

Алмазные и сульфидные включения в оливине из кимберлита Удачная (Якутия): (а) оба включения; (b) хорошо выраженная октаэдрическая морфология кристалла алмаза; (с) сульфидное включение с ореолом растрескивания; (d) резорбированная грань алмаза.

Самая ранняя генерация алмаза: первая находка алмазного включения в кимберлитовом оливине

Авторы: академик РАН Похиленко Н.П., Похиленко Л.Н., Мальковец В.Г., Алифирова Т.А.

Впервые внутри зерна кимберлитового оливина обнаружено включение алмаза. В трех миллиметрах от этого алмаза находилось первичное включение сульфида. Эти находки позволили оценить температуру кристаллизации алмаза около 1400°C , если расплав был силикатным, или 1600°C , если расплав был сульфидным, что на $200 - 250^{\circ}\text{C}$ выше, чем у более поздних метасоматических алмазов. Возраст включения сульфида, захваченного вместе с алмазом, оценивается в $\sim 3,6$ млрд лет.

Таким образом, обнаруженный алмаз является самым древним на сегодняшний день.

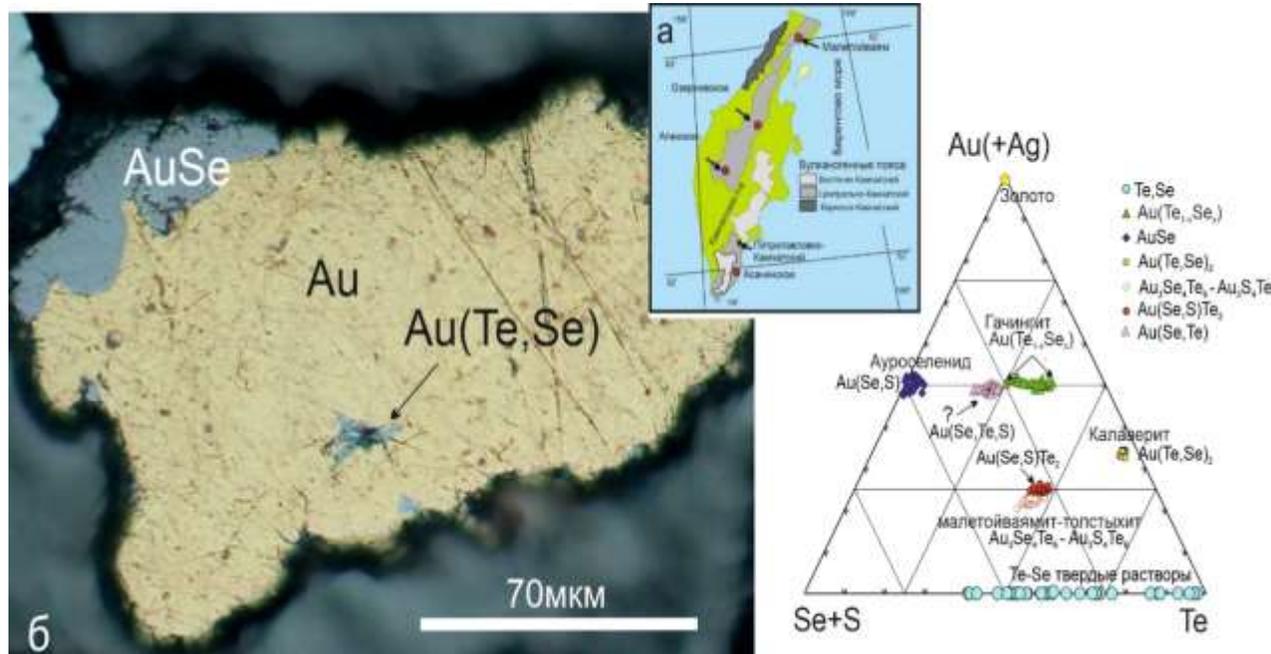


Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН

Организации соисполнители: Минералогический музей им. Ферсмана, Университет Падуи, Геологическая служба Чехии

Открытие нового минерала - ауроселенида AuSe

Авторы: Толстых Н.Д., Пальянова Г.А., Королюк В.Н., Касаткин А.В., Агаханов А.А., Nestola F., Vymazalová A.



