

# ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ ПОИСКОВ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И АЛМАЗНЫХ ТРУБОК, НЕ ВЫХОДЯЩИХ НА ДНЕВНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ

А.Г. Пилицын, А.А. Кременецкий  
ФГБУ «ИМГРЭ»

# ТЕХНОЛОГИЯ ГЛУБИННЫХ ГЕОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ ПОИСКОВ КИМБЕРЛИТОВЫХ ТРУБОК С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОГРАММЫ ГЕОСКАН

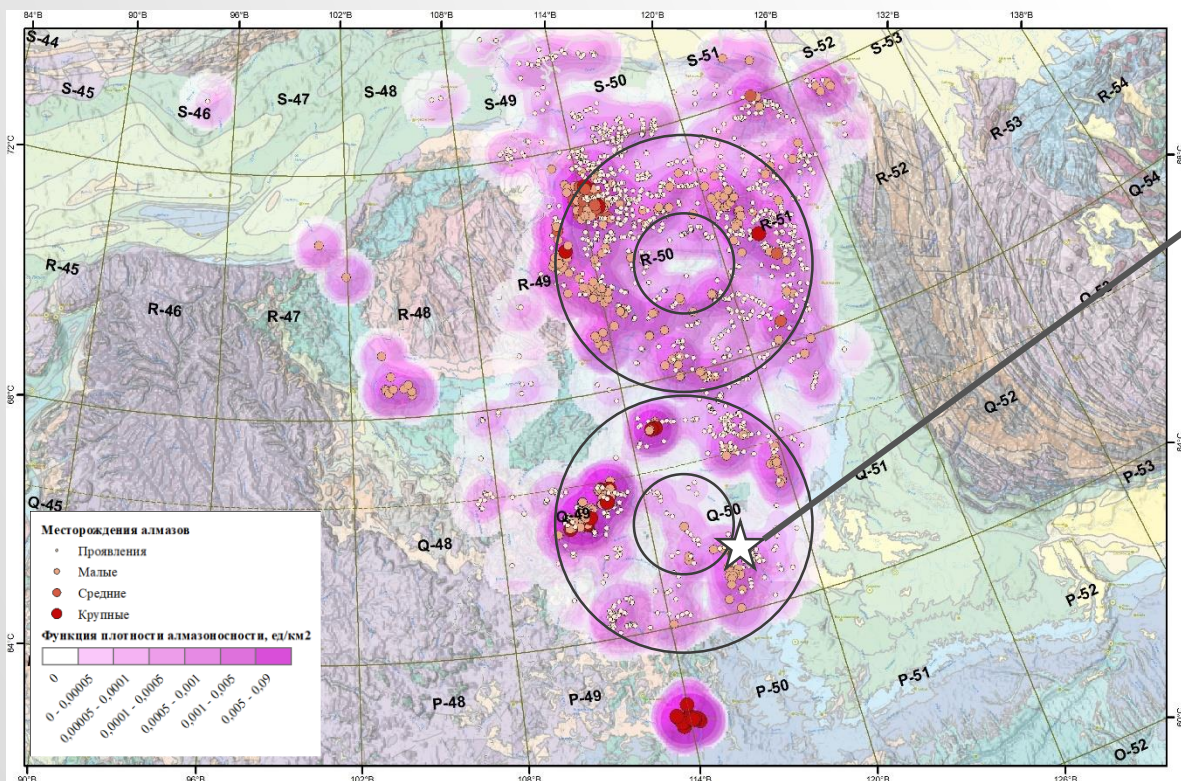
1. Определение поисковых на кимберлит слоев;
2. Районирования площади работ по условиям ведения геохимических поисков;
3. Выделение с использованием программы ГЕОСКАН геохимических ассоциаций в поисковых на кимберлит слоях;
4. Определение геохимических ассоциаций связанных с кимберлитовыми телами;
5. Выделение интегральных геохимических аномалий и их оценка по степени перспективности на кимберлитовое оруденение;
6. Рекомендации по заверочному бурению.

# Определение поисковых на кимберлит слоев

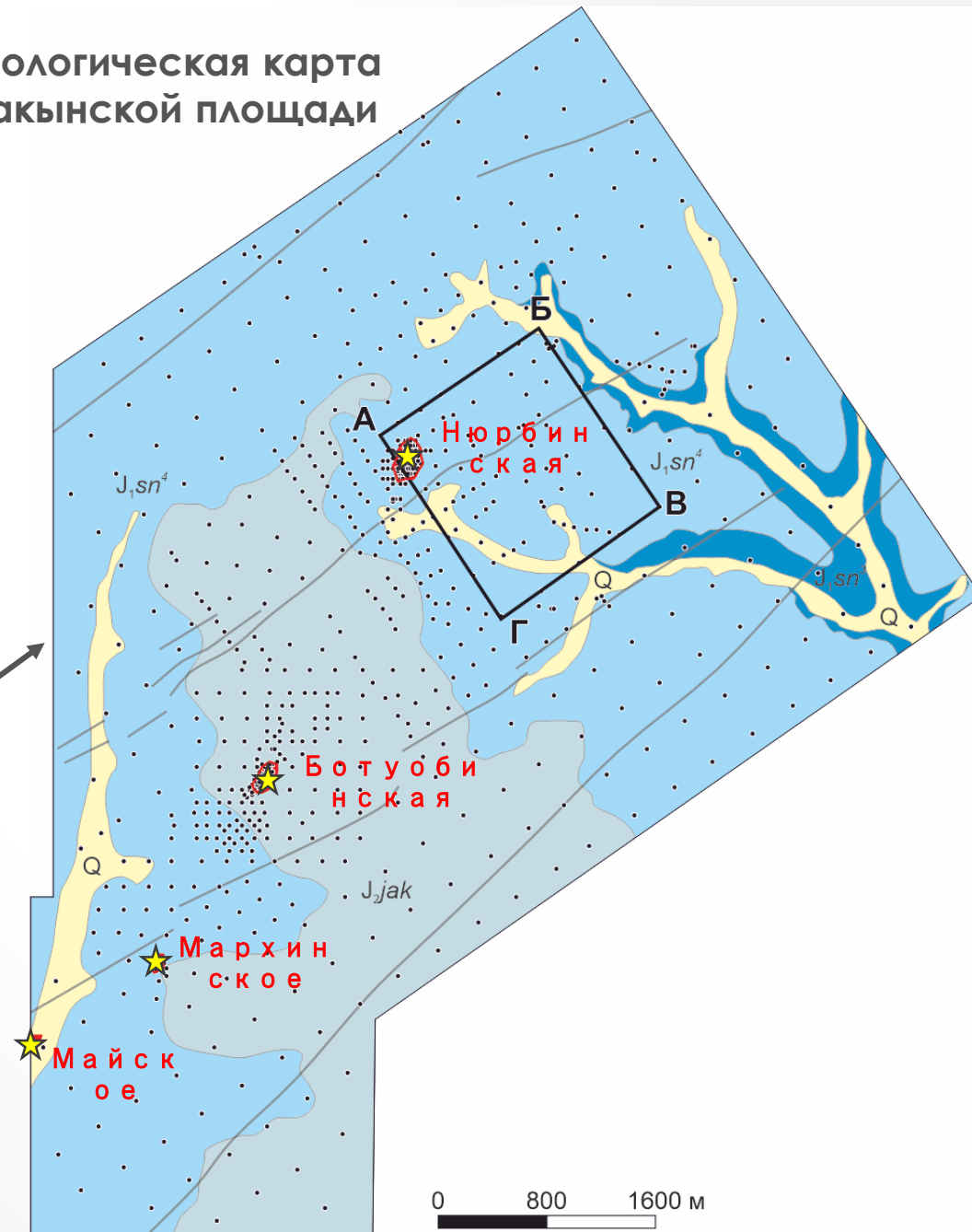
## Накынская площадь

Геохимическое опробование керна скважин  
выполнено специалистами Ботубинской ГРЭ

Схема плотности алмазности Сибирской платформы



Геологическая карта  
Накынской площади

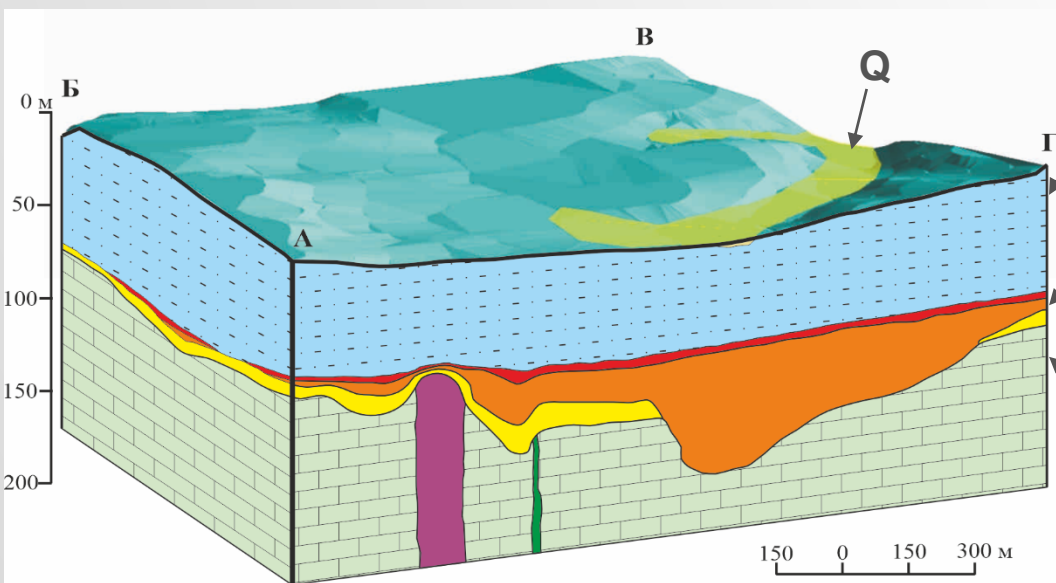


# Определение поисковых на кимберлит слоев

## Накынская площадь

Геохимическое опробование керна скважин  
выполнено специалистами Ботубинской ГРЭ

Блок-схема геологического строения фрагмента  
Накынской площади

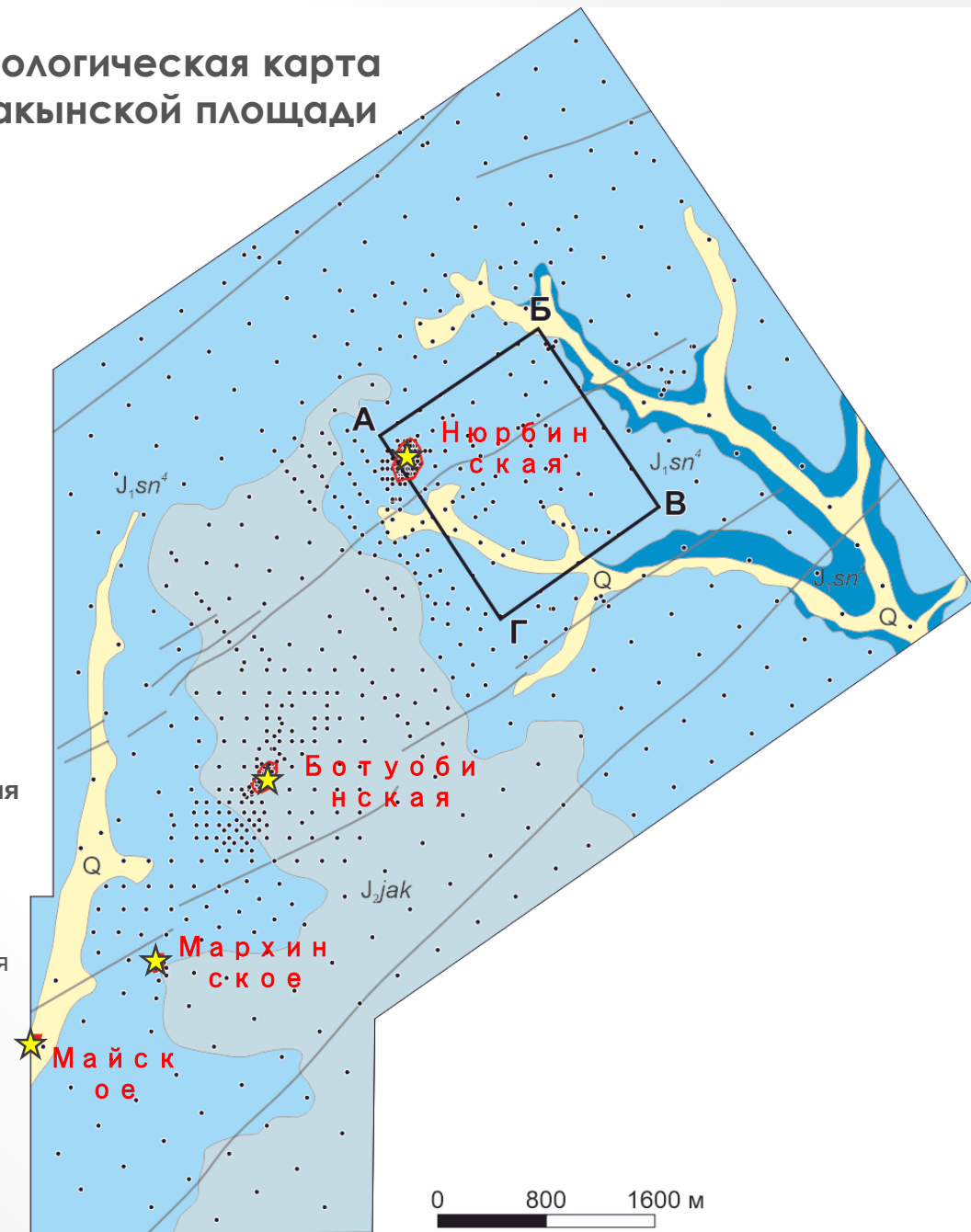


$J_1$  прибрежно-морские  
терригенные отложения

Кора выветривания:  
-  $J_3$ -К Перемытая и  
переотложенная  
-  $T_3$ - $J_1$  Перемещенная  
-  $T_{2-3}$  Не перемещенная

PZ Карбонатно-  
терригенный цоколь

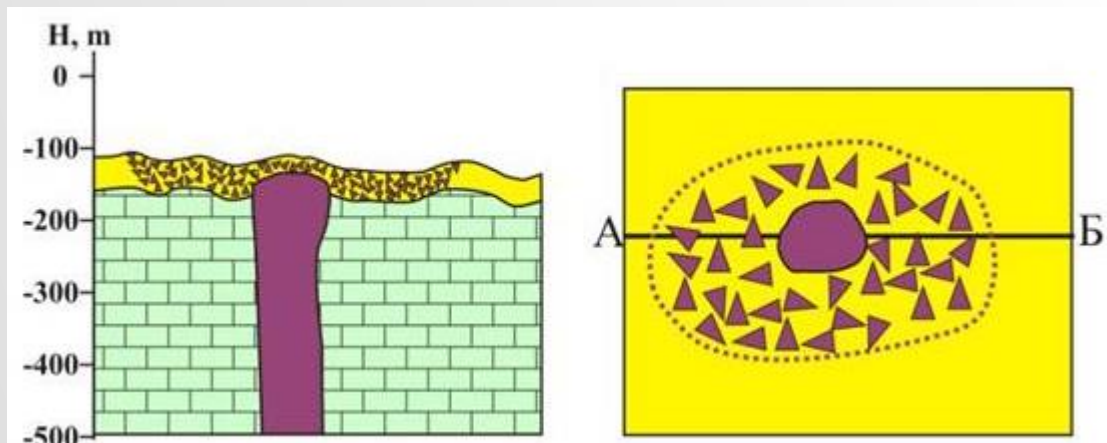
## Геологическая карта Накынской площади





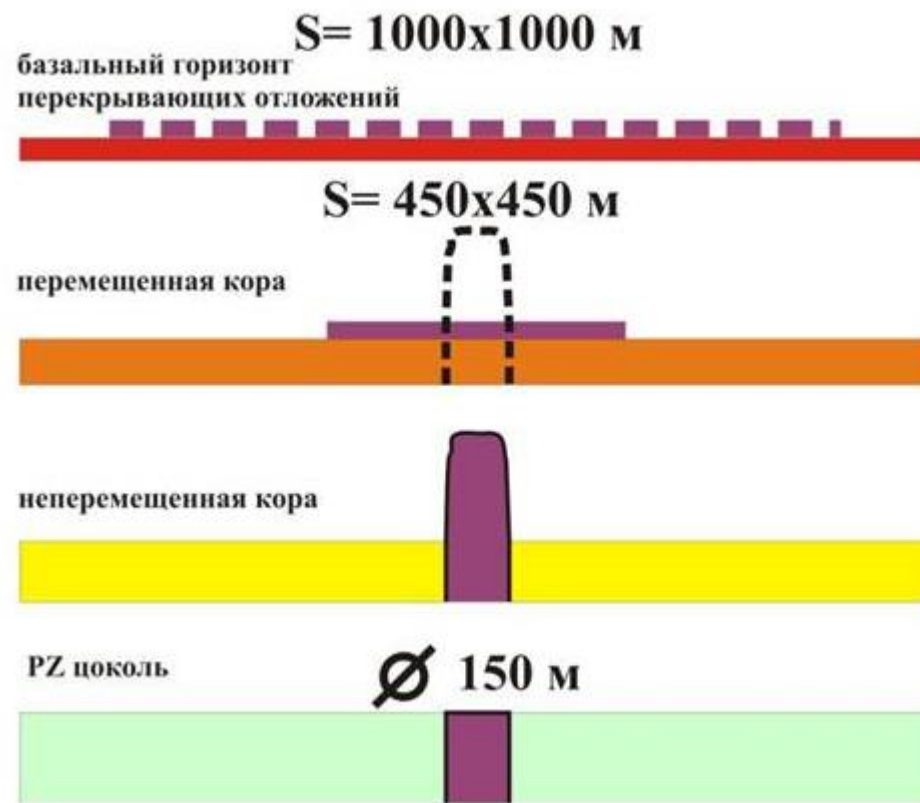
# Определение поисковых на кимберлит слоев

