



ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А. П. КАРПИНСКОГО

**ПЕРСПЕКТИВЫ УРАНОНОСНОСТИ
ЗОН ДРЕВНИХ СТРУКТУРНО-СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ НЕСОГЛАСИЙ
ЩИТОВ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ**

*Молчанов А.В., Лазарев Ф.Д., Кирплюк П.В.,
Онищенко А.Н., Леденгский Р.А., Лазарев А.Ф.*

2024 г.

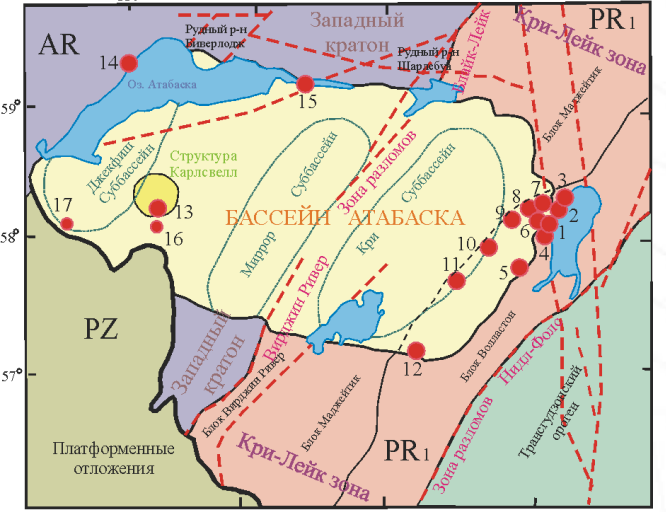
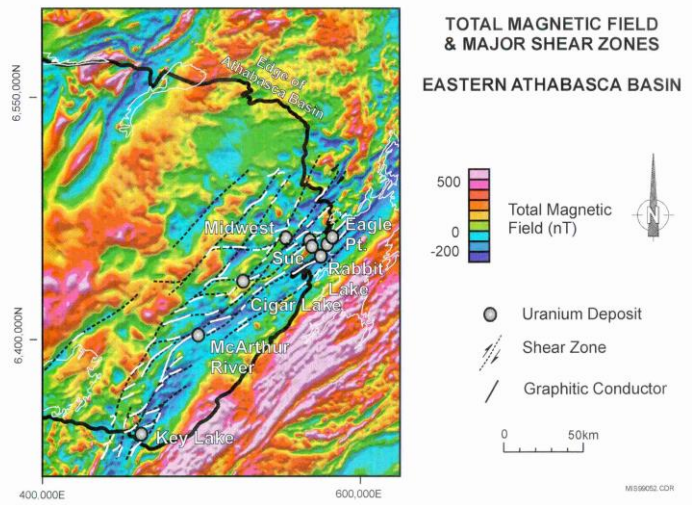
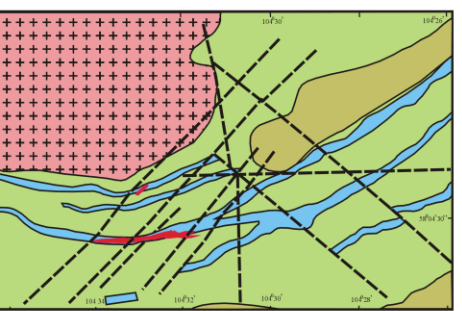


Рис.1.2 Положение урановых месторождений "типа несогласия" в бассейне Атабаска [Ruzicki, 1993] с дополнениями.
Цифрами обозначены месторождения: 1) Раббит Лейк, 2) Коллив Бей, 3) Игл Поинт, 4) Хорсеш и Равен, 5) ВестБea, 6) Мак Клин, 7) Джеб, 8) Даун Лейк, 9) Мид Вест, 10) Сигар Лейк, 11) Мак Артур, 12) Ки Лейк, 13) Клаф, 14) Мариус Бей, 15) Фон дю Лак, рудопроявления: 16) Шиа-Крик, 17) Мейблил-Ривер

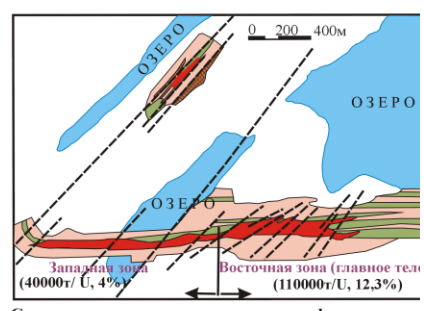


Особенности геологического строение кристаллического фундамента впадины Атабаска в районе месторождения Сигар Лейк (по материалам интерпретации геофизических данных и буровых работ)



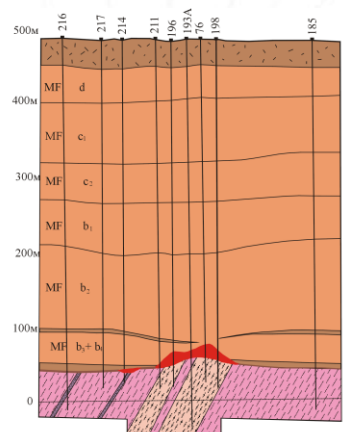
Месторождение урана Сигар Лейк. Породы фундамента (по материалам интерпретации геофизических данных) Brunton, 1993.

- Гранитоиды
- Метааркозы
- Разломы
- Метапелитовые гнейсы
- Рудные тела
- Зоны проводимости (по данным геофизики)
- Урановоруды
- Разломы



Схематическая геологическая карта фундамента рудных тел месторождения Сигар Лейк (по Brunton).

- Бластокатаклазиты, бластомилониты графитосодержащие
- Тонко-, среднезернистые графитосодержащие метапелиты
- Тектонические брекчии
- Урановоруды
- Разломы



Геологический разрез через месторождение Сигар-Лейк (по Brunton, 1993).
1-Морена, 2-Песчанники, 3-Конгломераты, 4-Бластокатаклазит милониты, 5-Тонкозернистые метапелиты, 6-Плагногнейсы, 7-Реголиты, 8-Рудные тела, 9-Стратиграфические подразделения.

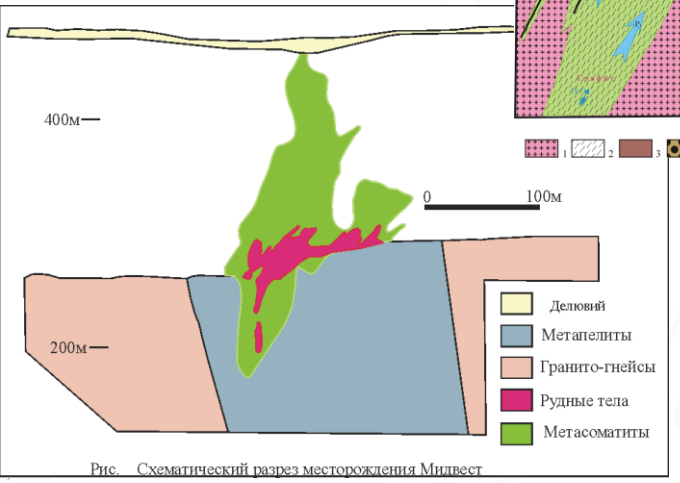
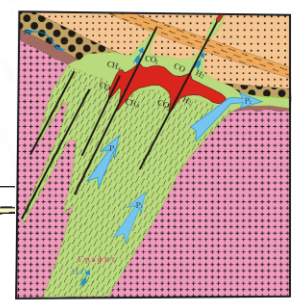


Рис. Схематический разрез месторождения Мидвест



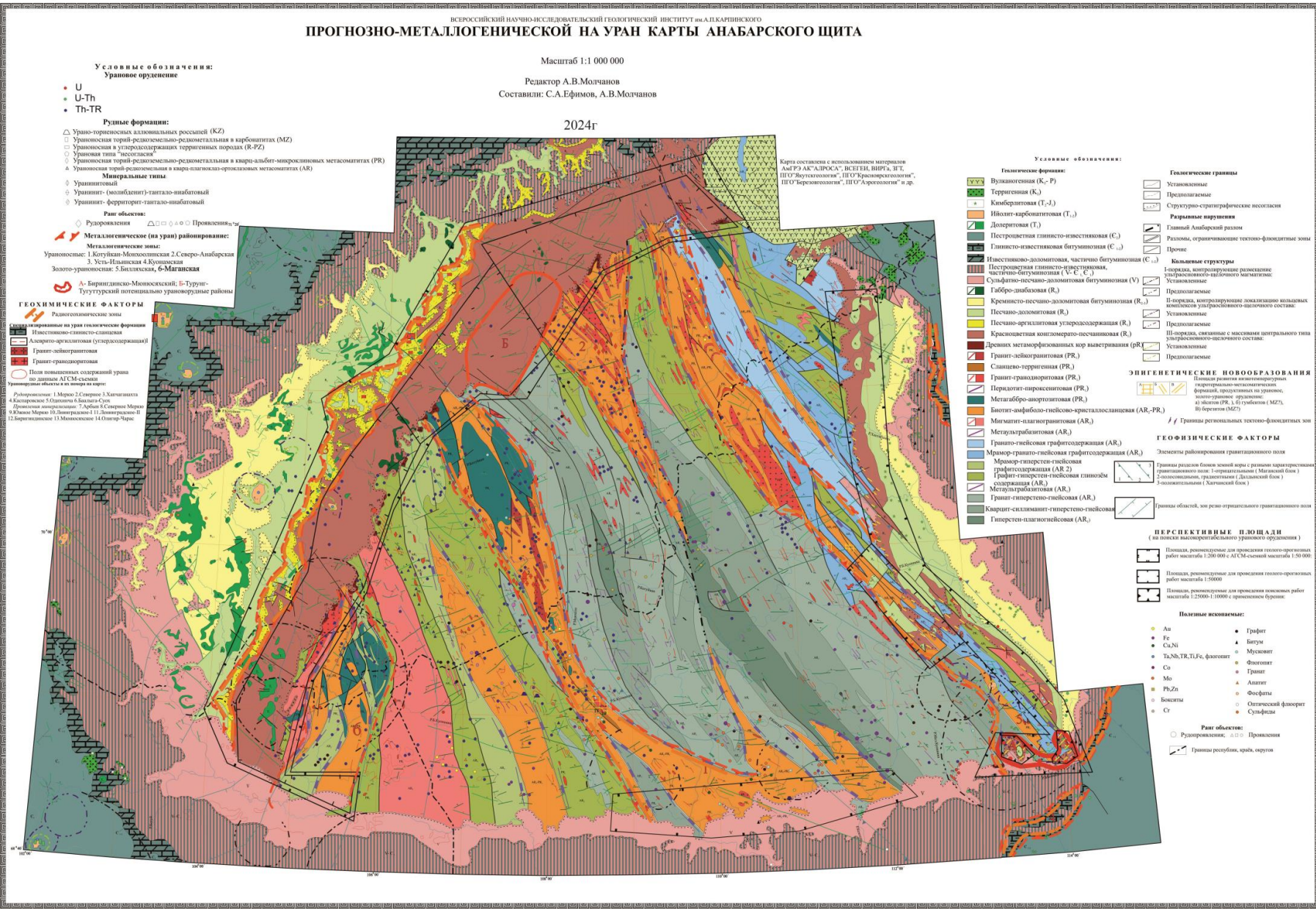
1-"жесткий" ультраметаморфозно-метаморфозный фундамент, характеризующийся радиогенной специализацией и интенсивными гидротермально-метасоматическими преобразованиями дорифейского (доплатформенного) этапа развития. 2-зоны интенсивного вторичного расслабления, бластокатаклаз, бластомилонитизации, фрежирования и катаклаза по графит-, гранитосодержащим, графитосодержащим метапелитам, характеризующиеся длительной историей геологического развития. 3-древние метаморфозные коры выветривания (реголиты), 4-конгломераты и крупнозернистые песчанники, характеризующиеся более высокими по отношению к окружающим породам проницаемостью для водных растворов. 5-средне-, мелкозернистые песчанники, 6-алевриты, аргиллиты, алевроаргиллиты, алевропесчанники, 7-локальные разрывные нарушения, 8-ороса развития гидротермально-метасоматических (рудосформующих) интрузивных образований, формирующиеся после зоны структурно-стратиграфического несогласия, по графитосодержащим метапелитам, 9-ложки по платформенным отложениям, 10-урановорудные тела (основное и верхнее), 11-Р-Р- интрузивное давление в растворах, движущихся по вертикальным разрывным нарушениям фундамента платформенных, субплатформенных депрессий и вблизи зоны регионального структурно-стратиграфического несогласия (соответственно), отдаленного горизонты неметаморфозованных терригенных субплатформенных отложений от метаморфозно-ультраметаморфозного фундамента депрессий на момент основного этапа рудообразования. Стрелками показано направление движения водных растворов в фундаменте, в зоне структурно-стратиграфического несогласия и терригенных породах депрессии.

ВЕРХСИБИРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А.П.КАРПИНСКОГО
ПРОГНОЗНО-МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКОЙ НА УРАН КАРТЫ АНАБАРСКОГО ШИТА

Масштаб 1:1 000 000

Редактор А.В.Молчанов
 Составили: С.А.Ефимов, А.В.Молчанов

2024г



Условные обозначения:
Урановое оруденение
 • U
 • U-Th
 • Th-TR

Руины формации:
 △ Урано-ториевые адьювансовые руды (KZ)
 □ Урановые торий-редкоземельно-редметаллы в карбонатах (MZ)
 ○ Урановые в углеродсодержащих терригенных породах (B-FZ)
 ◇ Урановая типа "исогалсы" (G)
 ⊕ Урановые торий-редкоземельно-редметаллы в кварц-альбит-анкеритовых метасоматах (PR)
 △ Урановые торий-редкоземельные в кварц-плагнокла-ортосиликатных метасоматах (AR)

Минеральные типы
 ◇ Уранинит
 ◇ Уранинит-(молибденит)-тантал-ниобитовый
 ◇ Уранинит-ферриторт-тантал-ниобитовый

Ранг объектов:
 ◇ Рудорождения △ □ ○ ○ ○ ○ Проявления
Металлогеническое (на уран) районирование:
 Урановые: 1.Котуйка-Монголская 2.Северо-Анабарская
 3.Усть-Ильинская 4.Куомская
 Золото-урановые: 5.Бидзесская, 6-Маганская
 А-Барнадинско-Моисеевский; Б-Турунг-Турутуурский потенциально урановые районы

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ
Радиеохимические зоны
 ■ Интрузивно-гнейсово-сланцевая
 ■ Алеситно-архидитовая (углеродсодержащая)
 ■ Гранит-сейдогранитовая
 ■ Гранит-гранодиоритовая
 ○ Палео-полюсовские следовый уран по данным АТС-Сендай
 Урановые объекты в легенде карты
 Районирование: 1.Мерю 2.Северное 3.Хатангайская
 4.Каспирские 5.Оленино 6.Валыно-Сук
 Промышленные: 7.Арктик 8.Северное Мерю
 9.Южные Мерю 10.Пангратово 11.Донгратово-III
 12.Верхнегилеи 13.Моисеевские 14.Олегар-Мерю

Карта составлена с использованием материалов
 АИР 90 АК "АЛРОСА", ВСЕГЕИ, ВМРА, ЗИГ,
 ИГО "Экогеология", ИГО "Кристаллогеология",
 ИГО "Геологический", ИГО "Аэрогеология" и др.

Условные обозначения:

Геологические формации:	Геологические границы:
■ Вулканическая (K, P)	□ Установленные
■ Терригенная (K)	□ Предполагаемые
■ Карбонатная (T, J)	□ Структурно-стратиграфические несогласия
■ Иволит-карбонатная (T, J)	Разрывные нарушения
■ Долеритовая (T)	□ Главней Анабарский разрыв
■ Пестроцветная глинисто-известняковая (C)	□ Разломы, ограничивающие текстово-флюидные зоны
■ Глинисто-известняковая битуминозная (C, J)	□ Прочие
■ Известняково-доломитовая, частично битуминозная (C, J)	Кольцевые структуры
■ Пестроцветная глинисто-известняковая, частично-битуминозная (V, C, C')	□ I-порядка, контролирующее размещение урановых и палладиевых месторождений
■ Габбро-диабазовая (R)	□ Установленные
■ Кременно-песчано-доломитовая битуминозная (R, J)	□ Предполагаемые
■ Песчано-доломитовая (R)	□ II-порядка, контролирующие локализацию кольцевых комплексов ультрабазитово-палладиевого состава:
■ Песчано-архидитовая углеродсодержащая (R)	□ Установленные
■ Красноватая конгломерато-песчановая (R)	□ Предполагаемые
■ Древних метаморфозных кор выветривания (PR)	□ III-порядка, связанные с массивами центрального типа ультрабазитово-палладиевого состава:
■ Гранит-сейдогранитовая (PR)	□ Установленные
■ Сланцево-терригенная (PR)	□ Предполагаемые
■ Гранит-гранодиоритовая (PR)	ЭПИГЕНИТИЧЕСКИЕ НОВООБРАЗОВАНИЯ
■ Перидотит-пироксенитовая (PR)	□ Палеозойские интрузивные комплексы
■ Метабазито-аполитовая (PR)	□ Формирование метасоматических формаций, предшествовавших урановым, золото-урановым, оловянным, молибденовым (MZ), ниобитовым (MZ')
■ Биотит-амфило-нейсово-кварцосланцевая (AR, PR)	□ III-порядка региональных текстово-флюидных зон
■ Мигматит-плагногранитовая (AR)	ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ
■ Метакристаллитовая (AR)	□ Элементы районирования гравитационного поля
■ Гранито-нейсовая графитосодержащая (AR)	□ Границы разломы более мелких кор с резким характером гравитационного поля: 3-ортотриэлитовый (Маганский блок), 2-олюмоновский, графитовый (Дальский блок), 1-олюмоновский (Хатангайский блок)
■ Мрамор-гранито-гнейсовая графитосодержащая (AR)	□ Границы областей, зон резкой отрицательной гравитационного поля
■ Мрамор-гиперстен-гнейсовая графитосодержащая (AR)	
■ Гнейфит-гиперстен-гнейсовая глинисто-содержащая (AR)	
■ Метакристаллитовая (AR)	
■ Гранит-гиперстен-гнейсовая (AR)	
■ Кварцит-силлиманит-гиперстен-гнейсовая	
■ Гиперстен-плагнонейсовая (AR)	

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПЛОЩАДИ
 (на поиск высокостратегического уранового оруденения)
 □ Площадки, рекомендуемые для проведения геолого-прогнозных работ масштаба 1:200 000 с глубиной масштаба 1:50 000
 □ Площадки, рекомендуемые для проведения геолого-прогнозных работ масштаба 1:50000
 □ Площадки, рекомендуемые для проведения поисковых работ масштаба 1:25000-1:10000 с применением бурения

Палладиевые ископаемые:

● Au	● Графит
● Fe	● Бадделит
● Cu, Ni	● Мусковит
● Y, Nb, TR, Ti, Fe, флюорит	● Флюорит
● Со	● Гранит
● Mo	● Апатит
● Pb, Zn	● Фосфаты
● Бокситы	● Оптический флюорит
● Cr	● Сульфиды

Ранг объектов:
 ○ Рудорождения, △ □ ○ ○ ○ ○ Проявления
 □ Границы рудоблоков, краев, округов

