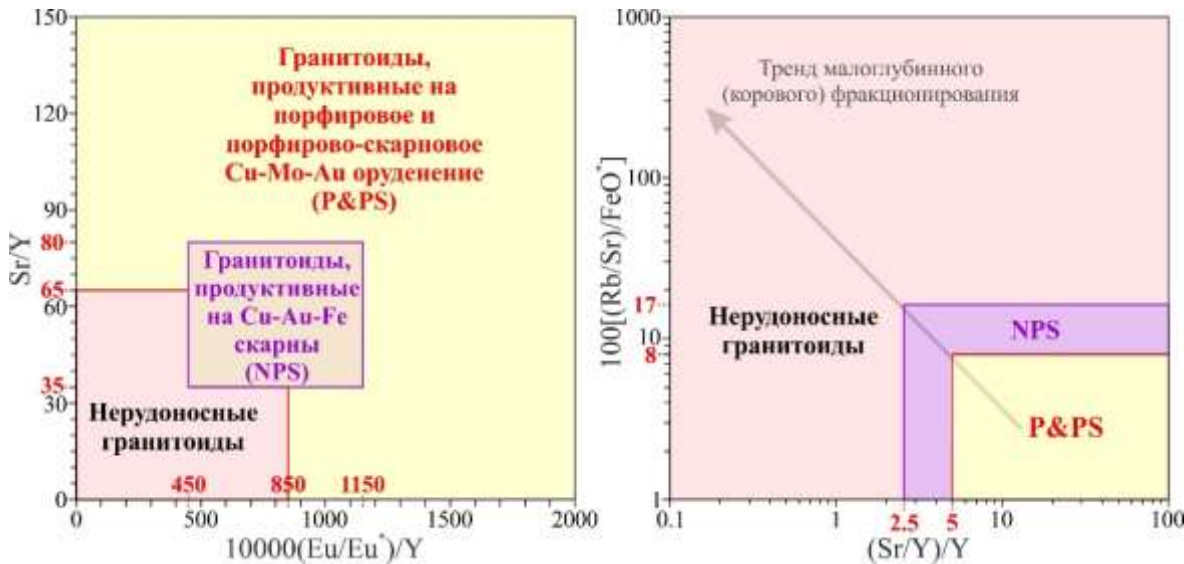




Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН

Новые критерии рудоносности гранитоидов, продуктивных на скарновое и порфировое оруденение



Валовые геохимические индикаторы рудоносности гранитоидов, генетически связанных с оруденением Cu-Au-Fe скарнового и Cu-Mo-Au порфирово-скарнового типов. Слева – график $Sr/Y - 10000 \cdot (Eu/Eu^*)/Y$, справа – график $100 \cdot [(Rb/Sr)/FeO^*] - (Sr/Y)/Y$

Авторы: Т.В. Светлицкая, П.А. Неволько

На основании комплексного изучения гранитоидов, генетически связанных с Cu-Mo-Au-Fe скарновыми и порфировыми месторождениями Восточного Забайкалья, были предложены новые валовые $(Sr/Y)/Y$ и $100[(Rb/Sr)/FeO^*]$ отношения для дискриминирования нерудоносных интрузий от интрузий, перспективных на экономически значимое скарновое оруденение и минерализацию порфирового(-скарнового) типа. Предложенные пороговые значения валовых $(Sr/Y)/Y$ и $100[(Rb/Sr)/FeO^*]$ отношений были успешно апробированы на месторождениях соответствующих типов в минерализованных поясах по всему миру, свидетельствуя об универсальности новых геохимических индикаторов рудоносности.

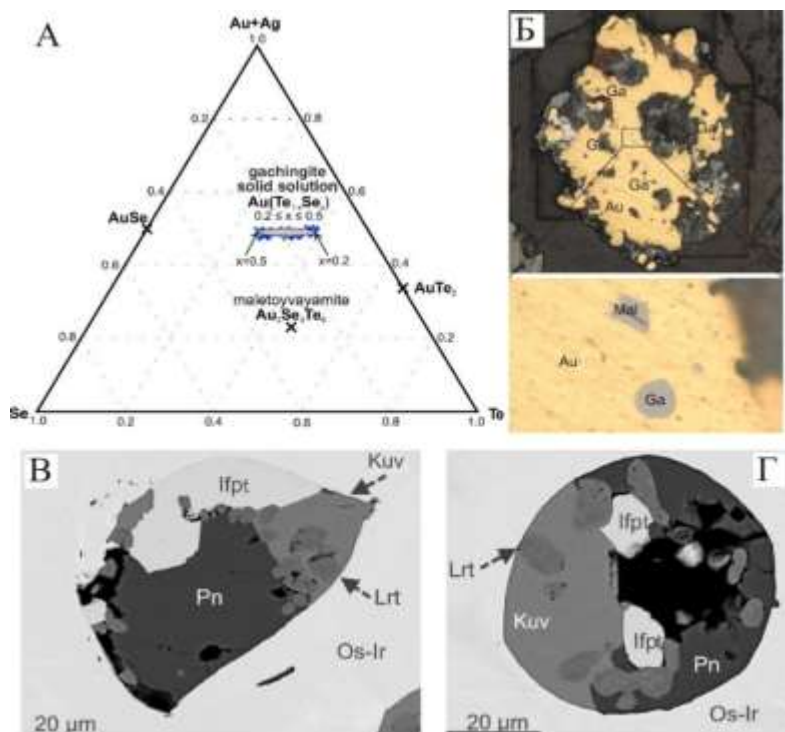


Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН

Организации соисполнители: ЧГУ, Czech Geological Survey, Charles University

Открыты новые минералы благородных металлов

Авторы: А.Ю. Барков, А.А. Никифоров, Marek Tuhý, Н.Д. Толстых.



