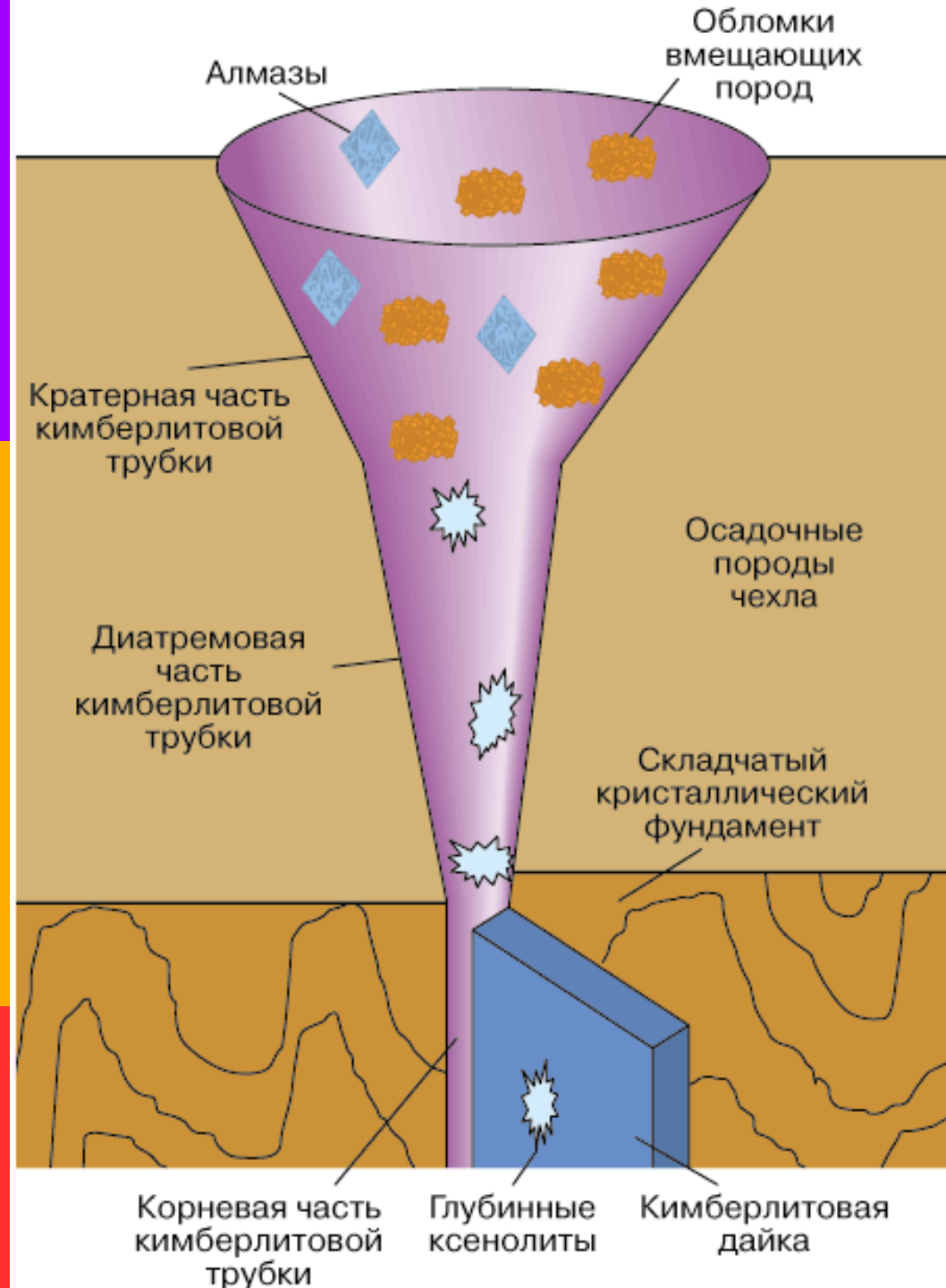


# Разработка БПЛА для разведки кимберлитовых трубок

Маслов Тимофей Андреевич

Студент 3 курса

Нанотехнологии и микросистемная техника



# Проблемы

1)Использовать традиционные летательных аппаратов – дорого.

