

Донная сейсморазведка в Прикамье

Саловский В.А., Ланцев В.Ф., Рошмаков Ю.В., Лаптев А.П.,
ОАО «Пермнефтегеофизика», г. Пермь



Практика нефтепоисковых работ показывает, что мелководье и транзитные зоны водоёмов могут иметь большое ресурсное значение в сохранении добычи и обнаружении новых месторождений углеводородов. Только в восточной части Русской платформы площадь территории, затопленная Камским и Воткинским водохранилищами, превышает 3000 кв. км.

В Пермском Прикамье открыты месторождения, контуры которых зачастую продолжают непосредственно под участками, покрытыми водой. Кроме того, имеются высокоперспективные геологические объекты, выявленные сухопутной сейсморазведкой, но предположительно продолжающиеся под затопленной территорией.

Подобная ситуация характерна для многих районов Волго-Уральского региона. Недавно была опубликована статья [3] о деятельности компании РИТЭК в Татарии, которая пытается реанимировать месторождение, попавшее под затопление в Нижнекамском водохранилище. Ясно, что без детализации его строения здесь не обойтись.

Во всех случаях возникает необходимость как доразведки месторождения, так и поиска новых объектов под территориями, покрытыми водой.

В последнее время появились публикации [1] о разработке технологии сейсморазведки на мелководье. Основу её составляет технология, используемая при морских исследованиях, усовершенствованная применительно к конкретным сейсмогеологическим и гидрографическим условиям мелководья. Однако такой подход требует специального геофизического оборудования (сейсмоприёмники, кабели, суда для мелководья) и специфических источников колебаний. Всё это стоит немалых денег и обуславливает специализацию компании-исполнителя только на такие работы. При больших объёмах исследований на водоёмах и толщине слоя воды от 10 метров и более, такая технология может себя оправдать и практика показала возможность её применения на Нижнекамском водохранилище.

Проблемы возникают, когда требуется проведение сейсморазведки на водоёмах в сравнительно небольших объёмах для детализации объектов, покрытых «мелкой водой» (от 0 м до 5 м), а также для преодоления широко распространённых заливов в зонах подпора водохранилищ. Здесь, кроме чисто технических сложностей (ограничения по минимальной глубине водоёма - 1,5 м для пневмоисточника), появляется необходимость борьбы с частично-кратными волнами-спутниками, образующимися в мелководной зоне [2].

Казалось бы, сама природа подсказывает пути решения данной проблемы - это работа зимой, когда водохранилища Волго-Уральского региона, по крайней мере 4 месяца, покрыты льдом толщиной до 30 см. Однако, для вибрационных, электромагнитных и других многотонных источников колебаний толщина льда явно недостаточна, а буровзрывные работы на водоёмах уже много лет запрещены. Не годятся зимой и пневмоизлучатели, что связано со спе-

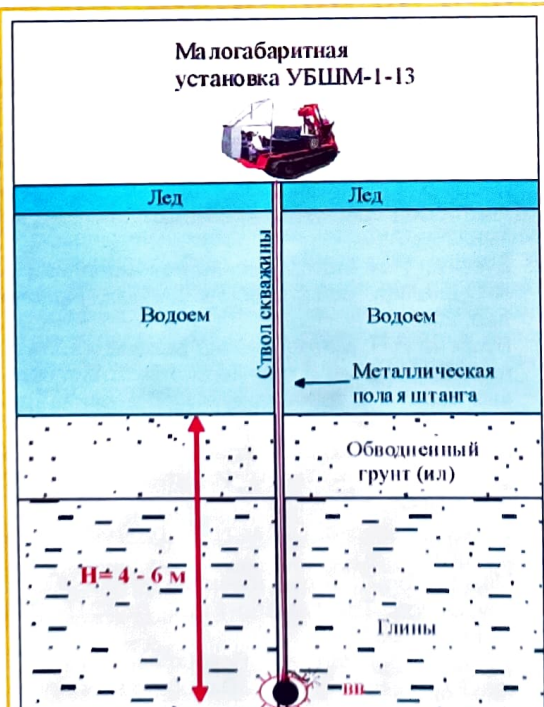


Рис. 1. Технология работ на водоёмах, покрытых льдом



Рис. 2. Схема отработанных сейсмических профилей

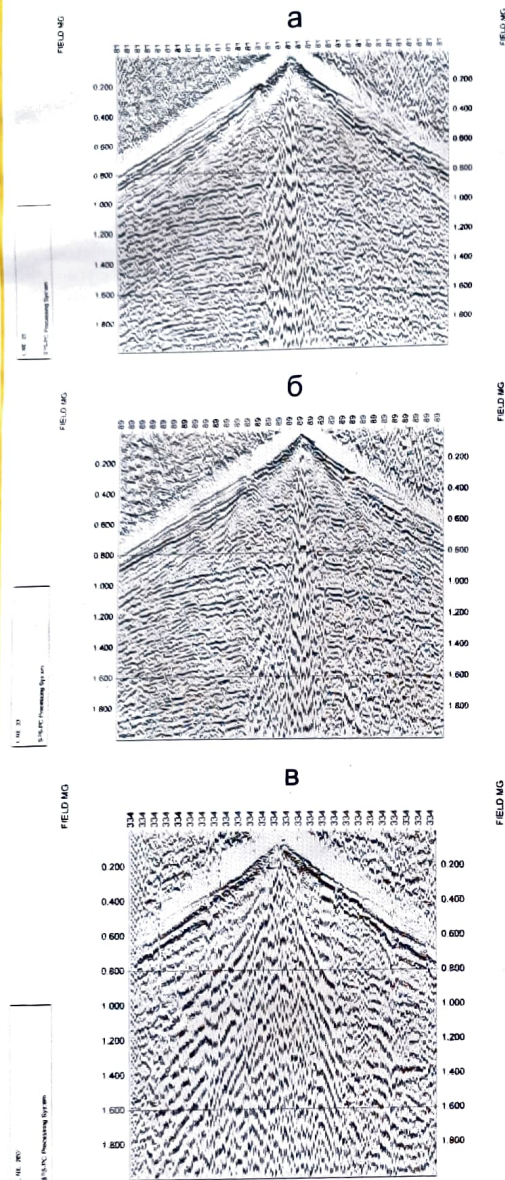
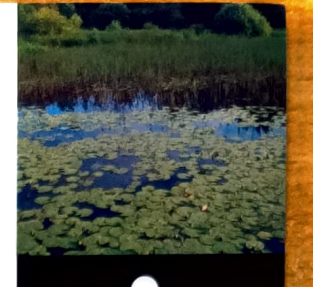


