

Как можно работать еще быстрее. О некоторых особенностях интеллектуальной системы SmartSolo

■ Шарафутдинов В. О., SmartSolo Inc.



▲ Рис.1. Сейсмический датчик SmartSolo IGU-16.

Оборудование Smart Solo относится к семейству нодальных телеметрических систем. Оно компактно, оно надежно и очень простое в эксплуатации. Действительно, расстановка нодов типа IGU-16 на профиле требует гораздо меньше ресурсов сейсмоотряда и времени, чем расстановка любой кабельной системы, и научиться этому можно очень быстро. Вес одного блока составляет 1,1 кг, автономное питание поддерживает работоспособность прибора не менее трех недель, корпус прочный и герметичный.

Так на одном проекте в Тимано-Печерской провинции в текущем сезоне одновременно использовалось кабельное и бескабельное оборудование. Работы проводились в режиме 2D. Пункты приема располагались через 5 метров и преимущества легких нодов проявились очень ярко. Их было легко транспортировать. В один танк входило в 3-4 раза больше оборудования, чем кабельного. Одна сейсморигада расставляла за смену до 1000 шт. приборов, для чего требовался всего один МТЛБ (Рис.2.) И размотка происходила очень и очень быстро. А учитывая то, что при работе со SmartSolo вообще не требуется наладка, а извлечь прибор при смотке из-под глубокого снега также не требуется много

времени, преимущества системы перед кабельным оборудованием проявились очень ярко.

Данная система называется «интеллектуальной» по многим причинам

Длина записи сейсмограммы может быть любая. Так как идет постоянная запись, сейсмограммы могут быть «нарезаны» и сформированы любой длины. Время скачивания при обслуживании блоков при этом не увеличивается. Фактически, идет постоянная запись пассивной составляющей волнового поля. Такие задачи пока редко ставятся перед сейсморазведчиками – комбинация активной и пассивной сейсморазведки в одной съемке. Но учитывая то, что

▼ Рис. 2. Загрузка приборов SmartSolo в отсек смотки (до 1000 блоков).



пассивная составляющая волнового поля (при этом, стоит отметить, что запись начинается с 5Гц) может нести свою геологическую составляющую, постановка таких задач с использованием системы SmartSolo найдет своих заказчиков. И заказчик может получить такую информацию практически бесплатно, между делом. Да и длина годографа ограничена только физическим размером расстановки.

В процессе работы было выявлено еще одно замечательное преимущество интеллектуальной системы SmartSolo.

Как известно система работает без сейсмостанции. Фактически каждый датчик является полностью автономным сейсмическим каналом. Приборы записывают по заданному времени все данные на свой носитель памяти который находится внутри каждого датчика. Местоположение датчика фиксируется по встроенным приборам позиционирования. После завершения регистрации оборудование следует собрать с линий регистрации и отвезти на базу сейсмопартии для скачивания материала, последующей его «нарезки» на сервере системы для анализа и обработки. Необходимо провести контроль качества, проверить работоспособность оборудования. Однако, порой, эта задача приводит к существенным потерям времени, когда база находится далеко, а оборудования недостаточно для организации быстрой конвейерной работы. Освобожденные отстрелом каналы вывозятся на базу, обслуживаются, одновременно заряжаясь, возвращаются в работу. Фактически останавливается работа на профиле на полдня.