В самородном золоте на эпитермальном Au-Ag месторождении Малетойваям, Камчатка, обнаружен новый минерал - ауроселенид (AuSe) в виде зерен каплевидной и неправильной формы, размером до 50 мкм. Этот минерал ассоциирует с другими новыми минералами Au: твердыми растворами малетойваямит-толстыхит Au₃Te₆(Se, S)₄ и гачингитом Au(Te, Se). Результат значительно дополняет знания о природных соединениях золота и условиях их образования.

а – эпитермальные Au месторождения Камчатки; б – взаимоотношение ауроселенида (AuSe), самородного золота (Au) и гачингита Au(Te, Se) в оптическом микроскопе (PPL); в – составы новых минералов Au месторождения Малетойваям

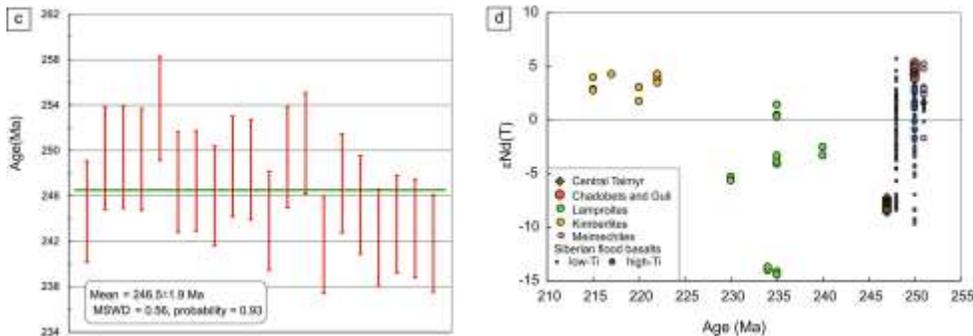
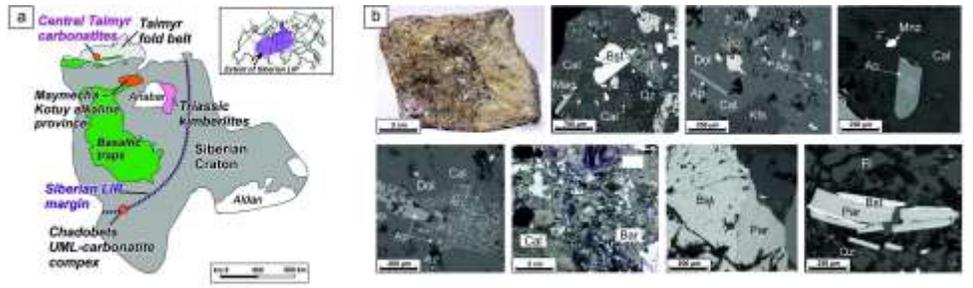


Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН

Организации соисполнители: ТувИКОПР СО РАН, ГИН СО РАН, ВСЕГЕИ, Китайский ИГиГ, НГУ

Возраст и петрогенезис рудных (F-Ba-REE) карбонатитов Центрального Таймыра, Россия (Арктика) и их связь с Сибирской изверженной провинцией

Авторы: Прокопьев И.Р., Дорошкевич А.Г., Старикова А.Е., Горюнова В.О., Томошевич Н.А., Янг Я, Проскурнин В.Ф., Салтанов В.А., Кухаренко Е.А.



Расположение карбонатитов Таймыра в Сибирской изверженной провинции (a); рудные минералы представлены флюоритом (F), баритом (Ba) и карбонатами-REE (b); возраст пород 246.5 ± 1.9 млн л (c); связь образования пород с эволюцией Сибирского плюма (d).

