

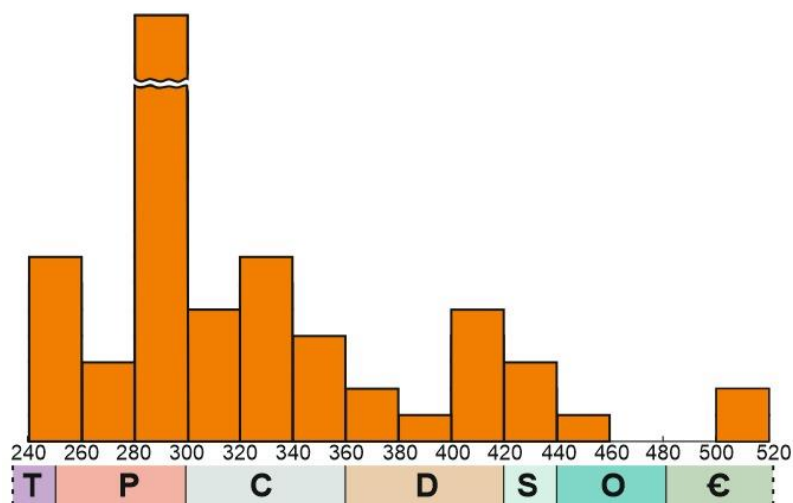
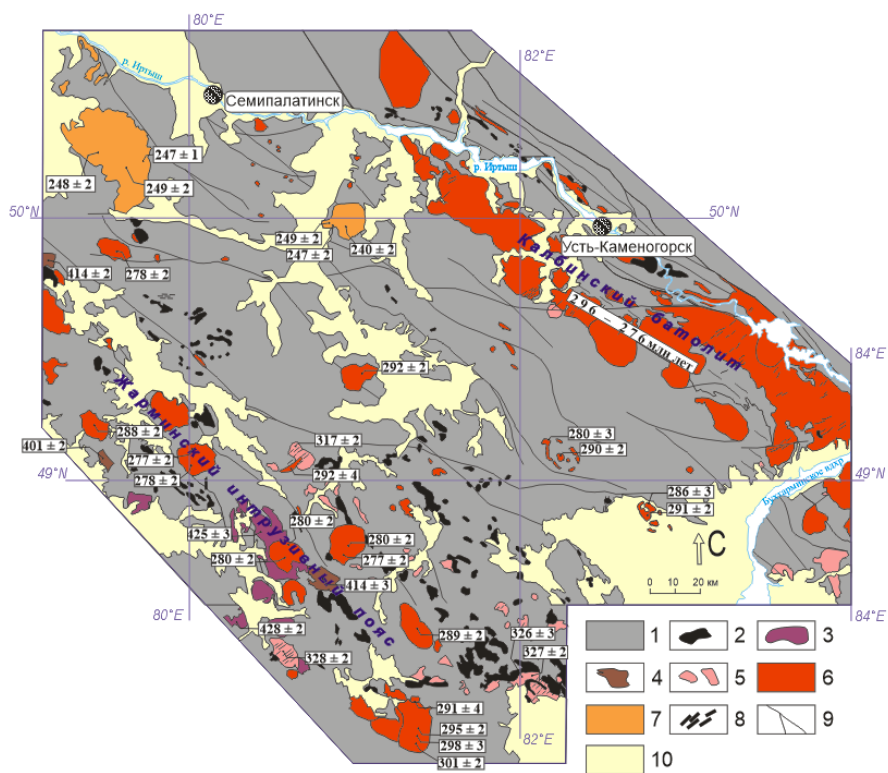
Основные результаты

2024

• Этапы, масштабы и геодинамические условия формирования гранит-лейкогранитных интрузий Восточного Казахстана

Определены главные рубежи гранит-лейкогранитного магматизма на территории Восточного Казахстана.

Для каждого рубежа выполнена оценка масштабов магматизма, установлены тектонические обстановки формирования, специфика состава и потенциальная рудоносность.

