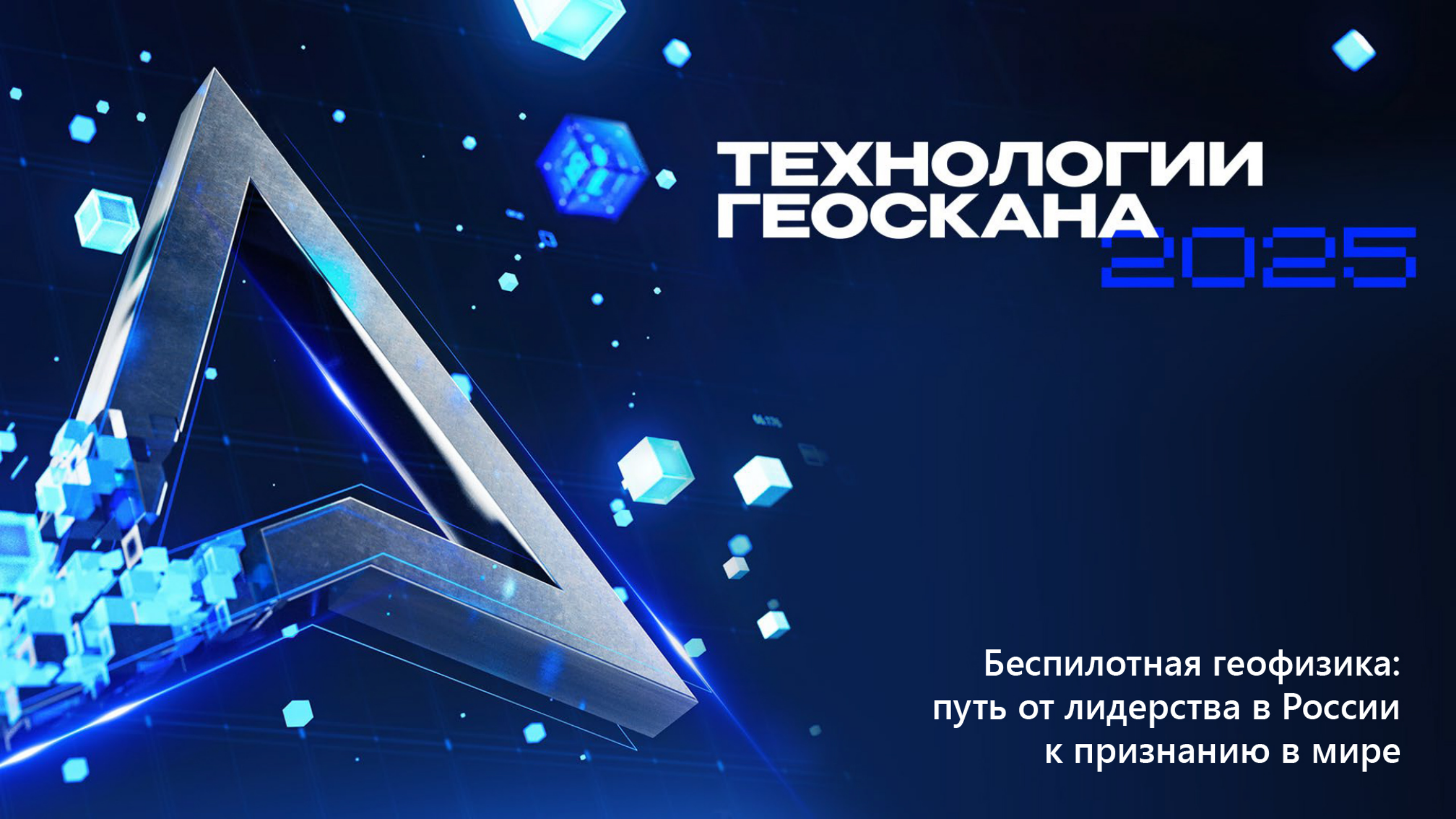


The background is a dark blue space filled with numerous small, glowing blue cubes of various sizes. A large, metallic, three-dimensional triangle is positioned on the left side, with a bright blue light beam passing through its center. The overall aesthetic is high-tech and futuristic.