Впервые для рудоносных F-Ba-REE пород Центрального Таймыра подтверждена их принадлежность к карбонатитам — породам глубинной магматической природы. Их глубинный магматический генезис. Определено, что рудные минералы представлены флюоритом (F), баритом (Ba), фосфатами и карбонатами редких земель (REE). Определен возраст карбонатитов, который совпадает с образованием магматических объектов пермско-триасовой Сибирской крупной изверженной провинции и подчеркивает связь редкоземельных месторождений этого типа с глобальными процессами тектоно-магматической активности в истории Земли.

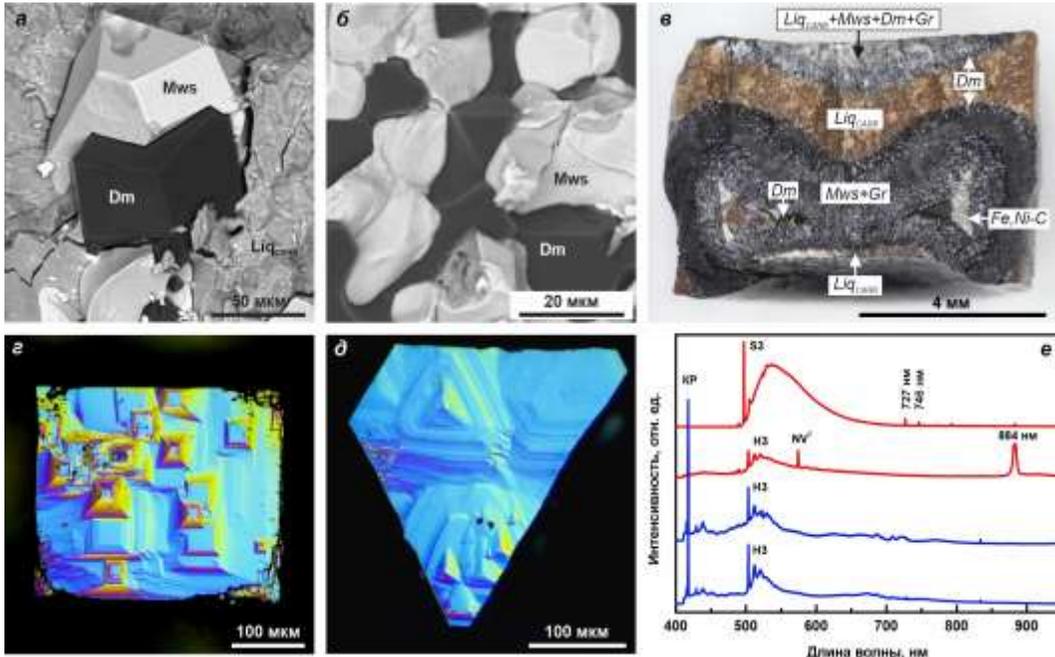


Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН

Экспериментальное моделирование мантийно-корового взаимодействия в системе металл-карбонат, условия кристаллизации и индикаторные характеристики алмаза

Авторы: чл.-корр. РАН Пальянов Ю.Н., Баталева Ю.В., Борздов Ю.М., Реутский В.Н., Куприянов И.Н., Нечаев Д.В.

