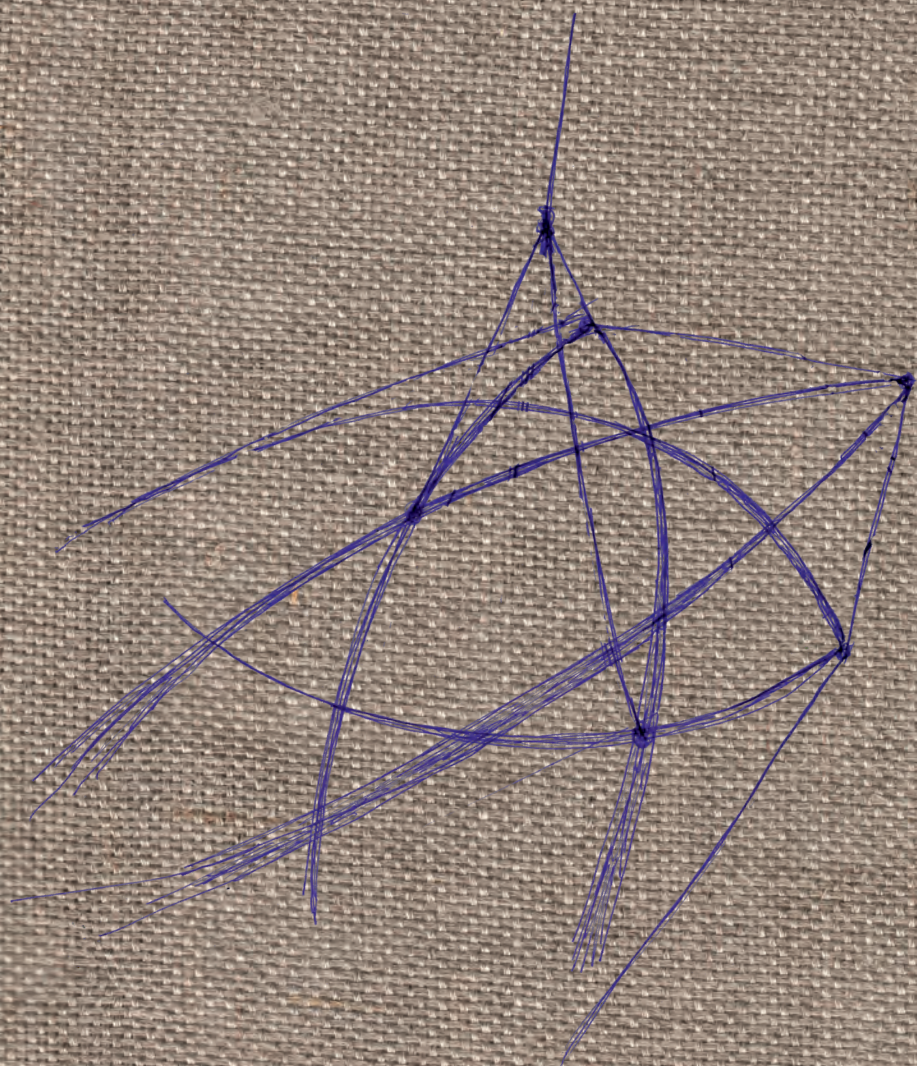


ГЕОТЕХНОЛОГИИ

2014



МЫ

Сегодня **МЫ** – это группа компаний
«**GeoТехнологии**»

- GeoТехнологии, Россия
- Geotechnologies, North America



Мы работаем для вас, решая самые разные задачи:

- разработка и изготовление геофизического оборудования
- поставка оборудования "под ключ", обучение и техническое сопровождение
- выполнение аэрогеофизических работ по всему миру

Наши технологии имеют завершенный комплексный характер. Мы всегда добиваемся от них не только высокой точности и чувствительности, но также надежности и практичности даже в самых сложных условиях.

Профессионализм наших сотрудников, многолетний опыт собственных разработок, мощный арсенал технических и программных средств, высокий научный потенциал являются залогом успеха при выполнении любых работ.



Мы рядом!
Обращайтесь, ответим
на все ваши вопросы.

Россия:

г. Москва, ул. Дербеневская, д.1
+7 499 344 04 24,
geotechnologies-rus.com

США:

469 Greenway Drive, Leonia, New
Jersey, + 1 201 310 83 84,
geotechnologies-na.com

PDAC, Trade Show:

место № 444

У нас много научных и деловых партнеров:
ИПУ РАН, ВСЕГЕИ, АЛРОСА, ГЕОКЕН и многие другие

ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ!

НАШИ ТЕХНОЛОГИИ

БЫСТРЫЕ и ТОЧНЫЕ:

обеспечивают безукоризненное качество измерений, всегда сочетая высокую точность с рекордным быстродействием и разрешающей способностью.



НАДЕЖНЫЕ и простые в работе:

их использование экономически оправдано даже при работах на небольших съемочных участках - все приборы компактны и неприхотливы в транспортировке и монтаже, эффективны в работе.

БЕЗОПАСНЫЕ:

аэрогеофизические системы, созданные нами, очень удобны в пилотировании, обеспечивают пилоту-съемщику максимально комфортные условия для работы. А потому - никаких аварий...

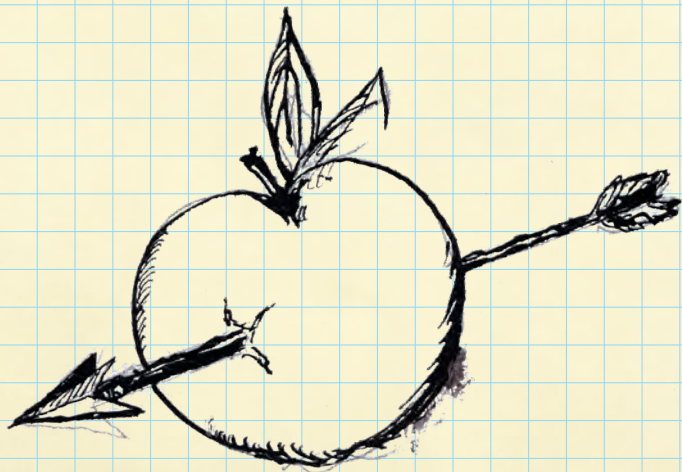
УДОБНЫЕ:

высокая степень автоматизации аэрогеофизического оборудования и обрабатывающего программного обеспечения обеспечивает получение материала, идеального для геолого-геофизической интерпретации, оперативно - в течение нескольких дней после окончания съемки.

ВСЕГДА ПОПАДАЮТ В ЦЕЛЬ

БЛАГОДАРЯ

нашим разработкам в области новой техники, методов обработки сигналов, программного обеспечения. Наш арсенал постоянно совершенствуется, что обеспечивает неуклонное повышение качества получаемых геофизических данных, общую эффективность геолого-геофизической интерпретации и точности решения геолого-поисковых и картировочных задач.



НАШЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Все эти системы созданы и изготовлены нашими специалистами

АЭРОЭЛЕКТРОРАЗВЕДОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

ЕМ4Н – ЧАСТОТНАЯ аэроэлектроразведочная система. Разработана в 2005 г. Используется в двух вариантах - самолетном (Ан-2, Ан-3) и вертолетном (Ми-8). Высокое расположение передающих диполей и значительный размер зоны возбуждения зондирующего поля удобны при решении региональных картировочных задач.



ЭКВАТОР – буксируемая вертолетная аэроэлектроразведочная система, реализующая МЕТОД ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ. Разработана в 2010 г. Благодаря непрерывной регистрации сигналов данные могут быть также представлены в форме, принятой для частотных систем. Оборудование компактное и легкое, прекрасно летает но в то же время обладает высокой чувствительностью и обеспечивает превосходное качество и глубину зондирования.



АЭРОМАГНИТОМЕТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Нами разработаны и используются высокоточные магнитометрические системы семейства GT-MAG, предназначенные для работы в составе бортового комплекса, а также семейство магнито-вариационных станций GT-MVS. Приборы GT-MAG имеют встроенную систему контроля условий измерений с возможностью многоканальной регистрации сигналов дополнительных датчиков.

Приборы GT-MVS могут работать автономно и передавать полученные данные по беспроводным каналам связи.



ИНФРАКРАСНЫЙ СКАНЕР

Автономный линейный сканер дальнего ИК-диапазона (8-14 мкм) специально разработан для топографической тепловой аэросъемки. Сочетает высокое энергетическое (0,05К) и угловое (0,7 мрад) разрешение, что обеспечивает прекрасное качество получаемого теплового изображения.



