

КОММЕРЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

Предлагается поставка системы обработки и интерпретации сейсмических данных Cube Technology. Стоимость поставки системы на необходимое вашей организации количество компьютеров составляет 7 000 000 рублей без НДС. Установка и начальное обучение специалистов в online режиме с учётом трёхдневной командировки поставщика в течении трёх месяцев после поставки входит в стоимость поставки. В случае приобретения системы ее техническое сопровождение и обновление в последующий период будет составлять 5% в год от стоимости поставки.

Если у Вас возникнет потребность в совместном выполнении ваших сейсмических проектов в системе с целью обучения ваших специалистов, то мы можем составить дополнительное соглашение.

Права на систему защищены свидетельством о государственной регистрации №2014614013 (http://gritsenko1.ucoz.ru/registracionnye_dokumenty.pdf).

Система CubeTechnology разрабатывалась и эксплуатировалась, начиная с 1990 года, при выполнении государственных и коммерческих контрактов для решения задач сейсморазведки и инженерной сейсмики в следующих организациях: ПАО «Сибнефтегеофизика», ООО «Террас»(Новосибирск), АО «СНИИГГиМС», ООО «Сибтеком»(Красноярск), Revolution Geoservices, Inc. (Калгари), ЗАО «Актуальная геология» (в рамках супервайзерских работ), ООО «Алтае-Саянская опытно-методическая сейсмологическая экспедиция СО РАН» (Новосибирск), Казахстанская опытно-методическая экспедиция, НЦ ВостНИИ (Кемерово), Институт геологии и геофизики СО РАН(сейчас ИНГГ СО РАН), ФГБУ ВСЕГЕИ.

Объекты и территории и для которых решались практические задачи в сейсмических проектах системы следующие: Игольско-Таловое месторождение (Томская область); Тенгизского месторождение (Казахстан); Етыпуровское месторождение (Ямало-Ненецкий автономный округ); провинция Альберта (Канада); Пайгинское месторождение, Оморинский лицензионный участок. Новоселенинская Горчинская Тайкинская и Зимняя площадь (Красноярский край); Восточно-Сургутское месторождение(Сургутнефтегаз); Южно-Ягунское, Повховское Свободное месторождения(территория деятельности «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»); северо-запад Тунгусской синеклизы; Енисей-Хатангский прогиб; Анабаро-Хатангская седловина; Северо-Тунгусская, Сюгджерская, Катангская и Непско-Ботуобинская НГО; Наканновской площадь (Иркутская область); Шахтные выработки на Кузбассе (сейсмические и электроразведочные исследования), Саяно-Шушенская ГЭС (микросейсмологические исследования)

Теоретические основы обработки и интерпретации сейсмических данных в системе CubeTechnology представлены в монографии «Изображение геологических разрезов и определение скоростей методом общей глубинной точки» (Издательство ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург 2014 г.). Её цифровую версию можно найти по ссылке:

http://gritsenko1.ucoz.ru/izobrazhenie_geologicheskikh_razrezov_i_opredeleni.pdf

С общей характеристикой системы и её технологиями можно познакомиться на сайте:

<http://gritsenko1.ucoz.ru/>.

С техническим описанием системы можно познакомиться в интерактивной книге:

<https://yadi.sk/d/KBr0DUVV3LNfiY>

**Зав. лабораторией методических
разработок в области интерпретации
сейсмических материалов ФГБУ ВСЕГЕИ**



С.А. Гриценко

Эл. почта: gritsenko1@yandex.ru

Тел. 8 911 785 27 21

Приложение 1. Основной функционал пакета обработки и интерпретации «Cube Technology»

Основной функционал обработки

1. Предварительные операции с сейсмограммами 2D и 3D
 - Расчёт и построение карт геометрии многократных перекрытий
 - Оценка качества исходных трасс 3D, редакция брака, произвольный мьютинг
 - Сортировки и суммирование сейсмограмм по ОГТ, ОТВ, ОТП, равным удалениям
 - Различные полосовые и режекторные фильтрации
 - Горизонтальный и вертикальный спектральный анализ временных разрезов и сейсмограмм в скользящем окне
 - Горизонтальный экспоненциальный анализ по методу Прони (фильтрация Прони)
 - Двумерная фильтрация по произвольной области двумерного спектра (произвольная FK фильтрация)
 - Преобразование Гильберта
2. Автоматический детальный скоростной анализ с расчётом спектров скоростей, разрезов скоростей и временных разрезов для 2D и 3D данных
3. Томография на отражённых и проходящих волнах
 - Автоматическое слежение годографов на сейсмограммах
 - Расчёт динамических параметров (интенсивности, когерентности, коэффициента корреляции с формой сигнала, видимой частоты, затухания) в окрестности годографов
 - Расчёт томограмм времён отражений и динамических параметров
4. Программы подавления помех и выделения дифракции (расчёт разрезов дифракции посредством учёта наклонов и кривизны отражений (мульти фокусирование))
 - Метод кинематической фильтрации
 - Метод сферического зеркала
 - Метод *сейсмостратиграфического* суммирования
5. Расчёт глубинно-скоростных моделей (пересчетом *скоростей суммирования в средние скорости* на основе решения уравнения Линна)
6. Миграция Кирхгофа до и после суммирования с учётом зон Френеля
7. Расчёт синтетических сейсмограмм, разрезов (методом Гюйгенса-Френеля), времён отражений и эффективных параметров годографов (T_0 , V_{0TT}) для полевой геометрии наблюдений и для двумерных и *трёхмерных* толсто-слоистых моделей сред с криволинейными границами раздела слоёв и пластовой скоростью, меняющейся по горизонтали.