ОБНАЖЕНИЕ И РАЗРУШЕНИЕ ТРУБКИ  
В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ  
КАРБОНАТНОГО ЦОКОЛЯ



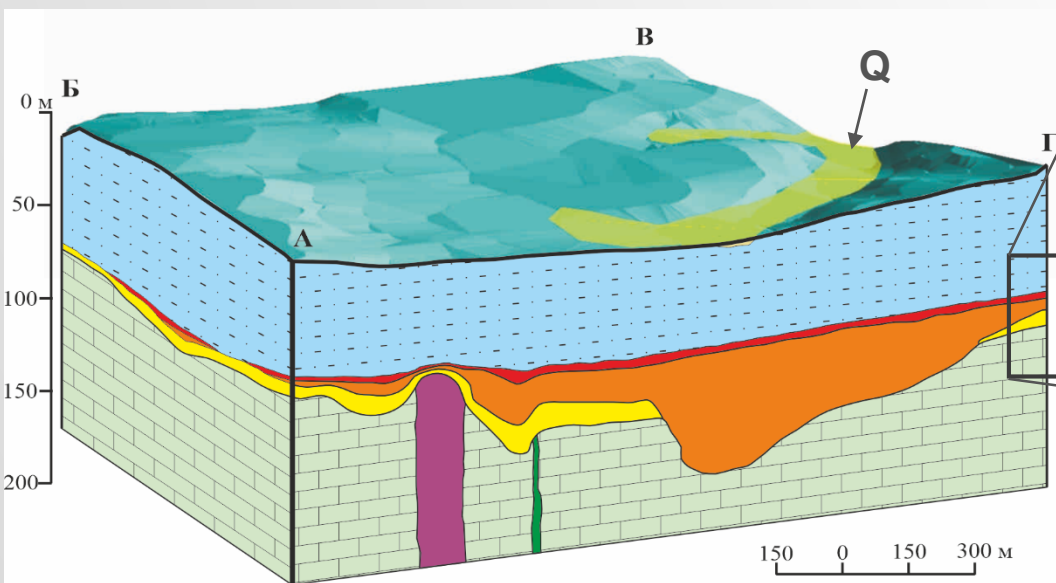
В качестве ключевого поискового геохимического  
объекта принимается не кимберлитовое тело, а  
продукты его разрушения и переотложения в  
перекрывающем чехле

ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ РАЗМЕРОВ  
ГЕОХИМИЧЕСКИХ ОРЕОЛОВ  
КИМБЕРЛИТОВ В ВЕРТИКАЛЬНОМ  
РАЗРЕЗЕ ПРИРОДНОЙ СИСТЕМЫ  
«ЦОКОЛЬ-ЧЕХОЛ»

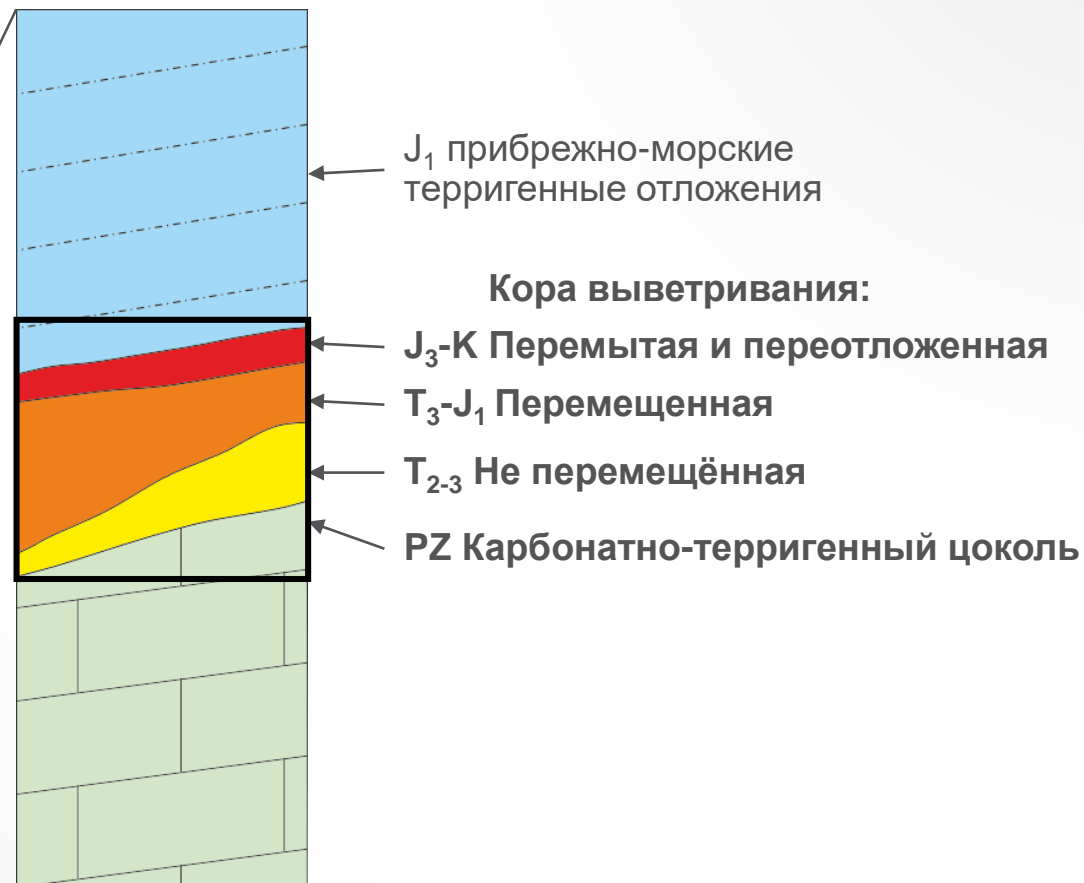


# Определение поисковых на кимберлит слоев

Блок-схема геологического строения фрагмента Накынской площади



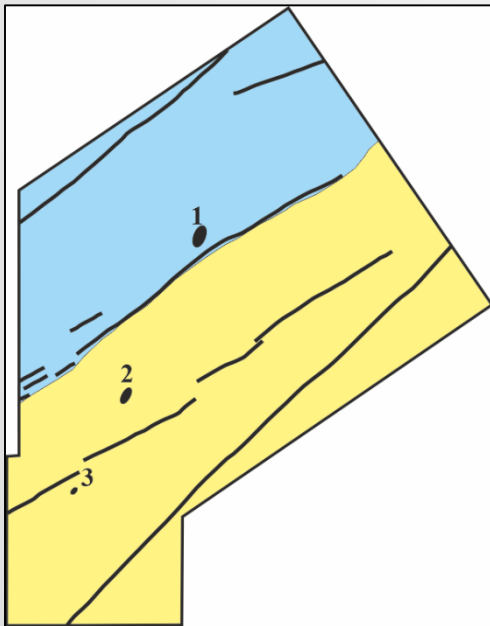
## Поисковые на кимберлит слои







# Районирования площади работ по условиям ведения геохимических поисков

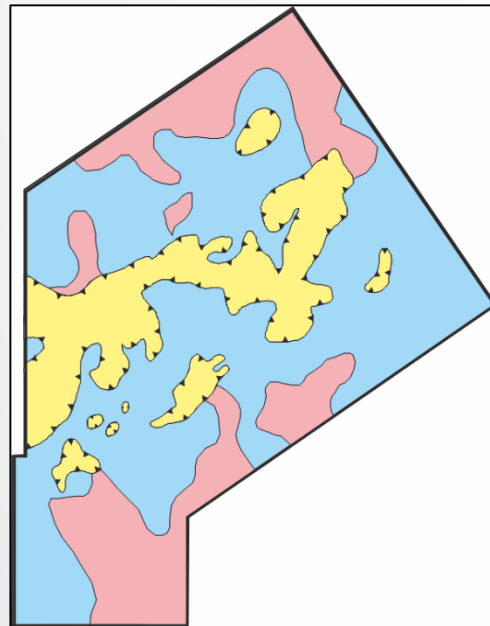
Схемы районирования по условиям ведения геохимических работ в разновозрастных слоях Накынской площади


I. Карбонатно-терригенный кимберлитовмещающий цоколь



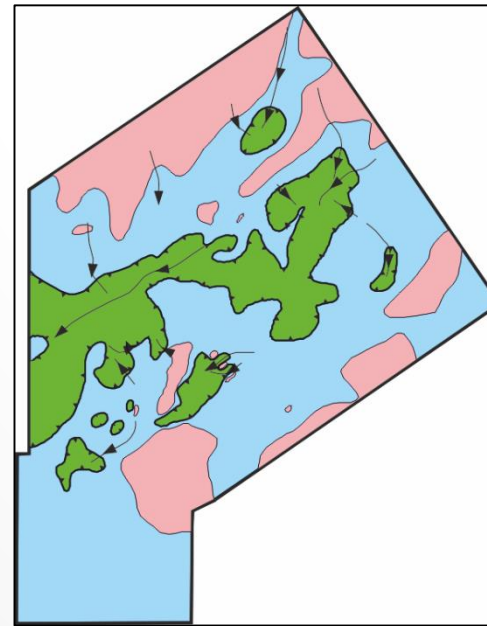
-  - кимберлитовые тела (1-Нюрбинская и 2-Ботубинская трубки, 3 - Мархинское тело)
-  - дайки трапповой формации
-  - область развития карстовых форм рельефа в карбонатно-терригенном цоколе
-  - направление переноса терригенного материала

II. Не перемещенная кора выветривания по PZ цоколю

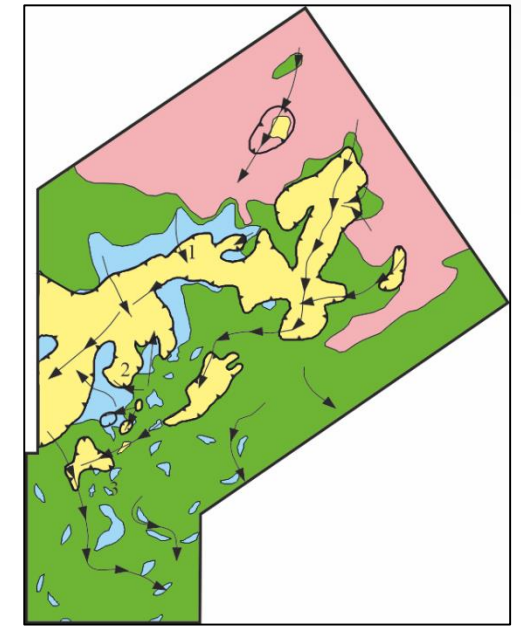





-  - площади благоприятные для проведения геохимических поисков
-  - площади не благоприятные для проведения геохимических поисков
-  - площади на которых не возможно проведение геохимических поисков из-за отсутствия отложений

III. Перемещенная кора выветривания



IV. Перемытая и переотложенная кора выветривания

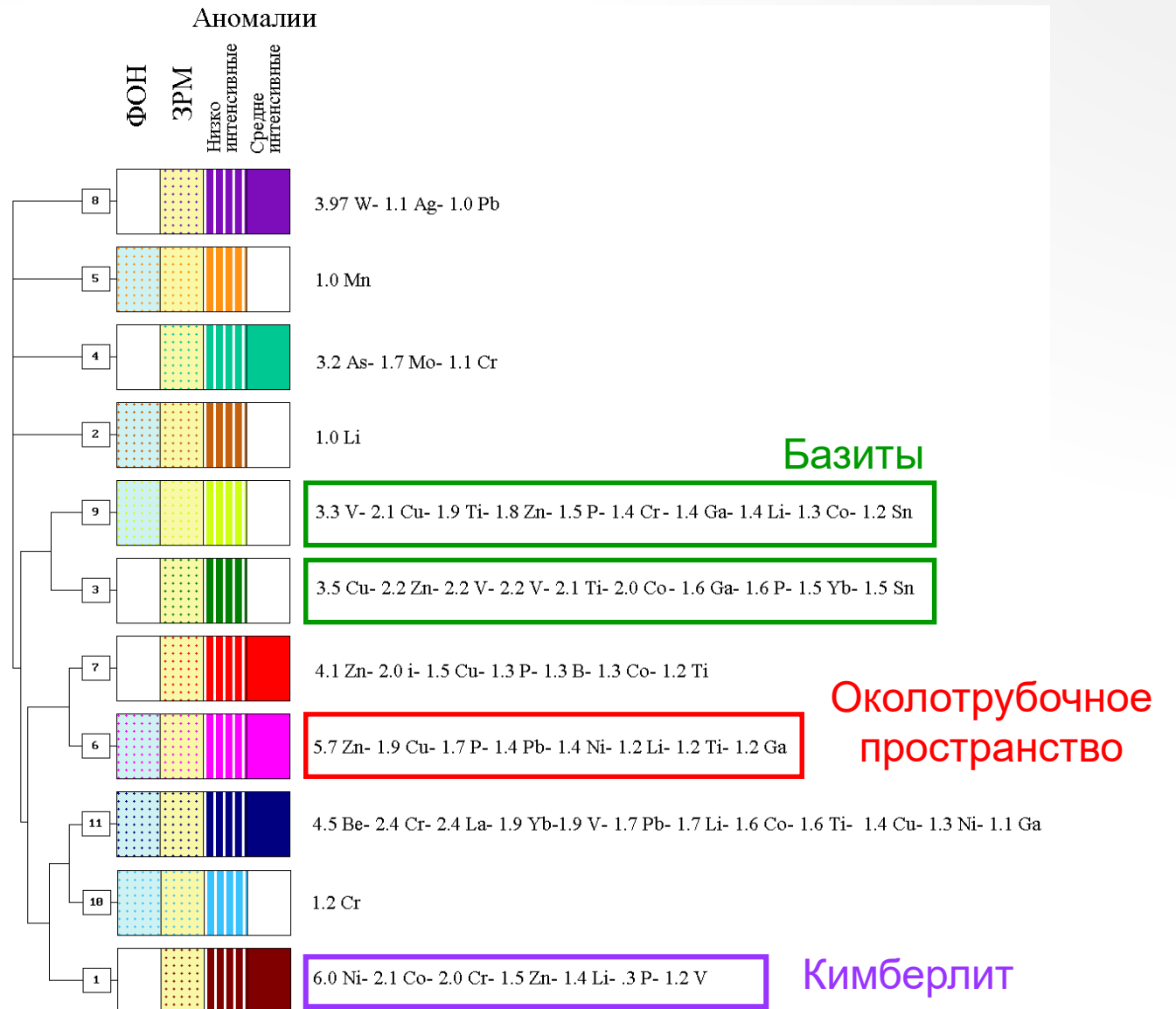
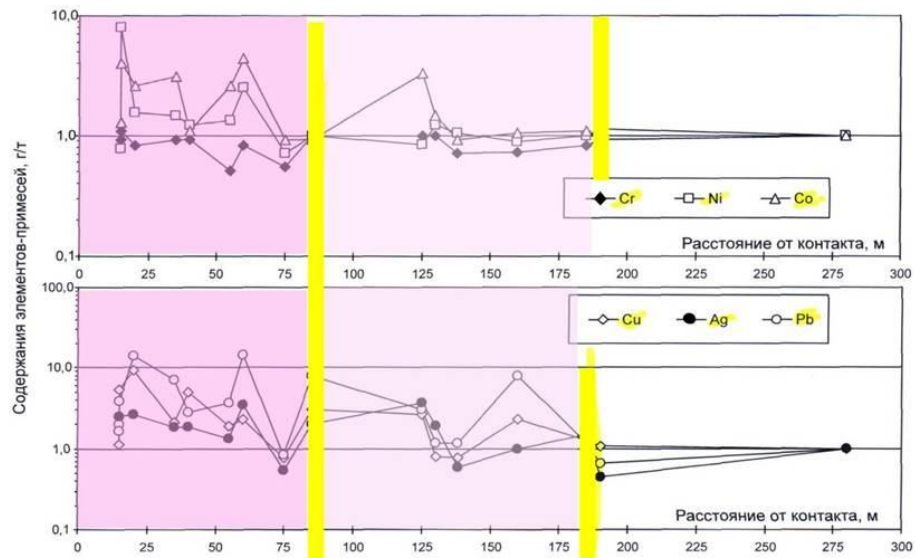