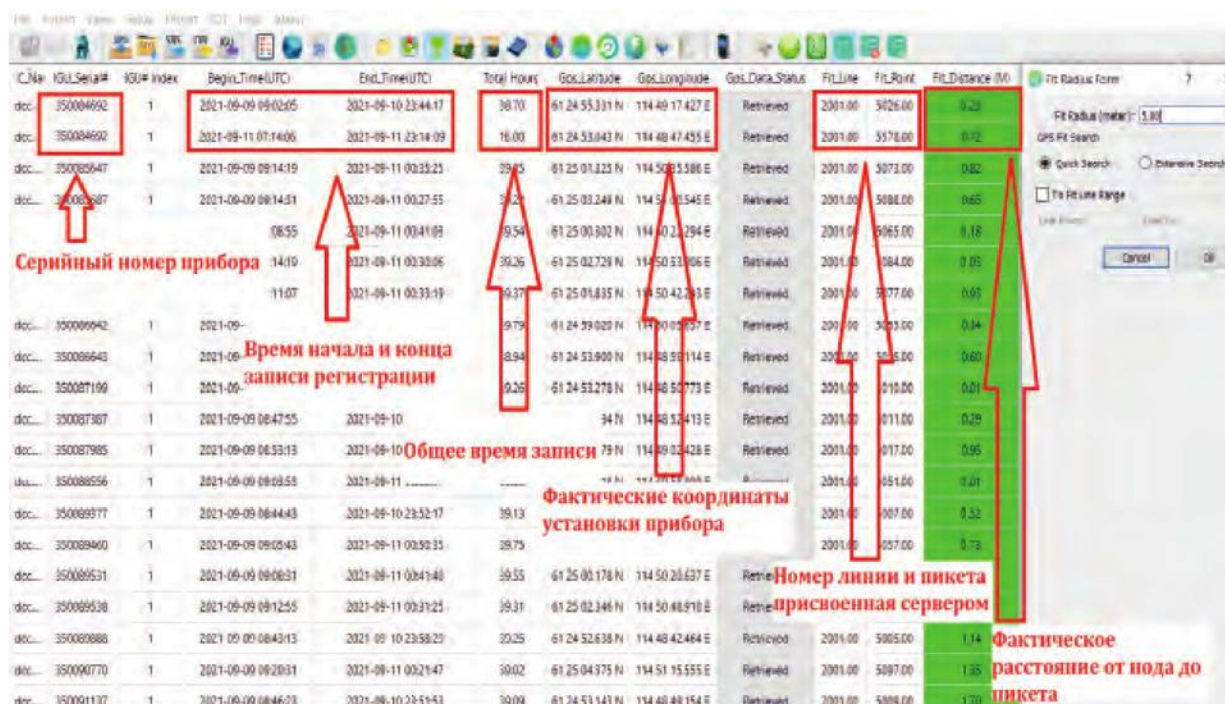
Однако, в системе есть функция, когда прибор может регистрировать материал на одной координате, а после - на другой без обязательного скачивания материала.

Программными средствами сейсмические данные «расставляются» на свои места в массиве данных при последующем обслуживании на базе партии. Практически, после отработки участка профиля пунктами возбуждения и освобождении части расстановки, приборы загружались в смотку и везлись вперед для новой размотки на этом же профиле и обеспечения следующего отстрела. И этот конвейер происходил без остановки регистрации. Причем это происходило даже без выключения и перезагрузки блока. Достаточно просто визуального контроля включения датчика - зеленый включенный световой сигнал дает нам знать, что нод работает исправно.

Таким способом, например на 2D проектах, возможно отработать целиком несколько линий с перекидкой оборудования, и только после этого везти оборудование на базу для скачивания материала. На 3D площади с помощью такой функции возможно отработать целиком «блок» из большого количества физических наблюдений при которых возможно сделать много «перекидок» оборудования на новые координаты (линии и пикеты) без скачивания данных.

Как это работает

Ноды SmartSolo при расставлении на линиях регистрации не видят фактически номер линии и номер пикета куда устанавливается рабочим персоналом прибор. Датчик регистрирует фактические координаты, а именно долготу, широту и высоту над уровнем моря, где велась регистрация. Каждые 8 минут прибор обновляет свои данные местоположения. Таким образом если перенести прибор на другую линию регистрации новые данные местоположения сохранятся в памяти интеллектуального датчика.