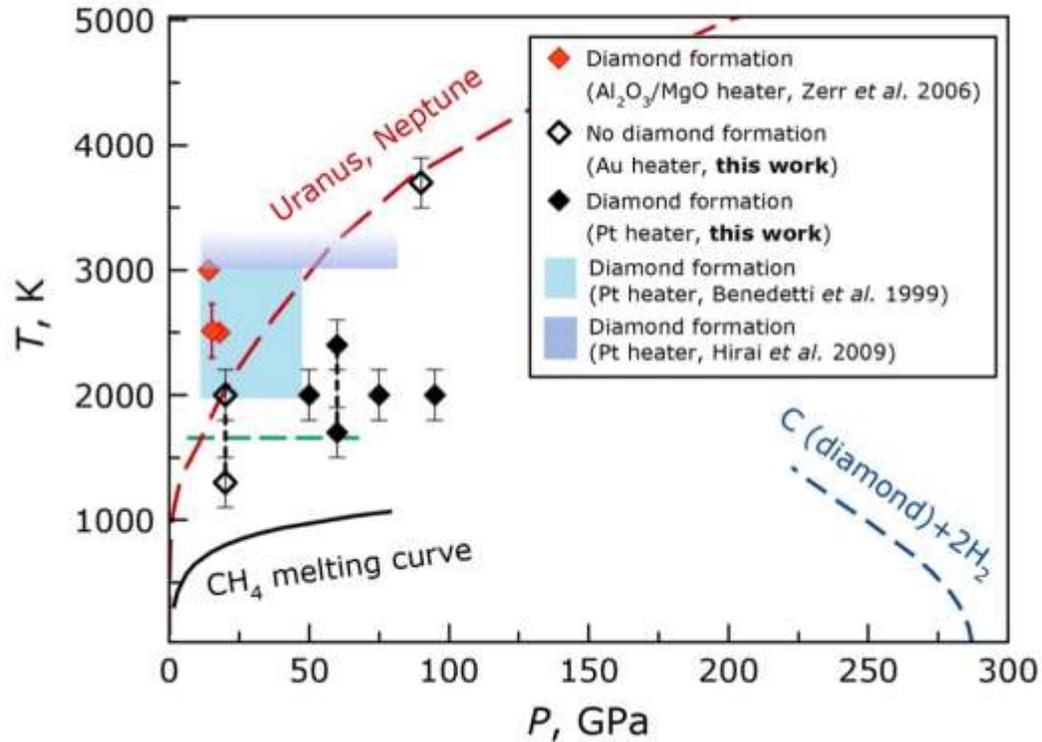
Проведено экспериментальное моделирование редокс взаимодействия восстановленных пород мантии и окисленных пород слэба в условиях «холодной» и «горячей» субдукции, в системе (Fe,Ni) – (Mg,Ca)CO₃ (6.3 ГПа, 800-1550 °С). Установлено, что скорости продвижения фронта окислительно-восстановительных реакций в зависимости от температуры составляют 1.3-118 мкм/час. Показано, что кристаллизация алмаза за счет углерода карбоната из металлического расплава возможна при температуре ≥ 1400 °С и из карбонатного – при ≥ 1470 °С. Установлено, что кристаллизация алмаза оказывает влияние на изотопный состав углерода этих расплавов. Алмазы, синтезированные в моделируемом процессе в разных расплавах, существенно отличаются по свойствам, составу включений и морфологии.



РЭМ- и оптические фотографии алмаза из карбонатного (а, г, д) и металлического (б) расплавов; Оптическая микрофотография образца (1550 °С) (в); ФЛ-спектры алмазов из карбонатного ((е), красные) и металлического расплавов ((е), синие).

Публикация: Пальянов Ю.Н., Баталева Ю.В., Борздов Ю.М., Куприянов И.Н., Нечаев Д.В. Экспериментальное моделирование мантийно-корового взаимодействия в системе металл—карбонат, условия кристаллизации и индикаторные характеристики алмаза // Геология и геофизика, т. 64 (8), с. 1073–1094, doi: 10.15372/GiG2023110. IF = 1.09

Реутский В.Н., Борздов Ю.М., Баталева Ю.В., Пальянов Ю.Н. Распределение изотопов углерода в результате металл-карбонатного взаимодействия при мантийных P-T параметрах // Геология и геофизика, т. 64 (8), с. 1095–1105, doi: 10.15372/GiG2023111. IF = 1.09



Экспериментальные данные по кристаллизации алмаза при разложении метана, полученные с использованием различных экспериментальных подходов.

Исследование стабильности метана в условиях недр Земли и планет

Авторы: Ращенко С.В., Семерикова А.И., Литасов К.Д.

