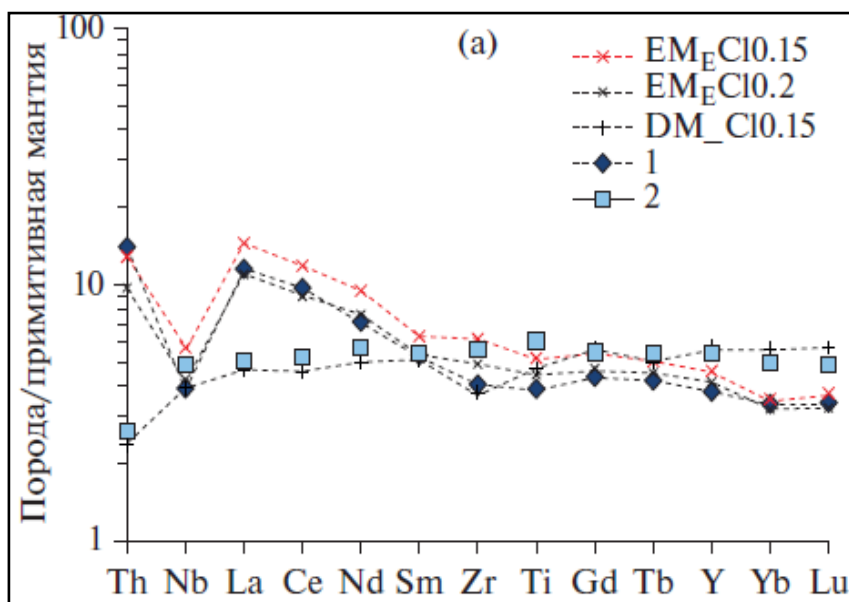


• Генезис протолитов неогархейских мафических гранулитов юго-запада Сибирского крата

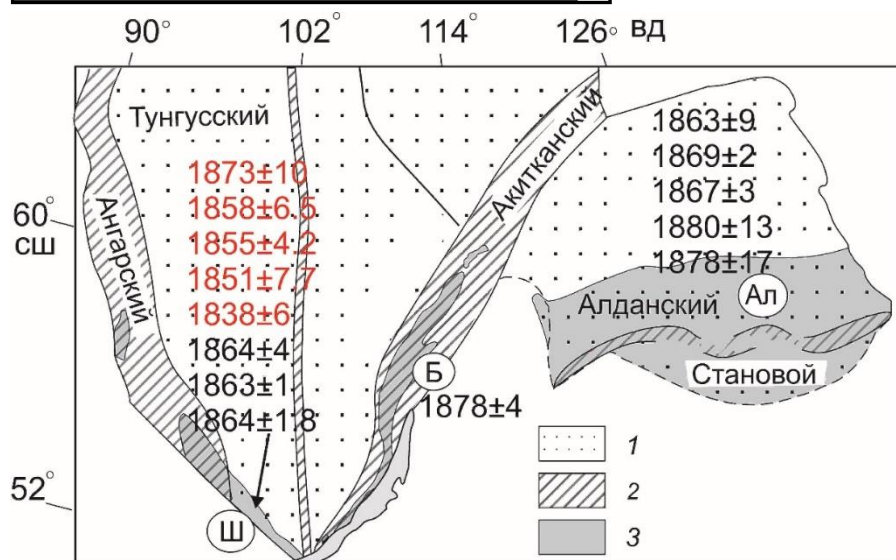
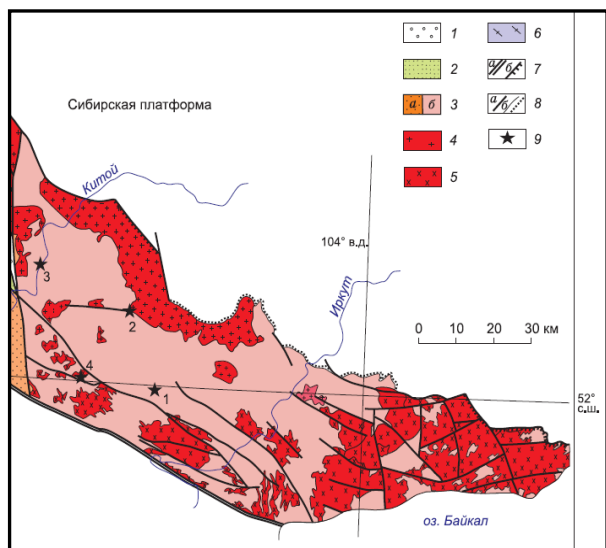
Доминирующие неогархейские (2.7-2.66 млрд лет) мафические гранулиты обладают типичным для субдукционных базальтов обогащением LREE и Th относительно Nb и $\epsilon\text{Nd} = +3.9 \dots +0.5$. Гранулиты второго типа имеют плоские спектры и высокие положительные ϵNd . Различие обусловлено вкладом в образование базитов двух типов источников: субконтинентальной литосферной (СКЛМ) и астеносферной деплетированной мантии. Неогархейская СКЛМ была изотопно деплетирована, а ее обогащение некогерентными элементами, согласно модельным расчетам, было связано с воздействием расплавов из пород субдуцирующей плиты (метабазитов и осадков).



