

Разработка и внедрение новых методов поисковой стадии ГРР на
медно-никелевых объектах норильского типа на примере
электротомографии ВП-3D

Воробьев Ю.В., Иванов Д.В., Лапковский А.А. ООО «Норникель Технические сервисы»

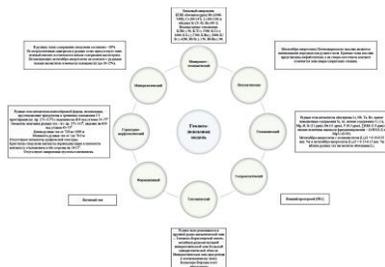
Банадысева М.Д., Мирошниченко Ю.В. ООО «СЗГК Геокомплекс»

«Юниор» внутри Компании
(поиск новых объектов)

R&D Центр
современных технологий, методов и
методик ведения ГРП Компании



ППК на Li



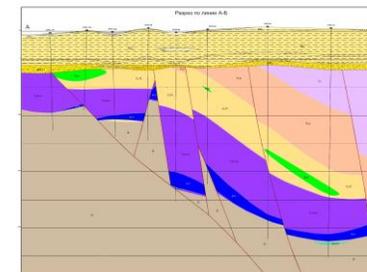
Ртутная
атмогеохимическая
съёмка



www.lumex.ru



Глубинная геохимия
Pt-Cu-Ni руд



Цель:

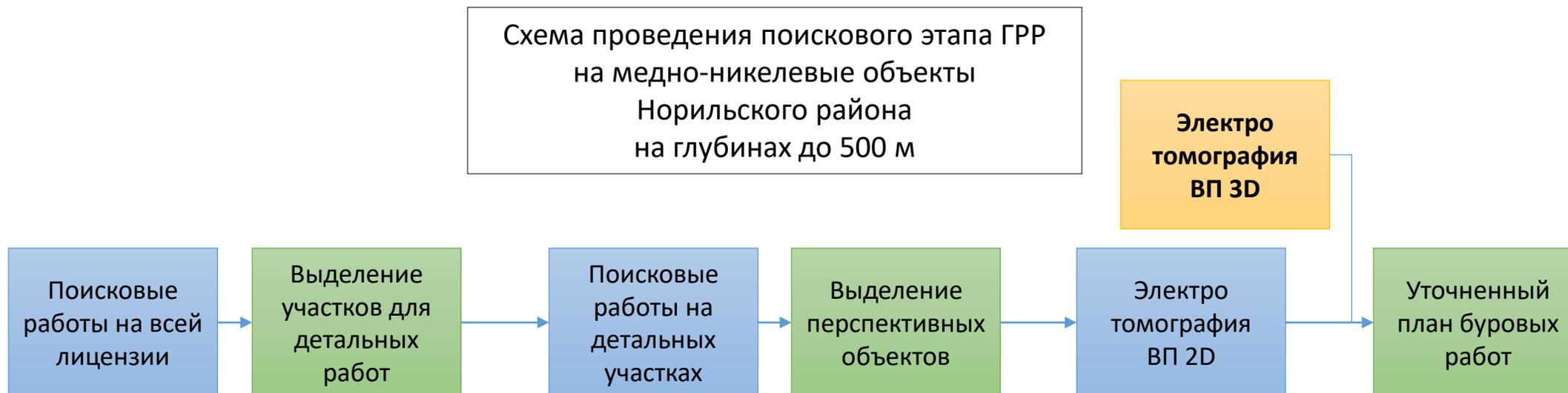
- Повысить эффективность буровых работ

Задачи:

- Геометризовать трехмерные изменения электрических свойств
- Определить параметры отвечающие рудным объектам

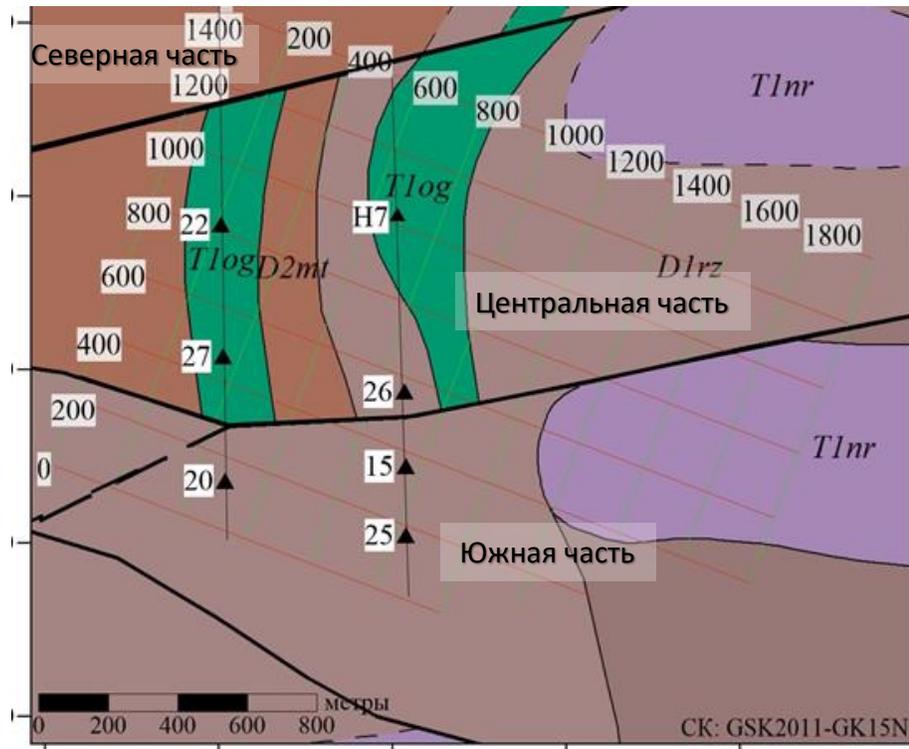
Требования:

- Методика должна быть понятной и воспроизводимой
- Время необходимое на получение результатов не изменит сроки реализации проектов

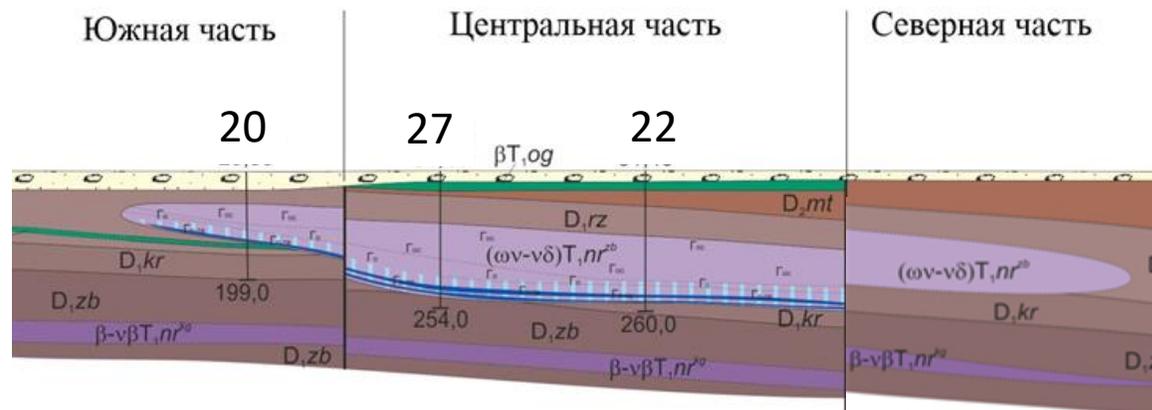
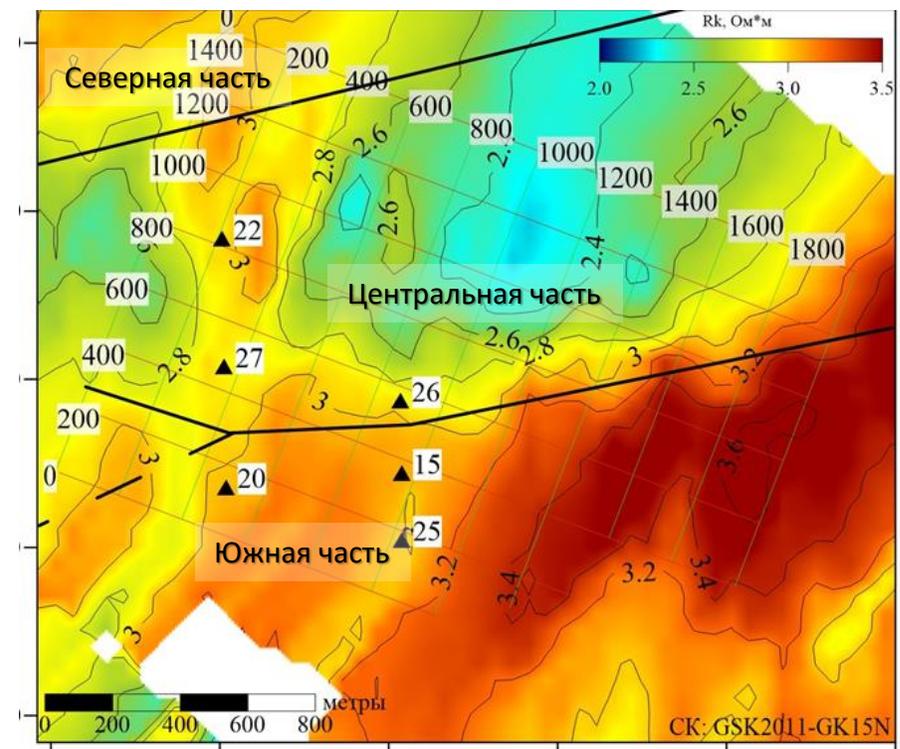


Где-то в Норильском районе...