2)Нет аэропортовой инфраструктуры

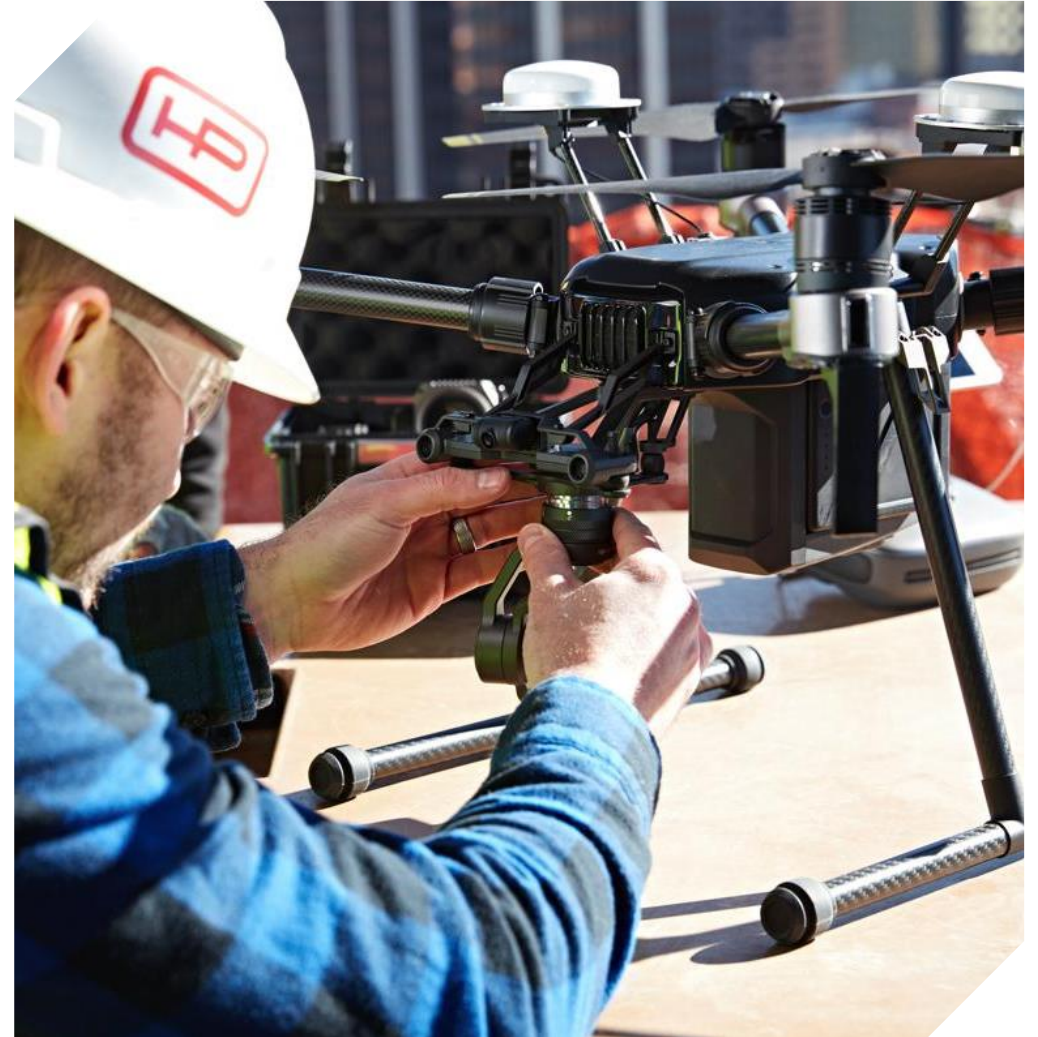
3)Дорогие геофизические, горно-буровые работы

4)Электроника БПЛА наводит паразитные магнитные поля на магнетометр

	Наземная съемка	Съемка с БАС	Большая авиация
<b>Стоимость работ (руб/погонный км)</b>	от 6500	от 2000	от 1500
<b>Точность</b>	высокая / подверженность шуму	высокоточная / прецизионная	средняя / сложная компенсация помех
<b>Производительность (км/день)</b>	в среднем 15	до 330	до 1000
<b>Подготовка к работам</b>	сложная	простая	сложная / дорогая
<b>Человеческий фактор</b>	высокая вероятность ошибки	отсутствует	средняя вероятность ошибки / риск жизни экипажа