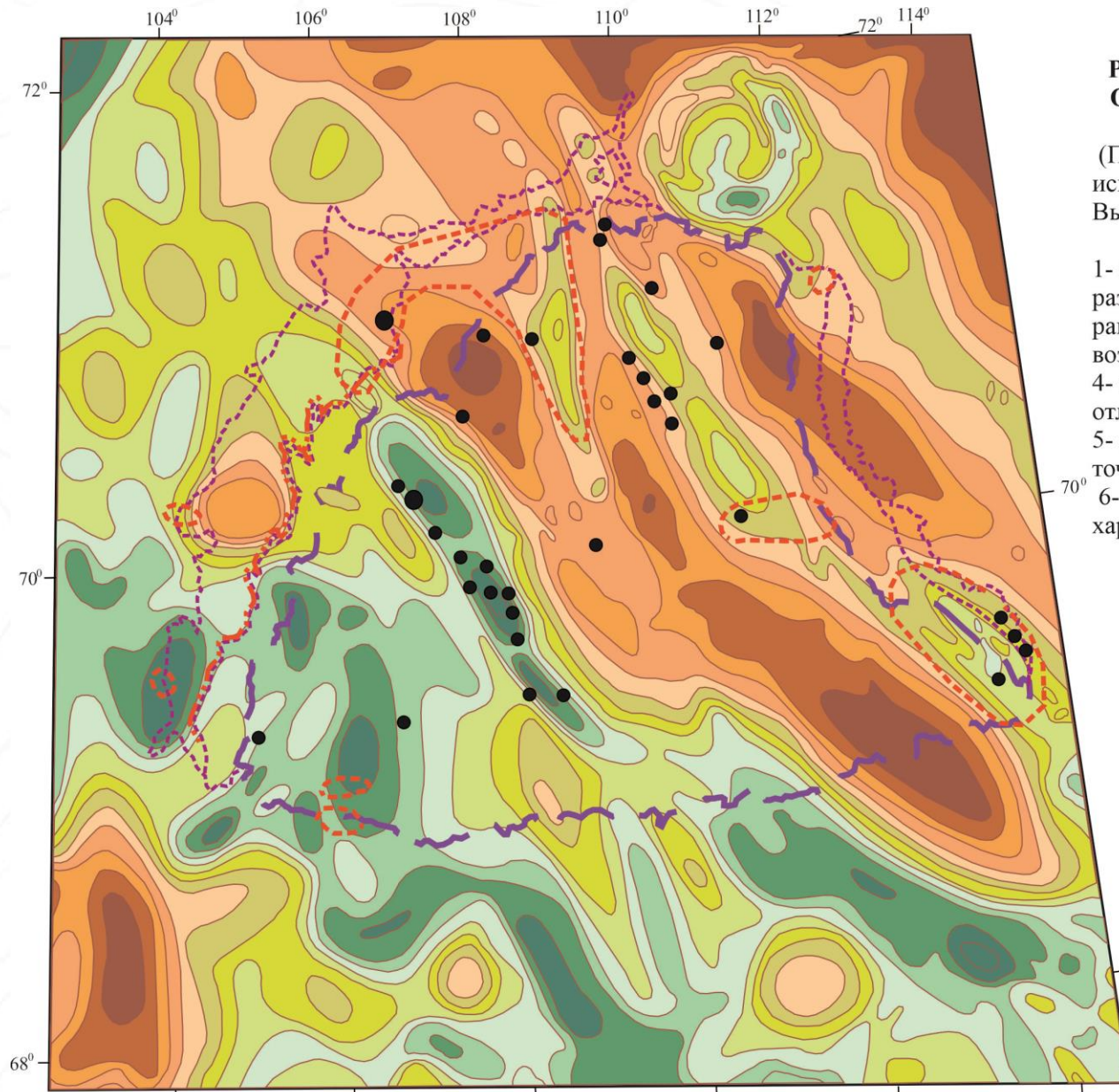
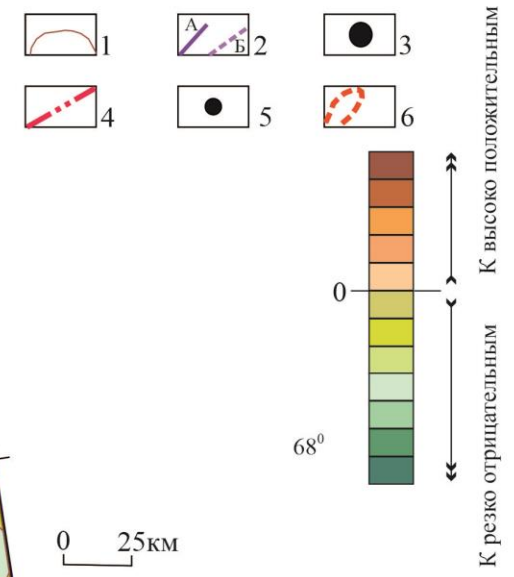


Рис 1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УРАНОВОГО ОРУДЕНЕНИЯ В ГРАВИТАЦИОННОМ ПОЛЕ АНАБАРСКОГО ЩИТА.

(По Ключеву Н.К., Молчанову А.В., 2000г. с использованием материалов Высокоостровской Е.Б и Краснова А.И.)

1- изоаномалы поля Δg ($\sigma=2,67$); 2- контуры развития горных пород архейского, раннепротерозойского (А) и рифейского (Б) возраста; 3- рудопроявления урана; 4- горизонты терригенно-осадочных отложений, обогащенных ураном; 5- проявления урановой минерализации и точечные радиометрические аномалии; 6- радиометрические аномалии площадного характера

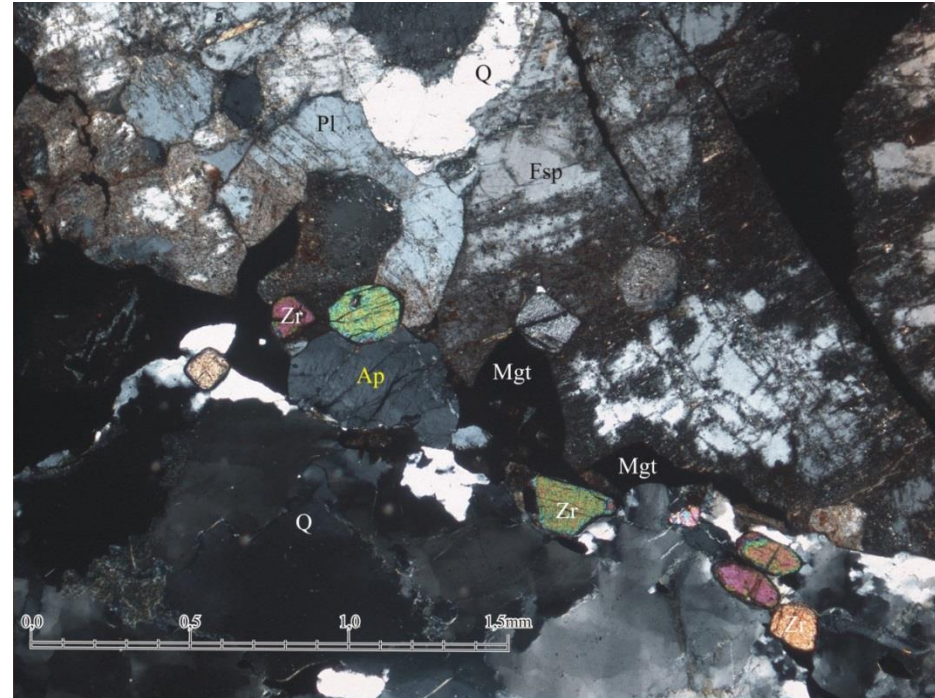


0 25км

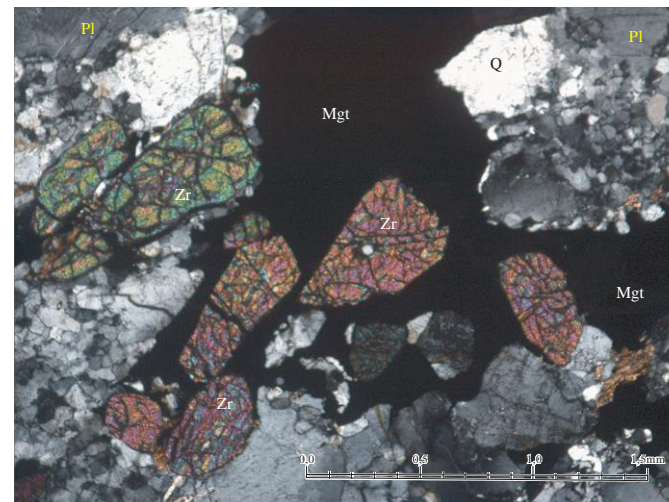
Ураноносная торий- редкоземельно-редкометалльная формация в кварц-альбит-микроклиновых метасоматитах



Рудоносный бластомилонит
Билляхская тектоно-флюидитной зона.
Бассейн реки Ары-Мастах. Обр. АК-7.



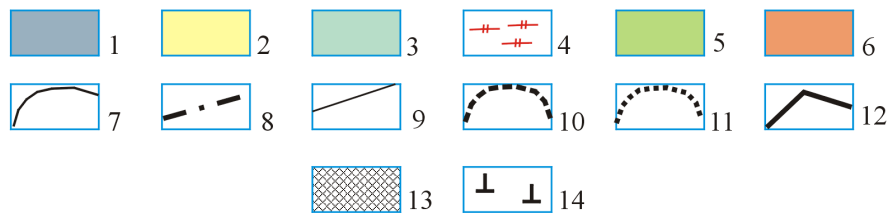
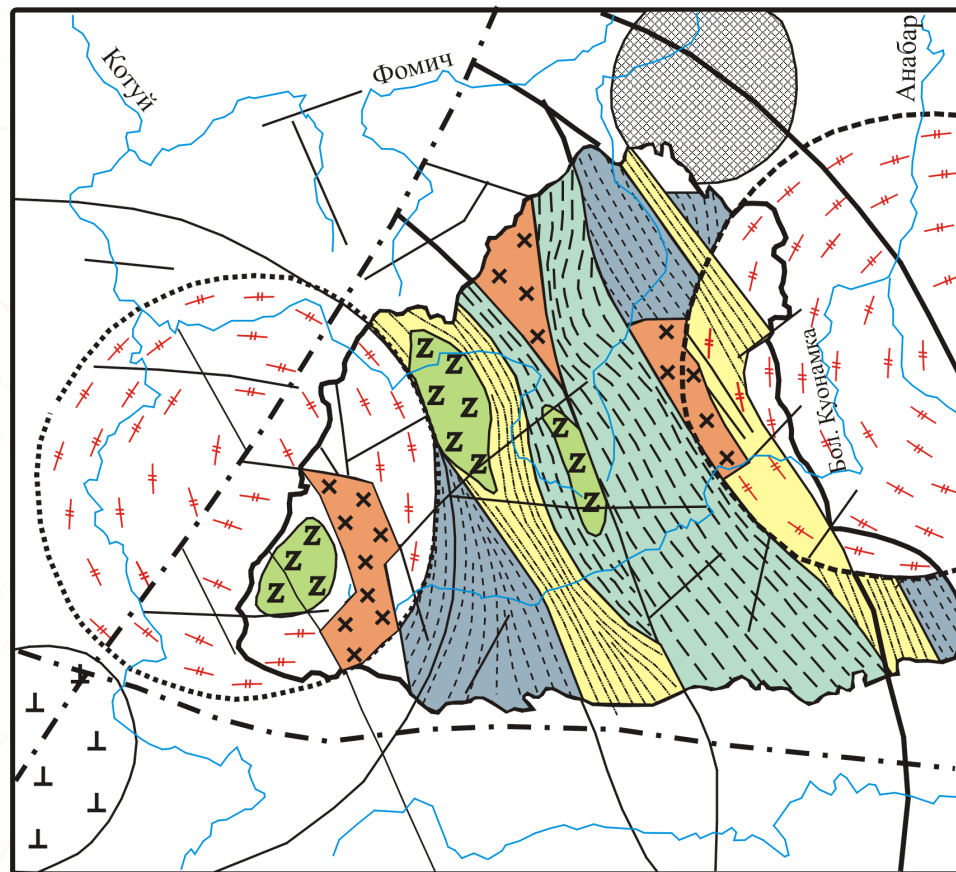
Скопление кристаллов **циркона** в кварц-альбит-микроклиновом метасоматите.
Билляхская ТФЗ. Фото шлифа М-524.



Сегрегация зерен циркона в магнетитсодержащем кварц-альбит-микроклиновом метасоматите по катаклазированному кварц-двуполевошпатовому гнейсу. Участок Биригиндинский. Шлиф 268-1. Николи X.

Космотектоническая схема Анабарского щита

(Моралев и др., 1986)



Структурные линии, отражающие генеральное направление простираения полигенетической полосчатости:

- 1-в полиметаморфических гранитизированных образованиях
- 2-в зонах сближенных разломов и трещиноватости, сопровождаемых диафторезом
- 3-в гранулитовом поясе;
- 4-крупные гранито-гнейсовые купола,
- 5-глубинные массивы, образованные раннедокембрийскими анортозитами и габбро-анортозитами;
- 6-массивы докембрийских гранитоидов;

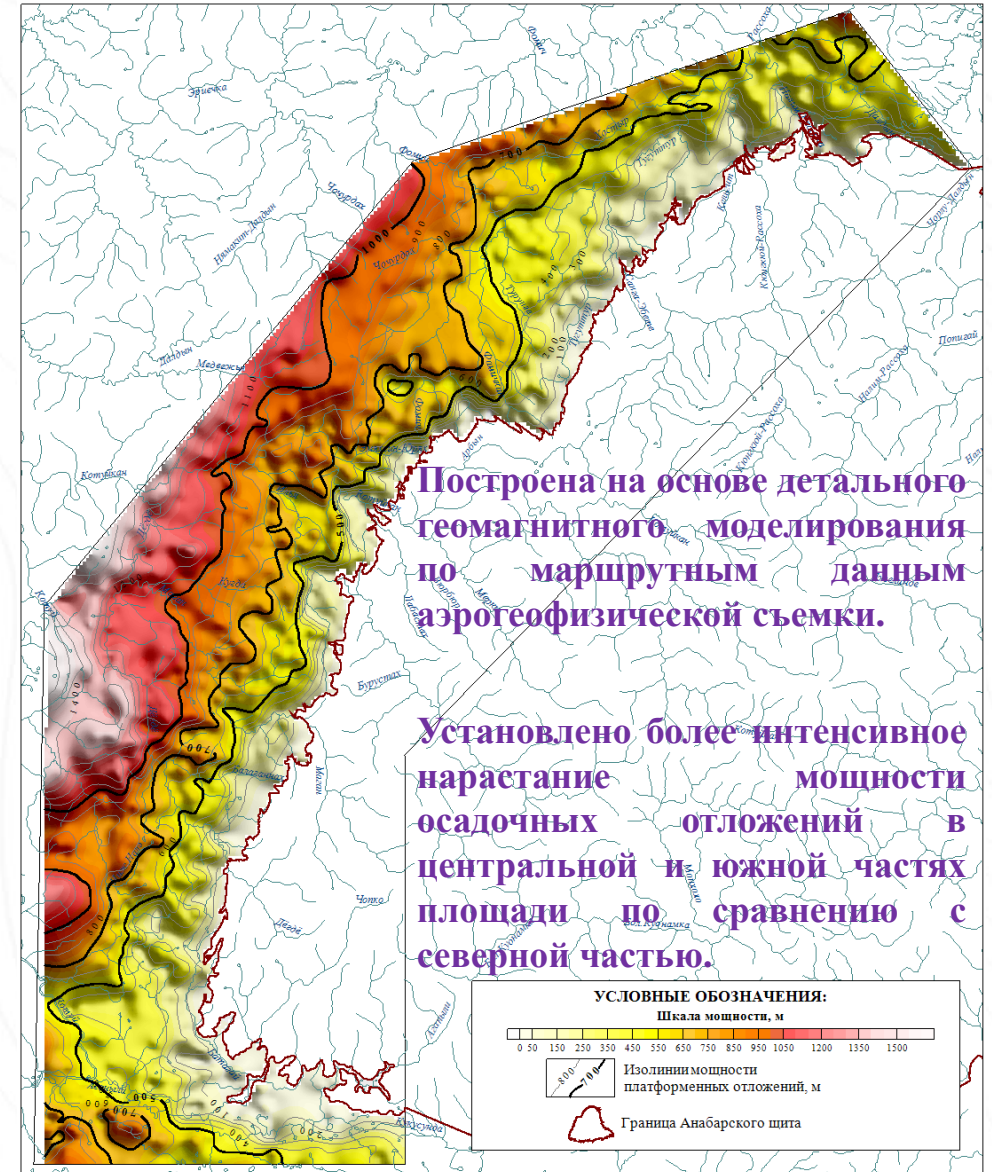
Структурные элементы по данным дешифрирования космических снимков:

- 7-дуговые и оvoidно-кольцевые зоны высокой тектонической подвижности и проницаемости Хета-Оленёкской ОКС
- 8-радиальные разломы Хета-Оленёкской ОКС глубокого заложения (коро-мантийные)
- 9-прочие разломы
- 10-овoidно-кольцевая зона скалывания Анабарского овала, совмещенного с кольцевой структурой-саттелитом Хета-Оленёкской ОКС
- 11-узкие зоны скалывания Котуйканского купола и анортозитовых массивов
- 12-граница Анабарского щита
- 13- Попигайская структура
- 14-Ессейская структура.

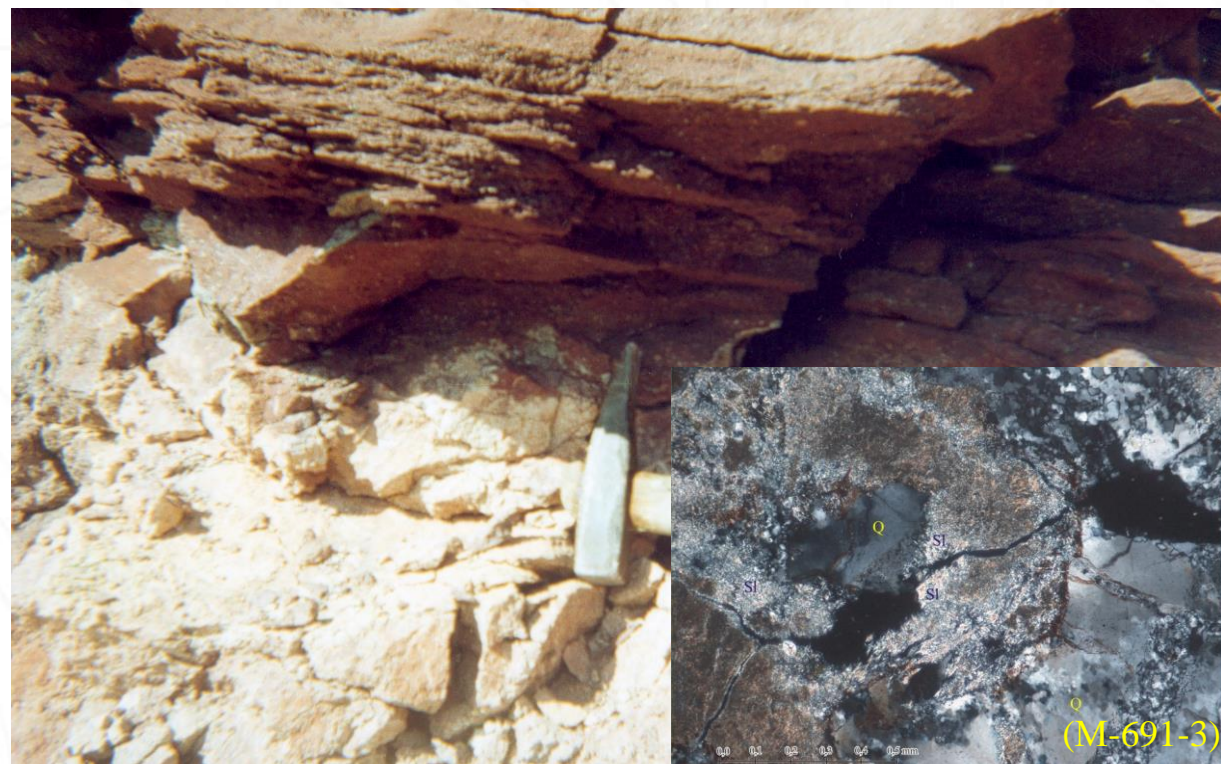
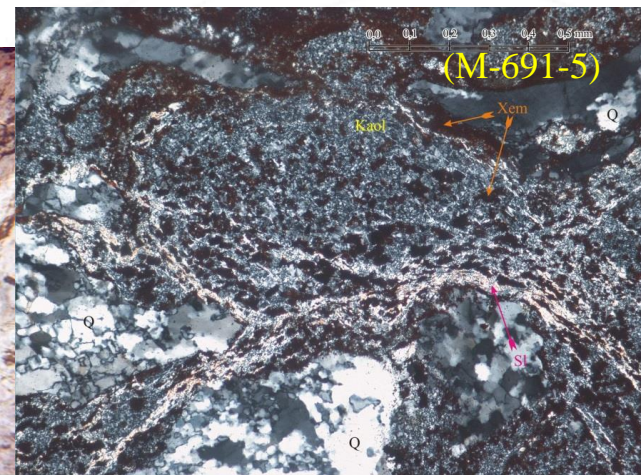
Геологическая карта
(масштаба 1:200 000)