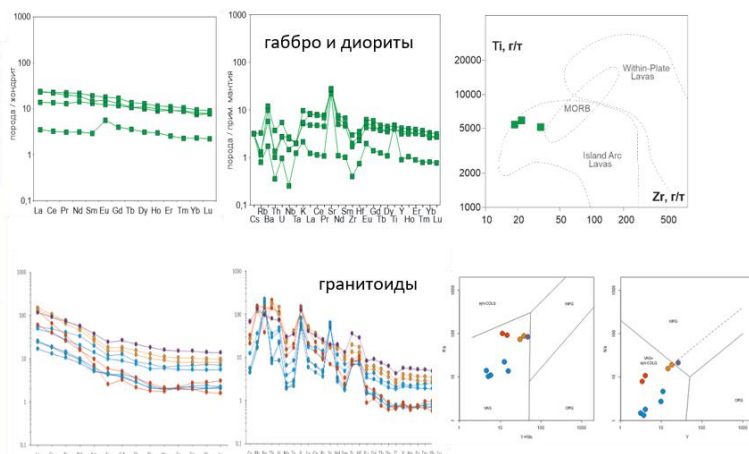
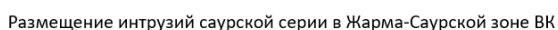
Сравнение модельных расплавов из деплетированного (DM) и обогащенного (EM) источников с гранулитами двух типов (1 и 2)

• Палеопротерозойский базитовый магматизм ЮЗ Сибирского кратона

U-Pb методом по циркону определен возраст габбро-долеритов, монцогаббро и монцодиоритов в Иркутском блоке Шарыжалгайского выступа в интервале 1.87-1.84 млрд лет. Кристаллизация циркона происходила из сильно эволюционировавшего расплава, на что указывают низкие T_{Zr} (710-965°C) и обогащение циркона Th и U. Базитовый магматизм этого этапа был проявлен на всем протяжении Южно-Сибирского пояса в Шарыжалгайском и Байкальском выступах, на Алданском щите синхронно с образованием гранитоидов.