А - составы гачингита на диаграмме Se-Te-(Au+Ag),
Б - включения гачингита (Ga) и малетойваямита (Mal)
в золоте (Au), В,Г - многофазные включения с
куваевитом (Kuv), Rh-пентландитом (Pn), лауритом
(Lrt), изоферроплатиной (ifpt) в Os-Ir-Ru сплавах.

Открыты новые минералы золота – гачингит $\text{Au}(\text{Te}_{1-x}\text{Se}_x)$ и иридия – куваевит $\text{Ir}_5\text{Ni}_{10}\text{S}_{16}$. Гачингит обнаружен на эпитермальном Au-Ag месторождении Малетойваям (Камчатка), где образует серые с голубоватым оттенком каплевидные включения в золоте до 10 мкм. Куваевит найден в россыпи р. Сисим (Восточный Саян) в Os-Ir-Ru природных сплавах в составе многофазных включений с Rh-пентландитом, лауритом-эрликманитом и Pt-(Pd)-Fe сплавами.



Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН

Организации соисполнители: ИФ СО РАН, ТГУ, КазНУ

Фотолюминесцентные материалы состава $\text{NaSrR}(\text{BO}_3)_2$: синтез, рост, структура и оптические свойства

Авторы: А.Б. Кузнецов, К.А. Кох, Н. Сагатов, П.Н. Гаврюшкин, Н.Г. Кононова, В.С. Шевченко, А.А. Горевачева, М.С. Молокеев, В.А. Светличный, И.Н. Лапин, А.К. Болатов, Б. Уралбеков, А.Е. Кох.

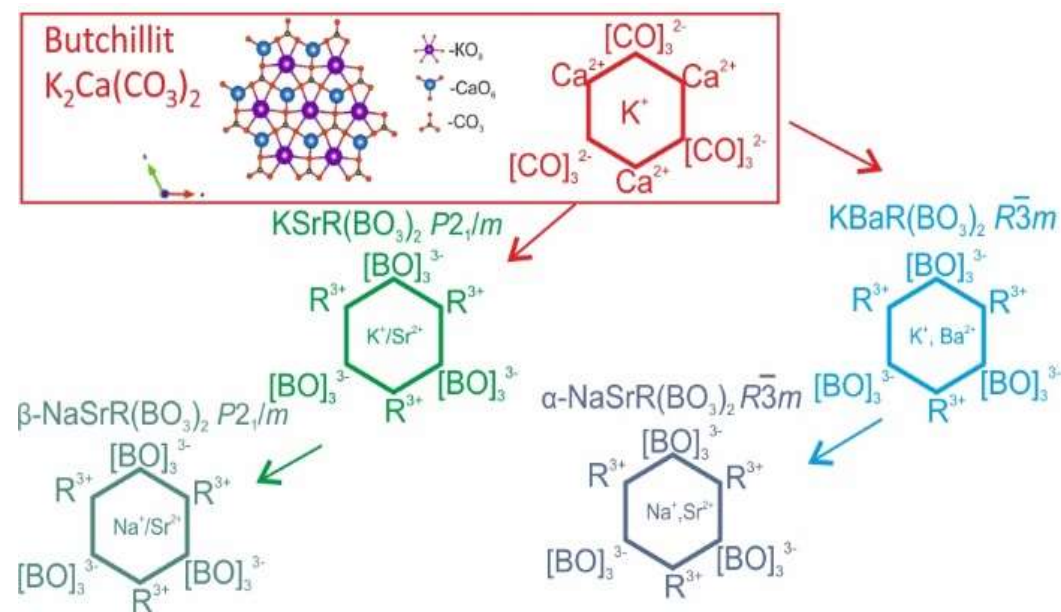


Схема изоморфизма карбонат бютчиллит ($\text{K}_2\text{Ca}(\text{CO}_3)_2$) – трехкатионные бораты ($\text{MNR}(\text{BO}_3)_2$)

Комплексные новые соединения $\text{NaSrR}(\text{BO}_3)_2$ ($\text{R} = \text{Ho-Lu}, \text{Y}, \text{Sc}$) получены методом твердофазового синтеза и выращены кристаллы с использованием растворителя $\text{Na}_2\text{O-B}_2\text{O}_3\text{-NaF}$. В диапазоне от 190 до 900 нм спектры соединений с Yb, Lu и Y не имеют каких-либо пиков, а соединения, содержащие Ho, Er и Tm, имеют типичные пики поглощения, соответствующие переходам из нижнего подуровня в возбуждённое состояние. Полученные соединения могут рассматриваться в качестве эффективных ИК-люминофоров или матриц для создания скрытых, машиночитаемых флуоресцентных меток, используемых для защиты ценных бумаг, а также активных сред для лазеров, генерирующих в безопасном для человеческого глаза спектральном диапазоне (1,5-1,6 мкм).



