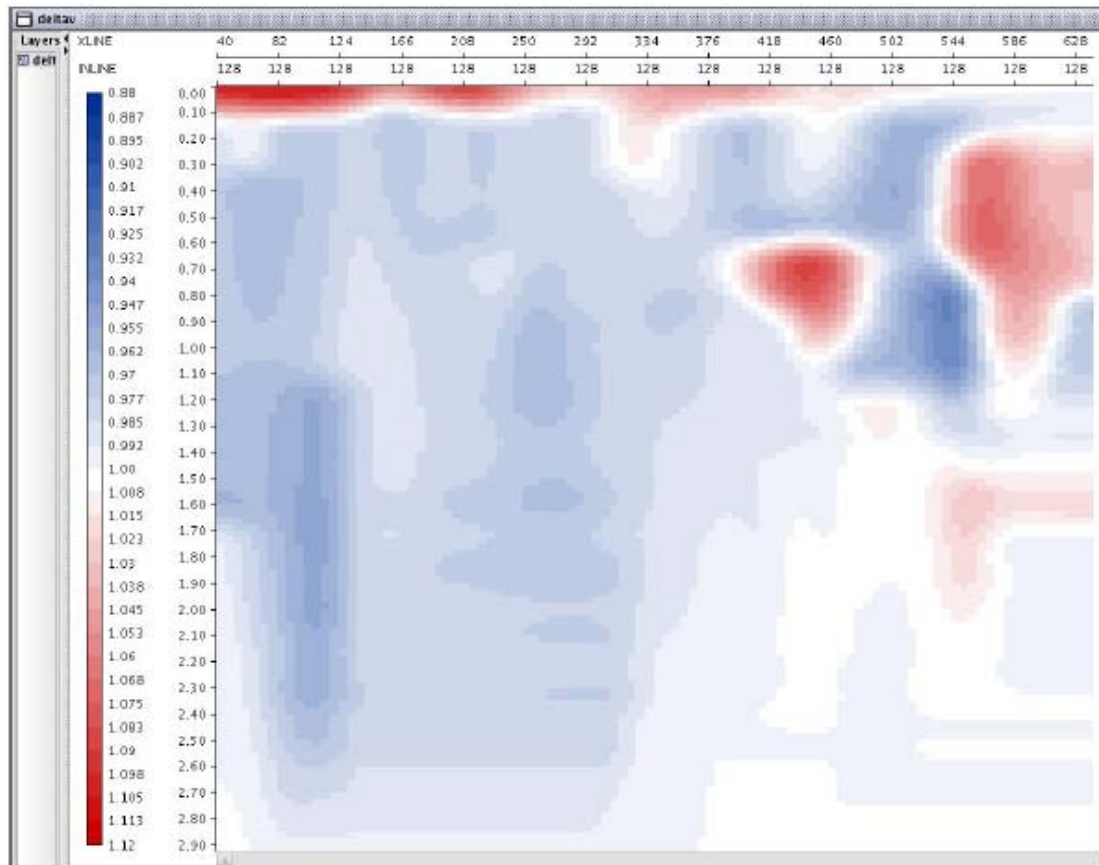


Платформа: Все

Продукт: Томография

Изменение: Теперь программа томографии записывает значения разности скоростей (ΔV_{INT}) в файл SEG-Y

Эта опция позволит пользователю получать файл с данными по изменению скоростей в удобном формате. Файл создаётся в директории проекта и называется `deltav.segy`. Технически, это не разности скоростей, а отношения изменённых скоростей к исходным. Поэтому значения меньше единицы означают уменьшение скоростей в результате томографии, а значения больше единицы – увеличение.



Платформа: Все

Продукт: PSTM

Изменение: Из параметров анизотропии удалены δ (дельта) и ϵ (эпсилон).

Использование одной пары δ - ϵ соответствует использованию одного значения η .

