



*ФГБУ «Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии
редких элементов»*

О поисковых критериях. Литий

Ключарёв Д.С.

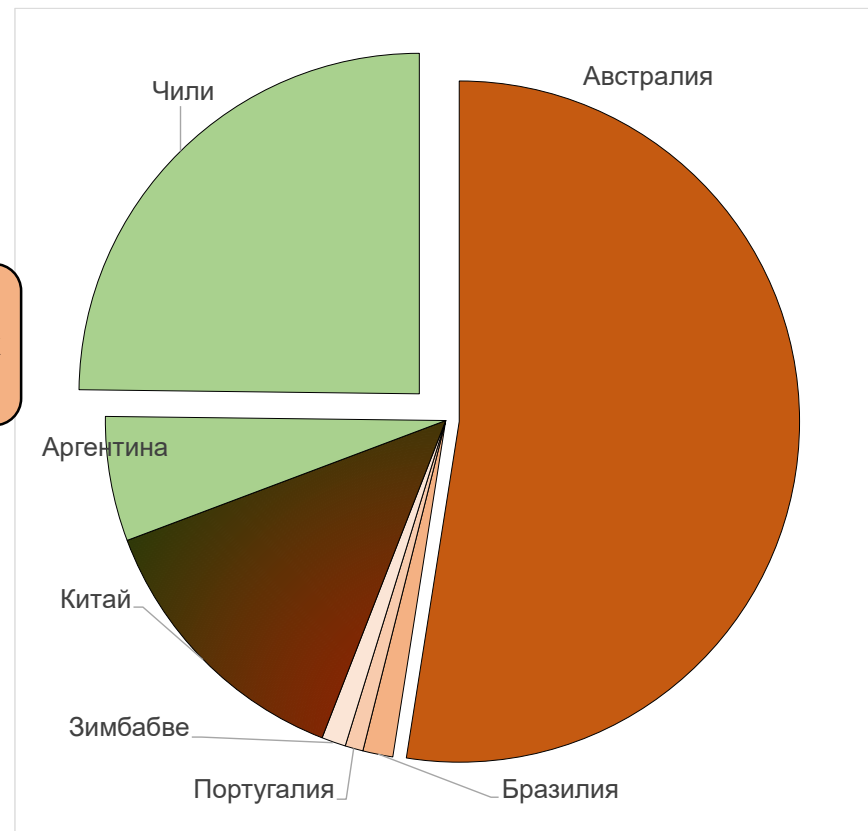
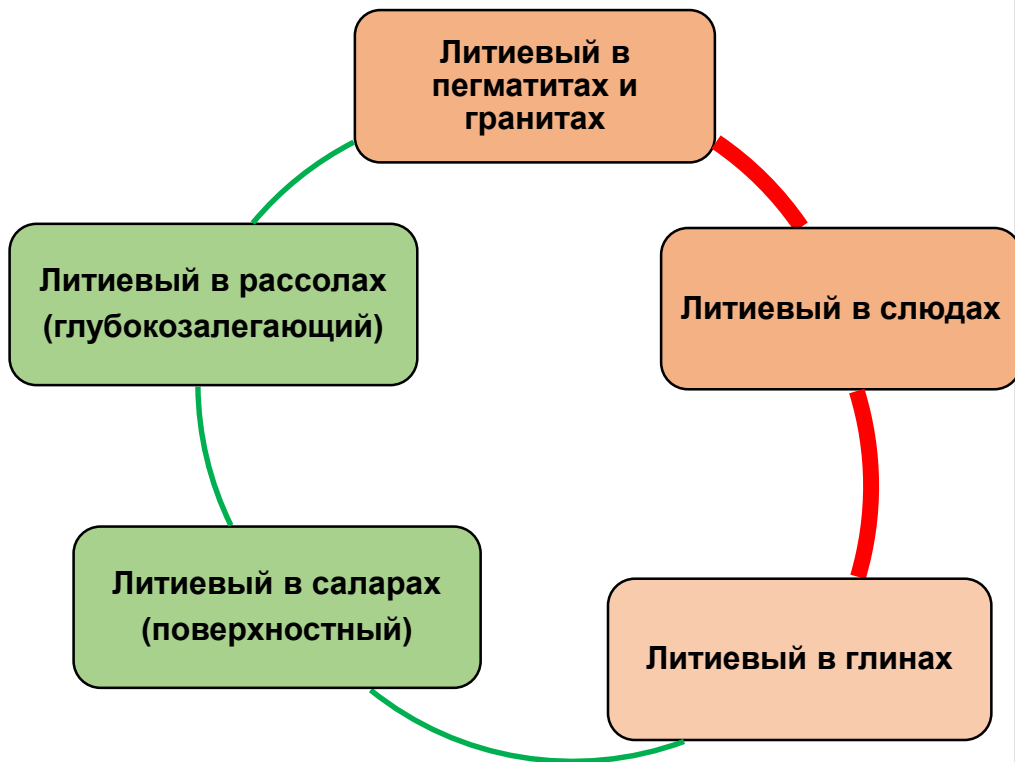