-  - площади со сложными условиями для геохимических поисков (возможно сильноперемещенные АГП)
-  - площади не благоприятные для проведения геохимических поисков
-  - площади на которых не возможно проведение геохимических поисков из-за отсутствия отложений

# Выделение геохимических ассоциаций с использованием программы ГЕОСКАН

## Геохимические ассоциации в карбонатно-терригенном цоколе с кимберлитами

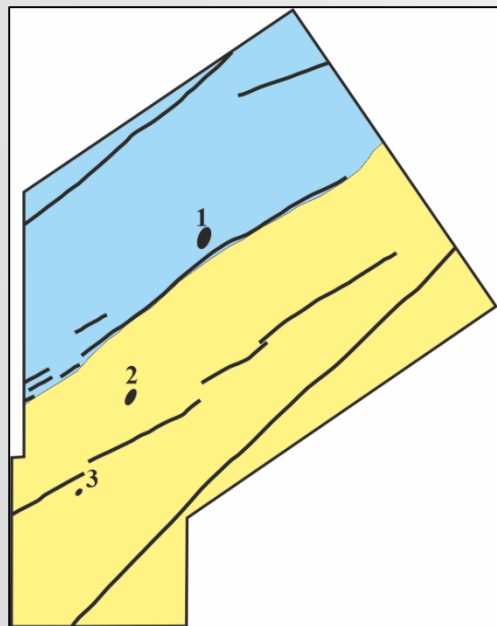
Распределение содержаний элементов-примесей (г/т) во вмещающих породах трубки Амакинская (горизонты 0-30м). По С.В. Григоряну 1984г



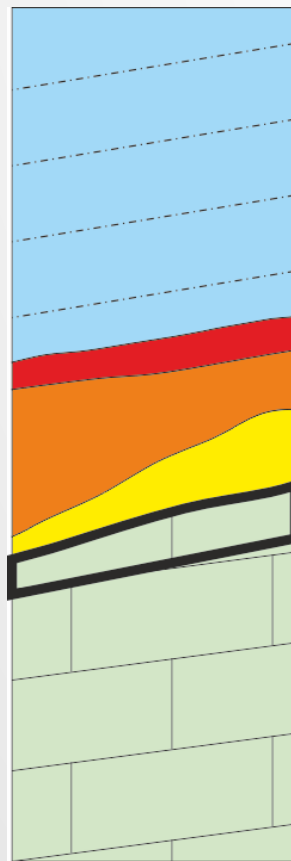


# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОХИМИЧЕСКИХ АССОЦИАЦИЙ В КРОВЛЕ ПАЛЕОЗОЙСКОГО ЦОКОЛЯ

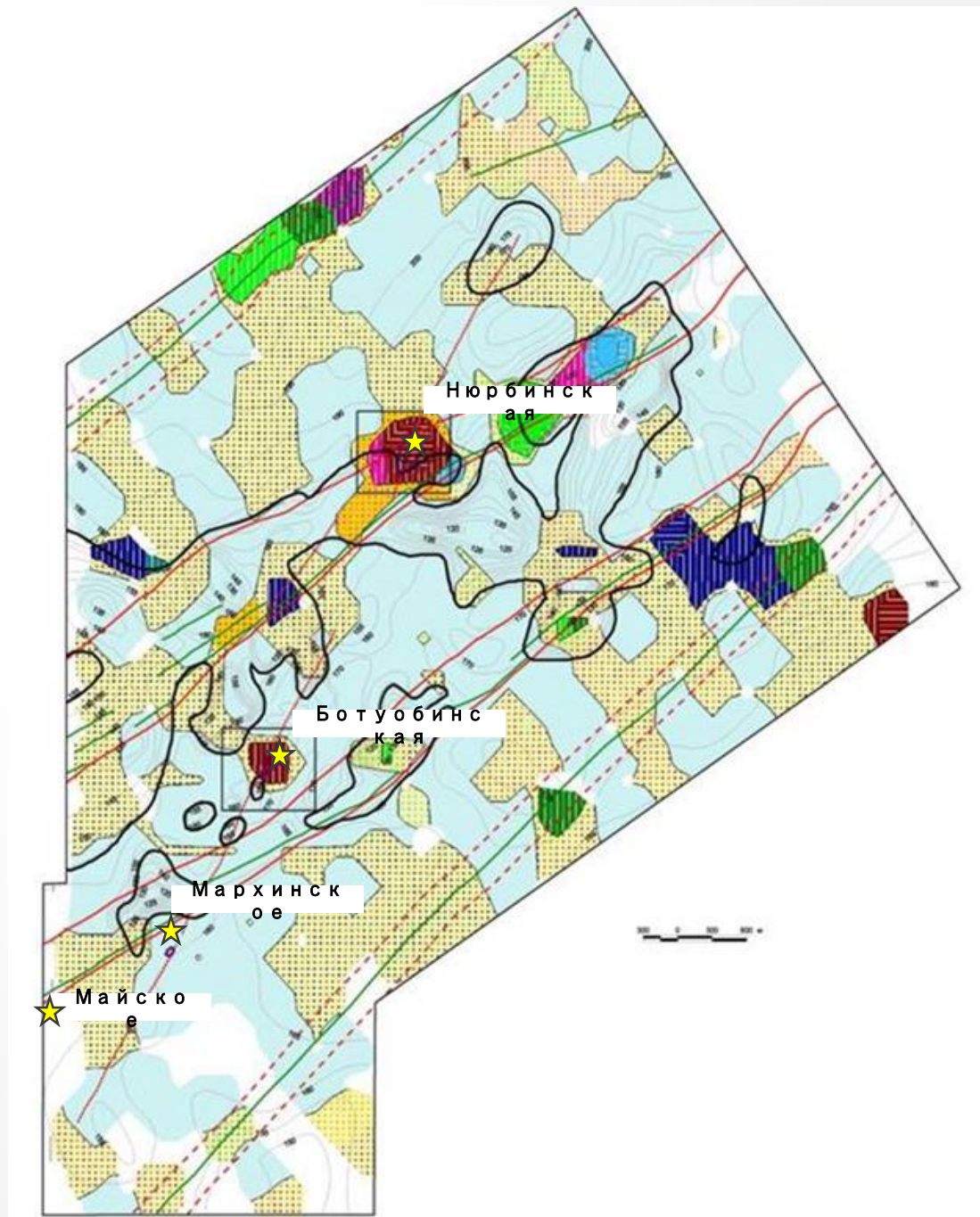
Схема районирования по  
условиям ведения  
геохимических работ



Поисковые на  
кимберлит  
слой

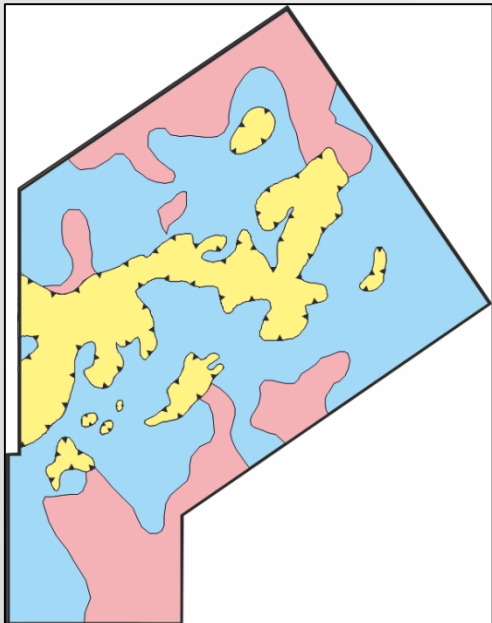


PZ Карбонатно-  
терригенный  
цоколь

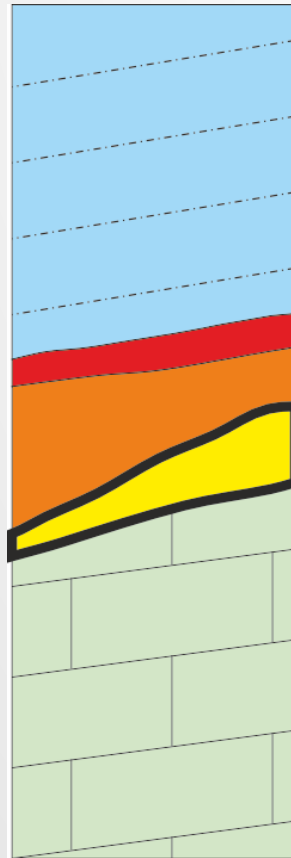


# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОХИМИЧЕСКИХ АССОЦИАЦИЙ В НЕ ПЕРЕМЕЩЕННОЙ КОРЕ ВЫВЕТРИВАНИЯ

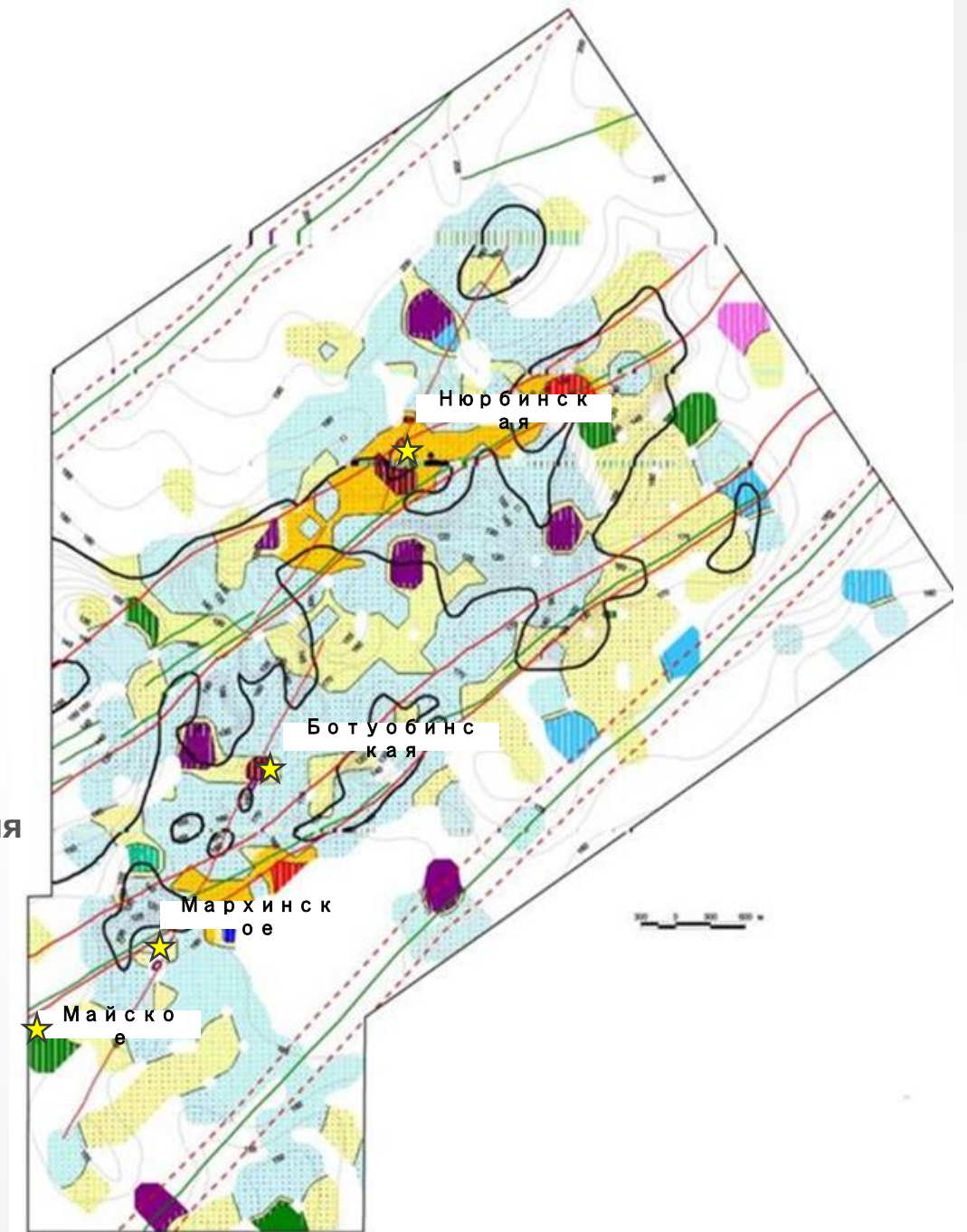
Схема районирования по  
условиям ведения  
геохимических работ



Поисковые на  
кимберлит  
слой



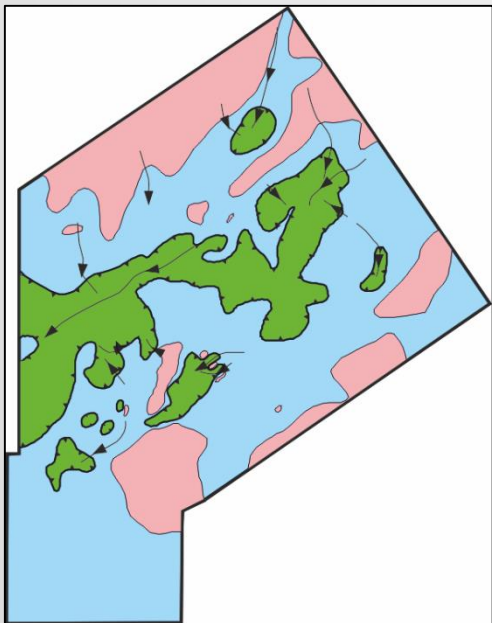
Не перемещенная  
кора выветривания



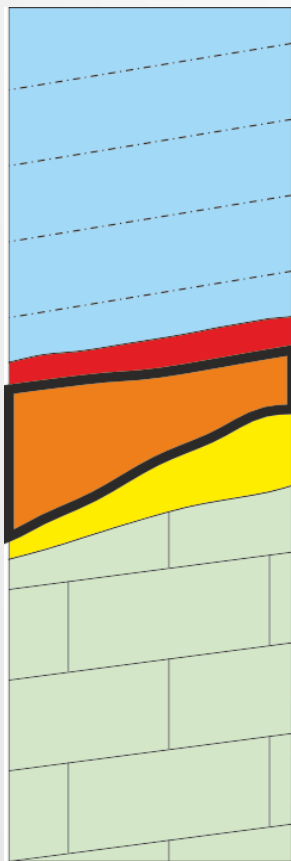


# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОХИМИЧЕСКИХ АССОЦИАЦИЙ В ПЕРЕМЕЩЕННОЙ КОРЕ ВЫВЕТРИВАНИЯ

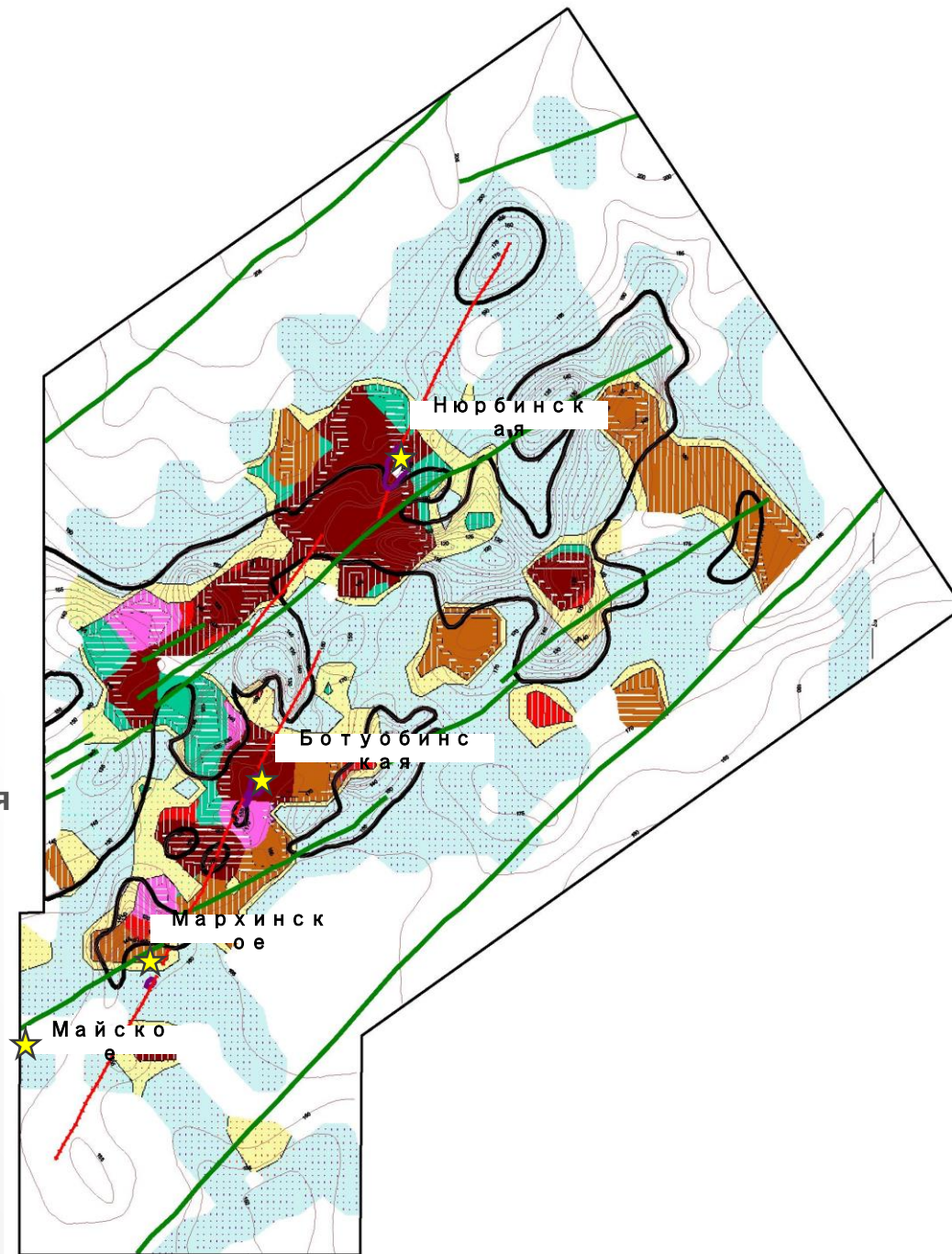
Схема районирования по  
условиям ведения  
геохимических работ