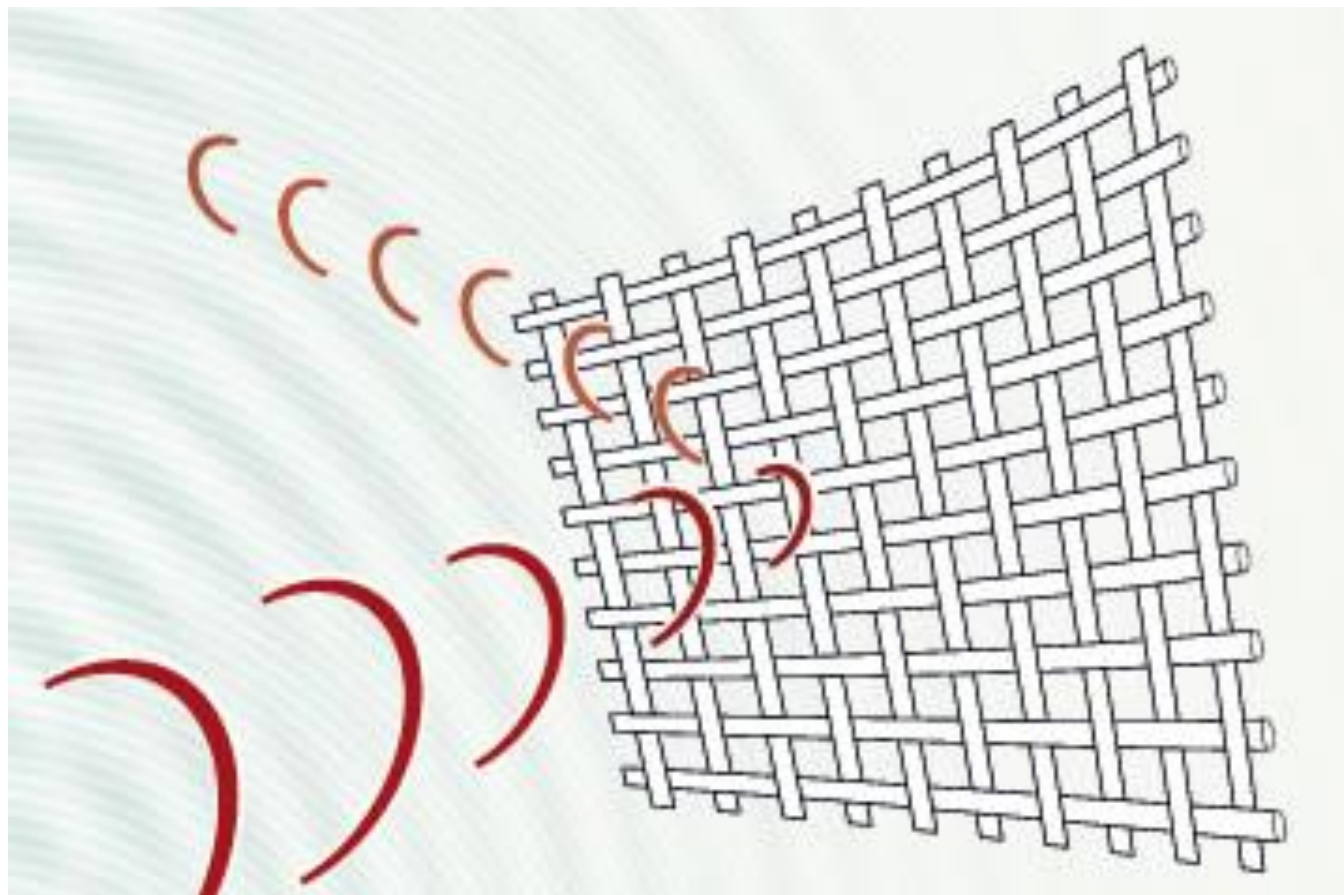
# Особенности проекта

1. Высокая точность получаемых на выходе данных.
2. ПО позволяет согласовать между собой все наблюдаемые данные с минимальными погрешностями.
3. Возможность вычисления градиента поля по любому направлению.
4. Возможность построения карт дисперсии магнитного поля.
5. Возможность построения математической векторной модели поля, исходя из математически согласованного описания магнитного поля.
6. Малый вес БПЛА .
7. Хорошая ремонтпригодность .
8. Мобильность .
9. Система поможет избежать работы людей в труднодоступных местах.