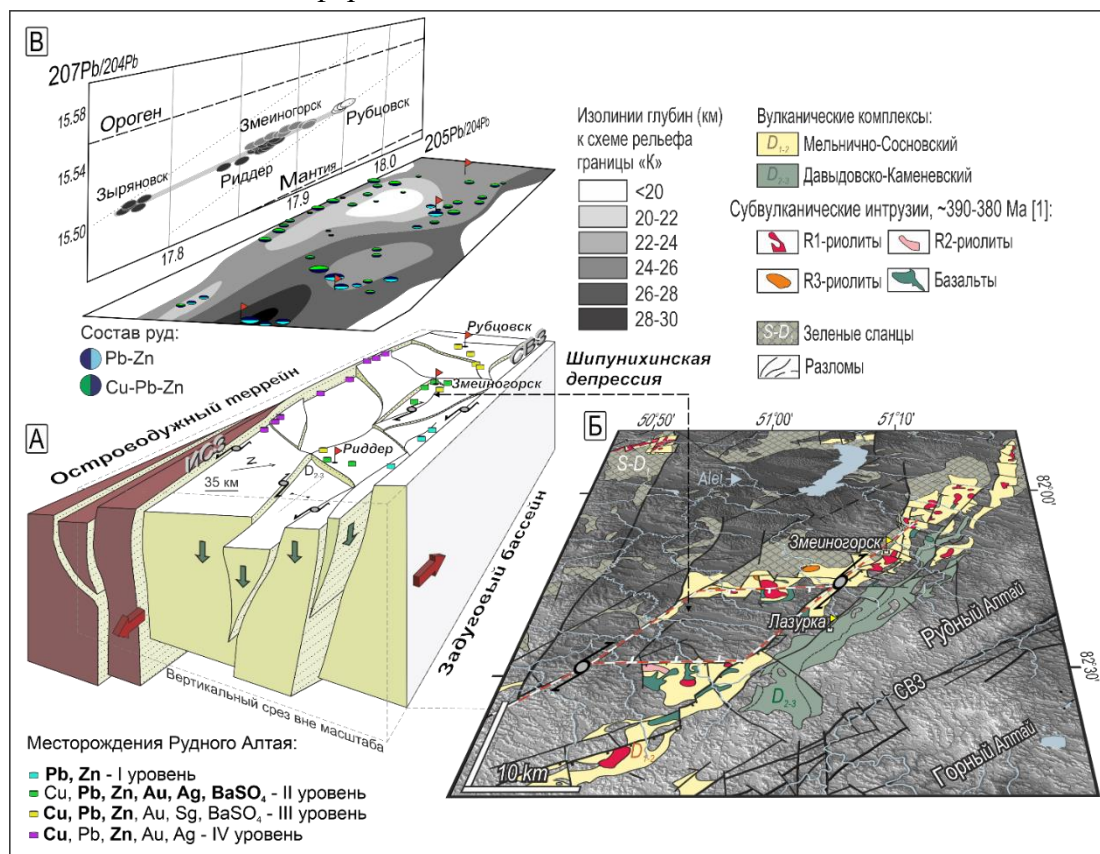


• **Возраст и состав интрузий саурской габбро-диорит-гранитной серии, Восточный Казахстан**



• Роль магматических и структурно-тектонических факторов в формировании Cu-Pb-Zn металлогенического пояса Рудного Алтая

Установлено, что большинство полиметаллических месторождений Рудного Алтая (нижний возрастной уровень) приурочено к разрывным нарушениям СЗ простирания и/или к узловым зонам их пересечения с разломами субширотной ориентировки. Колчеданно-полиметаллические месторождения второго возрастного уровня расположены преимущественно вдоль субширотных разрывов и в узловых точках. Анализ такой пространственно-временной конфигурации позволяет сделать определенные заключения о роли структурно-тектонических факторов. Разломы СЗ и субширотного простирания в средне-позднедевонское время формировали единую рудоконтролирующую систему, при этом, последние рассматриваются в качестве сопряженных (сколовых) структур. Поскольку в девоне генеральные тектонические нарушения имели левосдвиговую кинематику, то в соответствии с теорией о закономерностях образования структурных парагенезисов, субширотные разломы также должны были иметь аналогичный стиль деформаций.