ТЕХНОЛОГИИ ГЕОСКАНА

2025

Беспилотная геофизика:
путь от лидерства в России
к признанию в мире



Съемка с БАС

- ✓ До 330 км/сутки
- ✓ Низкая стоимость
- ✓ Низкая вероятность ошибки
- ✓ Информация со 100% площади



Наземная съемка

- ✓ Менее 15 км/сутки
- ✓ Высокая стоимость
- ✓ Высокая вероятность ошибки
- ✓ Высокий риск отсутствия данных из-за недоступности



Первые проекты

GEOSCAN

Сложности

- 🗨 Капризы оборудования
- 🗨 Тяжелая логистика
- 🗨 Неготовность к жизни в палатках

Преимущества

- 👍 Лучшие магнитометры
- 👍 Запас прочности в технике
- 👍 Ответственные исполнители



Крепко стоим на ногах

GEOSCAN



- Съёмки в 21 регионе России
- Ежегодно свыше 40 000 км
- Работы при температурах от -27°C до 48°C
- Крупнейший проект по геофизике с БАС

Геофизический отдел сейчас

GEOSCAN

- Выполнено свыше 125 лицензионных участков
- 60 квадрокоптеров «Геоскан 401»
- 80 магнитометров и гамма-спектрометров
- Произведено более 30 комплексов «Геоскан 401 Геофизика» для сторонних заказчиков



Геофизика нового поколения

GEOSCAN

Результаты опытно-методических работ с использованием комплекса «Геоскан 401 Геофизика» в сравнении с магнитной съемкой 1964 года



ИНСТИТУТ
ЦИФРЫ



Кемеровский
государственный
университет
Объединяем
знания и людей



Роман Зверев
Специалист по управлению БЛА
сектора аэросъемки ЦГАиК ИЦ



Объект работ

GEOSCAN

1{

Кемеровский
государственный
университет
Объединяем
знания и людей

Местоположение объекта:
Хабаровский край

Плановая площадь:
15 км²

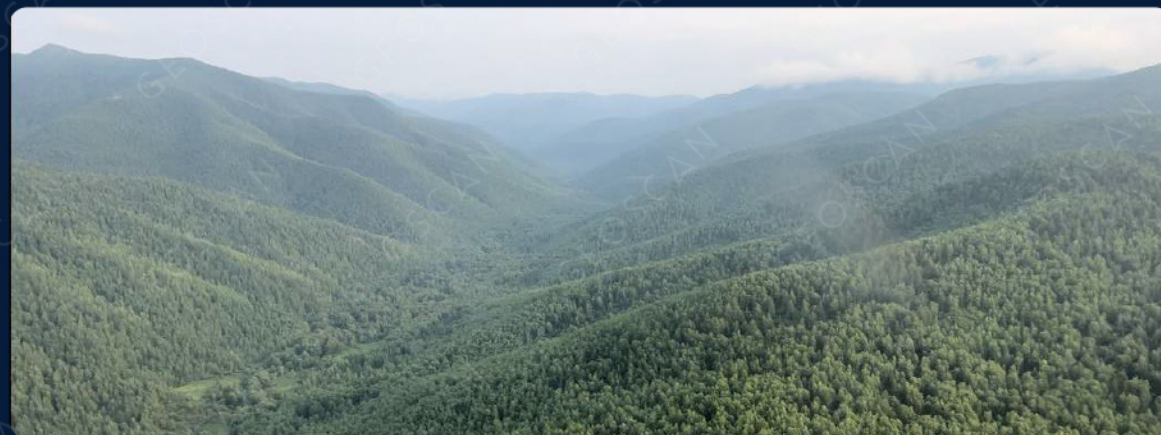
Плановый срок
выполнения работ:
3 недели

Дата начала работ:
16 июля 2022 г.