NAV DAT

Система комплексной регистрации данных и высокоточного навигационного обеспечения аэрогеофизических работ с применением любого геофизического оборудования.

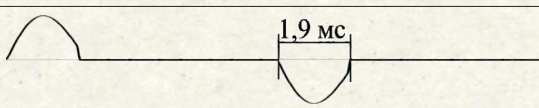
АЭРОЭЛЕКТРОРАЗВЕДКА

ЭКВАТОР

Вертолетная система
электроразведки МПП и
высокоточной магнитной съемки.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Электроразведочный канал	
Принцип измерений	Универсальный МПП + ЧЭЗ
Базовая частота возбуждения	77 Гц
Дипольный момент (МПП)	100 000 Ам ²
Возбуждающий сигнал	
Регистрируемые данные во временной области	14 off-time каналов 5 мкс — 4,5 мс, X, Y, Z-компоненты
Регистрируемые данные в частотной области	14 частот 77 Гц — 12 кГц, X, Y, Z-компоненты
Общий вес системы	250 кг
Диаметр платформы передатчика	7,5 м
Длина буксировочного кабеля	70 м
Расположение приемника	В гондоле, 40 м от передатчика
Энергопотребление	100 А, 27 В
Диапазон скорости съемки	0-200 км/ч

Магнитный канал	
Датчик	SCINTREX CS-3
Чувствительность	0,6 пТл/√Гц
Частота измерений	1000 Гц
Частота выдачи “чистых” данных	25 Гц
Синхронизация	По каналам GPS
Расположение датчика	В гондоле вместе с приемником ЭМ поля



EM-4H

система частотной
аэроэлектроразведки

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Электропроводочный канал	
Принцип измерений	Частотное электромагнитное зондирование
Рабочие частоты	130, 520, 2080, 8320 Гц
Дипольные моменты	20000, 10000, 6000, 3000 Ам ²
Возбуждающий сигнал	Сумма синусоидальных сигналов рабочих частот
Регистрируемые данные	Синфазные и квадратурные X,Y,Z-компоненты на четырех частотах
Общий вес системы	200 кг
Площадь петли передатчика	42 м ² для самолетов Ан-2, Ан-3, 60 м ² для вертолета Ми-8
Длина буксировочного кабеля	70 м
Расположение приемника	В гондоле, 70 м от передатчика
Энергопотребление	30 А, 27 В

Магнитный канал	
Датчик	SCINTREX CS-3
Чувствительность	0,6 пТл/√Гц
Частота измерений	100 Гц
Частота выдачи данных	100 Гц
Синхронизация	По каналам GPS
Расположение датчика	В гондоле вместе с приемником ЭМ поля

МАГНИТОМЕТРЫ



ДЛЯ АЭРОСЪЕМКИ

Традиционный аэромагнитометр и система сбора данных GT-MAG-2 для высокоточной аэросъемки с одним или двумя квантовыми датчиками. Подходит для жесткого крепления датчиков и для выпускной системы (гондолы).

При съемке с жестким креплением датчиков магнитометрической системы используется программа магнитной компенсации ReinMag.



Магнитометр GT-MAG-2 и компьютер бортовой системы NavDat

ПЕШЕХОДНЫЕ и ВАРИАЦИОННЫЕ



GT-MVS серийно выпускаются в двух модификациях:

- пешеходный магнитометр
- магнито-вариационная станция

Датчик - квантовый с оптической накачкой (цезиевый, калиевый) .

Для сбора данных используется обычный смартфон.



ИЩЕТЕ АЭРО-ИЛИ НАЗЕМНЫЙ МАГНИТОМЕТР?

Всегда прекрасный выбор,
хватит для всех!
Заходите, не пожалеете!



Эта таблица поможет вам сделать выбор.

	GT-MVS-SB (Базовая станция)	GT-MVS (Пешеходный)	GT-MAG-2 (Аэромагнитометр)
Датчик	Квантовый с оптической накачкой (Cs, K, ...)		
Кол-во датчиков	1	1	2
Чувствительность	0.0002 нТл/√Гц		
Разрешение	0.001 нТл		
Темп измерений	1 Гц	до 1000 Гц	до 1000 Гц
Каналы феррозонда	-	-	3
Темп измерений феррозонда	-	-	совпадает с темпом квантовых каналов
Устройство записи	USB-flash	USB-flash	-
Интерфейс	Wi-Fi, USB	Wi-Fi, USB	USB
Встроенный GPS	GlobalSat OEM GPS Receiver ET-332, 1 Hz	GlobalSat OEM GPS Receiver ET-332, 1 Hz	до двух GPS-приемников (100 Hz)
Внешний GPS	Любой с RS-232	Любой с RS-232	-
Радиовысотометр	-	-	TRA 3000/3500
Программное обеспечение	NavDat (наземная модификация)	NavDat (наземная модификация)	NavDat, Reinmag
Питание	10-26 В / 15Вт (45 Вт max)	10-26 В / 15 Вт (45 Вт max)	22-31В / 15 Вт (60Вт max)
Размеры блока	170x215x35 мм	170x215x35 мм	325x290x70 мм

ТЕПЛОВАЯ АЭРОСЪЕМКА

успешно применяется при инженерных и гидрогеологических изысканиях, диагностике состояния промышленных сооружений, теплотрасс, нефте- и газопроводов

ТЕПЛОВИЗОР SCAN-T

автономный инфракрасный сканер благодаря линейному методу сканирования способен получать тепловое изображение с максимальным энергетическим разрешением, привязанное к географическим координатам с топографической точностью. Большой угол обзора в сочетании с высоким геометрическим разрешением позволяют выполнять аэросъемку с максимальной эффективностью.



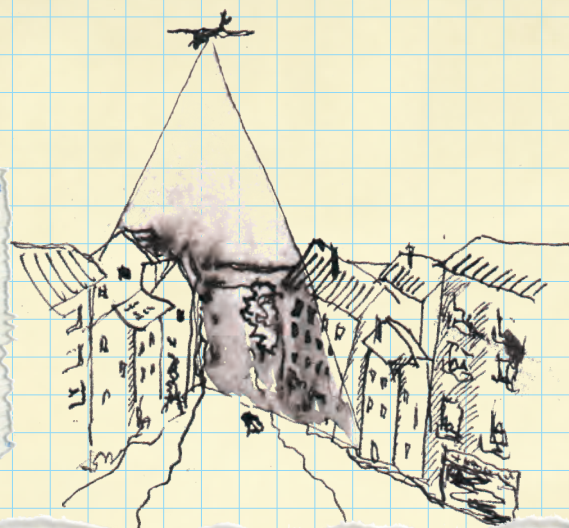
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Формирование изображения	построчное (сканер)
Угол полного обзора	120°
Частота сканирования	230 строк в секунду
Мгновенный угол зрения	2,4'
Число точек в строке	3500
Диапазон регистрируемого излучения	8-14 мкм (LWIR)
Чувствительность	0,03°C при температуре фона 20°C
Бортовое программное обеспечение	NavDat
Навигационное обеспечение	интегрированная навигационная система на основе - спутниковой навигационной системы GPS/ГЛОНАСС (Javad/Topcon/Novatel); - бесплатформенного инерциального навигационного блока; - радиовысотомера TRA 3000/3500.
Точность навигационной информации	- определение углов ориентации — 1° - определение координат — 3-5 м
Чувствительность системы ориентации	менее 1'
Шум позиционного решения	менее 10 см
Габариты	50x30x30 см
Вес	30 кг
Установка на борту летательного аппарата	внефузеляжное (Ми-2, ВК-117, Cessna-172) или в люке (Ми-8, Ка-26, Ан-2)
Формат выходного изображения	Растровый слой в формате ArcGIS

ОСОБЕННОСТИ

Геометрическая точность ИК-изображения и его привязка к географическим координатам обеспечивается встроенной интегрированной навигационной системой, осуществляющей геометрическую коррекцию искажений.

На приведенных картинках:
слева - исходное тепловое изображение
справа - после автоматической коррекции.