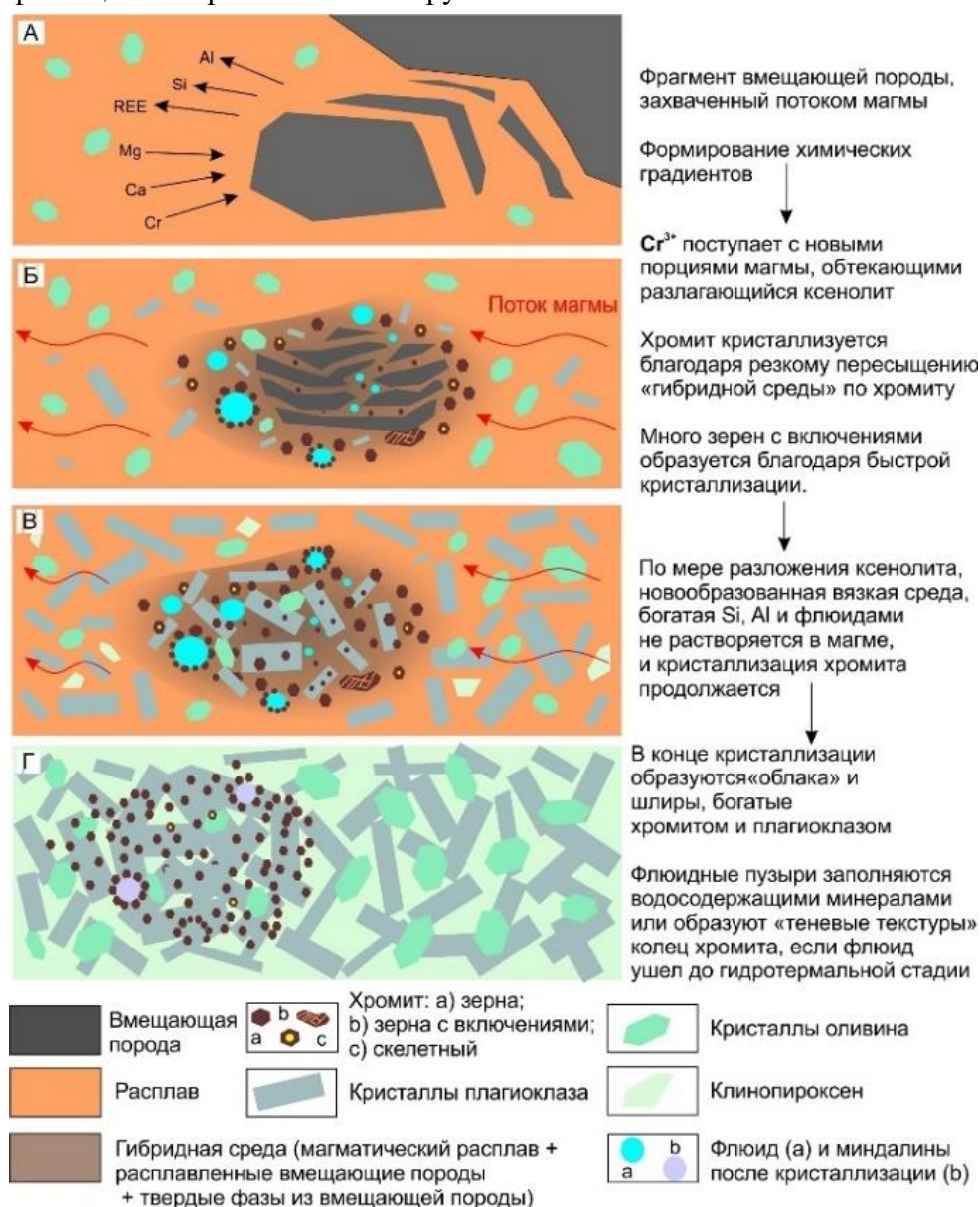


Схематичное изображение предполагаемой тектонической структуры Рудного Алтая в среднем девоне (а); схема расположения Шипунихинской депрессии с базальтовым вулканизмом (б), по (Kuibida et al., 2020); схема рельефа поверхности Конрада (Большой Алтай, 1998), с вынесенными точками месторождений и диаграммой изотопных отношений $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ – $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, иллюстрирующей эволюцию изотопных составов от месторождений Зырянского рудного района к месторождениям Рубцовского рудного района Рудного Алтая, по материалам (Чернышев и др., 2023).

