

ОАО «Башнефтегеофизика»

*Опыт применения бескабельной системы регистрации GSR
при производстве полевых сейсморазведочных работ 3D*

*Зам.директора ДРГ по геологии
Р.М.Гафаров*

Москва 21 апреля 2014г

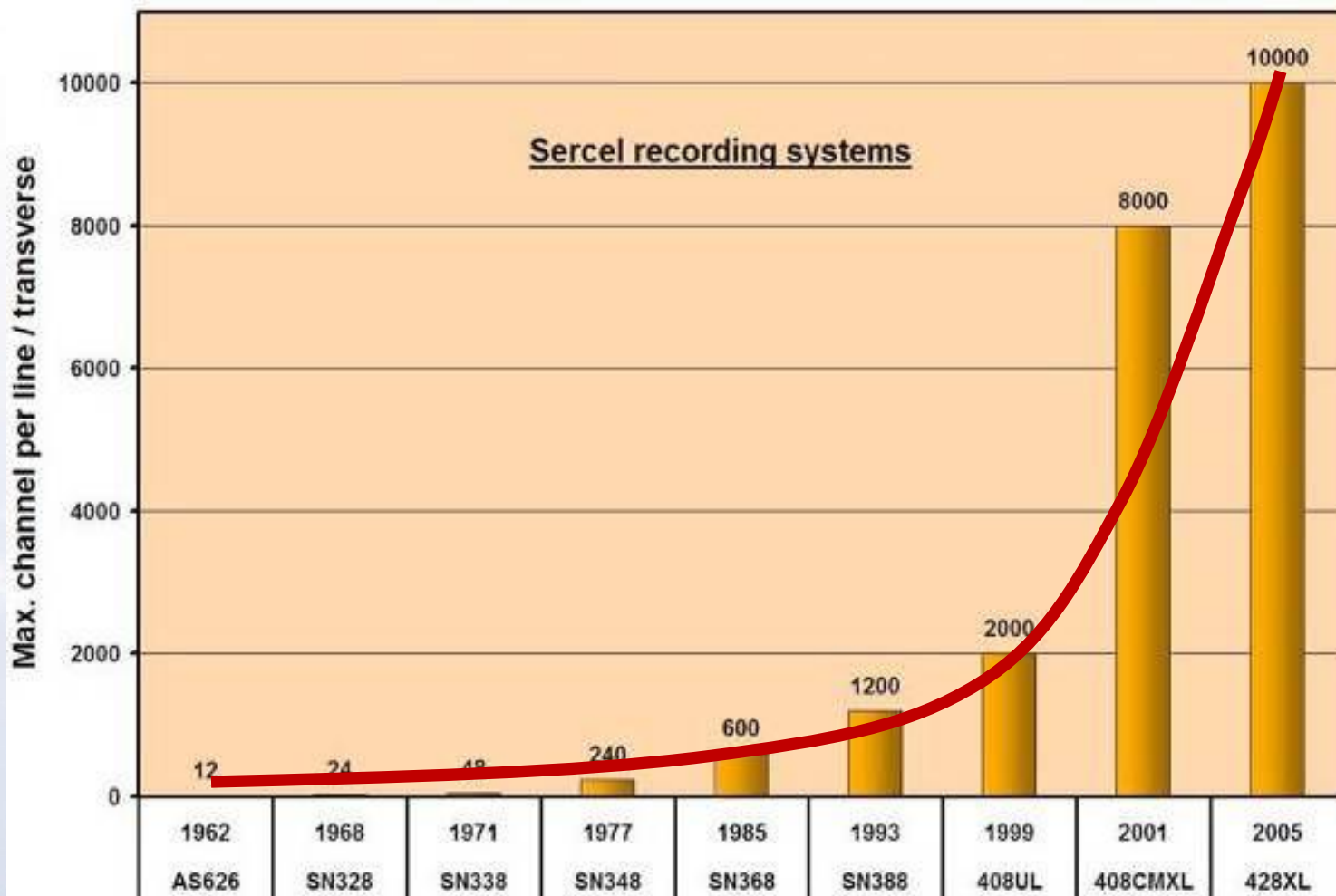
Тенденции развития методики полевых работ

- **уменьшение размеров бина;**
- **увеличение точности картирования структур по латерали**
- **переход на одиночные датчики,**
- **повышает частотный спектр полевых сейсмограмм**
- **проведение широкоазимутальных съёмок,**
- **позволяет лучше произвести оценку трещиноватости**
- **другие тенденции (точечный источник, высокопроизводительные вибросейсмические методики, расширение спектра вибросигнала в сторону низких частот и т.д.)**

