

Тенденции и проблемы современных обрабатывающих комплексов сейсморазведки

■ Цуцаев Г.В., Недоступов А.З., Шарафутдинов Т.Р., Петротрейс Сервисиз, г. Москва.

Аннотация. Современная обработка данных сейсморазведки является динамичным и прогрессивным направлением, требующим постоянного уточнения по всем аспектам геофизических исследований: математике, физике и геологии. Программное обеспечение (ПО) для обработки данных является чуть ли не единственным инструментом для достижения целей перехода от цифрового сейсмического сигнала к параметрам геологической среды. В обрабатывающем комплексе важны такие параметры, как дружественный интерфейс, корректность работы процедур, наличие новейших решений, интерактивного подбора и т.д. Кроме того, программное обеспечение должно быть доступно для лёгкого изучения процедур и правильных методик.

Программное обеспечение для сейсморазведки должно постоянно обновляться. Если Вы, как разработчик, не проводите регулярного мониторинга современных решений, не ищите ошибки в своих решениях, не рассматриваете новые пути обработки информации, то Ваш программный комплекс будет неконкурентен, и, соответственно, не будет востребован на рынке. Для наилучшего результата в продажах и популярности программных комплексов обработки мы рекомендуем обратить внимание на следующие аспекты:

1. Автоматическое обновление программы на регулярной основе с возможностью доступа к большей части современных решений обработки сейсморазведочных данных;
2. Уменьшение или отказ от дополнительных покупок модулей и процедур в пределах одного комплекса для повышения интереса и продаж;
3. Постоянная связь с клиентами для получения сведений о недостатках и удачных решениях;
4. Развитие возможности хранилищ информации, обработки и доступа к новым решениям через облачные технологии.
5. Наличие в обрабатывающем комплексе возможности интерпретационного сопровождения обработки.

Для клиента же важно иметь доступ хотя бы к двум обрабатывающим комплек-

сам для возможности сравнения их работы и более широкого применения процедур. Кроме того, это будет повышать конкурентность каждого комплекса – ведь разработчики наверняка захотят заинтересовать клиента именно своими решениями, чтобы удержать их у себя и привлечь новых через рекомендации.

Первое, на что смотрят геофизики, когда выбирают программное обеспечение для обработки, это интерфейс. Он должен выглядеть презентабельно и иметь лёгкий доступ ко всем основным процедурам и модулям. Презентабельность программы определяет также и то, как картинки из него будут выглядеть для Заказчика и супервайзерской службы – чем понятнее, тем лучше.

Второй же, и основной критерий – лёгкость в освоении. Не секрет, что многие обработчики не знают ПО, которое собирается приобрести компания. Для быстрого получения прибыли геофизики должны в кратчайшие сроки освоить программу в следующих категориях:

1. Всё ли в ПО интуитивно – легко ли найти нужную процедуру или параметр;
2. Можно ли понять суть процедуры по названию или сопутствующим надписям;
3. Легко ли изучить и настроить параметры процедуры;
4. Имеются ли инструкции, есть ли они на русском языке и легко ли их понять.

Важной вехой в ПО для обработки сейсморазведочных данных является

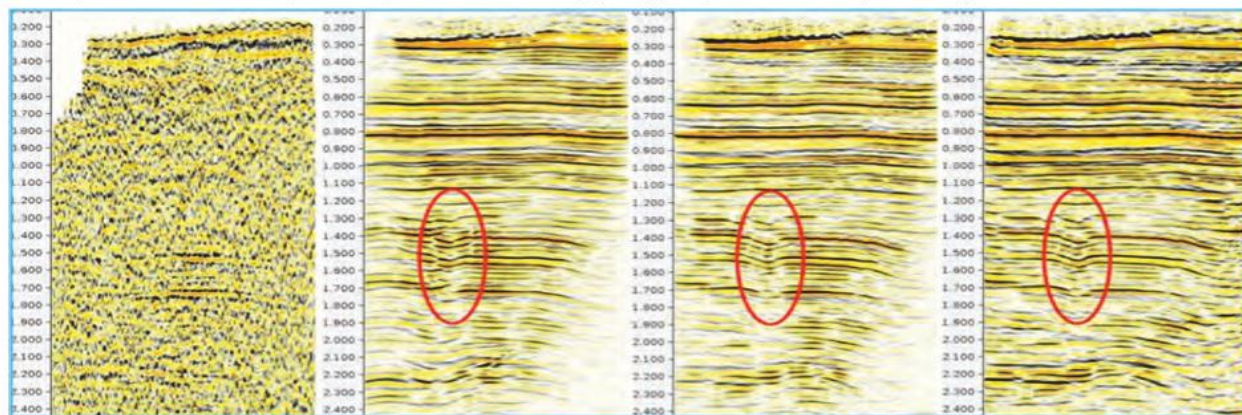
также наличие разных видов сейсмической миграции до суммирования. В большей части программ обработки представлена, в основном, только миграция Кирхгофа, которая работает преимущественно лишь на геологических моделях с горизонтальным и субгоризонтальным залеганием слоёв. Другие же виды миграции обычно либо не представлены, либо представлены только после суммирования, либо не имеют адаптации для быстрого расчёта 3Д данных большого объёма. Необходимо добавить во все программы хотя бы конечно-разностную миграцию, имеющую другую природу расчётов, и, соответственно, отличающиеся от миграции Кирхгофа результаты.