• Петрология и генезис малосульфидного хромит-платиноносного горизонта интрузии Норильск-1

Показано, что ведущим процессом в образовании пород малосульфидного горизонта интрузии Норильск-1 была кристаллизационная дифференциация базитовой магмы при ограниченном вкладе ассимиляции вмещающих пород. На поздне- и постмагматическом этапе породы подвергались интенсивной флюидной проработке, существенно повлиявшей на окончательный состав и облик пород.

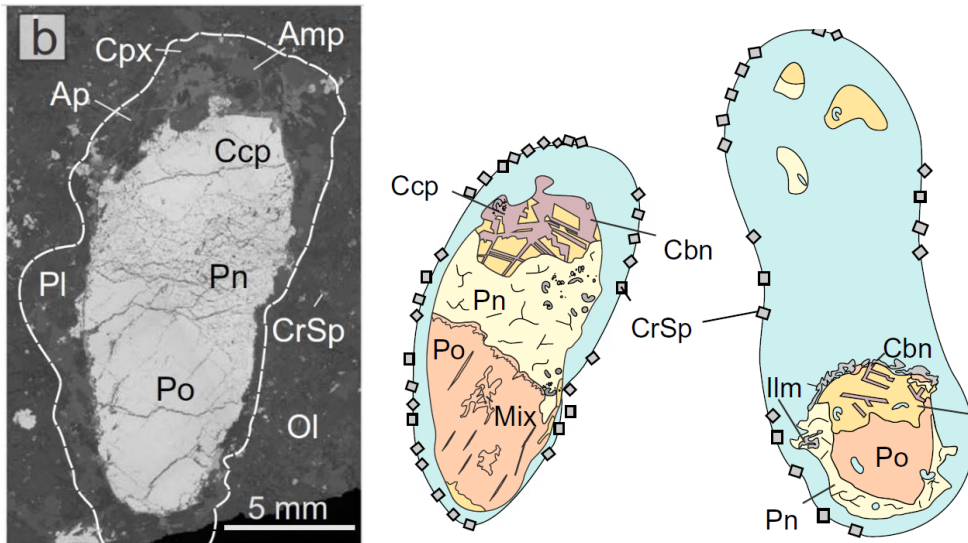
В отличие от габброидов хромитовая минерализация верхнего эндоконтакта сформировалась в результате ассимиляции богатой хромом базитовой магмой аргиллитов и углистых пород вмещающей осадочной толщи. Ключевыми факторами массовой кристаллизации хромита являлись: сдвиг фазовых равновесий в область насыщенности расплава хромитом и интенсивное выделение пузырьков флюида, обеспечившее адгезию хромита и его флотацию в верхние части интрузии



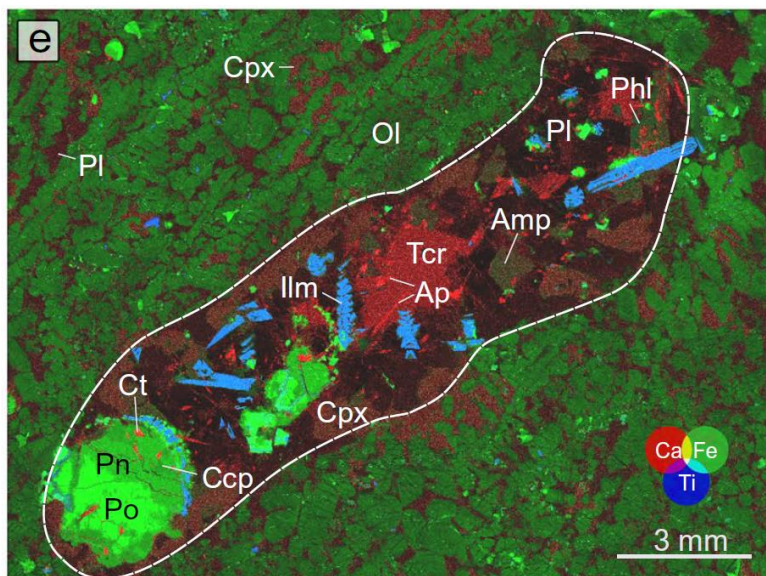
Принципиальная схема образования формирования хромитовой минерализации МС-горизонта при реакции пелитового ксенолита с потоком пикробазальтовой магмы