EAGE
EUROPEAN
ASSOCIATION OF

learning
geoscience

Экспоненциальный рост канальности





Автономная система сбора и хранения данных, не требующая ни кабелей, ни радиоканала

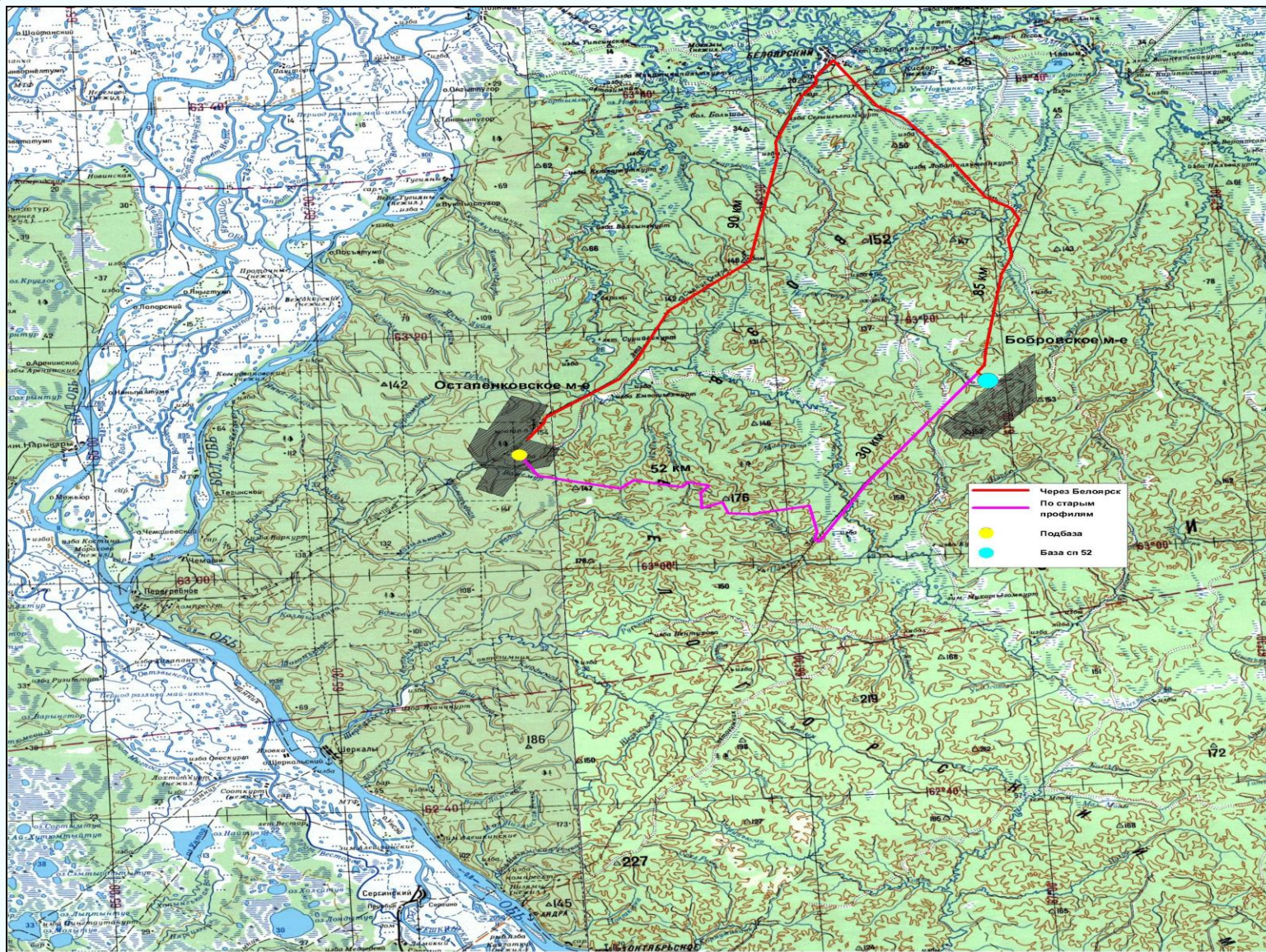
- Возможность наращивания системы до 50 000 и более каналов
- Высокая разрешающая способность с использованием 24-битного АЦП "Дельта-Сигма"
- Встроенный GPS-приемник и синхронизируемые часы
- Продолжительность непрерывной записи - до 30 суток
- Совместимость с любыми источниками – взрывными, вибрационными и импульсными
- Регистрация данных, поступающих со стандартных аналоговых датчиков
- Встроенный генератор тест-сигналов с полным разрешением
- Возможность 1-, 2-, 3- и 4-канальной конфигурации
- Светодиодный индикатор, сообщающий о состоянии прибора и о его готовности к работе
- Радиочастотный идентификатор-транспондер для ускорения обнаружения прибора на местности и на складе