- ❖ В природных средах литий имеет три основные формы нахождения: собственные минералы, изоморфная примесь в других минералах и растворимые соединения в природных водах.
- ❖ По размеру ионного радиуса литий наиболее близок к двухвалентному железу, магнию и алюминию. Эти элементы способны изоморфно замещаться литием, вплоть до образования его собственных минералов.
- ❖ **Кларк лития в земной коре 32 г/т (Виноградов, 1962) (20 г/т – Тайлор, 1964).**
- ❖ Средние содержания его (г/т) в ультраосновных породах – 5, основных – 7, средних – 20, кислых – 38, щелочных – 59, метаморфических – 29, осадочных – 40, минерализованных водах (г/м³) – 8,5.
- ❖ Кроме собственно литиевых минералов, наибольшее содержание лития установлено в берилле – 0,474%, турмалине – 0,66%, флогопите – 0,406%, биотите – 0,61%, мусковите – 0,678%, маргарите – 0,298%, больше 0,1% обнаружено во многих минералах щелочных пегматитов.



Основные промышленные минералы лития

Минерал	Химическая формула	Среднее содержание лития, %
Сподумен	$\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$	5,9-7,6
Лепидолит	$\text{K}_2(\text{LiAl})_{5-6}(\text{Si}_{6-7}\text{Al}_{2-1}\text{O}_{20})(\text{OH},\text{F})_4$	3,5-5,5
Петалит	$\text{LiAlSi}_4\text{O}_{10}$	3,5-4,1
Эвкрипит	LiAlSiO_4	2,1-5,53
Амблигонит	$\text{LiAl}[\text{PO}_4][\text{F},\text{OH}]$	6-9%
Гекторит	$\text{Na}_{33}(\text{MgTi})_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$	0,54
Ядарит	$\text{LiNaSiB}_3\text{O}_7(\text{OH})$	7,3





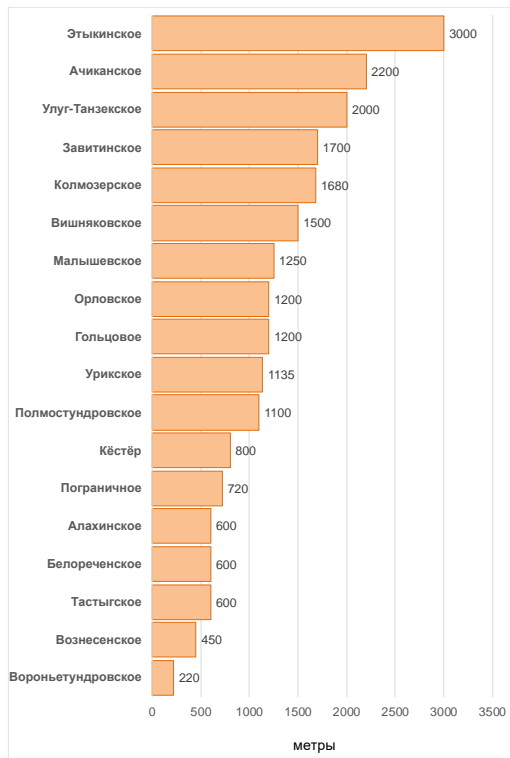
1. Наличие мощной зрелой коры, которая трассируется длительно действующими тектоническими структурами.
2. Пространственно и генетически связаны гранитоидным магматизмом повышенной относительной щелочности, интенсивно проявленным на завершающих стадиях циклов тектоно-магматической активизации в постколлизивной (орогенной) геодинамической обстановке.
3. Приурочены к линейным поясам между относительно стабильными геоблоками континентальной литосферы. Месторождения приурочены к метаморфическим, реже интрузивным породам разного возраста от протерозоя до мезозоя.
4. Продуктивные пегматиты чаще всего располагаются на расстоянии 2-4 км от контактов материнских гранитов.
5. Дайкообразные тела часто образуют субпараллельные грядки в рельефе. Останцы кварцевых ядер иногда образуют протяженные кварцевые стены, картирующиеся по аэро- и космическим снимкам.
6. Литиевые пегматиты имеют четкую геохимическую специализацию – кроме щелочных металлов для них характерно повышенное содержание фосфора, олова, тантала и ниобия.
7. Характерны геохимические аномалии Li, Rb, F, выявляемые при картировании по потокам рассеяния