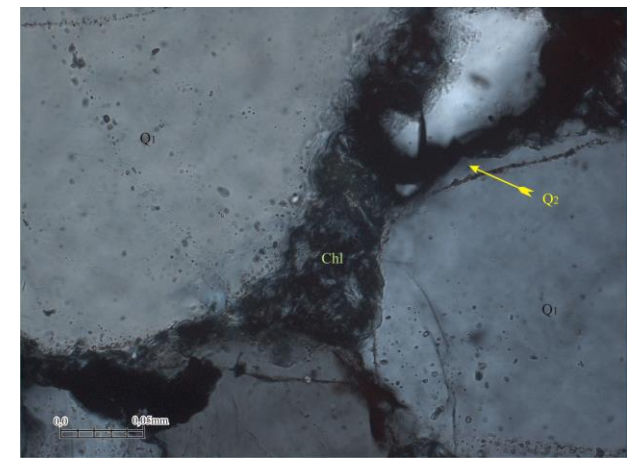
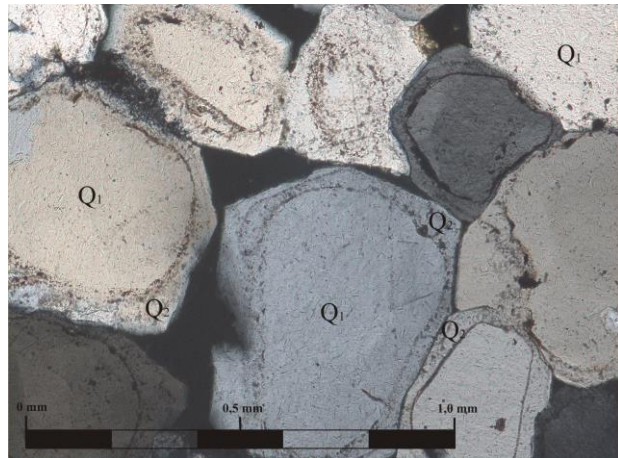
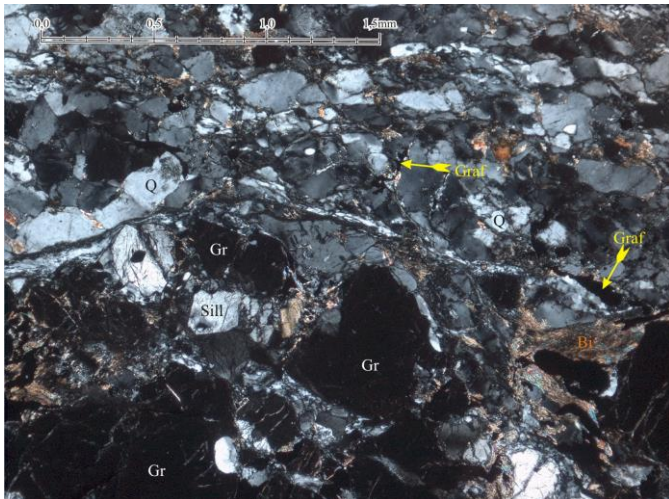
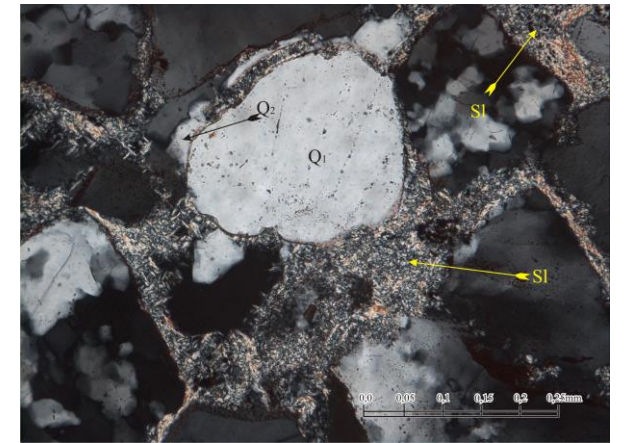
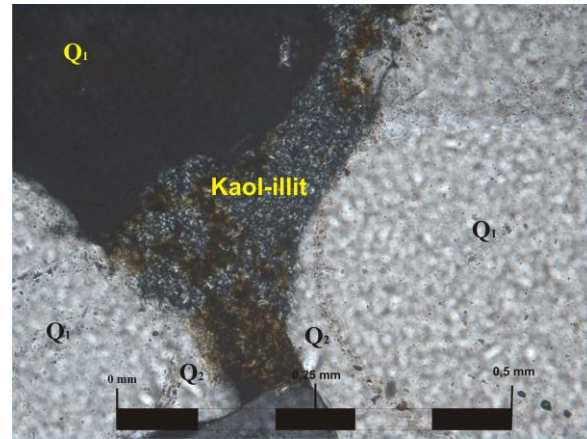
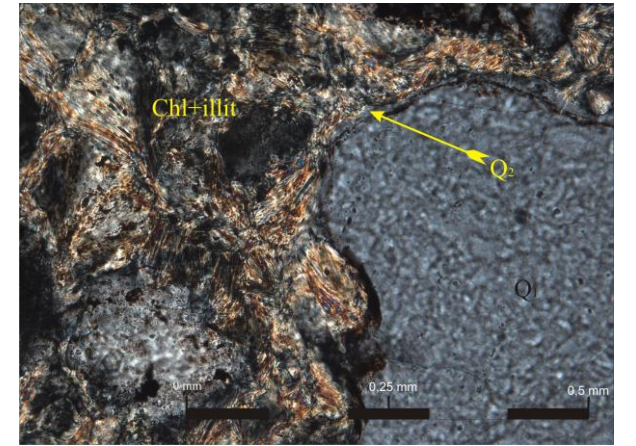
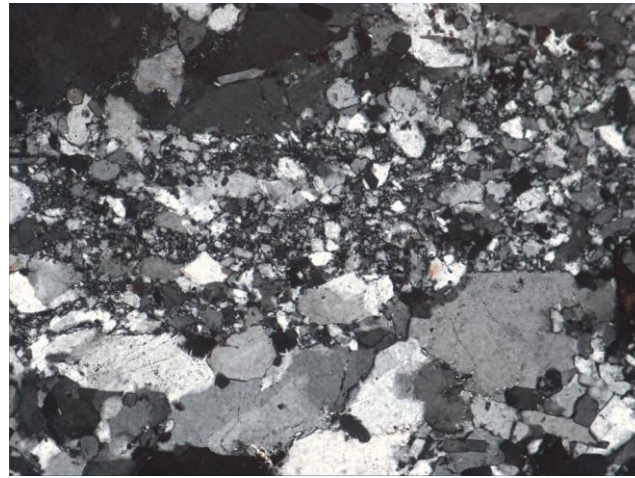
Карта мощности платформенных отложений



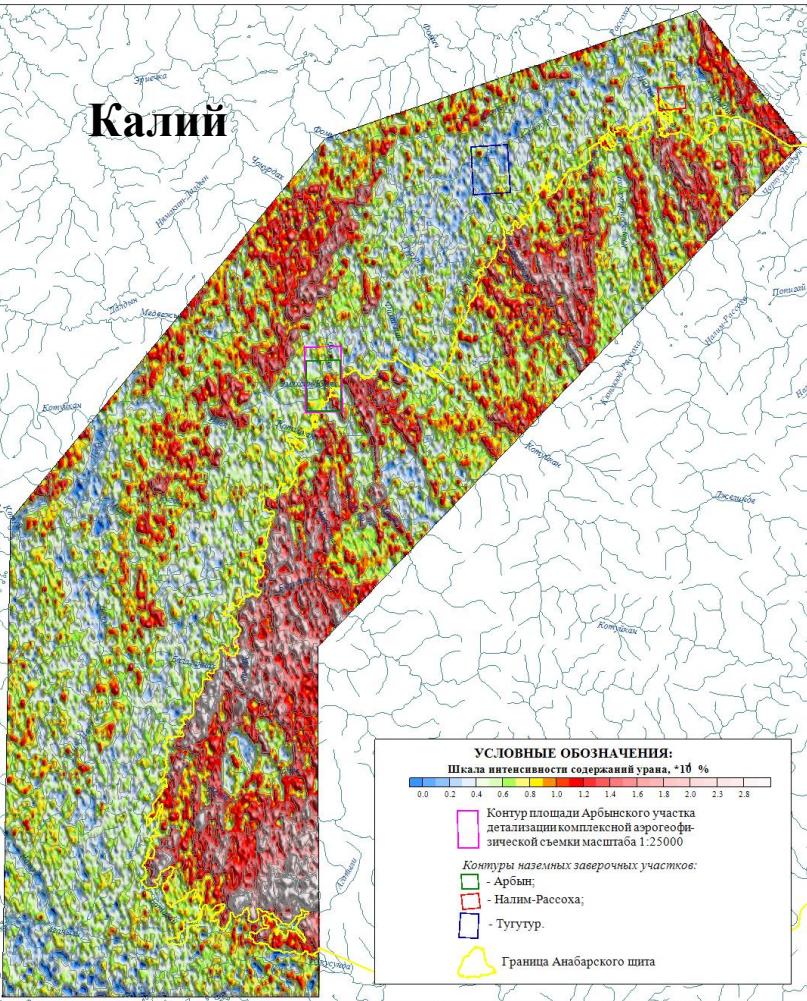
**Зона ССН предрифейского возраста.
Древняя метаморфизованная кора выветривания (реголит).
р. Налим-Рассоха, Красноярский край**



Фрагмент зоны ССН. р.Налим-Рассоха, Красноярский край. Наложение белоцветных глинисто-гидрослюдистых новообразований на красноцветные реголиты и гравелито-песчаники рифейского возраста

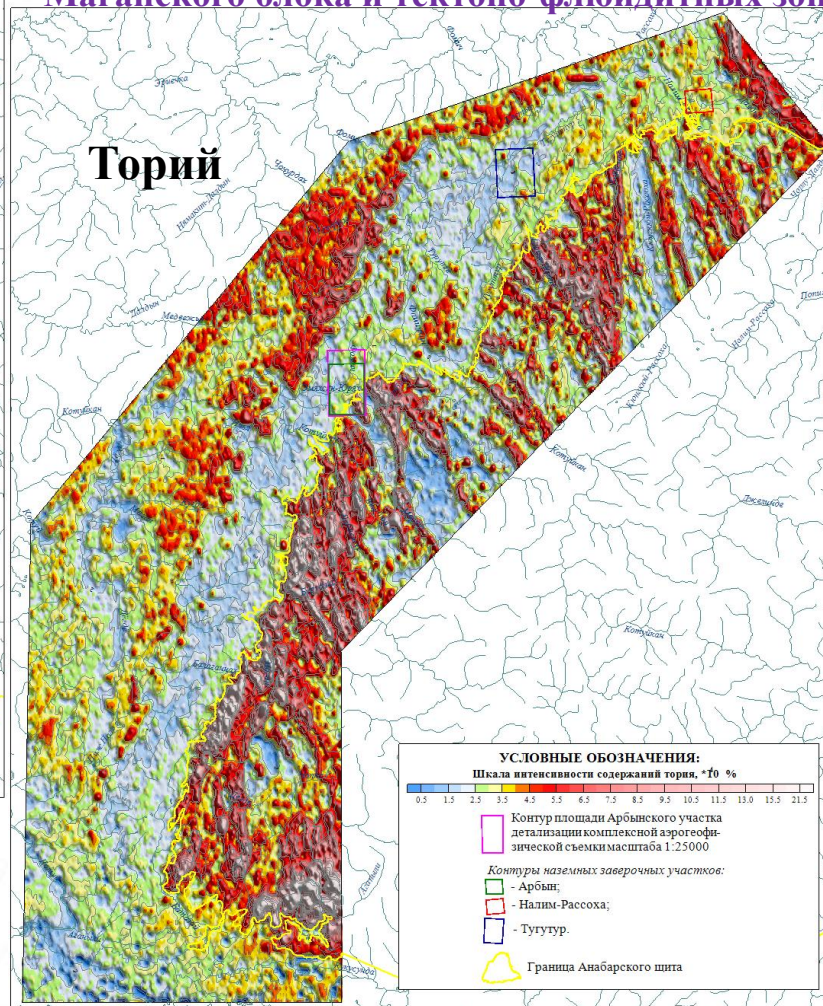


Калий

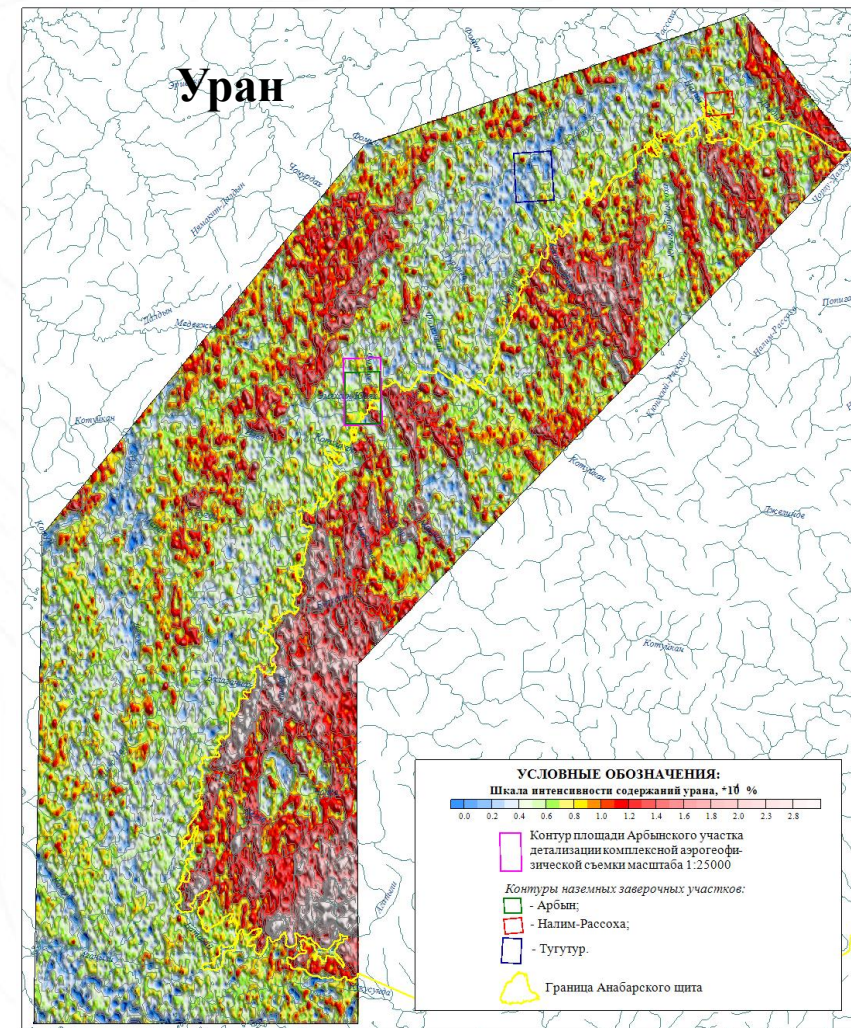


Наибольшие содержания тория в пределах фундамента характерны для пород Маганского блока и тектоно-флюидитных зон.

Торий



Уран

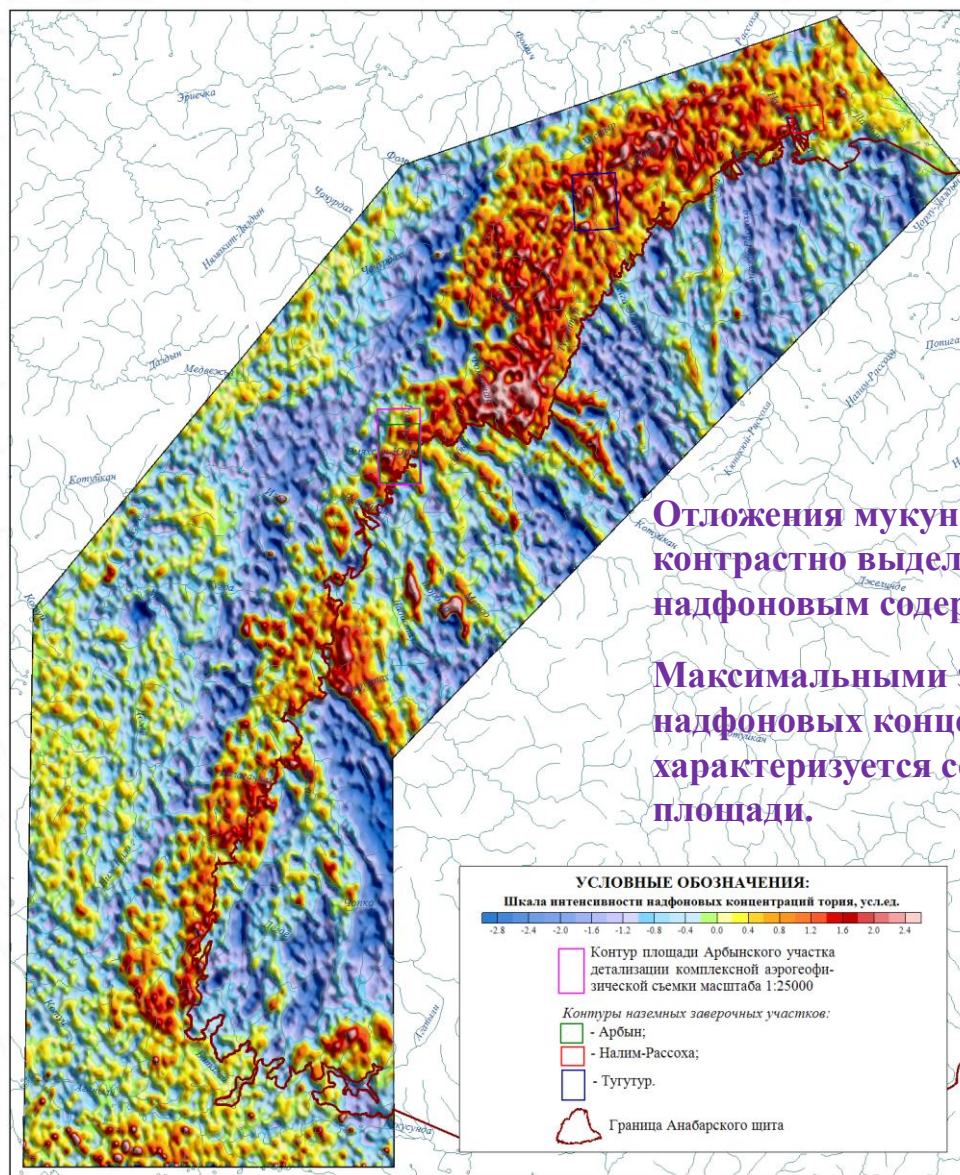
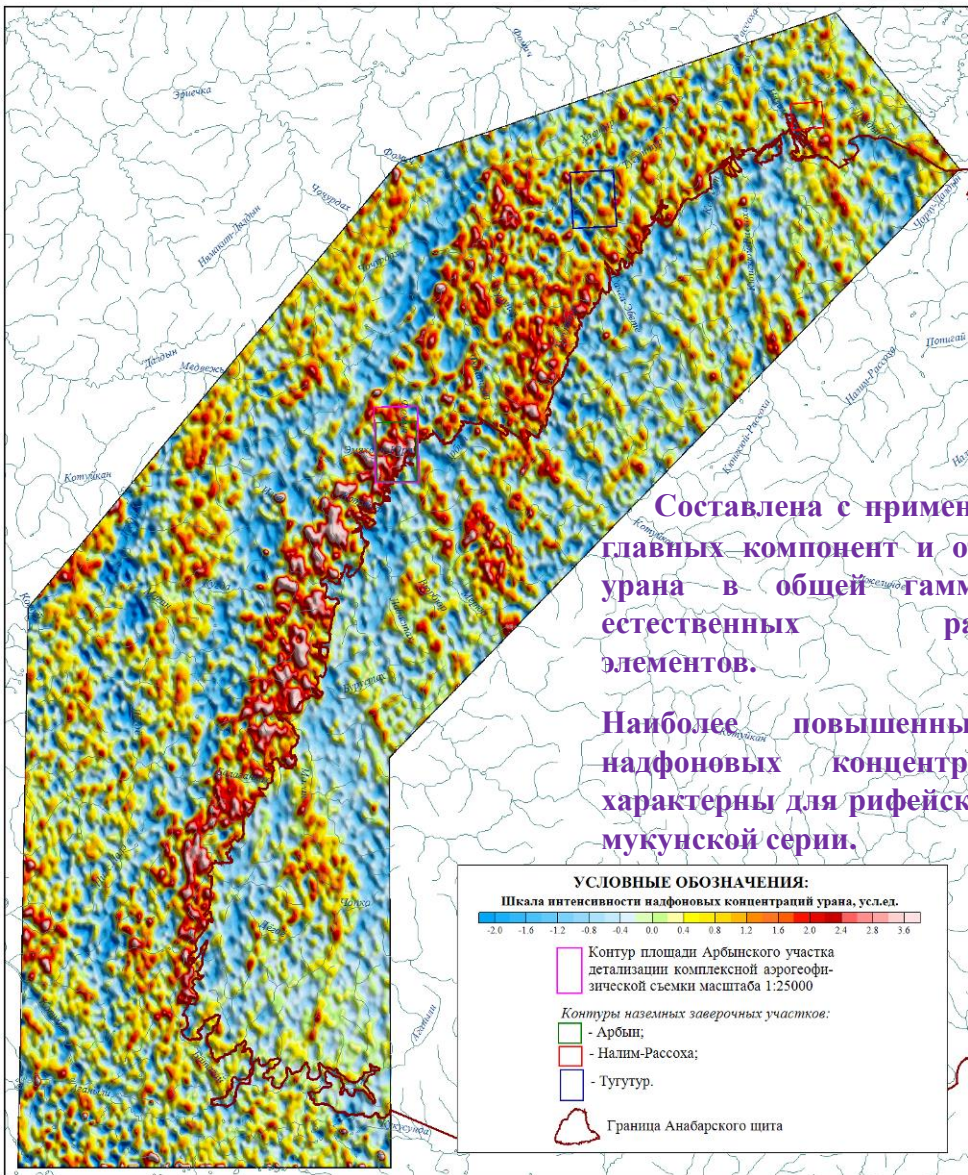


В поле развития рифейских отложений мукунской серии выделяются локальные участки с повышенными концентрациями урана, располагающиеся на продолжении тектоно-флюидитных зон.

