

Проблемы отечественной сейсморазведки

■ Рябошапка С.М., ЗАО НПЦ "ГеоСейсКонтроль", г. Москва

Обратиться к проблемам, затронутым в данной статье, меня подвигла статья В.Ю. Зайченко, опубликованная в номере 2/2013 настоящего журнала [1].

Во время работы в Укргеофизике и в последующие годы мне посчастливилось не раз принимать участие в конференциях и совещаниях, на которых выступал Владислав Юрьевич. Для этих выступлений, как и для его многочисленных публикаций, характерен высокий профессионализм, умение четко выделить ту или иную животрепещущую проблему отечественной геофизики и делать выводы, соответствующие значимости рассматриваемой проблемы.

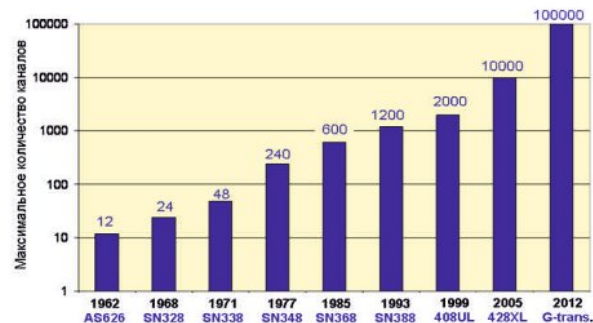
Вот и на этот раз в статье Владислава Юрьевича рассмотрена одна из серьезнейших проблем, связанных со вступлением России в ВТО, и касающаяся, в том числе, отечественной геофизики: «...важным обстоятельством этого процесса (**вступление России в ВТО**) является наличие нормативно-правовых документов, содержащих **требования к качеству имеющейся продукции**, без соблюдения которых на международном рынке отечественные товары и услуги не могут конкурировать с подобной продукцией других фирм и компаний».

В предлагаемой Вашему вниманию статье сделана попытка анализа состояния отечественной геофизики с учетом проблемы, затронутой в статье Ю.В.Зайченко.

Результаты борьбы человечества за сохранение экологии нашей планеты – ученых, экологов и просто ответственных людей – свидетельствуют о том, что темпы разработки и освоения альтернативных, экологически чистых источников не успевают за интенсивностью потребления энергии населением Земли. Добыча источников энергии – нефти и газа – растет из года в год.

Государства, добывающие нефть и газ, вынуждены не только увеличивать добычу, но и ускорять темпы поиска, разведки углеводородов основным методом геофизики – сейсморазведкой. Несмотря на кризис в мировой экономике развитие современных сложных технологий сейсморазведки так же постоянно наращивает свои темпы (Рис. 1 и 2) [1-4, 6].

«Слипки» – крупные и неглубоко залегающие месторождения – давно разведаны. Незазведанные месторождения (в основном, незначительного размера), находящиеся в сложных геологических условиях, на больших глубинах, требуют значительных усилий для их



▲ Рис. 1. Максимально возможное количество регистрируемых каналов (при одном поперечном кабеле в расстановке 3D) в логарифмической шкале – на примере сейсмостанций компании SERCEL.

поиска и разведки – увеличение затрат материальных средств; разработка новых технологий, методик, программ обработки и интерпретации полевой сейсмической информации; создание и изготовление все более совершенных аппаратуры и оборудования [7].

Разработка современных технологий сейсморазведки, их освоение и внедрение в производство происходит, в основном, за рубежом усилиями таких компаний, как CGG, SCHLUMBERGER, SERCEL, ION, и др.



▲ Рис. 2. Сравнение производительности вибропартий с различным количеством вибраторов и при различных методиках наблюдений.

В России внедрение современных технологий тоже происходит, но со значительным отставанием по времени и по объему применения в производстве. Причем в России используются в основном зарубежные технологии, стоимость которых на фоне прибылей наших геофизических организаций очень высока.

Приведенная выше цитата из статьи В.Ю.Зайченко верно отражает суть возникшей проблемы конкурентоспособности геофизических организаций, предоставляющих сейсморазведочные услуги, в совершенно новых условиях после вступления России в ВТО. И естественно возникает вопрос: а есть ли у российских геофизических предприятий возможность оказывать сейсморазведочные услуги высокого качества?