- ❖ При выветривании литий довольно легко переходит водный раствор, мигрирует, при этом довольно хорошо сорбируется взвесью. Соотношение взвешенной формы лития и истинно растворенной – в пользу истинно растворенной.
- ❖ Наличие шлиховых аномалий касситерита и тантал-ниобиевых минералов.
- ❖ Характерная особенность – наличие шлиховых аномалий касситерита и тантал-ниобиевых минералов. Наличие лепидолита, сподумена, касситерита и колумбита в штуфах, отображенных при маршрутной съемке.
- ❖ В ореолах пегматитов основная масса вынесенных из них элементов либо входит изоморфно в минералы вмещающих пород, либо дает минеральные новообразования, такие как холмквистит, цезиевый биотит, турмалин и др.



Размеры по простиранию



Средняя протяжённость – 1220 м

Размеры по падению



Средняя «ширина» – 478 м

Площадь рудной зоны



Средняя площадь – 0,65 кв. км



ФГБУ «Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии
редких элементов»

Масштаб работ	Площадь листа, кв. км	Отношение площади ореола к площади листа	
		Обломочного	Гидрохимического
1:1 000 000	191 287	0,0002	0,0018
1:500 000	48 828	0,0008	0,007
1:200 000	5 496	0,007	0,063
1:100 000	1 379	0,028	0,25
1:50 000	345	0,11	0,996
1:25 000	86	0,45	3,997
1:10 000	21	1,84	16,37

Площади обломочного ореола – 38,7; гидрохимического – 343,7 кв. км.

Площади топографических планшетов для масштабов составляют: 1:1 000 000 – 191 287; 1:200 000 – 5 496; 1:50 000 – 345 кв. км.



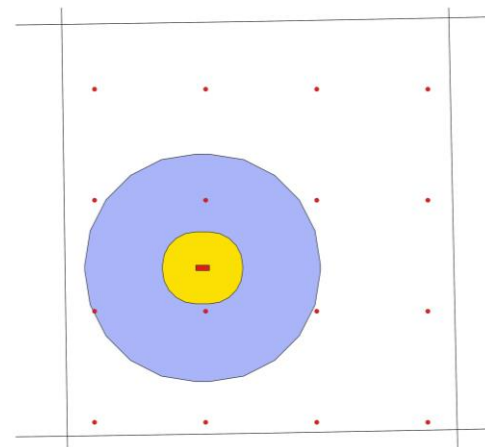
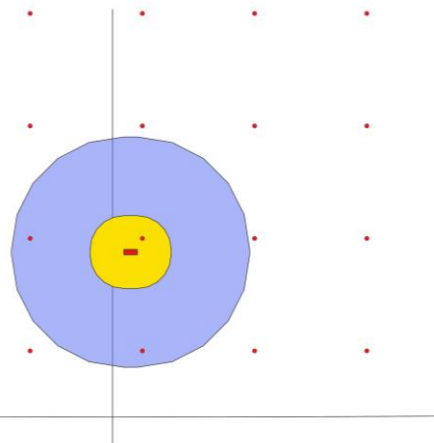
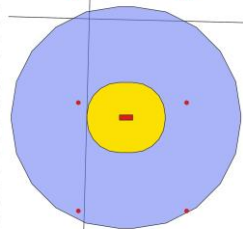
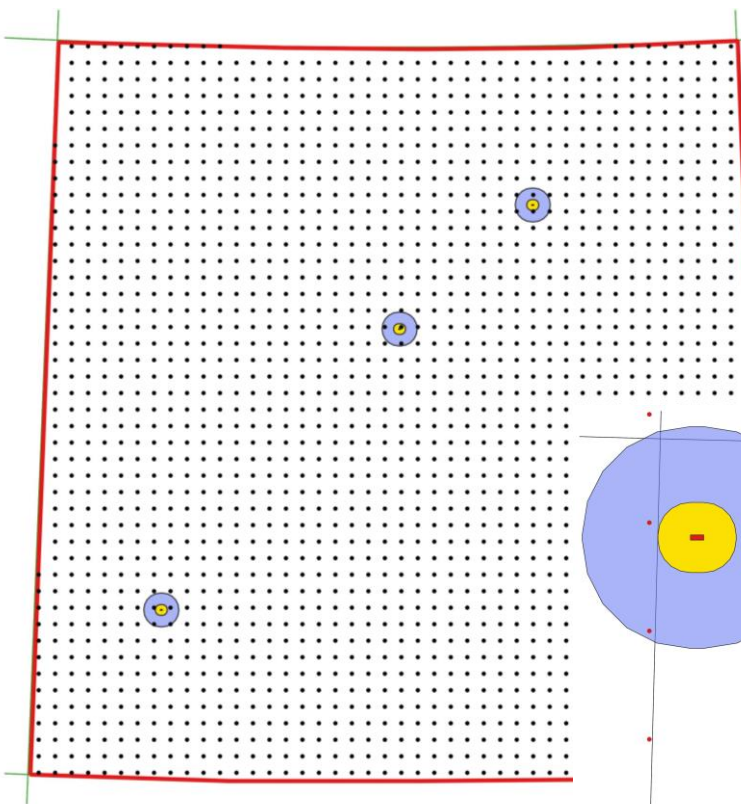
Масштаб работ – 1 : 1 000 000

