

Роль типа субдукции в формировании литиевых месторождений типа соляных озер в Центральных Андах

Научный руководитель – Вахромеев Андрей Гелиевич

Погребная Дарья Александровна

Аспирант

Институт земной коры Сибирского отделения РАН, Иркутск, Россия

E-mail: dariapgbn@gmail.com

Введение

Литиевые месторождения типа соляных озер, являются важным источником лития. В статье рассмотрены критерии формирования месторождений в субдукционных зонах. Плато Пуна-Альтиплано обрамлено зоной плоской субдукции, где ограниченная магматическая активность влияет на формирование месторождений.

Особенности формирования литиевых месторождений

Центральные Анды — активная континентальная окраина, где плита Наска субдуцируется под Южно-Американскую плиту. Формирование месторождений в соляных озерах определяется геологическими, гидрологическими и климатическими условиями [1-3].

Критерии формирования:

1. Материнские породы: Источником лития служат вулканогенно-осадочные породы миоцен-четвертичных вулканических зон.
2. Тектонические депрессии: Межгорные впадины, кальдеры и грабены создают условия для аккумуляции лития.
3. Бессточные впадины: Отсутствие водотока из впадины и интенсивное испарение способствуют концентрированию лития.
4. Климатические условия: Аридный климат необходим для формирования рассолов.

Этапы формирования:

1. Накопление лития и бора: Флюидно-магматические потоки транспортируют элементы из зоны субдукции в мантию.
2. Деламинация литосферы: Восходящие астеносферные потоки вызывают плавление мантии и коры, вынося литий в верхние горизонты.
3. Концентрация в бессточных бассейнах: Литий накапливается в тектонических депрессиях, где процесс испарения формирует высококонцентрированные рассолы.

Гипотеза о роли плоской субдукции

Плоская субдукция, с малым углом погружения плиты, ограничивает магматическую активность, подавляя плавление мантийного клина и вынос лития в кору [3]. Это также охлаждает верхнюю мантию и кору, снижая метасоматические процессы, что препятствует накоплению лития.

Результаты исследований

В 2022–2024 гг. авторы отобрали 31 пробу рудоносной рапы в зоне плато Пуна-Альтиплано (нормальная субдукция) и бассейне Сууо (плоская субдукция). Анализ ICP-AES показал, что в зонах плоской субдукции концентрации лития близки к нулю. В зонах крутой субдукции концентрации превышают 10 мг/л, достигая сотен мг/л.

Выводы

Субдукционные процессы играют ключевую роль в формировании литиевых месторождений. Плоская субдукция ограничивает магматическую активность и вынос лития, что объясняет отсутствие значительных месторождений в таких зонах. Результаты исследования важны для прогнозирования и поиска новых месторождений лития.

Источники и литература

- 1) 1. Вахромеев А.Г., Литвинова И.В., Мисюркеева Н.В., Алексеев С.В., Погребная Д.А. К минерагении лития гидроминеральной провинции Сибирской платформы // Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту): Материалы научной конференции. Вып. 20. – Иркутск: ИЗК СО РАН, 2022. – 344 с. – С. 43–45.
- 2) 2. Погребная Д.А., Вахромеев А.Г., Ковалевский В. Геологическое строение месторождения литиеносных глин кальдерного типа Такер Пасс и ее возможные аналоги (Невада, США) // Региональная геология и металлогения. – 2024. – № 98.
- 3) 3. Романюк Т.В., Ткачев А.В. Геодинамический сценарий формирования крупнейших мировых неоген-четвертичных бор-литоносных провинций. – М.: Светоч Плюс, 2010. – 304 с.