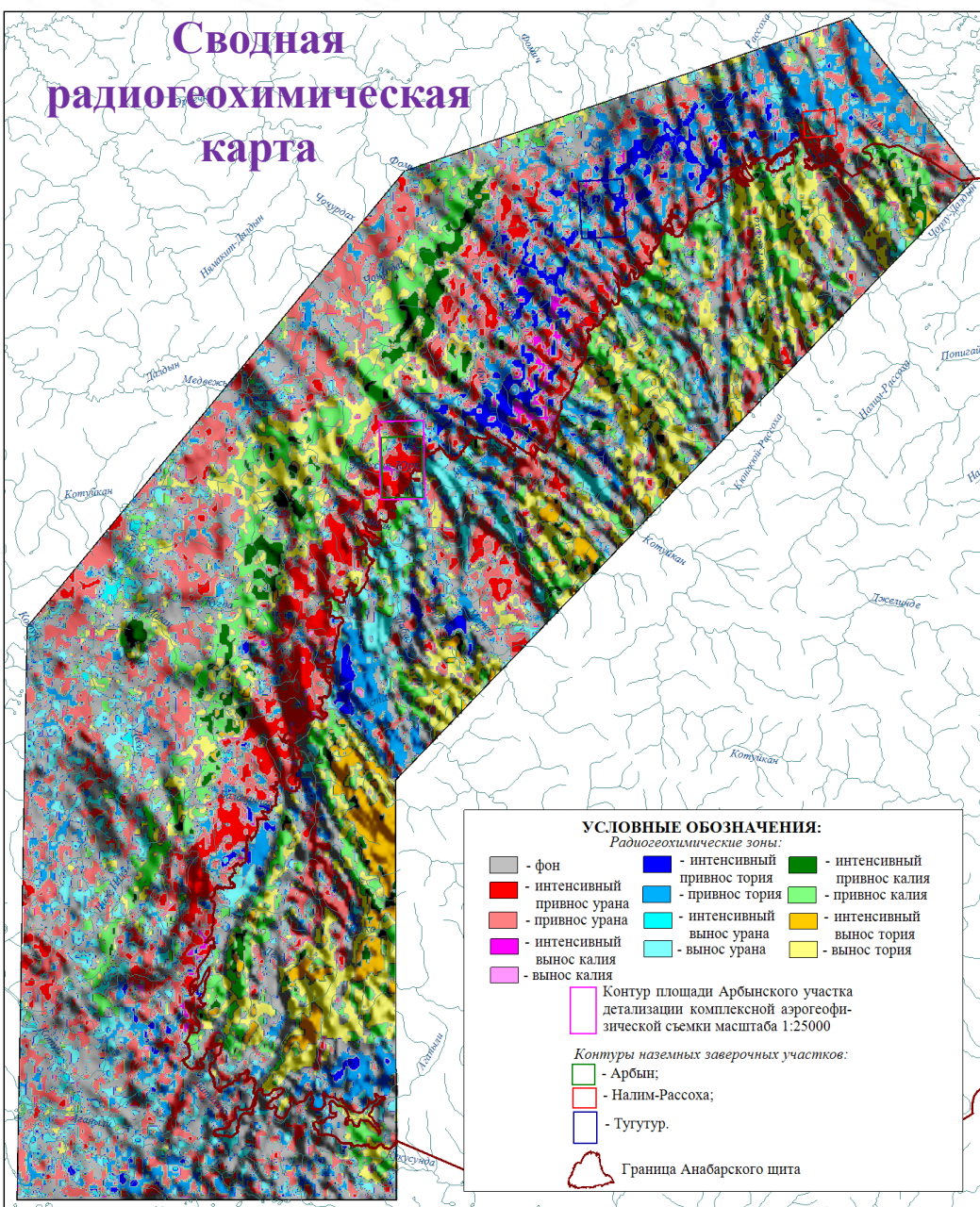
Наибольшие содержания калия в пределах фундамента характерны для пород Маганского блока и тектоно-флюидитных зон. В пределах Маганского блока установлена калиевая специализация Амбардахского мигматит-плутона.

Карта надфоновых содержаний урана

Карта надфоновых содержаний тория



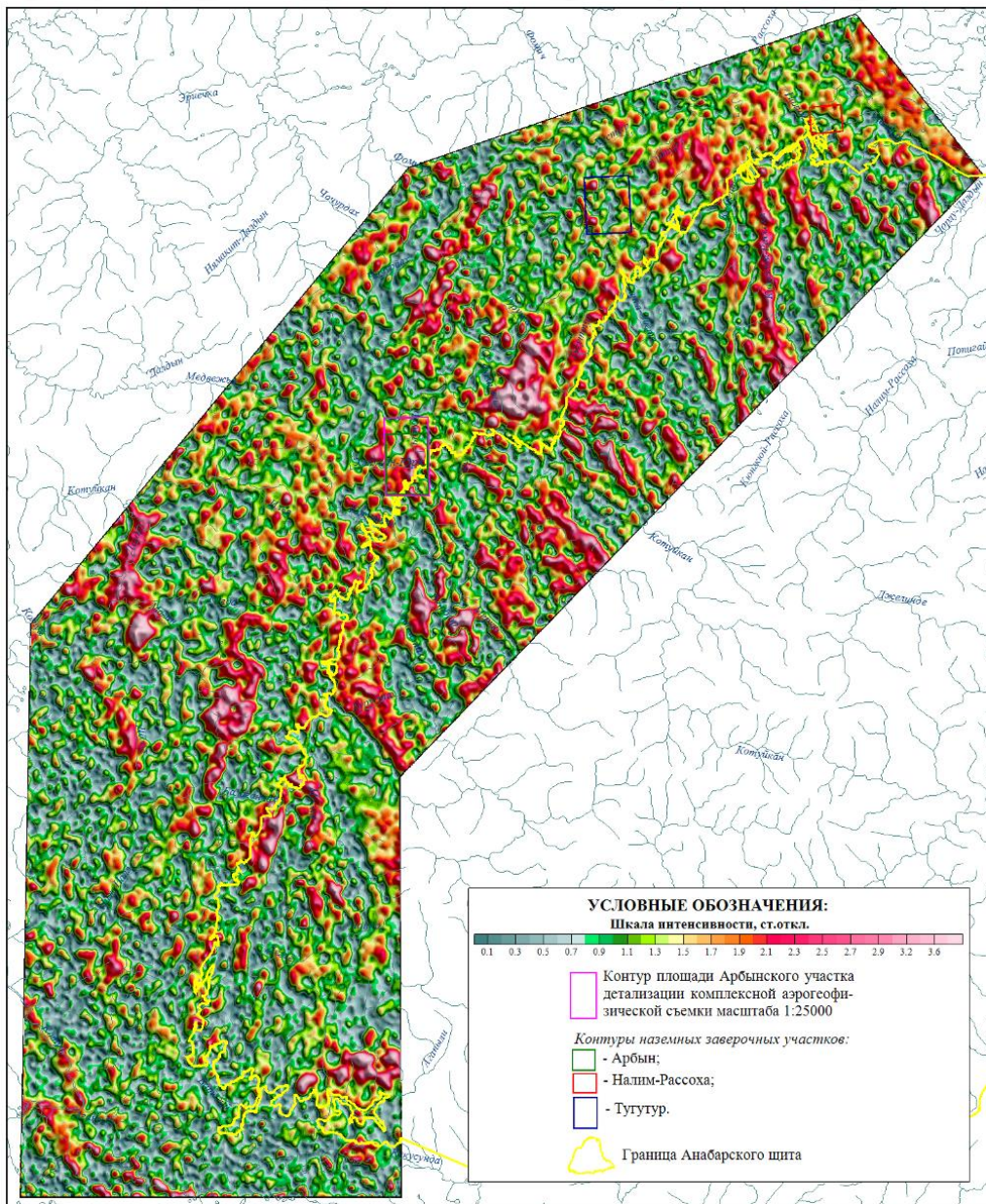
Сводная радиогеохимическая карта



Сводная радиогеохимическая карта построена по комбинации надфоновых содержаний урана, тория и калия и совмещена с теневой раскраской аномального магнитного поля.

Карта наглядно показывает общую для территории радиогеохимическую зональность и специализацию пород различных геологических комплексов.

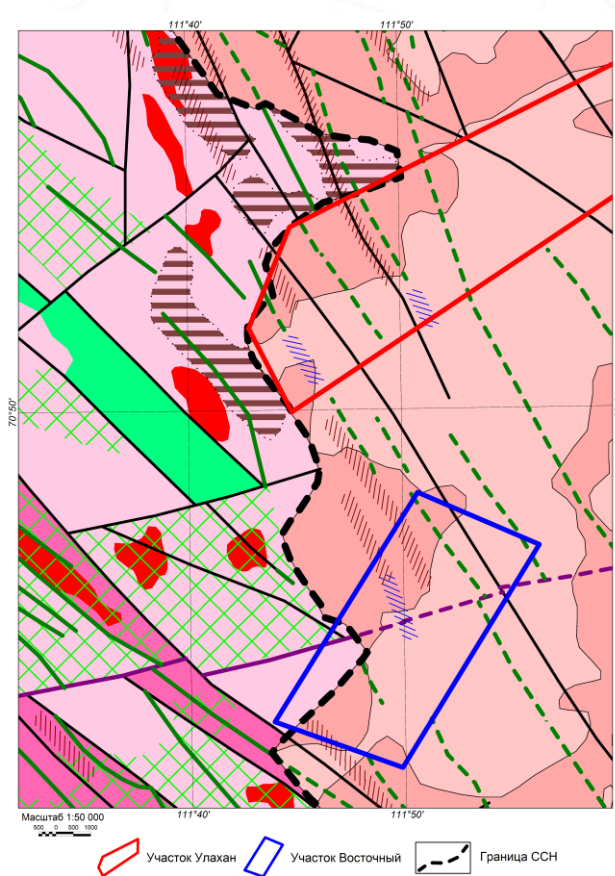
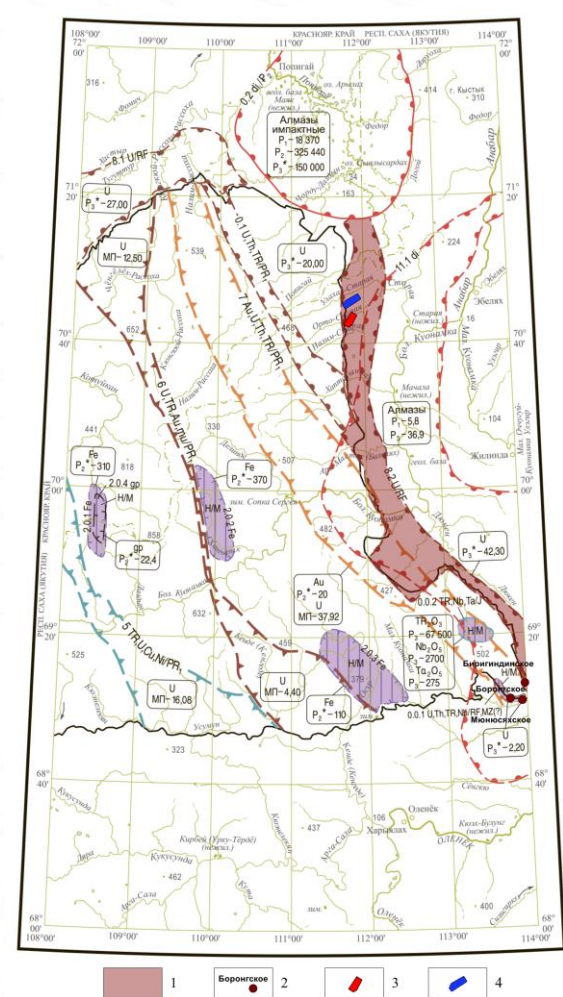
Наибольший интерес представляют участки чехла, расположенные на продолжении специализированных на уран пород фундамента.



Карта модуля аномальной составляющей многомерного радиогеохимического поля

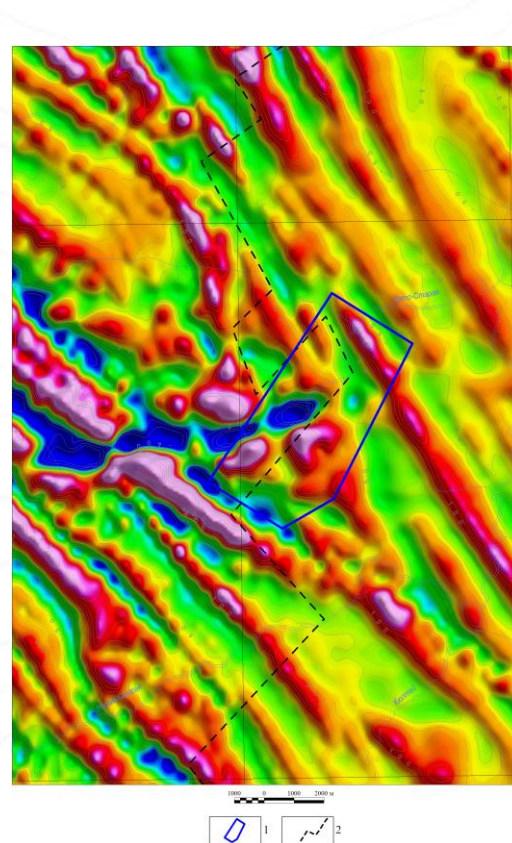
Модуль аномальной составляющей многомерного радиогеохимического поля вычислен с целью выделения областей максимального проявления различного рода перераспределений естественных радиоактивных элементов .

Этот показатель защищен от влияния геологической неоднородности региона и оценивает своим значением степень нарушения взаимосвязи радиоактивных элементов при гидротермально-метасоматической проработке горных пород

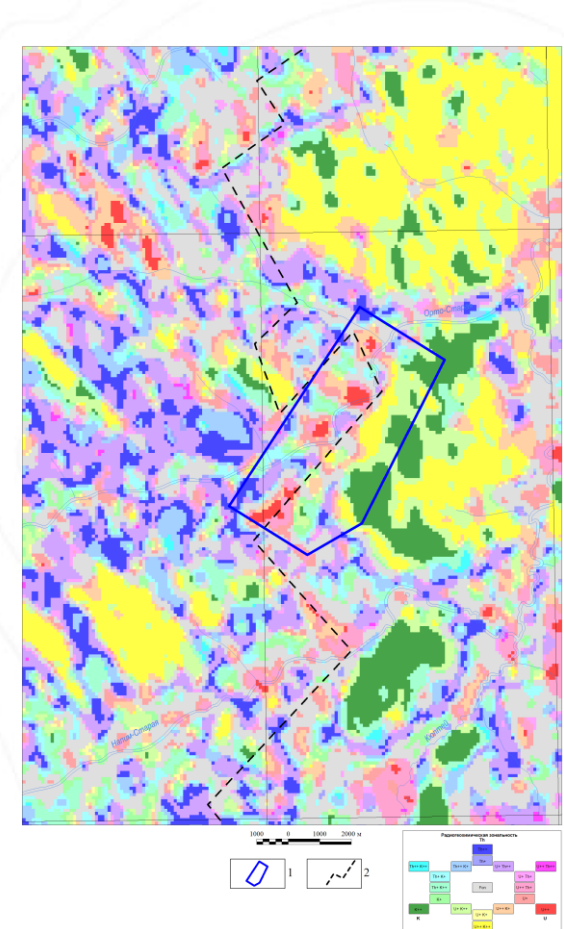


Геологическая карта района работ по результатам интерпретации аэрогеофизических данных

Положение предлагаемых участков работ в пределах северного фланга Восточно-Анабарской ураноносной прогнозируемой зоны (участки Восточный и Улахан).
 1 - Восточно-Анабарская ураноносной прогнозируемая зона; 2 – рудопоявления урана; 3, 4 – контур предлагаемых участков наземных геолого-геофизических работ.



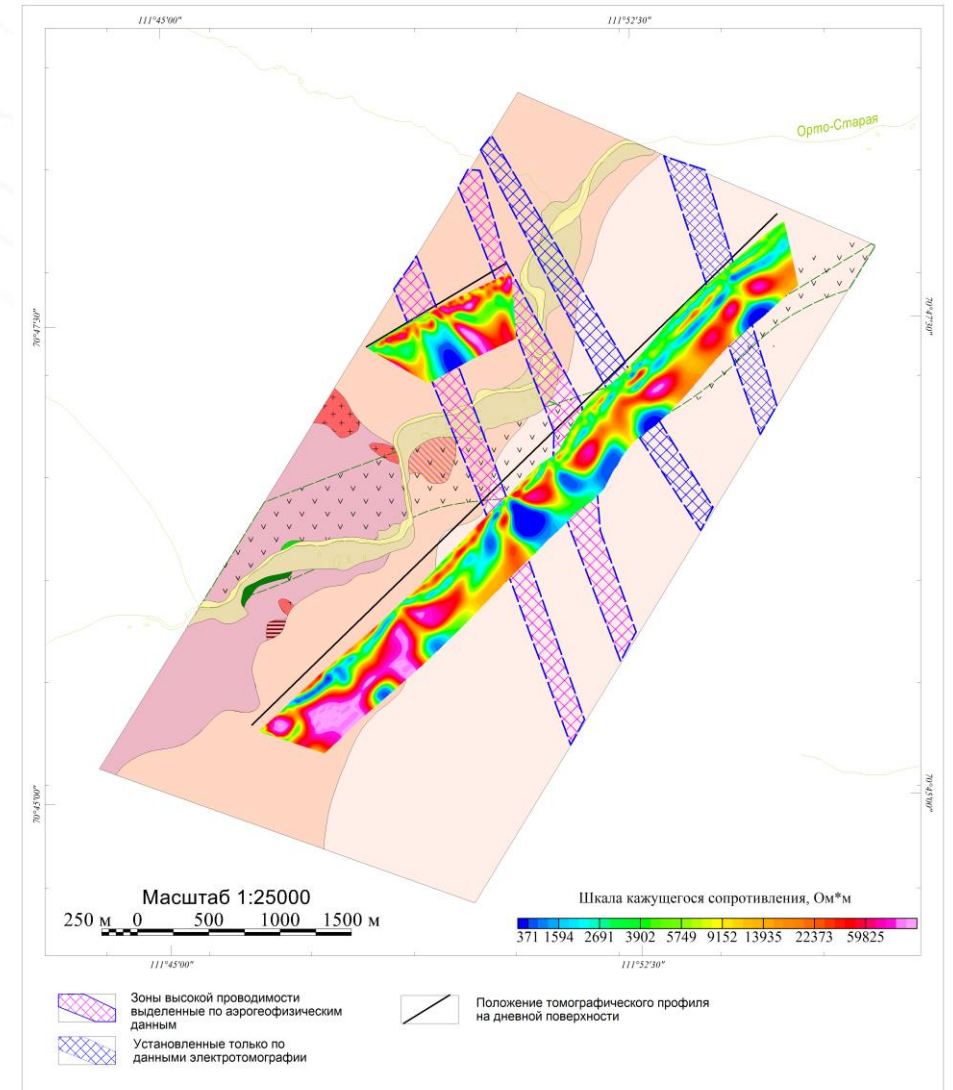
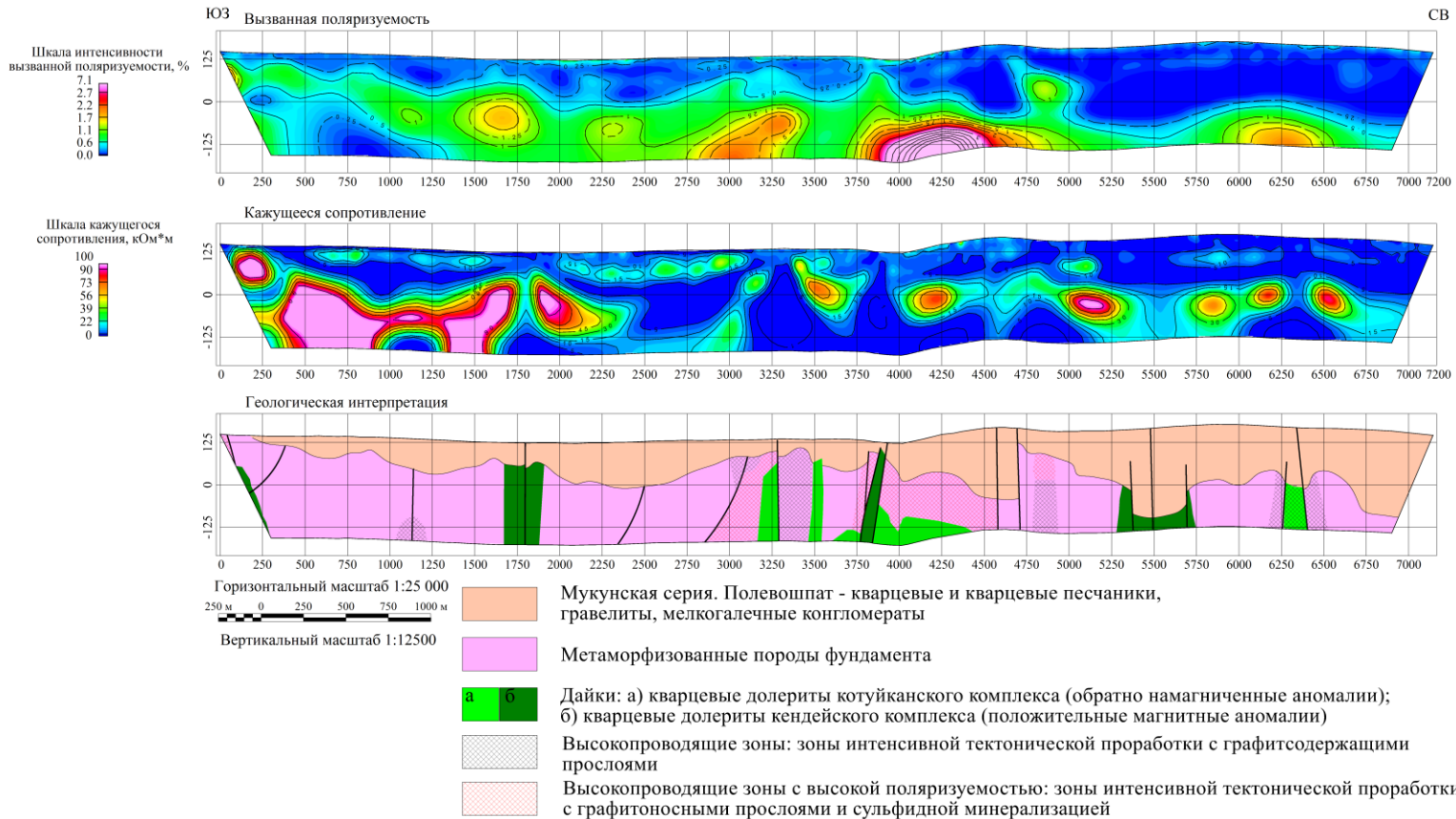
Карта локальной составляющей аномального магнитного поля, нТЛ
 1 – контур предлагаемого участка наземных геофизических работ, 2 – граница структурно-стратиграфического несогласия (ССН), выделенная по аэроэлектроразведочным данным КАГС-50 (НФ «ВСЕГЕИ», 2022)



Карта радиохимической специализации горных пород
 1 – контур предлагаемого участка наземных геофизических работ, 2 – граница структурно-стратиграфического несогласия (ССН), выделенная по аэроэлектроразведочным данным КАГС-50 (НФ «ВСЕГЕИ», 2022)

Результаты электротомографии (Норильский филиал, 2023)

Геоэлектрический разрез кажущегося сопротивления и поляризуемости по профилю 2-2



Отражение проводящих зон по данным электротомографии

Аэромагнитная карта юго-восточного фланга

Анабарского щита.

