

Опробование технологии бескабельного сбора полевой сейсмической информации при выполнении опытных работ в предгорных районах Республики Ингушетия и Чеченской Республики

■ Орлов В.В., Бусыгин А.И., Панченко А.И., ОАО «Ставропольнефтегеофизика», г.Ставрополь

В августе-сентябре 2013г. ОАО «Ставропольнефтегеофизика» выполняло комплексные геолого-геофизические исследования поднадвиговых структур вдоль склонов Терской и Сунженской антиклинальных зон в пределах Республики Ингушетия, а также синклинальных зон Терско-Каспийского прогиба в пределах Чеченской Республики.

Основной целью проведенных сейсморазведочных работ МОГТ-2D было обоснование приоритетных направлений по воспроизводству ресурсной базы УВ в данных Республиках и выделение первоочередных объектов лицензирования.

Вместе с тем, для оценки возможности использования в дальнейшем в данных орографических условиях технологии бескабельного сбора полевой сейсмической информации было принято решение опробовать в ходе проведения работ данную технологию сбора данных с использованием отечественной беска-

бельной телеметрической сейсмореги-стрирующей системы "SCOUT" производства ОАО «СКБ СП».

Опытные работы по опробованию новой технологии сбора данных выполнялись специалистами ОАО «Ставропольнефтегеофизика» и ОАО «СКБ СП».

Республика Ингушетия

Для проведения опытных работ в Республике Ингушетия был выбран участок 17 профиля ПК 730-769 (Рис.1) с различными ландшафтными условиями: горные склоны, сильно заросшие кустарником и относительно ровные места (Рис.2).

В качестве основной сейсмореги-стрирующей системы использовалась кабельная система "I/O-2".

На ровном участке профиля расстановка кабельной и бескабельной систем производилась с использованием автотранспорта. В раскладке бескабельной системы были задействованы: 1 автома-



▲ Рис. 1 Участок проведения опытных работ на топооснове (красным цветом отмечен участок расстановки "Scout")



▲ Рис. 2 Положение профиля на местности (красная линия)

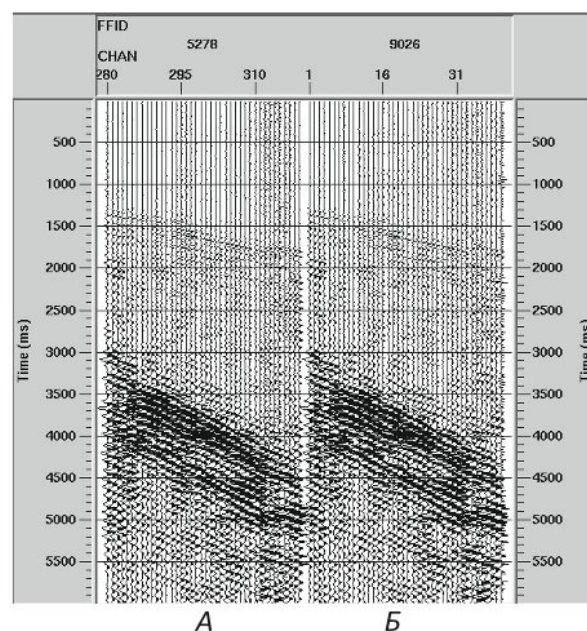
шина и 2 рабочих. В раскладке кабельной системы было задействовано: 1 автомашина и 4 человека. Время раскладки 40 каналов кабельной и бескабельной систем было примерно одинаковым. Тестирование полевых модулей и групп сейсмоприемников системы “SCOUT” выполнялось одновременно с установкой модулей. Тестирование и наладка размотанного наземного оборудования кабельной системы выполнялись после подключения всего наземного оборудования к центральному регистрирующему комплексу (ЦРК), что потребовало дополнительного времени.