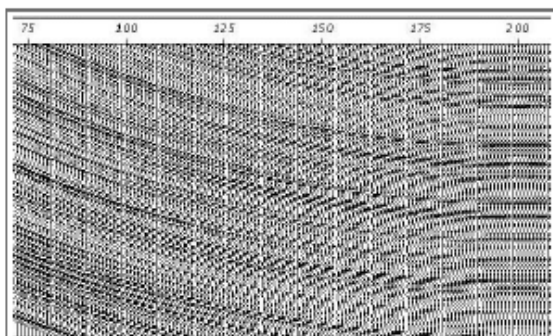
Исправленные ошибки

Серьёзные

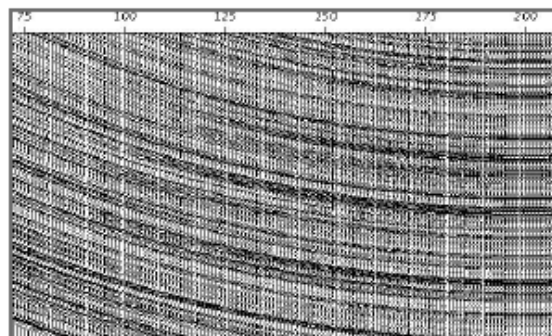
Платформа: Все

Продукт: PSTM / PSDM

Проблема: Пары время/частота (или глубина/частота) могли вызывать алиасинг на нижней границе сеймики. Исправлено.



Было

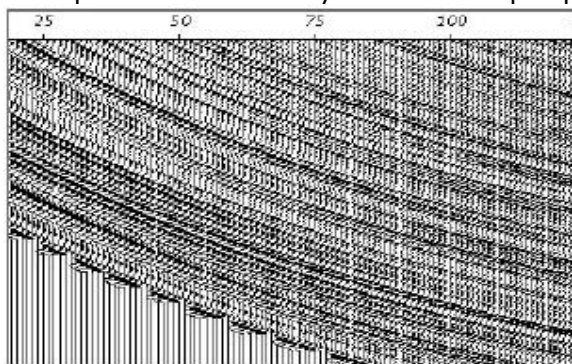


Стало

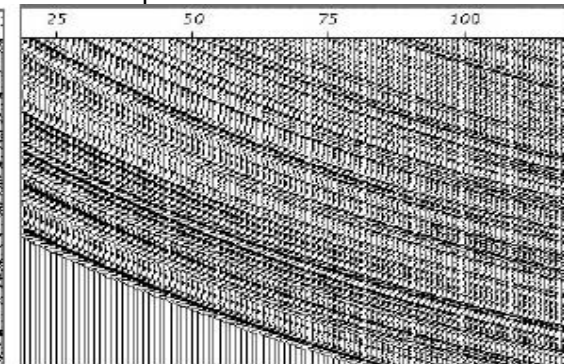
Платформа: Все

Продукт: PSTM

Проблема: При неиспользовании пар время/частота внизу могли образовываться «ступенчатые» артефакты. Исправлено.



Было



Стало

Платформа: SGI

Продукт: PSTM

Проблема: Исправлена ошибка, при которой процесс «зависал» после просчёта определенного количества трасс.

Платформа: SGI

Product: PSTM

Проблема: Нулевые трассы на выходе. Исправлено.

Платформа: Все

Продукт: Все

Проблема: По сравнению с версией 5.2.13 улучшено быстродействие, ошибки в предыдущей версии, влиявшие на уровень загрузки нодов устранены.

Средние

Платформа: Все

Продукт: PSTM / PSDM

Проблема: При работе с данными в формате GCI по-новому используются параметры положений в заголовках трасс и множители для координат ПВ, ПП и ОГТ.

Платформа: Все

Продукт: PSTM / PSDM

Проблема: Исправлена ошибка с определением положений координат ОГТ в заголовках трасс в данных формата Paradigm, вызывавшая запись этих координат в лог-файле в виде отрицательных чисел.

Платформа: Все

Продукт: Raytracer

Проблема: Теперь в программе трассировки лучей можно использовать параметры анизотропии при выборе метода Эйконала.