Масштаб 1:200 000

Масштаб съёмки 1:25 000. Амакинская ГРЭ, 2003г.

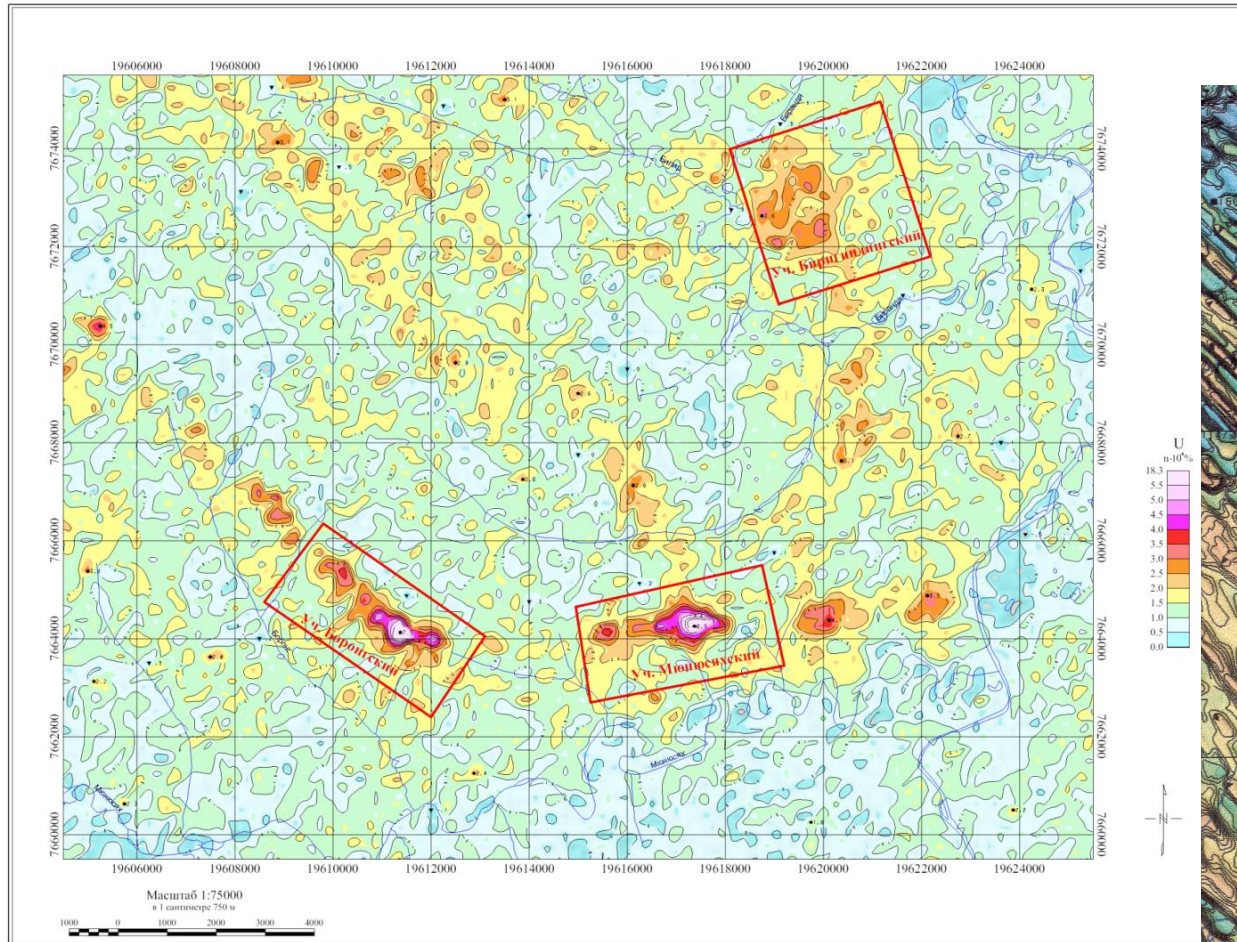
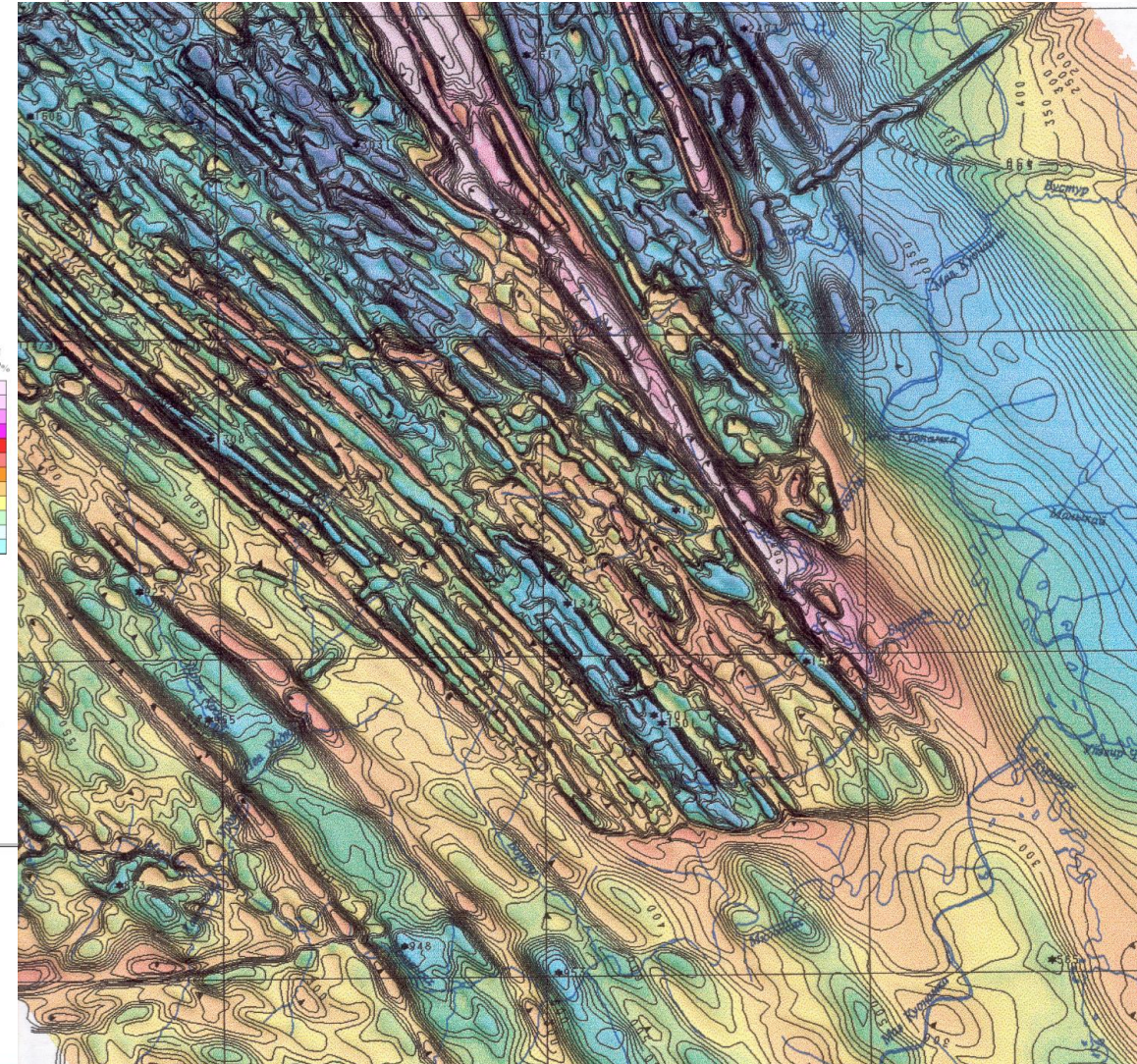


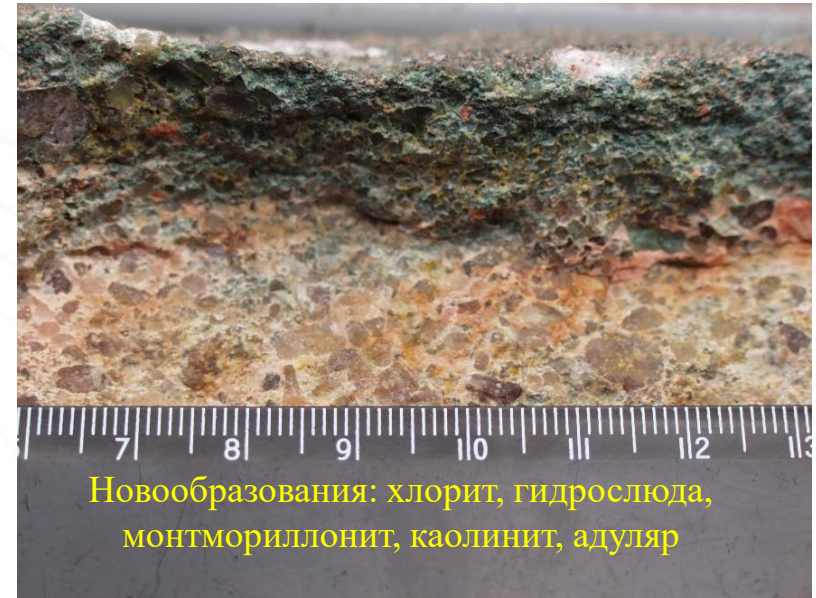
Рис. Фрагмент карты содержания урана по данным КАГС-25 (АмГЭ, 2003г.)

Карта содержания урана по юго-восточному флангу Анабарского щита
Масштаб 1:200 000.

Масштаб АГСМ-съёмки 1:25 000. Амакинская ГРЭ, 2003г.



Гидротермально-измененный гравелито-песчаник



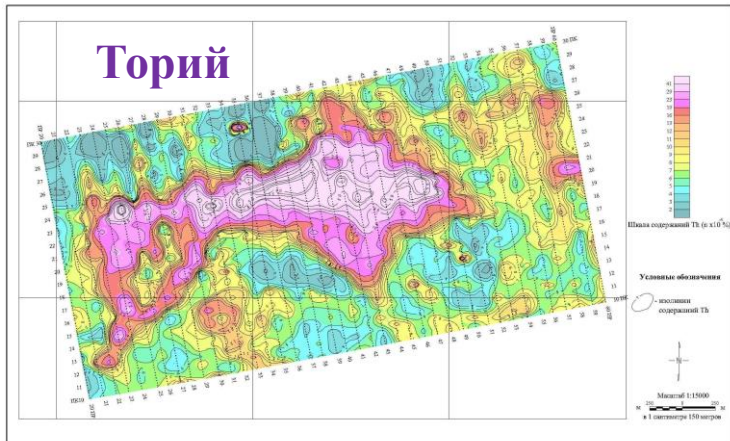


Рис. Участок Мюнсюх. Карта содержания Тh

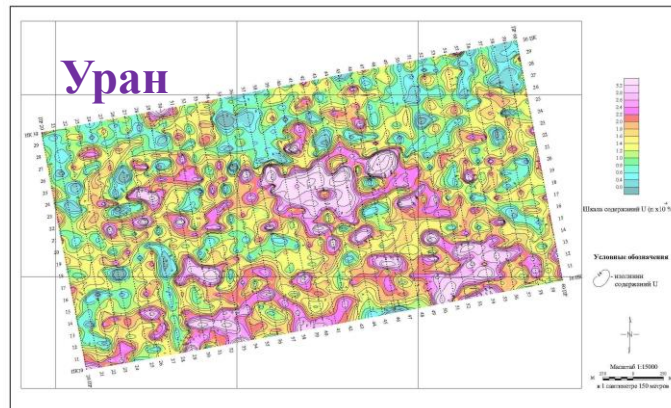


Рис. Участок Мюнсюх. Карта содержания U

Участок «Мюнсюхский»

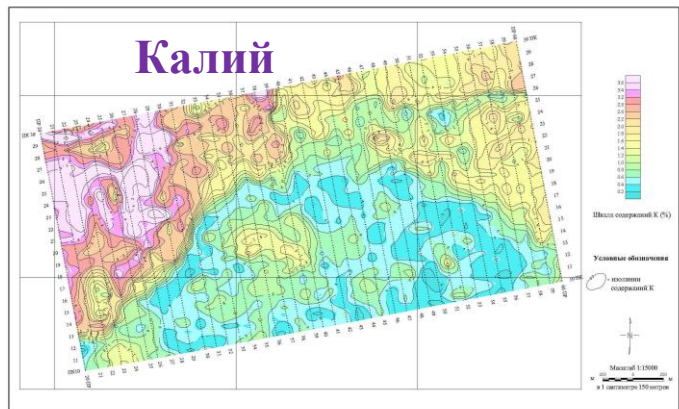


Рис. Участок Мюнсюх. Карта содержания К

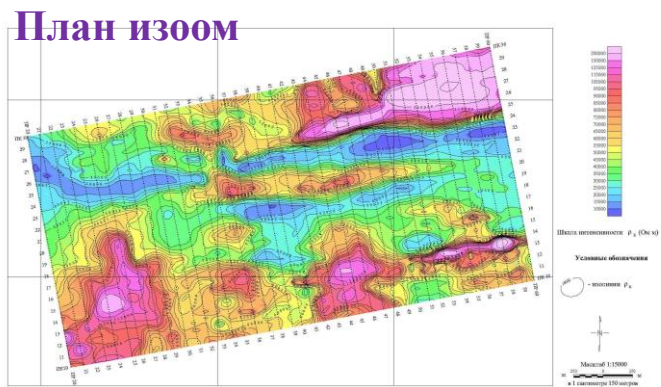


Рис. Участок Мюнсюх. План изоэм по ЗП.СГ (AB-100 м, MN-20 м)