РЕГИСТРАЦИЯ ДАННЫХ И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ

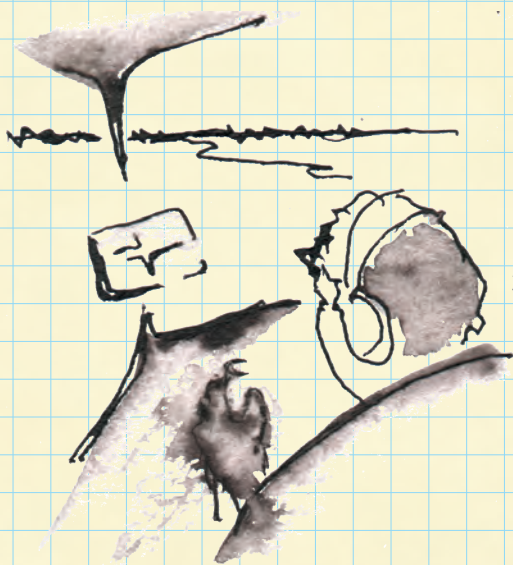
АППАРАТНО - ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС NAVDAT

позволяет объединить все бортовое оборудование в единый комплекс. Сделать это почти так же просто, как собрать на одну полку все нужные Вам книги.



NAVDAT регистрирует информацию,

принимает данные от всех приборов комплекса, проверяет их целостность и достоверность и записывает. Защита информации от ошибок оператора гарантирована!



NAVDAT управляет полетом

автоматически решая навигационные задачи и выдавая подсказки на индикаторы пилота. Точность проводки по маршруту 1-2 м, продолжительность перехода с одного маршрута на другой - 1-2 минуты.

NAVDAT контролирует работу комплекса

вся геофизическая и навигационная информация отображается на экране бортового компьютера.

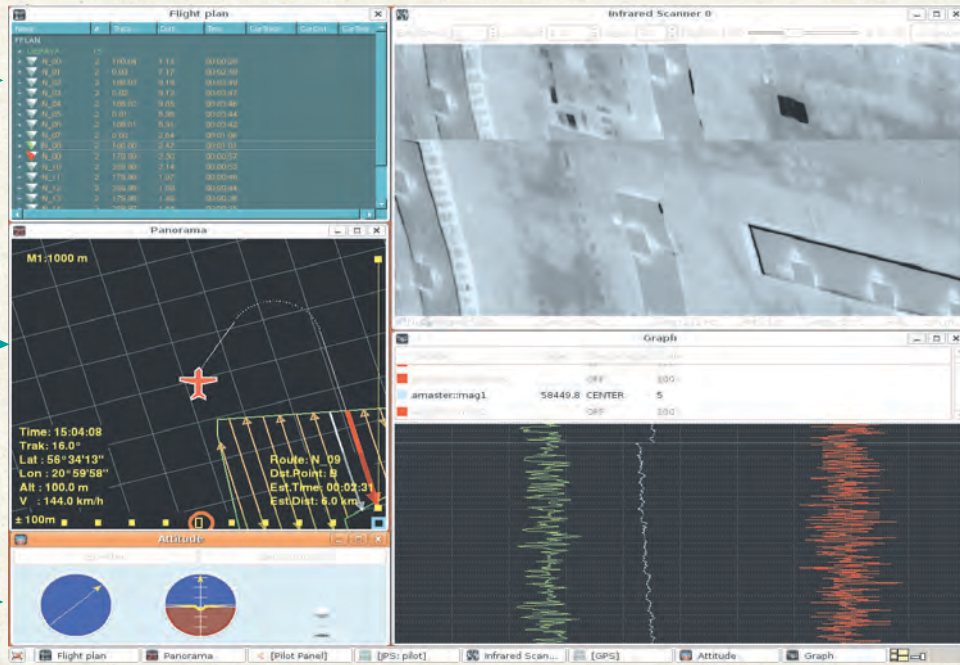
При работе без оператора любой отказ оборудования сразу же отображается на индикаторе пилота для принятия решения.



Пример рабочего экрана системы NavDat для тепловой аэросъемки

Навигационная панорама и файл полетного задания

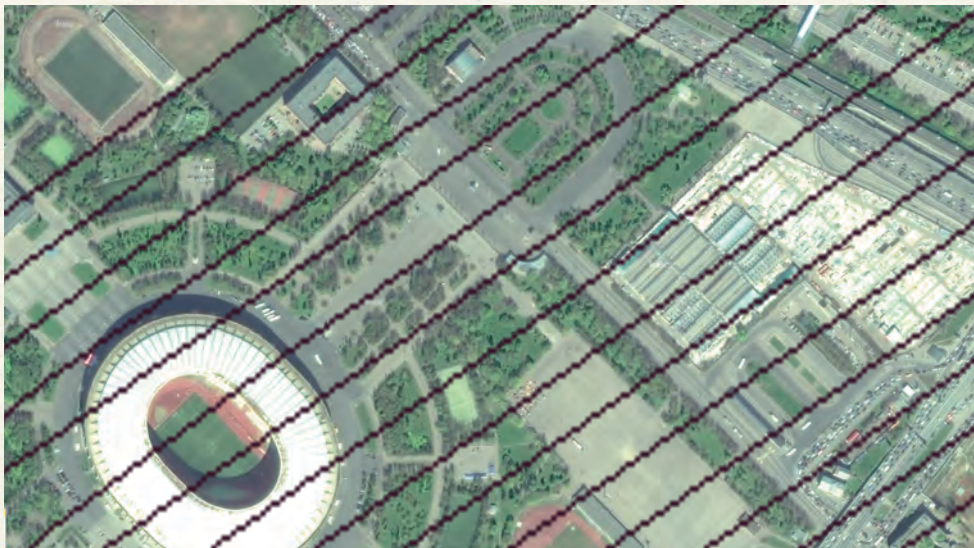
Получаемое тепловое изображение в реальном времени



Параметры гиросистемы

Список измеряемых величин и их графики

Фрагмент фактических линий пути. Межмаршрутное расстояние - 50 м



100М 0 100М

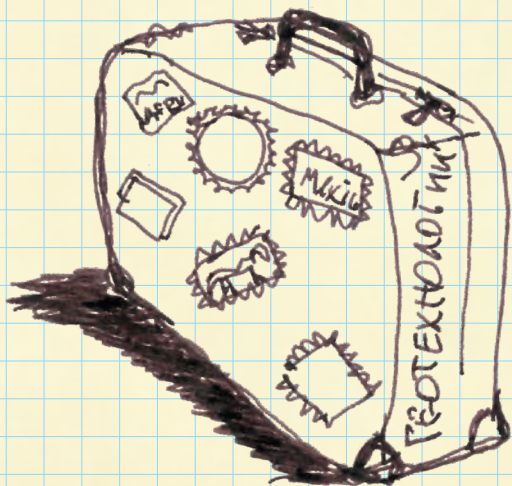
ВОКРУГ СВЕТА

Наши технологии всегда в работе

Здесь - только часть нашей географии.

Нашим оборудованием сегодня пользуются многие российские и зарубежные геофизики. Мы внимательно следим за их успехами, внимательно прислушиваемся к их пожеланиям и замечаниям. Работая с нашей поддержкой заказчики всегда могут опираться на опыт и квалификацию наших специалистов.

Выполняя аэрогеофизические работы наши геофизики всегда добиваются максимально высоких результатов. Пользуясь постоянной поддержкой группы инженеров-разработчиков они всегда вооружены самыми эффективными методами обработки аэрогеофизической информации, программными средствами интерпретации.



SCAN-T, Мексика, 2011



EM-4H, Забайкалье, 2007



GT-MAG, Казахстан, 2011



ЭКВАТОР, Архангельск, 2010



EM-4H, Якутия, 2012



ЭКВАТОР, Саяны, 2010



ЭКВАТОР, Ангола, 2013



АЭРОЭЛЕКТРОРАЗВЕДКА ЭКВАТОР



Всем известно, что электроразведочные МПП системы незаменимы при поисках мощных проводящих рудных объектов.

Но ведь и частотные системы очень хороши при геологическом картировании и если объект поиска не такой контрастный.

А вдруг понадобится и то и другое?

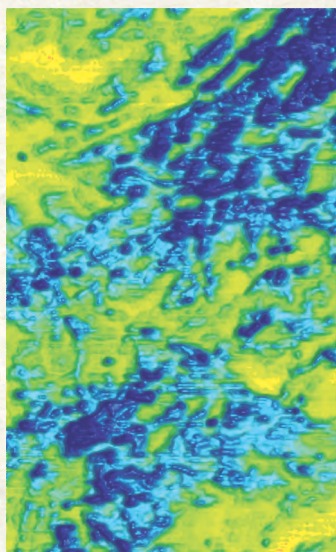
ВЫБИРАЙТЕ ЭКВАТОР!

