УДК 550.837(470.621)

М.М.ПЕЧЕНКИН, Т.М.ДАВЫДКИНА
Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет)

МАГНИТОТЕЛЛУРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ

В декабре 2003 г., Санкт-Петербургским государственным горным институтом (техническим университетом) были проведены вторые полевые, электроразведочные работы на территории Адыгеи. Целью экспедиции являлось изучение перспективных нефтяных структур, выявленных по данным ранее проводимых работ, а также выделение участков работ для более детальных исследований. Проведение геофизических работ осложнялось тремя основными факторами, влияющими на качество и результаты исследований: сильно пересеченная местность, промышленные помехи, слабый уровень сигнала.

In December, 2003, the St.-Petersburg State Mining Institut (Technical University) carried out the second, electroprospecting measurements in territory of republic Adygeja. The purpose of expedition was studying perspective petroleum structures in territory of Adygeja, allocated on the data before spent works. And as allocation of sites of works for realization of more detailed researches. Realization of geophysical works was complicated three major factors influencing quality and results of researches: strongly a cross-country terrain, influence of industrial handicapes, a weak level of a signal.

Геолого-геофизическое задание было получено от Министерства природных ресурсов Республики Адыгея. Работы осуществлялись на трех профилях со средним шагом 500 м с удаленной базовой точкой. Размещение профилей соответствовало рекомендациям Управления природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Республике Адыгея.

На каждой рядовой точке проводились синхронные с базовой точкой дневная запись в течение 0,5 ч для изучения верхней части разреза на высоких частотах и ночная запись продолжительностью 14 ч для изучения нижней части разреза (глубина более 1,5-2 км) на низких частотах. Полевые работы проводились с использованием патентованной канадской многофункциональной системы 5-го поколения V-5, которая может включать неограниченное число автоматических регистраторов MTU, синхронизированных между собой с помощью GPS. Применялась наиболее популярная сейчас на западе технология MT/AMT.

Для обработки использовался программный комплекс Ssmt-2000 фирмы «Феникс». Комплекс реализует алгоритм, использующий робастный отбор решений, полученных с использованием опорной точки. Для анализа и интерпретации MT/AMT-кривых применялась интерпретационная система WinGLink производства итальянской компании «Geosystem».

Проведение исследований осложнялось наличием следующих факторов, влияющих на качество и результаты работ: расчлененный рельеф; промышленные помехи; слабый теллурический сигнал.

Обратная задача магнитотеллурического зондирования (МТЗ), как и все задачи электроразведки, является некорректной, т.е. небольшие изменения в исходных данных вызывают большие изменения в окончательных результатах. Одним из параметров исходных данных являются геометрические размеры установки, а поскольку рельеф был сильно расчлененным, не всегда удавалось точно соблюдать геометрию. На качество данных также оказывает сильное влия-

ние выбор точки измерений. Поскольку изучаемая территория представляет собой лесную местность, не всегда удавалось установить точки измерения в соответствии со всеми правилами расстановки, т.е. не удавалось избежать установки точек измерения вдали от деревьев и кустарников.

Исследования проводились в непосредственной близости от жилых поселений с развитой сетью линий электропередач, кроме того, первый и второй профили пересекала высоковольтная ЛЭП. Основной промышленной частотой тока в нашей стране является $f = 50$ Гц. Помехи с частотой 50 Гц индуцируют в земле токи с комбинационными частотами, которые искажают полезный теллурический сигнал. Для борьбы с этими помехами была выбрана методика проведения работ методом МТЗ с удаленной базисной точкой (метод КМТЗ), которая должна располагаться в зоне спокойного теллурического поля. Геологическое строение в этой точке не должно сильно отличаться от строения на исследуемой территории. Обычно это расстояние составляет до 100 км от исследуемой площади (в зависимости от геологического строения района работ). При довольно большом расстоянии между точками измерения и базисной точкой корреляция между помехами в этих точках отсутствует. Тогда можно составить матричные уравнения, содержащие элементы, полученные только путем взаимной корреляции. Взаимная корреляция компонент поля освобождает импеданс от влияния некоррелируемых помех.

Природа магнитотеллурического поля тесно связана с процессами, происходящими на Солнце. Солнце непрерывно выбрасывает в космическое пространство мощные потоки заряженных частиц – корпускул, которые, долетая до геомагнитного поля, начинают с ним взаимодействовать. В результате этих взаимодействий и других эффектов в Земле порождаются токи, которые регистрируются на поверхности.

Поскольку в зимнее время Земля находится на большем расстоянии от Солнца, чем в летнее, интенсивность и мощность магнитотеллурического поля зимой слабее, чем летом. С этим связана одна из сложностей проводившихся в Адыгее работ. Для увеличения мощности магнитотеллурического сигнала приходилось увеличивать приемную линию MN электрического поля E_x и E_y, что осложнялось сильной пересеченностью и лесистостью местности, а также усиливать регистрируемый сигнал, что приводило к усилению различных помех и усложняло процедуру обработки данных.

Результатом обработки и интерпретации результатов стали геоэлектрические разрезы и планы распределения удельных электрических сопротивлений по латерали, построенные на основе 1D- и 2D-инверсий. Анализ совмещенных геологического и геоэлектрического разрезов показывает, что на геоэлектрическом разрезе четко отражаются основные черты геологического строения территории. Полученные геоэлектрические характеристики разреза позволяют скорректировать представления о глубинном строении. В частности, в южной части профилей 1 и 2, начиная с глубин с абсолютными отметками около –1000 м, четко фиксируется область с высокими значениями удельных сопротивлений, отражающая поднятый блок кристаллического фундамента.

Наибольший интерес с точки зрения перспектив обнаружения залежей углеводородов представляет участок южного окончания профиля 1. Фиксируемая в интервале абсолютных отметок 0-200 м в точках 116-121 низкоомная аномалия со значениями удельных сопротивлений 3,1-3,8 Ом·м может интерпретироваться как зона эпигенетических изменений над залежью углеводородов. Пространственно совмещенная с ней высокоомная аномалия со значениями удельных сопротивлений более 27,8 Ом·м в интервале абсолютных отметок –750-800 м может интерпретироваться как собственно залежь углеводородов. Модельным объектом, вероятнее всего, является рифогенная постройка, приуроченная к отложениям позднетриасового возраста.