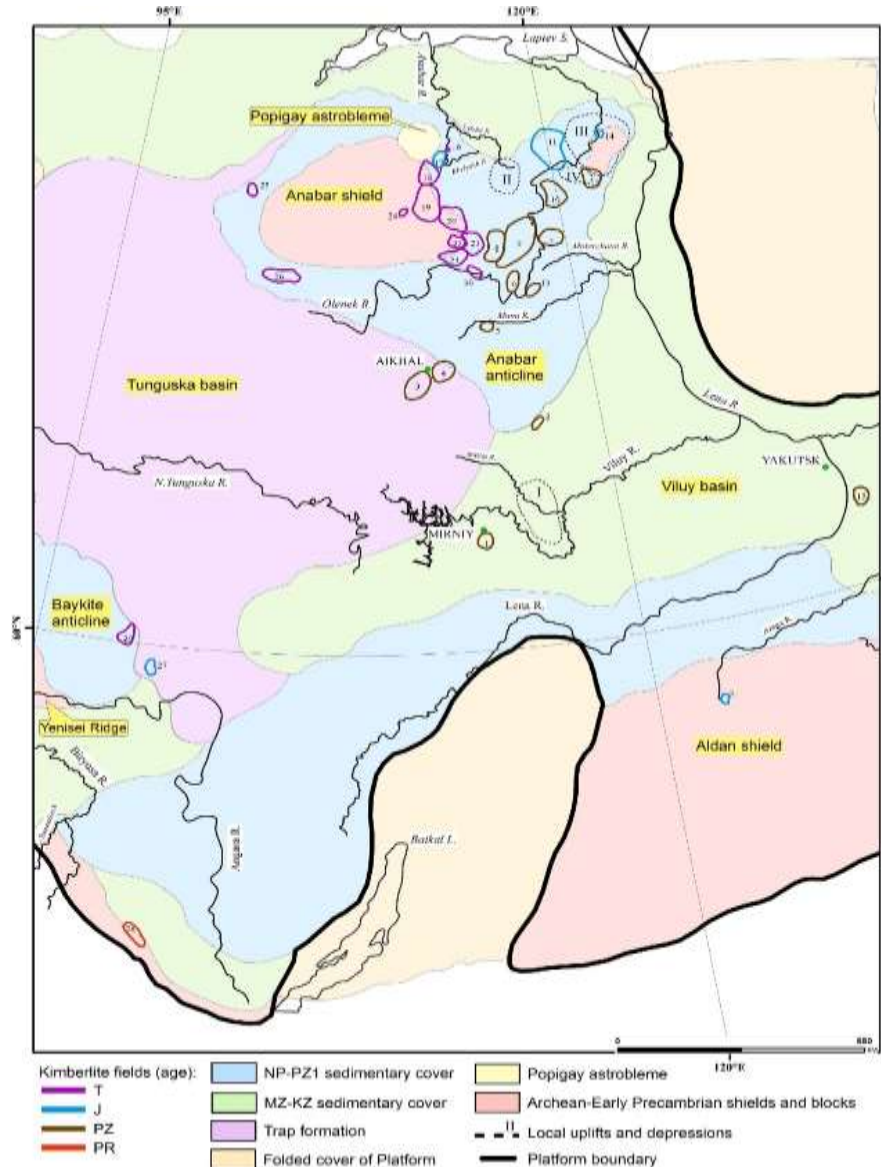
Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН

Новая парадигма алмазоносности Сибирской платформы

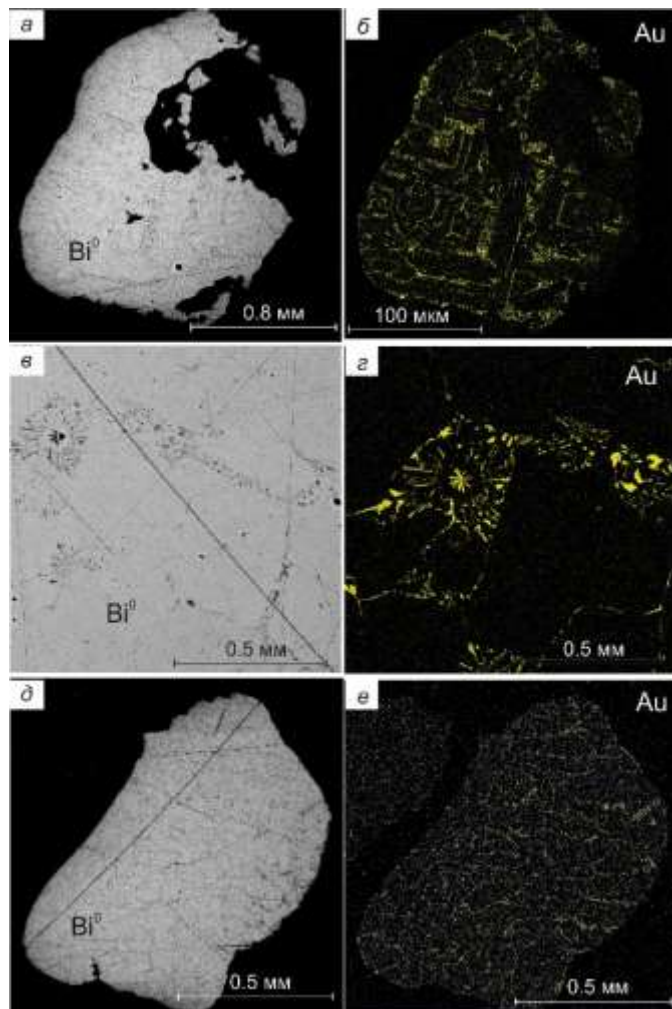
Авторы: Афанасьев В.П., Похиленко Н.П.