подобно Джокеру ЭКВАТОР всегда будет такой системой, какая именно Вам подходит в наибольшей степени.

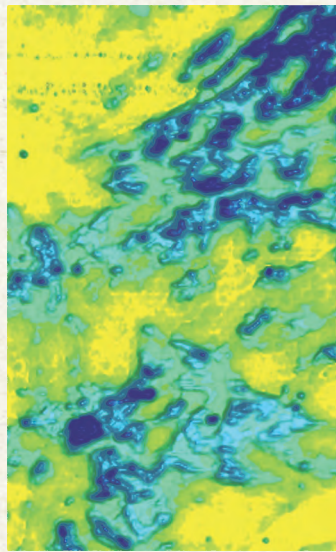
Высокоточный аэроэлектроразведочный комплекс ЭКВАТОР по вашему желанию может являться эффективной импульсной системой или многочастотной гармонической системой и даже двумя системами одновременно.

Здесь ЭКВАТОР - классическая МПП-система

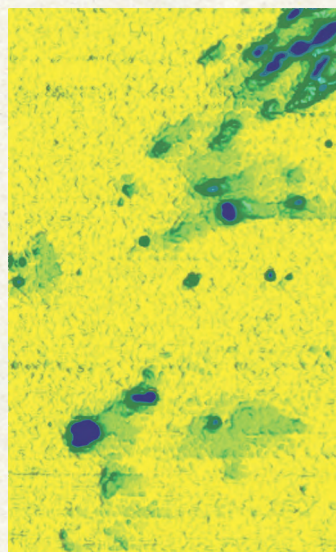
На картах хорошо виден эффект зондирования: на поздних временах «исчезает» влияние поверхностных геологических отложений, а проводящий объект все лучше «проявляется».



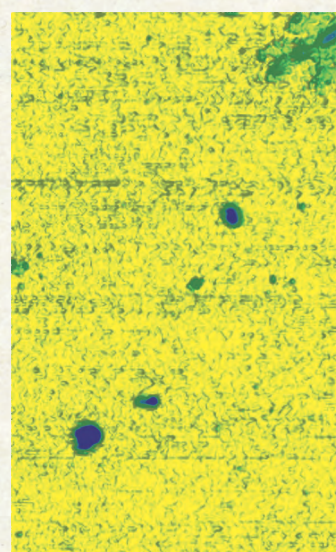
$t = 10 \text{ мкс}$



$t = 50 \text{ мкс}$



$t = 400 \text{ мкс}$



$t = 1000 \text{ мкс}$

dBz/dt , нТл/с

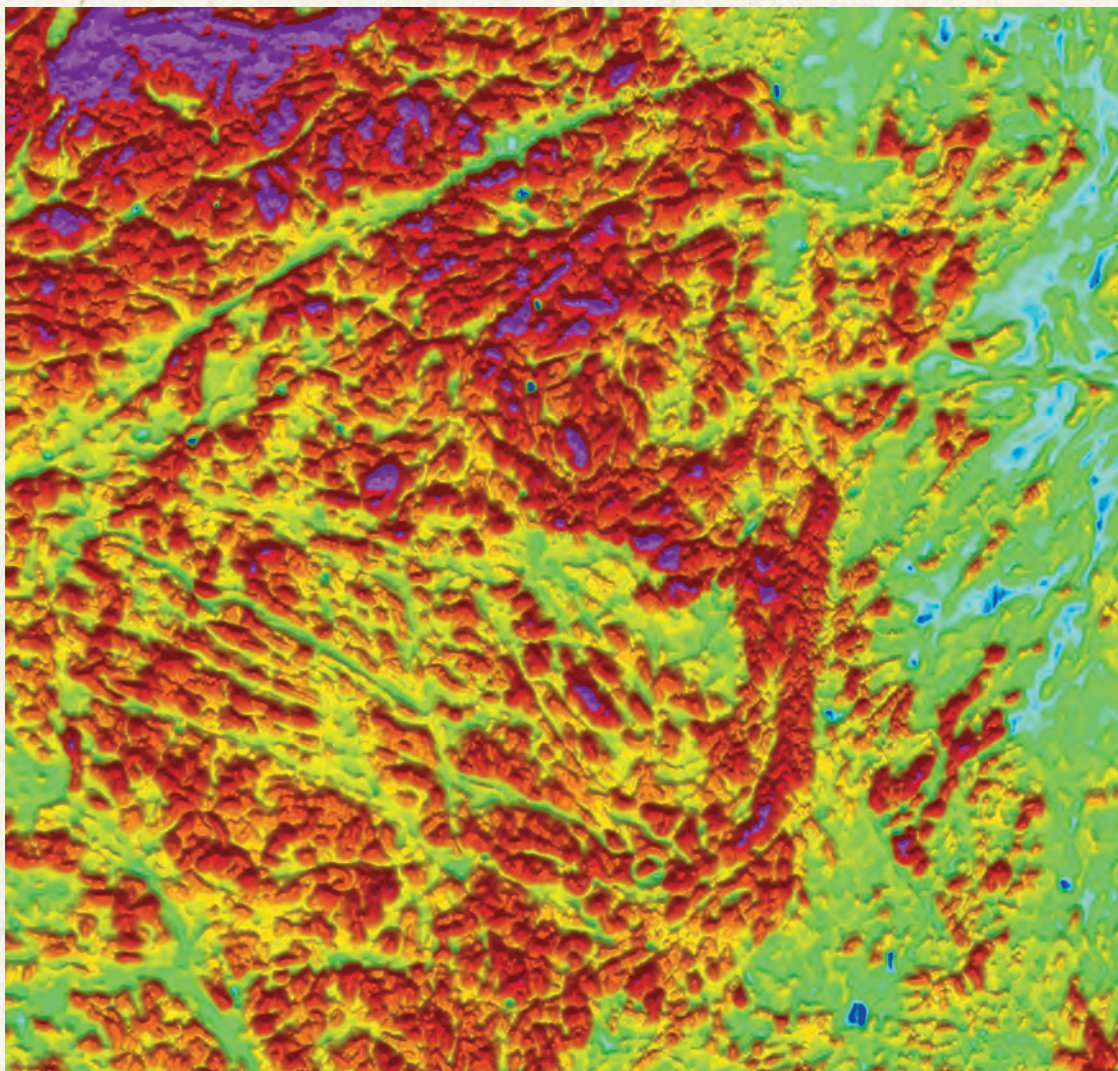
2000 700 30 1

5км 0 5км

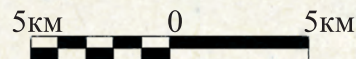


Здесь ЭКВАТОР — классическая частотная система

На частотных картах прекрасно видна структура разрывных нарушений и локальные низкоомные области, связанные с латеритными корами выветривания и зонами аккумуляции терригенного материала в руслах современных водостоков и погребенных палеодолинах.



Карта кажущихся сопротивлений, $f = 3163 \text{ Гц}$

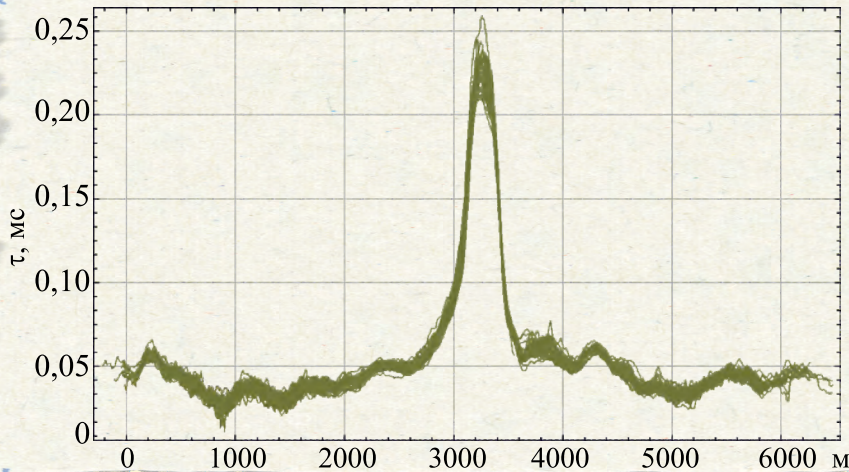


А ведь это результат одной и той же съемки. Используя ЭКВАТОР вы получаете уникальную возможность по-разному увидеть геологические результаты своих исследований

СЛИШКОМ ХОРОШО ЧТОБЫ БЫТЬ ПРАВДОЙ?