Раскладка оборудования в сложной зоне густого кустарника на горном склоне выполнялась вручную – 2 рабочих для бескабельной системы и 4 рабочих для кабельной. При этом раскладка 40 каналов бескабельной системы заняла 2 часа, а размотка такого же числа каналов кабельной системы заняла 3 часа. Разница времени установки систем связана с тем, что на данном участке профиля было невозможно использовать автотранспорт и тяжелое оборудование кабельной системы (сейсмические кабели, блоки MRX и аккумулятор-

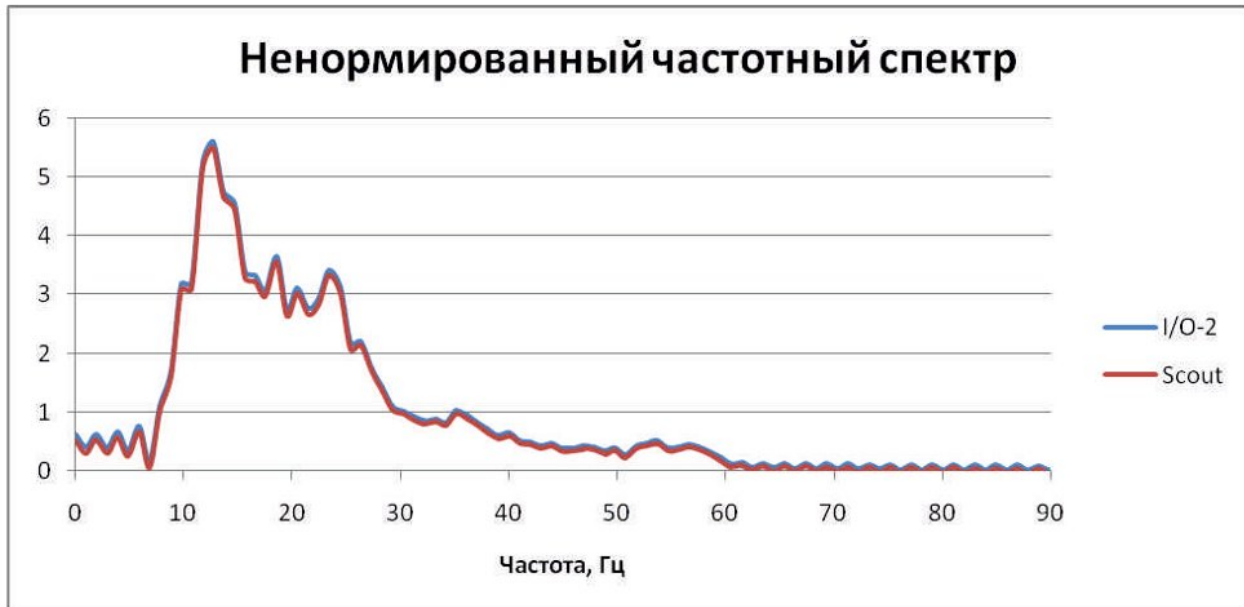
ные батареи) приходилось перемещать и менять в процессе работы вручную.

Группы сейсмоприемников системы “SCOUT” были установлены параллельно с группами сейсмоприемников системы “I/O-2”. В качестве источника возбуждения использовался вибратор СВ-14/150 (ЗАО «ГЕОСВИП»).

Отработка профиля производилась с параллельной регистрацией кабельной и бескабельной системами. После приве-



▲ Рис. 3 Фрагменты сейсмограмм, зарегистрированных кабельной (А) и бескабельной (Б) системами.



► Рис. 4 Сравнение ненормированных частотных спектров в окне целевых горизонтов полученных кабельной ("I/O-2") и бескабельной ("Scout") системами

дения сейсмограмм к одному уровню был проведен их визуальный и спектральный анализ.

На Рис.3 приведены сейсмограммы, полученные кабельной и бескабельной системами. Визуально сейсмограммы идентичны.

На Рис.4 представлены амплитудно-частотные характеристики данных сейсмограмм, подтверждающие их визуальную идентичность.

Чеченская Республика

Для проведения опытных работ в Чеченской Республике был выбран

участок 3 профиля ПК 1475-1513 (Рис.5), включающий залесенный заболоченный участок и относительно ровный луговой.

В качестве основной сейсморегирующей системы использовалась кабельная система "SN 388".

На Рис.6 и 7 представлены, соответственно, залесенный и заболоченный участки профиля, на которых были установлены полевые блоки и сейсмогруппы систем "SCOUT" и "SN 388".

Методика работ использовалась та же, что и в Ингушетии.

