

Тенденции рынка сейсморазведочных услуг в использовании бескабельных технологий

■ Наша беседа с Начальником управления сейсморазведочных работ компании ООО «Газпромнефть-ГЕО» Воцалевским Владиславом Збигневичем.



Дмитрий Слонов: Уважаемый Владислав Збигневич! Не секрет, что именно компания Газпромнефть смелее прочих крупных нефтяных компаний осваивает новые технологии и методики. В том числе и с использованием бескабельного оборудования. Не могли бы Вы рассказать о геологических задачах, в решении которых данное оборудование показало свою эффективность.

Владислав Воцалевский: Доброго дня всем нашим уважаемым читателям, друзьям и коллегам геофизикам!

Полагаю, что бескабельное регистрирующее оборудование эффективно решает те же геологические задачи что и стандартное, передающее данные по кабелю в реальном времени. Но использование бескабельного оборудования во многих случаях удобнее и эффективнее. Наша компания уже не первый год рекомендует использовать при проведении работ на площадях в Западной Сибири не менее 50% бескабельных нодов. Были успешные примеры работы полевых партий, полностью обеспеченных бескабельным оборудованием, в том числе, передающих данные в реальном времени.

Собственный геофизический сервис сербской нефтяной компании НИС уже несколько лет работает в своём регионе исключительно с бескабельным оборудованием, успешно решая задачу разведки углеводородов в густонаселённых районах, полностью занятых сельхозугодьями с преимущественно маленькими (по российским меркам) земельными участками. Даже с бескабельным оборудованием, обеспечивающим минимизацию потерь сельхозкультур, главной проблемой остаётся вопрос разрешений и компенсаций, взаимодействие с сотнями или тысячами землевладельцев. Пока использовалось кабельное оборудование, хозяева участков часто просто отказывали в допуске техники на свои наделы. В результате системы наблюдений трансформировались в существенно нерегулярные, что накладывало отпечаток на точность и детальность результатов интерпретации.

ДС: Многие производители бескабельных датчиков, говоря о преимуществах такого оборудования, делают акцент, прежде всего, на экономическую целесообразность внедрения бескабельной телеметрии. За счет чего, на Ваш



взгляд, можно достигать реальной экономии средств исполнителей и общего снижения стоимости работ для недропользователей.

ВВ: Действительно, в начальный период входа производителей бескабельных систем на российский рынок мы слышали фантастические рассказы о экономии затрат до 40%. Но в наших реалиях при организации полевых работ в условиях автономии, подобная экономия конечно недостижима. Полевые работы в США, когда сезонные работники сейсмоотряда живут в гостинице в ближайшем городке, питаются там же, приезжают на работу на своих машинах и так далее, не требуют организации базового лагеря полевой партии. При такой организации работ экономия действительно может быть существенной. В России мы как правило несём существенные затраты на обеспечение производства работ, которые ложатся существенным бременем на общий бюджет проекта.

Тем не менее, широкое внедрение в производство бескабельного оборудования в комплексе с другими техническими и организационными решениями, используемыми на сейсморазведочные

проектах ГПН, позволяет если не сократить стоимость работ в сравнении с предшествующими сезонами, то выдержать уровень затрат на единицу площади исследований даже при повышении сложности методик и достаточно высоких требований не только к качеству данных, но и к качеству жилищно бытовых условий в полевых партиях. Не секрет, что полевые партии разных подрядчиков, работающих для ГПН, существенно лучше оснащены по всем социально культурно бытовым параметрам, чем полевые партии, выполняющие работы на других Заказчиков.

Я бы сформулировал нашу цель внедрения новых технологий не в плане снижения цены для подрядчиков, а скорее в плане повышения культуры производства, в первую очередь по безопасности выполнения работ, и повышение эффективности исследований без дополнительных затрат со стороны Заказчика. Если мы год за годом сохраняем для себя стоимость работ и при этом повышаем их безопасность и качество, значит мы экономим для Компании как минимум ежегодный процент инфляции и получаем больше за те же деньги, в том числе



самое главное - отсутствие несчастных случаев на производстве, все части которого состоят из работ повышенной опасности.

ДС: Бескабельное оборудование расширяет возможности работы в сильно пересеченной местности, на труднодоступных участках. Несмотря на то, что поставить и обслужить нодгораздо проще, чем кабельный канал, создавать регулярные системы наблюдения в таких зонах все равно очень трудно. Ваше отношение к нерегулярным системам наблюдения?

ВВ: Я уже говорил ранее, что коллеги в Сербии работают только с бескабельным оборудованием по причине невозможности получения качественных данных из-за отказов местных землевладельцев в допуске на свои участки транспорта для размотки кабелей. Но в ГПН есть примеры, когда только бескабельное оборудование дало возможность получить данные. Сейсморазведка в горных регионах Иракского Курдистана или в особо охраняемых территориях Западной Сибири.