Мы специально для вас проверили, СУДИТЕ САМИ!

КОМПЛЕКС ЭКВАТОР, стабильность



Это - графики значений постоянной времени (ТАУ), вычисленные по более чем 80 контрольным пролетам над одним и тем же профилем.

По одному пролету в день.

Как и должно быть,
все графики

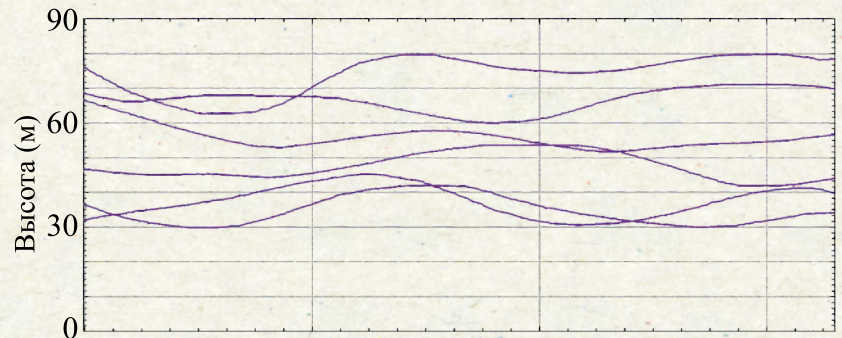
ОДИНАКОВЫ!

КОМПЛЕКС ЭКВАТОР, инвариантность

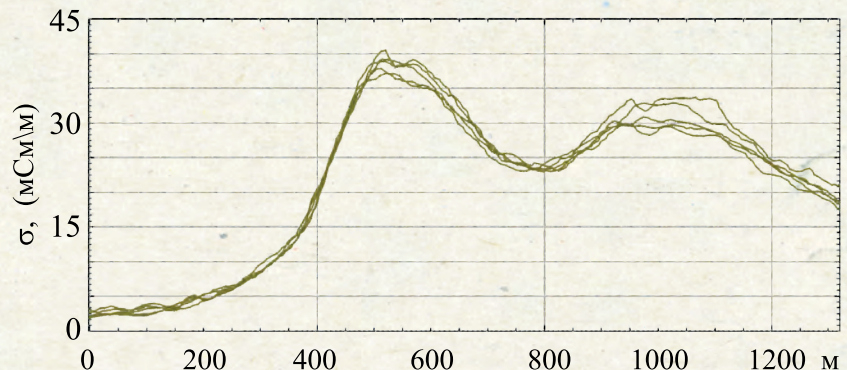
Посмотрим свысока.

Как ни смотри, а проводимость должна быть одинаковой с любой высоты (если что-то вообще видно...)

Здесь - графики значений высоты установки ЭКВАТОР над землей, построенные по шести пролетам над одним и тем же профилем.



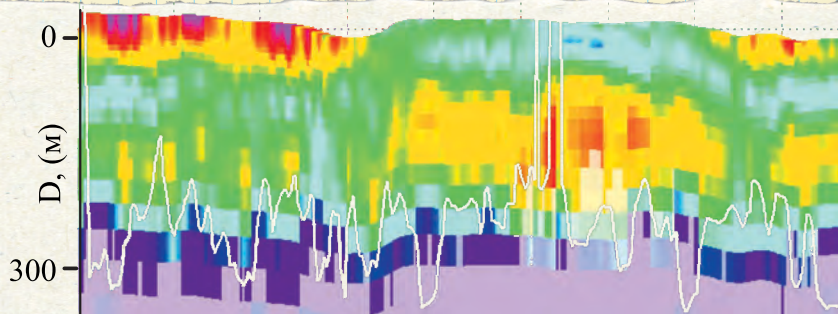
Здесь - графики вычисленных значений кажущейся удельной электропроводности по этим шести пролетам.



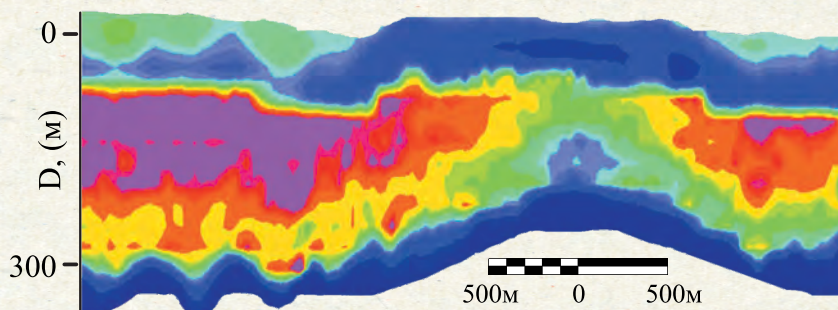
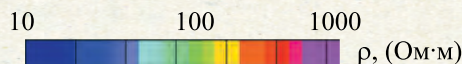
ВСЕ МЕНЯЕТСЯ. И ТОЛЬКО
КАЧЕСТВО ДАННЫХ НАШИХ
СИСТЕМ НЕИЗМЕННО НА ВЫСОТЕ!

КОМПЛЕКС ЭКВАТОР, ГЛУБИННОСТЬ

Как проверить зрение? Только попытаться увидеть

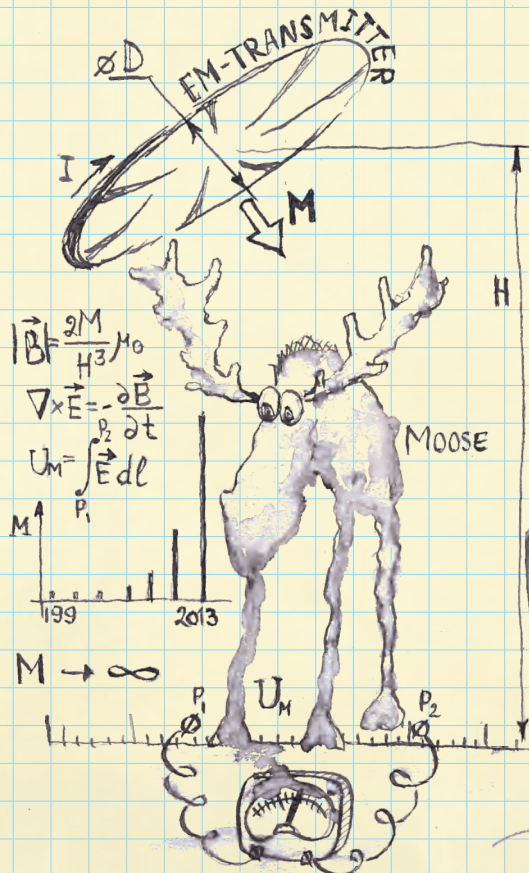


Этот разрез построили специалисты Aarhus Geophysics. Под поверхностными проводящими слоями хорошо виден мощный проводник на глубине более 100 м. Использованы классические МПП – представление данных.



А это – обычный CDI, построенный нами по частотным данным. Похоже, не правда ли?!

Да, но... кроме верхнего и нижнего проводников здесь между ними хорошо виден слабоконтрастный проводящий объект – известное кимберлитовое тело.



Какой из разрезов лучше – можно еще поспорить, но проводник-то на глубине 200 м под проводящей перекрывающей **ОБНАРУЖЕН!**

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Мощность передатчика системы ЭКВАТОР весьма скромна, $M=100000 \text{ Ам}^2$. Обнаружительная способность и глубинность обеспечены рекордным качеством приема и сложной обработкой сигналов.

СТОП
Убавьте
мощность
СПАСИТЕ
Лося!

ЭКВАТОР или НАЗЕМНАЯ ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКА

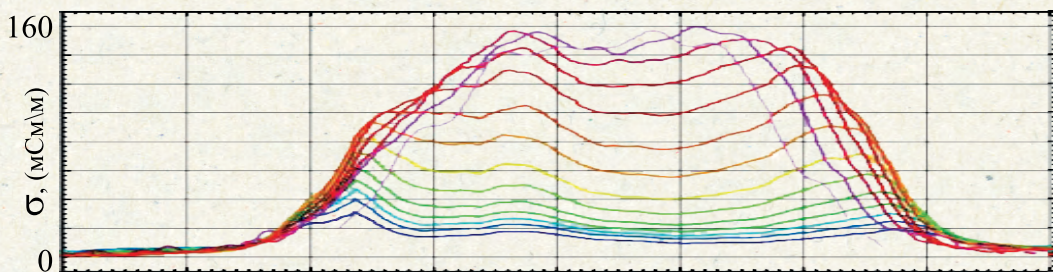
ЭКВАТОР летает очень быстро. А каковы его поисковые возможности по сравнению с наземной электроразведкой?
Есть способ проверить...