Время, людские ресурсы и оборудование, потребовавшиеся для раскладки



▲ Рис. 5 Участок проведения опытных работ на топооснове (красным цветом отмечен участок расстановки "Scout")



▲ Рис. 6 Раскладка групп сейсмоприемников и полевых блоков систем "Scout" и "SN 388"



▲ Рис. 7 Расстановка групп сейсмоприемников и полевых блоков систем "Scout" и "SN 388" на заболоченном участке (группы сейсмоприемников установлены в точку)

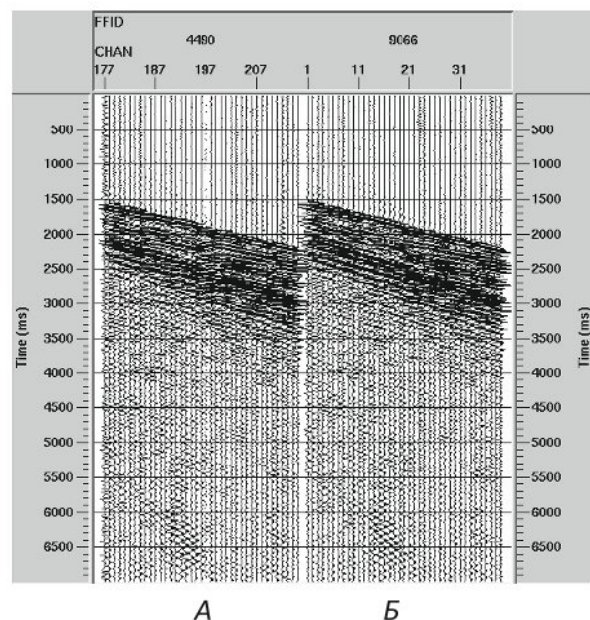
кабельной и бескабельной систем на ровном участке профиля были такими же, как при выполнении работ на аналогичном участке в Ингушетии.

На сложном лесном (местами заболоченном) участке профиля раскладка оборудования выполнялась вручную (2 рабочих для бескабельной системы, 4 рабочих для кабельной системы). Раскладка 40 каналов бескабельной системы заняла 2,2 часа, а размотка такого же числа каналов кабельной системы заняла 3,5 часа. Увеличение времени установки систем связано со сложными поверхностными условиями - густой лес и заболоченные участки с длинными обходами. Кроме того, в процессе работ в кабельной системе приходилось менять аккумуляторные батареи и размотанные на заболоченных участках сейсмические кабели из-за появляющихся «утечек».

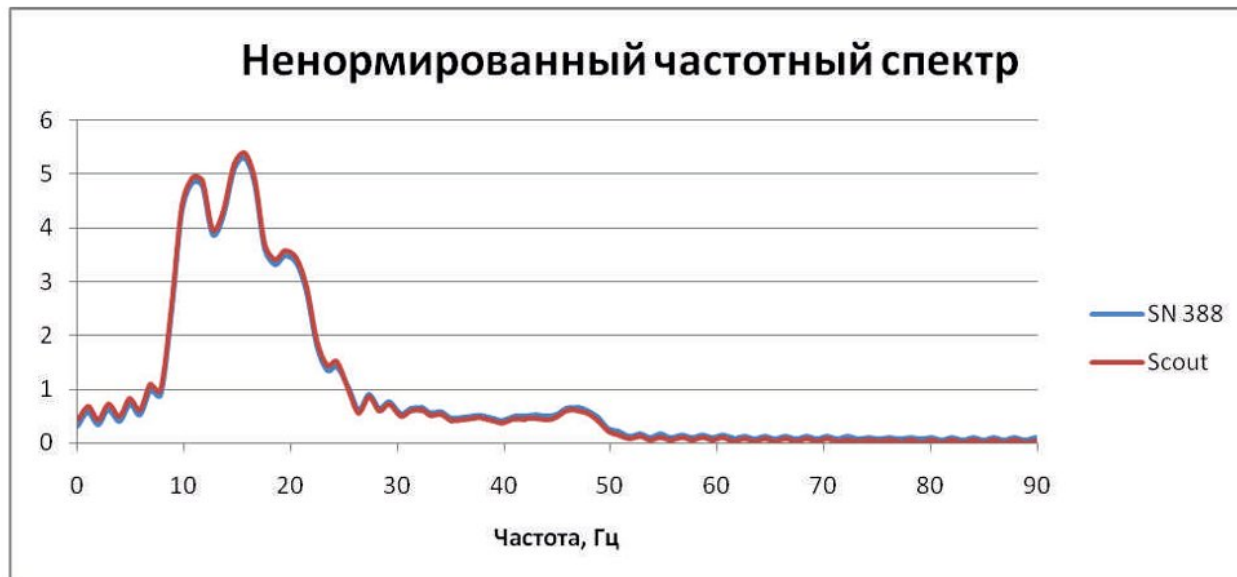
Группы сейсмоприемников системы "SCOUT" были установлены параллельно с группами сейсмоприемников системы "SN 388".