OYO GEOSPACE

www.oyogeospace.com/gsr.htm

Сравнение веса оборудования

	Вид оборудования	Вес (кг)	Потребность на 1 канал (50м)	Вес на 1 канал
Sercel-428	"Коса" 4-х канальная (220м)	14	0.25	3.5
	Группа из 12 геофонов	4.5	1	4.5
	LAUX	6	1 шт на 1000 кан	0.006
	LAUL	3	1 шт на 48 кан	0.0625
	Переходник (125м)	13	3 шт на 1000 кан	0.039
	Треп	1	2 шт на 1000 кан	0.002
	Аккумулятор	20	1 шт на 48 кан	0.42
GSR	GSR-1	0.68	1	0.68
	геофон GS-1	0.45	1	0.45
	Аккумулятор	1.9	1	1.9
				3.03

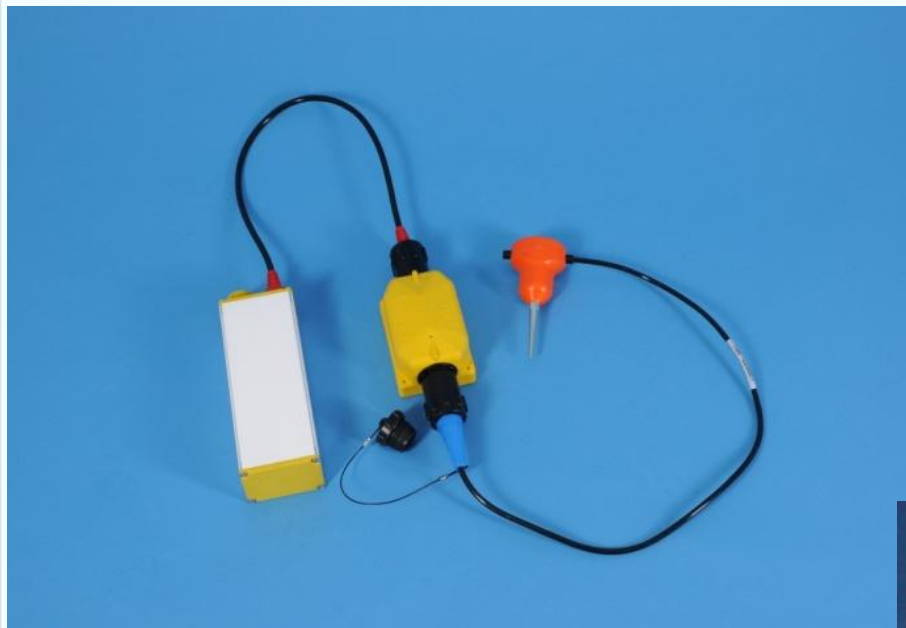


Местоположение площадей работ

Методика работ

Параметры	Количество, показатели
Методика работ	МОГТ – 3D
Система наблюдений	центрально-симметричная
Тип сейсмостанции	Бескабельная с/ст GSR, производства «OYO Geospace» (США)
Количество активных каналов	1568
Шаг ПВ	50 м
Шаг ПП	50 м
Тип геофонов	GS-one
Количество геофонов	1
Тип источника возбуждения	взрывной
Тип заряда	ЗС-40
Тип детонатора	ЭДС-1
Количество скважин на 1 физ. набл.	1ск.и группы из 2х-3х ск.
Вес заряда на 1 физ. набл.	От 0,96 кг*
Глубина погружения заряда	3 - 21 м*
Объем работ МОГТ-3D, кв. км /ф.н.	135/ 7110

Применяемое оборудование



**Блок GSR, аккумулятор и
геофон GS-1 на базе и на
профиле**

В состав блока входит аналого-цифровой преобразователь, GPS-приёмник, энергонезависимая память и устройство связи Wi-Fi



Применяемое оборудование



Контроллер сейсмоисточника (для связи со взрывником или виброисточником и возбуждения колебаний)



Консоль управления (рабочее место оператора)



Устройства зарядки аккумуляторов



Устройство просмотра линии - Line Viewer



**Модуль передачи данных Data Transfer Module (DTM),
(для скачивания данных с блоков GSR)**



**Блок управления системой GeoRes-XTC
(для формирования стандартных сейсмограмм, используя информацию,
полученную из модуля передачи данных)**

Geospace Technologies - Геофоны

GS-One

ЭКОНОМИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ, ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЙСМОПАРТИИ, УЛУЧШЕННОЕ ОТНОШЕНИЕ СИГНАЛ/ШУМ

Новый GS-One, одноэлементный геофон сконструирован так, чтобы быть сравнимым по чувствительности с группой геофонов 3 x 2 или 6 x 1, давая при этом выигрыш в стоимости и весе. Отличается низким уровнем искажений, высоким отношением "сигнал/шум" и сигналом надежного качества.