Плотность опробования 1 точка на 100 кв. км (10*10 км)

Количество точек опробования – 1908

Площадь обломочного ореола – 38,7 кв. км

Площадь гидрохимического – 343,7 кв. км



В обломочный ореол попадает, в лучшем случае, 1 (0,387) точка
В гидрохимический – 3-4 (3,437) точки



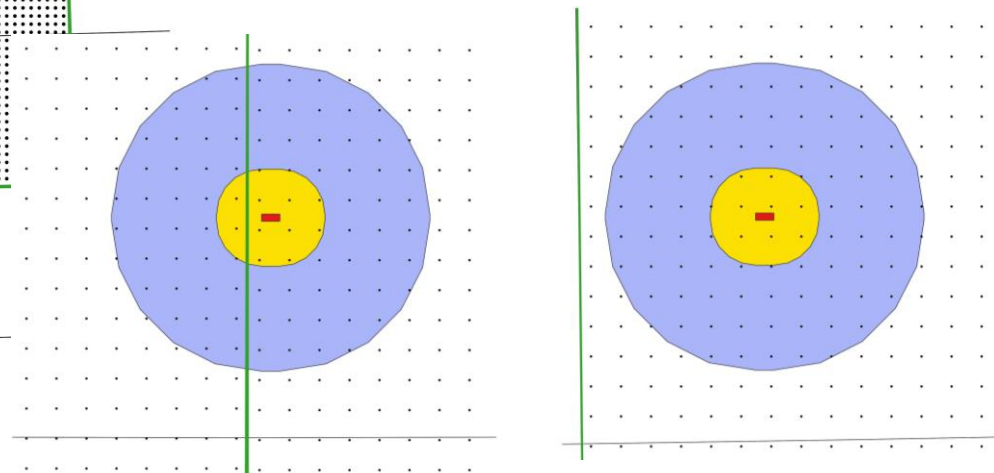
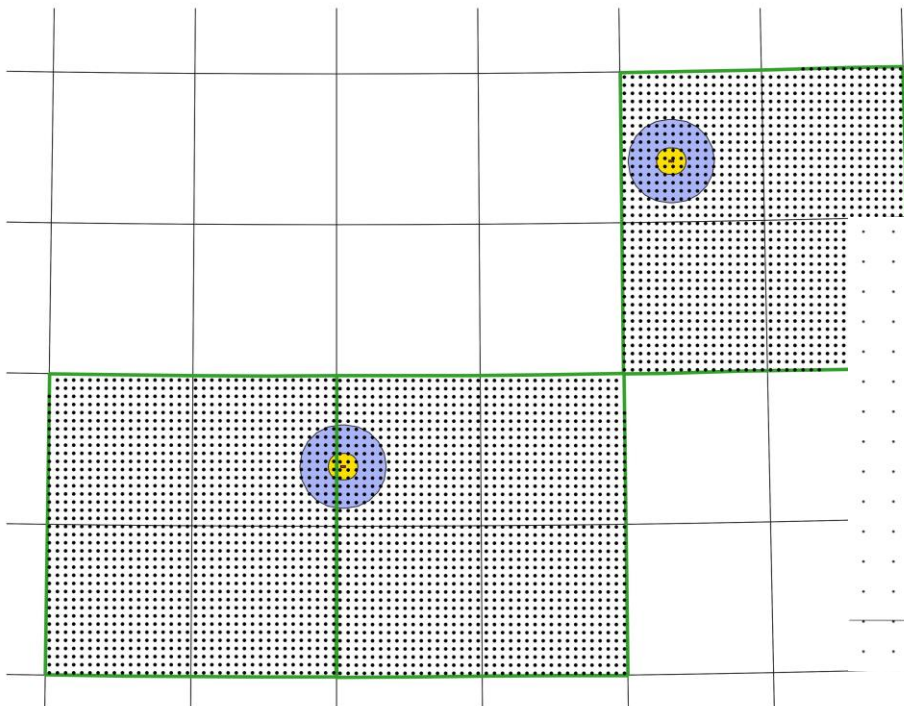
Масштаб работ – 1 : 200 000