ID	IGU_Serial#	IGU# Index	Begin_Time(UTC)	End_Time(UTC)	Total Hours	GOS_Latitude	GOS_Longitude	GOS_Data_Status	Fit_Line	Fit_Point	Fit_Distance (M)
doc_	350084692	1	2021-09-09 09:02:05	2021-09-10 23:44:17	38.70	61 24 55.331 N	114 49 17.427 E	Retrieved	2001.00	5026.00	0.25
doc_	350084692	1	2021-09-11 07:14:06	2021-09-11 23:14:09	16.00	61 24 53.643 N	114 48 47.435 E	Retrieved	2001.00	5376.00	0.72
doc_	350085647	1	2021-09-09 09:14:19	2021-09-11 00:33:23	39.15	61 25 01.823 N	114 50 55.586 E	Retrieved	2001.00	5073.00	0.82
doc_	350085687	1	2021-09-09 09:14:31	2021-09-11 00:27:55	39.25	61 25 03.248 N	114 51 03.545 E	Retrieved	2001.00	5080.00	0.85
			08:55	2021-09-11 00:41:09	9.54	61 25 00.302 N	114 49 21.294 E	Retrieved	2001.00	5065.00	0.18
			14:10	2021-09-11 00:30:06	39.26	61 25 02.729 N	114 50 53.106 E	Retrieved	2001.00	5084.00	0.05
			11:07	2021-09-11 00:33:19	9.37	61 25 01.835 N	114 50 42.233 E	Retrieved	2001.00	5077.00	0.93
doc_	350086942	1	2021-09-		9.79	61 24 59.029 N	114 50 02.037 E	Retrieved	2001.00	5003.00	0.14
doc_	350086943	1	2021-09-		8.94	61 24 53.900 N	114 48 59.114 E	Retrieved	2001.00	5015.00	0.60
doc_	350087199	1	2021-09-		9.26	61 24 53.278 N	114 48 50.773 E	Retrieved	2001.00	5010.00	0.01
doc_	350087387	1	2021-09-09 08:47:55	2021-09-10		34 N	114 48 53.413 E	Retrieved	2001.00	5011.00	0.29
doc_	350087985	1	2021-09-09 06:53:13	2021-09-10		79 N	114 49 03.428 E	Retrieved	2001.00	5017.00	0.95
doc_	350088556	1	2021-09-09 08:03:53	2021-09-11				Retrieved	2001.00	5051.00	0.01
doc_	350089377	1	2021-09-09 06:44:43	2021-09-10 23:52:17	38.13			Retrieved	2001.00	5007.00	0.32
doc_	350089460	1	2021-09-09 09:02:43	2021-09-11 00:30:33	38.75			Retrieved	2001.00	5057.00	0.73
doc_	350089531	1	2021-09-09 09:06:31	2021-09-11 00:41:48	39.55	61 25 00.178 N	114 50 20.637 E	Retrieved			
doc_	350089538	1	2021-09-09 09:12:55	2021-09-11 00:31:23	39.31	61 25 02.346 N	114 50 48.918 E	Retrieved			
doc_	350089888	1	2021-09-09 08:43:13	2021-09-10 23:58:20	39.26	61 24 52.638 N	114 48 42.464 E	Retrieved	2001.00	5005.00	1.14
doc_	350090770	1	2021-09-09 09:20:31	2021-09-11 00:21:47	39.02	61 25 04.375 N	114 51 15.555 E	Retrieved	2001.00	5097.00	1.35
doc_	350091137	1	2021-09-09 08:46:23	2021-09-10 23:51:53	39.09	61 24 53.143 N	114 48 49.154 E	Retrieved	2001.00	5008.00	1.70

▲ Рис. 3. Технология отождествления полезной информации из разных точек профиля из одного нода SmartSolo.

После того, когда информация с записью материала будет скачена и загружена в сервер с программным обеспечением SmartSolo. Сервер сопоставляет данные, а именно: сервер сравнивает координаты интеллектуального датчика с координатами линий и пикетов. При этом, сервер отображает все данные о регистрации каждого прибора: сколько времени велась запись материала на разных точках координат регистрации. После сравнения координат пикетов и линий, программное обеспечение самостоятельно «присваивает» ближайший нод к своей линии и номеру пикета по «SPS» файлам, которые передали топографический отряд.