Чувствительность, повышенная до более чем 2 Вольт/дюйм/сек, делает этот одноэлементный прибор полностью совместимым с новейшими 24-битными системами, способными записывать предлагаемый этим датчиком расширенный динамический диапазон.

Спецификации

- Собственная частота (Fn): 10 Гц ±3,5%
- Искажения: < 0,1%
- Максимальный угол наклона для спецификаций по искажениям: 10°
- Чувствительность: 85,8 В/м/сек ±3,5%
- Затухание: 0,70 ТИП с 20 кОм
- Затухание открытой цепи: 0,48 - 0,54
- Омическое сопротивление: 1 800 Ом ±3,5%
- Ложная частота: > 240 Гц
- Движущаяся масса: 14 грамм
- Минимальное перемещение катушки магнитное: 2,54 мм
- Диаметр: 30,2 мм
- Высота: 39,9 мм
- Вес: 130 грамм
- Диапазон рабочих температур: -40°C ~ +100°C



GS-ONE

Спецификации могут быть изменены без предварительного уведомления

Патентная заявка находится на рассмотрении

В таблице показано сравнение между геофоном GS-One и группами 3 x 2 и 6 x 1.

	Омическое сопротивление	Fn	Затухание	Чувствительность	Искажения
GS-One	1 800	10	0,7	2,18	0,1%
3 x 2	425	10	0,7	1,5	0,1%
6 x 1	1 700	10	0,7	3,1	0,1%



