

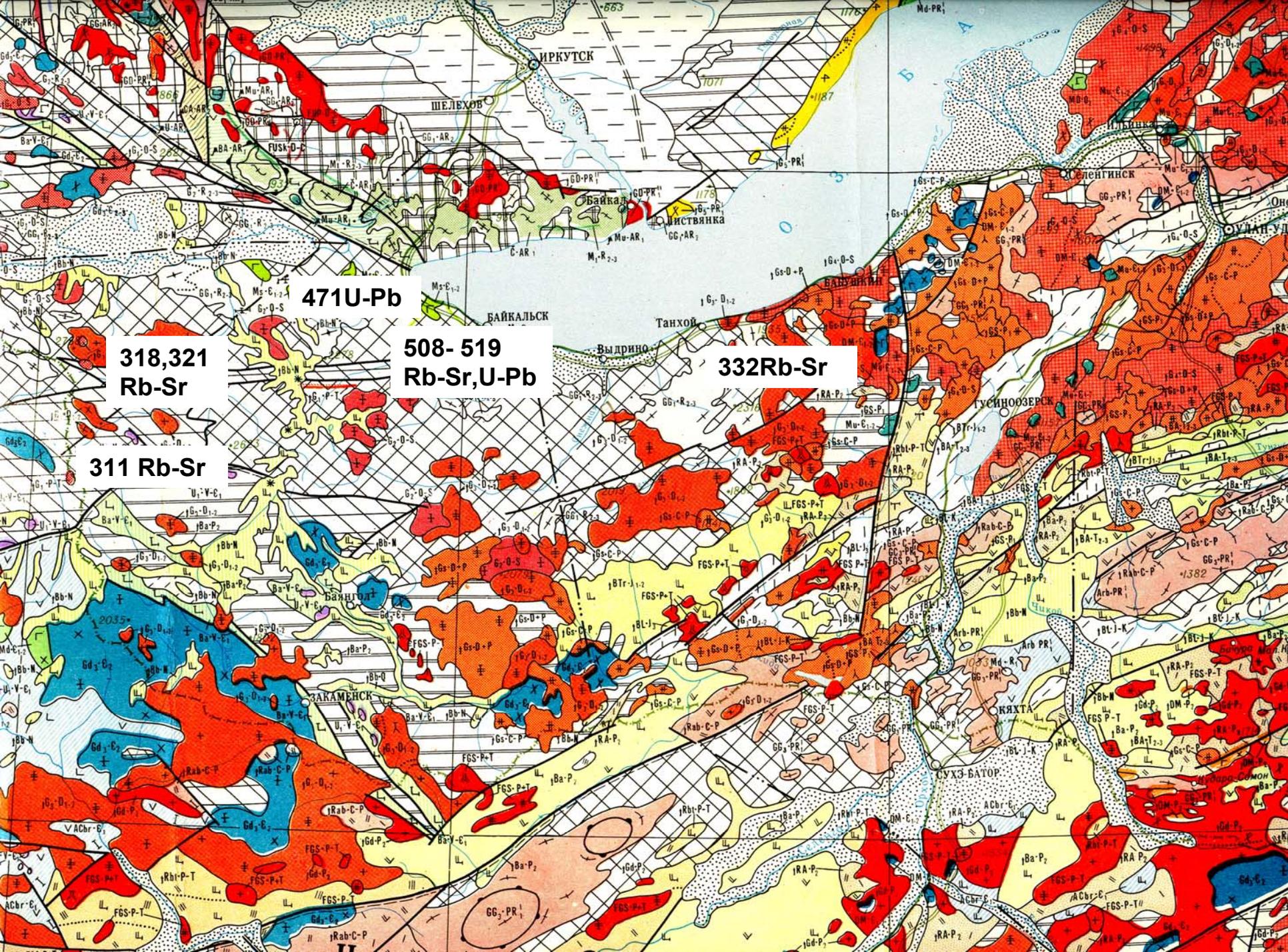
РАННЕПАЛЕОЗОЙСКИЙ КОЛЛИЗИОННЫЙ МАГМАТИЗМ ПРИБАЙКАЛЬЯ (Хамар-Дабан, Ольхон): ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ТИПИЗАЦИЯ ГРАНИТОИДОВ, СВЯЗЬ С ПРОЦЕССАМИ МЕТАМОРФИЗМА И ИСТОЧНИКИ МАГМ.

В.С. Антипин., В.А. Макрыгина, Н.В. Горлачева
Иркутск, Институт геохимии СО РАН



В южном складчатом обрамлении Сибирского кратона наиболее активно проявился фанерозойский коллизионный и внутриплитный гранитоидный магматизм, представленный интрузивными комплексами с различными вещественными характеристиками.

Следствием раннепалеозойских аккреционно-коллизионных событий стало развитие зональных метаморфических поясов и сопровождавших их автохтонных и аллохтонных зон мигматизации и гранитоидных массивов, которые в петролого-геохимическом отношении изучены крайне недостаточно. Наиболее типичными представителями коллизионного магматизма в Прибайкалье являются раннепалеозойские гранитоиды хребта Хамар-Дабан (Солзанский массив) и острова Ольхон (шаранурский комплекс).