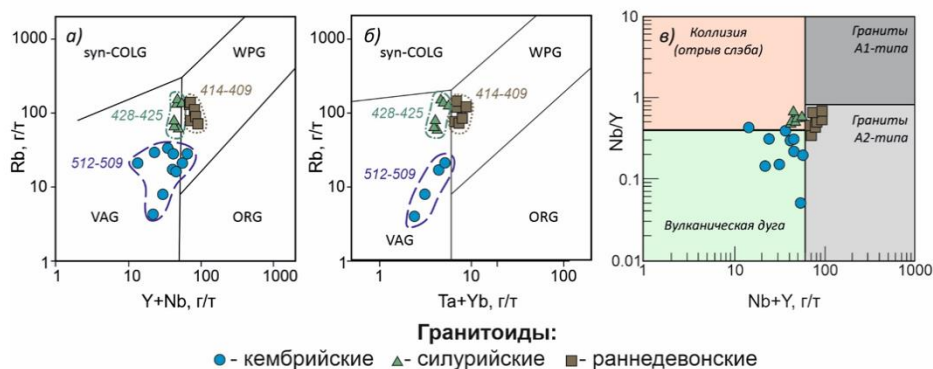


Возраст гранит-лейкогранитных интрузий Восточного Казахстана

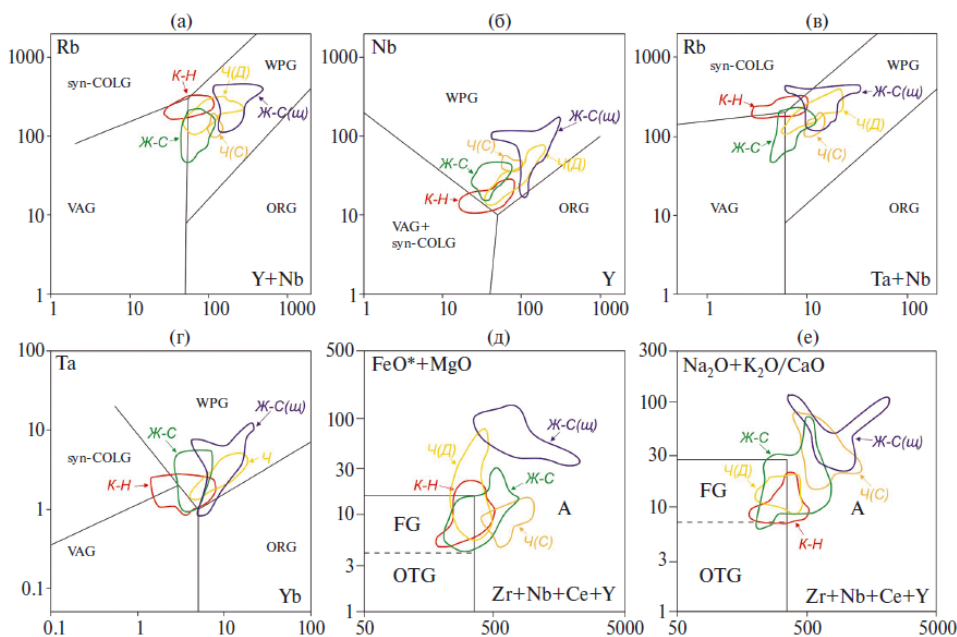
Кембрийские гранитоиды локализуются в поле пород энсиматических островных дуг. Силурийские гранитоиды за счёт более высоких содержаний крупноионных литофильных компонентов (Rb) попадают в поле пород энисалических субдукционных зон или аккреционно-

коллизийных орогенов. Раннедевонские гранитоиды имеют более высокие содержания высокочarged элементов (Ta, Nb, Yb), точки их составов локализованы в поле внутриплитных пород.

Изменения состава гранитоидов Чингиз-Тарбагатайского сегмента отражают эволюцию земной коры от раннепалеозойской энсиматической дуги к блоку с достаточно зрелой корой континентального типа в среднем палеозое.