На рис. 3 представлено, как это осуществлено на практике. Один и тот же нод, серийный номер 350084692, регистрировал данные на разных участках профиля. Показано точное время и сколько непосредственно велась регистрация в каждой точке. Учитывая высокую надежность оборудования SmartSolo, практически

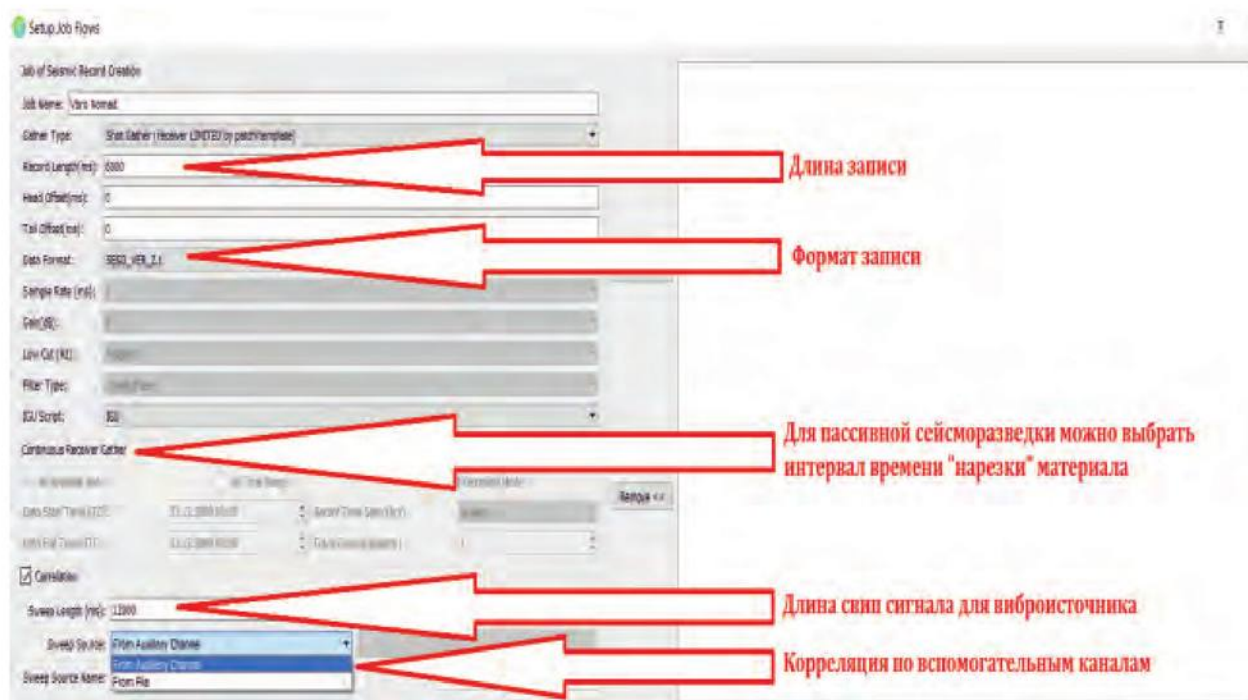
нулевое количество отказов блоков, вероятность полного извлечения полезной информации из блока, независимо от того, где велась регистрация, составляет 100%.

Интеллектуальные возможности SmartSolo позволяют многое

Одновременное использование нескольких типов источников с различными системами синхронизации

Сегодня на проектах часто требуется использовать несколько типов источника возбуждения, каждый из которых работает со своей системой синхронизации. На рис. 4. показано, как задаются параметры серверу, для правильной «нарезки» материала с разными источниками сейсмозаписей.