В этом плане существуют серьезные проблемы, рассмотрение которых предлагается провести путем анализа ряда известных в настоящее время факторов состояния отечественной сейсморазведочной отрасли.

1. Современные технологии сейсморазведки.

1.1. В 2000-х годах геофизики окончательно определились в том, что интерференционные системы, реализуемые при выполнении полевых работ путем груп-

пирования приемников и источников возбуждения с целью подавления регулярных и нерегулярных волн-помех, микросейсм, шумов и повышения значений отношения сигнал/помеха, малоэффективны. Более эффективным является подавление этих помех и повышение отношения сигнал/помеха с помощью специальных математических алгоритмов обработки сейсмической информации. Но для обеспечения эффективности применения такого математического аппарата при обработке сейсмической информации необходимо на порядок уменьшить расстояние между приемниками (каналами) при регистрации и между источниками при возбуждении сейсмических колебаний [3-6]. Существует уже масса известных примеров, подтверждающих эффективность таких мер улучшения качества результатов сейсморазведки.

Применение такой технологии привело к тому, что для обеспечения производительности сейсморазведочных работ хотя бы на прежнем уровне, сейсморазведчикам приходится в разы увеличивать количество пунктов приема и источников возбуждения сейсмических колебаний. Более того, для повышения производительности вибросейсморазведки «...геофизиками компании BP был внедрён метод независимого произвольного возбуждения свип-сигналов одиночными вибраторами (ISS – Independent Simultaneous Sweeping), при котором радиосвязь с вибраторами не является необходимостью и они отрабатывают предписанные участки площади работ, как только выходят (по GPS) на соответствующие ВТ» [6]. Применение сверхпроизводительных сейсмических исследований приводит к еще большему увеличению количества элементов системы наблюдений: «Эти и другие

высокопроизводительные вибросейсмические методы требуют, чтобы регистрирующие станции обладали особыми возможностями: непрерывная регистрация потока данных (с условным разбиением на «полевые» виброграммы длительностью, например, 1 минута), запись в реальном времени большого числа каналов (100 тысяч и более). Для обеспечения высокой производительности вибропартии необходимо использовать супер-спред, то есть очень большое количество постоянно включённых каналов, охватывающих все те активные расстановки, которые соответствуют работающим на площади вибраторам» [6].

Таким образом, отметим первую проблему российской геофизической отрасли: какая из российских сейсморазведочных организаций имеет возможность приобрести столько сейсмического оборудования (сотни тысяч каналов и десятки вибраторов) для решения с высоким качеством соответствующих геологических задач Заказчика?

1.2. Высокопроизводительные вибросейсмические методы заставили по новому взглянуть на проблему качества первичной сейсмической информации: «Огромные массивы ежедневно регистрируемых данных (до 20-24 Тб в день), которые часто представляют собой «материнские записи» и которые невозможно в реальном времени разделить на «читаемые» индивидуальные записи, это новая ситуация, с которой сталкиваются операторы сейсмостанций и супервайзеры в мега-партиях. Если раньше эти специалисты отвечали за хорошее качество исходных записей и могли останавливать полевые работы при высоком уровне микросейсм и других помех, то теперь они отвечают, в первую очередь, за соблюдение выбран-

ных заказчиком технологий, а полевые записи могут быть недоступны для традиционного визуального или количественного анализа в кабине оператора [6]. Для того, чтобы не допустить «криминального» брака полевых наблюдений, не оставлено другого варианта, кроме как возложить эту роль на автоматизированные системы контроля качества: «При регистрации десятков тысяч каналов на каждом пункте возбуждения с интервалом 10 секунд и меньше, оператор не имеет никакой возможности убедиться, что все трассы удовлетворяют заданным параметрам. Следовательно, регистрирующая система должна иметь программное обеспечение для автоматической проверки записываемого материала и уведомлять оператора о возможных проблемах на том или ином пункте возбуждения» [6].