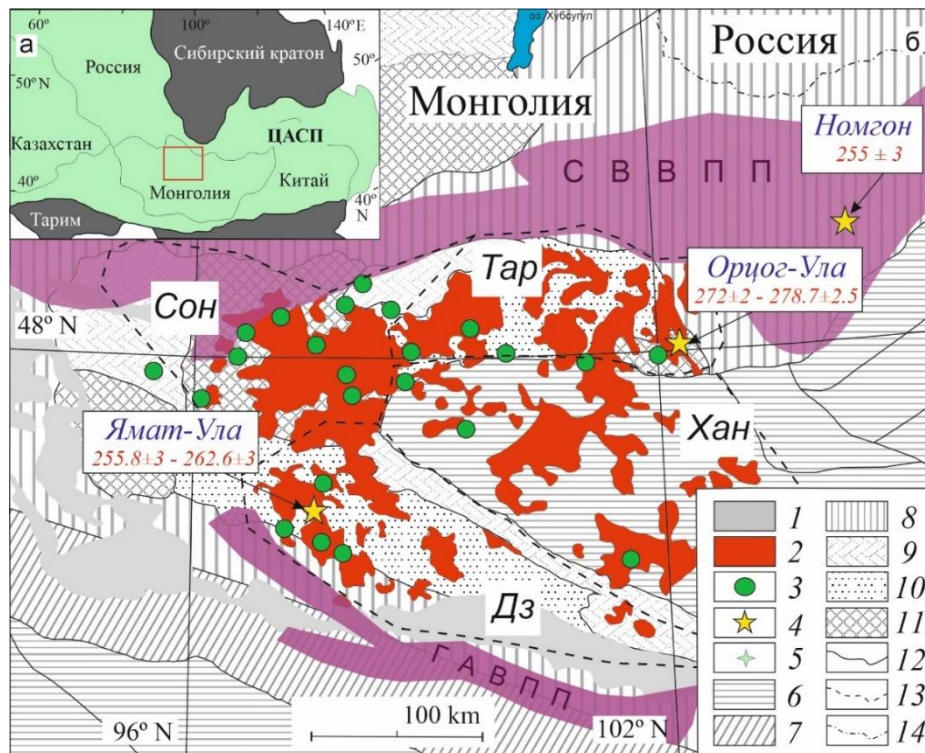


Пермские и триасовые гранит-лейкограниты располагаются преимущественно в поле внутриплитных гранитоидов, и в большинстве случаев соответствуют гранитам А-типа



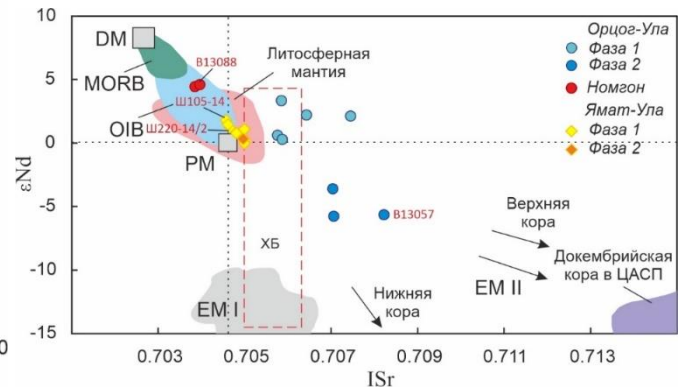
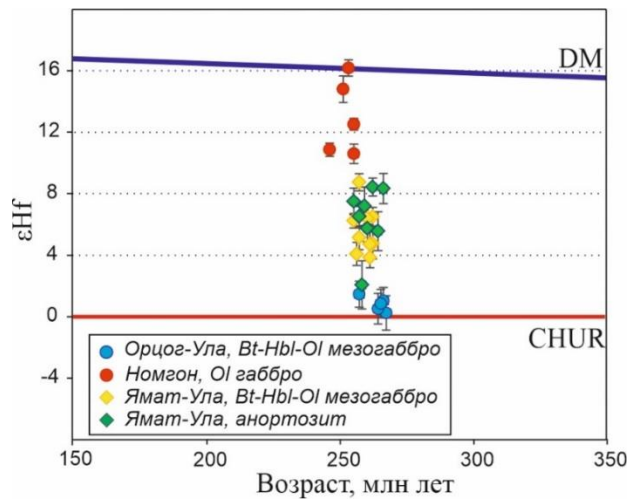
- **Изотопно-геохимические исследования пермских ультрамафит-мафитовых интрузий Хангайского нагорья**

U-Pb возраст (SHRIMP-II) циркона из массива Номгон составляет 255 ± 3 млн лет. Возраст оливинового мезогаббро второй фазы массива Орцог-Ула равен 273 ± 2 млн лет [Шаповалова и др., 2019]. Для массива Ямат-Ула получен возраст Bt-Hbl-Ol мезогаббро (263 ± 3 млн. лет) и возраст анортозита 256 ± 3 млн лет [Shelepaev et al., 2023].