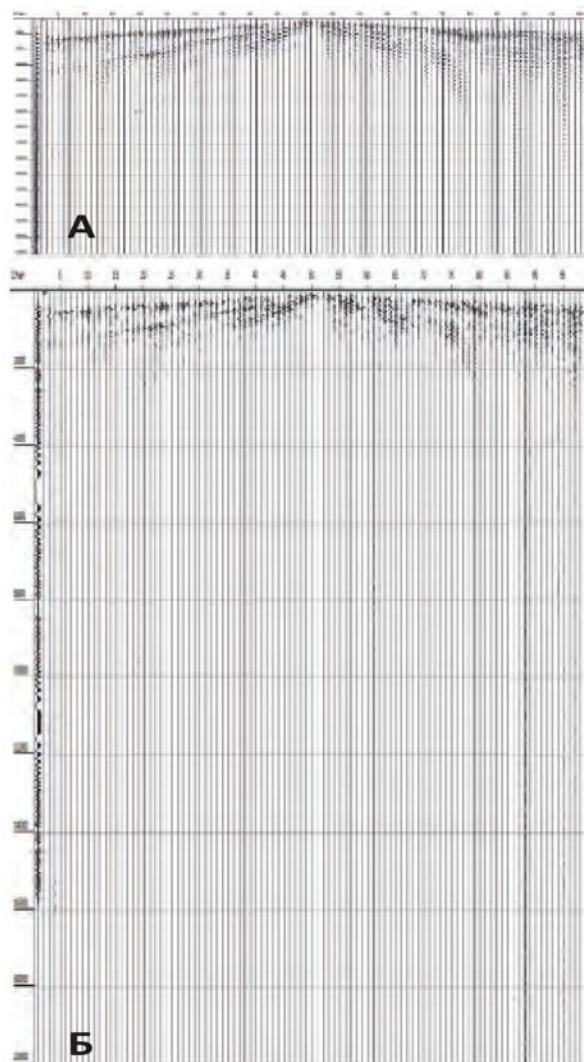
В программном обеспечении можно выбирать самые разные параметры нарезки материала. При взрывных источниках «корреляция» материала не нужна, поэтому можно убрать галочку напротив этого параметра и материал



▲ Рис. 4. Возможности программы SmartSolo по работе с различными типами источника.

при выходе будет неизменным так называемая «RAW» запись», так же корреляция не нужна при выводе виброграмм. Так же можно увеличить время записи выводимых данных, например поставить не 6000мс как показано на рисунке 5, а 20000мс, таким образом итоговая сейсмограмма станет длиной 20 секунд.

Нарезка материала осуществляется с момента GPS времени начала сейсмозвуждения. Программными средствами возможна редакция GPS времени прибора по времени системы синхронизации источника. Аналогично происходит работа со множеством накоплений виброисточника или импульсного источника возбуждения. Корреляция свип сигнала производится по данным со вспомогательных каналов. При этом,



► Рис. 5. Сейсмограммы с одного ПВ с различной длиной формирования:
А – 6 сек,
Б – 20 сек.

если свип сигнал единственный и его параметры не меняются на всем проекте, то можно перед началом работ записать единственный эталонный сигнал напрямую с виброустановки, после чего этот сигнал добавлять ко всем сейсмограммам для корреляции. В таком случае в дальнейшем вспомогательные каналы не нужны. Программное обеспечение суммирует накопления на каждом пикете на автоматическом уровне.

Заключение

Таким образом, нодальная система SmartSolo дает широкие возможности для проектирования полевых систем наблюдения любой сложности. Данное оборудование позволяет как реализовывать все сегодняшние задачи сейсморазведчиков, так и предоставляет уникальные возможности по расширению круга решаемых задач. Например, комбинирования активных и пассивных систем наблюдения любой сложности. До появления SmartSolo такие задачи перед сейсморазведчиками просто не ставились. Но есть уверенность, что знакомство заказчиков с широкими возможностями современной интеллектуальной системы, обязательно вдохновит их на эти и другие задачи.

Подробнее об авторах



Шарафутдинов
Владислав Олегович

инженер технической
поддержки
SMARTSOLO INC