Геофон GS-1

GEOSPACЕ
TECHNOLOGIES

OYO GEOSPACЕ

7007 Placentier • Houston, Texas, U.S.A. • www.oযোগেspace.com
Tel: 713 866-4444 • Fax: 713 866-4445

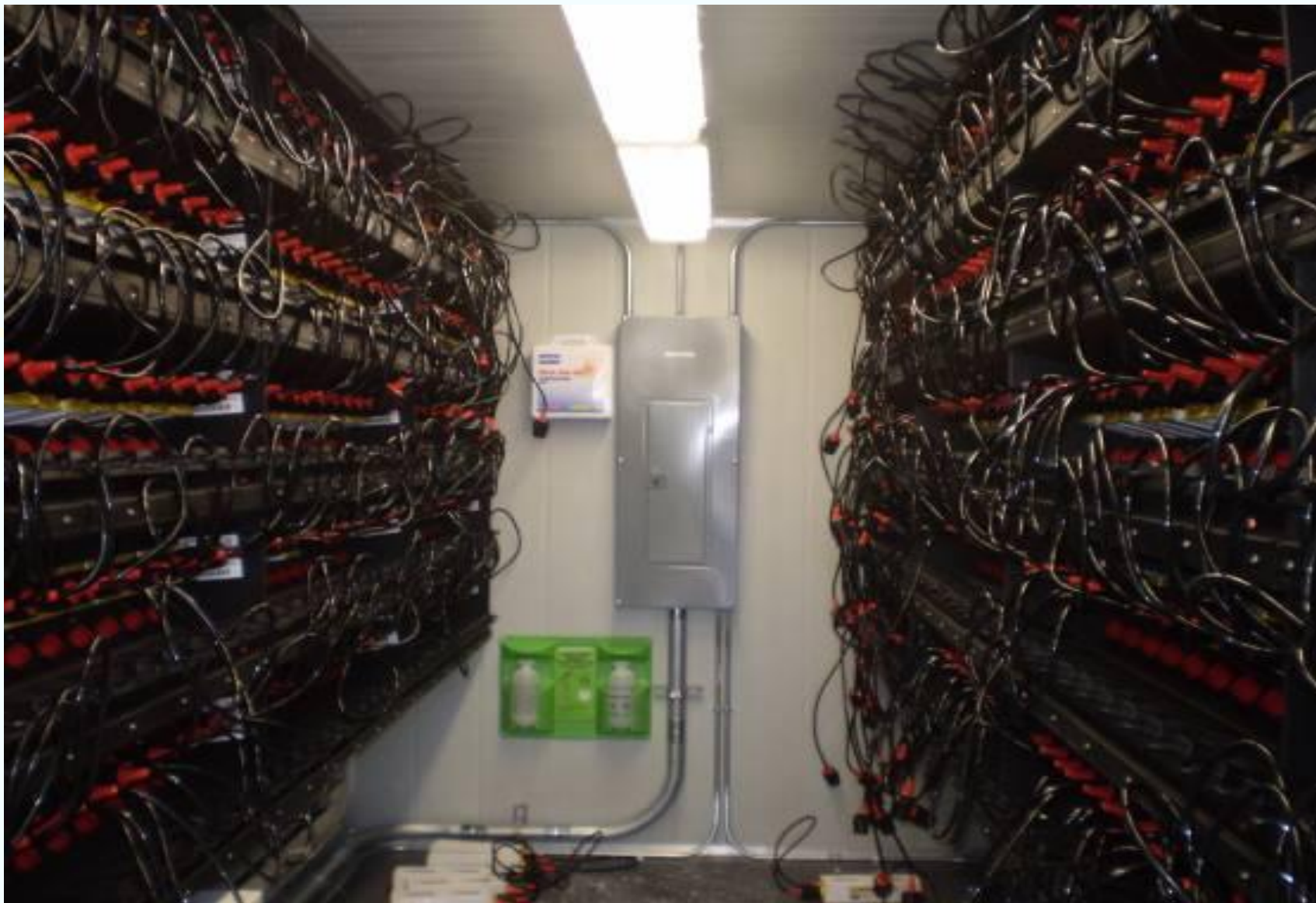
GEOSPACЕ
TECHNOLOGIES

Regional Offices
OYO GEOSPACЕ CANADA INC.
2700 St. Hubert Ave.
St. Hubert, Quebec J3R 7K6
Canada

OYO GEOSPACЕ MEXICO S.A. DE CV
Blvd. Banderas, 28
Luz Cuicatlan, 91001
91110 Cuicatlan, Mexico

OYO GEOSPACЕ CHINA
Room 101, 17 Floor, 228 Shaoxing Road
Shanghai, 200004, P.R. China
021 5011 1010

OYO GEOSPACЕ EUROPE LTD
P.O. Box 100, 100000, 100000, U.S.A.
Baltimore, U.S.A.
01 410 410 0000