Незначительные

Платформа: Все

Продукт: PSTM / PSDM

Проблема: Исправлено неправильное функционирование параметра outmap=

Платформа: All Platforms

Продукт: PSDM

Проблема: Информация по параметру despk= теперь выводится в конце лог-файла

Изменения в оконном интерфейсе

- Исправлены проблемы с графикой на платформе SGI.
- Исправлены проблемы с Java, вызывавшие зависание окна интерфейса или «неочищение» заголовков окон при открытии других окон.
- Геометрия окон исправлена и теперь они легче поддаются изменениям в размерах.
- Выбор пункта New из выпадающего меню File автоматически открывает окно редакции параметров.
- Все пункты выпадающего меню Views теперь активны всегда, а не только при работе с новым или старым файлом параметров
- На страницу Processing в программе Томография добавлены новые параметры.
- Параметры эpsilon и delta удалены из миграции и, соответственно, из страницы Processing программы PSTM.

Изменения INTViewer

С версией 5.3.14 программного продукта Tsunami выпущена новая версия программы INTViewer 2.2 с большим количеством новых опций для изображения сейсмических данных.

Список нововведений находится в файле *ReleaseNote.html* в инсталляционной директории INTViewer.

Для инсталляции INTViewer следует выполнить следующие команды:

```
> cd $TSUNAMI/tsunami_5.3.14/INTViewer
> java -jar INTViewerInstaller_Release_2_2.jar
** Эта команда открывает окно инсталлятора. Укажите адрес директории, куда
будет установлена программа: $TSUNAMI/tsunami_5.3.14/INTViewer **
```

Ваша предыдущая лицензия будет работать с новым INTViewer'ом, для этого требуется скопировать уже существующий файл *license.dat* в директорию *\$TSUNAMI/tsunami_5.3.14/INTViewer directory*. Лицензионный пакет FlexLM при этом перезапускать не требуется.

Также потребуется отредактировать текстовый файл *INTViewer.sh*. Изменения в файле:

- 1) **Было:** DATA_PATH=`pwd`
Надо: DATA_PATH=`/`
- 2) **Было:** INTVIEWERPATH=
Надо: INTVIEWERPATH=\$TSUNAMI/tsunami_5.3.14/INTViewer

Важно: вместо переменной \$TSUNAMI надо использовать полный путь, описываемый этой переменной
INTViewer версии 2.2 требует Java версии 1.5 или выше. Последние версии Java доступны для скачивания по адресу:

<http://java.sun.com/javase/downloads/index.jsp>

Неисправленные ошибки

Платформа: SGI

Продукт: PSTM / PSDM

Проблема: Не работает остановка счёта с записью данных (Stop).

Решение: Используйте Abort (остановка без записи данных). После этого при возобновлении счёта миграция стартует с момента последней записи.

Платформа: Все

Продукт: Оконный интерфейс Raytracer

Проблема: После открытия файла параметров 2Д миграции не становятся активными параметры, характерные для 3Д (например, инлайны).

Решение: Переключите флажки 2Д/3Д

Платформа: Все

Продукт: Оконный интерфейс Raytracer

Проблема: Параметр (dinc=) не записывается при сохранении из оконного интерфейса, если его значение равно 50 (записывается нормально при любом другом значении параметра).

Решение: Откройте файл параметров в любом текстовом редакторе и вставьте строчку dinc= 50.

Платформа: Все

Продукт: новая версия INTViewer

Проблема: файлы конфигурации сессии (.cfg) не сохраняют полные пути к файлам SEG-Y. То есть, при запуске INTViewer'a из другой директории файлы конфигурации сессии открываются некорректно.

Решение: Отредактируйте файл INTViewer.sh как указано на стр.

ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ

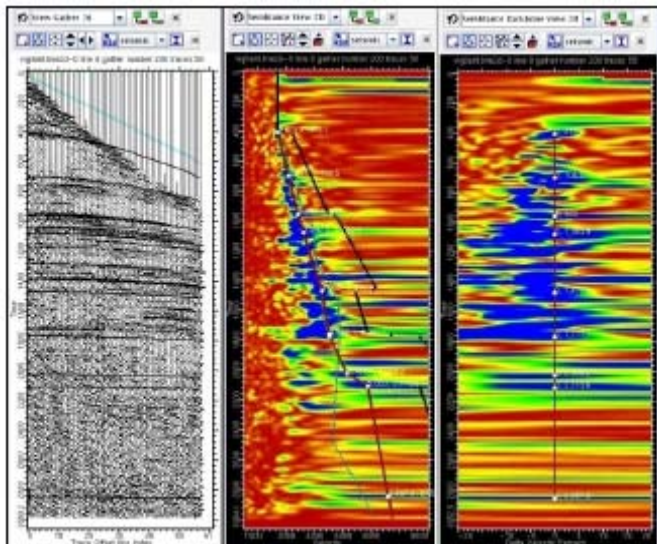
Интерактивное скоростное моделирование

Гибкость:

- Пикировка скоростей в нескольких окнах, напр. спектры скоростей, спектры остаточной кинематики, и пр.
- Подготовка данных для анализа
- Настраиваемые параметры автоматической пикировки
- Основные приёмы обработки
- 3Д и 2Д данные; данные 2Д могут обрабатываться вместе

Лёгкость:

- Автоматическая пикировка
- Отображение уже отпикированных функций для сравнения
- Интеграция в пакет Tsunami
- Автоматическое сохранение результатов
- Настраиваемый вид окон, сохранение вида



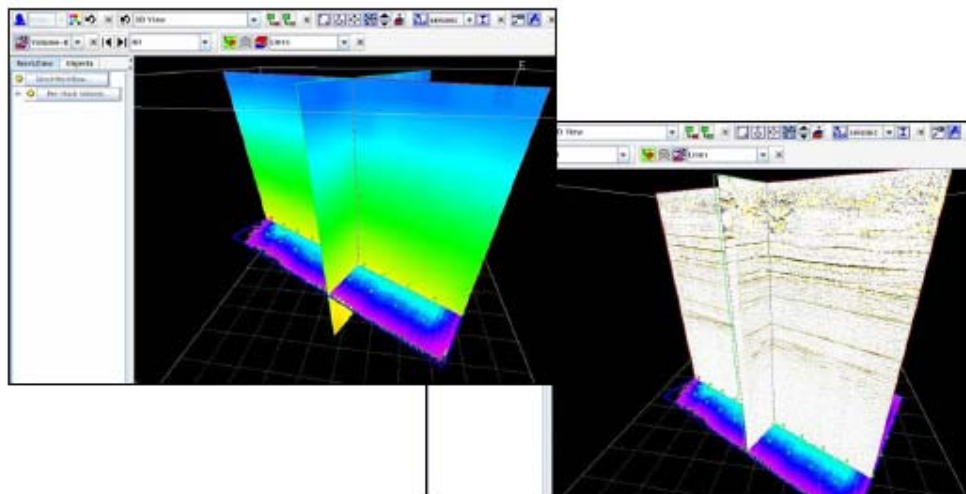
Окна с сейсмограммами ОГТ, вертикальных спектров скоростей и остаточной кинематики.

Мощность:

- Расчет спектров по формуле обращенного NMO
- Структурное моделирование
- Пикировка параметра η
- Пикировка скоростей S-волн
- Томография

Доступность:

- Стоимость ниже, чем у подобных продуктов других компаний



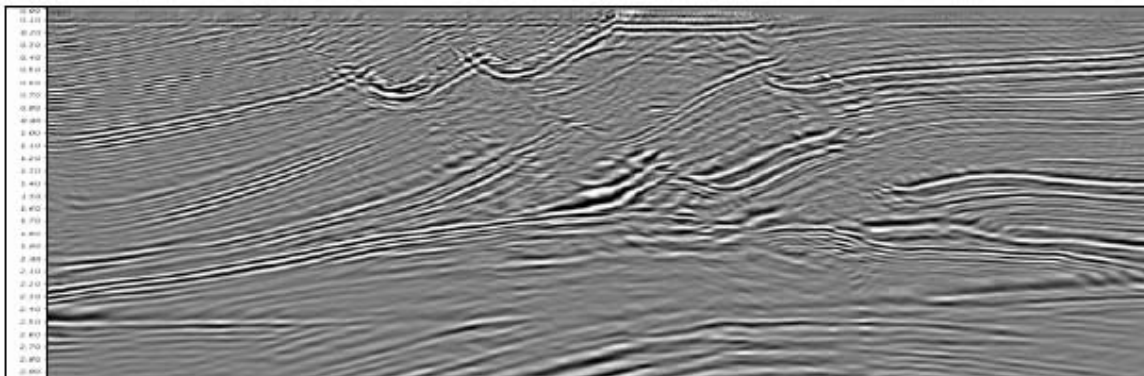
Полноволновая глубинная миграция

Точность и скорость:

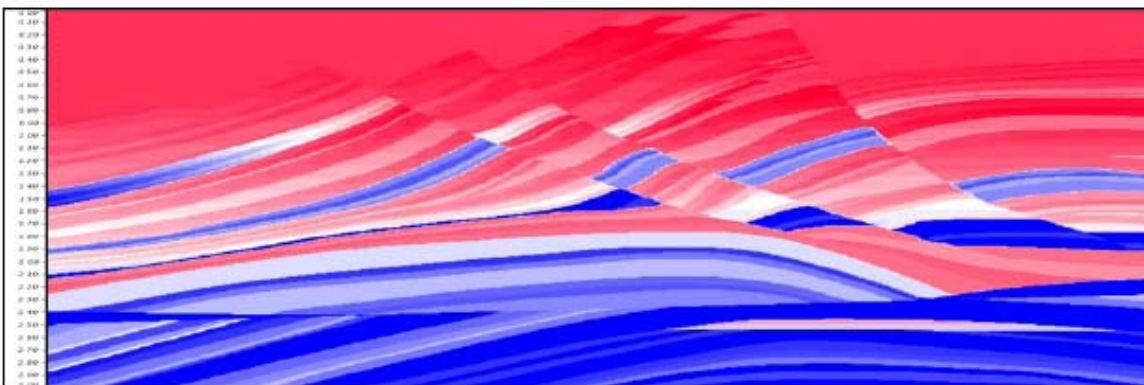
- Полноволновая конечно-разностная миграция по общему источнику.
- Используется метод аналитического продолжения вниз (downward continuation) в области частот
- Аккуратное использование латерально-меняющегося волнового поля
- Работа с падениями до 89°. По умолчанию - 70°
- Масштабирование работы на 1000 процессоров
- Доступна на IBM Blue Gene®

Гибкость:

- Выходные данные в виде суммарных разрезов, офсетных сейсмограмм, угловых сейсмограмм
- Форма апертуры, определяемая пользователем User-defined depth varying aperture
- Задание пределов выходных частот Output frequency ranges or limits
- Задание пределов мигрируемой площади Target output areas
- Миграция от плавающего уровня Image from a floating datum
- Любая сортировка входных данных без ухудшения скорости Input data can be in any sort order without any performance penalty
- Входная сеймика в форматах SEG-Y, Focus®, ProMax® and SeisUP®, входные скорости в SEG-Y



Модель Мармуси. Сверху – результат полноволновой миграции Tsunami. Внизу – скоростная модель. Обратите внимание на результат в области глубокой антиклинали.



Контактная информация

Tsunami Хьюстон:

10111 Richmond Avenue
Suite 230
Houston, TX 77042 U.S.A

Tsunami Москва:

Научный Парк МГУ
Воробьевы Горы 1-75Г, комн. 623
Москва, 119992, Россия

Дэвид Уильямс

Президент
+1(713)783-1435 доб.155
david.williams@tsunamidevelopment.com

Дэрил Бэйли

Руководитель отдела продаж
+1(713)783-1435 доб.104
daryl.bailey@tsunamidevelopment.com

Джон Уокер

Руководитель отдела поддержки
+1(713)783-1435 доб.134
john.walker@tsunamidevelopment.com

Кендалл Лемке

Отдел поддержки
+1(713)783-1435 доб.111
kendall.lemke@tsunamidevelopment.com

Дженни Буржуа

Отдел поддержки
+1(713)783-1435 доб.112
jenny.bourgeois@tsunamidevelopment.com

Михаил Чёрный

Отдел поддержки (Москва)
+7(495)930-8311
mikhail.cherny@tsunamidevelopment.com