

«Немфис»

Электромагнитный сканер «Немфис»



Многоцелевой электромагнитный сканер «Немфис» может использоваться для решения широкого круга геофизических задач [на глубину первых десяти метров](#).

Принцип действия

Аппаратура «Немфис» реализует метод электромагнитного индукционного частотного зондирования с вертикальным магнитным диполем, и представляет собой трехкатушечный зонд. Генераторная петля излучает электромагнитное поле на 14 частотах в диапазоне 2,5-250 кГц. Моменты приемных катушек подобраны так, что в воздухе достигается компенсация первичного поля и, таким образом при измерении регистрируется разностная ЭДС, индуцированная вихревыми токами, текущими в среде. Сканер управляется с помощью беспроводного модуля на базе карманного ПК по технологии Bluetooth. С использованием беспроводного GPS навигатора для привязки данных и визуализации системы наблюдений проводятся измерения и их интерпретация (изображения, площадные карты и разрезы кажущейся удельной электропроводности среды) в реальном масштабе времени.

Поисковый комплекс Немфис использует следующий принцип действия: измеряемый сигнал имеет синусоидальную форму и представляется двумя компонентами как комплексное число. Выделение сигнала производится с помощью метода синхронного детектирования. Этот метод дает возможность проводить фазовую селекцию, и является оптимальным для достижения наивысшей чувствительности в измерении двух компонент сигнала – мнимой, которая синфазна с максимумом тока в генераторной петле, и реальной, которая опережает мнимую на 90 градусов.

Излучение электромагнитного поля производится магнитным диполем. Синусоидальная форма тока в генераторной петле формируется в резонансном последовательном LC колебательном контуре. Фаза тока в контуре управляется микроконтроллером через цепь накачки. Измерение тока выполняется таким же фазовым детектором, которым выполняется преобразование сигнала с приемных катушек. Измеряемые компоненты синусоидального сигнала с индукционного датчика тока записываются в память прибора в виде семиразрядного десятичного числа. Впоследствии данные программно обрабатываются для построения карт и разрезов в зависимости от выбранного режима сканирования (профиль, площадка, GPS привязка).



Поисковый комплекс состоит из зонда, заключенного в прочный стеклопластиковый корпус, переносного компьютера со специальным программным обеспечением ISystem. Общая длина зонда в рабочем состоянии 2,75 м, в транспортном положении 1,4 м. Масса 8 кг. Зонд перемещается на вытянутой руке либо в специальной пластиковой тележке, таким образом благодаря своим габаритам – сканер может быть использован практически везде. Заряда аккумулятора хватает на длительный период – до 10 часов непрерывной работы. Работа с данными включает их передачу из памяти КПК в компьютер, обработку и визуализацию в виде карт и/или разрезов, таким образом для оператора представляется возможность получить двухмерное, квазитрехмерное и трехмерное распространение подземных неоднородностей электропроводности. Геосканер «Немфис» работает без гальванического контакта со средой и устойчив к воздействию электромагнитных помех. Среднее время одного измерения составляет до 2 с (при работе на одной-двух частотах – измерения со скоростью 0,3 с).



«Немфис»

Предназначение

Метод частотного электромагнитного зондирования (ЧЭМЗ), реализованный в аппаратуре сканера Немфис, предназначен для исследования пространственного распределения удельного сопротивления от объектов, расположенных на глубине до 10м. Сканер Немфис позволяет производить поиск металлов, пластмасс, пустот, керамических изделий; осуществлять анализ геологических слоев, наличия обводнения грунта и др.

Метод электромагнитных зондирований (ЭМЗ) используется в первую очередь для исследования районов с геоэлектрическими разрезами, неблагоприятными для применения методов электроразведки постоянным током, в частности, для районов развития многолетней мерзлоты. Использование метода ЭМЗ с незаземленным источником и приемником поля имеет ряд преимуществ по сравнению с ВЭЗ. К их числу относятся отсутствие заземлений, возможность проведения полевых работ круглый год, в том числе при наличии сверху мерзлого слоя, с поверхности льда, на участках со скальным или каменным покровом, пустынях и сухих горных выработках.



При изучении многолетнемерзлых пород данный метод обладает большими точностью определения глубины залегания коренных пород и детальностью изучения погребенного рельефа.

К преимуществам прибора следует отнести: возможность работы при любом покрове, в районах распространения мерзлых пород и высокую скорость измерений (одно зондирование – 1.5 секунды).

Метод ЭМЗ с успехом применяется для определения контуров погребенных речных долин, мощности сезонного талого слоя, выявления таликовых зон, илистых и глинистых горизонтов, определения глубины залегания коренных пород и верхней кромки хорошо проводящих рудных тел, определения мощности торфяных залежей, а также для картирования коренных пород.

Сравнение с наиболее популярными западными приборами показало, что метод электромагнитного сканирования с «Немфис» на порядок быстрее, чем метод сопротивлений (электроразведка), гораздо информативнее чем электромагнитное картирование на одной частоте и несравненно более помехоустойчив чем существующие многочастотные электромагнитные приборы. Разрез, построенный по данным «Немфис», гораздо проще интерпретируется, чем данные георадара.

На сегодняшний день частотное зондирование сканером «Немфис» является одним из самых востребованных методов для оперативного исследования приповерхностной части земной коры.