Сформулирована и опубликована «Новая парадигма алмазоносности Сибирской платформы», которая дает адекватный подход к оценке коренной и россыпной алмазоносности Сибирской платформы и позволяет объективно оценивать перспективность площадей с проявлениями алмазоносности. Парадигма уже встроена в геологоразведочные работы организаций, ведущих поиски коренных и россыпных месторождений алмазов на Сибирской платформе.

Публикация: V.P. Afanasiev, N.P. Pokhilenko Approaches to the Diamond Potential of the Siberian Craton: A New Paradigm // Ore Geology Reviews, Volume 147, August 2022, <https://doi.org/10.1016/j.oregeorev.2022.104980>



Сибирский кратон с основными геологическими структурами, известными кимберлитовыми полями и месторождениями алмазов



Структуры распределения Au⁰ в Bi⁰ по зонам (а, б), радиальное (в, г); по границам блоков и/или индивидов (д, е): фото СЭМ (а, в, д) и результаты картирования по распределения Au⁰ (б, г, е).

Золото-редкометалльная минерализация россыпного месторождения Мокрундя (Арктическая Сибирь, Республика Саха (Якутия))

Авторы: Е.В. Айриянц, Д.К. Белянин, С.М. Жмодик, О.Н. Киселева

Источником Au и Bi россыпного месторождения Мокрундя (Якутия) является Au-Bi-минерализация в подстилающих долеритовых дайках. Определены продуктивные стадии рудообразования, связанные с постмагматическим этапом: 1 – арсенопирит-полисульфидная; 2 – Au-Bi-теллуридная. В состав последней входят теллуриды и сульфотеллуриды Bi, Au⁰, Bi⁰, мальдонит (Au₂Bi) и сложные интерметаллиды Au и Bi. Структуры Au-Bi соединений свидетельствуют о сложной истории формирования, которая предполагает: разложение мальдонита с образованием Bi⁰ и Au⁰; распад Au-Bi-раствора; и отгонку Au⁰ к поверхности блоков, кристаллизующегося Bi⁰.

Публикация: E.V. Airiyants, D.K. Belyanin, S.M. Zhmodik, P.O. Ivanov, O.N. Kiseleva Gold–Rare-Metal Mineralization of the Mokrundya Placer Deposit in Arctic Siberia, Republic of Sakha (Yakutia) // Russian Geology and Geophysics, Russ. Geol. Geophys. (2022) DOI: 10.2113/RGG20214390. Q4, IF (WoS) = 1,134

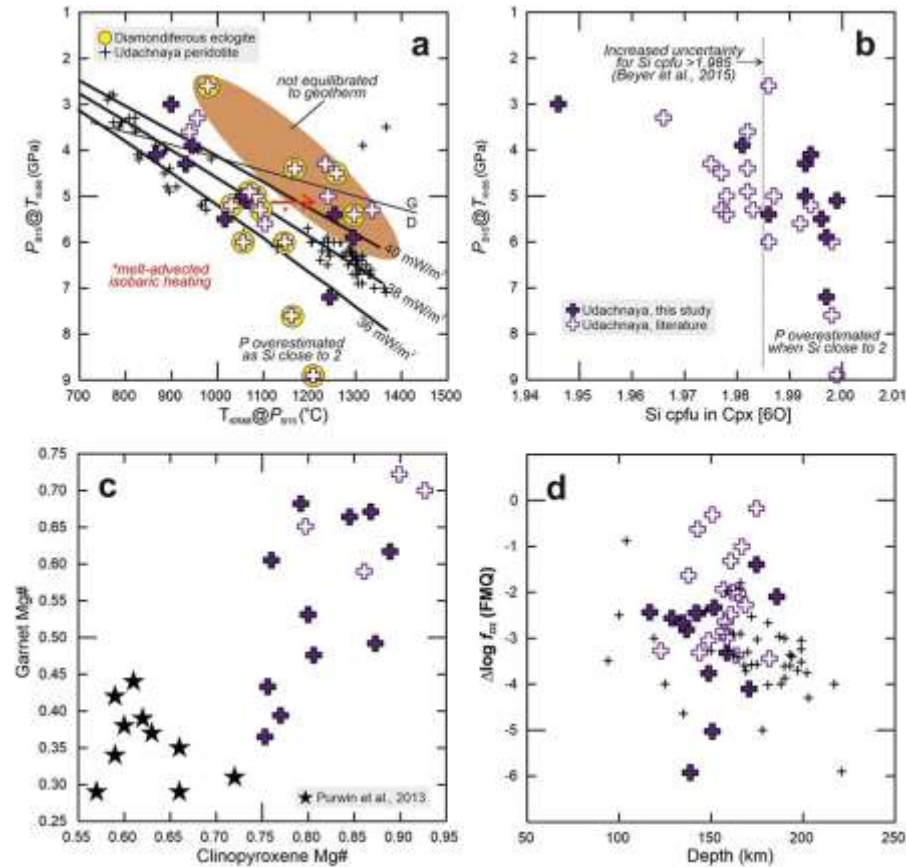


Рис. 1 Т–Р оценки и $f(\text{O}_2)$ для ксенолитов эклогитов из кимберлитовой трубки Удачная, полученные итерационным решением результатов Fe–Mg обменного геотермометра Krogh (1988) и геобарометра Beyer et al. (2015).