Как в таком случае должен реагировать Заказчик на происходящее с контролем качества первичного материала? Из статьи [6] следует: «Очевидно, что при такой реализации высокопроизводительной вибросейсморазведки получают зашумлённые исходные записи с низким отношением С/П. И Заказчик должен воспринять новую концепцию: хорошие виброданные – это не высокое отношение С/П на индивидуальных записях, а высокая плотность наблюдений, обеспечивающая отличное распределение удалений и азимутов. Заказчик должен быть готов к тому, что новые полевые данные могут иметь более низкое отношение С/П, чем прежние данные, полученные по стандартным методикам, но результаты обработки и окончательные изображения среды должны быть намного лучше». И, наконец, предлагается забыть то, что десятилетиями отстаивали при качественной отработке полевой информации: «На раннем этапе

развития метода 3D были выработаны приёмы работ, которые затем стали правилами и стандартами, которыми все руководствовались на этапах проектирования и отработки съёмок 3D. В последние годы появились новые методики наблюдений, опирающиеся на расширенные возможности регистрирующих систем и всего сейсморазведочного оборудования. В результате, наши правила и стандарты, которые казались незыблемыми несколько лет назад, пересматриваются и меняются» [6]. Но спрашивается, если первичная полевая информация будет получена с высоким качеством в традиционном понятии (т.е. с высоким отношением С/П), то разве результаты обработки и окончательные изображения среды не будут лучше результатов, полученных для первичной полевой информации с низким отношением С/П? Вопрос риторический и без каких либо претензий к автору цитируемых выше статей [3-6], который лишь посвящает нас в современный ход событий в сейсморазведочной отрасли и рассматривает данные события как свершившийся факт.

Тут, кстати, невольно напрашивается мысль: не скрывается ли у изготовителей геофизического оборудования за лозунгом - повышения производительности сейсморазведочных работ – желание наращивать объёмы выпускаемого сейсмического оборудования в предвкушении больших прибылей?

2. Положение в области геолого-геофизического поиска и разведки.

В статье [7] четко сказано: «Население планеты постоянно растёт, а запасы ископаемой энергии и других не возобновляемых ресурсов быстро уменьшаются. Эти парадоксы привели к глобальному финансовому кризису. Нефтяные компании в период кризисов начинают

избавляться от непрофильных активов. В непрофильные активы попадают геофизические подразделения, относимые к «нефтесервису». В первую очередь выводят в «свободный поиск» геологоразведку по причине урезания затрат на текущие проекты».

Этот процесс оказался наиболее губительным для российской сейсморазведки. И именно в этом заключается вторая проблема российских геофизических предприятий.

Заказчики – российские нефтегазовые организации – губят сейсморазведчиков, устраивая тендеры, в которых назначается первоначальная стоимость сейсморазведочных работ, заведомо не обеспечивающая не только прибыли для геофизического предприятия, но и возможности приобретения в необходимом количестве современного оборудования и аппаратуры, необходимых для обеспечения высокой производительности полевых исследований и высокого качества работ.

Сейсморазведочные организации, не имея достаточно средств, на тендере, «расталкивая друг друга локтями», идут на демпинг, на искажение информации о своих возможностях и т.д., лишь бы не оставить свои подразделения без работы. А государство не только забыло и не регулирует проблемы в деле геолого-геофизического поиска и разведки в стране, но своим отрешением от дел насущных привело к тому, что иностранные компании стали добывать отечественную сейсморазведку и бесконтрольно вывозить из страны стратегическую информацию о геологии и запасах углеводородов.

За примерами далеко ходить не надо. В начале 90-х годов я работал в Главтюменгеологии и являюсь свидетелем того, что ее геофизические ПГО проводили

сейсморазведочные исследования в те времена в соответствии с планами ГТЗ Министерства Геологии, а за выполненные работы сейсморазведчики получали средства в объеме урезанном в 3-4 раза или вообще не получали. Государство поставило сейсмические предприятия «на колени» и вынудило их руководителей продавать иностранным компаниям геолого-геофизическую (сейсмическую) информацию.

Поэтому, возвращаясь к вышеупомянутой статье Ю.В.Зайченко, о качестве геолого-геофизических (в частности, сейсмических) исследований, становится очень грустно, оценивая его с учетом нынешнего положения отечественных геофизических предприятий.

Грустно становится и в связи с тем, что до сих пор не узаконена Инструкция по сейсморазведке (2002 г.), над которой в период 2000-2002 годов «корпели» ведущие специалисты-геофизики страны, надеясь на поддержку государства, и которая, учитывая стремительное современное развитие технологий сейсморазведки, определила бы условия получения качественной сейсмической информации. Но в результате нашлись отговорки госчиновников, которые труд большого коллектива геологов-геофизиков не признали, а отправные положения о качестве сейсмической продукции остались неузаконенными. В результате нефтегазовые организации «сочиняют» свои документы для получения качественной сейсмической информации, которые, порой, далеки от действительности.