Иллюстрации

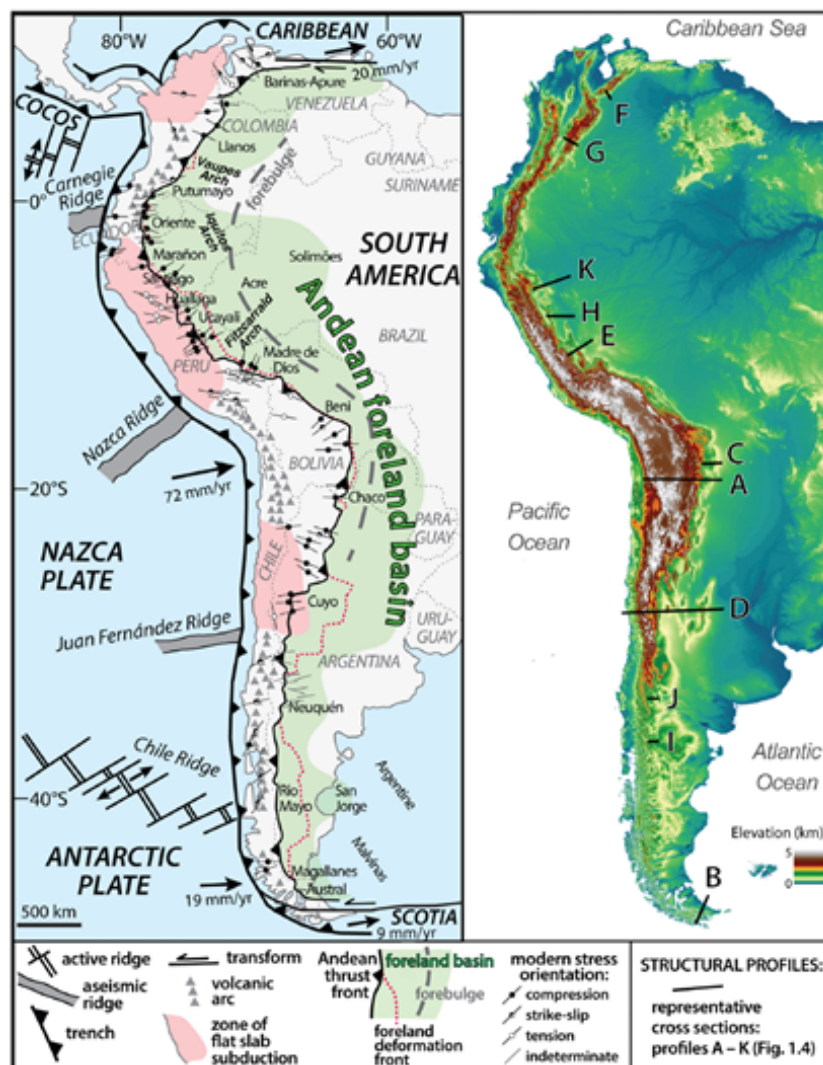


Рис. : Рис. 1 Тектоническая карта и ЦМР западной части Южной Америки с указанием границ плит, Андской магматической дуги, зон субдукции плоских плит, топографического фронта Андского складчато-надвигового пояса (черная линия), фронта деформации переднего края (красная линия), современных направлений напряжений от очагов землетрясений. Топографический фронт Андского складчато-надвигового пояса (черная линия), фронт деформации переднего края (красная линия), современные ориентации напряжений по очагам землетрясений и отдельных сегментов системы ретроарктических предгорных бассейнов. (Заимствовано из Andean Structural Styles Zamora и Mora, 2022 год)

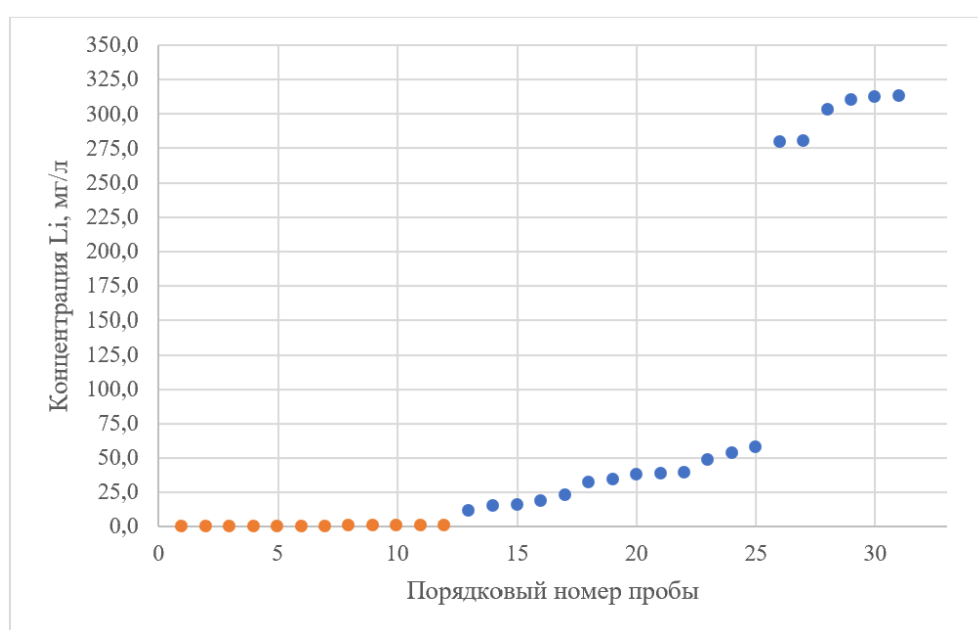


Рис. : График 1. Распределение концентраций лития в поверхностных пробах рассола зависимости от области отбора. Оранжевый цвет – зона плоской субдукции (осадочный бассейн Суцо), синий цвет – пробы из зоны плато Пуна-де-Атакама (нормальная субдукция).