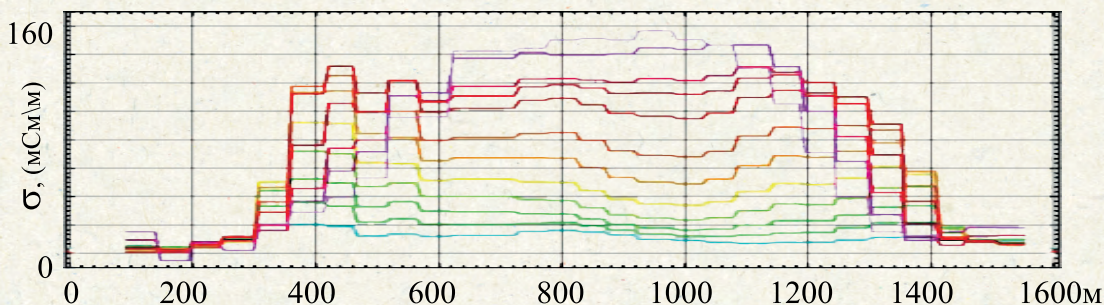
ЭКВАТОР или ЦИКЛ-5 (МЕТОД ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ)

Сравните данные ЭКВАТОРА и наземной системы ЦИКЛ-5 на одном и том же известном геологическом профиле. На графиках – расчетные значения кажущихся электропроводностей.

Эти графики построены по данным ЭКВАТОРА



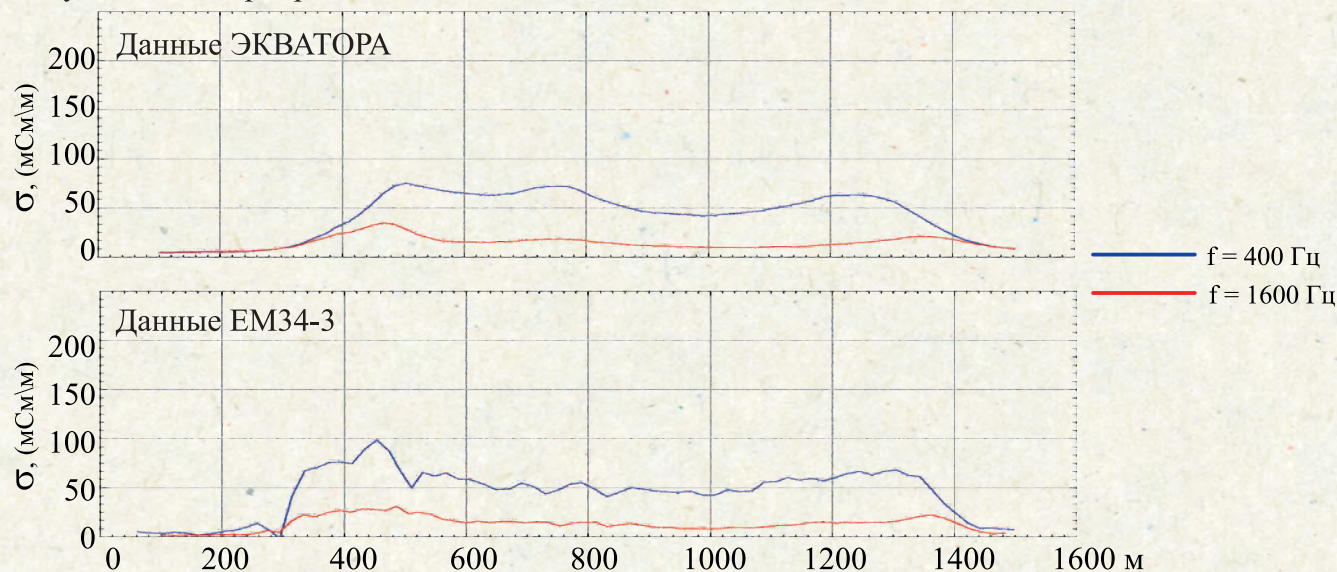
Эти – по данным наземной МПП-системы ЦИКЛ-5



ЭКВАТОР или ЧАСТОТНАЯ СИСТЕМА EM34 (Geonix)

Тот же профиль

Здесь Вы можете сравнить результаты, полученные при наземных исследованиях системой EM34-3 (Geonics) и комплексом ЭКВАТОР на одном и том же профиле. На графиках значения кажущейся электропроводности по частотам системы EM34.

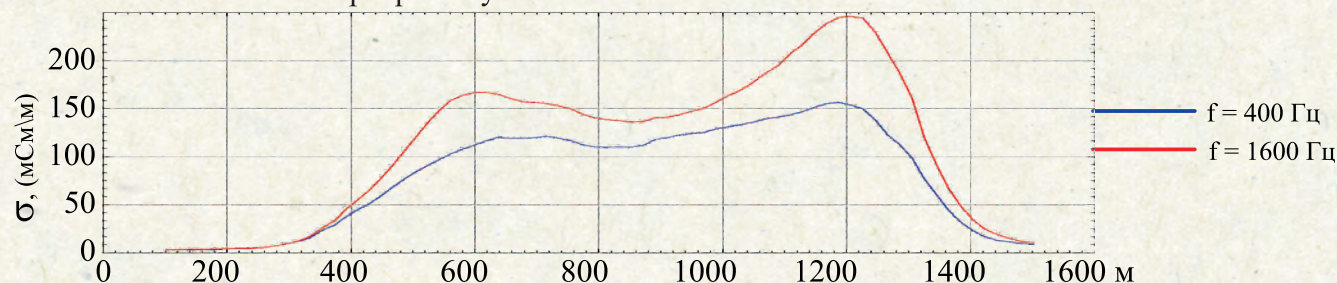


Мы выполнили расчеты точно так, как это делает система EM34-3. И получили точно такие же результаты.

Заметьте!

НЕПРАВИЛЬНЫЕ!

Но не торопитесь с выводами! **ПРАВИЛЬНЫЕ ЗДЕСЬ!** Чтобы их увидеть нужно использовать при расчетах не только квадратурные, но и синфазные компоненты. Система ЭКВАТОР это прекрасно умеет!

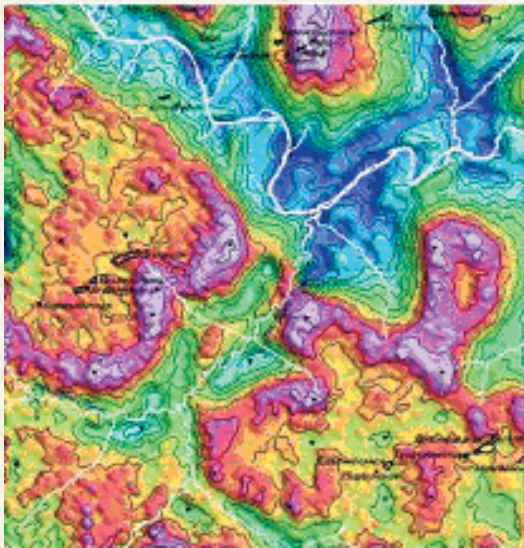


Эти данные получены на том же профиле и прекрасно согласуются с а-приори известной структурой геологического разреза.

Отбрось сомнения, используй ЭКВАТОР!

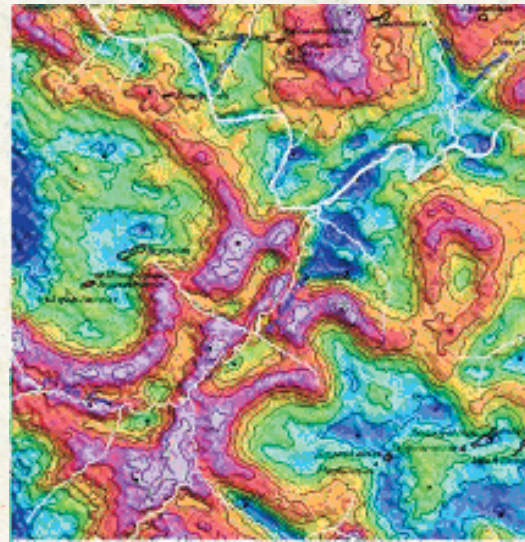
ХОРОШАЯ КАРТА ВСЕГДА ПРИГОДИТСЯ

Технические возможности системы **EM-4N** прекрасно подходят для решения картировочных задач в самых разных геологических условиях. Карты кажущихся сопротивлений позволяют геологам определять и проводить по площади границы между породами различного литологического состава и возраста.