- Новая гипотеза массопереноса при сульфидной ликвации

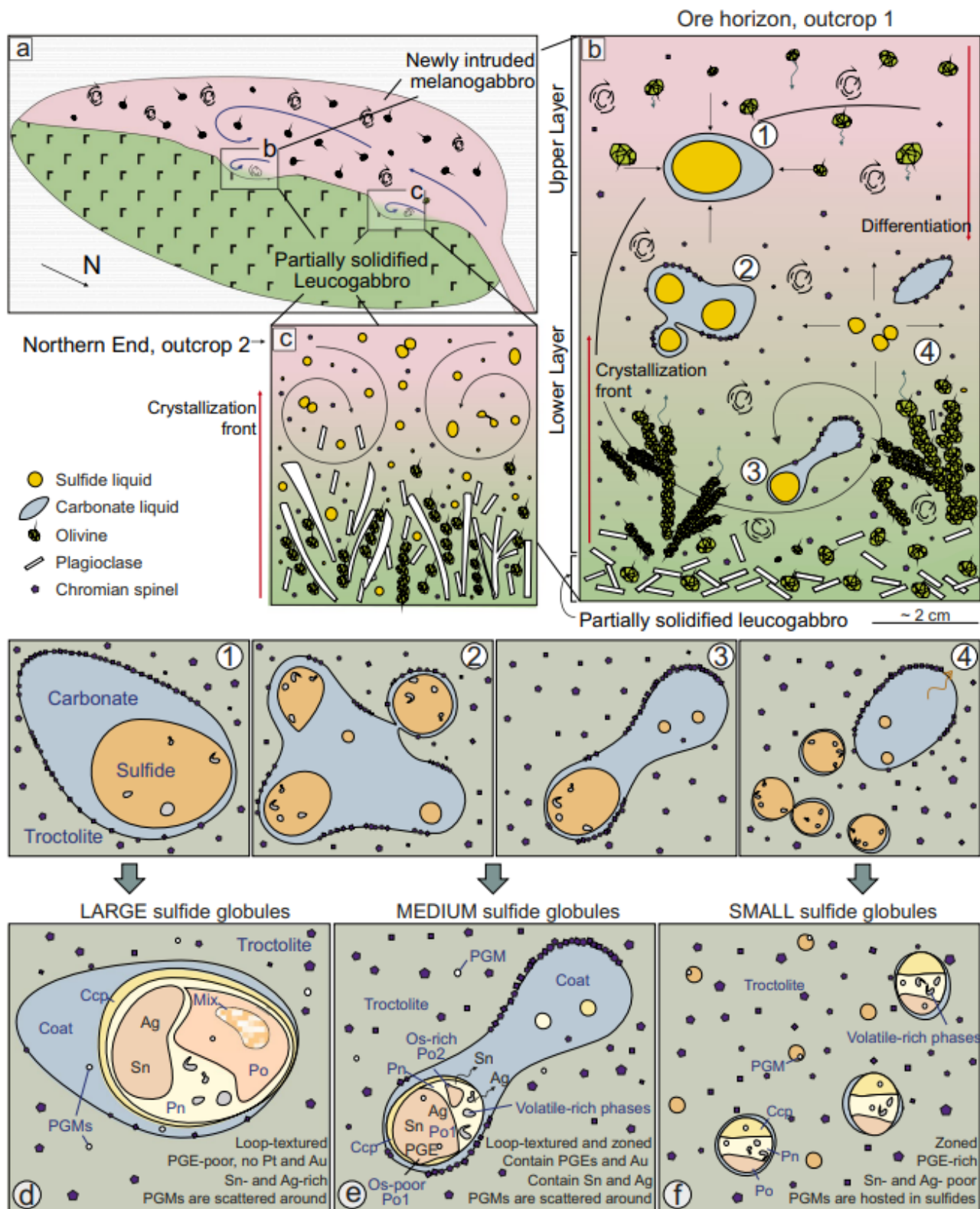
Гало (оболочки) вокруг сульфидных глобул в габброидах из массива Рудный в СЗ Монголии – своеобразная природная лаборатория по быстрой кристаллизации.