Комплекс Немфис является оригинальной аппаратно-программной реализацией ЧЭМЗ, применение которого для инженерно-исследовательских работ регламентировано [РСН 64-87, пп.1,2 СП 11-105-97 4.VI, 5.1.18., 6.1.2., приложение Г.](#)

Основные характеристики сканера:

- Трехкатушечный зонд;
- Частотный диапазон: 2,5-250 кГц (14 частот)
- Время измерения: 0,2-2 с (в зависимости от количества выбранных частот)
- Мощность генератора: 600 Вт
- Чувствительность приемника: 1 мВ
- Габариты в собранном состоянии: 275x30x10 см
- Время работы батареи: 12 часов
- Вес: 7 кг

Комплект поставки:



- Генераторная часть,
- Измерительный зонд,
- Джойстик управления с индикатором и кабелем,
- Соединительный кабель NEMFIS – PC,
- Блок первичной обработки и визуализации в реальном времени на базе КПК (полный комплект),
- Беспроводной GPS приемник (полный комплект),
- Ноутбук с предустановленным программным обеспечением для детальной работы с данными с последующей двухмерной, квази-трехмерной и трехмерной визуализации (полный комплект),
- Компакт-диск с программным обеспечением,
- Зарядное устройство,

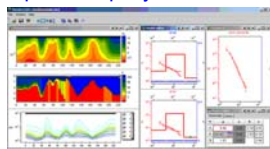
- Техническое описание, инструкция по эксплуатации и паспорт,
- Ремень для переноски прибора,
- Чехол для хранения и транспортировки прибора,
- Упаковочный ящик (в случае отправки на склад клиента).

Гарантия на оборудование 12 месяцев.



«Немфис»

Обработка результатов



и одномерная интерпретация профильных данных электромагнитного зондирования с аппаратурой «Немфис» производится с помощью

программы **Nemfis1D**

Задачи решаемые с помощью сканера Немфис:

Гидрогеология

Сезонный мониторинг динамики изменения св-в грунтовых вод;
Поиск и локализация грунтовых вод;
Картирования грунтовых вод и их загрязнений;
Поиск источников соленой и пресной воды.

Инженерная геология

Инженерно-геологические изыскания;
Инженерно-гидрологические изыскания;
Инженерно-экологические изыскания.

Мелиорация

Контроль эффективности проведения работ;
Мониторинг динамики распространения грунтовых вод.

Земледелие

Оценка концентрации минеральных удобрений;
Контроль качества проведения различных работ;
Оценка земель сельскохозяйственного назначения.

Агрономия

Сельскохозяйственная мелиорация;
Контроль эффективности проведенных работ.

Экология

Агроэкология

Анализ влияния техногенных факторов.

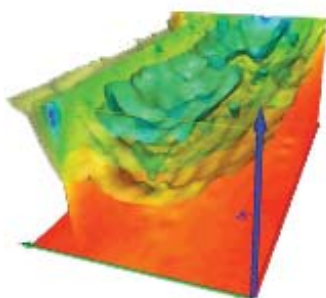
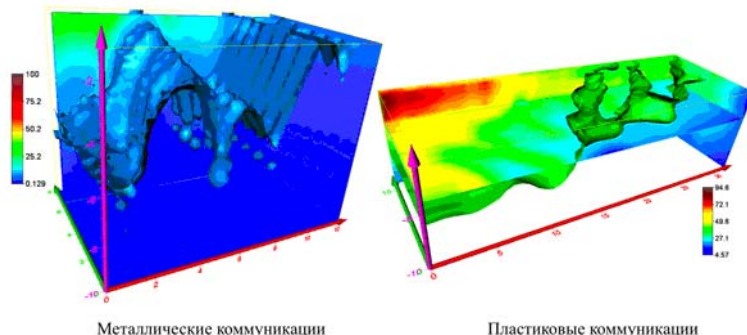
Экологический надзор

Мониторинг потенциально опасных объектов;

Управление экологическими рисками;

Экологическая оценка загрязнения почвы горюче-смазочными материалами;

Обнаружение и локализация захоронений промышленных отходов любого химического состава.



На рисунке: Исследован грунт на площадке котлована шириной 12 длиной около 30 . Задача – изучение сезонного промерзания

На рисунке представлены изоповерхности по различным значениям удельного электрического сопротивления грунта.

Нижняя изоповерхность (50) соответствует УГРВ верхняя (1200) – нижней границе промерзшего песка.

Безопасность

Поиск криминальных схронов, подкопов, тоннелей;

Обнаружение врезок в магистральные трубопроводы;

Поиск источника утечки и оценка объема утечки из магистральных трубопроводов нефтепродуктов.

Коммунальное хозяйство

Мониторинг состояний подземных коммуникаций;

Поиск и локализации источников утечки воды в подземных трубопроводах;

Определения местоположения подземных коммуникаций, сооружений и пр.

Археология

Локализация археологических объектов;

Мониторинг состояния скрытых под грунтом памятников архитектуры;

Детальное исследование археологических объектов.

Почвоведение

Оценка фертильности почвы;

Сезонный мониторинг динамики изменения св-в почвы;

Исследования состояния грунта, определения зон трещиноватости, обводнения.

Обнаружение подземных коммуникаций

- 3 -

Всего страниц 3