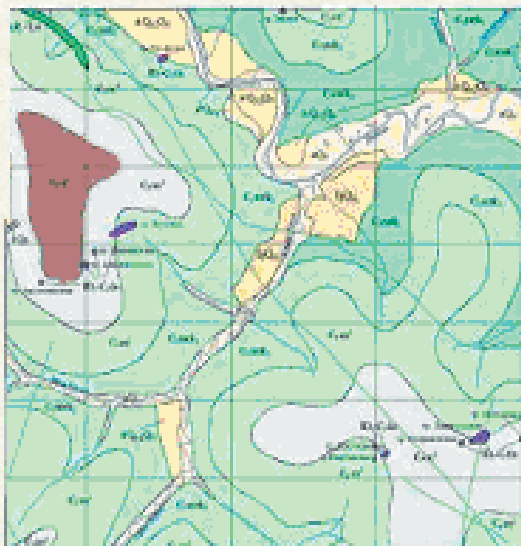


$f = 520 \text{ Гц}$

$\rho, \text{ Ом} \cdot \text{м}$ 400 1000 1500



$f = 2080 \text{ Гц}$



Это - карты кажущихся удельных сопротивлений, полученные с помощью системы EM-4N на частотах 520 и 2080 Гц.

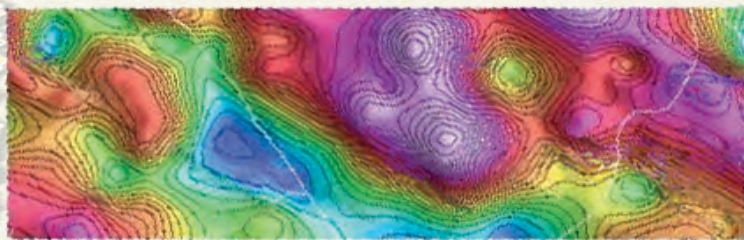
А это - подробная геологическая карта того же участка.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Надежно прослеживаются границы зон залегания пород, сопротивление которых различается совсем незначительно.

Методы разные, карты одинаковые

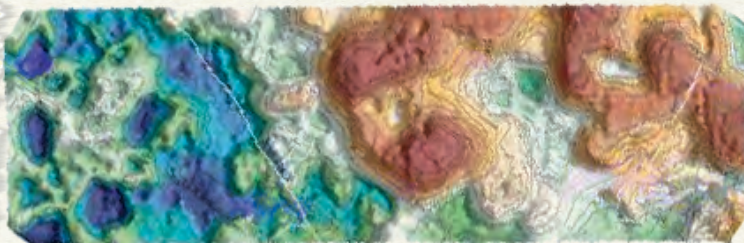
Сравним карту кажущихся сопротивлений системы EM4H с теми, что получены другими методами.

Здесь показаны три карты, полученные разными методами. Участок местности располагается в районе с мощным развитием траппов. Геологическая задача - определить их мощность.



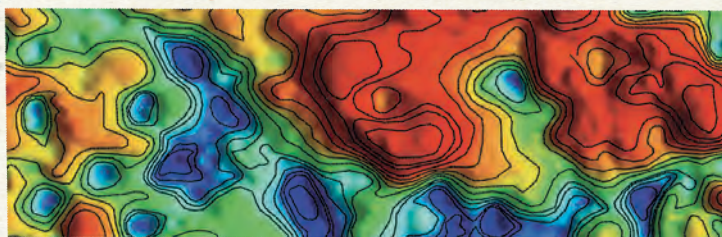
Эта карта построена по результатам разведочного бурения. Работа заняла два года.

Карта мощности траппов, данные разведочного бурения



Эта карта построена по результатам пешеходной гравиметрии, М 1 : 5 000, работа заняла шесть месяцев.

Карта гравитационного поля, пешеходная съемка, М 1:5000



Эта карта построена по данным аэроэлектроразведки EM4H. Работа заняла один день.

Карта кажущихся сопротивлений (2080 Гц), EM4H, М 1:10000

500 0 500 м

Видно, что обе эти карты хорошо отражают распределение мощности траппов, а электроразведочная карта по детальности не уступает гравиметрической.



ЧТО ТАМ,
ПОД НАМИ?

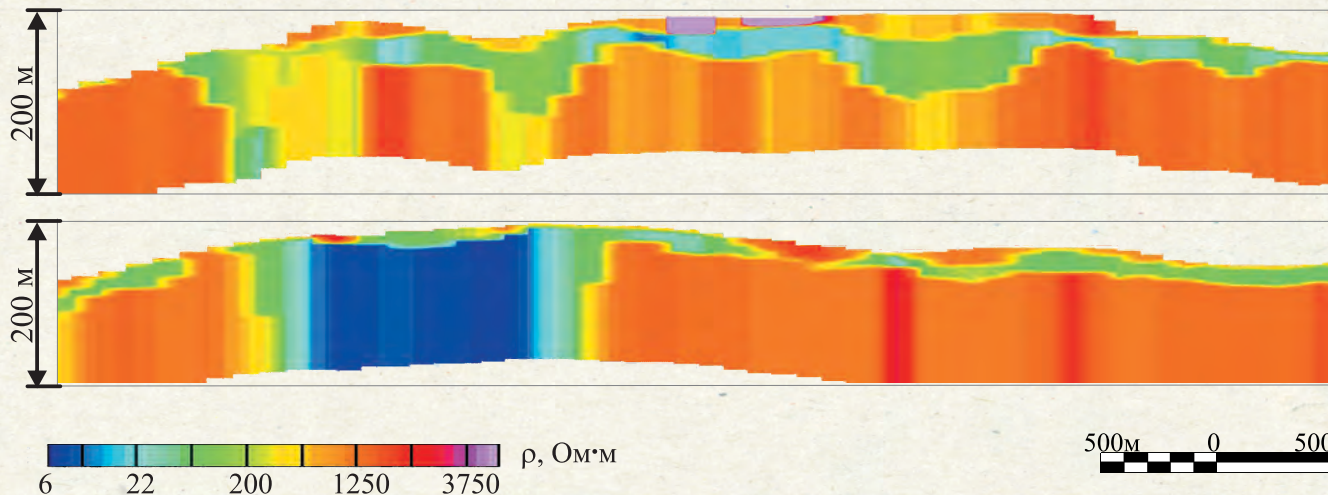


НИЧЕГО
ОСОБЕННОГО,
СИГНАЛЫ-КАК
СИГНАЛЫ...

Даже самая лучшая
аппаратура регистрирует
всего лишь сигналы,
но как узнать,
что ж там, под нами?

А ПОД НАМИ ВОТ ЧТО!

Созданные нами программы интерпретационной обработки данных комплекса ЭКВАТОР позволяют автоматически строить вот такие разрезы.



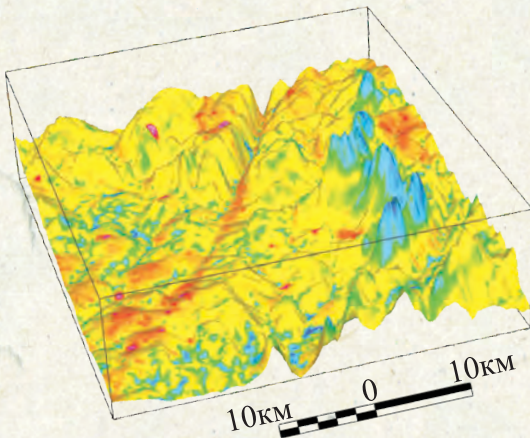
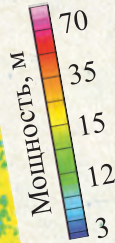
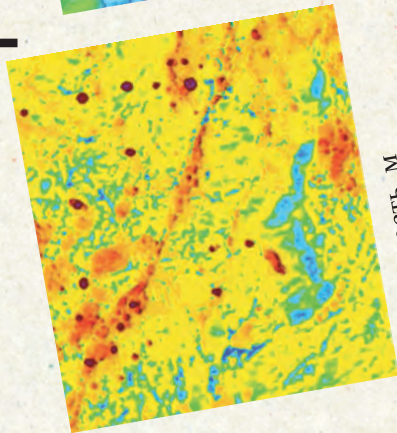
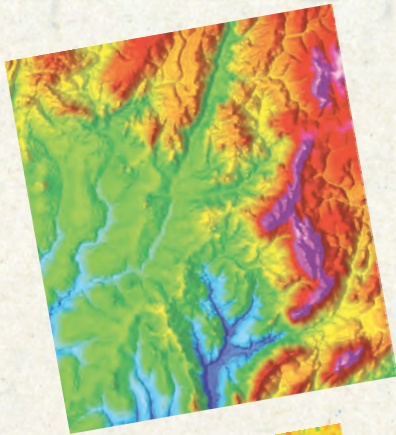
Мы проверили! Разрезы хорошо соответствуют результатам разведочного бурения и реальной геологии. Два верхних слоя - рыхлые отложения.

