

Имеет ли реальное время значение?

■ Кузьмичев В., Wireless Seismic

В последние годы на рынке бескабельных технологий в сейсморазведке произошли значимые изменения. Существенным прогрессом стал переход от разработок и небольших тестовых экспериментов к полномасштабному использованию такого типа оборудования на производственных коммерческих проектах. Это касается и морских, и наземных работ. Однако, в этой статье мы хотели бы коснуться именно наземной сейсморазведки. Бескабельные технологии продемонстрировали повышение эффективности работы сеймопартий, снижение воздействия на окружающую среду, уменьшения рисков безопасного ведения работ в сравнении с кабельными системами.

Почему кабельные системы так долго доминировали на нашем рынке, постепенно сдают свои позиции?

Кабельные системы дают возможность полного контроля над сейсмической расстановкой, моментальный доступ к тестам оборудования, к получаемым сейсмическим данным, что важно для полного контроля на всех этапах и позволяет оперативно реагировать на возникающие ситуации и оперативно изменять параметры регистрации во время работы. Порой просто останавливая работы, когда высокий уровень шумов, превышающий установленные допуски. Но сама основа системы, дающая эти возможности, является и её основным минусом, и болевой точкой. Это кабель с концевыми разъёмами, который рвётся при смотке/размотке, страдает от грызунов, требует организации «ворот» и «переездов» в местах пересечения с транспортными путями. Концевые разъёмы изнашиваются, окисляются, затекают и

теряют контакт, что требует дополнительной наладки в поле, устранения разрыва или замены повреждённого участка. Нельзя не отметить, что кабель составляет большую часть от веса и объёма сейсморегистрирующей системы и требует больших транспортных и людских ресурсов при перевозке, перемотке, наладке. При обрыве телеметрии во время отстрела, происходит частичная или полная потеря данных. Необходимо полностью останавливать работу до устранения причины с выездом на место потери связи.

Со всем этим приходилось мириться при отсутствии технологий, позволяющих полноценно заменить кабель. Но, также как и в других областях, прогресс не стоит на месте. Самый примитивный, но показательный пример — это развитие телефонов (проводной/радио), а чуть позже проводной/беспроводной интернет. Да, сегодня уже никто не вспомнит как мы подключались через модемы... Изначально эти технологии были очень дороги, но с каждым годом модернизация становилась всё проще и дешевле. И, по большому счёту, такой же процесс технологической эволюции мы видим в сейсморазведочной отрасли. Произошло не только развитие самой технологии — от слепой записи, к полуслепой (с передачей статусов полевых модулей) и далее — к предоставляющей возможность видеть, получать данные и контролировать «поле» в реальном времени, но и сокращение стоимости применяемой аппаратуры. Это то, что лежит на поверхности, но есть ещё моменты, которые становятся очевидными уже при использовании этой технологии, которые мы бы хотели здесь обсудить.



▲ Рис. 1. Установка WRU, бескабельного полевого регистрирующего блока RT2.

Какая разная бескабельная аппаратура

Сейчас можно говорить о делении существующего на рынке бескабельного оборудования на три основных категории. Первая, системы без возможности передачи данных и статусов. Вторая, слепые системы с возможностью передачи статусов, так называемые полуслепые. И третья категория, бескабельные регистрирующие радиотелеметрические системы с полным онлайн контролем расстановки и получением данных оператором сейсмостанции в реальном времени без дополнительных операций, на данный момент только одна система представлена в этой категории.

По бескабельным системам уже было написано много статей, было множество выступлений и дискуссий. Не имеет смысла говорить о точных цифрах экономии от использования той или иной системы, т. к. для получения реальной разницы, необходимо отработать один и тот же проект в одном и том же месте с полностью идентичными условиями несколькими представленными на

рынке технологиями. Такое представить, а тем более осуществить, фактически невозможно. Но спустя 4 года с тех пор, как были осуществлены первые полномасштабные проекты в Российской Федерации с использованием бескабельной системы с регистрацией в реальном времени и немногим меньше с начала применения слепых или полуслепых бескабельных систем, далеко не в тестовом режиме, мы можем подвести некий итог и дать предварительные оценки и сравнения опираясь уже не на теорию, но на практику.