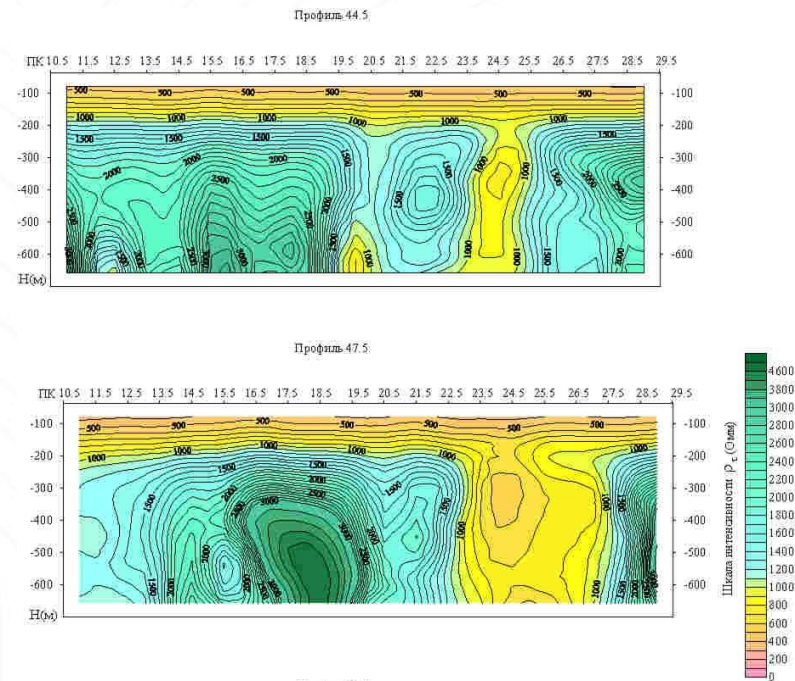
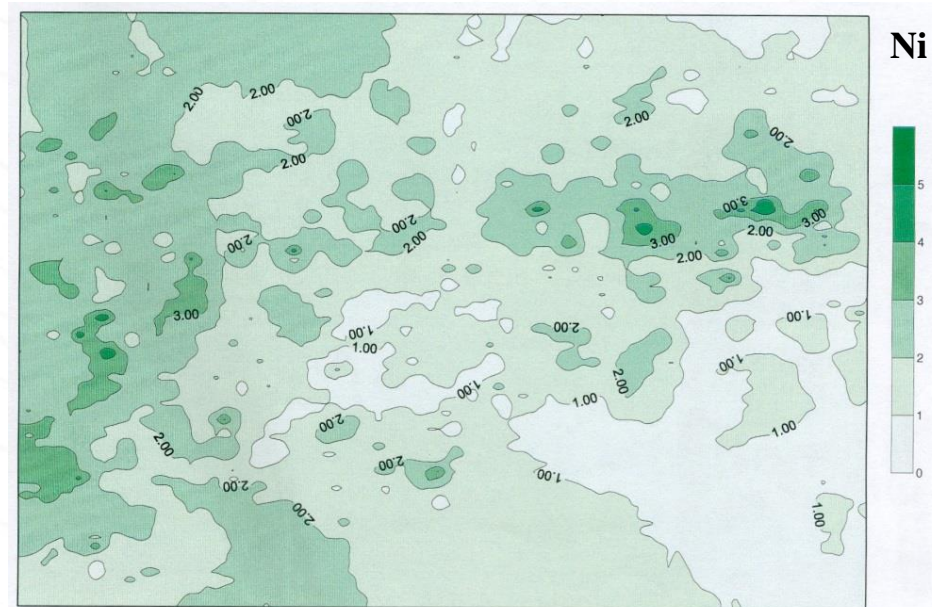
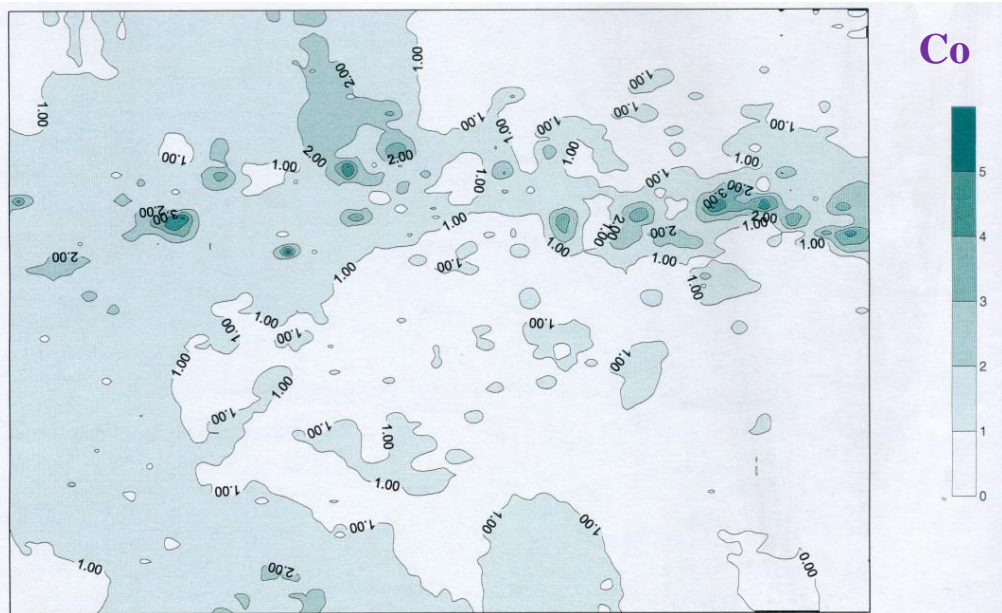
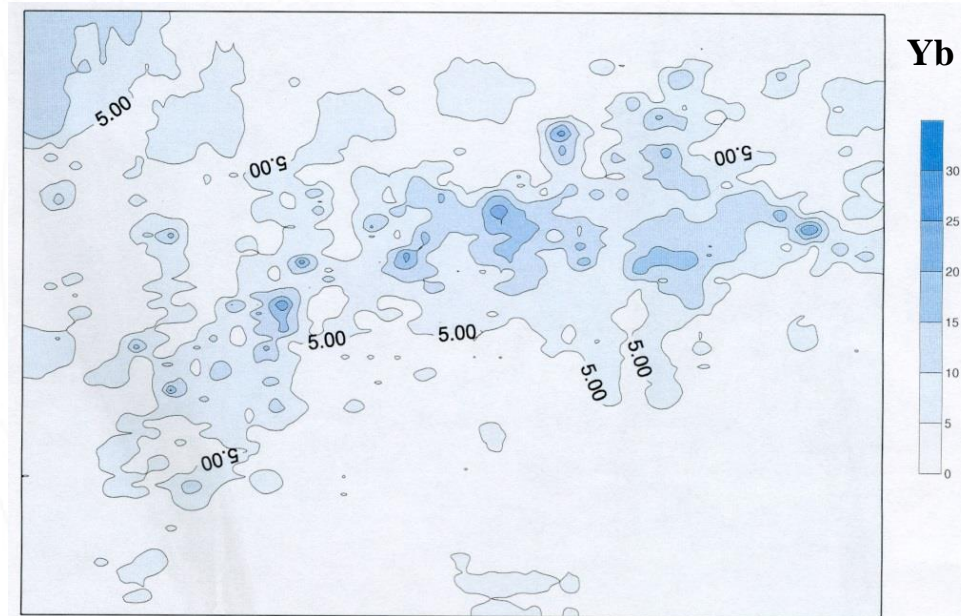
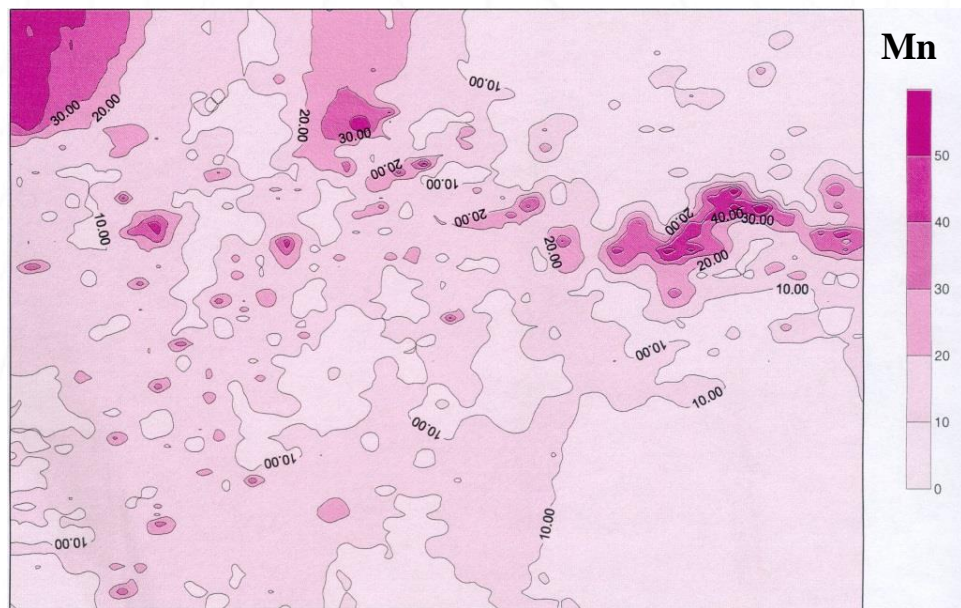
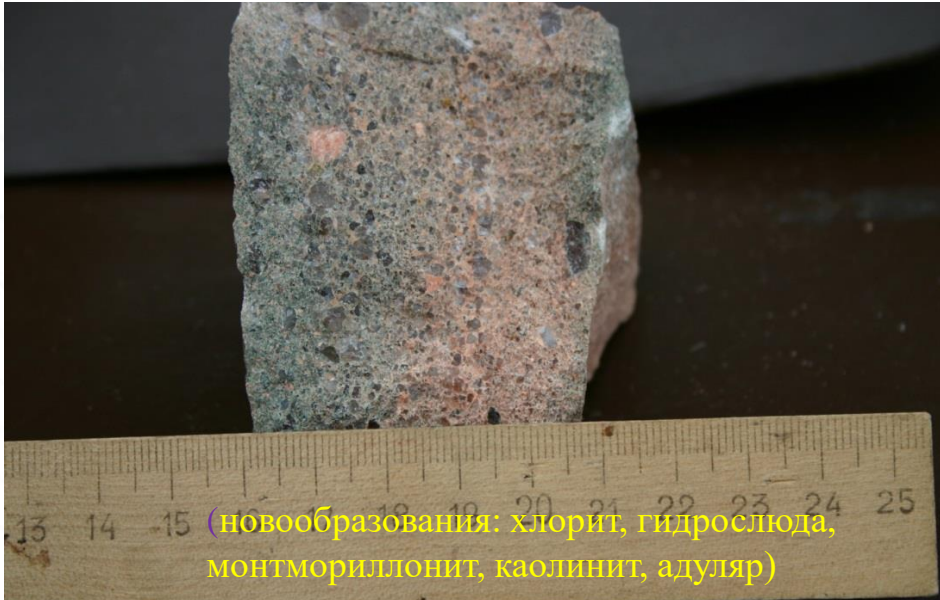


Рис. 8 Область Бирингидинской. Участок Мюнсюх. Геоэлектрические разрезы $\rho_{\text{э}}$ от эффективной глубины.



**Участок
Мюньяехский**





(новообразования: хлорит, гидрослюда, монтмориллонит, каолинит, адуляр)



Хлоритизированный кварцегоалечный конгломерат



Березитизированный кварцевый песчаник



Зона гематитизации

Зона регионального осветления

Зона брекчирования и глинисто-сланцевых новообразований

Зона регионального осветления красноватых песчаников



Рис. 5.39 Зона брекчирования в карбонатной толще. Скв.15, гл.454,0 м
Фото Молчанова А.В., ВСЕГЕИ, 2007 г.

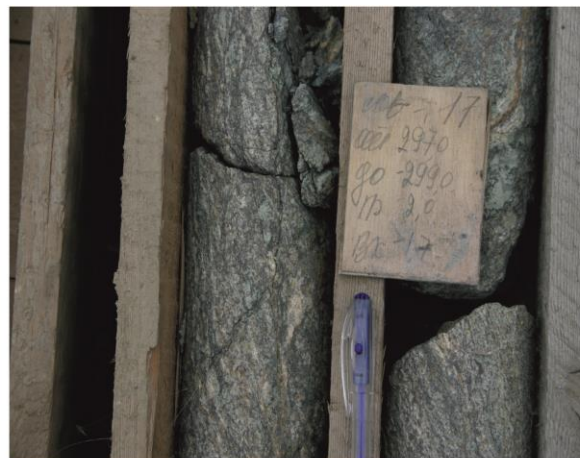


Рис. 5.39а Гидротермально-изменённый бластокатаклазит верхне-
ламуийского комплекса. Скв. 17, инт. 297,0 -299,0 м.
Фото Молчанова А.В., ВСЕГЕИ, 2007 г.

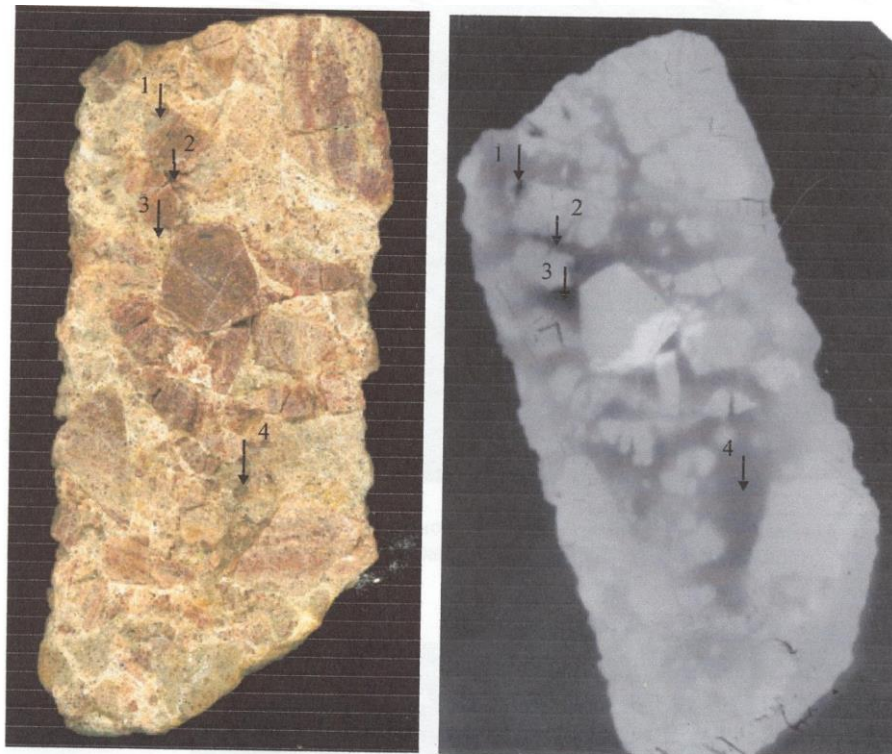


Рис. 5.42. Урановорудная брекчия с обломками калишпатовых метасоматитов
и рыхлым урановорудным цементом. Обр.17/179,6. Фото Сириной Т.Н., ВИМС,
2006 г.

Рис.5.43. Радиография, экспозиция 20 суток (справа).

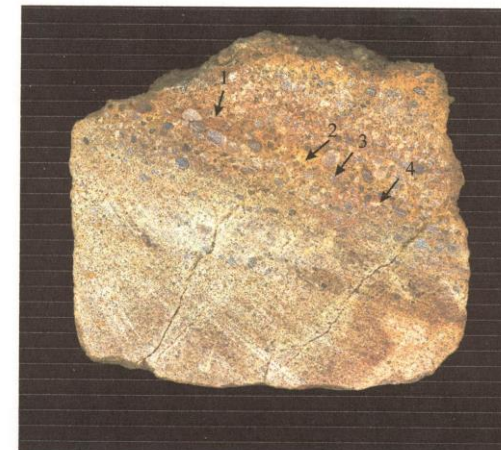


Рис.5.40 Осветлённый, брекчированный гравелито - песчаник с
прожилком урановорудной брекчии. Обр.17/177,7.
Фото Сириной Т.Н., ВИМС, 2006г.

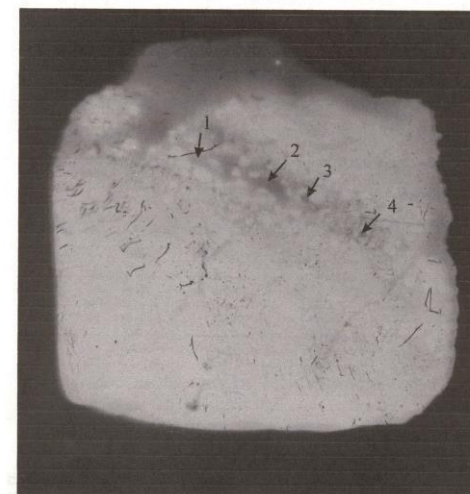
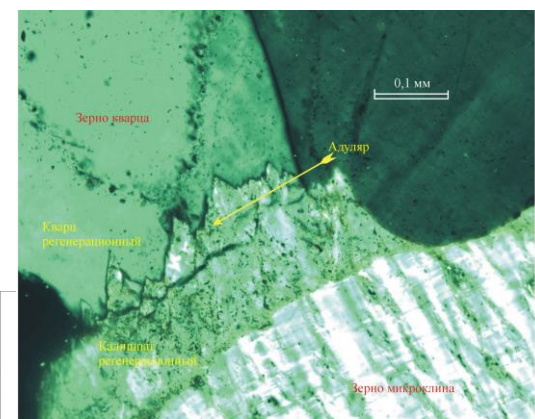
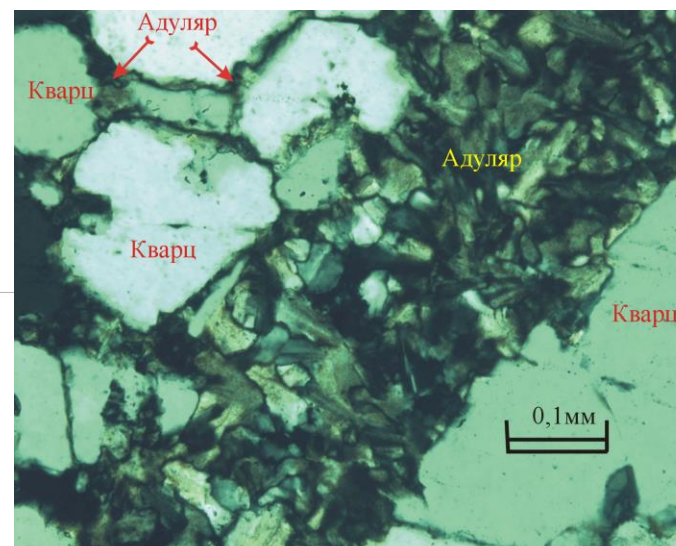
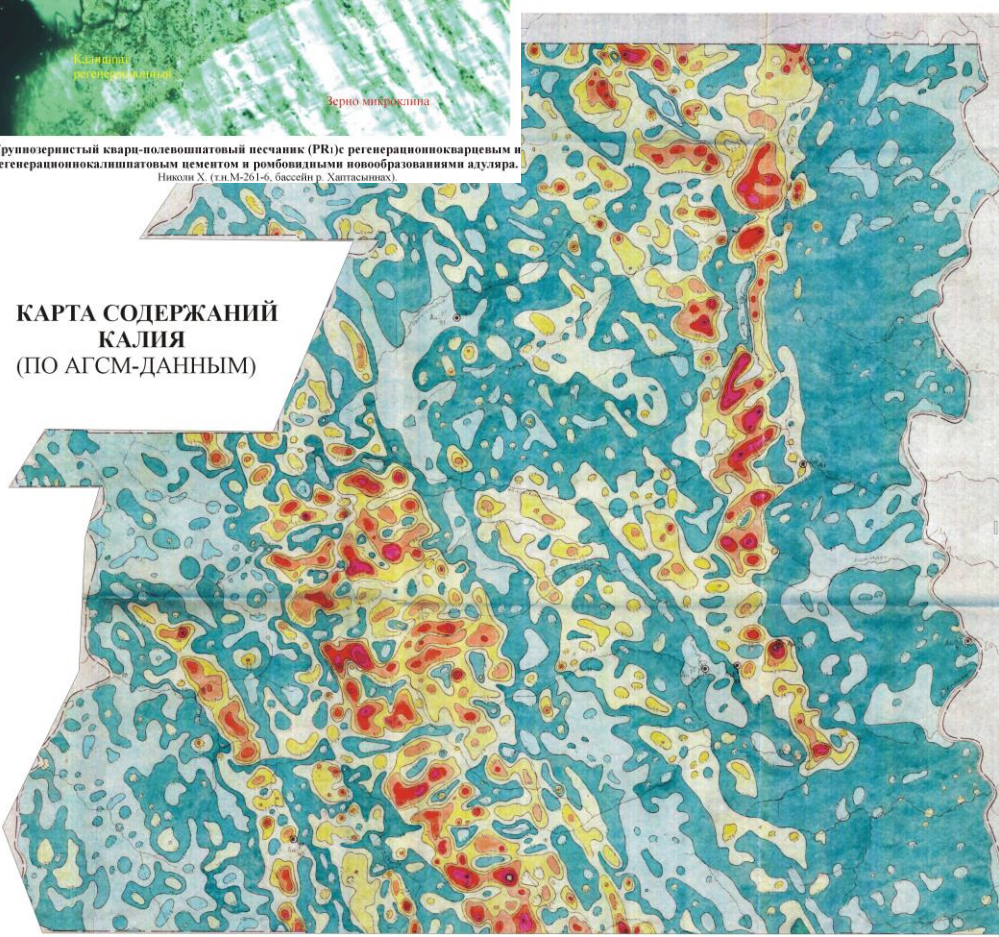


Рис. 5.41 Радиография в натуральную величину, экспозиция 20 сут.
Фото Сириной Т.Н., ВИМС, 2006г.

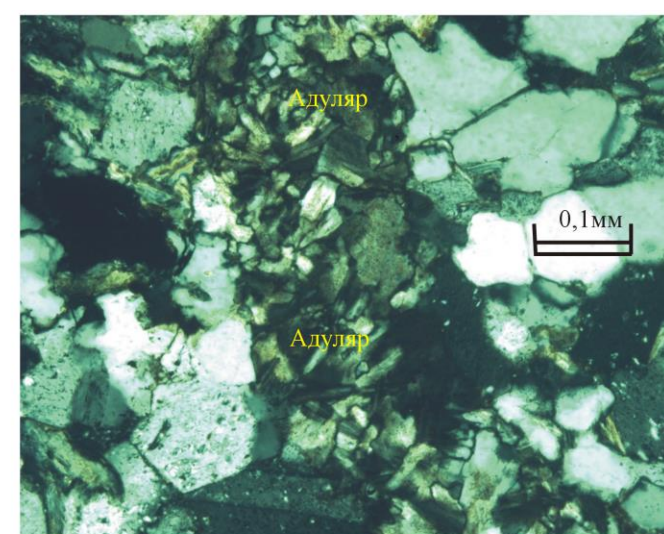


Крупнозернистый кварц-полевошпатовый песчаник (PK) с регенерационнокварцевым и регенерационнокашлишпатовым цементом и ромбовидными новообразованиями адуляра.
Николи X. (т.н. М-261-б, бассейн р. Хаптагасынгах)

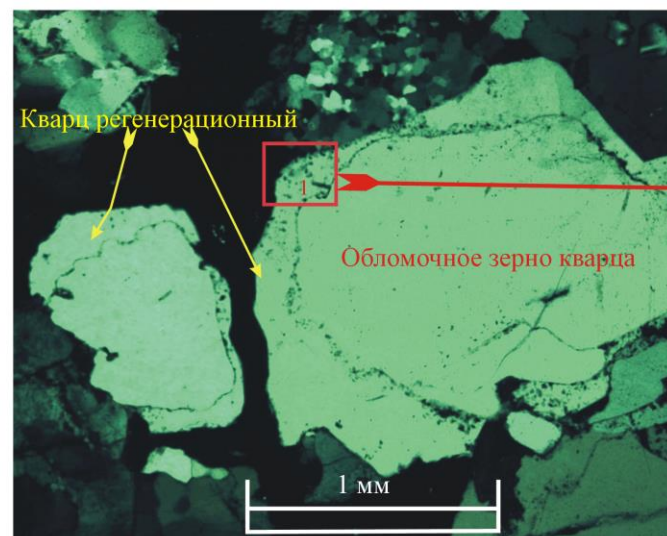
КАРТА СОДЕРЖАНИЙ КАЛИЯ (ПО АГСМ-ДАНЫМ)



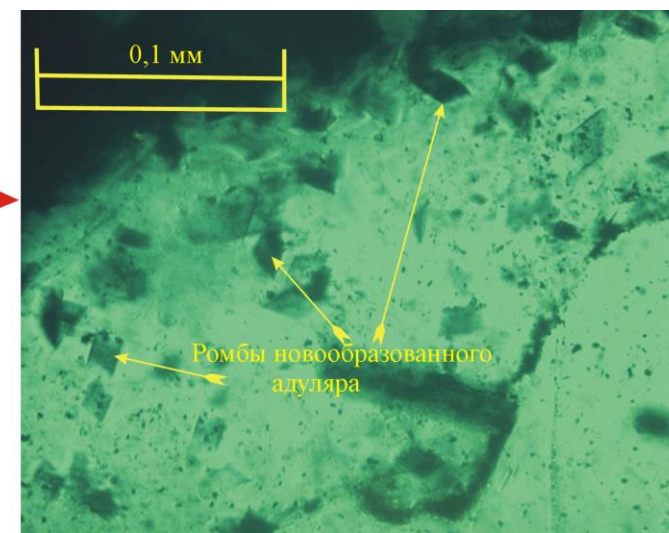
Жилка гумбента в биотит-двополевошпат-кварцевом катаклазированном гнейсе
Николи X. (т.н. М-146, Харапская тектоно-флюидитная зона)



Жилка гумбента в биотит-двополевошпат-кварцевом катаклазированном гнейсе
Николи X. (т.н. М-146, Харапская тектоно-флюидитная зона)



Кварцевый песчаник с регенерационнокварцевым цементом.
Николи X. (т.н. М-271, бассейн р. Хаптагасынгах)



Новообразования адуляра ромбовидной формы по регенерационнокварцевому цементу
Николи X.

