

С.А.Федотов, А.С. Федотов, ООО «ГЕОСИГНАЛ», г.Москва

S.A.Fedotov, A.S.Fedotov, "GEOSIGNAL", Ltd, Moscow

Техника и методика комплексирования ВСП и многоволновой сейсморазведки при изучении верхней части разреза.

Technique and methods of integration of VSP and multiwave seismic exploration in studying the upper part of the section.

Необходимость изучения верхней части разреза (ВЧР) определяется требованиями к инженерно-геофизическим исследованиям и необходимостью изучения кинематических характеристик ВЧР при сейсмических исследованиях при поиске и разведки месторождений нефти и газа.

Для инженерно-геофизических исследований применение комплекса высокоразрешающей сейсморазведки и ВСП позволяет:

- детальное изучение геологического строения ВЧР;
- выявление зон разуплотнения пород, карстово-суффузионных и депрессионных воронок;
- исследование уровня грунтовых вод (УГВ) -- его глубины, конфигурации, сезонных колебаний;
- определение коэффициента Пуассона и других физических характеристик пород при проведении сейсмических исследований в комплексе со скважинным вертикальным сейсмическим профилированием (ВСП);
- проведение 3D малоглубинной сейсморазведки на ответственных объектах с целью повышения детальности изучения геологической среды.

Для реализации указанных возможностей в ООО «ГЕОСИГНАЛ» была разработана компактная сейсмическая аппаратура ТЕЛСС-3 принципиально нового поколения, основанная на последних достижениях в области электроники. В ней используются 32-разрядные аналого-цифровые преобразователи (АЦП), обеспечиваются минимальные уровни аппаратного шума (0,08 мкВ) и взаимного влияния каналов друг на друга (> 130 дБ), высокий мгновенный динамический диапазон (> 130 дБ). Все это позволяет реализовать широкий спектр сейсмических технологий.

Для инженерно-геофизических работ на линейных объектах по технологии МПВ используется линейная сейсмическая система ЭЛЛИСС-3, позволяющая реализовать частотный диапазон регистрируемых данных до 40 кГц, при динамическом диапазоне не менее 116дБ.

Необходимость комплексирования данных наземной сейсморазведки с ВСП определяется следующими факторами:

- Уточнение скоростных характеристик сейсмического разреза и построением скоростной модели геологического разреза
- Наличие данных V_p и V_s при проведении ВСП позволяет вычислить коэффициент Пуассона, а при известной плотности пород определить модуль упругости и динамический модуль сдвига.

Для реализации малоглубинной технологии ВСП разработан комплекс ТЕЛСС-ВСП со следующими параметрами скважинного зонда:

- Число сейсмических каналов - 3
- Вес прибора - 8кг
- Длина прибора - 95см
- Усилие прижима - 80кГ
- Диаметр прибора - 60мм

Характерной особенностью является наличие телеметрической системы передачи данных от встроенного в зонд измерительного модуля на блок приема данных, находящейся на поверхности.

На рис.1, 2 приведены сейсмические разрезы, полученные с сейсмической станции ТЕЛСС-3 с использованием продольных и поперечных волн, а на рис. 3,4 результаты обработки данных со скважинным комплексом ТЕЛСС-ВСП.

Методика проведения работ включает в себя: высокоплотную расстановку сейсмоприемников через 1-2 м, организацию пунктов возбуждения через 2-4 м с возбуждением продольных и поперечных волн. Работы ВСП проводятся в скважинах с расстояниями между пунктами измерения 1 м.

В целом компанией ООО «ГЕОСИГНАЛ» разработан и широко внедряется в производство геофизических работ комплекс регистрирующей сейсмической аппаратуры: телеметрическая система ТЕЛСС-3, линейная система ЭЛЛИСС-3, а также телеметрический скважинный комплекс ТЕЛСС-ВСП, позволяющий решать широкий круг задач при геофизических исследованиях.