Фрагмент N-ского грабена



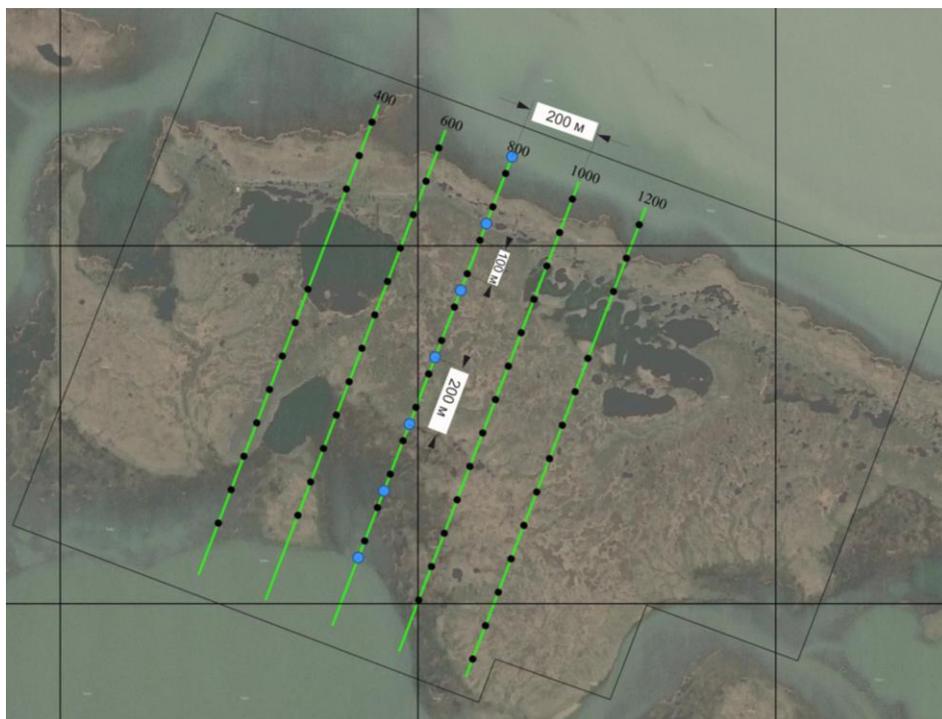
Результаты ВП-СГ



Методика измерений

Позиция точек измерения и зондирования

По профилям

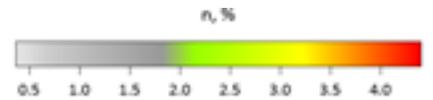