# Научная новизна

Разработка экранирующего слоя предотвращающего наводки на магнетометр, тем самым повышая точности получаемых измерений



# Квантовый четырехкамерный магнетометр

Диапазон измерений от 20 000 до 100 000 нТл

Допустимый градиент, 20 000 нТл/м

Собственные шумы 0,001 нТл Р:Р в полосе частот от 0,1 до 1 Гц

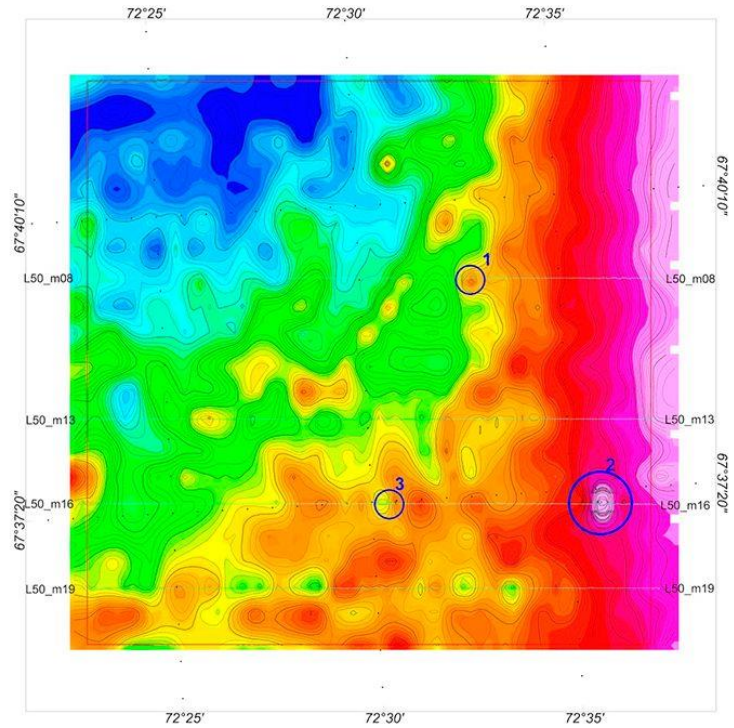
Общая масса изделия, кг (датчик + блок электроники с кабелем 3м) 1.3кг