Фугитивность кислорода в ксенолитах эклогитов

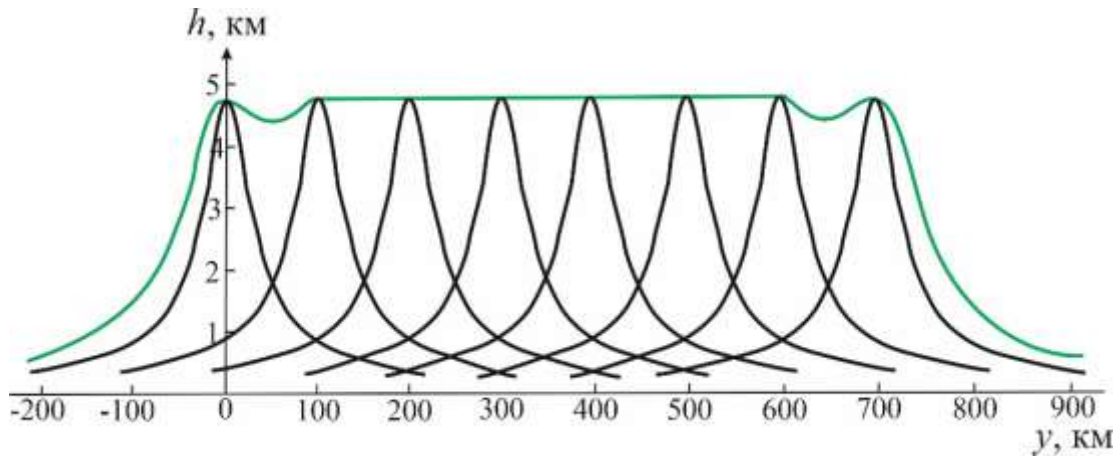
Авторы: Д.С. Михайленко, А.В. Головин, А.В. Корсаков

Методом мессбауэровской спектроскопии определены $\text{Fe}^{3+}/\Sigma\text{Fe}$ для граната и клинопироксена в биминеральных эклогитовых ксенолитах из кимберлитовой трубки Удачная (Сибирский кратон). Показано, что массовая доля $\text{Fe}^{3+}/\Sigma\text{Fe}$ увеличивается при мантийном метасоматозе, но не связана с обогащением несовместимыми элементами. Для температур, спроецированных на региональные стационарные геотермические градиенты, значения $f\text{O}_2$ относительно фаялит-магнетит-кварцевого буфера ($\Delta\log f\text{O}_2(\text{FMQ})$) колеблются от $-5,9$ до $-0,2$ и являются слишком низкими для стабилизации окисленного углерода в подавляющем большинстве образцов. Ксенолиты эклогитов представляют собой фрагменты древней океанической коры, которая, наиболее вероятно, «поглощала» кислород при субдукции, а не была его источником.



Влияние плюмов, не вышедших на поверхность (внутрикоровых), на образование поднятий

Авторы: А.Г. Кирдяшкин, А.А. Кирдяшкин



Суммарная высота поднятия, образованного группой из 8 плюмов, в зависимости от y для $\Delta y = 100$ км и времени 15 млн лет. Диаметр плюмов 10.16 км, вязкость массива над их кровлями $1021 \text{ (Н} \cdot \text{с)/м}^2$, $X = 30$ км.

Параметры поднятия близки к параметрам Кавказа.

Под воздействием сверхлитостатического давления на кровлю плюма, не вышедшего на поверхность, образуется поднятие поверхности. Наибольшая высота поднятия 4.5-6 км. Под воздействием семейств таких плюмов образуются горные хребты и плато. Горизонтальный размер основной части поднятия y_1 возрастает с увеличением глубины расположения кровли плюма X . Для различных расстояний между плюмами Δy при $X = 30$ км получены профили поднятия в вертикальной плоскости, проходящей через главный хребет. При $\Delta y < y_1$ высота главного хребта $h_{\max} = \text{const}$, при $\Delta y > y_1$ она имеет пилообразный характер. Расчеты показывают, что параметры поднятия, образованного группой плюмов ($X = 30$ км), близки к параметрам поднятия Кавказа.