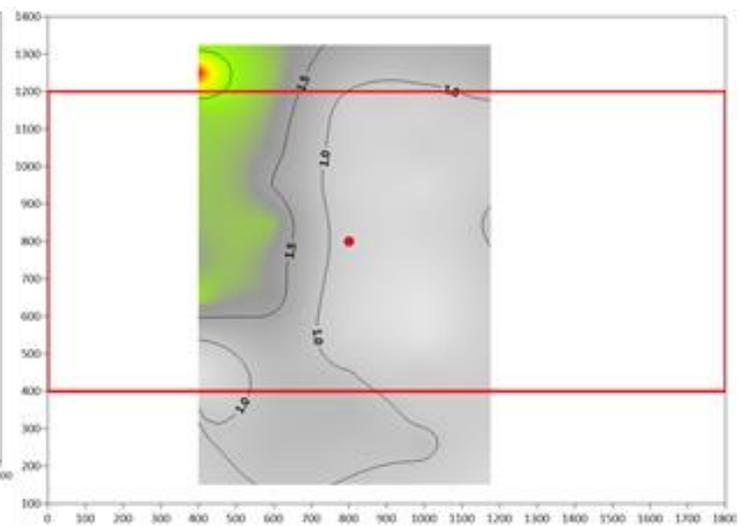
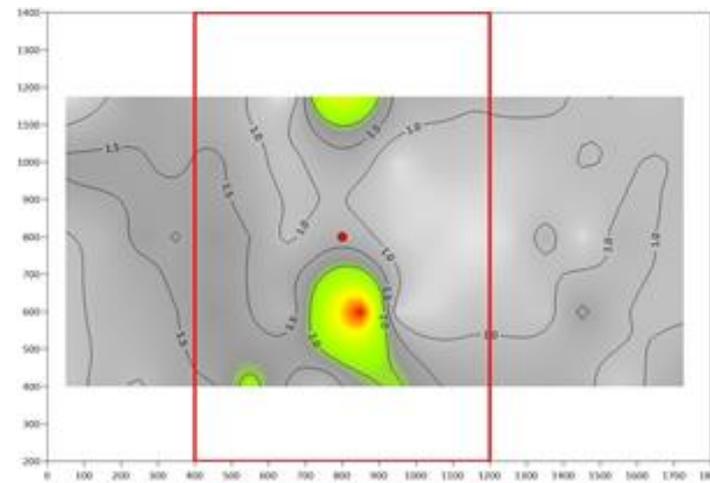
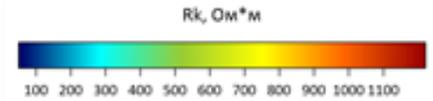
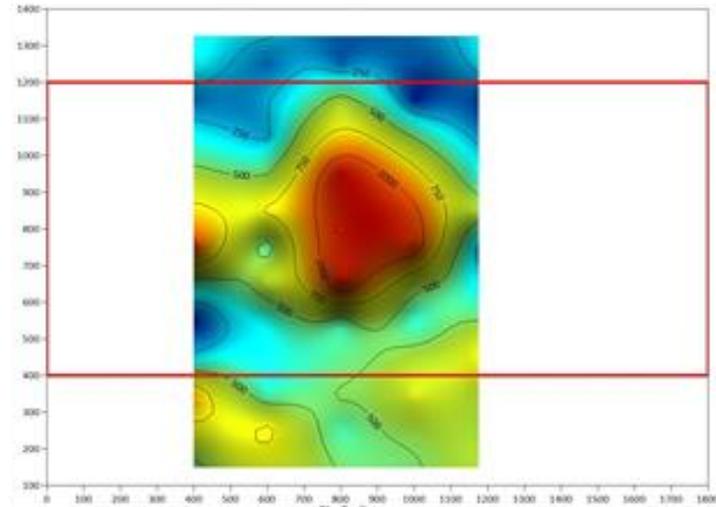
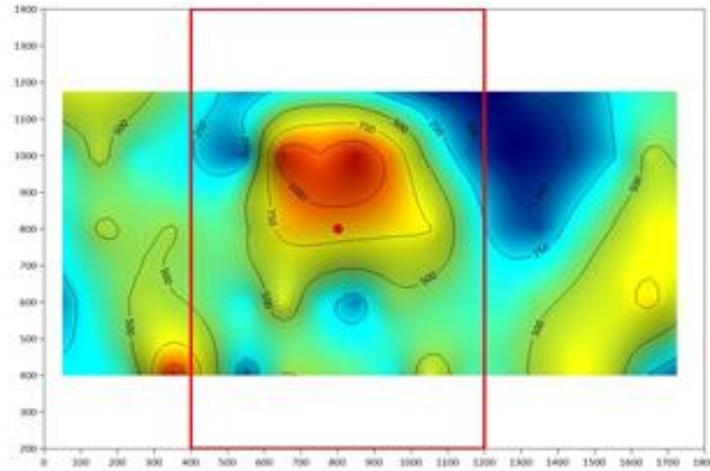