Дискуссии о стабильности метана при давлениях в сотни тысяч атмосфер и температурах в тысячи градусов неоднократно возникали в связи с гипотезой образования алмазов при его диссоциации, например, в недрах планет - газовых гигантов (Нептуна и Урана). Использование золота вместо платины в качестве нагревателя позволило продемонстрировать, что образование алмазов при этих условиях в проведенных ранее экспериментах связано не столько с разложением метана, сколько с каталитическим действием платинового нагревателя и образованием за счет метана гидрида платины, что и стабилизировало алмаз.

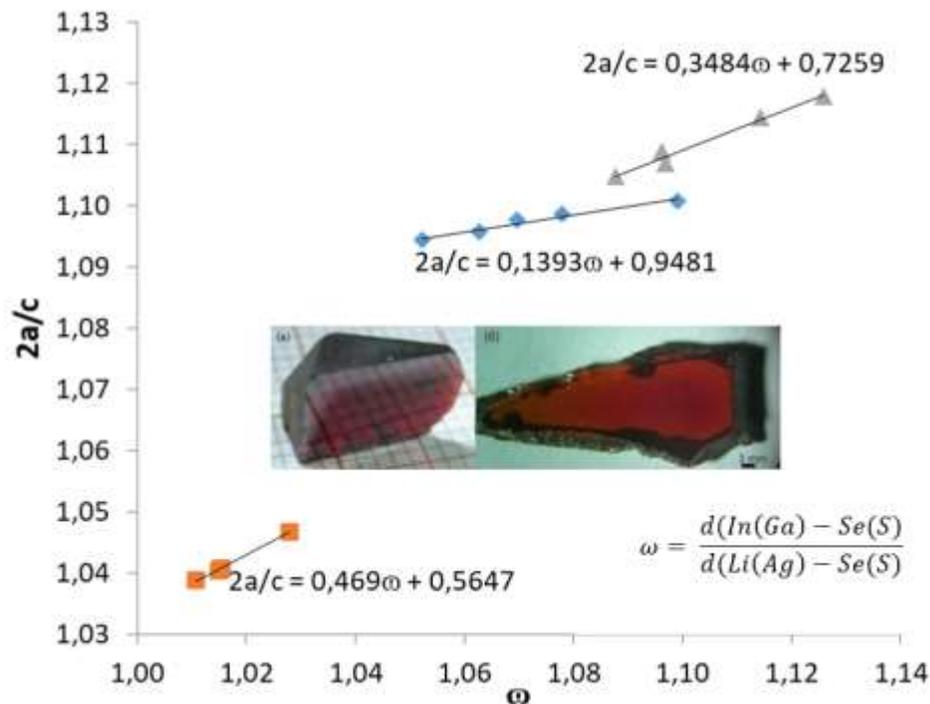
Полученные результаты ставят под сомнение резонансные выводы об «алмазных дождях» в недрах газовых экзопланет.



Устойчивость кристаллической структуры в рядах смешанных халькогенидов, перспективных для широкой перестройки частоты лазерного излучения среднего ИК диапазона

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

Проведено исследование устойчивости тетрагональных и ромбических структур соединений $\text{Li}_x\text{Ag}_{1-x}\text{GaS}_2$, $\text{Li}_x\text{Ag}_{1-x}\text{GaSe}_2$, $\text{Li}_x\text{Ag}_{1-x}\text{InSe}_2$. При увеличении атомной доли лития (x) размер тетраэдров $(\text{Ga/In})\text{Se}_4$ почти не изменяется, а тетраэдры $(\text{Li/Ag})(\text{S,Se})_4$ уменьшаются, что приводит к искажениям структуры и усилению нелинейно-оптических свойств, используемых в перестраиваемых лазерах среднего ИК диапазона. Показано, что тетрагональная фаза стабильна при содержании Li в соединениях ряда $\text{Li}_x\text{Ag}_{1-x}\text{GaSe}_2$ в диапазоне $0 \leq x \leq 0.9$, для соединений $\text{Li}_x\text{Ag}_{1-x}\text{InSe}_2$ в диапазоне $0 \leq x \leq 0.37$ и для $\text{Li}_x\text{Ag}_{1-x}\text{GaS}_2$ – $0 \leq x \leq 0.5$. При этом нелинейные свойства $\text{Li}_x\text{Ag}_{1-x}\text{InSe}_2$ проявляются значительно сильнее, чем для $\text{Li}_x\text{Ag}_{1-x}\text{GaSe}_2$ и $\text{Li}_x\text{Ag}_{1-x}\text{GaS}_2$.