Поисковые на  
кимберлит  
слой

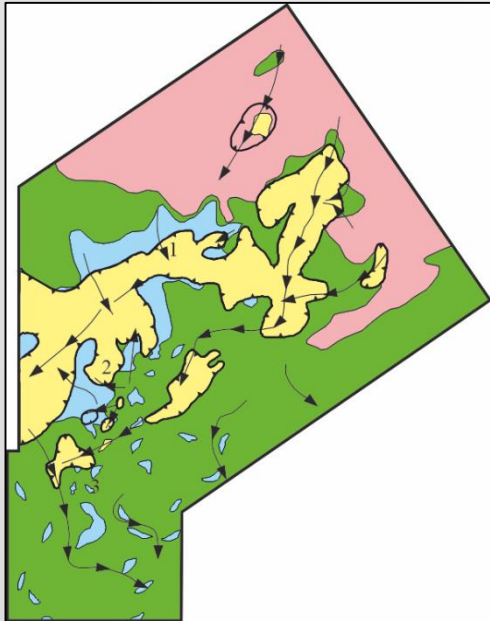


Перемещенная  
кора выветривания

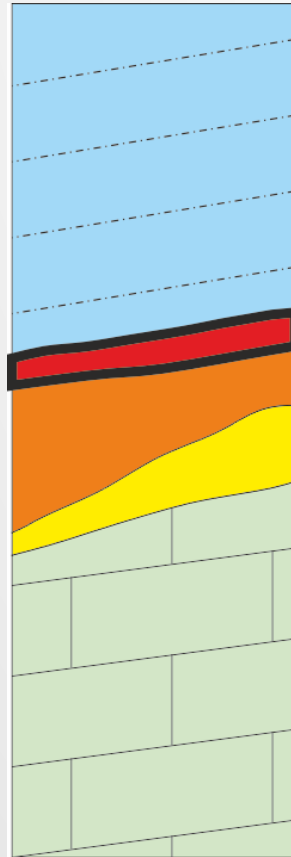


# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОХИМИЧЕСКИХ АССОЦИАЦИЙ В БАЗАЛЬНОМ ГОРИЗОНТЕ ПЕРЕКРЫВАЮЩИХ ОТЛОЖЕНИЙ

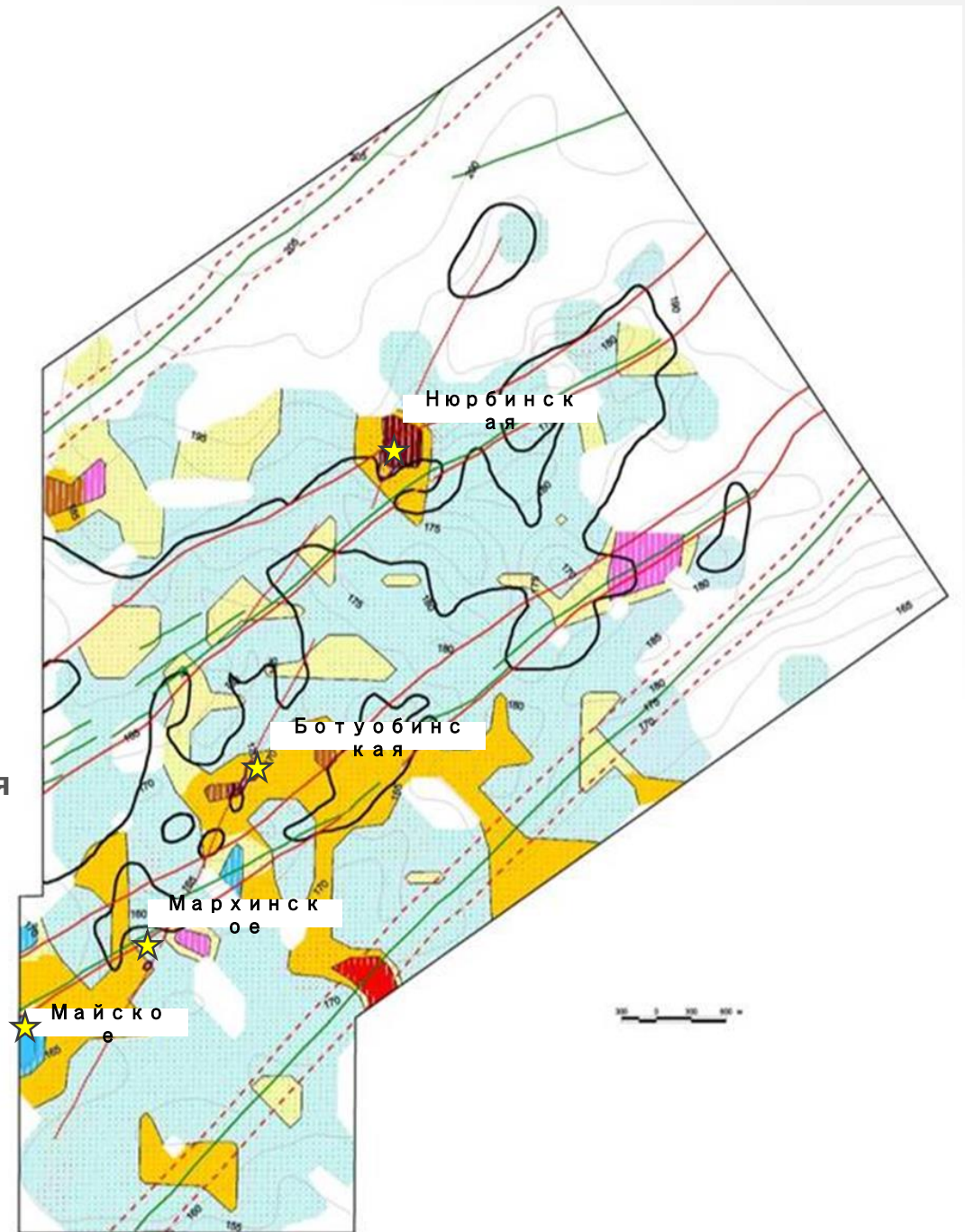
Схема районирования по  
условиям ведения  
геохимических работ



Поисковые на  
кимберлит  
слой



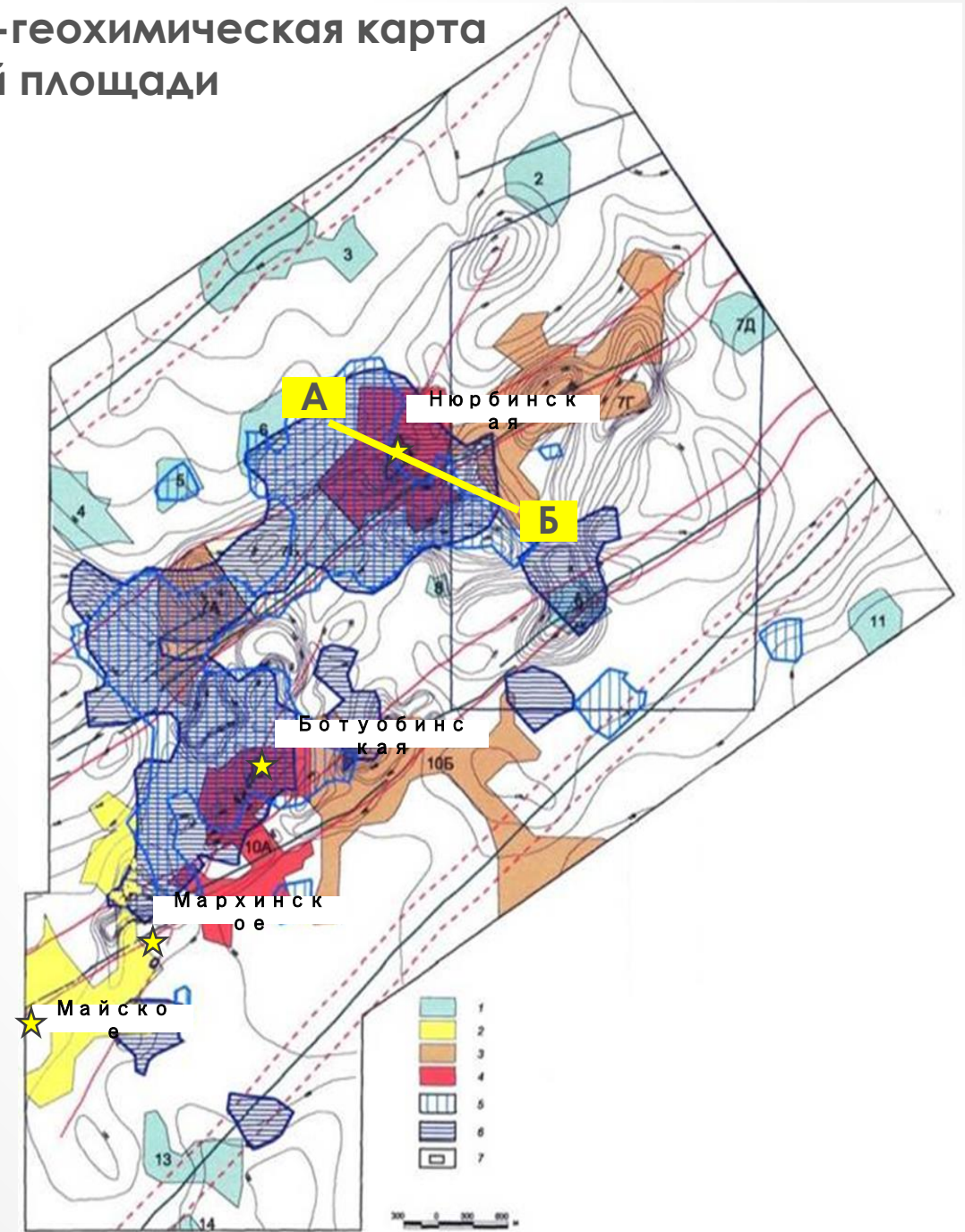
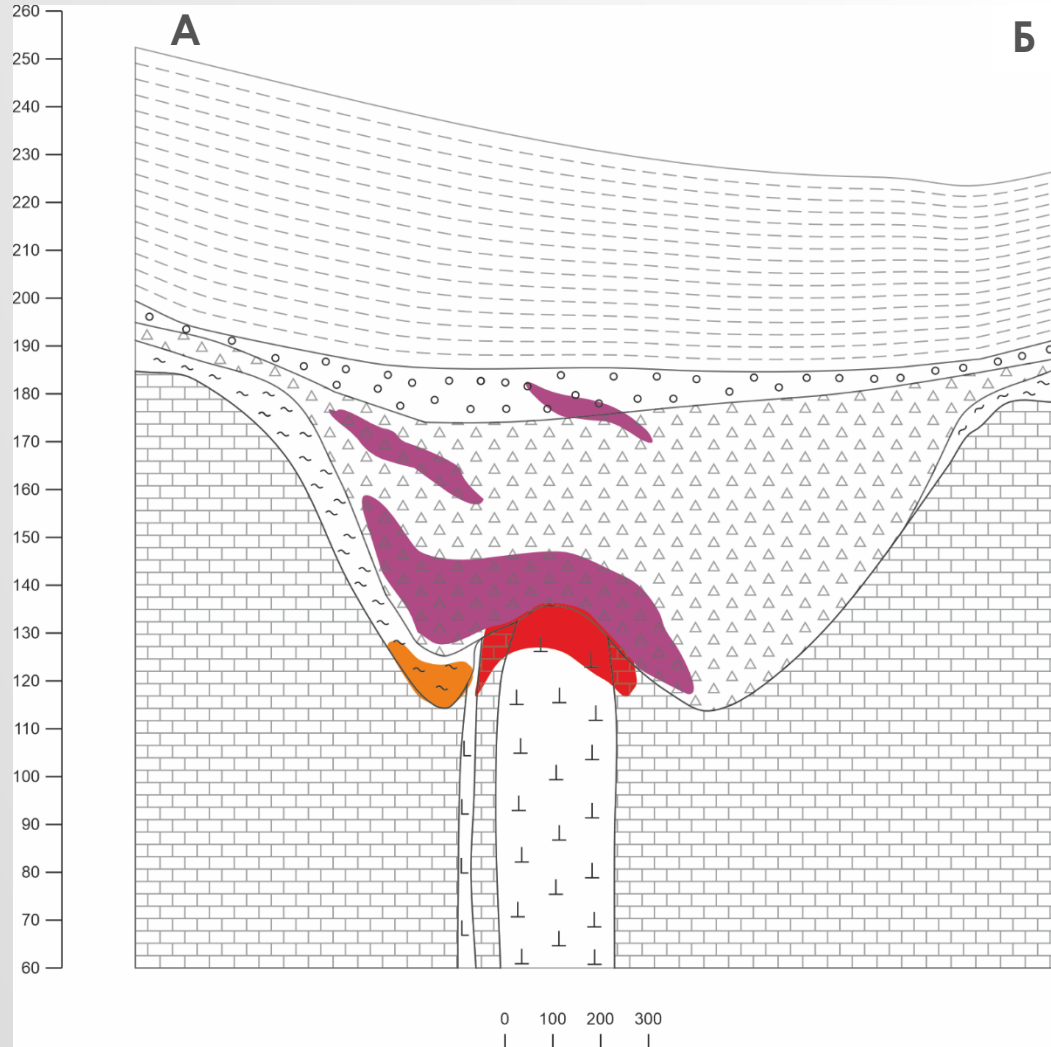
Перемытая и  
переотложенная  
кора выветривания