По магистралям



Эффект трехмерности достигается за счет объемности (распределение точек измерений в пространстве) и векторности (ориентировка позиций приемных линий ортогонально друг к другу)

Пример обработки измерений по разноориентированным сетям наблюдений от одной точки зондирования



Карта фактического материала, виды и объемы работ

Виды работ	Объемы (т.з.)
Основная сеть (ВП в частотной области)	82
Детальные	5
Контроль	4
Опытные работы (ВП во временной области)	13
Итого	104

Измерено **5487 ф.т.** в 550 пог. км. маршрутов.

Аппаратура



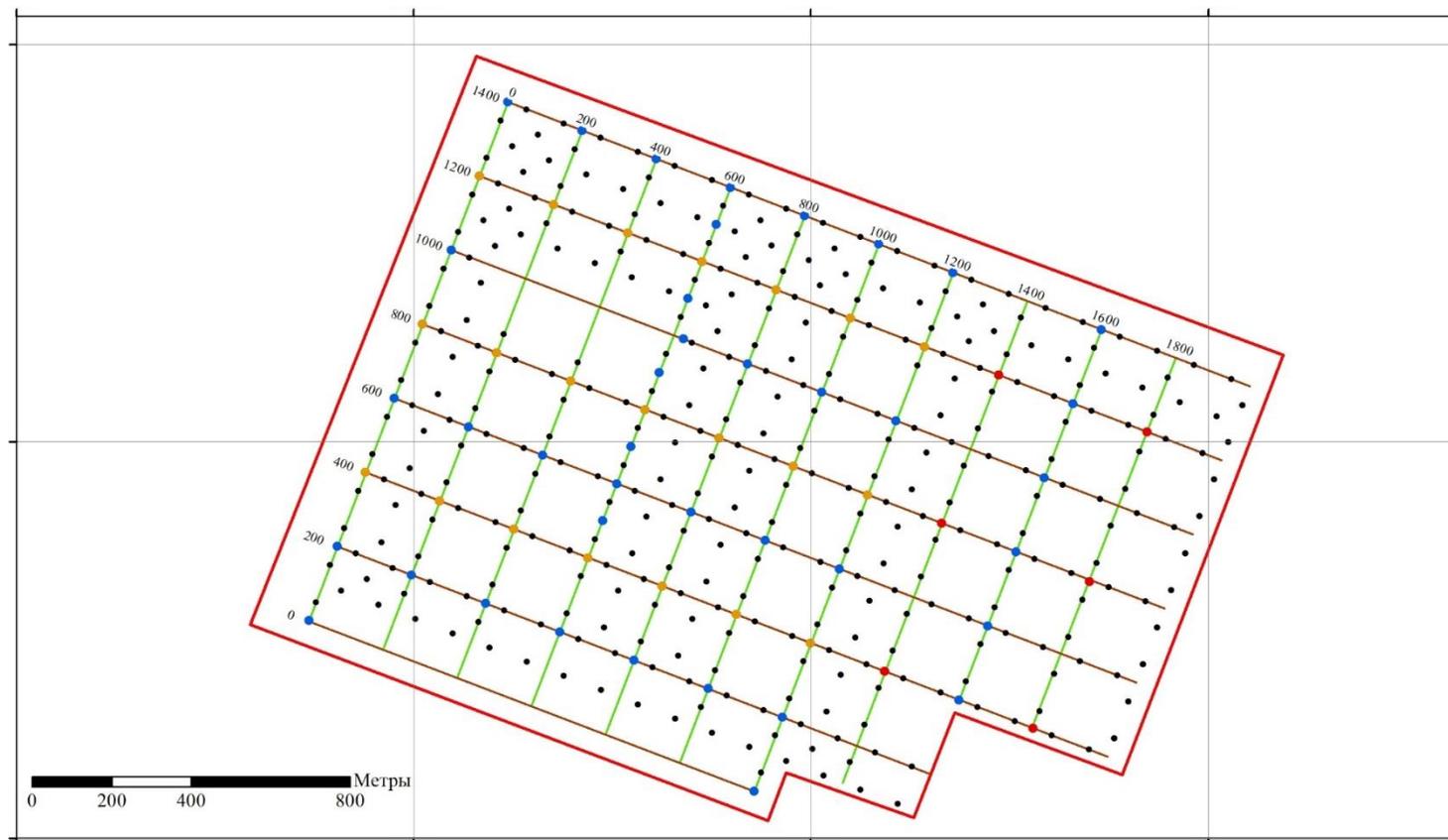
Электроразведочный генератор тока SKAT-2000



Электроразведочный измеритель SGD-EEM «MEDUSA-B2»

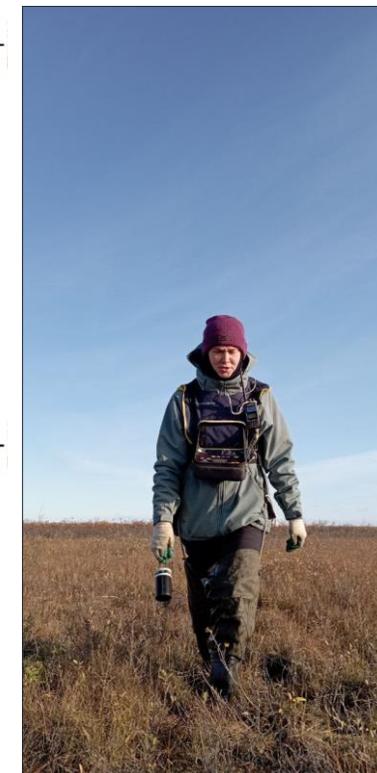


PbCl



Условные обозначения

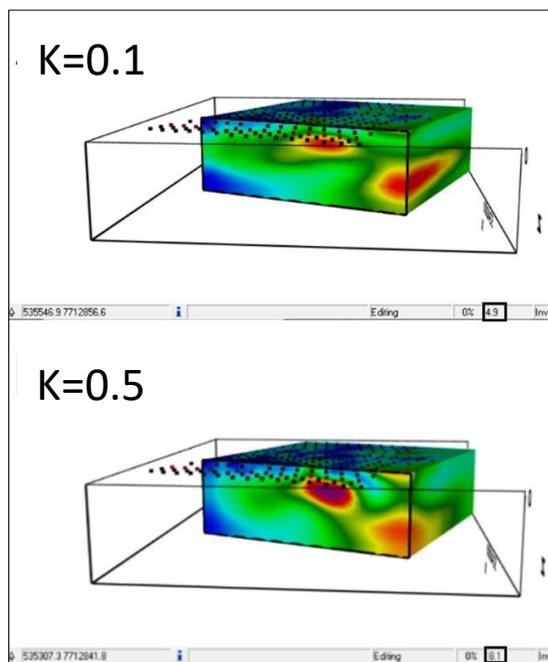
- Точки зондирования с измерениями по магистрали
- Точки зондирования с векторными измерениями
- Точки зондирования для профильных измерений
- Точки геофизических измерений
- Магистрали геофизических измерений
- Профили геофизических измерений
- Контур участка геофизических работ