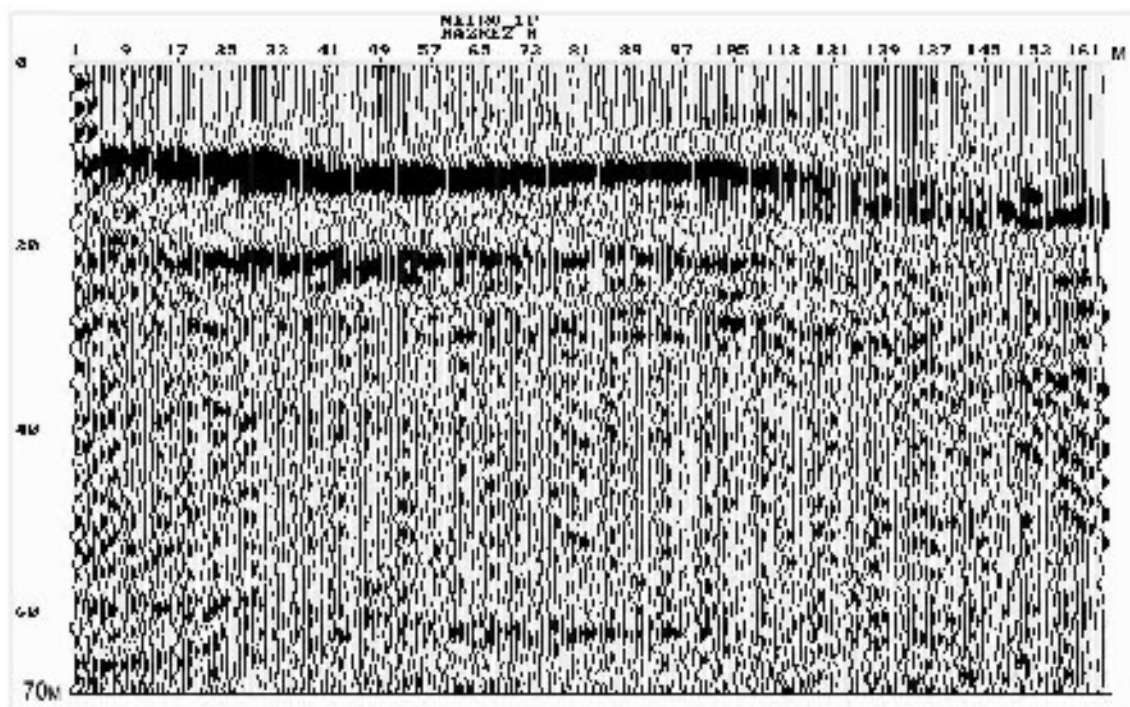


Рис. 1. Глубинный сейсмический разрез по продольным волнам по пр. 1

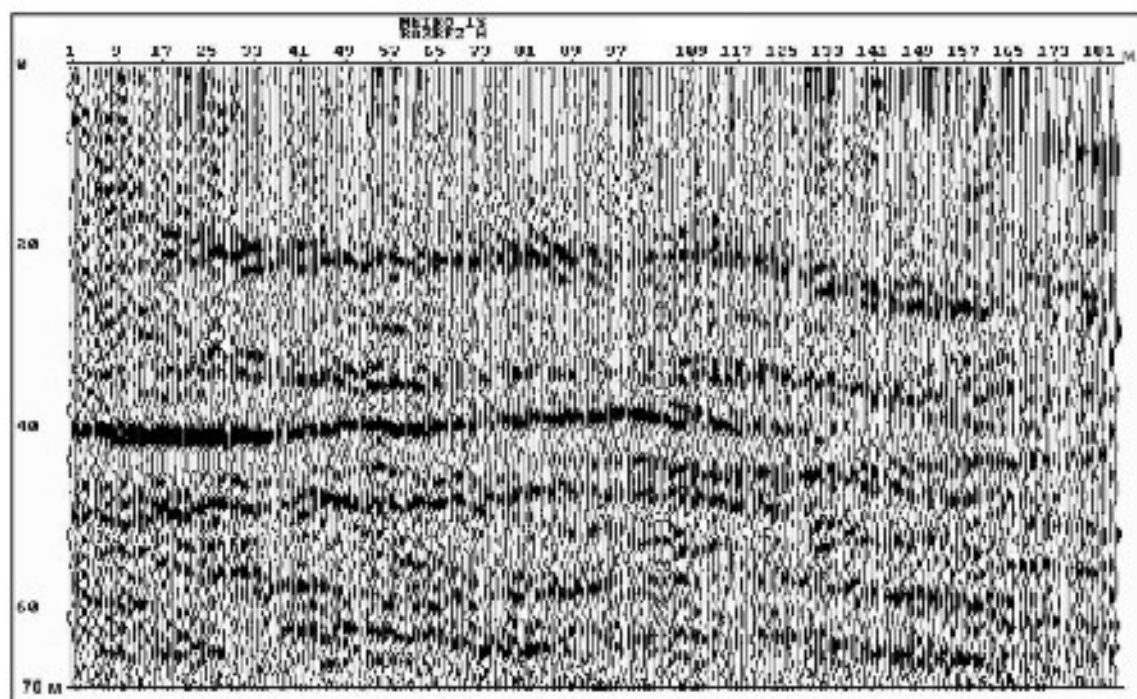


Рис. 2. Глубинный сейсмический разрез по поперечным волнам по профилю 1