Рабочий температурный диапазон, °С от -40 до +65

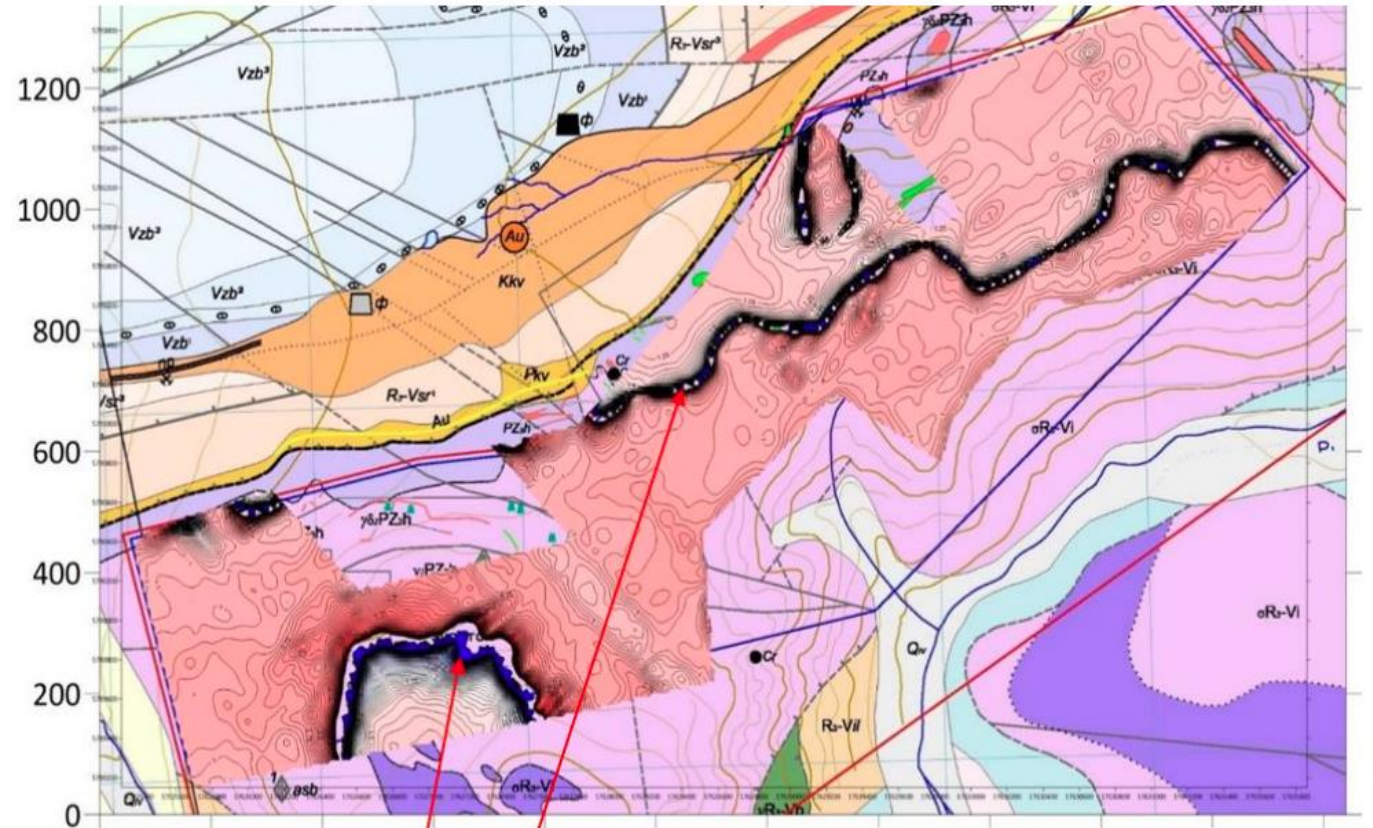
Влагостойкий, брызгозащищенный



# Пример графиков



Карта изолиний аномального магнитного поля на высоте 120 м



Зоны с высоким вертикальным градиентом магнитной индукции (нефритоносные).

## На кого рассчитан проект

Технология глобальна и будет востребована геологическими и горными компаниями, научными учреждениями, археологическими экспедициями, МЧС и другими организациями, частными лицами



№ 19-2030 Дата 21.11.2023

на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Письмо о поддержке проекта  
«Разработка БПЛА для разведки кимберлитовых трубок»

«16» ноября 2023 г.

АО «АГД ДАЙМОНДС» поддерживает проект «Разработка БПЛА для разведки кимберлитовых трубок» на конкурсе грантов «УМНИК» студента САФУ Маслова Тимофея Андреевича.

Проект направлен на разведку месторождений алмазов с помощью беспилотных летательных аппаратов (далее-БПЛА) посредством магниторазведки.

Проект напрямую содействует интересам нашей организации, способствует уменьшению количества времени и средств затраченных на обнаружение новых кимберлитовых трубок.

БПЛА используется для разведки местности на наличие аномалий в магнитном поле, которые сопровождают кимберлитовые трубки. С помощью БПЛА работы по разведки местности выполняются значительно быстрее и более точно, без риска для здоровья и жизни геологов.

АГД ДАЙМОНДС поддерживает идею проекта «Разработка БПЛА для разведки кимберлитовых трубок» и окажет необходимую информационную поддержку, помощь при организации тестовых испытаний на специальном полигоне.