Вызовы:

- Рельеф: горный
- Перепад высот: > 600 м, уклон: > 60°
- Густая и высокая древесная растительность > 30 м
- Дорожная сеть в радиусе 100 км отсутствует
- Только вертолетное сообщение
- Июль–август: низкая облачность и густые туманы
- Сентябрь: обильные дожди
- Сентябрь–октябрь: снег

Первый вылет вертолета на объект работ
состоялся только спустя 3 недели
с момента прибытия в отправную точку



Оборудование

18

Кемеровский
государственный
университет
Объединяем
знания и людей

GEOSCAN

- Геоскан 201 Геодезия
- Геоскан 401 Геофизика с квантовым магнитометром GeoShark
- DJI Matrice 300 RTK
- Приемник ГНСС PrinCe i90 x 2 шт.





Исследование выполнялось по следующей схеме:

1 Проведение ЦАФС
для построения ЦММ*

2 Проведение маловысотной
аэромагнитной съемки
и сравнение реальной
производительности
комплексов «Геоскан 401
Геофизика» и DJI Matrice 300 RTK.

- Расстояние между профилями — 50 м
- Высота БВС — 70 м относительно ЦММ
- Высота магнитометра — 50 м

3

- Обработка данных
- Интерпретация результатов исследования
- Сопоставление с результатами наземной магнитной съемки, проведенной в 1964 г.

* В условиях объекта работ растительность идет ровным слоем, повторяя рельеф, поэтому было принято решение использовать ЦММ, а не ЦМР.

Шаг 1. Проведение ЦАФС для построения ЦММ

GEOSCAN



Вызовы:

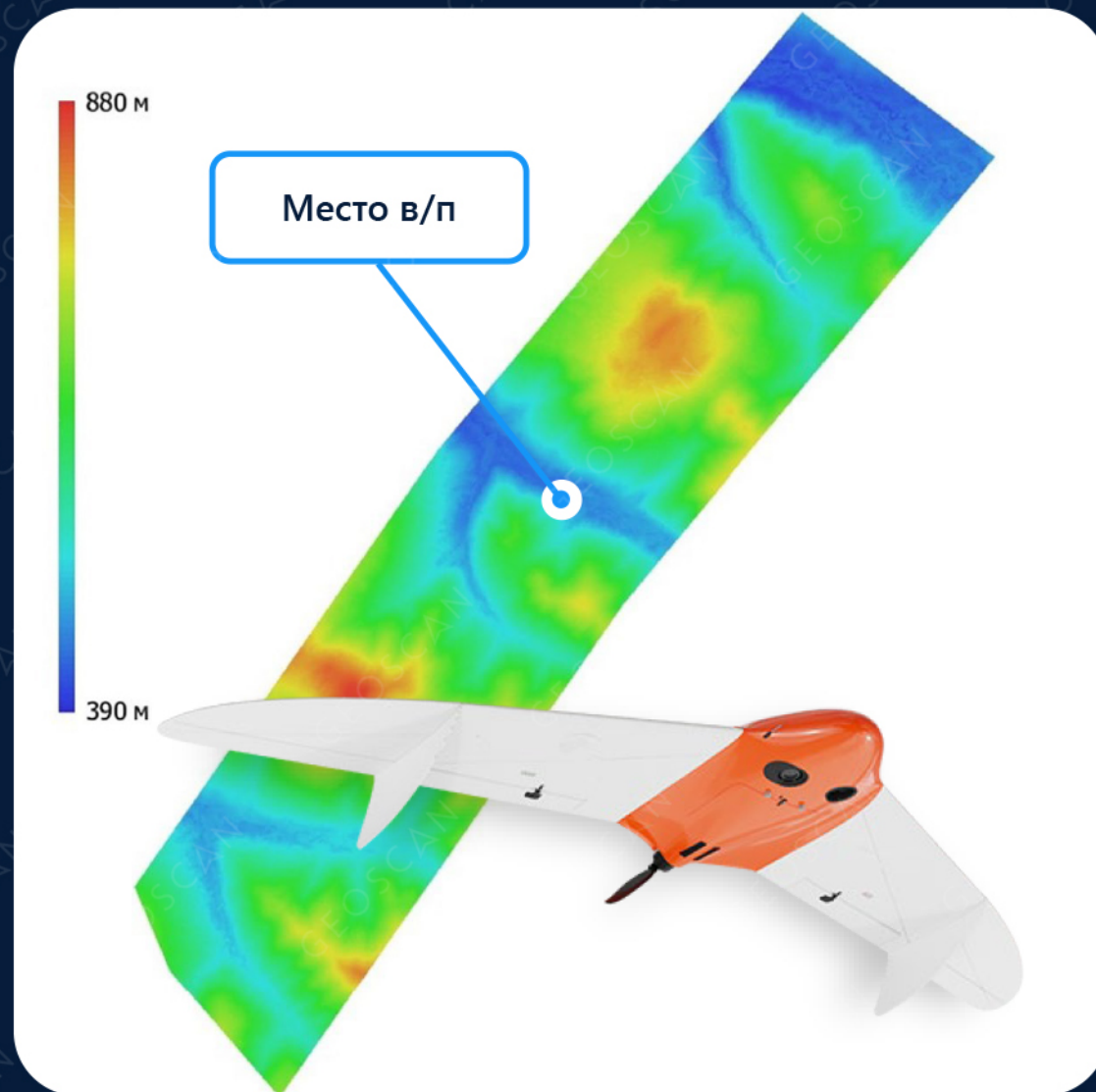
- Низкая облачность не позволяла выполнить высотную съемку 2 недели.
- Место для взлета/посадки: очень ограниченная полоса в долине между двух гор высотой > 400 м.