Применение нерегулярных систем всегда вынужденная мера, но часто абсолютно оправданная особыми поверхностными условиями. Причём не только природными, но и инфраструктурными, особенно в густонаселенных районах. В принципе, любая наша планомерно регулярная система наблюдений превращается в квазирегулярную после появления смещений, обусловленных рельефом, орографией, охраняемыми зонами инфраструктурных объектов или особо охраняемыми природными территориями. Понятно, что бескабельные системы, которые можно установить в пешем порядке, обеспечат значительно большую равномерность системы наблюдений и могут частично или почти полностью нивелировать проблему нерегулярности.

ДС: Существующие сегодня требования к качеству сейсморазведочных работ, выросшие, кстати, еще из советской инструкции по сейсморазведке, не предусматривают использование систем без ежедневного мониторинга

регистрируемых данных. Какие корректировки в системе контроля качества позволят внедрять «слепые системы» на реальных проектах?

ВВ: В нашей компании требования и допуски по контролю качества регистрируемых данных были своевременно откорректированы во время реализации технологического проекта «Зелёная сейсмика», который подразумевал внедрение бескабельного оборудования, переход на точечные группы приема и внедрение ряда других новаций в технологии и методике выполнения СРР ЗД.

Повышены допуски по количеству отсутствующих каналов, допустимый уровень микросейсма и соотношения сигнал шум определяется для каждой конкретной площади исследований, а не обобщается для региона, как было принято в некоторых компаниях. Для бескабельных нодов предусматривается выборочный контроль качества активной расстановки. В прошедшем сезоне проводились ОПИ по скачиванию данных с нодов с помощью беспилотных летающих аппаратов, переносящего харвестер по заданным маршрутам. Т.е. наш подход достаточно гибкий, хотя подрядчикам было бы проще работать со слепыми системами без оперативного контроля, а потом сдавать данные, когда уже ничего нельзя исправить и требовать полноценной оплаты, поскольку работа выполнена в соответствии с согласованной методикой. Полагаю, что никто лично таким сервисом, когда деньги надо заплатить за факт оказания услуги, а не за ее качество, не стал бы пользоваться более одного раза. Поэтому контроль неизбежен.

Использование полностью слепых систем без какого-либо контроля за качеством данных на ежедневной основе я считаю достаточно рискованным решением, в первую очередь по основной причине, вызывающей большую часть проблем, и причина эта - человеческий фактор. Все мы знаем что даже в лучших

партиях периодически устраняются недостатки приёмных расстановок, которые могут существенно повлиять на качество. Существует сезонный фактор с весенними перепадами температур, также требующий своевременного реагирования и корректировки установки датчиков в массовом порядке. Полностью слепая система вероятнее всего приведёт к избыточной неоднородности регистрируемого волнового поля, не постоянной для каждой точки регистрации. Это проблема, которую вероятно не удастся нивелировать даже самыми лучшими алгоритмами на стадии обработки данных.

Если неоднородность вызвана сейсмо-геологическими условиями, в том числе поверхностными, она неустранима, физически обусловлена, постоянна и корректируется поверхностно согласованными и другими процедурами. На переменной неоднородности потребуются разные корректирующие коэффициенты для одной и той же точки, что как минимум, существенно осложнит процесс и не гарантирует правильность результата.

Я бы предложил рассматривать полностью слепые системы, которые должны быть достаточно дешевыми в производстве, в первую очередь как уплотняющие расстановку между более дорогими нодами с возможностью полной или частичной передачей данных.

ДС: *Производители бескабельных систем развивают технологии самопозиционирования, повышают чувствительность аппаратуры, увеличивают время непрерывной работы. В то же время, на мой взгляд, мало внимания уделяют системам он-лайн контроля датчиков. Хотя, именно в выборочном контроле данных непосредственно на профиле без доставки приборов на базу может быть путь внедрения данного оборудования. Какие геофизические параметры на Ваш взгляд должны*

удобно и быстро сниматься с нодов непосредственно в поле?

ВВ: Полностью согласен с актуальностью Вашего вопроса.

Если говорить о массовом ежедневном контроле, то количество необходимых данных для определения статуса работоспособности канала регистрации не так уж велико. Уверен, что производители и сами знают, что необходима оценка точности установки по вертикали, заряда батареи для превентивного определения времени до отключения устройства, работоспособности GPSмодуля, обеспечивающего точность синхронизации для слияния данных в сейсмограммы, и желательно уровня микросейсмов. Все остальные параметры можно проверять в момент скачивания данных и зарядки батарей. Системы с кварцевыми часами и редкой периодической синхронизацией по GPS требуют особого внимания, поскольку любой сбой приведёт по факту к потере данных.

К сожалению, в нашей практике были случаи не только фрагментарной, но и массовой потери данных по причине отключения достаточно большого количества нодов из-за разряда батарей или низких температур, когда ноды отключаются автоматически. Перестрел таких потерь не всегда возможен в когда активная расстановка уже «ушла вперед», и в связи с дефицитом времени невозможно тормозить производственный процесс.

Так что минимально необходимые возможности контроля существенно снизят риски потерь и безусловно приведут к расширению использования бескабельных систем всеми заказчиками в РФ, а не только группой ГПН.