Зарядка аккумуляторов

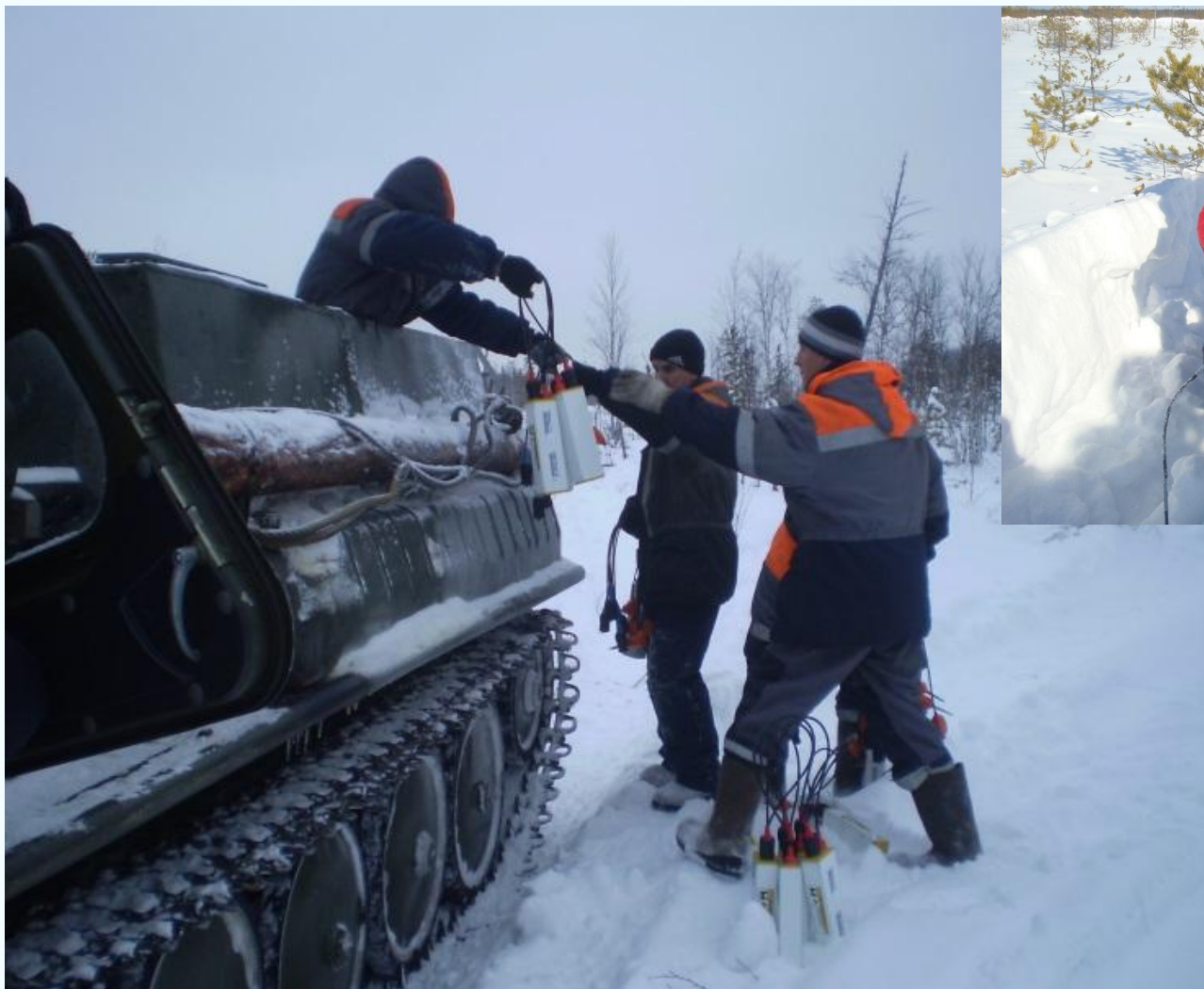


В блоки GSX заносится информация о параметрах записи, (шаг дискретизации, усиление предусилителей, параметры фильтрации, длина записи, фаза ОМ и т.д.)



В Line Viewer вводятся географические координаты ПП в формате SEG P-1

Процесс производства сейсморазведочных работ



Доставка оборудования
и установка на
профиле.

Процесс производства сейсморазведочных работ



- тестирование зарядки аккумулятора
- тестирование параметров геофонов (уровень шумов, мгновенный динамический диапазон, импеданс, взаимные влияния и т.д.)
- присвоение номера профиля и пикета



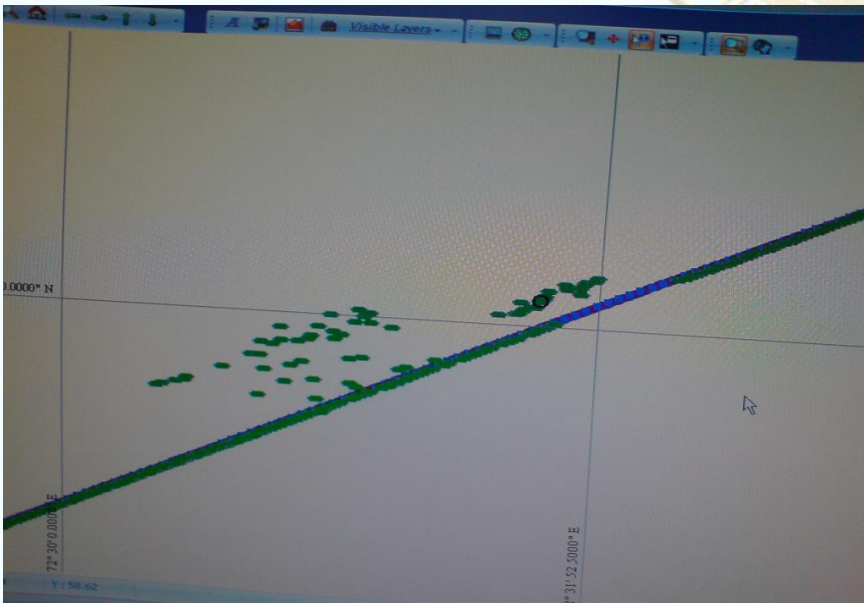
Статистика по установке оборудования:

При размотке с ГАЗ 34039 в среднем за 4 часа бригадой из 3-х человек устанавливается 230 каналов.
Подмотка на ГАЗ 34039 занимает порядка 3 часов.