ГДЕ КОПАТЬ?

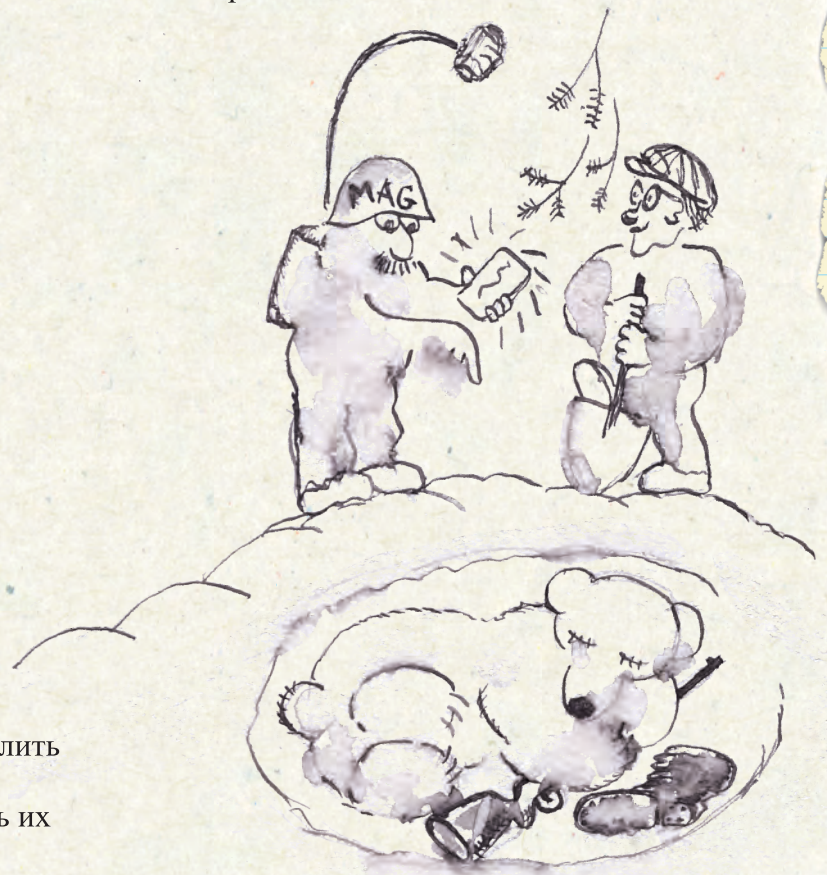
Согласитесь, очень важно это понимать правильно!

Объединим карты рельефа и мощности рыхлых отложений в одну трехмерную модель.

На ней 3D рельеф раскрашен цветами, соответствующими мощности рыхлых отложений. Хорошо видны участки их переноса и накопления.



Полученная информация помогает определить локальные участки благоприятные для образования россыпей, а также определять их генетический тип.



ТЕПЛОВАЯ АЭРОСЪЕМКА

Если под землей горячий объект, поверхность будет чуть-чуть теплее, если холодный - чуть-чуть холоднее. Это почти не заметно, но наш тепловизор обнаружит все что угодно, если температура отличается хотя бы на 0,05К.

ГОРЯЧИЕ ОБЪЕКТЫ



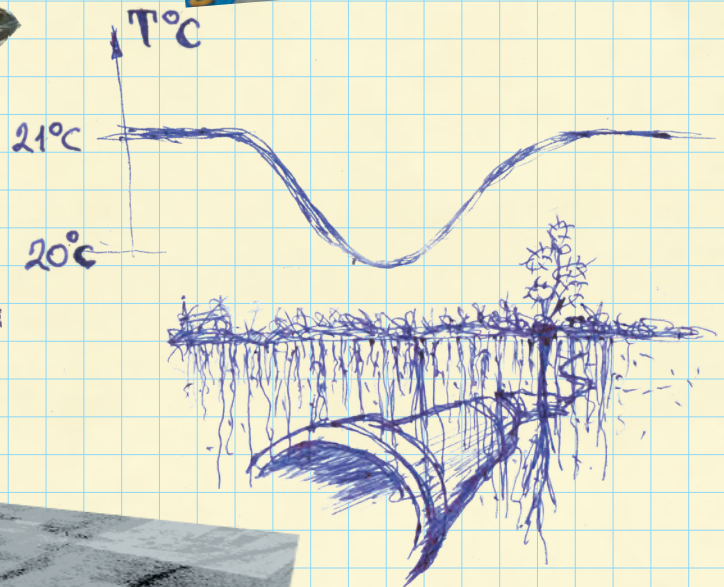
Это - тепловое изображение
Белое - горячее,
Черное - холодное



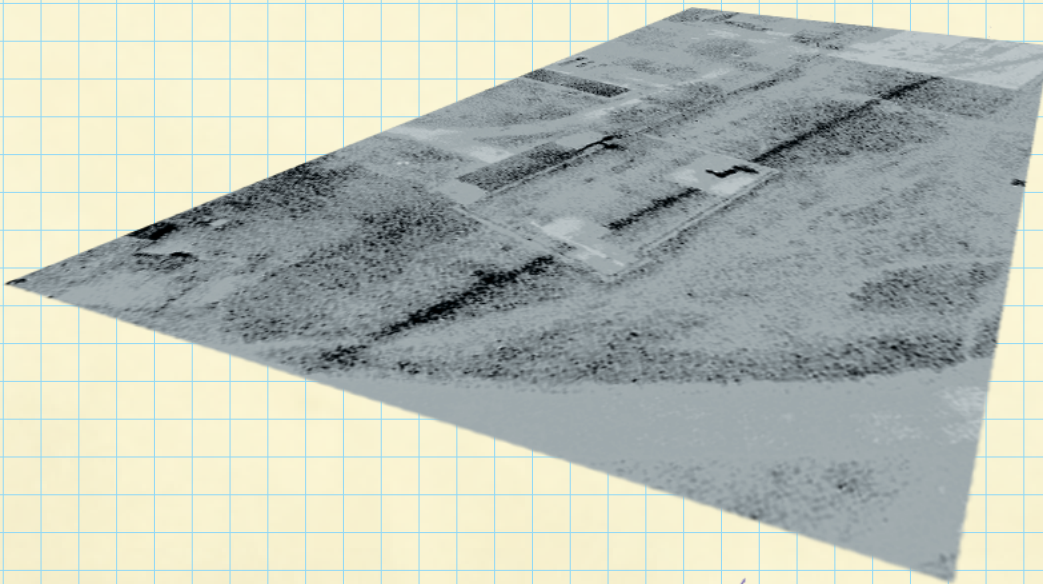
Вот это горячее пятно - авария на
теплотрассе. Снаружи было
незаметно, а внутри - вот что

ХОЛОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

При проведении тепловой съемки в Мексике (январь 2011) среди болот, кактусов и диких животных мы обнаружили холодный подземный объект



Он оказался продуктопроводом с аммиаком, а его температура была всего на 5°C меньше температуры почвы.



УДОБНО ВСЕМ



Пилот доволен: работать с нашими системами совсем не сложно



Бортперсонал нравится, что оборудование надежно и удобно в работе.



Проблем НЕТ даже при перевозке - подходит самый обычный транспорт



Точность и качество измерений геофизиков только радует.
Обработка проходит быстро и заказчик сразу получает то,
что ему нужно.

ОБ ЭТОМ МОЖНО НЕ ТОЛЬКО МЕЧТАТЬ!

~ geotechnologies-rus.com ~



ПРОДОЛЖЕНИЕ
СЛЕДУЕТ

Редактор Т. Вовенко <vovenko@rbcmail.ru>
Рисунки А. Волковицкий <avolkovitsky@yandex.ru>