Рис. 3. Сопоставление сейсмограмм, полученных при работе взрывами и пневмопушками: а – сухопутная часть, взрыв в скв., Нскв.=7.0 м, б – акватория залива, взрыв в скв., Нскв.=7.0 м, толщина слоя льда и воды -1.5 м, в – акватория залива, пневмопушки (группа 6 шт.), толщина слоя воды - 1.3 м

цифичностью этого оборудования и невозможностью его размещения под льдом при тонком водном слое.

Выход был найден геофизиками-сейсморазведчиками ОАО «Пермнефтегеофизика», которые усовершенствовали свою технологию экологосберегающей сейсморазведки [4] применительно к территориям, покрытым слоем воды до 10 метров. Разработан способ работ в донной зоне, подана заявка на патент, а также получены все необходимые согласования от разрешительных органов на проведение таких работ.

Основу технологии составляют взрывы зарядов сверхмалого веса, производимые в скважине в донной части (ниже иловой зоны дна) водоема (рис.1).

При этом решаются все проблемы, связанные с экологией и особенностями сейсмогеологической ситуации. Последняя характерна для затопленных участков водохранилищ, где идут процессы гниения растительности, образования

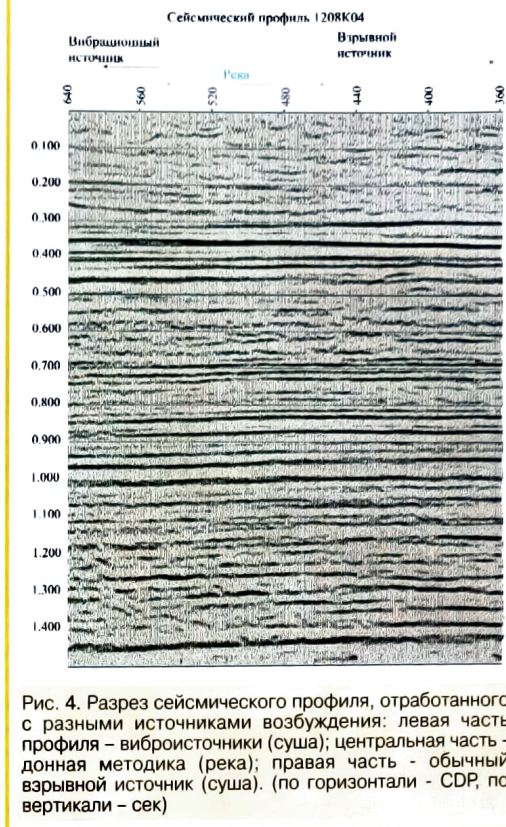


Рис. 4. Разрез сейсмического профиля, отработанного с разными источниками возбуждения: левая часть профиля – виброисточники (суша); центральная часть – донная методика (река); правая часть – обычный взрывной источник (суша). (по горизонтали – CDP, по вертикали – сек)

торфяников с их аномально низкими скоростями распространения упругих колебаний (менее 200 м/сек). Возбуждение колебаний в таких отложениях или над ними (например, пневмопушками) приводит к резкому затуханию энергии, обогащению спектра сигнала низкими частотами и преимущественному образованию низкоскоростных волн-помех поверхностного типа. Картина резко меняется в лучшую сторону, когда заряд ВВ располагается ниже уровня дна в глинистых отложениях.

В настоящее время донная сейсморазведка успешно опробована на Камском водохранилище, на одном из лицензионных участков ЗАО «Кама-ойл» (рис.2). В результате детализировано строение рифа девонского возраста, находящегося под зоной затопления. Ведутся переговоры с заказчиком о постановке здесь работ по технологии 3Д.

Полученные результаты (рис.3 и 4) свидетельствуют о высокой эффективности и обуславливают возможность производственного использования новой технологии в любых условиях на водохранилищах Волго-Уральского региона и Сибири.

Учитывая возросший интерес к работам в транзитных зонах, особенно на мелководных прибрежных участках, донная сейсморазведка, как представляется авторам, может оказаться весьма перспективной для нефтегазовых компаний, особенно при обработке таких площадей, которые ранее всегда считались традиционно недоступными.

Литература

1. Жгенти С.А., 2008, Приборы и системы разведочной геофизики, 3
2. Жгенти С.А., 2008, Технологии сейсморазведки, 3
3. На пути к миллиону, 2008, Нефть и Капитал, 12
4. Пермнефтегеофизика осваивает труднодоступные районы, 2008, Oil & Gas Eurasia, 12/1