Генеральный директор

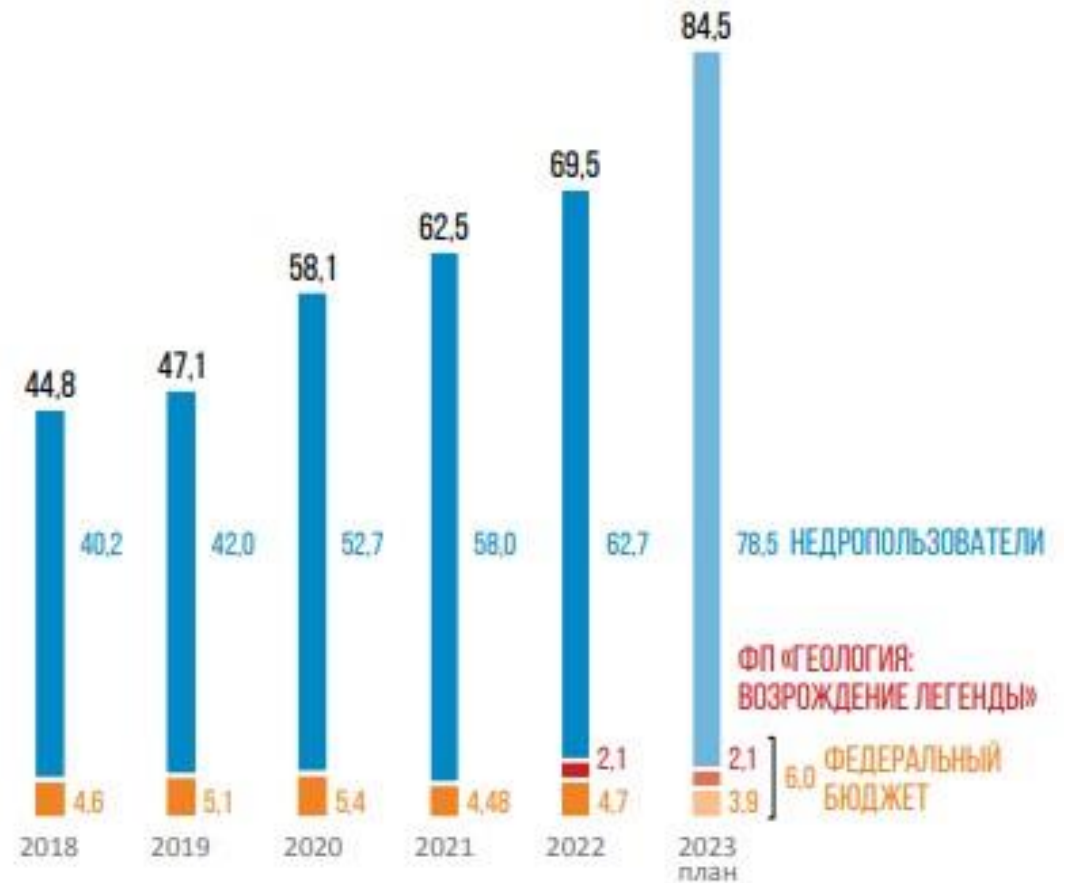


М.С. Баков

Исп.



# Анализ рынка



Динамика финансирования геологоразведочных работ на твердые полезные ископаемые, проводимых за счет всех источников финансирования в 2018–2022 гг., и планы на 2023 г. (млрд руб.)

## План выхода на рынок

Заработок:

Аренда системы

Выезд для разведки нужной местности

Продажа комплекса

Продажа специального обучения персонала

1) Анализ потенциального рынка беспилотных аппаратов

2) Продвижение и маркетинг

3) Тестирование и демонстрация

4) Разработка программ обслуживания и технической поддержки для клиентов

5) Обучение и поддержка

6) Разработка прозрачной финансовой модели

7) Отслеживание и анализ результатов

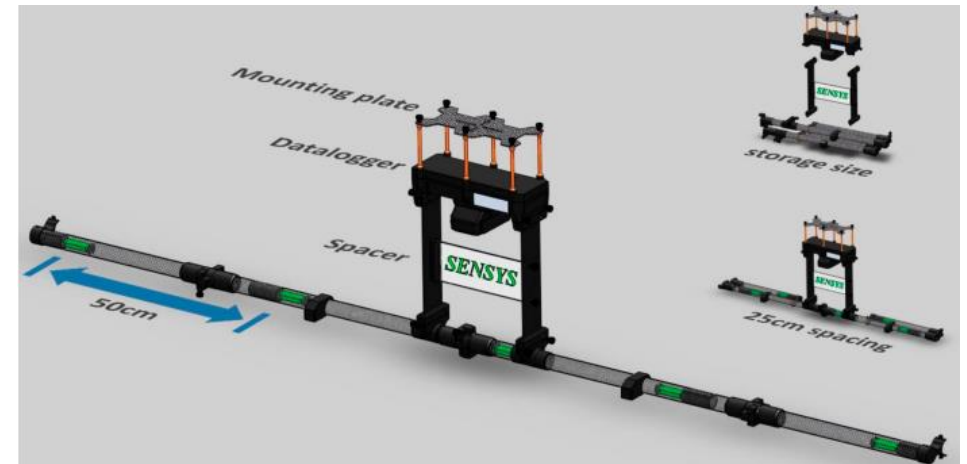
# Конкуренты

## Беспилотная авиационная система с БВС ВТ 45

Максимальная взлетная масса, кг	45
Масса аппаратуры целевой нагрузки, кг	10
Максимальная длительность полета, ч	2,5
Максимальная дальность полета, с возвратом в точку взлета, км	60
Диапазон воздушных скоростей горизонтального полета, км/ч	от 0 до 75
Практический потолок, м	2 000



## MagDroneR4



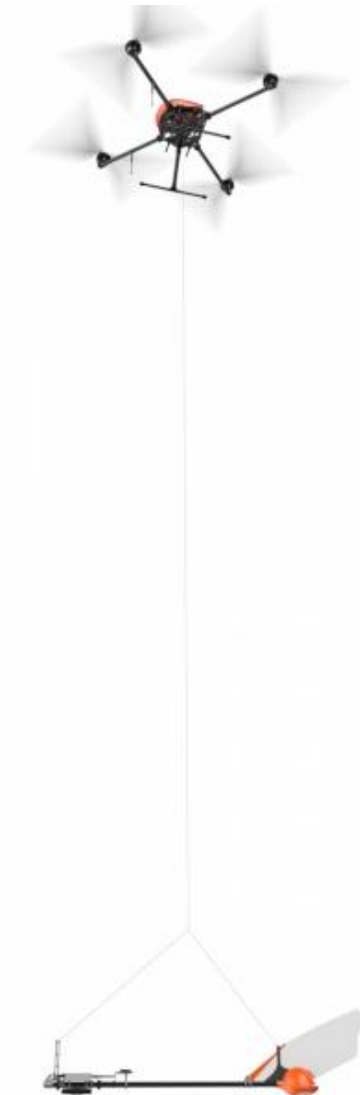
Ультрапортативный исследовательский комплекс с пятью трехкомпонентными магнитометрами Fluxgate, который устанавливается на любой БПЛА/дрон с полезной нагрузкой 2+ кг  
 Диапазон измерений  $\pm 75\ 000$  нТл

# Конкуренты

## Геоскан 401 Геофизика

Длительность полета  
ДО 40 - 45 МИНУ

Длина маршрута  
ДО 22 ПОГОННЫХ КМ  
(за один вылет)



Чувствительность	1 пТл/ $\sqrt{\text{Гц}}$
Диапазон измерения	20 000–100 000 нТл
Общая девиационная ошибка	< 0,3 нТл
Частота измерений	1000 Гц
Полоса пропускания петли обратной связи	30 Гц
Диапазон допустимых углов датчика	$\pm 45^\circ$
Диапазон рабочих температур	от – 20 до + 40 °С

# Реализация проекта

Технопарк САФУ



Кафедра фундаментальной и прикладной физики



# Команда

**Маслов Тимофей Андреевич**

Студент 3 курса

Нанотехнологии и

микросистемная техника



**Есеев Марат Каналбекович**

Доктор физико-математических наук

Заместитель первого проректора по перспективным проектам,  
заведующий кафедрой фундаментальной  
и прикладной физики



**Лазарев Артем Евгеньевич**

Инженер

1 курс магистратуры  
Информационные системы и  
технологии



# СПАСИБО!

## КОНТАКТЫ

Маслов Тимофей Андреевич

+7 953 260 70 58

Email: [tima.maslov@bk.ru](mailto:tima.maslov@bk.ru)