# Прогнозно-геохимическая карта Накынской площади

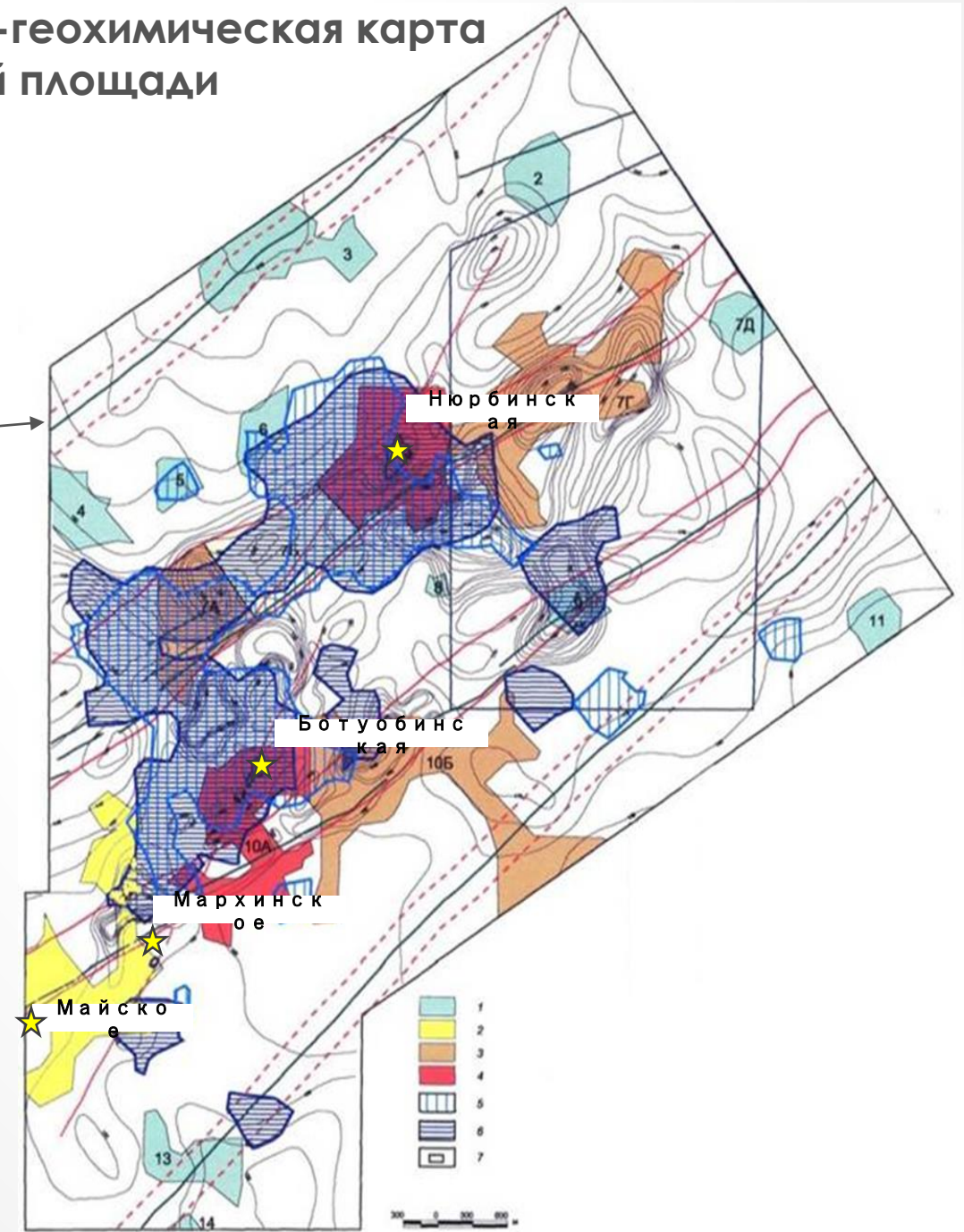
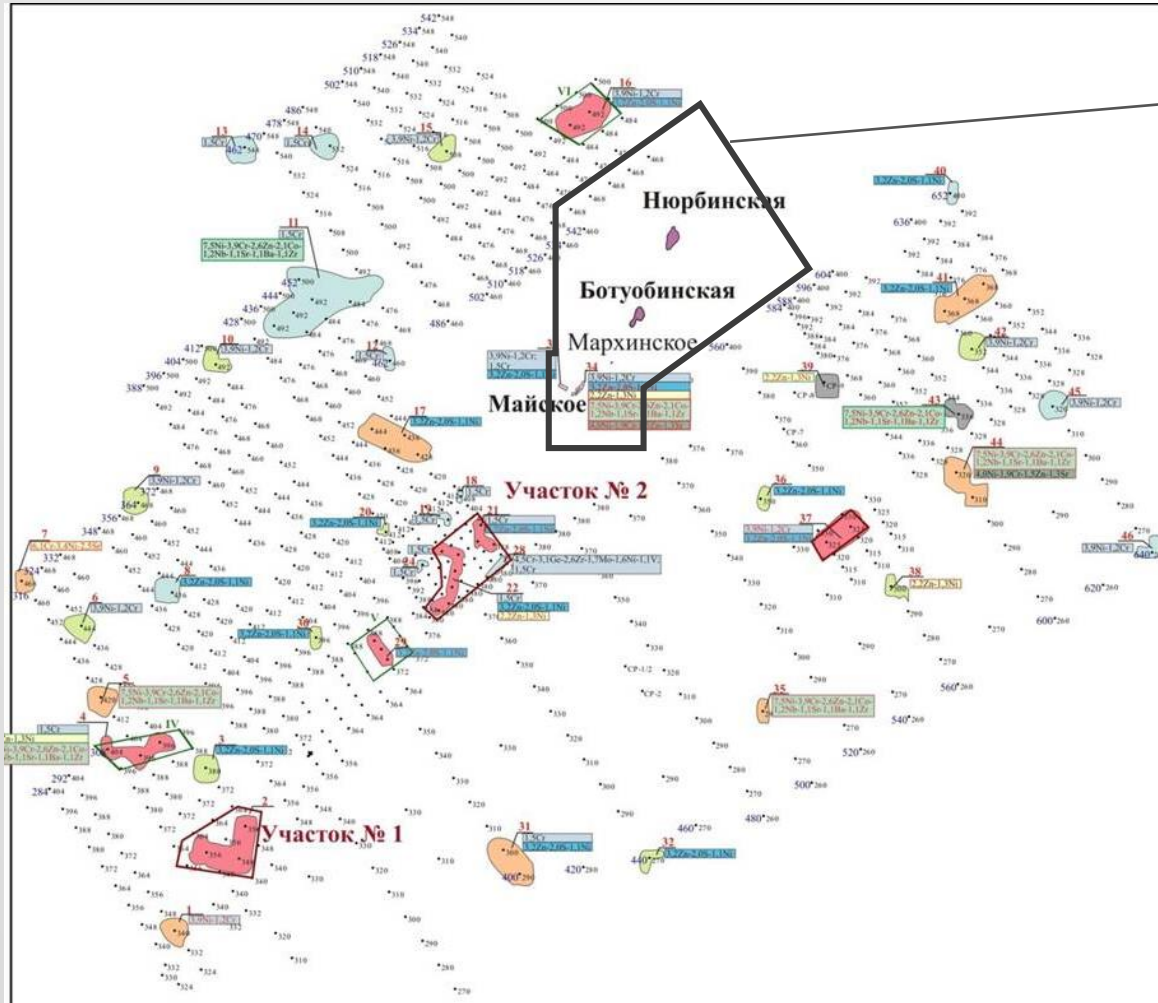
Прогнозный геологический разрез участка,  
перспективного на алмазоносный кимберлит





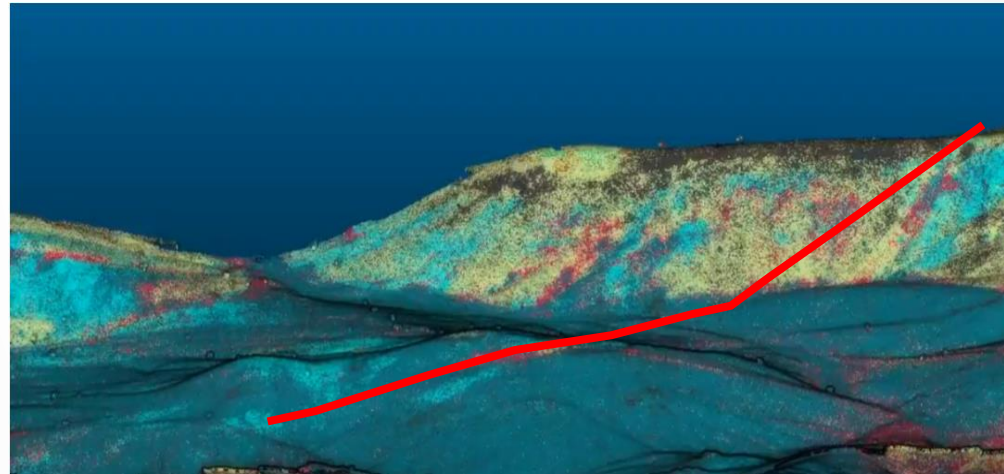
# Прогнозно-геохимическая карта Накынской площади

## Прогнозно-геохимическая карта Нижне-Накынской площади



# ТЕХНОЛОГИЯ ПОИСКОВ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, С ПРИМЕНЕНИЕМ ДАННЫХ ДЗЗ

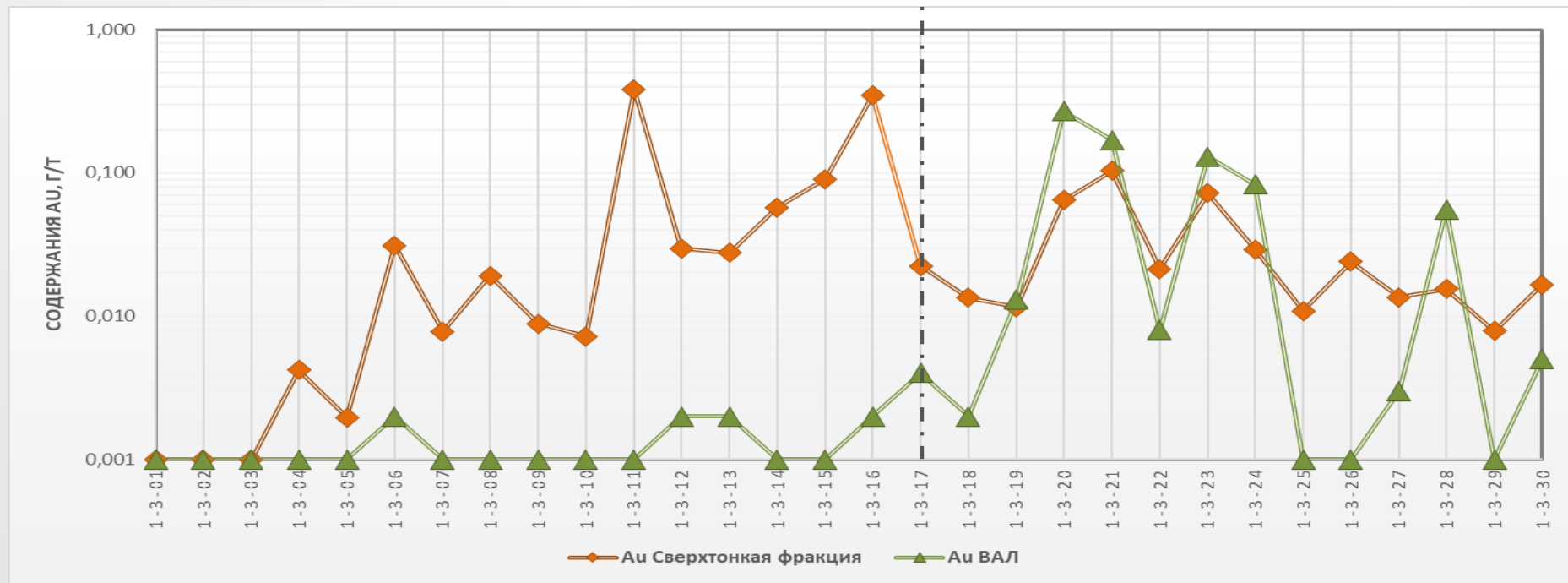
# Выделение сверхтонкой фракции БГГЭ ИМГРЭ



Профиль  
перекрытая  
территория –  
открытая  
территория

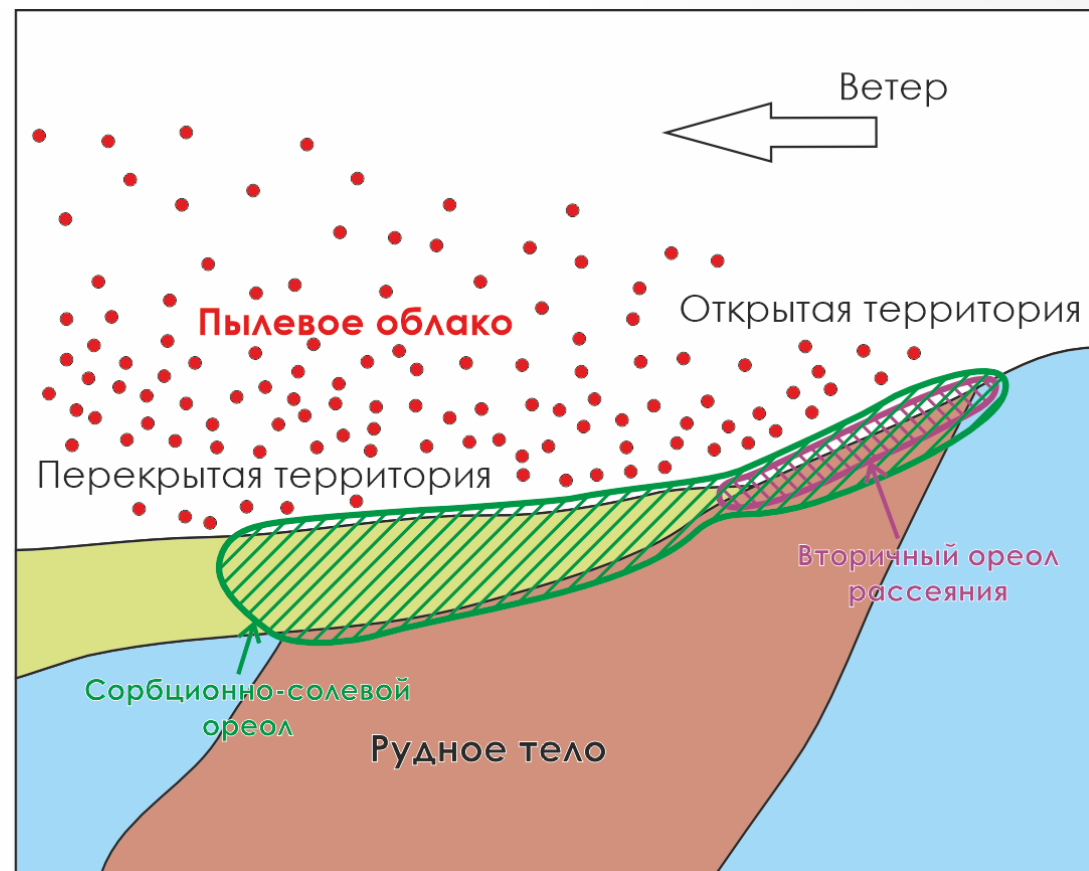
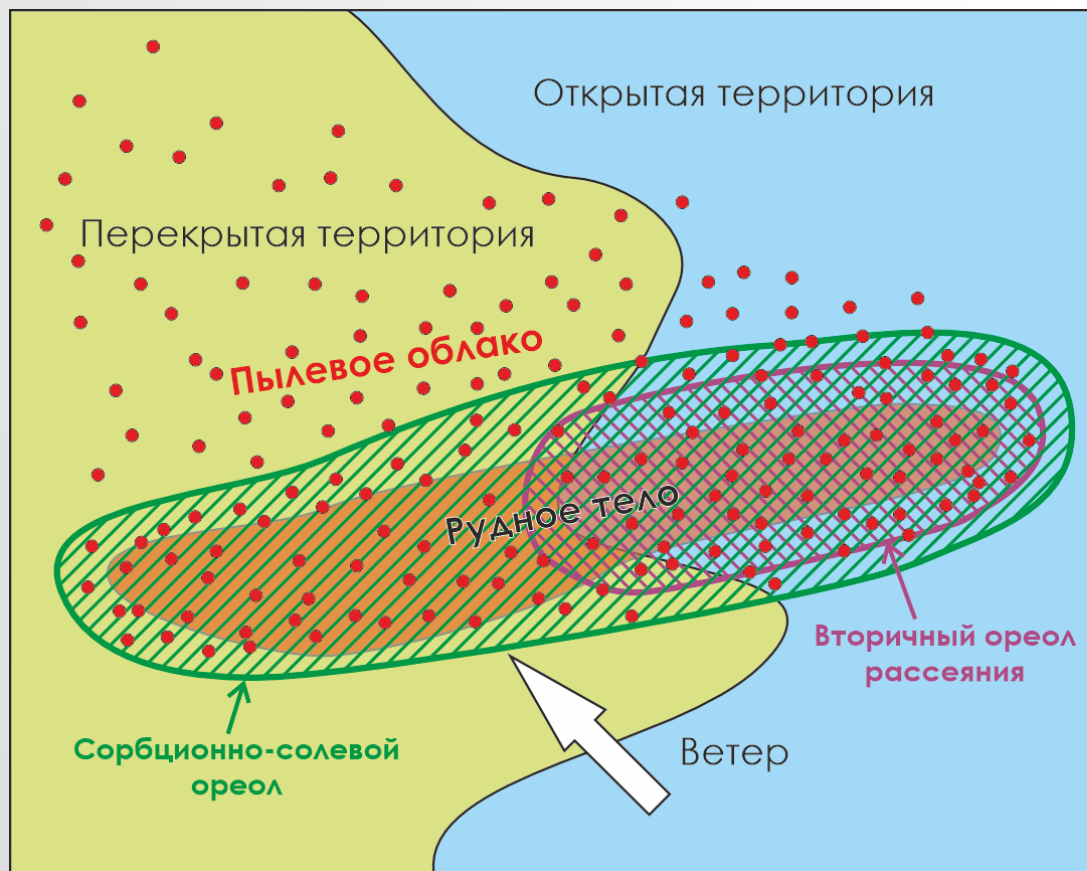
Перекрытая территория

Открытая территория





# Модель формирования нанопылевых облаков над рудными объектами



# Атмосферная коррекция – процесс устранения эффектов рассеяния и поглощения атмосферой

Проводится по стандартной документации NASA

1. Вычисление значений яркости, соответствующие значению яркости 1%-темного объекта

$$L\lambda = \frac{(L_{MAX\lambda} - L_{MIN\lambda})}{(Q_{calmax} - Q_{calmin})} \times (DN_{min} - Q_{calmin}) + L_{MIN\lambda}$$