Поскольку в бескабельной сейсмосистеме синхронизация работы всех компонентов системы осуществляется с использованием сигналов GPS, при

работе на участке профиля, расположенного в густом лесу, предметом особого внимания был контроль работы систем синхронизации полевых блоков. Контроль осуществлялся в процессе раскладки блоков на пикетах с помощью светодиодных индикаторов, размещенных на крышках полевых блоков. Несмотря на наличие помех (деревья, кусты и т.д.), прием сигналов GPS был уверенный и проблем с синхронизацией блоков не возникало.



▲ Рис. 8 Фрагменты сейсмограмм, зарегистрированных кабельной (А) и бескабельной (Б) системами



► Рис. 9 Сравнение ненормированных частотных спектров в окне целевых горизонтов полученных кабельной ("SN 388") и бескабельной ("Scout") системами

В качестве источника возбуждения использовался вибратор СВ-27/150 (ЗАО «ГЕОСВИП»).

Отработка профиля производилась с параллельной регистрацией кабельной и бескабельной системами. После приведения сейсмограмм к одному уровню был проведен их визуальный и спектральный анализ.

На Рис.8 приведены сейсмограммы, зарегистрированные кабельной и бескабельной системами. Визуально сейсмограммы идентичны.

На Рис.9 представлены амплитудно-частотные характеристики данных сейсмограмм, подтверждающие их визуальную идентичность.

Выводы

Полученные в ходе выполнения опытных работ МОГТ-2D результаты опробования технологии бескабельного сбора сейсмической информации в сложных орографических условиях предгорных районов позволяют сделать следующие выводы:

1. Созданная в ОАО «СКБ СП» бескабельная телеметрическая система "SCOUT" (в дальнейшем Система) обеспечена полным набором программных и аппаратных средств, необходимых для производства полевых работ по технологии МОГТ-2D;

2. Система обеспечивает регистрацию сейсмоданных, не уступающих по информативности сейсмоданным, регистрируемым кабельными телеметрическими сейсмосистемами;

3. Система обеспечивает уверенный прием сигналов GPS и синхронизацию работы всех компонентов системы даже в сложных орографических условиях района выполнения работ;

4. Система позволяет выполнять сейсмическую съемку с высокой производительностью за счет:

- исключения смоточно-размоточных операций с сейсмическим кабелем, что повышает рентабельность работ, особенно в труднодоступных районах;
- сокращения времени наладки системы за счет совмещения операций

расстановки полевых блоков на профиле и их наладки;

- минимального количества необходимых соединений на профиле, что повышает надежность работы полевого оборудования и сводит к минимуму время, затрачиваемое на поиск неисправностей и ремонт;

- высокой скорости съема сейсмоданных, хранящихся во внутренней памяти полевых блоков;

- высокой эксплуатационной готовности Системы, независимо от условий ее использования;

5. Использование Системы технологично и не требует особой подготовки персонала;

6. Система существенно снижает нагрузку на экологию района проведения сейсморазведочных работ;

7. Разработчикам Системы целесообразно повысить ее возможности по обеспечению сходимости параметров регистрации с наиболее широко представленными в России кабельными сейсморегистрирующими системами для удобства в работе и повышения производительности при использовании кабельной и бескабельной сейсмосистем в единой сейсмической расстановке;

8. Система относится к классу автономных бескабельных сейсморегистрирующих систем и не обеспечивает оперативный контроль в режиме реального времени за состоянием групп сейсмоприемников, подключенных к полевым блокам Системы, уровнем микросейсм, качеством получаемого материала, состоянием внутренней батареи блока. Вместе с тем, современные системы наблюдения с избыточной плотность трасс и кратностью наблюдения, а также

высокая надежность работы полевого оборудования автономных бескабельных сейсмосистем позволяют выполнять сейсмические исследования с высоким качеством зарегистрированной сейсмической информации, что ставит под сомнение острую необходимость осуществления такого контроля в реальном времени. В частности, подтверждением вышесказанному является достаточно широкое использование автономных бескабельных сейсмосистем для выполнения сейсморазведочных работ МОГТ-2D, 3D зарубежными геофизическими компаниями.