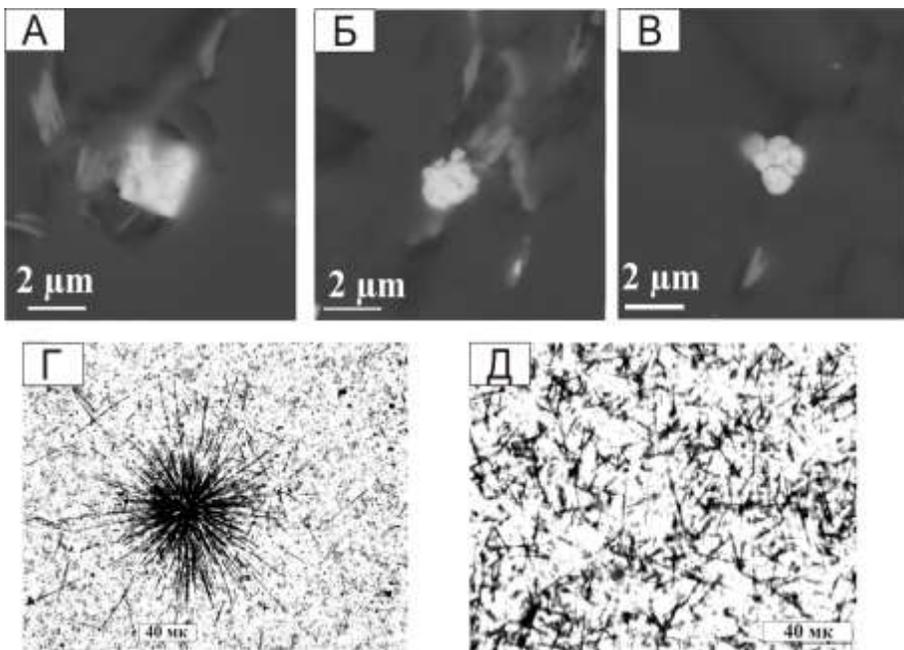


Зависимость отношения постоянных решетки ($2a/c$) от ω в тетрагональных структурах для $\text{Li}_x\text{Ag}_{1-x}\text{InS}_2$ (квадраты), $\text{Li}_x\text{Ag}_{1-x}\text{GaSe}_2$ (ромбы), $\text{Li}_x\text{Ag}_{1-x}\text{GaS}_2$ (треугольники) при увеличении концентрации Li. Кристаллы (а) $\text{Li}_{0.5}\text{Ag}_{0.5}\text{GaSe}_2$, (б) $\text{Li}_{0.81}\text{Ag}_{0.19}\text{InSe}_2$.



Геохимический взгляд на «безобидный» деплетированный уран

Авторы: Жмодик С.М., Пономарчук В.А.



BSE-снимки зерен уранинита (А – кристалл; Б – изометричная; В – коллоидная формы) и α -автордиограммы от частиц уранинита (Г) и от рассеянной формы урана (Д) в углеродистых сланцах Восточного Саяна. Размер дефектных областей («солнца») 0.5-7 мкм.

По данным альфа(α)-автордиографии на ядерной фотоэмульсии А-2 визуализировано взаимодействие α -излучения от микро- и наночастиц UO_2 (уранинита) с веществом из углеродистых сланцев Восточного Саяна. Сферическая область воздействия α -частиц вокруг микрозерен UO_2 (до 100 мкм) представляет собой глубоко преобразованное вещество, с высокой плотностью радиационных дефектов. Трансляция результатов на живой организм приводит к выводу о том, что при воздействии микро- и наночастиц обедненного урана (DU) продолжительное внутреннее облучение всего организма в малых дозах, сочетается с локально высокими дозами α -облучения вблизи частиц DU.