Результативность:

- АФС на Геоскане 201 — 1 полет 2 часа и готовы данные для обработки.
- Автоматическая обработка в ПО Agisoft Metashape Pro — 4 часа и готовы ЦММ и ЦОФП.

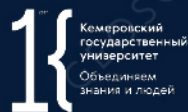
Результаты обработки:

- ✓ ЦММ с пространственным разрешением 36,8 см/пикс, относительно которой строились маршруты маловысотной аэромагнитной съемки.
- ✓ ЦОФП с пространственным разрешением 9,2 см/пикс использовался в качестве актуальной графической подложки в Geoscan Planner и для анализа опасных факторов.



Шаг 2. Проведение маловысотной аэромагнитной съемки и сравнение производительности Геоскана 401 Геофизика и DJI Matrice 300 RTK

GEOSCAN



- Работы выполнялись на Геоскане 401.
- DJI Matrice 300 RTK был задействован для сравнения производительности комплексов.
- При схожих тактико-технических характеристиках DJI Matrice 300 RTK получил худшие оценки операторов из-за низкой фактической производительности.

В ходе маловысотной аэромагнитной съемки было выполнено 35 полетов:

- ✓ 7 полетов Геоскана 401 — S покрытия 3 км²
- ✓ 28 полетов DJI Matrice 300 RTK — S покрытия 2,1 км² + секущие линии
- ✓ Итого: 1 полет Геоскана 401 в 4 раза производительнее, чем 1 полет DJI Matrice 300 RTK