Плотность опробования 1 точка на 4 кв. км (2*2 км)

Количество точек опробования – 1374

Площадь обломочного ореола – 38,7 кв. км

Площадь гидрохимического – 343,7 кв. км



В обломочный ореол попадает 10 (9,675) точек

В гидрохимический – 86 (85,925) точек

В «месторождение» – 1 (0,16138) точки



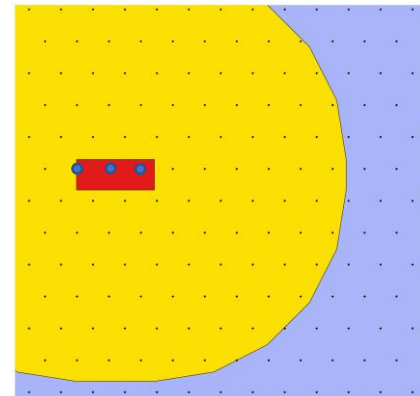
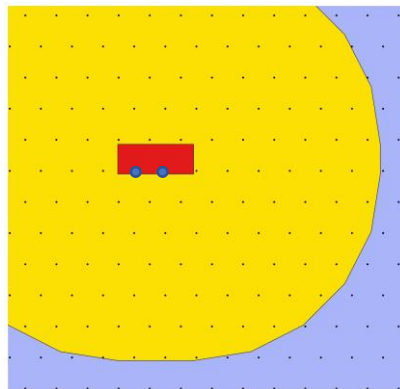
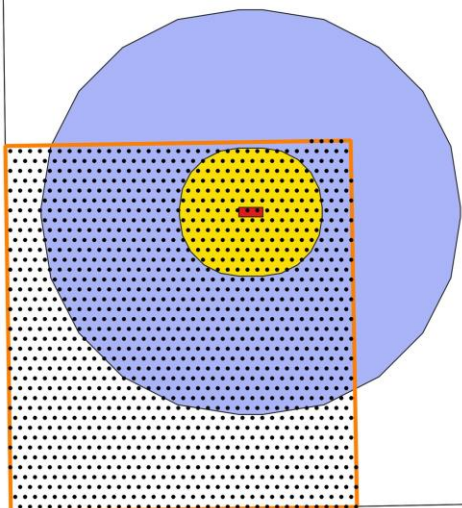
Масштаб работ – 1 : 50 000

Плотность опробования 1 точка на 0,25 кв. км (0,5*0,5 км)