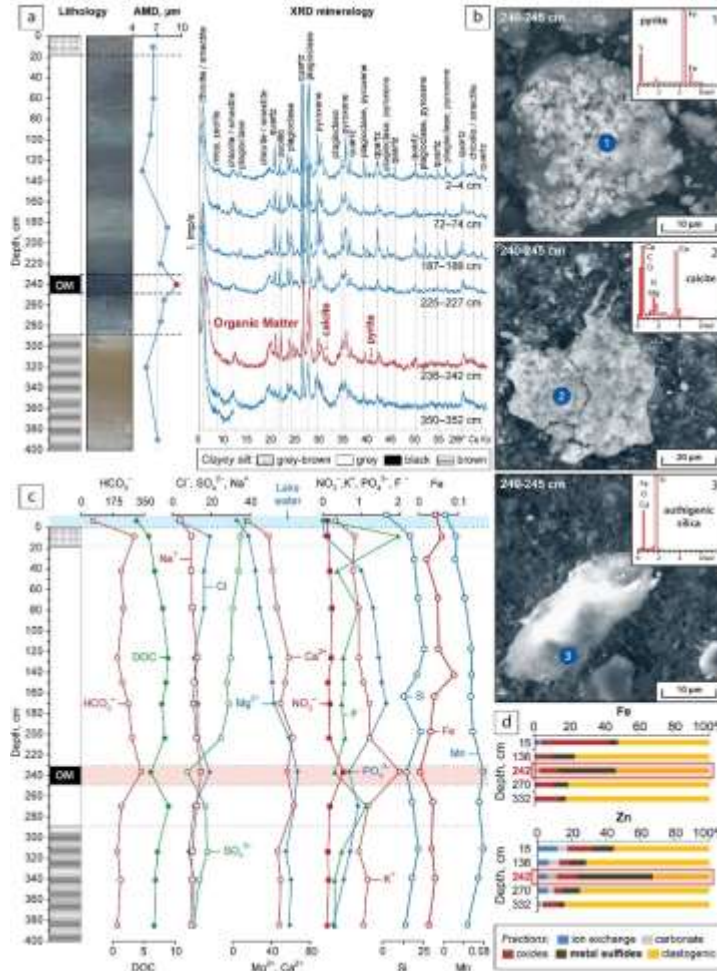


Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН

Геохимия раннего диагенеза лимногляциальных отложений на примере озер Норило-Пясинской водной системы (Российская Арктика)

Авторы: А.Е. Мальцев, С.К. Кривоногов, Ю.С. Восель, Л.В. Мирошниченко, А.С. Шавекин, Г.А. Леонова, П.А. Солотчин

Для озер Российской Арктики изучена геохимия раннего диагенеза (ДГ) донных отложений. Микробиологическая деструкция органического вещества (ОВ) приводит к обогащению поровых вод (ПВ) биогенными соединениями: Si био, NO_3^{3-} , PO_4^{3-} , C орг и образованию аутигенных минералов: пирит, кальцит, каолинит, аморфный Si. Основным источником энергии для ДГ процессов служит ОВ. Деструкция ОВ изменяется $E_h < 0$ и влияет на распределение хим. элементов, имеющих переменную валентность (S, Fe, Mn, Mo). Бедные ОВ осадки содержат мало восстановленных форм S, что связано с низкой интенсивностью процессов бактериальной сульфатредукции. Высокие содержания S, Zn, Ni в ПВ оз. Пясино связаны с антропогенным загрязнением.



Геохимия диагенеза лимногляциальных отложений оз.Пясино. А. Структура разреза. В. Минеральный состав ДО. С. Химический состав озерных и поровых вод. D. Формы нахождения химических элементов в ДО. Красным цветом выделен участок ДО богатый ОВ (14.8 %).

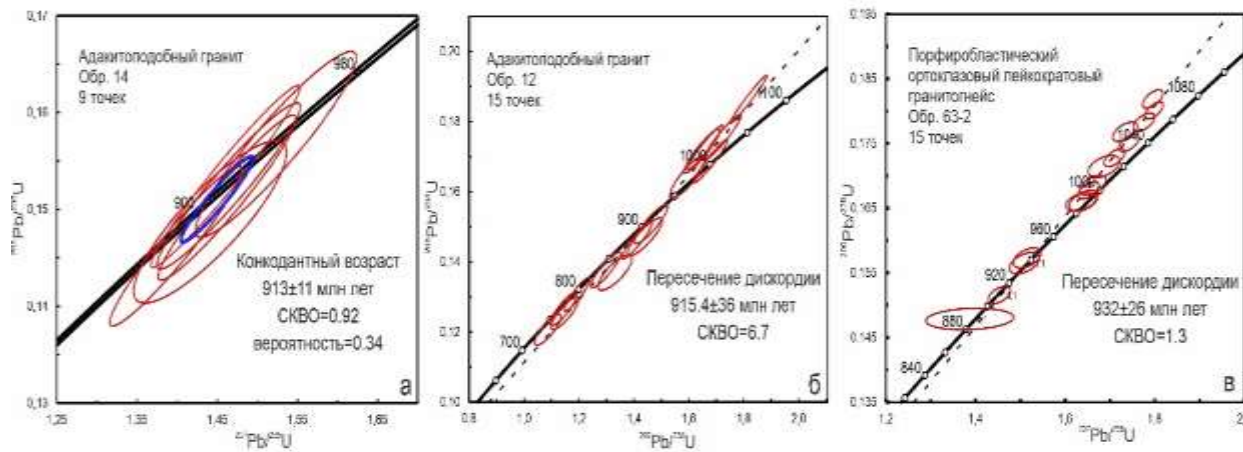
Публикация: Maltsev A.E., Krivonogov S.K., Vosel Y.S., Bychinsky V.A., Miroshnichenko L.V., Shavekin A.S., Leonova G.A., Solotchin P.A. Geochemistry of Early Diagenesis in Sediments of Russian Arctic Glacial Lakes (Norilo-Pyasinskaya Water System) // Minerals. 2022, 12, 468. DOI: 10.3390/min12040468. Q2, IF (WoS) = 2,818



Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН

Петрогенезис, U-Pb возраст и Lu-Hf систематика пород гаревского комплекса Северо-Енисейского края: свидетельства гренвильских событий на западной окраине Сибирского кратона

Авторы: В.В. Ревердатто, А.А. Крылов, И.И. Лиханов



U-Pb диаграммы с конкордией и дискордией для цирконов из адакитоподобных гранитоидов (а-б) и лейкогранитогнейсов (в)

Впервые показано, что биотитовые плагиогнейсы Гаревского метаморфического комплекса Енисейского края имеют геохимические характеристики адакитов С-типа с островодужной природой источников расплава. Изотопный состав Hf в цирконах из этих пород указывает на участие в образовании расплава нескольких источников, включающих ювенильные мантийные и более древние коровые протолиты. По результатам U-Pb датирования цирконов установлены новые импульсы неопротерозойской эндогенной активности на западной окраине Сибирского кратона (913 ± 11 и 915 ± 36 млн лет для адакитоподобных гранитов и 932 ± 26 млн лет для лейкогранитов), коррелирующие с гренвильскими тектоническими событиями.