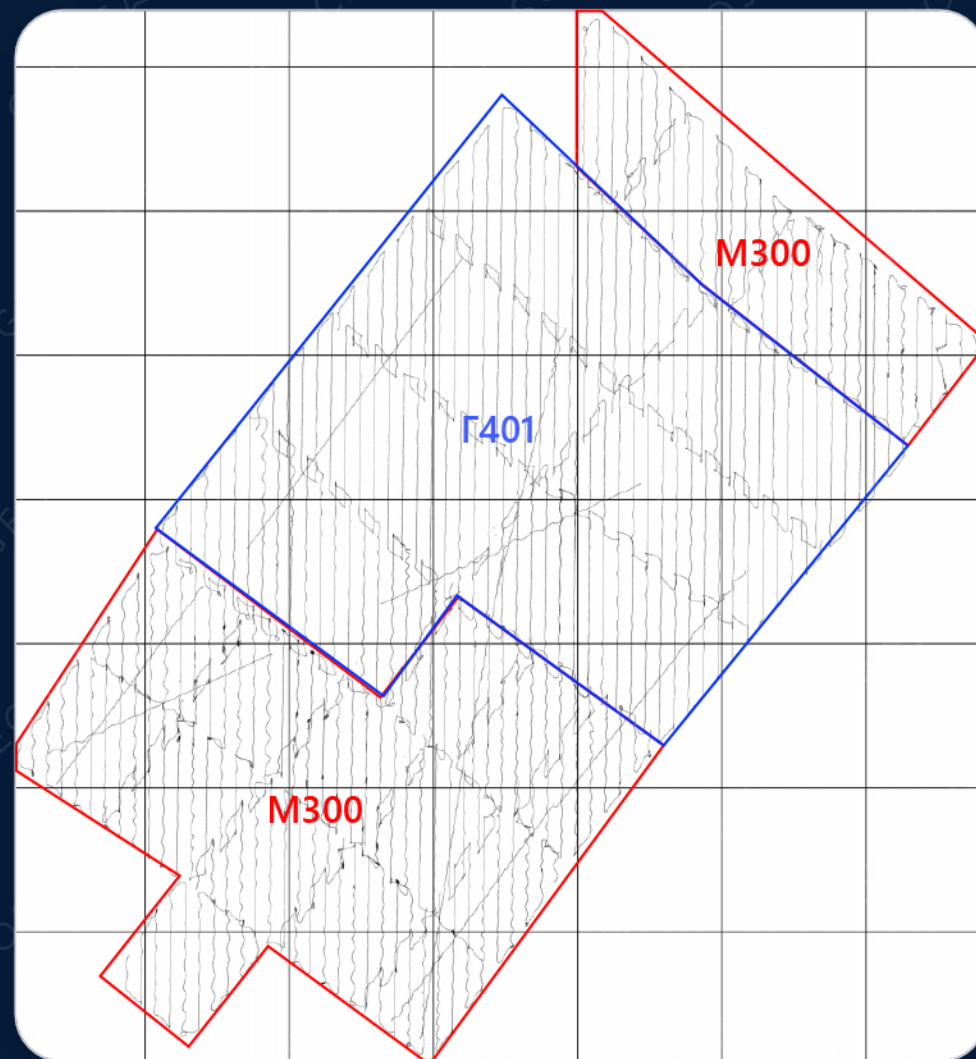
Шаг 3



- Обработка данных
- Интерпретация результатов исследования
- Сопоставление с результатами наземной магнитной съемки 1964 г.

- ✓ Обработка данных квантового магнитометра в ПО QMCenter. Итог: 0% брака.
- ✓ Полевая обработка данных одного полетного дня занимает не больше 2-х часов.
- ✓ Из-за труднодоступности и погодных условий план работ был выполнен не полностью. Погодные условия в октябре не позволяли дольше оставаться на объекте работ.

GEOSCAN



Маршруты движения магнитометра

Шаг 3

1{

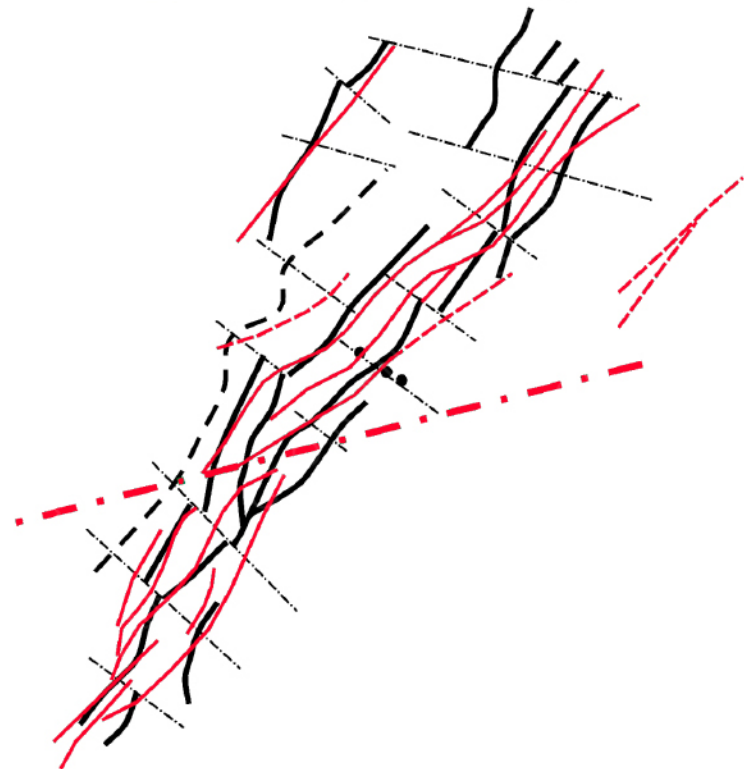
Кемеровский
государственный
университет
Объединяем
знания и людей

- Интерпретация результатов исследования
- Сопоставление с результатами наземной магнитной съемки 1964 г.