Давайте обратим внимание на некоторые нюансы, которые необходимо учитывать при использовании существующих бескабельных технологий.

Первый: обеспечение питания модулей является очень важной задачей, особенно в условиях крайнего севера, где ёмкость батареи снижается из-за низких температур. Все бескабельные технологии используют, в той или иной форме, батареи на каждом пункте регистрации.

Здесь есть несколько аспектов, влияю-

щих на производственный процесс, это возможность быстрой замены батареи в поле, и возможность контролировать ёмкость батарей с сейсмостанции в режиме реального времени.

Встроенная в каждый модуль батарея - наиболее часто используемый способ в бескабельных системах, данное оборудование необходимо перемещать в базовый лагерь на зарядку. Что требует приобретения большего количества каналов, для компенсации находящихся на зарядке.

В системе, где используются съёмные батареи достаточно иметь запас в 10 % аккумуляторов, которые и входят в базовую комплектацию. В этом случае процесс работы значительно упрощается, батареи легко заменить, например, при очередной смене линии, по пути от профиля, который собран, на тот, который предстоит разложить. Здесь мы, как минимум, получаем меньший километраж пробега транспорта, а как максимум, исключаем дополнительные ТС вместе с обслуживающим его персоналом.

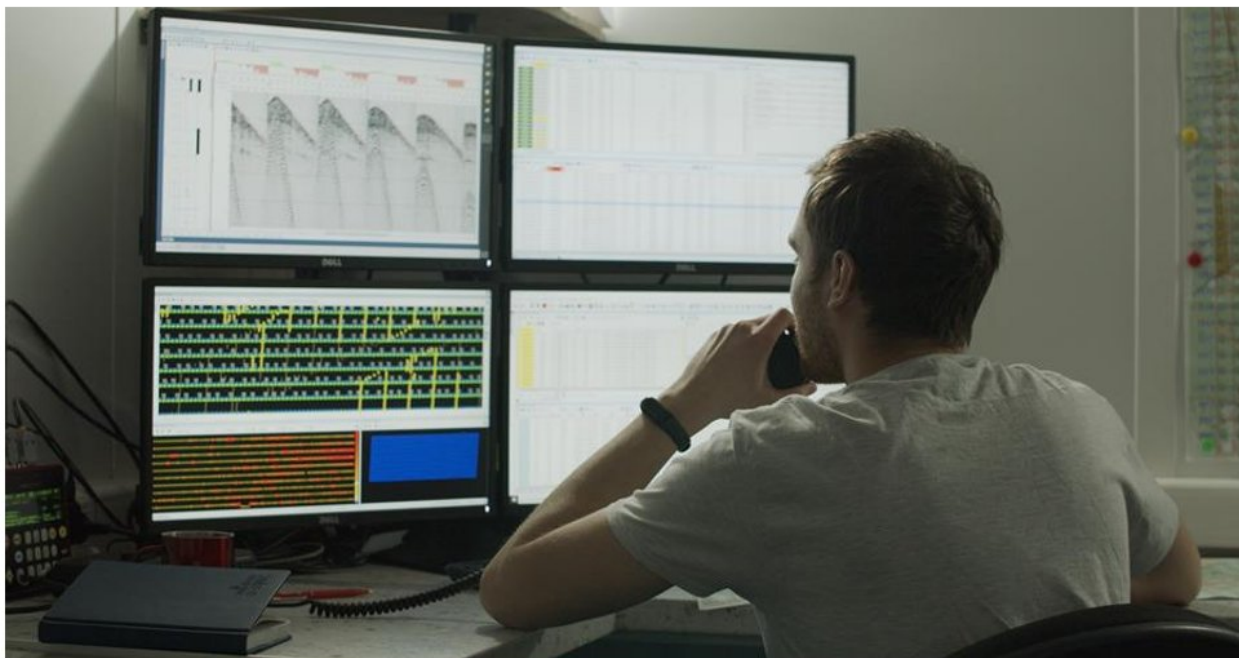
Другой аспект: «слепые» нодальные системы не обеспечивают возможность контролировать ёмкость батарей с сейсмостанции, и операторы вынуждены использовать более ёмкие батареи, чем это требуется в полуслепых системах или в системах с полным контролем полевого оборудования в режиме реального времени. Увеличение ёмкости батарей приводит к увеличению стоимости, веса и объёма оборудования, что в свою очередь ведёт к увеличению затрат на логистику.