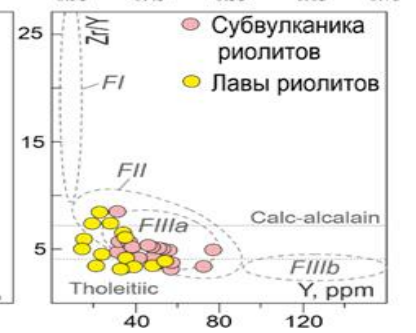
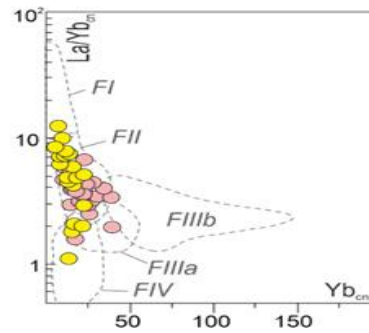
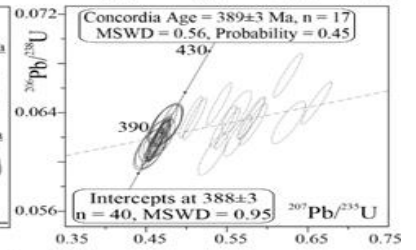
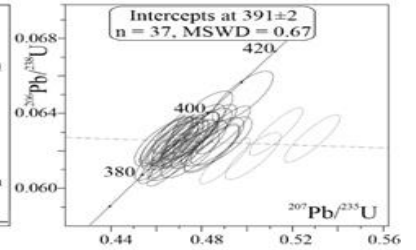
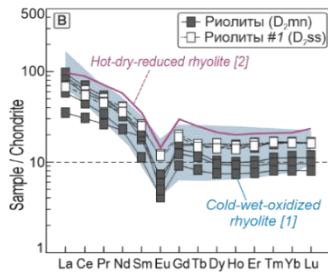
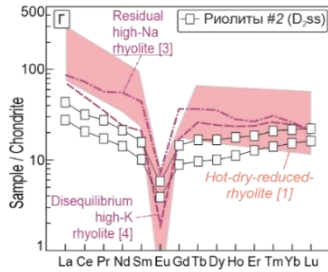
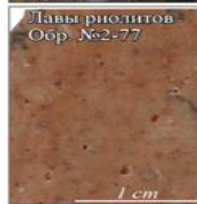
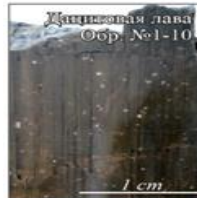
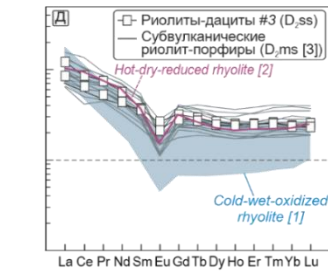
Полученные геохронологические данные свидетельствуют о формировании всех ультрамафит-мафитовых массивов Хангайского региона (Орцог-Ула, Номгон, Ямат-Ула) в перми, субсинхронно с гранитоидами Хангайского батолита.

Sm-Nd, Rb-Sr и Lu-Hf изотопные данные указывают на участие в формировании ультрамафит-мафитовых массивов Хангайского региона двух мантийных источников: деплетированного, преобладающего для массивов Номгон и Ямат-Ула ($\epsilon_{\text{Hf}} = 16.1—2.0$, $\epsilon_{\text{Nd}} = 4.5—0$ и $\text{ISr} = 0.70385—0.70537$), и обогащенного, преобладающего для второй фазы массива Орцог-Ула ($\epsilon_{\text{Hf}} = 1.4—0.2$, $\epsilon_{\text{Nd}} = -3.6...-5.7$ и $\text{ISr} = 0.70704—0.70933$). Предполагается, что деплетированный источник был представлен астеносферной мантией, а обогащенный — разновозрастной субконтинентальной литосферной мантией, модифицированной под действием субдукционных метасоматических процессов.



Geological map of the Rudnyy Altay area (Meltchikovsky complex). The map shows various geological units and structures, including D₂ss, D₂mn₃, D₂mn₂, D₁mn₁, S-D₁kr, and λπC₁. A scale bar indicates 50 m. A north arrow is present. A legend at the bottom lists symbols for various geological features and structures.