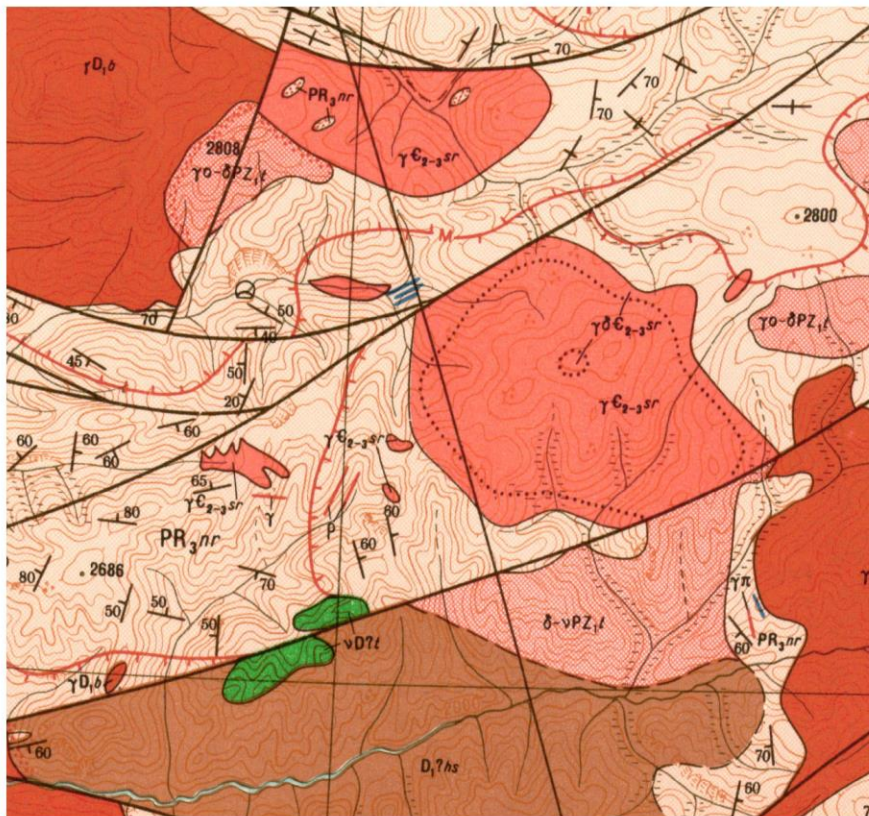
Количество точек опробования – 1380

Площадь обломочного ореола – 38,7 кв. км

Площадь гидрохимического – 343,7 кв. км

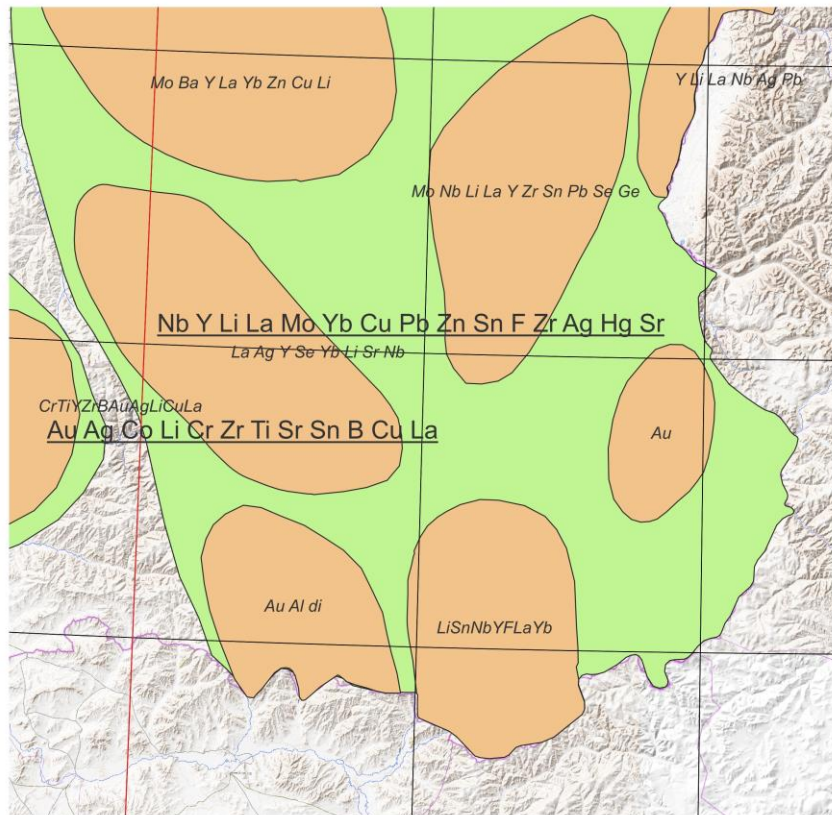


В обломочный ореол попадает 155 (154,8) точек
В гидрохимический – 1375 (1374,8) точек
В «месторождение» – 3 (2,582075) точки



Выделение перспективной площади

1. Наличие мощной зрелой коры, которая трассируется длительно действующими тектоническими структурами.
2. Приурочены к линейным поясам между относительно стабильными геоблоками континентальной литосферы. Месторождения приурочены к метаморфическим, реже интрузивным породам разного возраста от протерозоя до мезозоя.
3. Продуктивные пегматиты чаще всего располагаются на расстоянии 2-4 км от контактов материнских гранитов.