Процесс производства сейморазведочных работ

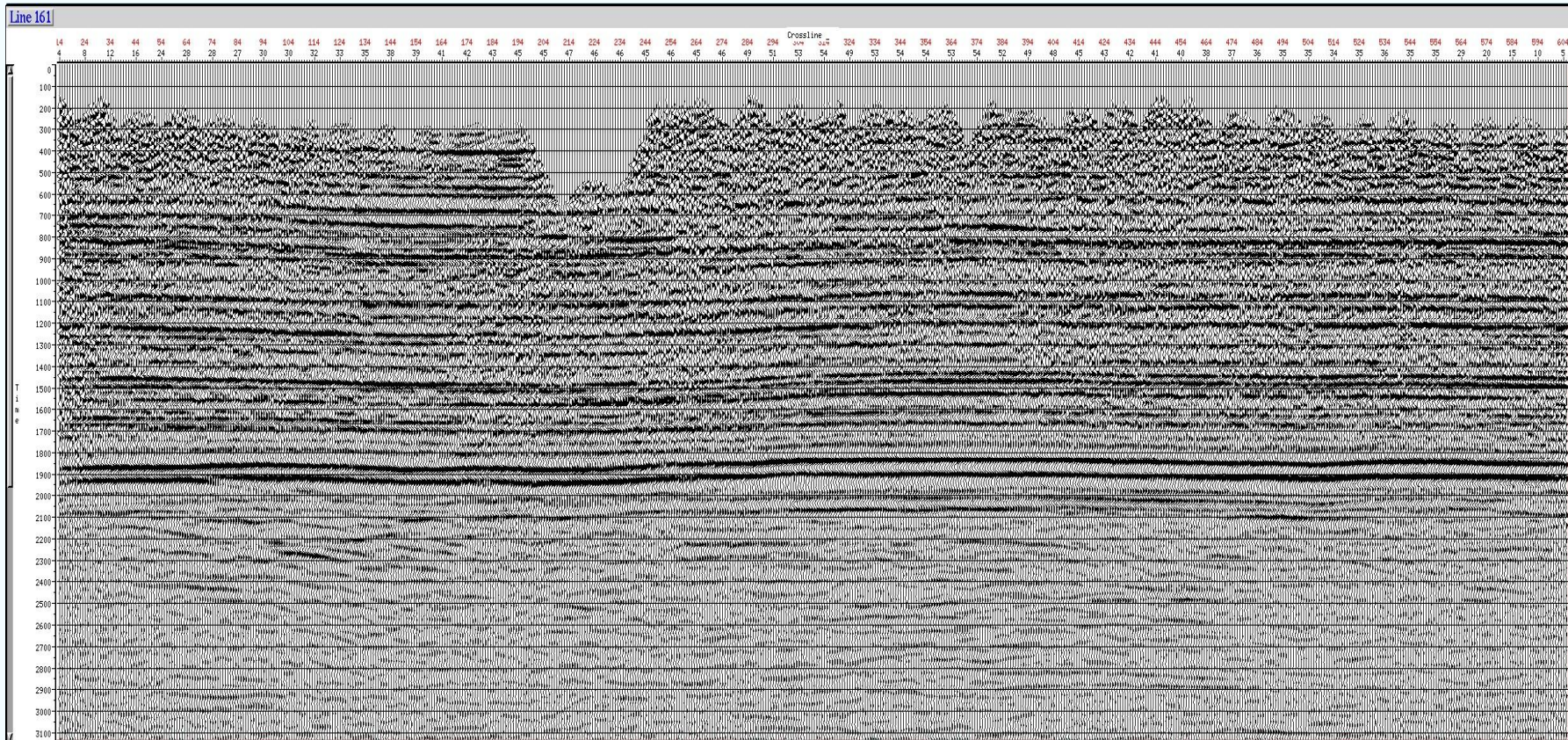


Case Serial Num...	Script Na...	Listen C...	Percen...	Status	Result St...	Available Data	DTM S...	A	Posti...	A	Hash Se...	Appli...
50374	Line39Ch18	18	40	Downloadin...	SUCCESS	360.77 MB	113	110	11	1300	2.22	
168	Line39Ch18	18	45	Downloadin...	SUCCESS	369.56 MB	113	112	11	1094	2.22	
53845	Line39Ch18	18	35	Downloadin...	SUCCESS	405.14 MB	9001	1	1	1094	2.22	
50492	Line39Ch18	18	100	Reaped	SUCCESS	115.19 MB	9001	2	2	900	2.22	
53752	Line39Ch18	18	35	Downloadin...	SUCCESS	409.35 MB	9001	3	3	294	2.22	
51111	Line39Ch18	18	35	Downloadin...	SUCCESS	410.64 MB	9001	4	4	1200	2.22	
10775	Line39Ch18	18	40	Downloadin...	SUCCESS	406.30 MB	9001	5	5	5445	2.22	
50431	Line39Ch18	18	40	Downloadin...	SUCCESS	401.85 MB	9001	6	6	644	2.22	
53892	Line39Ch18	18	40	Downloadin...	SUCCESS	408.10 MB	9001	7	7	607	2.22	
52894	Line39Ch18	18	35	Downloadin...	SUCCESS	402.77 MB	9001	8	8	2077	2.22	
53748	Line39Ch18	18	40	Downloadin...	SUCCESS	401.28 MB	9001	9	9	2110	2.22	
53796	Line39Ch18	18	40	Downloadin...	SUCCESS	402.87 MB	9001	10	10	1959	2.22	
52980	Line39Ch18	18	35	Downloadin...	SUCCESS	402.57 MB	9001	11	11	953	2.22	
50394	Line39Ch18	18	35	Downloadin...	SUCCESS	405.53 MB	9001	12	12	848	2.22	
31	Line39Ch18	18	45	Downloadin...	SUCCESS	399.59 MB	9002	1	1	11000000	2.22	
53751	Line39Ch18	18	40	Downloadin...	SUCCESS	367.47 MB	9002	2	2	1907	2.22	
8498	Line39Ch18	18	45	Downloadin...	SUCCESS	362.30 MB	9002	3	3	3099000	2.22	
100	Line39Ch18	18	45	Downloadin...	SUCCESS	360.35 MB	9002	4	4	10000000	2.22	
52982	Line39Ch18	18	35	Downloadin...	SUCCESS	412.38 MB	9002	5	5	1085	2.22	
52954	Line39Ch18	18	35	Downloadin...	SUCCESS	401.38 MB	9002	6	6	888	2.22	
50396	Line39Ch18	18	35	Downloadin...	SUCCESS	401.38 MB	9002	7	7	1203	2.22	
52983	Line39Ch18	18	35	Downloadin...	SUCCESS	402.94 MB	9002	8	8	701	2.22	
52794	Line39Ch18	18	35	Downloadin...	SUCCESS	407.27 MB	9002	9	9	1055	2.22	
53979	Line39Ch18	18	35	Downloadin...	SUCCESS	406.14 MB	9002	10	10	1162	2.22	
52833	Line39Ch18	18	35	Downloadin...	SUCCESS	402.34 MB	9002	11	11	1142	2.22	
51053	Line39Ch18	18	35	Downloadin...	SUCCESS	405.09 MB	9002	12	12	980	2.22	