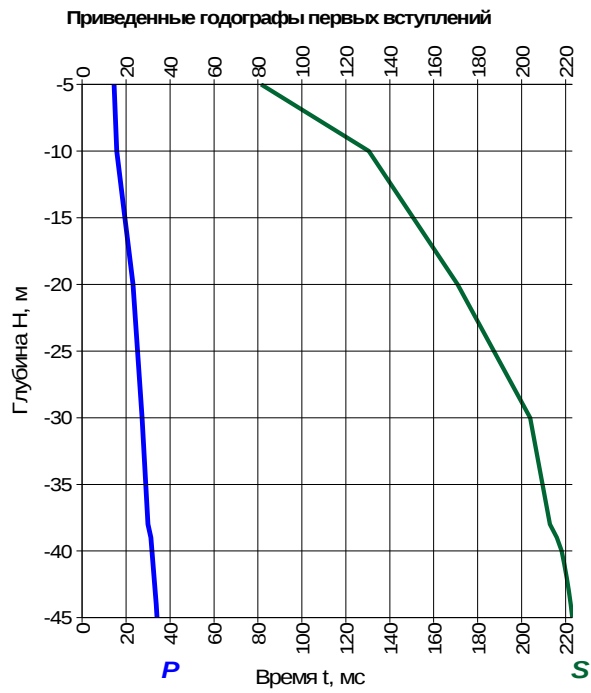


Рис.3 Приведенные годографы первых вступлений

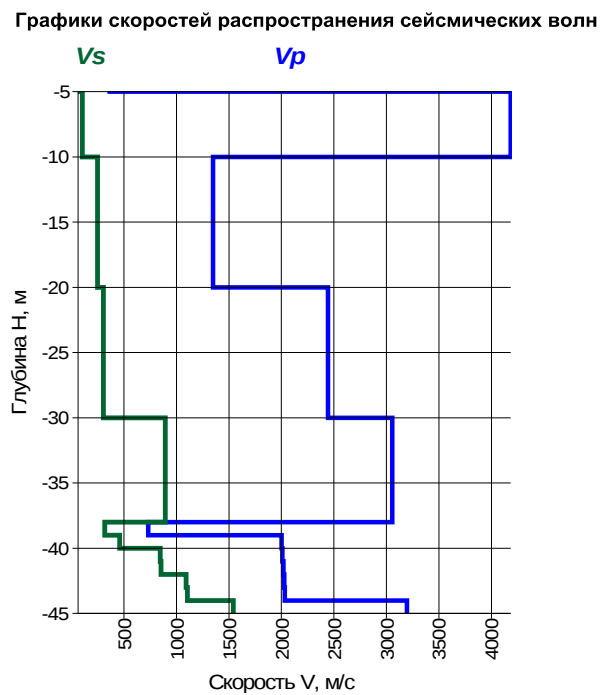


Рис.4 Скоростная модель по итогам первого цикла исследований