До сих пор между Заказчиками и Подрядчиками нередко возникают споры о критериях оценки качества сейсмической информации. На совещаниях, конференциях геофизики пытаются объективно подойти к решению этой

проблемы. Но конкретное, всеобъемлющее, принимаемое всеми сторонами решение спорного вопроса о критериях оценки качества сейсмической пока не найдено. И в этом заключается третья проблема российской геофизической отрасли.

Из всего вышеприведенного возникает вопрос: так что же у нас в итоге уже происходит в геофизической отрасли и каковы будут последствия вступления России во Всемирную торговую организацию?

1. Отсутствие заинтересованности государства в решении проблем российской геофизики привели к тому, что такие крупные геофизические производственные организации, как Хантымансийск-геофизика, Ямалгеофизика, Тюменнефтегеофизика, имевшие в 2006-08гг. в своем составе свыше 100 сейсмических партий, сейчас имеют в наличии в три раза меньше партий с количеством оборудования, недостаточным для выполнения высокопроизводительным методом сверхмногоканальных исследований. Для того, чтобы проводить и осваивать вышеприведенные технологии, отечественные организации вынуждены «идти на поклон» (вступать в альянс на униженных условиях) к иностранным компаниям. А вступление России во Всемирную торговую организацию прошло без учета проблем российской геофизической отрасли.

2. Взаимоотношения нефтегазовых компаний с Подрядчиками сейсмических исследований в России («дикий» подход к проведению тендеров с целью максимального снижения стоимости сейсмических работ) ведут к обнищанию и сокращению количества геофизических организаций, «вымыванию» из них профессионалов, высококлассных специалистов и т.д.

3. Высокопроизводительные зарубежные методики, как сказано выше, значительно занизили требования к первичной сейсмической информации. При этом следует отметить, что, несмотря на зарубежные тенденции, российские геофизики, придерживаясь идей, заложенных в непризнанной чиновниками «Инструкции по сейсморазведке», продолжают работать над новыми технологиями с целью повышения качества первичной сейсмической информации.

К таким новым технологиям относится, например, адаптивная вибросейсмическая технология (АВТ). Но АВТ по своему назначению проводит анализ атрибутов полевой информации с целью повышения качества ее окончательного результата. И поэтому исполнители сейсмических работ (по технологии АВТ) развивать производительность сейсмических работ до сотен наблюдений в час не имеют возможности.

Таким образом, из всего выше сказанного следует, что в новых конкурентных условиях после вступления России в ВТО отечественную геофизику ждут нелегкие времена.

Одна надежда - на профессионализм, энтузиазм, стойкость, находчивость российских геологов и геофизиков.

Литература

1. Зайченко В.Ю., 2013, Последствия для геологической отрасли от вступления России во Всемирную торговую организацию (ВТО) и организационно-методические меры по оценке их влияния на деятельность управляющих и хозяйствующих структур, а также по минимизации ущерба от негативных явлений при геологическом изучении недр Российской Федерации. – «Приборы и системы разведочной геофизики», Саратов, №02(44)/2013, с.110-114.
2. Мужно Д., Череповский А.В., 2009, Цифровые акселерометры и их влияние на сейсморазведку. – «Приборы и системы разведочной геофизики», Саратов, №04(30)/2009, с.18-22.
3. Череповский А.В., 2010, Пришло ли время отказаться от группирования в пользу одиночных сейсмоприёмников? – «Геофизика», №3,(33)2010, с.22-28.
4. Череповский А.В., 2012, Сейсморазведка с одиночными приёмниками и источниками: обзор современных технологий и проектирование съёмки – Образовательное турне EAGE, Москва, с.133
5. Череповский А.В., Мужно Д.А., 2013, Какой одиночный приёмник лучше? – «Приборы и системы разведочной геофизики», Саратов, №01(43)/2013, с.20-26.
6. Череповский А.В., 2013, Новые критерии и рекорды в наземной сейсморазведке. – «Приборы и системы разведочной геофизики», Саратов, №02(44)/2013, с.20-28.

Подробнее об авторе



Рябошапко
Станислав Маркович

Главный специалист
ЗАО НПЦ
"ГеоСейсКонтроль"