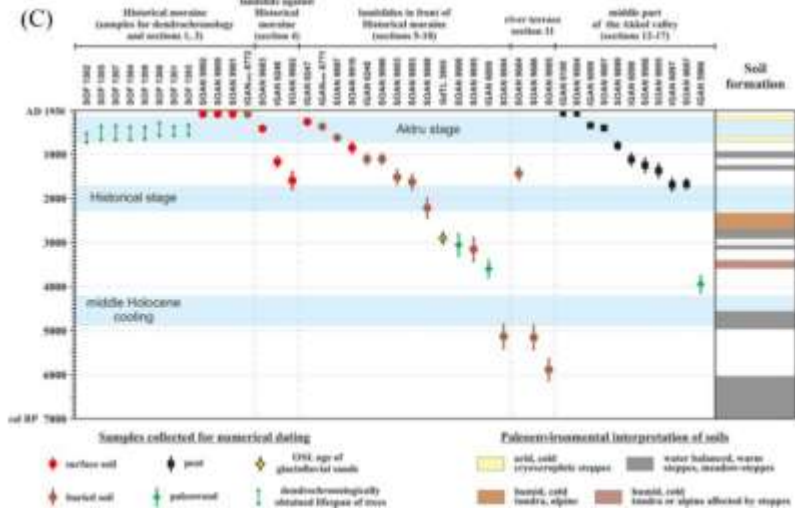


Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН
Организации соисполнители: СФУ, SUT



Хронологические рамки и масштабы стадийных подвижек горно-долинных ледников ЮВ Алтая в голоцене по результатам мультидисциплинарных исследований в долине р. Аккол, Южно-Чуйский хр.

Авторы: А.Р. Агатова, А.Н. Назаров, В.С. Мыглан, П. Моска, Р.К. Непоп



Голоценовые морены и изученные разрезы в среднем течении р. Аккол (А), в пределах морены Исторической стадии и прилегающих оползневых тел (В), стадияльные подвижки ледников ЮВ Алтая в голоцене и новые радиоуглеродные, дендрохронологические и ОСЛ даты (С)

Новые геохронологические данные в верховьях долины р. Аккол, Южно-Чуйский хребет, позволили уточнить климатически обусловленную динамику оледенения ЮВ Алтая в голоцене. Они опровергают традиционное представление о голоценовом оледенении Алтая как о последовательных стадиях отступления позднеплейстоценовых ледников. Стадиальные подвижки ледников происходили в середине голоцена (4.9–4.2 тыс. л.н.), в Историческую стадию (2.3–1.7 тыс. л.н.) и стадию Актру (XIII–XIX вв.). Продвижение ледника Софийский в середине голоцена ограничиваются размером морены Исторической стадии. Наступание ледников, сопровождавшееся формированием Аккемской морены, могло происходить в конце позднего плейстоцена.

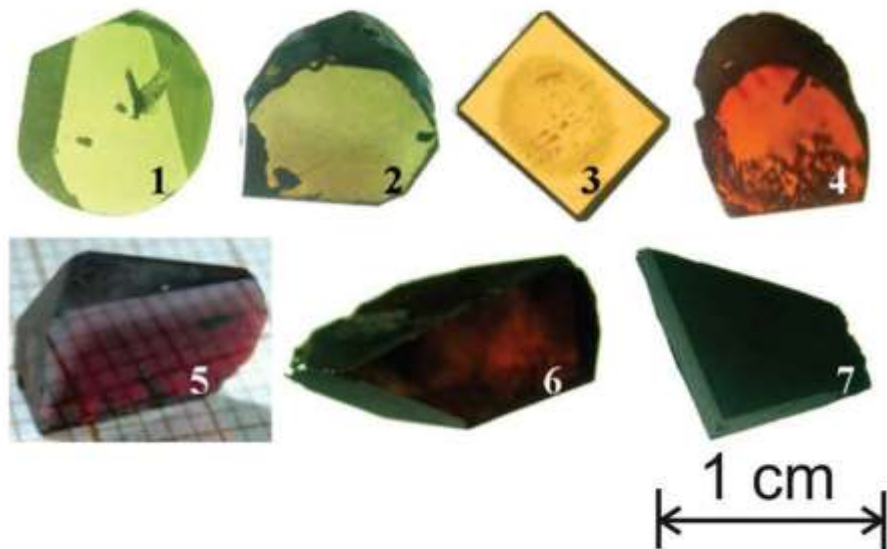


Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН

Организации соисполнители: ИФ СО РАН

Новые эффективные нелинейные монокристаллы смешанных халькогенидов $\text{Li}_x\text{Ag}_{1-x}\text{GaSe}_2$

Авторы: А.Ф. Курусь, А.П. Елисеев, С.И. Лобанов, К.Е. Коржнева, А.А. Голошумова, Л.И. Исаенко