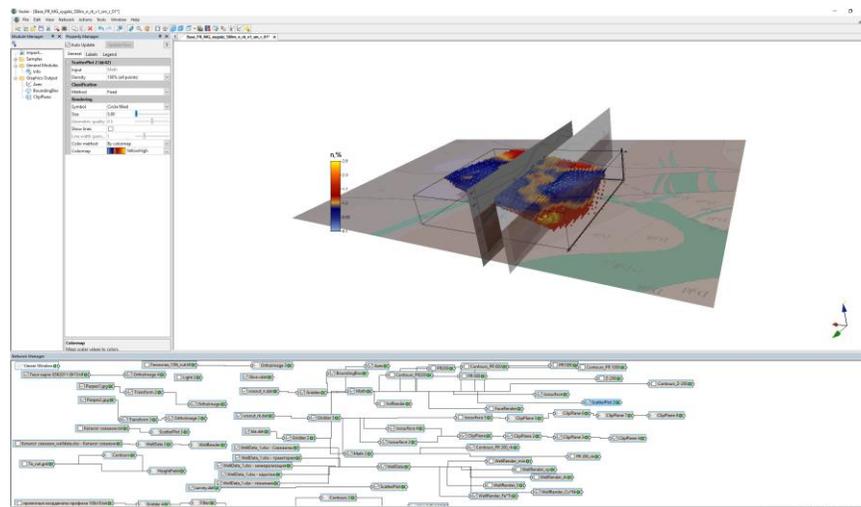
12 человек
20 дней

Процесс создания 3D моделей по поляризуемости и сопротивлению

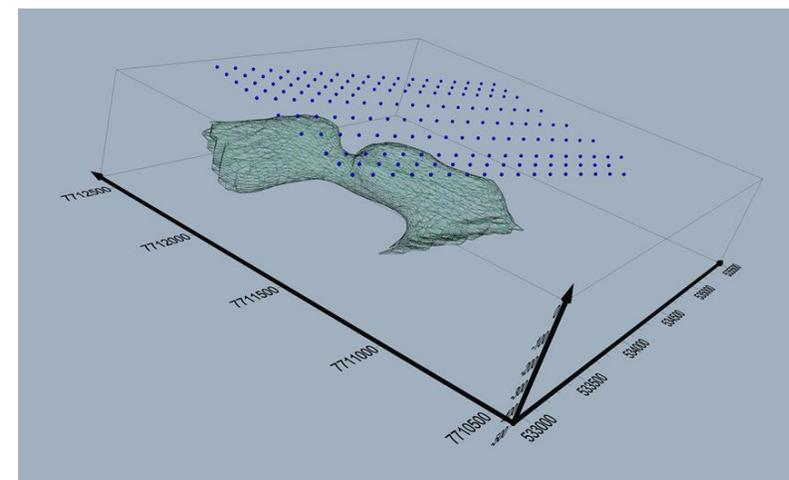
3D инверсия



Загрузка результатов в Voxler

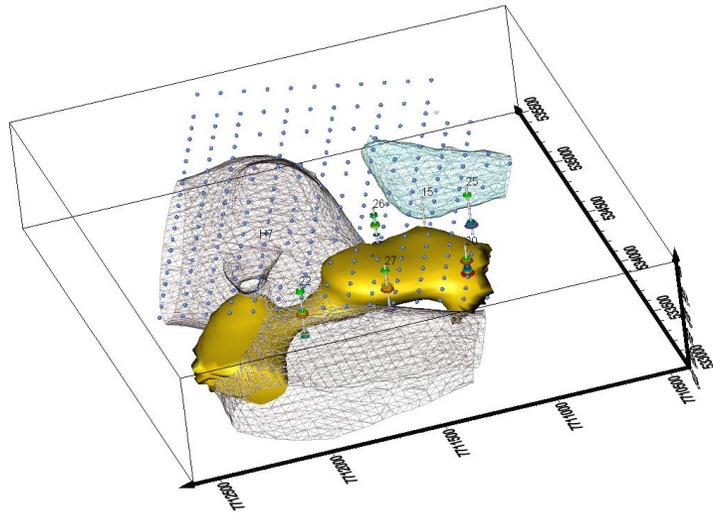


Формирование поверхностей объектов

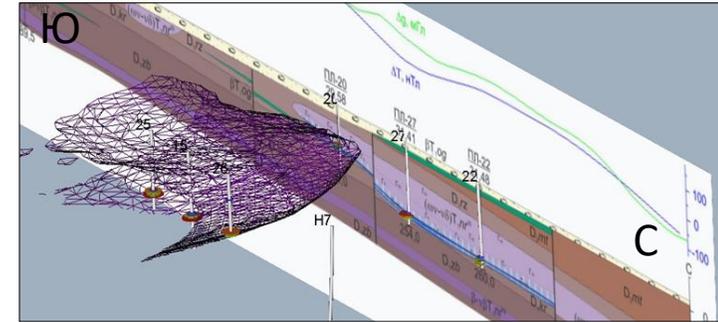


Интерпретация результатов. Комплексный анализ 2D и 3D данных.