Выделение перспективной площади

1. Литиевые пегматиты имеют четкую геохимическую специализацию – кроме щелочных металлов для них характерно повышенное содержание фосфора, олова, тантала и ниобия.
2. Характерны геохимические аномалии Li, Rb, F, выявляемые при картировании по потокам рассеяния



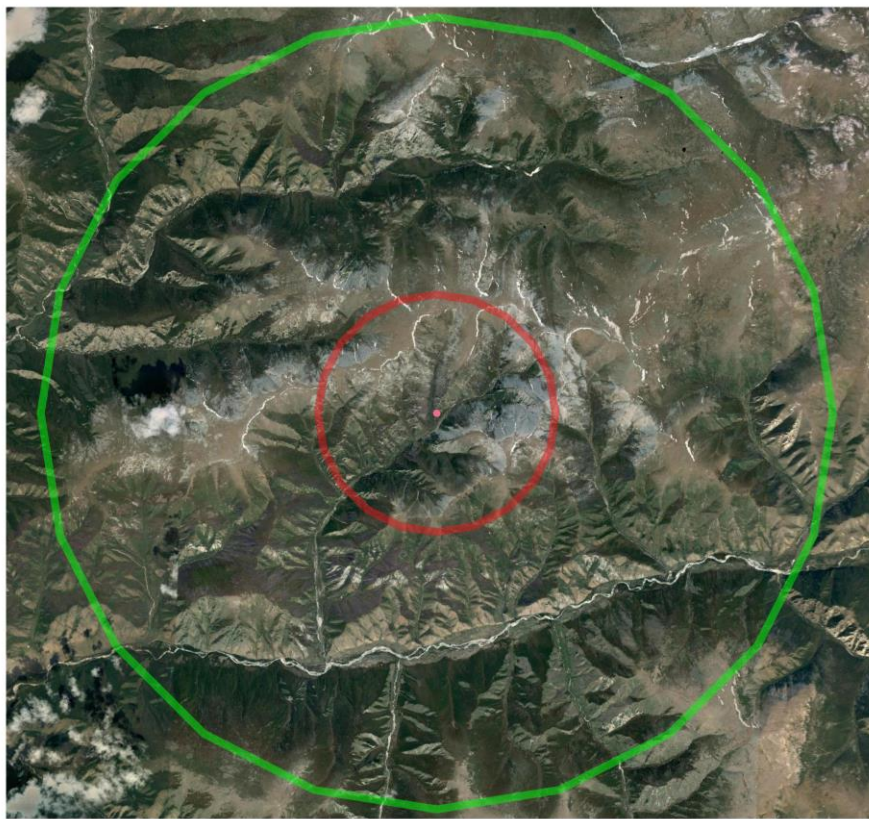
Дайкообразные тела часто образуют субпараллельные грядки в рельефе. Останцы кварцевых ядер иногда образуют протяженные кварцевые стены, картирующиеся по аэро- и космическим снимкам.



Есть ли в этом хаосе литиеносные
пегматиты?
Как выйти на пегматитовые тела?