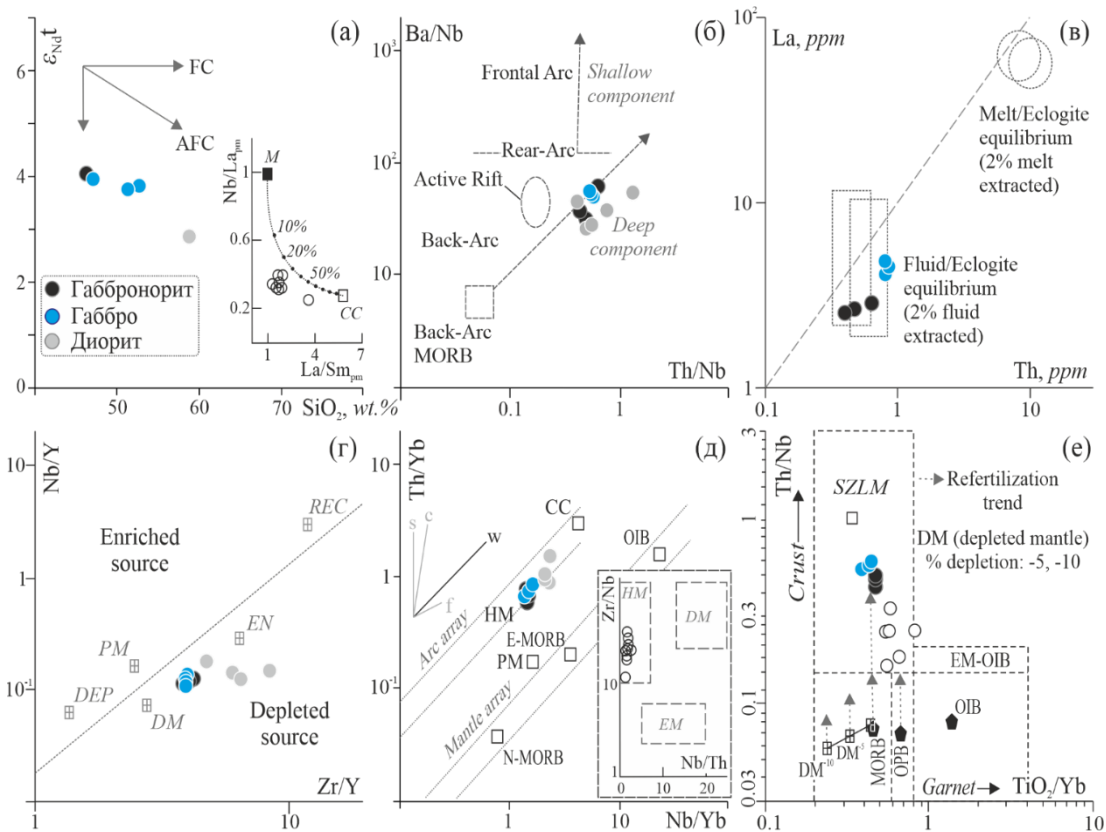
D ₂ ss	1	D ₁ mn ₁ ²	4	~	7
D ₂ mn ₃	2	D ₁ mn ₁ ¹	5	⊕ ⊙	8
D ₂ mn ₂	3	S-D ₁ kr	6	⊙ ⊙	9
				⊙ ⊙	10
				⊕ ⊕	11
				⊕ ⊕	12
				⊕ ⊕	13



• Источники магм средне-позднедевонских базитов Рудного Алтая

Породы принадлежат к низкотитанистой высокомагнезильной толеитовой серии, которая является частично дифференцированной и не формирует непрерывной серии с субсинхронными гранитоидами. Габброиды имеют низкие концентрации некогерентных элементов, $Nb/Y_{PM} < 1$ с сильным обеднением Nb ($Nb/Nb^* = 0.2-0.3$), в сочетании с $La/Sm_n > 1.5$ и $\epsilon Nd(T)$ от +2.9 до +4. По геохимическим характеристикам породы несут промежуточные черты между базальтами окраинно-континентальных вулканических дуг и задуговых бассейнов.

Первичные магмы выплавлялись из слабо деплетированного мантийного источника, который был метасоматически преобразован субдукционными флюидами/расплавами задолго до генерации базитовых магм.