Минеральное гало вокруг одного из типов дифференцированных сульфидных глобул. Ширина гало сильно варьирует, по периферии часто наблюдаются цепочки зёрен шпинелидов



Минеральный состав в гало резко отличается от вмещающей породы. В изобилии встречается ильмениты, фазы насыщенные H_2O , CO_2 , P, F, Cl



Схематическая иллюстрация, изображающая процесс кристаллизации меланогаббро и связанных с ним рудных минералов. (а) Начало внедрения основной магмы поверх частично затвердевшего лейкогаббро из-за реактивации питающей системы; две вставки показывают места смешения горячей основной магмы и частично затвердевшего лейкогаббро. (б) Иллюстрация процессов, которые привели к образованию южного конца рудного горизонта. Изображенная зона показывает область смешения двух магм, что привело к сегрегации несмешивающихся сульфидных и карбонатных жидкостей. Магматическая турбулентность (черная стрелка) приводит к разделению сульфидных глобул на более мелкие: (1) крупная сульфидная глобула с

карбонатной жидкой оболочкой; (2) разделение крупных сульфидных глобул на более мелкие; (3) динамическое движение средней сульфидной глобулы; и (4) разделение сульфидной глобулы с карбонатной оболочкой и разрыв сульфидной жидкости. (с) Иллюстрация образования рудного горизонта северной части рудного горизонта. Кристаллизация начинается с нижнего контакта интрузии. Смешение магм разной температуры приводит к конвективным потокам, которые разрывают сульфидные глобулы. (d, e) Схематическое изображение, подчеркивающее основные особенности трех типов сульфидных глобул, представляющих стадии кристаллизации магматической сульфидной жидкости. (d) Крупные сульфидные глобулы, которые образуются на ранней стадии сегрегации сульфидной и карбонатной жидкости. (e) Средняя сульфидная глобула, которая образуется на промежуточной стадии. (f) Мелкие сульфидные глобулы, образовавшиеся из-за разрыва крупных сульфидных глобул и разделения карбонатного расплава. Cbn, кубанит; Csp, халькопирит; Pm, ильменит; Pn, пентландит; Po, пирротин; Mix, домены смешанных сульфидов.

• Зональность вкрапленных руд в Октябрьском месторождении Норильского района

Разнонаправленные тренды минералого-геохимической зональности показаны для Южного С-3 и Северного С-4 рудных тел Октябрьского месторождения (рис. 1). Изменение фугитивности серы (fS_2) в рудообразующей системе, оцененное по вариациям Fe/Ni отношений в пентландите, показало, что в Северном рудном теле наблюдается прямая кристаллизационная зональность, где fS_2 в рудоформирующей системе увеличивается вверх по разрезу пикритовых габбро-долеритов. Тогда как в Южном рудном теле fS_2 увеличивается в обратном направлении (рис. 2). Эти различия подтверждаются локализацией минеральных парагенезисов платиновых металлов.

При этом как во вкрапленных, так и в массивных рудах в пределах одного разреза С-3 характерна однотипная обратная зональность, обусловленная эволюцией сульфидного расплава.

Образование рудных тел С-3 и С-4 происходило в различных физико-химических условиях при внедрении отдельных порций рудно-силикатной магмы, поступающей в камеры становления.