Основной функционал интерпретации

1. Слежение горизонтов на сейсмических разрезах в многооконном графическом интерфейсе с отображением схем слежения совместно с геологическими картами, разрезами скважинной информации (каротажные кривые, разбивки глубин в скважинах) и с использованием широкого интерактивного инструментария, позволяющего формировать различные композиционные маршруты по схемам наблюдений, выполнять ротацию фаз, определять и вводить временные сдвиги (по невязкам на пересечении линий слежения), параллельно перемешать линии слежения, контролировать невязки линий слежения и другое.
2. Полная кинематическая увязка временных разрезов 2D и кубов 3D
3. Площадная интерполяция данных каротажа в межскважинном пространстве на систему сейсмических наблюдений с учётом геометрии отражающих горизонтов
4. Расчёт разрезов наиболее значимых в физическом отношении динамических параметров (сейсмических атрибутов): интенсивности, когерентности, коэффициента корреляции с формой сигнала, видимой частоты, затухания и пр.
5. Спектральная декомпозиция (по методу RGB).

6. Расчёт карт структурных и динамических параметров, включающий площадное итеративное сглаживание с учётом исходных значений параметра, минимизацию невязок (в профильном варианте). При расчёте карт динамических параметров определяется размер временного окна в окрестности горизонта, при котором достигаются максимальные коэффициенты корреляции с указанными скважинными параметрами. Есть также возможность определения оптимальной пространственной базы площадного сглаживания по максимальному коэффициенту корреляции со скважинными параметрами. Оценка точности рассчитываемых карт.

Приложение 2. Специфические возможности ПО «Cube Technology».

При обработке сейсмических данных

1. Реализован новый метод мульти фокусирования *для сейсмограмм* (метод кинематической фильтрации), аналогичный известным алгоритмам CRS и Multifocusing, но, отличительной особенностью этого метода (от перечисленных) является независимость суммирования по общим отражающим площадкам от сильно осциллирующего скоростного параметра (скоростей суммирования).
2. Реализован новый метод мульти фокусирования *для временных разрезов, кубов* (методом сферического зеркала). Этот метод позволяет существенно увеличивать качество временных разрезов (кубов) на объектах, где отсутствуют исходные сейсмограммы или в тех случаях, когда временные разрезы оцифрованы с бумажных носителей.
3. Реализован модуль *автоматического и детального* скоростного анализа. Этот модуль исключает ручной труд геофизика по слежению и анализу спектров скоростей *Voigt* при максимальной детальности их определения (для каждой ОГТ).
4. Построение глубинно-скоростных моделей на принципиально другой основе (в отличие от общепринятых методов, основанных на использовании формулы Дикса) посредством пересчета *скоростей суммирования в средние скорости* на основе решения дифференциального уравнения Линна. Наличие такого функционала очень важно для верификации глубинно-скоростных моделей, построенных разными способами, особенно при изучении новых лицензионных участков, на которых нет скважинной информации о сейсмических скоростях.

При интерпретации сейсмических данных

1. Реализован новый способ слежения горизонтов. Способ основан, не, на ФВК трасс, а на автоматическом проведении изолиний первых производных разреза по времени и их обрыву при повороте. Данный метод более устойчив к разрыву линий слежения при тектонических нарушениях.
2. Реализован новый метод представления сейсмических разрезов, основанный на спектральной декомпозиции (методом RGB). Метод представляет альтернативу применяемых в практике цветовых изображений сейсмических разрезов (кубов) с целью выделения углеводородных залежей. Метод наиболее адекватен физическому представлению цветов, как интенсивности спектральных компонент волнового поля.
3. Реализован совместный функционал обработки и интерпретации, что позволяет специалисту в одной системе на заданном объекте решать разнонаправленные сейсмические задачи, требующие максимальной координации между обработкой и интерпретацией.