- ✓ Для сравнения использовался отчет о результатах работ геологической партии 1960-х гг.
- ✓ Было произведено сопоставление схем результатов интерпретации маловысотной аэромагнитной съемки 2022 г. (черные линии) и наземной съемки 1964 г. (красные линии).

- Результаты обследований сопоставимы.
- Магнитные аномалии, распознаваемые на результатах аэромагнитной съемки, располагаются в районе контуров аномалий, очерченных на схеме, созданной по результатам наземной съемки 1964 г.
- Качество данных характеризуется большей детальностью ввиду более крупного масштаба получаемых материалов.

GEOSCAN



- Тектонические нарушения, предполагаемые по геофизическим данным
- Оси пластов магнетитовой руды с большей степенью уверенности, предполагаемые по геофизическим данным
- - - Оси пластов магнетитовой руды с меньшей степенью уверенности, предполагаемые по геофизическим данным
- Положение скважин 2022 г.

Итоги



GEOSCAN

	1960-е гг.	2022 г.
	Наземная магнитная съемка	Маловысотная аэромагнитная съемка
Площадь объекта работ	175 км ²	15 км ²
Необходимое время на полевые работы	207 дней	5 дней
Производительность	0,85 км ² /день	3 км ² /день (Геоскан 401)
Количество задействованных человек	30	2
Основное оборудование	4 магнитометра М-2	1 магнитометр и БВС



В 3,5 раза быстрее наземной

может быть выполнена маловысотная аэромагнитная съемка



В 15 раз меньше людей

требуется при маловысотной аэромагнитной съемке



$3,5 \times 15 =$ более чем в 50 раз дешевле

За счет снижения количества трудовых ресурсов и времени пребывания в экспедиции



За 59 дней

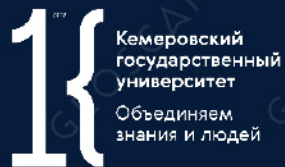
2 специалиста с БВС могли бы обследовать полную площадь 175 км²



В 4 раза выше производительность

Геоскана 401 по сравнению с DJI Matrice 300 RTK

Что мы делаем?



Роман Зверев

Специалист по управлению БЛА сектора
аэросъемки ЦГАиК ИЦ КемГУ

+7 999 430-89-69

r.zverev@i-digit.ru

Кемерово, ул. Красная, д. 6

+7 (3842) 63-00-63

edu@i-digit.ru

kemsu.ru

GEOSCAN



16 июля

г. Новосибирск
Вылетаем на работы

3 месяца



17 октября

г. Кемерово
Вернулись из экспедиции

Зарубежный опыт. Начало пути. Лаос

GEOSCAN



Выполнено 400 погонных км



Оборудование отработало в тропиках штатно



Пропал страх дальнего зарубежья



Зимой нужно работать там, где тепло



Зарубежный опыт. Достижения

GEOSCAN

Общий объем зарубежных съемок — около 25 000 км

- ✓ 6 участков в Лаосе
- ✓ 5 участков в Казахстане
- ✓ 4 участка в Буркина-Фасо
- ✓ 2 участка в Узбекистане
- ✓ 2 участка в Киргизии
- ✓ 3 участка в Саудовской Аравии
- ✓ Что-то интересное — расскажу позже



Спасибо за внимание!



GEOSCAN

Дмитрий Гоглев

Руководитель отдела геофизики ГК «Геоскан»

+7 911 793-32-05

d.goglev@geoscan.ru

Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 22л

Москва, Колпачный переулок, д. 6, стр. 3

8 800 333-84-77, +7 812 363-33-87

info@geoscan.ru

geoscan.ru