ДС: *Возможно, именно бескабельное оборудование, внедряемое в производство в больших количествах, позволит создавать новый геофизический продукт, новые услуги, недоступные для традиционных кабельных систем. Какие*

новые геологические задачи должны научиться решать геофизики сегодня, чтобы предлагать их в дальнейшем недропользователям.

ВВ: Геологические задачи становятся все сложнее, но мы по-прежнему не можем избавиться от проблемы пространственного шага дискретизации данных, недостаточного для устранения эффекта аляйсинга. В идеале, математический аппарат при сигнальной обработке должен полностью очистить сигнал от помех с сохранением амплитуд, и после этого передать идеальные данные для оценки динамических параметров и последующей интерпретации данных. Для применения бескабельного оборудования, в том числе слепого, самые широкие возможности. Пока все упирается в цену. Оценка потенциального прироста информативность и качества решения геологических задач в сравнении с приростом стоимости полевых работ при сгущении шага приема до уровня избежания аляйсинга приводит к решению что будем работать по-прежнему или не будем работать вообще.

Т.е. ключевая проблема скрыта в уровне затрат на полевые работы. Мы надеемся на постепенное сокращение стоимости регистрирующего канала, что позволит нам стать ближе к получению идеальных данных. Но пока желаемый уровень не достигнут.

ДС: *Будет ли Ваша компания по-прежнему выделять бюджеты на НИР для развития технологий сейсморазведочные работ? Заинтересована ли ГПН в совместных с подрядчиками или производителями разработках новых технологий?*

ВВ: Мы за последние годы уже потратили много десятков миллионов рублей на оплату НИР и ОНР, выполненных подрядчиками по нашим заказам, надеюсь, что и в дальнейшем, ГПН останется наиболее динамично развивающейся высокотехнологичной компанией, выделяющей

деньги на развитие геофизической отрасли. Достаточно много мы тратим на предварительных этапах разработки технологий, когда они еще не готовы к практическому применению, но являются перспективными направлениями развития. И на наших форумах делимся идеями с коллегами, рассчитывая на взаимовыгодное взаимодействие. Но все мы понимаем, что желания ограничиваются экономическими возможностями, определяемыми и макроэкономическими условиями, и государственной политикой.

Безусловно, мы заинтересованы в совместных разработках и различных видах технологических партнерств. Но мы не можем финансировать все перспективные разработки за свой счёт, выделяя бюджеты на развитие отрасли без соответствующих пропорциональных затрат со стороны партнеров, которые так же будут пользоваться результатами от внедрения новых технологий для повышения эффективности собственного бизнеса. В идеале хотелось бы иметь партнеров, которые сами бы несли основные затраты на развитие и инновации, а мы как заказчик, получали бы более высокотехнологичный и качественный сервис, полностью закрывающий наши потребности.

Уже давно мы стараемся относиться к коллегам подрядчикам как к партнерам, а не просто как к исполнителям, надеюсь, что подобное взаимодействие будет только расширяться и углубляться.

ДС: *Сегодня в России в эксплуатации находится порядка полутора миллионов кабельных каналов различных систем и всего порядка 50 тысяч каналов бескабельных. Как должно измениться это соотношение в течении ближайших пяти лет, если внедрение бескабельных систем будет идти успешно. Думаю, от оценки целесообразного количества бескабельных нодов зависит стратегия и геофизиков, и производителей бескабельных систем.*

ВВ: Полагаю что для региона Западной и Восточной Сибири на залеченных территориях, не менее 50% новых каналов, закупаемых для замещения выходящих из строя должны быть бескабельным и в течении 5 лет соотношение поменяется соответствующим образом. Полагаю, что для начала можно рассчитывать на 25% бескабельных каналов, а в дальнейшей перспективе возможно и до 50%, при наличии возможности оперативного контроля качества работы каналов в поле без доставки на базу, хотя бы выборочно.

Идеальным вариантом было бы увеличение количества каналов бескабельных систем, передающих полные регистрируемые данные в реальном времени или хотя бы статусы состояния достаточные для контроля и минимизации рисков потери данных. Но и полностью слепые системы имеют хороший шанс широко войти на рынок в комбинации с теми, которые мы используем сейчас. Как уже говорилось выше, вопрос стоимости являются определяющим. Как только стоимость бескабельных каналов приблизится к 100 долларам за единицу, мы сможем перейти на шаг приема 5 10 метров и производители бескабельного оборудования получат абсолютное преимущество на рынке РФ.

ДС: *Владислав Збигневич, спасибо за то, что Вы поделились с нашей аудиторией своим видением перспектив бескабельного оборудования на отечественном рынке. Уверен, что будет полезно для разработки стратегии развития и нефтяных компаний, и геофизиков-сейсмиков, и производителей сейсморазведочного оборудования. Удачи Вам во всех начинаниях и смелых проектах. Будем ждать рассказов о новых успешных проектах, выполненных в том числе и с учетом Ваших рекомендаций.*