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им.А.П.КАРПИНСКОГО
ПРОГНОЗНО-МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКОЙ НА УРАН КАРТЫ АНАБАРСКОГО ШИТА

Масштаб 1:1 000 000

Редактор А.В.Молчанов
 Составили: С.А.Ефимов, А.В.Молчанов

2024г

Условные обозначения:
Урановое оружение

- U
- U-Th
- Th-TR

Рудные формации:

- △ Урано-ториевые аллювиальные россыпи (KZ)
- Ураноносная торий-редкоземельно-редкометаллическая в карбонатах (MZ)
- Ураноносная в углеродсодержащих терригенных породах (R-PZ)
- Урановая типа "несогласия"
- Ураноносная торий-редкоземельно-редкометаллическая в кварц-альбит-микросиловых метасоматитах (PR)
- Ураноносная торий-редкоземельно-редкометаллическая в кварц-плагноклаз-ортоклазовых метасоматитах (AR)

Минеральные типы:

- ◇ Уранинитовый
- ◇ Уранинит- (молібденит)-тантало-ниобитовый
- ◇ Уранинит- ферритит-тантало-ниобитовый

Районные объекты:

- ◇ Рудопроявления
- △ □ ○ ○ Проявления

Металлогеническое (на уран) районирование:

- Металлогенические зоны:
 Ураноносные: 1. Котуйбар-Моисовская 2. Северо-Анабарская
 3. Усть-Ильская 4. Куоымская
 Золото-ураноносные: 5. Биллахская, 6-Маганская

- ▲ Бирингинско-Моисовский; Б-Турун-Турутугский потенциально ураноносные районы

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Районирование на уран геологические факторы

- Ивестивно-глинисто-сланцевая
- Алсирито-аргиллитовая (углеродсодержащая)
- Гранит-лейкогранитовая
- Гранит-гранодиоритовая
- Поля повышенных содержаний урана по данным АТСМ-системы ураноносные объекты и их контуры на карте

- Рудопроявления: 1. Муром 2. Северное 3. Хагичахата
 4. Касперовское 5. Овдичина 6. Биллаха-Сюв
 Проявления аналогичные: 7. Арбай 8. Северное Мерку
 9. Южное Мерку 10. Ленинградское 11. Ленинградское-И
 12. Бирингинское 13. Моисовское 14. Олзюр-Чарас

Условные обозначения:

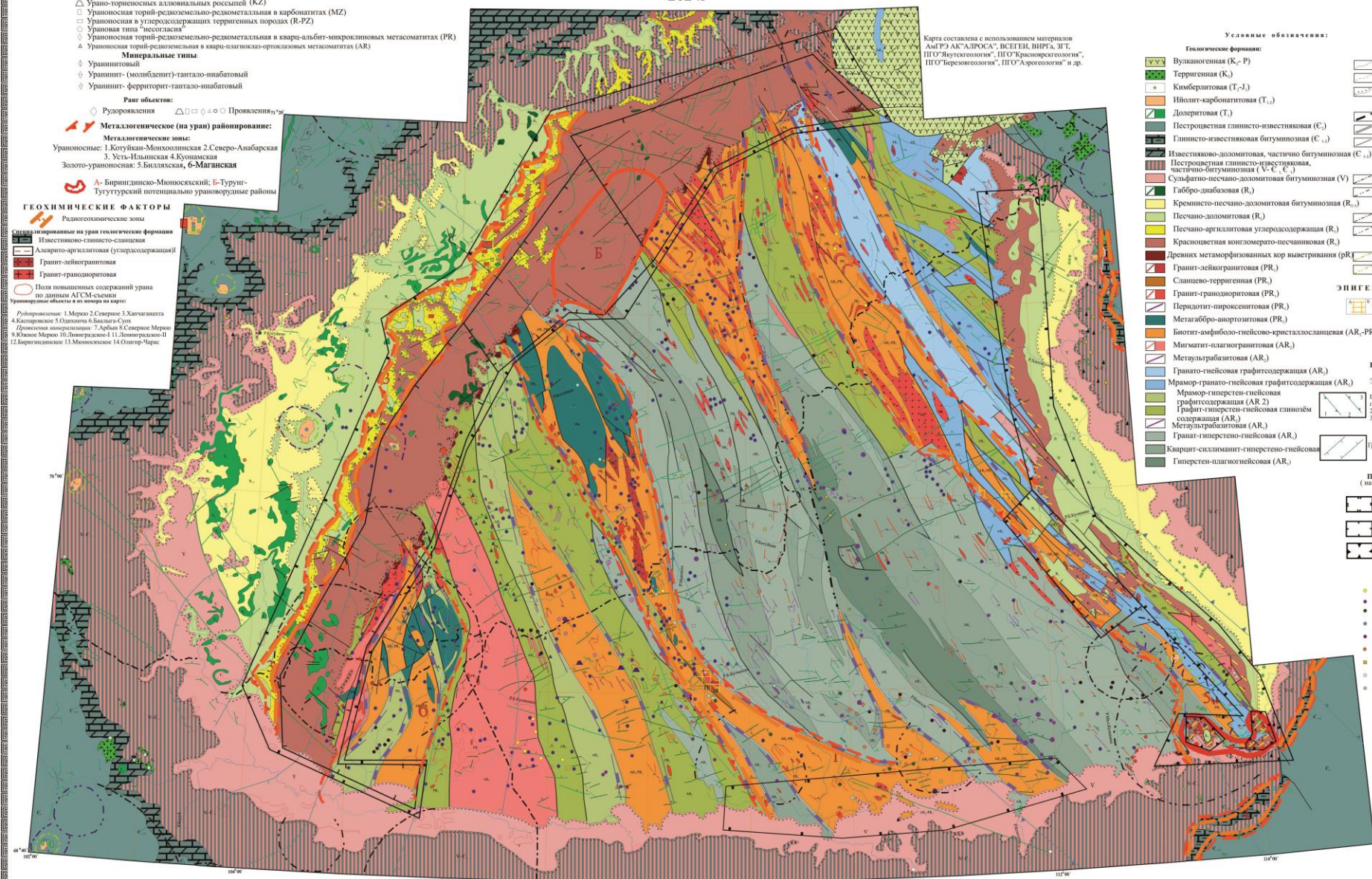
- Геологические формации:**
- Вулканическая (К, Р)
 - Терригенная (К)
 - Кимберлитовая (Т, J)
 - Ниволит-карбонатитовая (Т, J)
 - Долеритовая (Т)
 - Пестроцветная глинисто-известниковая (С₁)
 - Глинисто-известниковая битуминозная (С₂)
 - Известниково-доломитовая, частично битуминозная (С₃)
 - Пестроцветная глинисто-известниковая, частично битуминозная (У, С, С₁)
 - Сульфатно-песчано-доломитовая битуминозная (V)
 - Габбро-диабазовая (R₁)
 - Кремнисто-песчано-доломитовая битуминозная (R₂)
 - Песчано-доломитовая (R₃)
 - Песчано-аргиллитовая углеродсодержащая (R₄)
 - Красноцветная конгломерато-песчанниковая (R₅)
 - Древних метаморфизованных кор выветривания (PR)
 - Гранит-лейкогранитовая (PR)
 - Сланцево-терригенная (PR)
 - Гранит-гранодиоритовая (PR)
 - Перидотит-пироксенитовая (PR)
 - Мегабр-апортозитовая (PR)
 - Биотит-амфиболо-гнейсово-кристаллосланцевая (AR, PR)
 - Мигматит-плагногранитовая (AR)
 - Металлургитовая (AR)
 - Гранато-гнейсовая графитсодержащая (AR)
 - Мрамор-гранато-гнейсовая графитсодержащая (AR)
 - Мрамор-гиперстен-гнейсовая графитсодержащая (AR 2)
 - Графит-гиперстен-гнейсовая глинисто-содержащая (AR)
 - Металлургитовая (AR)
 - Гранат-гиперстен-гнейсовая (AR)
 - Кварцит-силлиманит-гиперстен-гнейсовая
 - Гиперстен-плагногнейсовая (AR)
- Геологические границы**
- Установленные
 - Предполагаемые
 - Структурно-стратиграфические несогласия
- Разрывные нарушения**
- Главный Анабарский разлом
 - Разломы, ограничивающие тектоно-флюидитные зоны
 - Прочие
- Кольцевые структуры**
- I-порядка, контролирующее размещение ультраосновного-пелитового магматизма: Установленные
 - Предполагаемые
 - II-порядка, контролирующее локализацию кольцевых комплексов ультраосновного-пелитового состава: Установленные
 - Предполагаемые
 - III-порядка, связанные с массивами центрального типа ультраосновного-пелитового состава: Установленные
 - Предполагаемые
- ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ НОВООБРАЗОВАНИЯ**
- Площади развития низкотемпературных гидротермально-метаморфических формаций, продуктивных на урановое, золото-урановое оруденение: а) эффузив (PR), б) габбро (MZ), в) беритов (MZ)
 - Границы региональных тектоно-флюидитных зон
- ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ**
- Элементы районирования гравитационного поля
 - Границы разломов блоков земной коры с разными характеристиками гравитационного поля: 1-ориентальном (Маганский блок) 2-полюсовом, трансформном (Дальний блок) 3-полюсовом (Хагичахат блок)
 - Границы областей, зон резкого отрицательного гравитационного поля
- ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПЛОЩАДИ**
 (на поиски высокоергетического уранового оруденения)
- Площади, рекомендуемые для проведения геолого-прогнозных работ масштаба 1:200 000 с АТСМ-системой масштаба 1:500 000
 - Площади, рекомендуемые для проведения геолого-прогнозных работ масштаба 1:50000
 - Площади, рекомендуемые для проведения поисковых работ масштаба 1:25000-1:10000 с применением бурения

Полезные ископаемые:

- Аш
- Fe
- Cu, Ni
- Та, Nb, TR, TL, Fe, флогопит
- Со
- Мо
- Pb, Zn
- Бокситы
- Ст
- Графит
- Мусковит
- Флогопит
- Гранит
- Апатит
- Фосфаты
- Оптический флюорит
- Сульфиды

Районные объекты:

- Рудопроявления; △ □ ○ ○ Проявления
- ▬ Границы республик, края, округов



Карта составлена с использованием материалов АИГ РЭ АК "АПРОСА", ВСЕГЕИ, ВИРТА, ЗИТ, ПГО "Якутскгеология", ПГО "Красноярскгеология", ПГО "Березовскгеология", ПГО "Арктикгеология" и др.

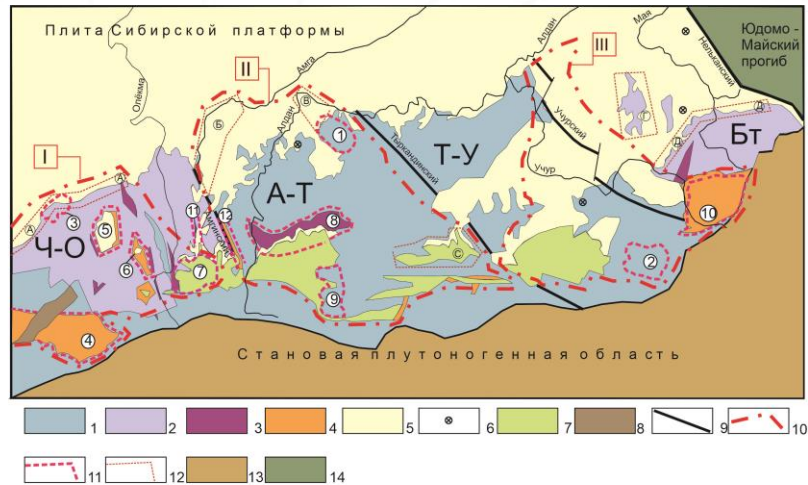
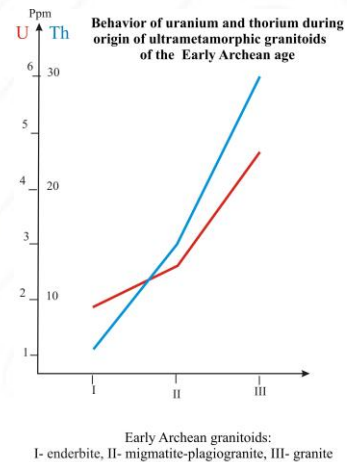
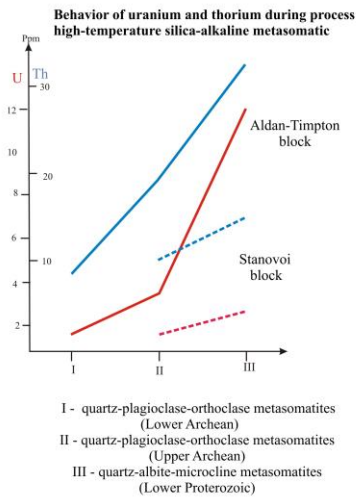


Рис. 1. Схема металлогенического по урану районирования Алданской урановорудной провинции [Молчанов, 2004]

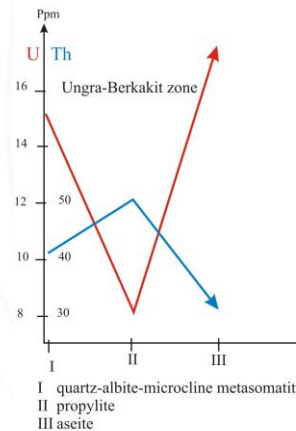
1-2. Протократонный СФК; 1-AR1, 2-AR2; 3. СФК зеленокаменных поясов; 4. СФК раннепротерозойской тектоно-магматической активизации; 5. Платформенный СФК; 6. Массивы щелочно-ультраосновных пород; 7. СФК Мезозойской тектоно-магматической активизации; 8. СФК Современных рифтов; 9. Региональные межблоковые зоны разломов; 10. Металлогенические области: I-Центрально-Алданская урановорудная, II-Чаро-Олеминская урановорудная, III-Улканско-Учурская потенциально-урановорудная; 11. Урановорудные и потенциально-урановорудные районы и зоны: 1-Эльконский, 2-Тырганский, 3-Торгойский, 4-Удоканский, 5-Угуйский, 6-Олдон-Оганский, 7-Усумский, 8-Унгра-Тимптонский, 9-Горблях-Тимптонский, 10-Улканский, 11-Субганская, 12-Ярогская; 12. Минерализованные площади, перспективные на обнаружение месторождений урана, в том числе вблизи зон древних структурно-стратиграфических несогласий: А-Чаро-Токтинская, Б-Амгинская, В-Северо-Эльконская, Г-Оминская, Д-Северо-Батомская, С-Ытымджинская; Мегаблоки: (Ч-О)-Чаро-Олеминский, (А-Т)-Алдан-Тимптонский, (Т-У)-Тимптон-Учурский, (БТ)-Батомский; 13-Становая плутогенная область; 14-Юдомо-Майский прогиб.



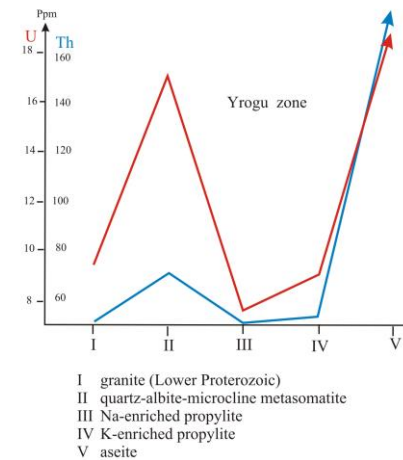
Early Archean granitoids:
I- enderbite, II- migmatite-plagiogranite, III- granite



I - quartz-plagioclase-orthoclase metasomatites (Lower Archean)
II - quartz-plagioclase-orthoclase metasomatites (Upper Archean)
III - quartz-albite-microcline metasomatites (Lower Proterozoic)

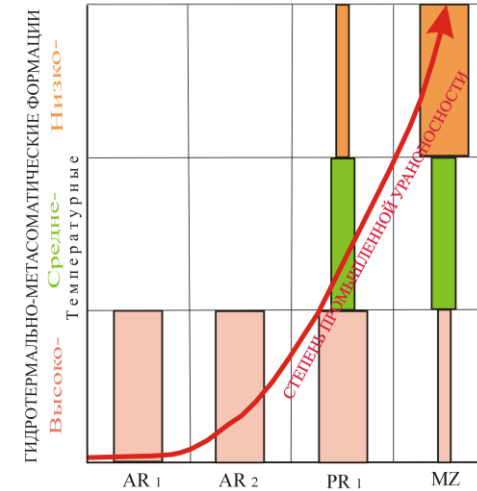


I - quartz-albite-microcline metasomatite
II propylite
III aseite



I - granite (Lower Proterozoic)
II - quartz-albite-microcline metasomatite
III Na-enriched propylite
IV K-enriched propylite
V aseite

Масштабность развития групп гидротермально-метасоматических формаций на различных этапах развития Алданского щита.



Высокотемпературные: кварц-плагиоклаз-ортоклазовые (AR 1,2), кварц-альбит-микроклиновые (PR 1) метасоматиты, фениты (MZ); Среднетемпературные: пропилиты (PR 1, MZ); Низкотемпературные: эйситы (PR 1), гумбениты, цеолититы, березиты (MZ).

Behavior of uranium and thorium during evolution of the Early Proterozoic quartz-albite-microcline metasomatite → propylite → aseite hydrothermal-metasomatic rock association

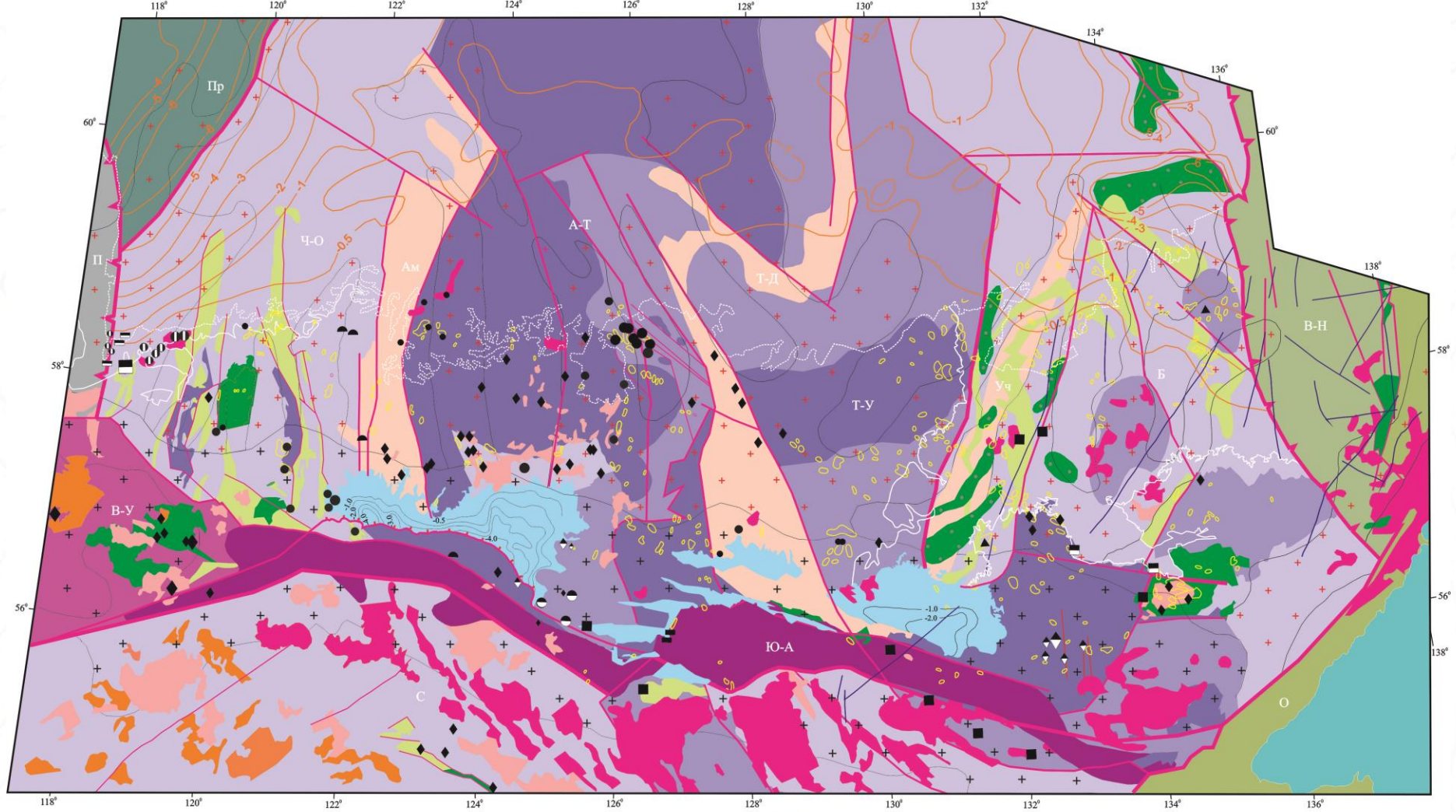
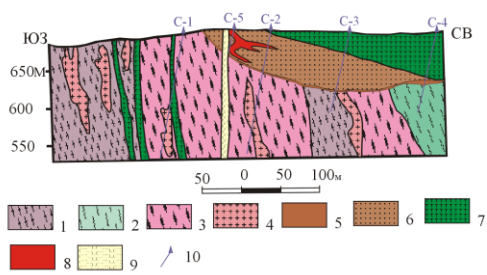


Рис. 1.13. Схематическая карта глубинного строения верхней части земной коры Алданского щита и проявленность уранового оруденения в его пределах
Составили: Н.К.Клюев, А.В. Молчанов
2003г.