Кроме того, обязательно нужно иметь современные процедуры, например, подборка скоростей методом CRS и инверсия Рюна. Метод обработки по методике CRS имеет возможность получать более

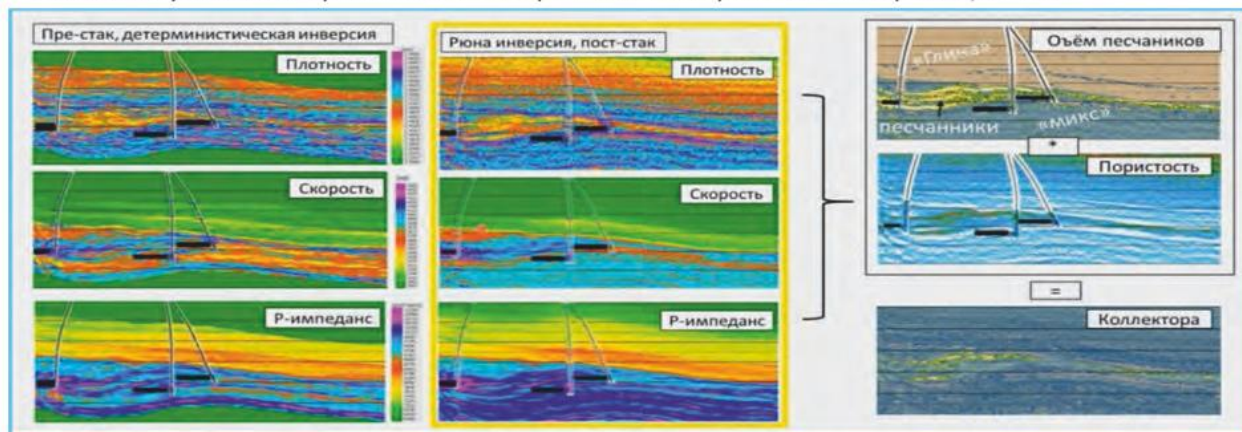
сфокусированные отображения среды, особенно для архивных данных с малой кратностью (рис. 1). Инверсия Рюна – это новейший подход инверсии на основе искусственного интеллекта с возможностью отдельного независимого определения скорости и плотности по суммированным данным (рис. 2). Она даёт одни из самых точных результатов и позволяет открывать новые возможности в сфере обработки и интерпретации сейсморазведки. Именно такие процедуры, а также другие инновационные решения мы реализуем в ООО «ПетроТрейс Сервисиз».

Необходимой для эргономичности особенностью процедур должна быть интерактивность в подборе параметров. Это подразумевает, что параметры процедуры нужно подбирать не путём расчёта задания каждый раз после их изменения, а на «живых» данных, которые изменяются почти мгновенно в результа-

▼ Рис. 1. Улучшение результатов обработки после применения технологии подбора скоростей CRS. Форма нефтеносной структуры (выделена красным) стала заметно точнее.



▼ Рис. 2. Результаты применения инверсии Рюна в сравнении с традиционной.



те изменения параметров процедуры. Кроме того, есть идея, что требуется инновация с интерактивными изменениями не только изображения сейсмограммы, но и таких её параметров, как отношение сигнал/помеха, доминантная частота, ширина спектра и т.д.

Некоторые программные комплексы уже внедряют возможность облачных хранилищ и доступа к процедурам и модулям. Суть состоит в том, что клиент арендует только необходимые ему пространства на диске, вычислительные мощности, новейшие или стандартные наборы процедур, модулей и возможностей комплекса. Всё это происходит через интернет и не требует отдельного вмешательства IT-специалиста. Это прогрессивный способ, который требуется развивать в программах, без отказа, в то же время, от стандартных покупок лицензионных мощностей и ПО для своих серверов.

Для начинающих специалистов очень важно иметь современные знания о сейсморазведке, основах обработки, основных процедурах и т.д. Причём это важно объяснять для каждого конкретного ПО. Таким решением могут быть видеолекции – ролики длительностью до 1.5 часов, объясняющие теорию и показывающие подбор параметров и практические результаты каждого модуля или процедуры. Для примера, вы можете ознакомиться с такими видеолекциями на Портале Знаний компании ООО «Петротрейс Сервисиз».

Последний, но не менее важный пункт – отказ от так называемых «стандартных» графов и процедур обработки. Нужно подбирать каждую процедуру индивидуально, с учётом особенностей сигнала и помех, частотной составляющей и области применения процедур. Не работает деконволюция сжатия – пробуем предсказывающую, не работает подавление помех в области Радона – пробуем в области X-T, неудовлетворительные

результаты после миграции – пробуем другой тип. Иначе обработчики привыкают выполнять задания по шаблону, используя только определённые процедуры в графе обработки и перебирая лишь их конкретные параметры. Нужно постоянно искать новые подходы, инновации в литературе и интернете, проходить курсы повышения квалификации и вспоминать университетские лекции и математическую подоплёку процедур. Только так мы все вместе сможем получать качественные результаты для последнего успешного и точного предсказания месторождений нефти и газа.

Литература

1. Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка. Тверь: АИС, 2006
2. Бондарев В.И., Крылатков С.М. Основы обработки и интерпретации данных сейсморазведки. Екатеринбург, 2001

Подробнее об авторах



Цуцаев
Георгий Владимирович

геофизик 2 категории
ООО «Петротрейс
Сервисиз»



Недоступов
Амиран Зурабович

главный геофизик
ООО «Петротрейс
Сервисиз»



Шарафутдинов
Тимур Рамилевич

генеральный директор
ООО «Петротрейс
Сервисиз», кандидат
технических наук