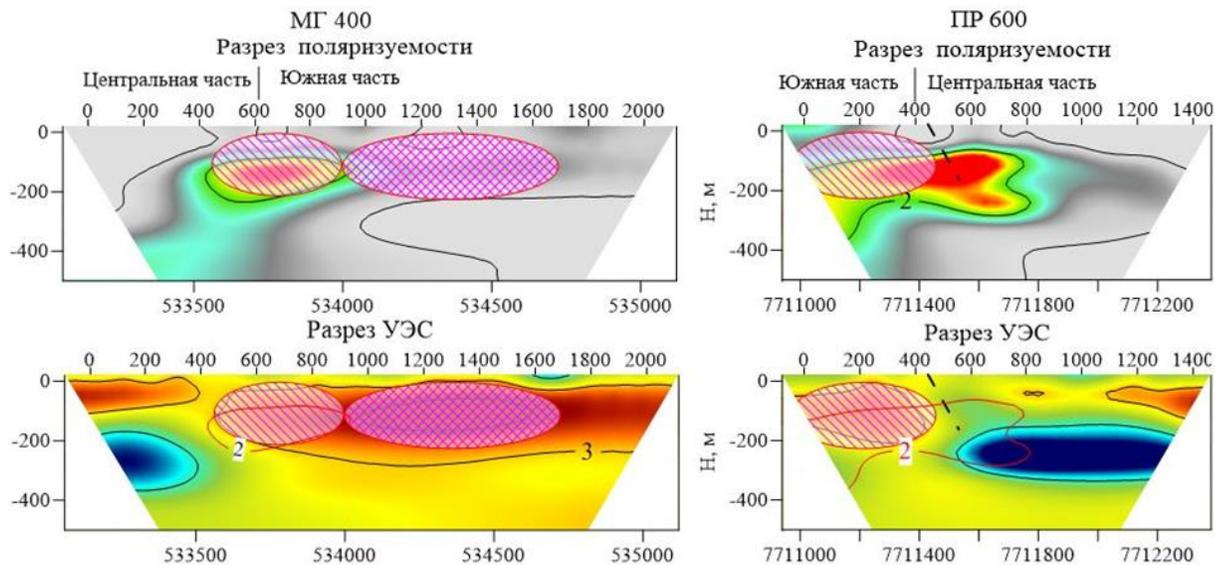
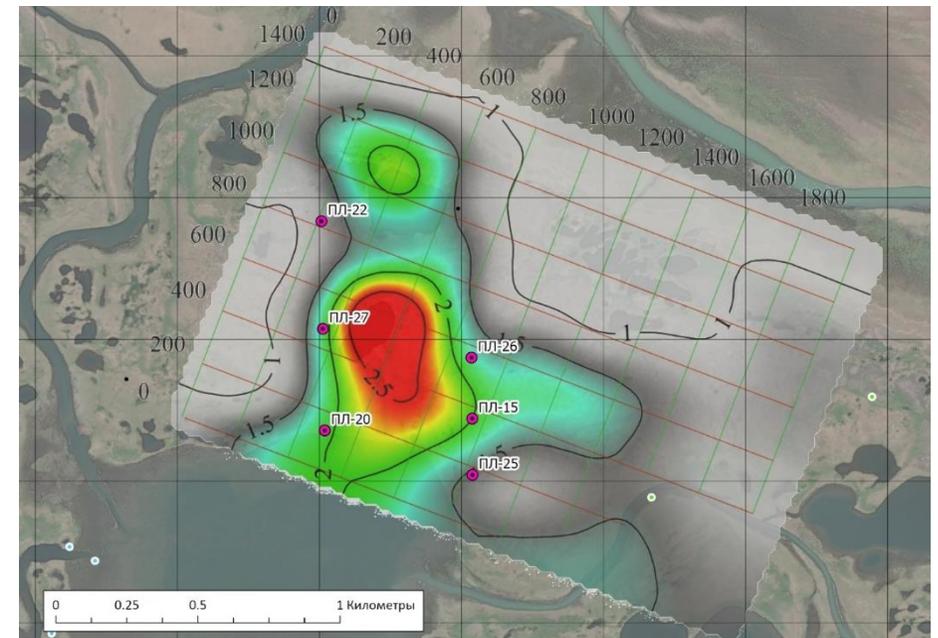
3D модель изоповерхностей