Кто-то может возразить, что встроенные аккумуляторы имеют большую ёмкость и соответственно большее время работы. Но на автономность в значительной степени влияет энергоэффективность оборудования и возмож-

ность оператора управлять расстановкой «онлайн», где автономность будет скорее результатом его квалифицированно-го выбора режима работы блоков.

Приводить конкретные сравнения во времени между автономностью у разных технологий не совсем корректно по тем же причинам, что и при расчёте экономии, но на основании результатов полевых работ в условиях Западной Сибири, можно сказать, что заявленная автономность слепых систем - приближается к 30 дням, а системы с реальным временем - около 25 дней. Меньше, но сопоставимо. Но надо отметить, что статистика по системе с реальным временем более обширна, так как таких систем и каналов в использовании гораздо больше, чем слепых.

Второй нюанс связан с получением зарегистрированных данных. Объединяющей особенностью слепых и полуслепых бескабельных систем является то, что сейсмические данные хранятся локально во флэш-памяти, содержащейся в каждом регистраторе. Для их считывания, в большинстве случаев, необходимо либо посещать каждый модуль непосредственно в поле, либо перевозить модули в базовый лагерь. Таким образом, временные интервалы между записью данных и оценкой их качества делятся от нескольких дней до нескольких недель. Это может привести к неприятным сюрпризам, когда будет обнаружено несоответствие данных требуемому качеству или вообще, отсутствие записанных трасс, и, как следствие, к дорогостоящим переработкам. Кроме того, ручной сбор данных увеличивает количество транспорта и персонала сейсморайонной партии, и соответственно увеличивает расходы и ухудшает безопасность при производстве работ. Это в свою очередь нивелирует экономию ресурсов, достиг-



▲ Рис. 2. Контроль работы расстановки и проверка данных после регистрации в режиме реального времени в RT2.

нутую в процессе расстановки системы наблюдения. Это особенно важно, в связи со значительным увеличением количества активных каналов на современных сейсмических проектах. Ввиду того, что сбои в работе наземной электроники могут привести к рискам потери данных, некоторые пользователи таких систем стараются минимизировать их путём развёртывания большего количества оборудования, для обеспечения достаточного количества пишущих каналов в окончательном наборе данных, что требует больших капиталовложений, как на регистрирующую аппаратуру, так и на обработку полученного материала. И так же снижает экономический эффект перехода на бескабельные системы.

Вывод очевиден - чтобы отпала необходимость в дополнительных ПП на профиле, оператор должен иметь возможность всегда контролировать состояние работы полевых модулей и гарантировать, что сбои будут немедленно устранены, а получаемые данные достаточного качества.

При работе с бескабельной системой в режиме реального времени, исключены дополнительные операции по считыванию данных, без которых не обойтись, работая с нодальными системами. В радиотелеметрической системе RT2 проблему со сбоем блока во время записи можно увидеть и устранить, не выходя из сейсмостанции. Система автоматически организует обход нерабочего узла, восстановит связь с остальными модулями и продолжит запись и передачу данных. При этом, на нерабочем узле будет активирована встроенная технология HRT (гибридная телеметрия), данные будут записаны в сам полевой модуль и впоследствии автоматически переданы на сейсмостанцию после восстановления связи.

