

ПРИМЕНЕНИЕ ПЛОТНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОРАЗВЕДОЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ДЕТАЛЬНОМ ИЗУЧЕНИИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СРЕД

Шкабарня Н. Г. (1), Столов Б. Л. (1), Шкабарня Г. Н. (2), Калинин И.В.(3),
Горелов В. В. (1)

1 - Дальневосточный государственный технический университет (ДВПИ им В. В. Куйбышева)

2 - Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН

3 - ЗАО Лучегорский топливно-энергетический комплекс

При изучении геологических разрезов методами сопротивлений и вызванной поляризации в отдельных точках увязка результатов интерпретации проводилась методом интерполяции. Такой подход определялся представлениями об интегральном характере получаемой информации, использованием одноканальной аппаратуры, экономическими соображениями и был вполне оправдан в простых геологических условиях. Начиная с 80-тых годов прошлого столетия, для исследования сложнопостроенных сред на рудных полях месторождений и решения инженерно-геологических задач стали применять плотные системы наблюдений.

В Приморье для детального изучения аномалий вызванной поляризации на перспективных участках Лысогорском и Водораздельном опробована плотная система зондирований, получившая название “системы электротондирований многократной” (СЭЗМ). Применяемая комбинированная установка с фиксированными заземлениями ABC_{∞} и постоянно перемещающейся приемной линией MN. Максимальные величины АО достигали 3 км, MN-1 км, шаг смещения установки равнялся 250 м. Данная система позволила изучить детальную структуру перспективных на полиметаллы участков, что было невозможно при традиционной методике работ электрическими зондированиями. (Шкабарня, Грудцын, Столов, 1981). В МГУ предложена технология сплошных электрических зондирований, в которой постоянный шаг по профилю равен шагу по разносам (Модин, Большаков, Бобачев и др., 2004). Технология опробована при изучении оползней в Крыму, при решении инженерно-геологических и гидрогеологических задач. В последние годы она использовалась другими геофизическими организациями.

Создание многоканальных цифровых комплексов со встроенными микропроцессорами и автоматическим измерением 1000 и более каналов позволило перейти к плотным системам, получившим название электрической томографии. Основная цель данной технологии – детальное изучение геологических сред по глубине и латерали. Важнейшей задачей эффективного внедрения технологии является разработка способов геологического истолкования томографических матриц, полученных в сложнопостроенных средах при использовании различных систем наблюдений.

К настоящему времени на кафедре геофизики и геоэкологии ДВГТУ решены прямые задачи, разработаны алгоритмы и программы расчета электрического поля для горизонтально-неоднородных сред с разными параметрами томографических систем, установлена разрешающая способность электрической томографии при выделении слоев и локальных объектов, предложены способы оперативной обработки томографических матриц. Опытные методические работы с использованием многоканальных цифровых комплексов E-60 В (компании GeoPen) и SARIS (компании Scintrex) проведены на нескольких участках в Приморском крае и Южной Якутии.

Преимущества методики полевых работ определялись высокой производительностью в сравнении с традиционными электрическими зондированиями. Применяемые комплексы помехоустойчивы и позволили определять основной параметр $\Delta U/I$ с точностью 1%, где ΔU - разность потенциалов, I - ток. Четырехлетний опыт работ показал, что несмотря на интегральную природу полей кажущихся сопротивлений плотная информация с учетом разных позиций расположения источников и приемников не является избыточной

и позволяет получать более достоверные сведения о строении и физических свойствах геологической среды.

В процессе полевых работ использовалось равномерное расположение электродов (2-4,5 м.) с выбором, главным образом, установки Веннера. Технология использовалась для решения разнообразных геологических задач и, главным образом, инженерной геологии, геоэкологии, рудной геологии, геологического картирования. На одном из углеперспективных участков Приморья в результате работ выделены поверхностные и промежуточные слои с мощностями от 2 м. и более, отличающиеся от вмещающих пород по удельному сопротивлению в два и более раз. Установлена возможность применения электрической томографии в комплексе с параметрическими скважинами для выделения и прослеживания выходов угля под четвертичные отложения на Бикинском бурогольном месторождении.

В Амурской области опытно-методические работы электрической томографией проводились с целью определения возможности непосредственного прослеживания золоторудных тел в разрезе и по простиранию.

С помощью этой технологии выделялись участки загрязнения нефтепродуктами. Но большинство примеров применения технологии касается инженерно – геологических изысканий в процессе проектирования на участках строительных объектов в г. Владивостоке. В строительстве она применялась для определения состава и мощности рыхлых грунтов, глубины залегания скальных пород, выявления зон повышенной трещиноватости и обводненности.

В настоящее время моделирование и полевые исследования продолжаются. Приоритетной задачей является разработка способов обработки томографических матриц с построением моделей начального приближения. Актуальна также техническая проблема создания аппаратных комплексов для повышения глубинности исследований при изучении структуры рудных и угольных месторождений.