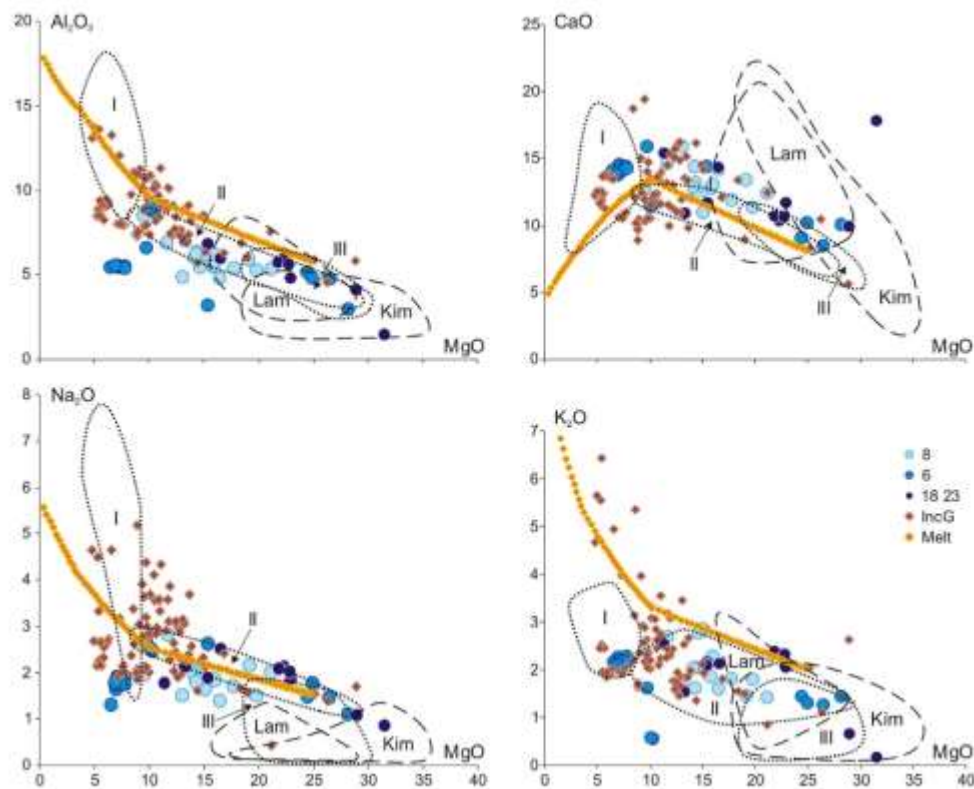
Образцы кристаллов с различным соотношением Li/Ag: 1 – LiGaSe_2 ,
2 – $\text{Li}_{0.9}\text{Ag}_{0.1}\text{GaSe}_2$, 3 – $\text{Li}_{0.8}\text{Ag}_{0.2}\text{GaSe}_2$, 4 – $\text{Li}_{0.6}\text{Ag}_{0.4}\text{GaSe}_2$,
5 – $\text{Li}_{0.5}\text{Ag}_{0.5}\text{GaSe}_2$, 6 – $\text{Li}_{0.25}\text{Ag}_{0.75}\text{GaSe}_2$, 7 – AgGaSe_2 .

Впервые получены объемные нелинейные монокристаллы халькогенидов смешанного состава ряда $\text{Li}_x\text{Ag}_{1-x}\text{GaSe}_2$ ($0 \leq x \leq 1$). Исследована эволюция их кристаллической структуры и оптических свойств при изменении состава. При $x \sim 0.9$ имеет место переход из тетрагональной симметрии в ромбическую. Ширина запрещенной зоны возрастает с увеличением x и максимальна для $\text{Li}_{0.5}\text{Ag}_{0.5}\text{GaSe}_2$ – 2.2 эВ, при этом его оптическая стойкость в 5 раз превышает значение для AgGaSe_2 . Оптимальное сочетание нелинейных параметров (26-30 пм/В) и двулучепреломления (0.03-0.025) достигается при x 0.4-0.5. Таким образом, частичное замещение ионов Li на Ag в кристаллической решетке значительно улучшает баланс нелинейных свойств в халькогенидах.



Физико-химические параметры ультраосновных магматических систем Северо-Востока Сибирской платформы

Авторы: А.В. Котляров, Ю.Р. Васильев, В.А. Симонов



8, 6, 18 23 – изученные пробы. Включения в хромитах (IncG) и щелочные породы (I) Гулинского массива. Melt – эволюция пикритового расплава. II – включения в оливине меймечитов (Соболев и др., 2009). III – пикриты. Kim – кимберлиты. Lam – лампрофиды

Исследования силикатных расплавных включений свидетельствуют о магматогенном происхождении хромшпинелидов из триасовых отложений Северо-Востока Сибирской платформы и показывают участие магм, формировавших ультраосновные массивы типа Гулинского, имеющих связь с развитием меймечитов и пикритов, а также связанных с кимберлитами и лампрофидами. Расчеты на основе данных по расплавным включениям в хромшпинелидах позволили выяснить РТ - параметры кристаллизации минералов магматических пород, являющихся источниками хромитов. Определены температуры кристаллизации хромшпинелидов (1324-1275°C) и условия образования оливина (около 4.5-4.1 кбар, 1510-1150°C) и клинопироксена (3.2-1 кбар, 1285-1200°C).