0 25 км 75 км

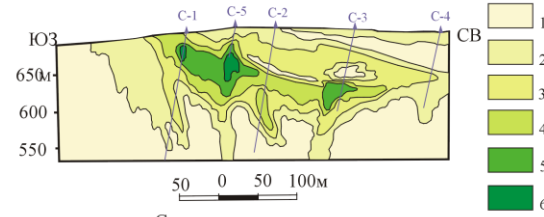
1	5	9	12	17	21	22	28	МЕСТОРОЖДЕНИЯ (●), РУДОПРОЯВЛЕНИЯ (●) и проявления урановой минерализации (●)
2	А б 6	10	13	18	23	29	24	
а б 3	7	11	14	19	24	30	25	
а б 4	а б 8		15	20	26	31	26	
			16		27	32	27	
							33	

Рудопроявление Топорикан. Геологический разрез по линии скважин №1-5.
(По материалам аэропартии №35 ПГО "Тажгеология")



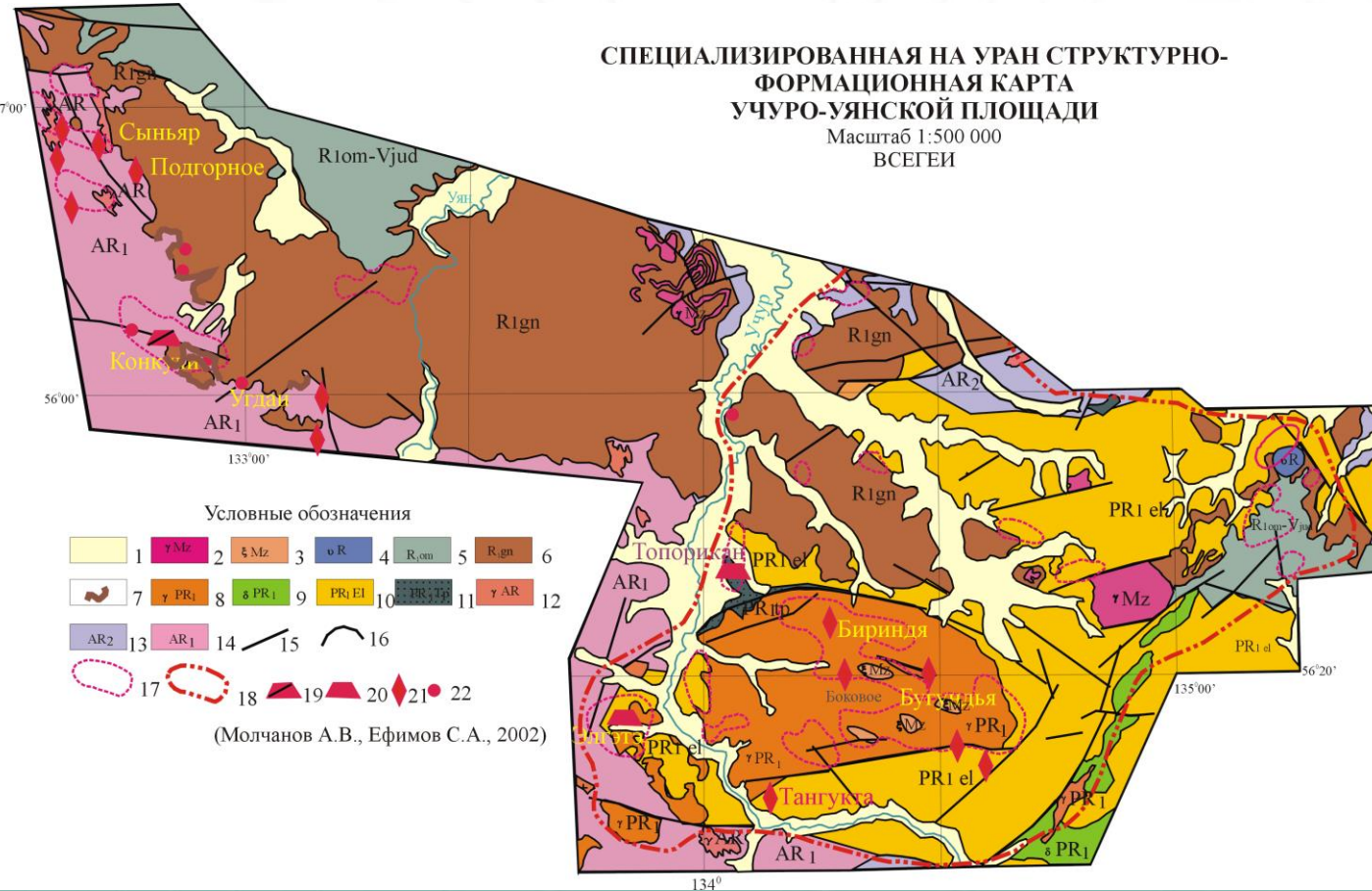
1-биотит-амфиболовые гнейсы (AR₁), 2-метабаты (AR₁), 3-графит-гранат-биотит-плаггиоклазовые гнейсы, в том числе катаклазированные и подвергшиеся порфириблестезу, 4-гранитоиды (AR₂), 5-древние метаморфизованные коры выветривания (реголиты), 6-гравелитопесчаники, кварцевые разнозернистые песчаники топориканской свиты (PR₁), 7-диабазы (R), 8- рудное тело, 9-зона брекчирования, 10-скважины и их номера.

Рудопроявление Топорикан. Ореол развития гидрослюдистых березитов по линии скважин №1-5.
(По материалам аэропартии №35 ПГО "Тажгеология")



Степень проявленности гидрослюдистых березитов (в процентах) к общему объему породы:
1) до 20;
2) 20-39;
3) 40-59;
4) 60-79;
5) 80-89;
6) более 90

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ НА УРАН СТРУКТУРНО-ФОРМАЦИОННАЯ КАРТА УЧУРО-УЯНСКОЙ ПЛОЩАДИ
Масштаб 1:500 000
ВСЕГЕИ

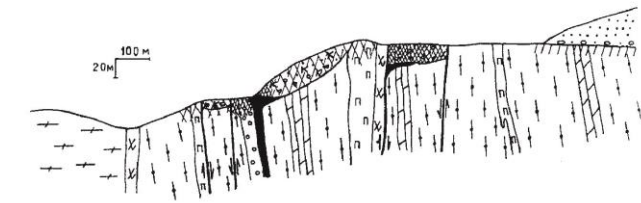


Условные обозначения

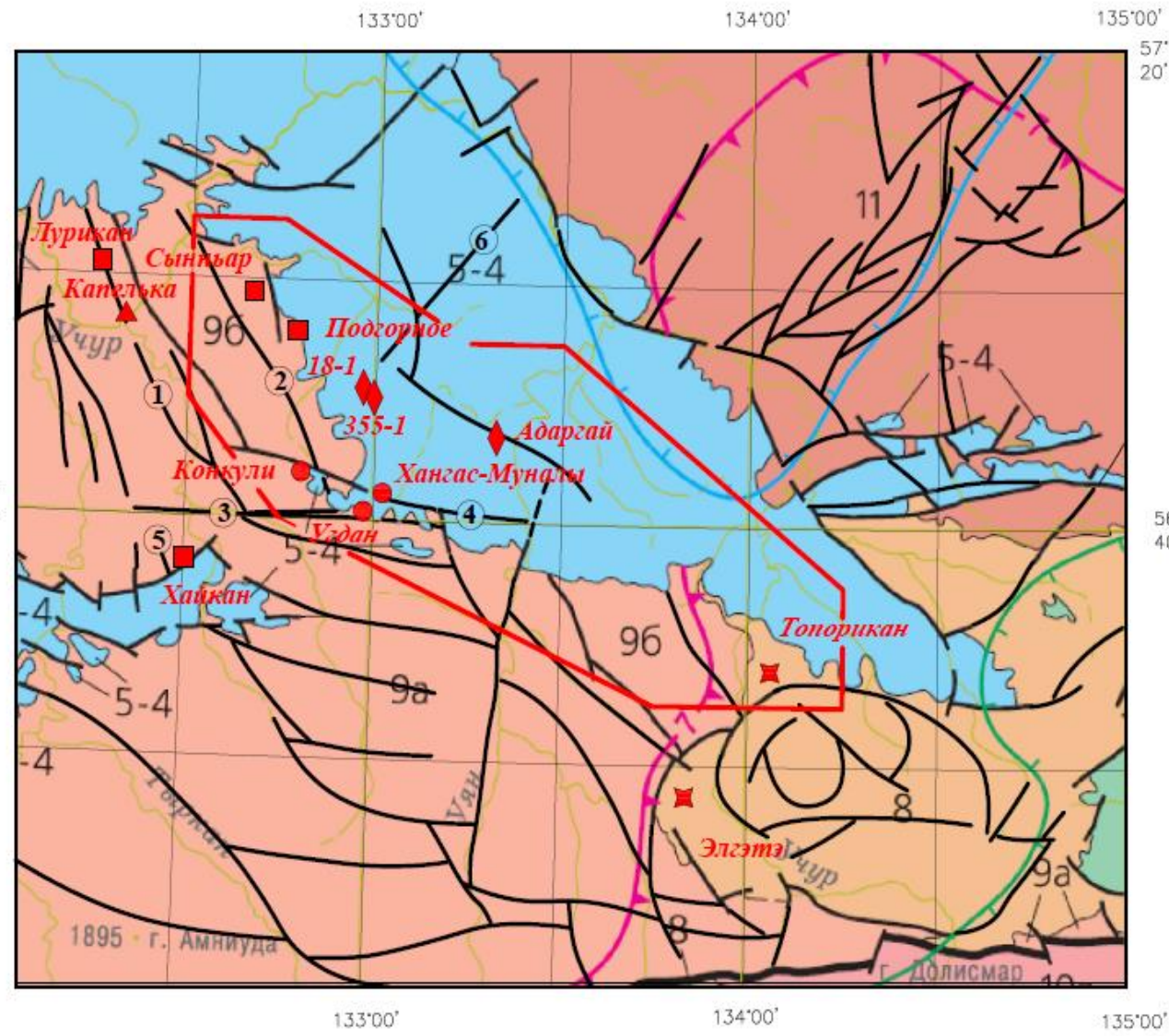
1	γMz	2	ξMz	3	σR	4	R _{om}	5	R _{gn}	6	
7	γPR ₁	8	δPR ₁	9	PR ₁ el	10	TR ₁	11	γAR	12	
AR ₂	13	AR ₁	14	15	16	17	18	19	20	21	22

(Молчанов А.В., Ефимов С.А., 2002)

Рис. Схема локализации уран-ванадиевого оруденения рудоуправления Конкули.
(По данным А.М.Коршунова, 1995)



1 - амфиболовые, пироксен - амфиболовые кристаллические сланцы (AR₁); 2 - биотитовые, гранат-биотитовые, графит-содержащие гнейсы (AR₁); 3 - мраморы (AR₁); 4 - жилы и тела пегматитов (pAR₂); 5 - дайки моноклаббро (μσPR₁); 6 - кварцевые песчаники гонимской свиты, в основании свиты конгломераты, гравийники и конгломертики (R_{gn}); 7 - красноватые образования существенно ортоклазового состава, развивающиеся по породам фундамента вблизи поверхности ССН; 8 - карбонатизированные обломочные отложения в низах гонимской свиты; 9 - метасоматиты кварцевого состава; 10 - гидрослюдистые, графит-гидрослюдистые изменения: а - интенсивные, б - умеренные и слабые; 11 - уран-ванадиевое оруденение; 12 - разрывные нарушения.



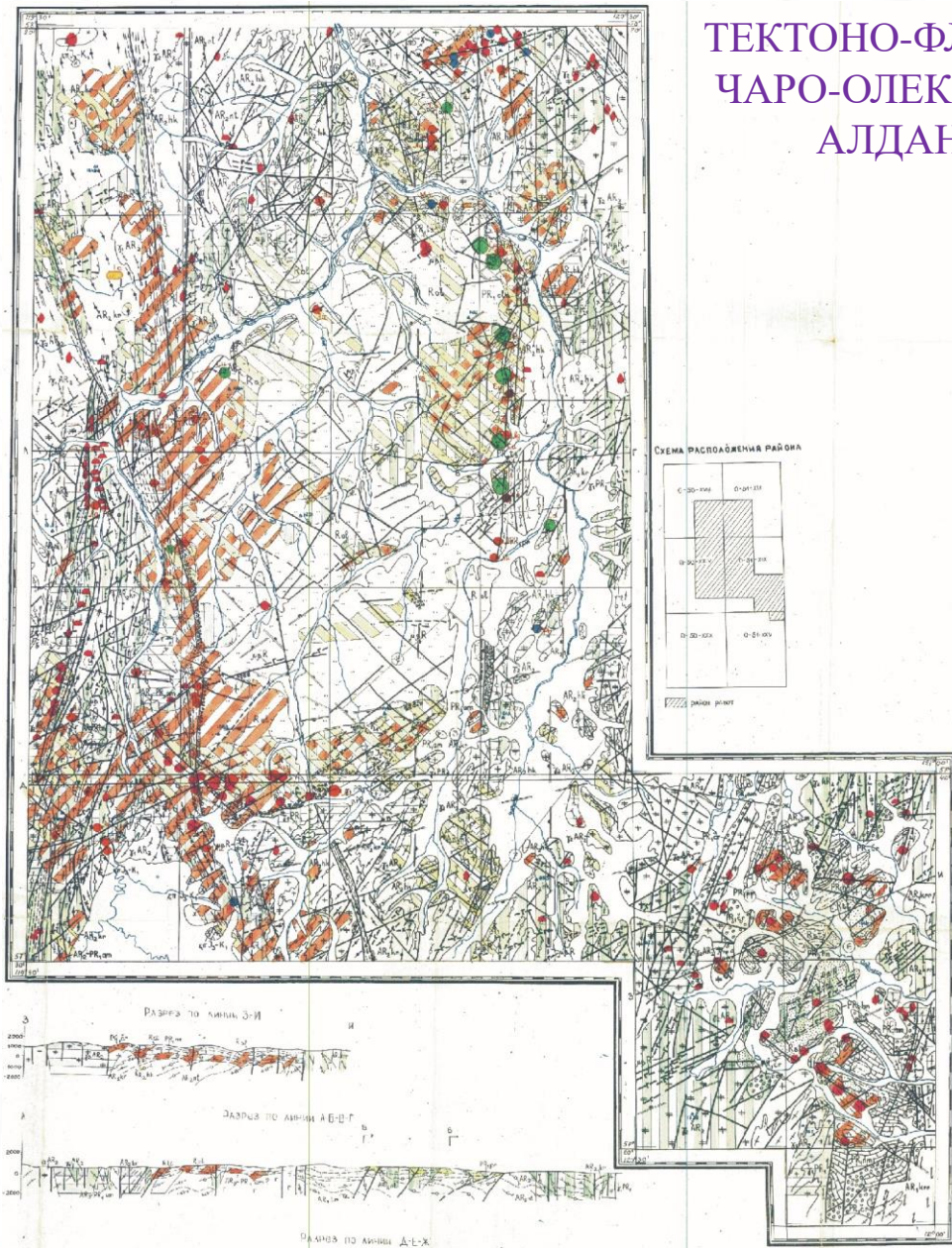
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15

Схематический геологический разрез	Радиологический возраст в млн. лет	
	по геологическим образованиям	по урановорудным объектам
Оннье	J	Оннье 150 (U-Pb)
Арбарастах	V 550-570 глаукозит (K-Ar) Eu-uR _a 675 ± 25 биотит (K-Ar) R _{en} 1170-1185 глаукозит (K-Ar) R _{om} 1400 глаукозит (K-Ar) R _{gn} 1500 ± 60 глаукозит (K-Ar)	Арбарастах 690-650 (U-Pb)
Конкули	εPR _b 1650-1750 (U-Pb) v-ηPR ₂ 1735 ± 50 (U-Pb) 1705 ± 30 (Sm-Nd) γPR ₁ 1750-1800 (U-Pb) 1870 ± 50 биотит (K-Ar)	Конкули 1300 ± 50 (Pb-Pb) 1220 ± 73 (U-Pb)
Тавитчак	PR ₁ el 1800 (Pb-Pb) пиркон 1840 (U-Pb)	Тавитчак, Бэрандыя, Хаикта 1350-1200 (U-Pb) 1800-1600 (U-Pb)
Боковое	AR ₁ 3570 ± 60 (U-Pb) 3450 ± 30 (Sm-Nd)	Боковое 1250 ± 37 (U-Pb)
Гидрослюда II	1160 ± 85 (K-Ar)	
Гидрослюда I	1210 ± 20 (Rb-Sr) 1565 ± 45 (K-Ar) 1510 ± 45 (Pb-Sr)	

Условные обозначения - см. рис. 3.1.4-1

Рис. Схематический геологический разрез Восточно-Алданского района с положением урановорудных объектов
Составили: А.М. Коршунов, Н.Н. Румянцев (2004 г.)

ТЕКТОНО-ФЛЮИДИТНЫЕ ЗОНЫ ЧАРО-ОЛЕКМИНСКОГО БЛОКА АЛДАНСКОГО ЩИТА



РЕКОМЕНДАЦИИ

Для выявления месторождений «типа несогласия» в пределах Анабарского и Алданского щитов следует провести комплекс поисковых и прогнозно-металлогенических работ масштаба 1: 50 000 и крупнее.

На **Анабарском щите** провести:

- **поисковые работы** по северо-западному флангу щита:

1. в пределах Турунг-Тугуттурского потенциального урановорудного узла;

2. на продолжении ТФЗ (Билляхской, Котуйкан-Монхоолинской, Северо-Анабарской и Салтахской) под красноцветными терригенными отложениями рифейского возраста.

- выполнить **аэрогеофизические исследования масштаба 1:25 000** с локализацией площадей для проведения наземных поисковых работ на уран:

3. в пределах Мукунской потенциальной урановорудной зоны.

- **поисковые работы на восточном фланге щита:**

1. (с бурением) в пределах локализованных площадей на участке «Восточный»;

2. в пределах Боронг-Биригиндинского потенциального золото-урановорудного узла и северо-западного фланга Биригиндино-Мюнюсяхского потенциального золото-урановорудного района.

- выполнить **аэрогеофизические исследования масштаба 1:25 000** с локализацией площадей для проведения наземных поисковых работ на уран:

3. в пределах Восточно-Анабарской потенциальной урановорудной зоны;

-**прогнозно-металлогенические исследований масштаба 1: 50 000 :**

4. в пределах куранахского «рифейского залива».

На **Алданском щите** провести:

-**поисковые работы** выполнить в пределах зон ССН предрифейского возраста :

1. на площади Улканского потенциально-урановорудного район

2. на площади Улкано-Учурской потенциально-урановорудной области в бассейне рек Уян и Учур

- **прогнозно-металлогенические и поисковые работы** на западном фланге щита:

3. в пределах Угуйского и Олдонгсинского потенциальных урановорудных районов;

4. в пределах зоны предрифейского ССН на продолжении рудоносных структур Угуйской грабен-синклинали под плитный комплекс Сибирской платформы .



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМ. А. П. КАРПИНСКОГО

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

Молчанов Анатолий Васильевич
E-mail:
Anatoly_Molchanov@karpinskyinstitute.ru
тел. (812) 328 9090, доб. 2280