Время скачивания информации с 192-х блоков составляет 8-10 мин.

Сортировка информации и создание SPS-файлов занимает порядка 30 мин.



• Суммарный разрез с использованием системы GSX.

Статистика производительности сейсмотриады

	Каналов/сутки	Чел/бриг	Канал/чел/смену
GSR + GS-1	230	3	76,6
Кабель + группа	100	4	25
			3-4 раза

Вывод: При шаге бескабельной системы 12,5м, скорости размотки будут сопоставимы.

Положительные факторы бескабельной системы

- портативность и транспортабельность
- для размотки и установки приборов на профиле достаточно 2-х рабочих и одного техника в бригаде
- установка приборов в эксклюзивных зонах, скорость размотки (эффективная конструкция, малый вес)
- существенно уменьшаются обрывы оборудования, в том числе и при подмотке-размотке
- энергонезависимая память прибора позволяет скачать информацию при повреждении блока (наезд техники, прочие неучтенные ситуации)
- аккумуляторные батареи нового поколения способны поддерживать круглосуточную бесперебойную запись прибора в течении 25 суток (проверено)
- сейсмостанция не передвигается по площади (ограничение – дальность качественной связи со взрывником)
- наличие второго независимого блока управления полем FMC - возможность проведения параллельных работ (опытных)
- все оборудование поставляется в специально оборудованных контейнерах, что придает мобильность системе и сохранность оборудования

Отрицательные факторы бескабельной системы

- **основным минусом** системы является отсутствие возможности on-line контроля за расстановкой. Контроль уровня шумов осуществляется выездом техника-геофизика на профиль с прибором просмотра линии line Viewer
- отсутствие системы поиска прибора на профиле (при отсутствии пикета, может возникнуть сложность с поиском, требуется Garmin)
- сбои в работе line viewer при тестировании со снегохода "Буран"
- для работы сейсмостанции и зарядки аккумуляторов требуется напряжение 110 В, F-60 Гц (у нас в комплекте поставлялось 2 дизель-электростанции)
- в рапортах оператора не фиксируются вертикальные времена Tв (приходится вносить вручную)

ВЫВОДЫ

- 1. Система полностью работоспособна и адаптирована для условий Западной Сибири.**
- 2. В свете последних тенденций развития технологии полевых сейсморазведочных работ, система позволяет перейти на технологию работ с одиночными датчиками, расположенными с шагом 12,5 м, при этом скорость размотки, вес и объём оборудования будут сопоставимы с кабельной, размотанной с шагом ПП-50м.**
- 3. На сегодняшний день, в связи с требованиями российских нефтяных компаний по онлайн-контролю за расстановкой, использование «слепых» систем, таких как GSR, не представляется возможным. Исключение может составить французская Unite, имеющая в своей комплектации блоки CAN с антеннами для онлайн-опроса каналов.**
- 4. Стоимость одного канала бескабельной системы равняется или несколько превышает стоимость канала кабельной. Поэтому переход на шаг 12,5 м с одиночными приёмниками без использования кабеля повлечёт удорожание оборудования в 4 раза, или увеличение стоимости работ в целом примерно в 2 раза.**