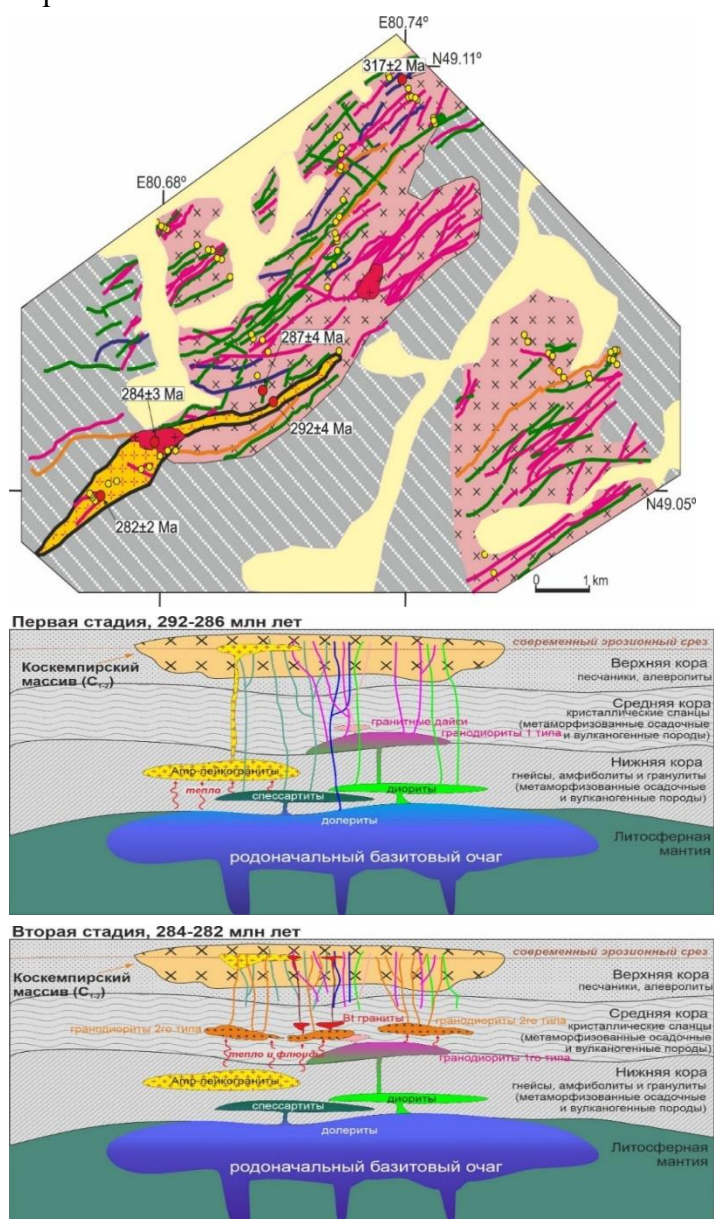
• **Мантийно-коровое взаимодействие и петрогенезис дайкового роя Керегетас, Восточный Казахстан**

Дайковый рой Керегетас содержит более 200 даек, варьирующих по составу от долеритов и спессартитов до гранодиоритов и гранитов.

Геохронологические (U-Pb и Ar-Ar) данные показывают, что дайковый рой был сформирован в ранней перми (292 – 282 млн лет).

Разнообразие дайковых пород обусловлено мантийно-коровым взаимодействием. Первичная мафическая магма испытала дифференциацию и ассимиляцию в промежуточных камерах, в то же время частичное плавление коровых субстратов привело к формированию кислых магм.

Предложена двухстадийная модель формирования дайкового роя. Геодинамическая обстановка соответствовала режиму пост-коллизии растяжения на фоне активности Таримского мантийного плюма.