При этом на полевом ВЦ не будет необходимости в дополнительных действиях и все трассы автоматически встанут на то месте, где им и положено быть. Что это значит при производстве работ? Во-первых, будет сокращение непроизводительного времени, которое

в условиях, когда зимние сезоны становятся все короче, имеет приоритетное значение. Во-вторых, не будет выезда транспорта с персоналом на наладку, не будет лишнего расхода топлива, не будет лишнего выброса в атмосферу, не будет лишнего шума на профиле. Останутся только качественные данные. Бескабельная система, работающая в реальном времени, также представляет возможность обработки сейсмических данных непосредственно после регистрации для более детального анализа качества набора данных и возможности изменения параметров записи в сложных геологических районах. Кроме того, гибкость системы, свободной от кабелей и передающей данные в режиме реального времени, даёт возможность контролировать гидроразрыв пласта и обеспечивать обратную связь с флотом ГРП, для более эффективного управления процессом.

Ещё один нюанс, это размер активной расстановки. Компактные нодальные системы со встроенным сенсором не смогут принести адекватные результаты при больших шагах ПП, но не имеют каких бы то ни было ограничений по количеству активных каналов. У радиотелеметрической системы нет ограничений по шагу ПП из-за возможности подключения внешнего сенсора или группы, но надо отметить, что использование радиотелеметрии наиболее эффективно при расстановке от десятков до 20 тысяч каналов. Такие параметры отвечают большинству, но не абсолютно всем проектам в нашей стране.

И немного о «Зелёной Сейсмике»®

Сначала на тестовых работах, ещё в далёком 2014 году, было показано и

доказано, что радиотелеметрическая система в режиме реального времени без проблем работает, а именно регистрирует и передаёт данные в режиме реального времени на профилях без рубки или с существенным сокращением её объёма. И последующие годы это только подтвердили. Посчитать экономический эффект можно, но в разных условиях и на разных проектах цифры будут существенно отличаться. Но они однозначно покажут экономию и средств, и времени. Также невозможно посчитать средние показатели по уменьшению несчастных случаев, которые наиболее часто происходят именно при рубке.

Любая из существующих систем имеет свои ограничения. Так, нодальные системы хорошо себя зарекомендуют на проектах высокоплотной съёмки, где требуется очень большое количество каналов, десятки тысяч с минимальным шагом ПП. Таким образом, при выборе регистрирующего оборудования, необходимо взвешивать не только плюсы и минусы. Отдавая предпочтение тем системам, которые наиболее полно объединяют в себе плюсы кабельных и бескабельных технологий, т. е. обеспечивают бескабельную передачу данных, контроль шумов и полевого оборудования в режиме реального времени, повышая операционную эффективность, наряду со снижением рисков при производстве работ, а также предоставляя гарантии того, что записанные данные имеют высочайшее качество.

Поэтому если говорить о единственной на сегодняшний день радиотелеметрической системе, работающей в режиме реального времени, RT2 от Wireless Seismic, которая одновременно исключает



Рис. 3. Когда не нужны широкие просеки. Подготовка расстановки системы RT2.

ет неудобства при работе с кабелем и при работе с нодальными слепыми и полуслевыми системами на большинстве, но не абсолютно на всех типах проектов.

Опыт использования RT2 показал, что в сравнении с другими применяемыми технологиями, можно говорить об увеличении эффективности в зависимости от сложности проекта. Выше сложность проекта – больше сравнительная эффективность.

Особенно это проявляется в городских, техногенных, горных, лесных и сельскохозяйственных областях.

Подробнее об авторе



Кузьмичев
Владислав

Глава
Представительства
Wireless Seismic