2. Расчёт коэффициента влияния угла падения и отражения солнечных лучей для 1%-тёмного объекта

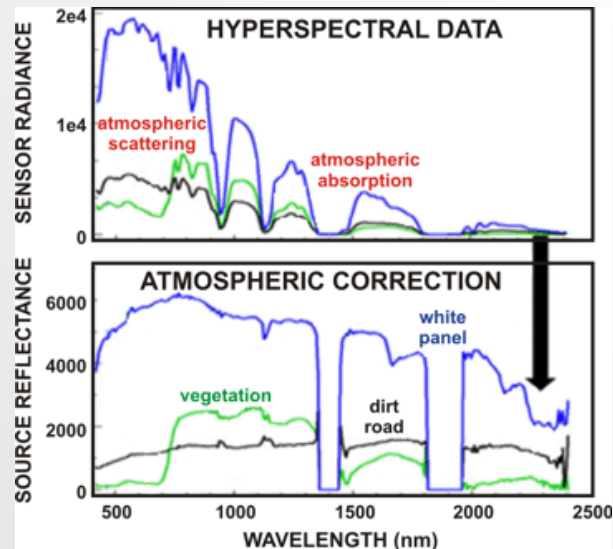
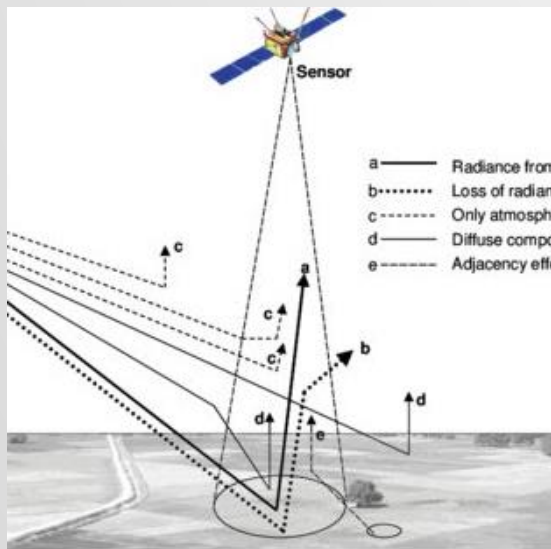
$$L_{1\%} = \frac{0.01 \times \cos^2 \theta \times T_z \times E_0}{\pi \times d^2}$$

3. Вычисление значения атмосферной дымки

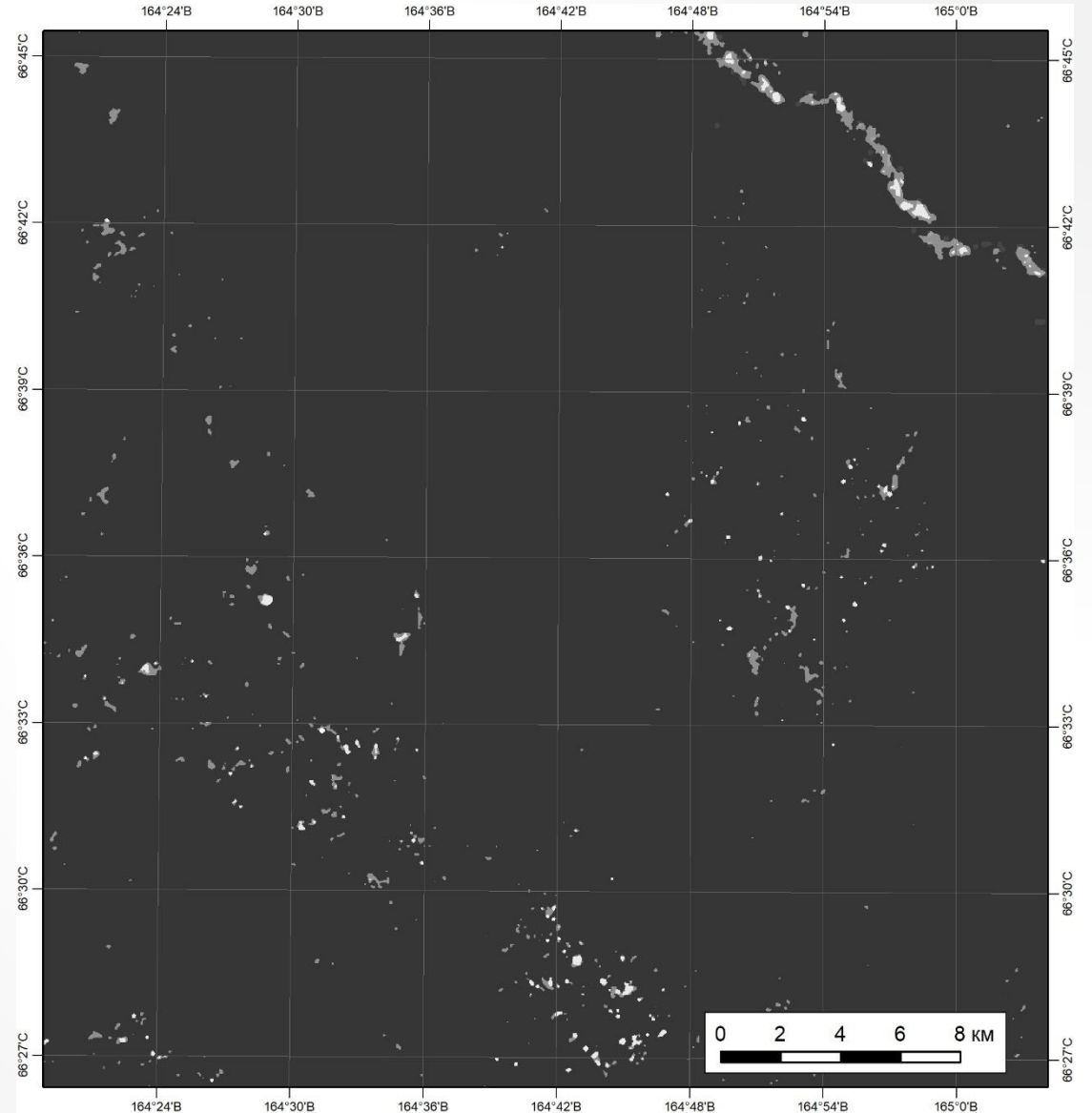
$$L_{haze} = L_{min} - L_{1\%}$$

4. Расчёт атмосферно-скорректированных значений отражённого солнечного излучения

$$\rho\lambda = \frac{\pi \times (L\lambda - L_{haze}) \times d^2}{E_0 \times \cos \theta \times T_z}$$



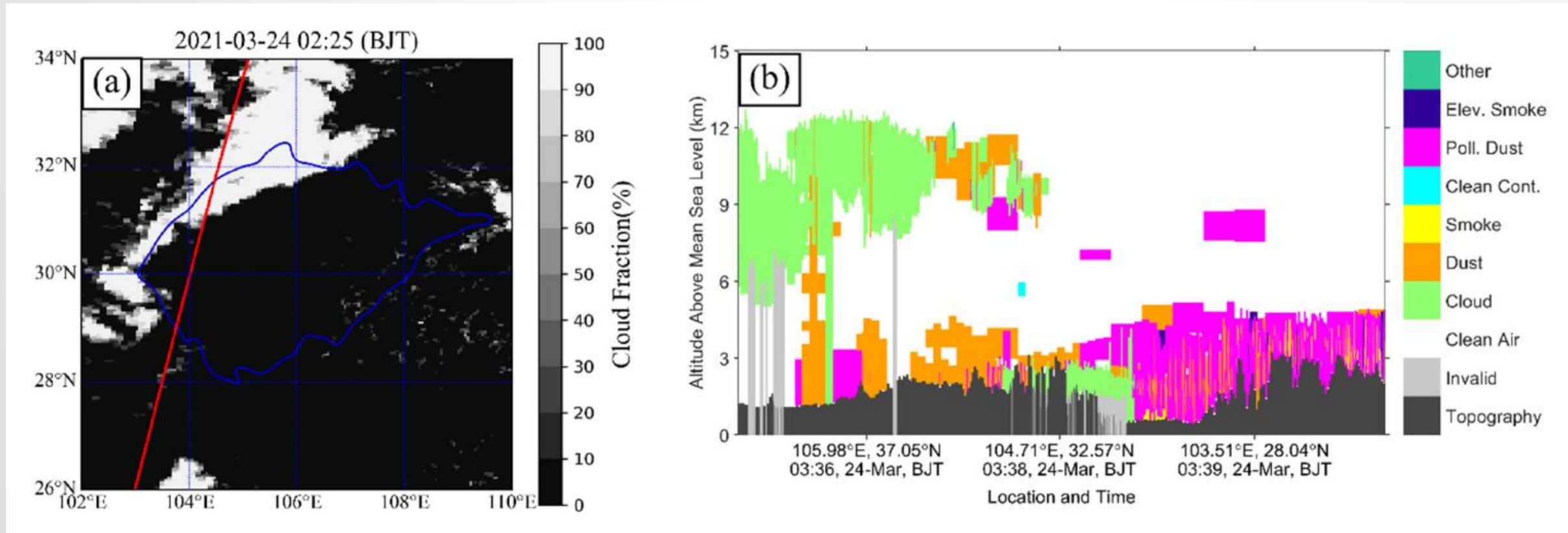
# Атмосфера - разница продукта L2 и L1B





Космоснимок атмосферы бассейна Сычуань, Юго-Западный Китай

Профиль атмосферы (использованы серии снимков, выполненные под разными углами)



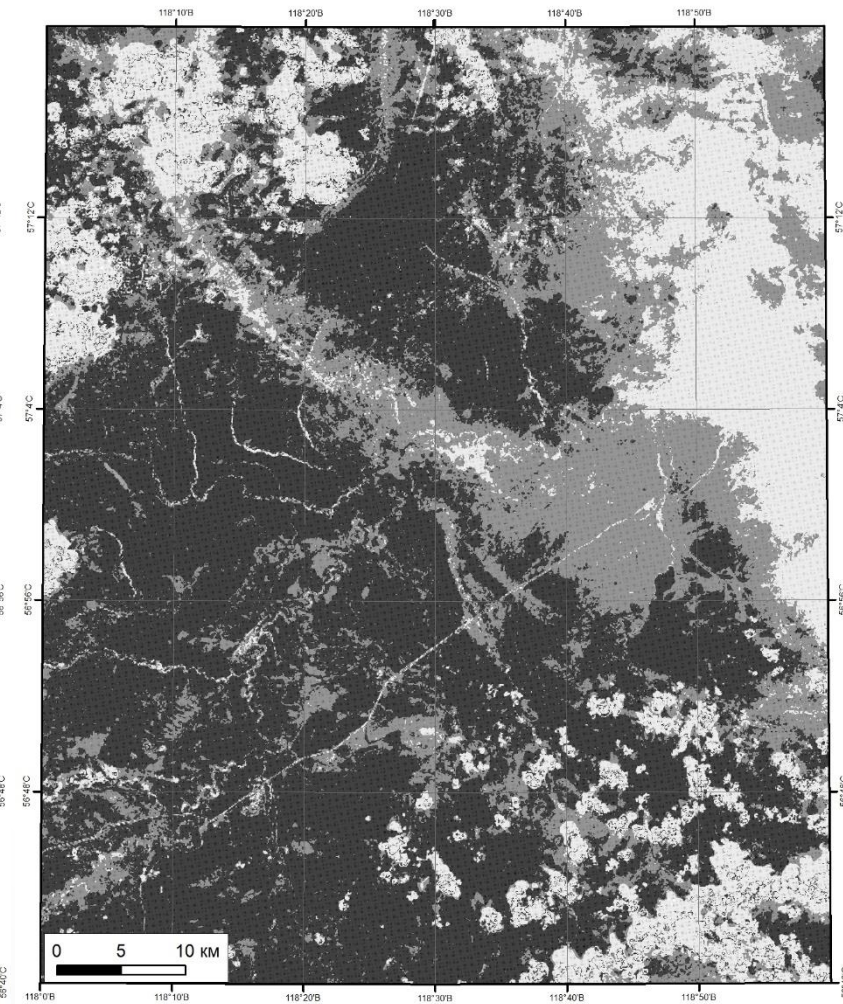
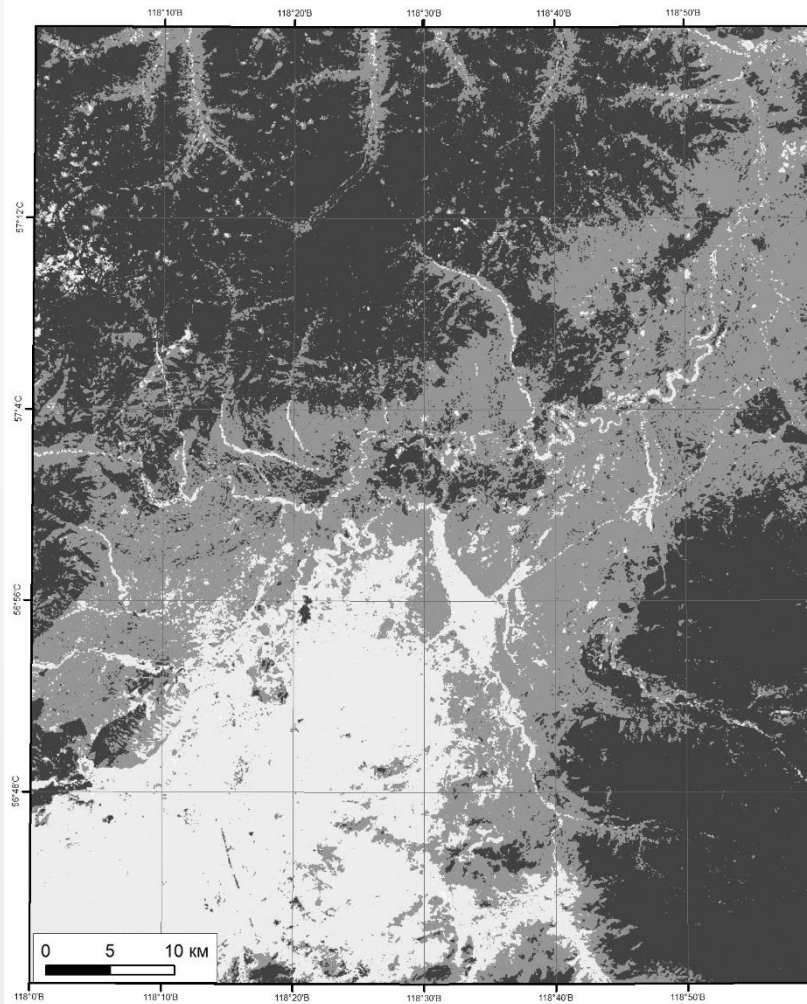
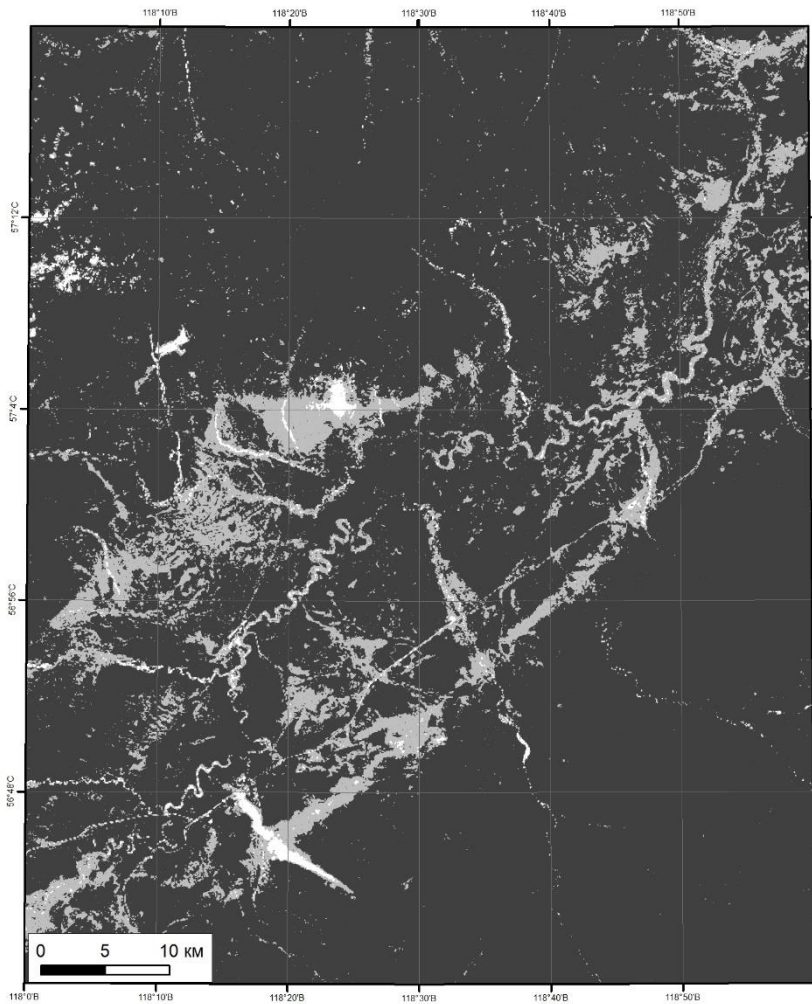
Лю Юэлин. Роль облаков в переносе пыли в бассейн: тематическое исследование в бассейне Сычуань, Юго-Западный Китай. 2022 г.