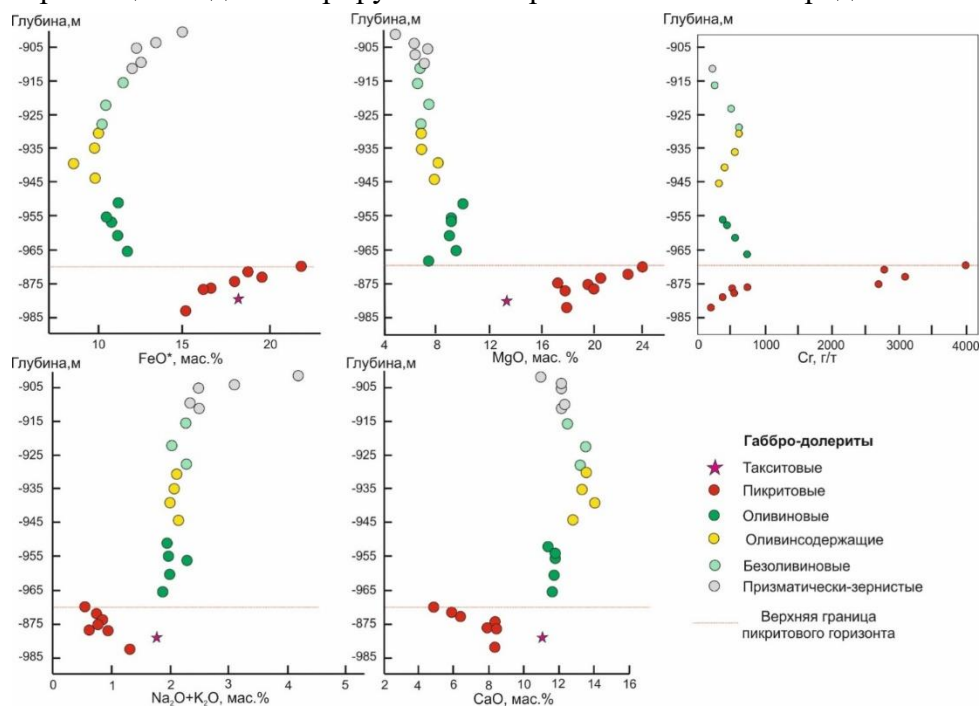


• Обратная зональность в пикритовых габбро-долеритах Талнахской интрузии

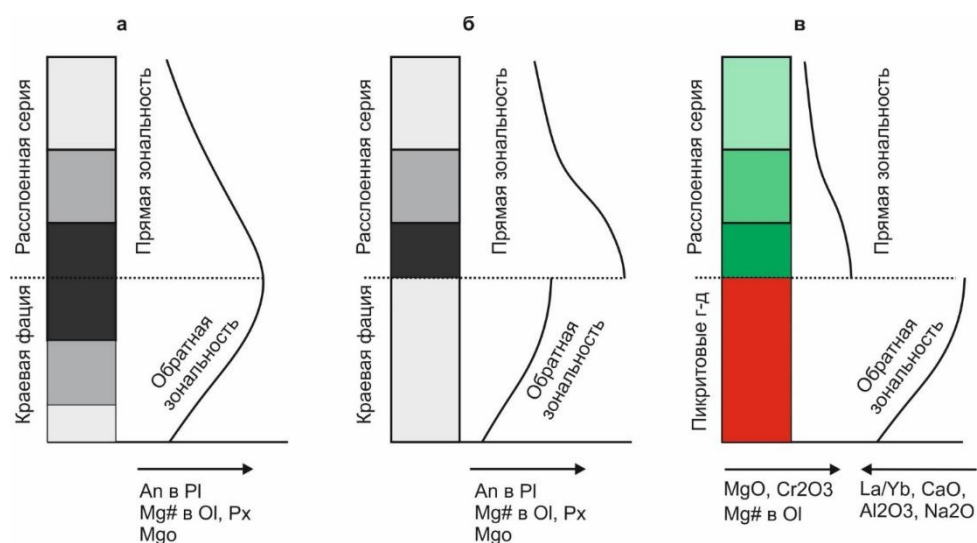
1. Распределение петрогенных элементов по разрезу интрузии демонстрирует накопление MgO , FeO^* , Cr вверх по разрезу в пикритовом горизонте, и обратный тренд в пределах основной расслоенной серии;

2. Распределение $(La/Yb)_n$ и проявления $(Eu)_{max}$ в пределах пикритового горизонта выявляет явную направленность эволюции магматической системы сверху вниз по разрезу, что не ложится в единый магматический тренд с основной расслоенной серией;

Таким образом, в дифференцированных интрузивах Норильского типа, для пикритовых габбро-долеритов характерна прерванная обратная зональность, при этом основная расслоенная серия в целом демонстрирует менее примитивный состав родоначальной магмы.



Распределение петрогенных элементов в разрезе скважины СФ-21 (рудник Скалистый).



Два известных типа обратной зональности в расслоенных интрузивах (а- полная обратная зональность (реверсия), б – прерванная обратная зональность (реверсия)) и общий вид (в) обратной зональности в пикритовом горизонте Талнахской интрузии (построения авторов).