Полученный результат позволяет объяснить причину массовых онкологических и иммунодефицитных заболеваний в районах применения снарядов с DU. Их применение представляет высокую опасность, так как является причиной загрязнения окружающей среды радиоактивными "облаками горячих частиц", которые могут прямо или косвенно воздействовать на организм человека через дыхание, пищу и т.п.



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



Первые данные о потенциально продуктивном на порфиоровое оруденение раннедевонском магматизме на Салаирском кряже (Улантовский массив, Россия)

Авторы: Светлицкая Т.В., Неволько П.А., Дранишникова Д.Е.

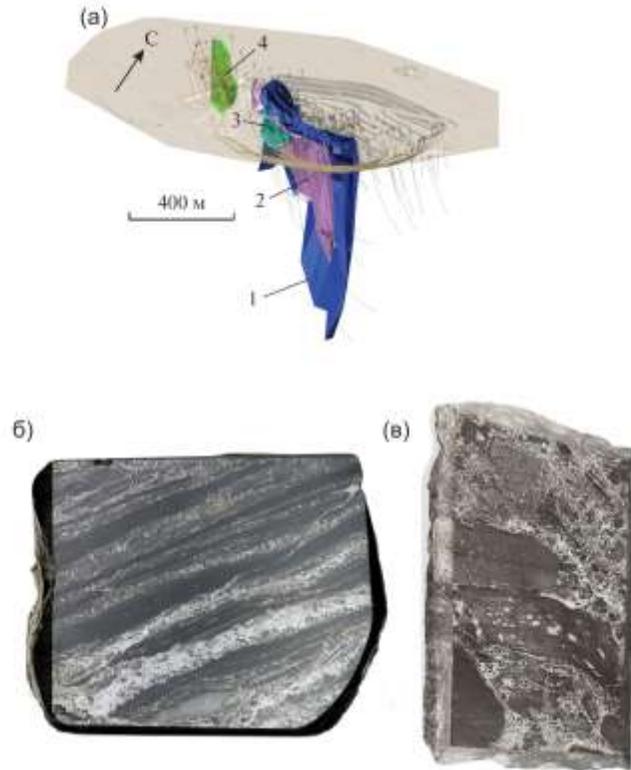
Получены новые данные о возрасте гранитоидного магматизма Салаирского кряжа. Определен девонский возраст нескольких интрузий в пределах Улантовского массива, ранее достоверно не установленный в этом районе. Геохимические характеристики девонских гранитоидов указывают на их потенциальную продуктивность на обнаружение Cu-Mo промышленного оруденения порфиорового типа.

Результаты U-Pb (цирконы) датирования гранитоидов по разным фаз внедрения Улантовского массива и оценка их потенциальной рудоносности на Cu-Mo-порфиоровое оруденение по комплексу геохимических валовых и минеральных (цирконы) критериев.



Условия формирования Горевского месторождения

Авторы: Калинин Ю.А., Ковалев К.Р., Боровиков А.А., Сухоруков В.П., Лобанов К.В., Наумов Е.А.



(а) – 3D-модель Горевского месторождения с показанными рудными телами; (б) - ритмично-слоистая руда с переслаиванием сульфидных и сидеритовых прослоев; (в) - брекчиевое строение динамометаморфизованной слоистой полиметаллической руды

Для уникального Горевского Pb–Zn месторождения (Енисейский край) выявлены текстурно-структурные признаки отложения рудного вещества непосредственно из придонных металлоносных растворов, синхронно с процессами седиментации. Детализирована последовательность гидротермально-осадочного формирования минеральных ассоциаций руд и разнообразных процессов метаморфизма и пострудных преобразований. Показано, что два типа руд, отличающихся по составу, структурно-текстурным особенностям, морфологии и положению в пространстве, являются проявлением рудно-фациальной зональности единой рудообразующей системы: слоистые Pb–Zn относятся к дистальным, а брекчиевые существенно Zn – к ее проксимальным фациям.