# Разновременные снимки атмосферы (О-50-XXIX)

2018 г

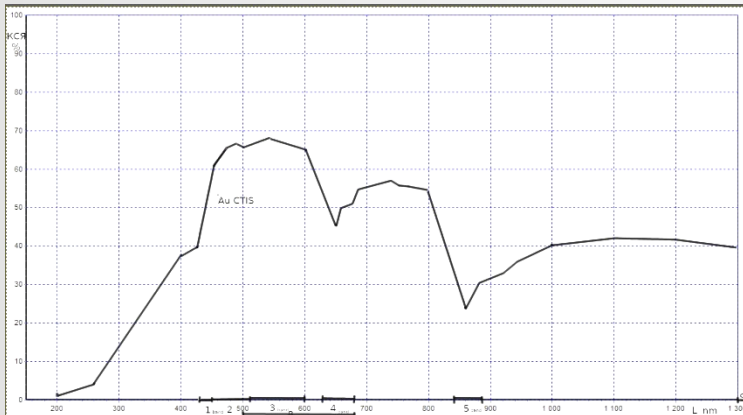
2021 г

2022 г

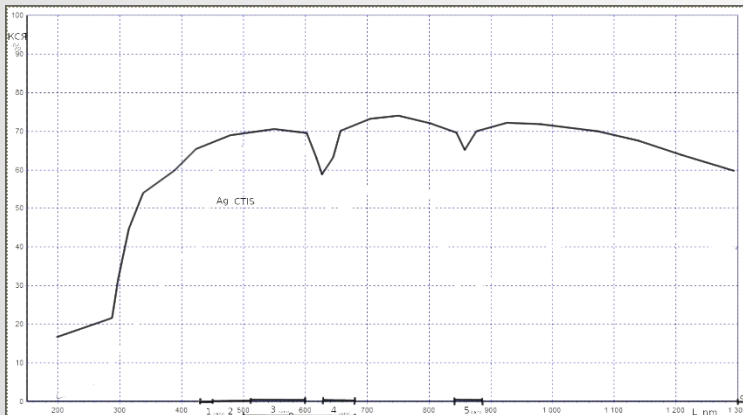




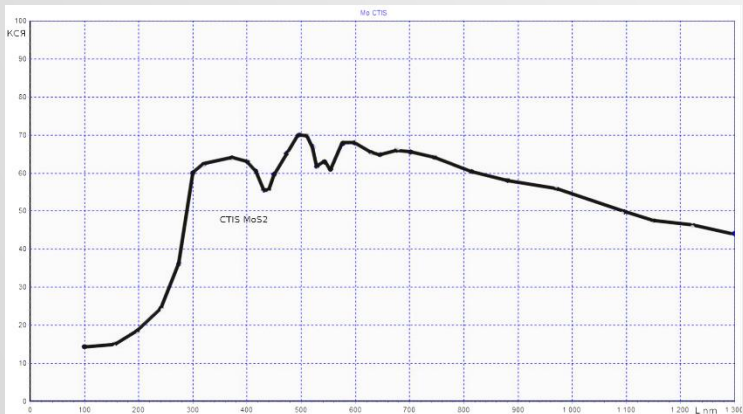
Поисковый спектр нанобразца Au



Поисковый спектр нанобразца Cu

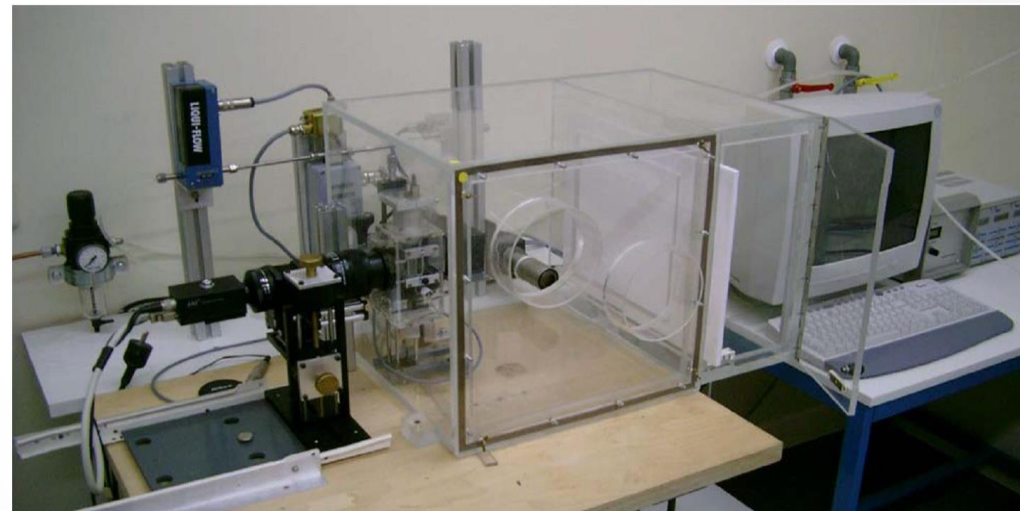


Поисковый спектр нанобразца Mo



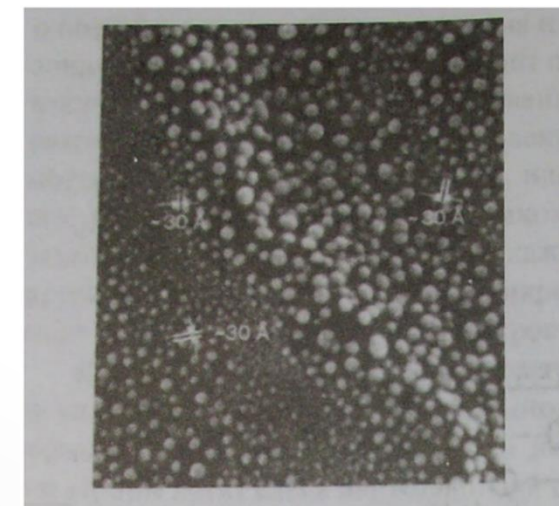
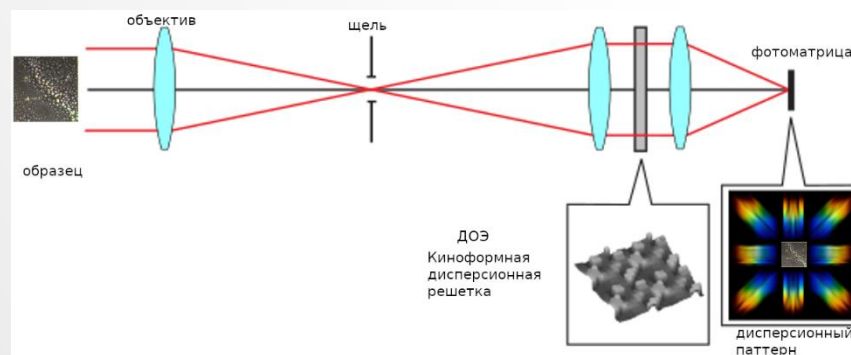
## Выделение спектров нанопылевых облаков

### I. Акустический левитатор с гиперспектральной камерой



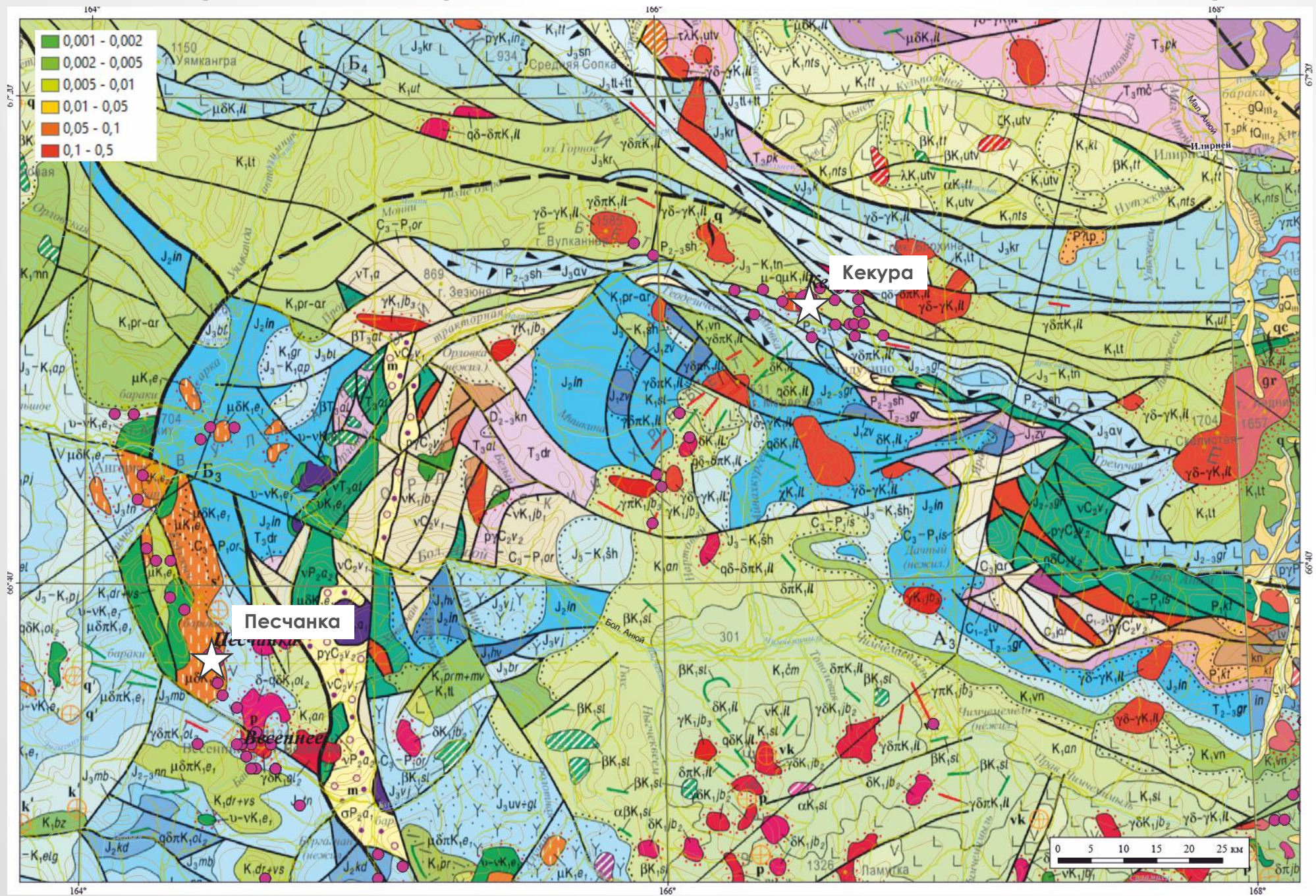
### II. Наноостровковые частицы золота (диаметр 3 нм) на высокопиролизованной углеродной подложке

Оптическая CTIS-компоновка получения видеоспектрального образца от вещественного поискового нанобразца ПИ