Корреляция геологической информации с геофизическими моделями

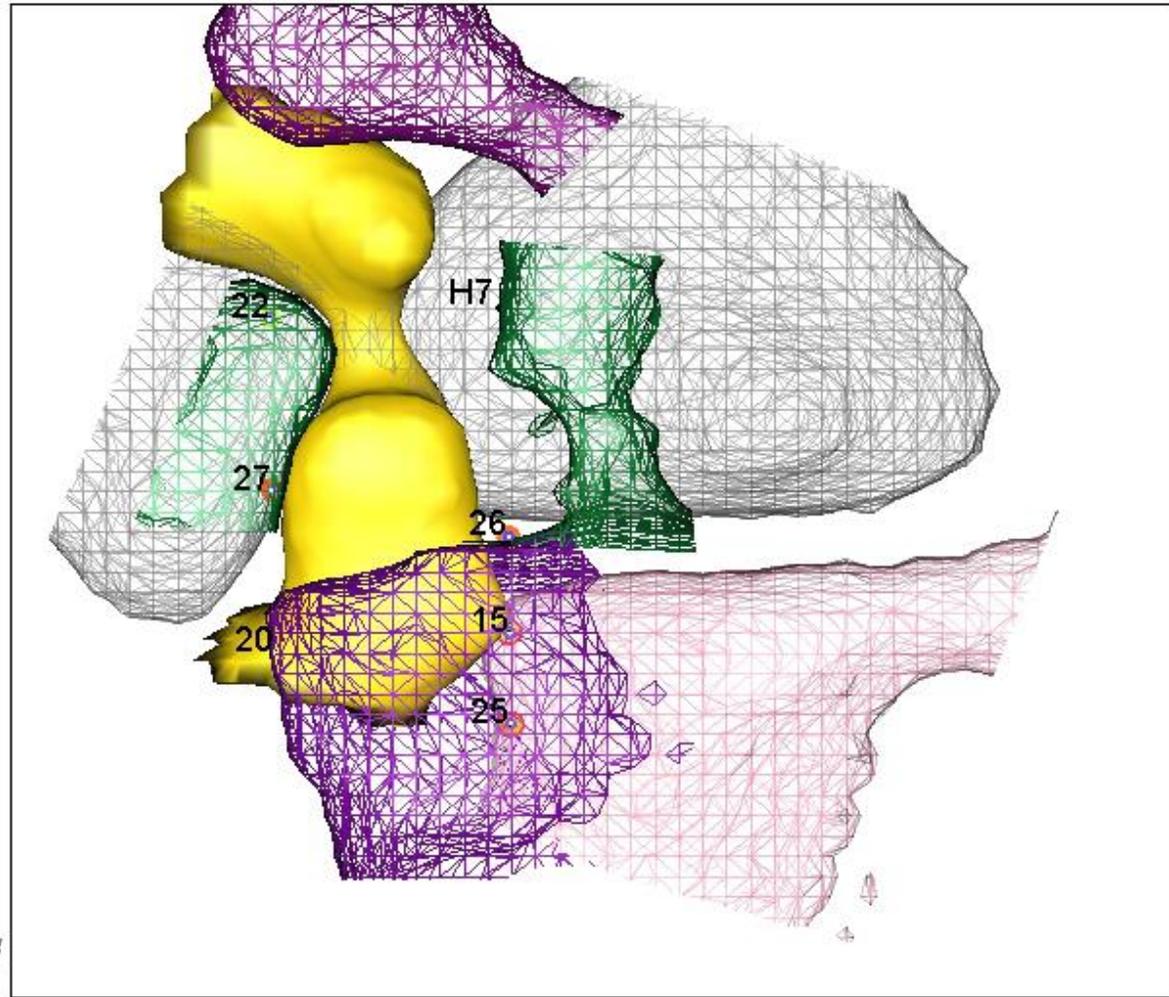


Горизонтальный срез с модели поляризуемости на глубине -150 м

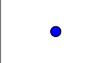
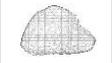
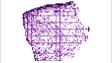


Итоговая 3D модель интерпретационных поверхностей

3D Модель без поверхностей по вмещающим высокоомным породам вид сверху



Условные обозначения

-  - Точки сети 3D модели
-  - Изоповерхность (LgRk 2.9-3.2). Вмещающие относительно высокоомные породы
-  - Изоповерхность (LgRk 2.35). Проводящий слой вмещающих пород
-  - Изоповерхность (LgRk 3.02-3.1). Интрузии $(\omega\nu-\nu\delta)T1nrzb$
-  - Изоповерхность (LgRk 3). Приповерхностные интрузии $\beta T1og$ *
-  - Изоповерхность (LgRk 3.4). Возможное продолжение интрузии или самостоятельная интрузия $T1nr$
-  - Изоповерхность (n 1.9 %). Зона повышенной поляризуемости более 1.9 %
-  - Скважины по результатам геохимии (Cu*Ni) *

Результаты

Разработана и апробирована методика выполнения съемки электротомографии ВП-3D

Выявлены контрастные по электрическим свойствам объекты

Локализованы, геометризованы и ранжированы интрузивные образования и зоны сульфидной минерализации

Рекомендации

Применять на объектах имеющих трехмерное распределение электрических свойств

Предварительное моделирование сетей наблюдения

Опытно-методические работы

Дискуссия и перспективы

Применение на медно-колчеданных и эпитеpmальных объектах

Сложный рельеф нивелирует преимущества 3D съемки

Критический пул результатов подтвержденных буровыми работами

Это еще не конец...

Воробьев Юрий Вадимович

7 (921) 589-8302

VorobyevYuV@nornik.ru