Гидрохимический ореол

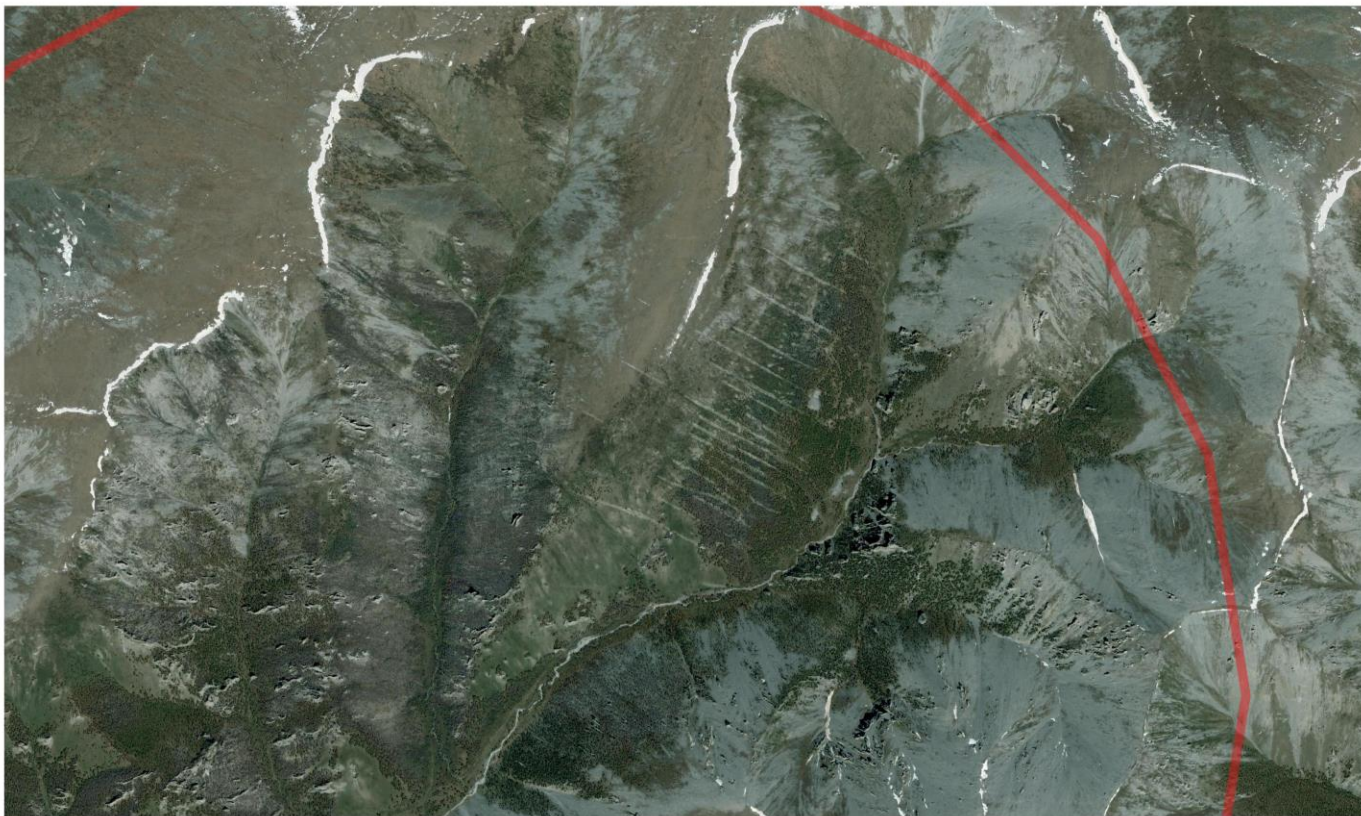


Обломочный ореол





*ФГБУ «Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии
редких элементов»*





ФГБУ «Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии
редких элементов»

№пп	Месторождение	Обстоятельства открытия	Площадь, кв. км
1	Вороньетундровское	ГС 1:50 000	0,08
2	Тастыгское	ГС 1:50 000	0,15
3	Пограничное	поисково-развед. работы	0,18
4	Белореченское	н.д.	0,22
5	Малышевское	изв. с XIX в.	0,31
6	Алахинское	общие поиски	0,36
7	Этыкинское	детал. поиски	0,36
8	Гольцовое	маршрут. поиски 1:10 000	0,36
9	Полмостундровское	ГС 1:200 000	0,50
10	Орловское	н.д.	0,60
11	Завитинское	изв. с XIX в.	0,68
12	Урикское	поиски	0,68
13	Колмозерское	ГС 1:50 000	0,91
14	Ачиканское	общие поиски	1,50
15	Вишняковское	н.д.	1,65
16	Улуг-Танзекское	ГС 1:200 000	1,80
17	Вознесенское	поисково-оцен. работы	
18	Кёстёр	поиски 1:50 000	



Выводы

1

Анализ мелкомасштабных карт по комплексу признаков позволяет выделить территории, благоприятные для локализации литиеносных пегматитов. Нахождение ореолов или самих пегматитовых полей при работах от масштаба 1: 500 000 и мельче – дело случая.

2

Работы в масштабе 1: 200 000 надёжно выводят на гидрохимический (геохимический), а в ряде случаев, и обломочный ореолы пегматитового поля или пегматитовое тело.

3

При поисках масштаба 1: 50 000 и крупнее – задействуется весь комплекс поисковых критериев и обнаружение литиеносных пегматитов практически гарантировано.

4

Несмотря на ограничение по расстоянию крупномасштабные поиски по первичным и геохимическим ореолам являются надёжным поисковым методом и позволяют сосредоточиться непосредственно на поисках пегматитовых тел



*ФГБУ «Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии
редких элементов»*



Благодарю за внимание!