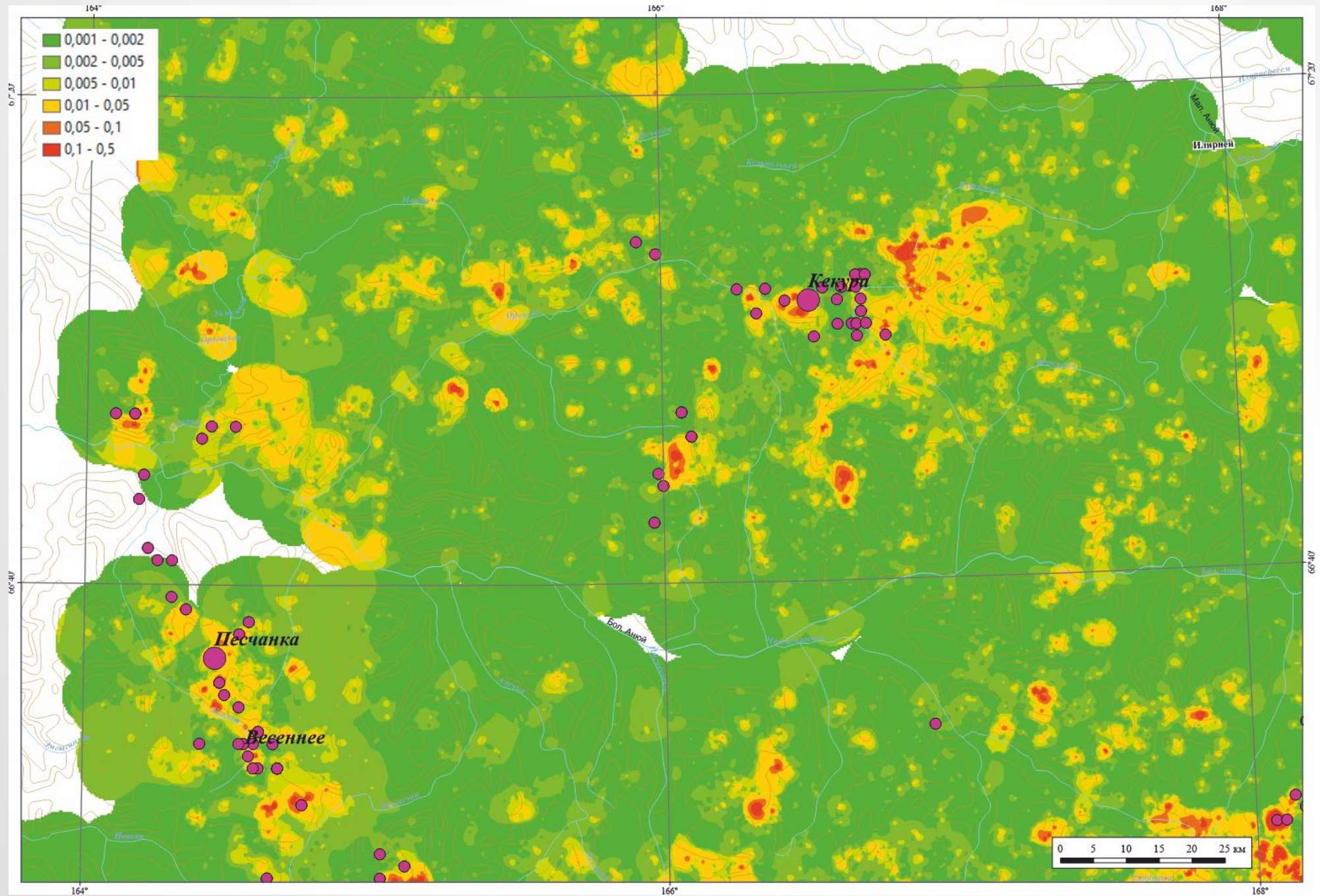


# Полевые работы. Заверка нанопылевых полей. Геологическая карта.



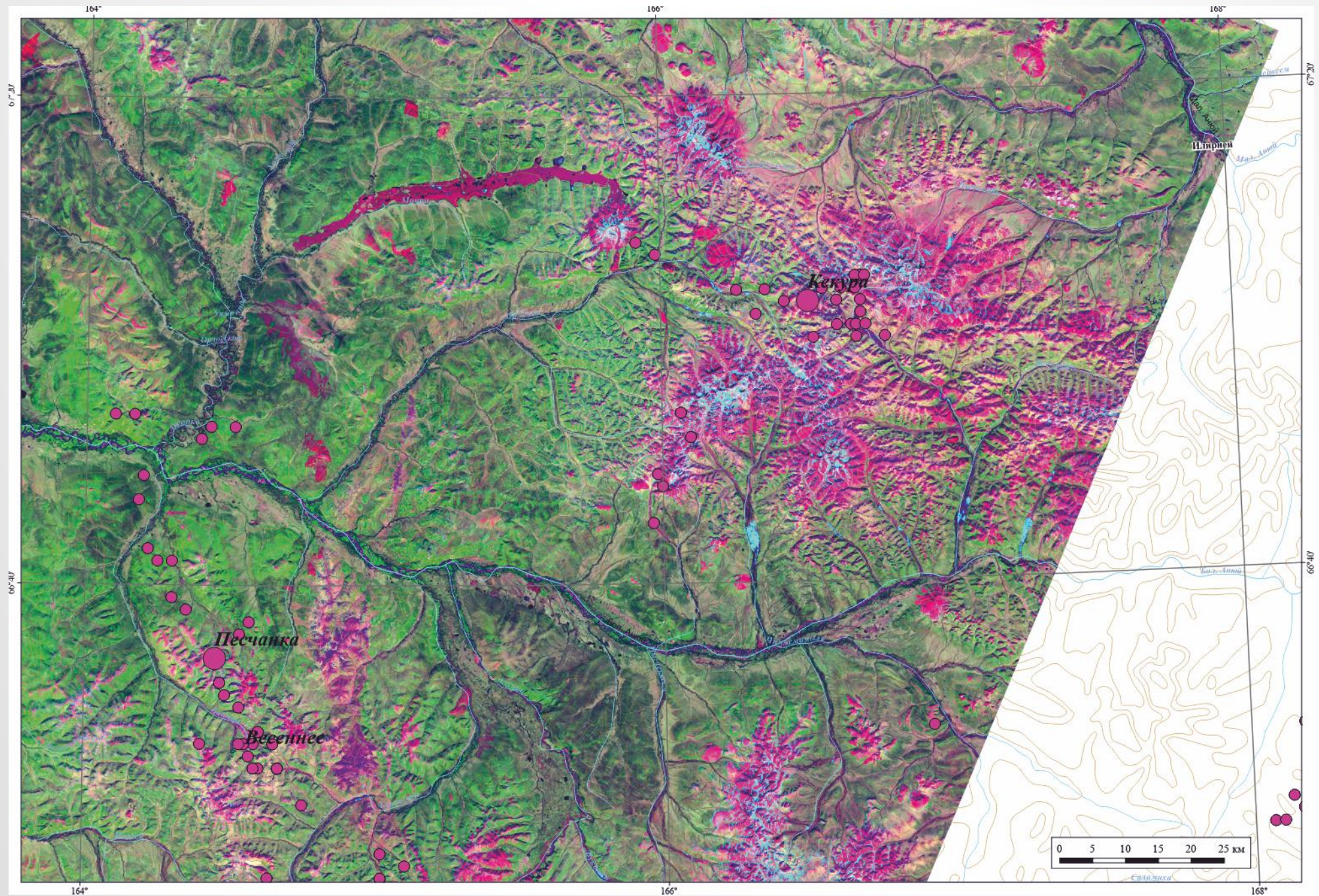


# АГХП Аи м-ба 1:200 000



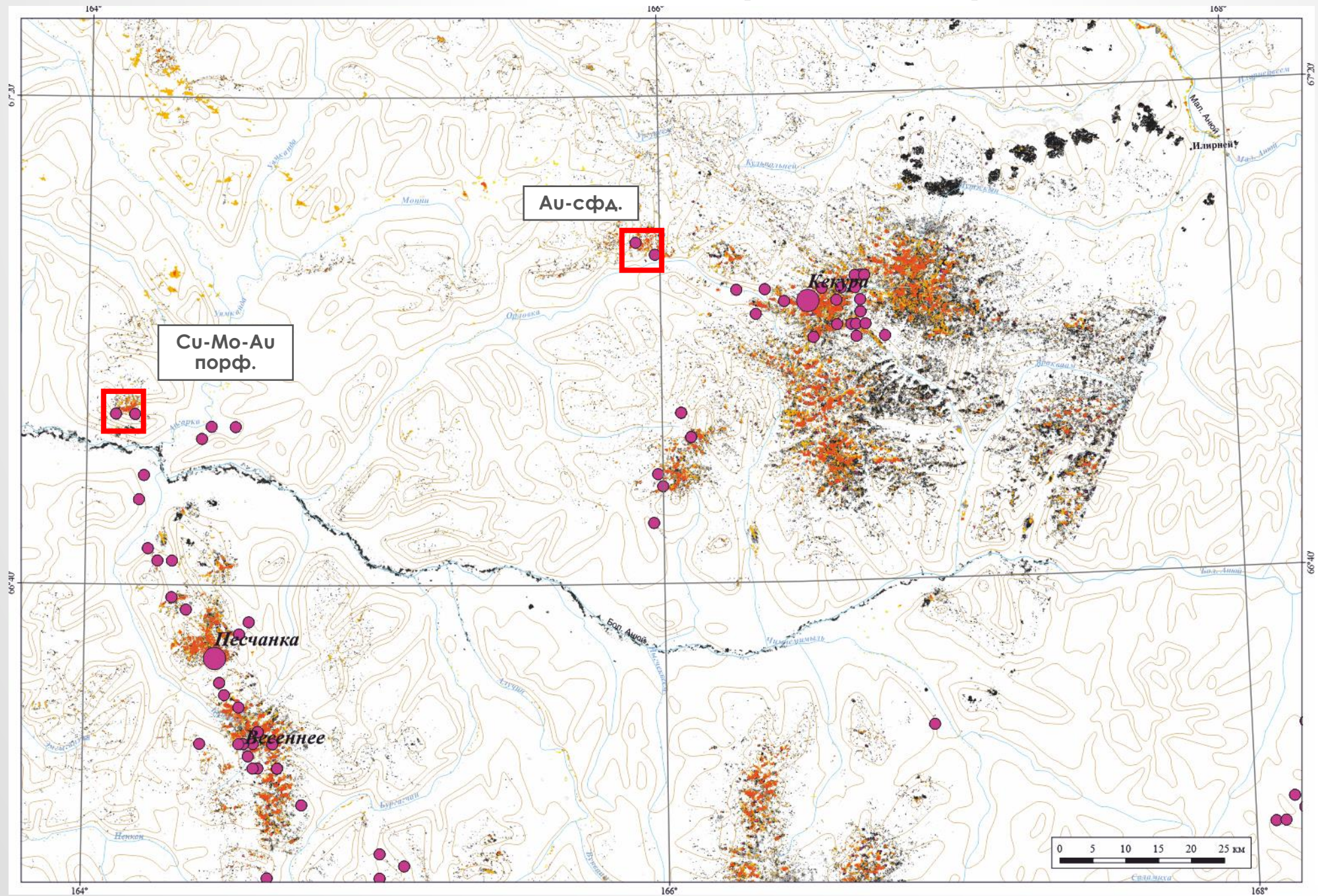


# Космоснимок landsat 9





# Нанопылевые облака (Au-красный)



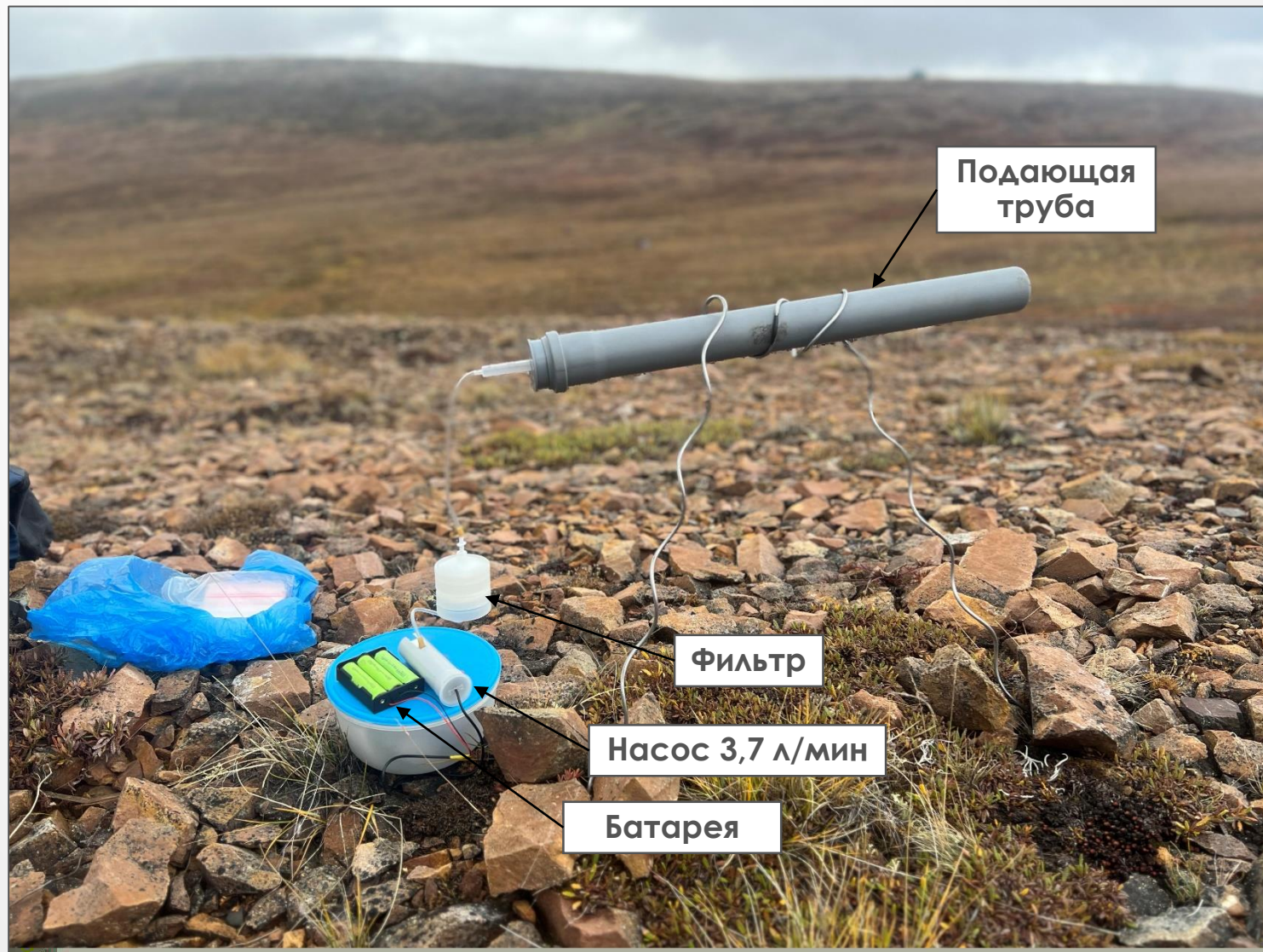


## Технология наземной наногеохимической съемки

По подающей трубе воздух пропускается через беззольный фильтр с применением насоса, питаемого от батареи.

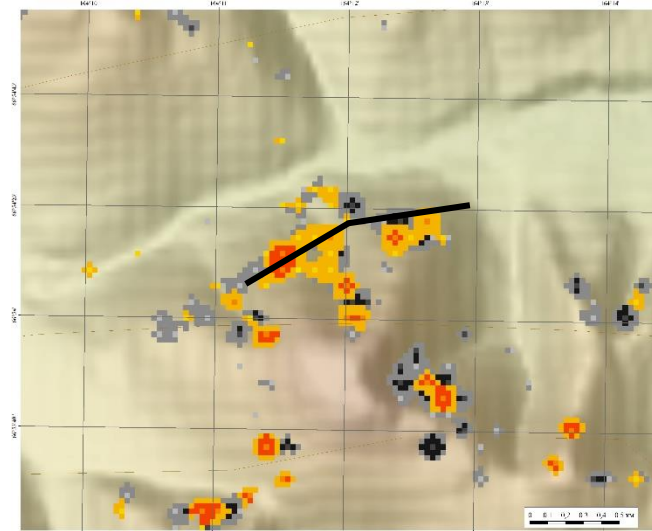
Шаг опробования 50 м  
Экспозиция – 15 мин – 50 л воздуха

Фильтр беззольный  
высокой плотности  
d-55 мм

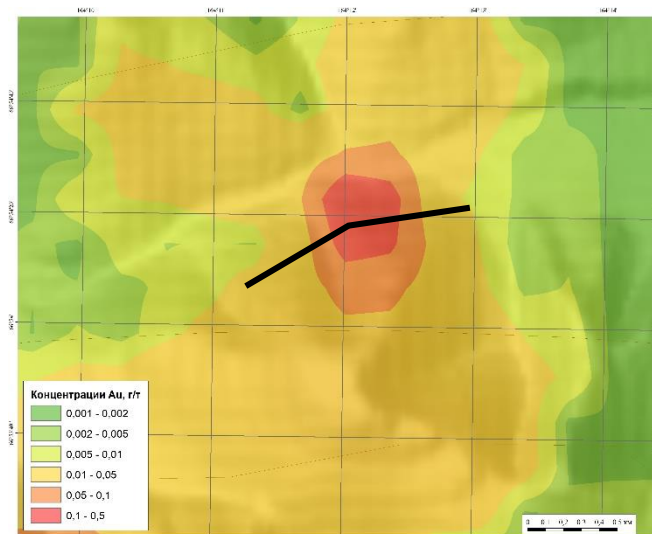


# Результаты заверочных работ

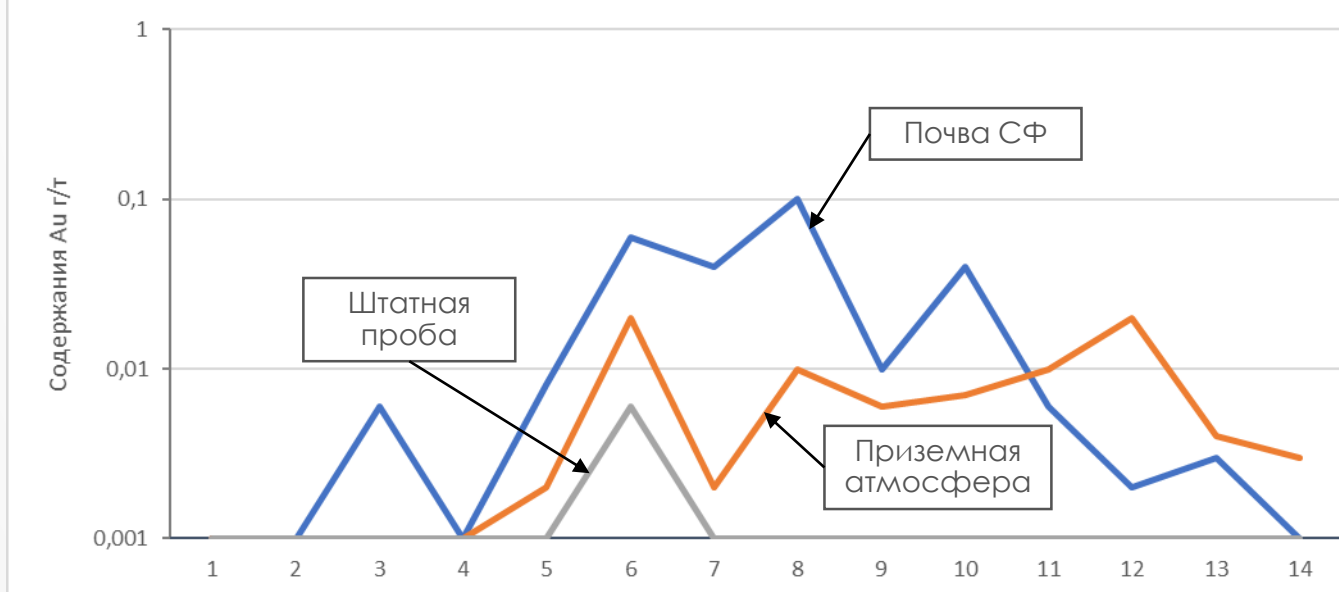
## АГХП Au по данным ДЗЗ



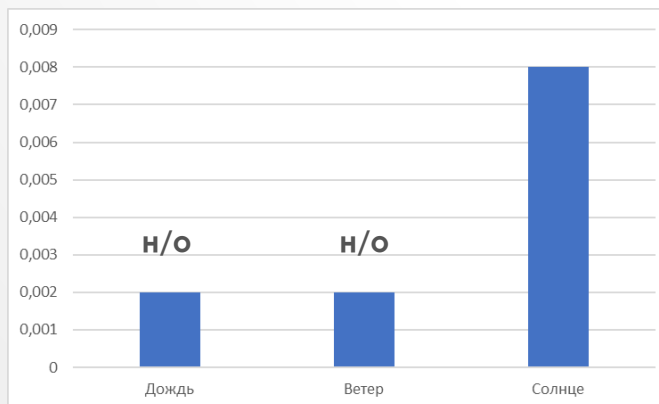
## АГХП Au по потокам рассеяния



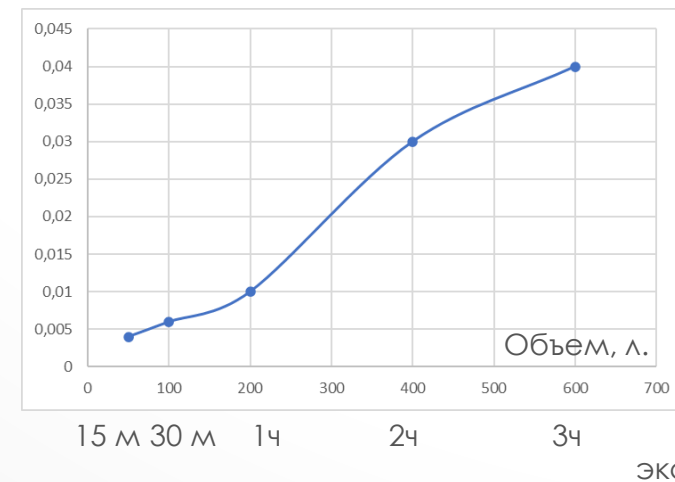
## Содержания Au в почве и приземной атмосфере



## Анализ опробования в различных погодных условиях



## Анализ экспозиции для одной точки опробования





Спасибо за внимание!