318,321
Rb-Sr

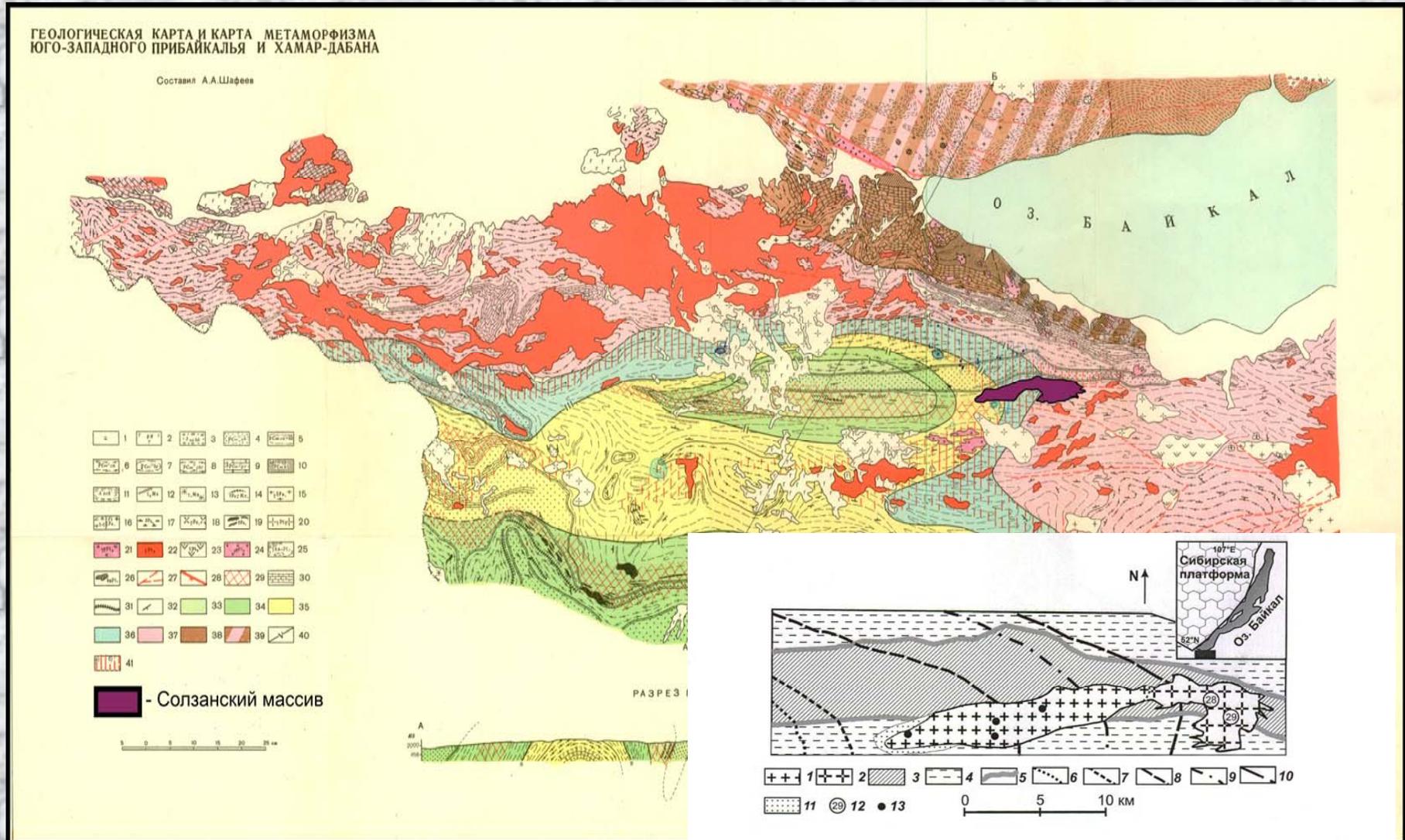
311 Rb-Sr

471U-Pb

508-519
Rb-Sr,U-Pb

332Rb-Sr

Геологическая карта и карта метаморфизма юго-западного Прибайкалья и Хамар-Дабана (А.А. Шафеев, 1968)



Геологическая схема Солзанского гранитоидного массива:

1-аллохтонные граниты, 2 – параавтохтонные граниты, 3 – основные сланцы шубутуйской свиты, 4 – сланцы корниловской свиты, 5 – углеродистые известняки в основании шубутуйской свиты. Изограды метаморфизма: 6 – граната, 7 – андалузита, 8 – ставролита, 9 – фибролита и плагиомигматизации, 10 – ортоклаза; 11 – кордиеритовые роговики, 12 – пробы, датированные U-Pb на SHRIMP-II, 13 – остальные пробы гранитов.

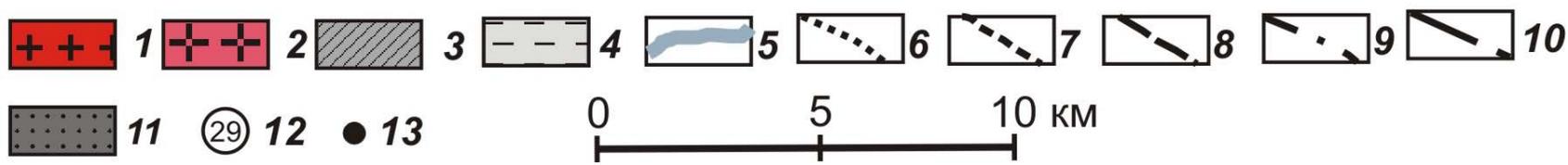
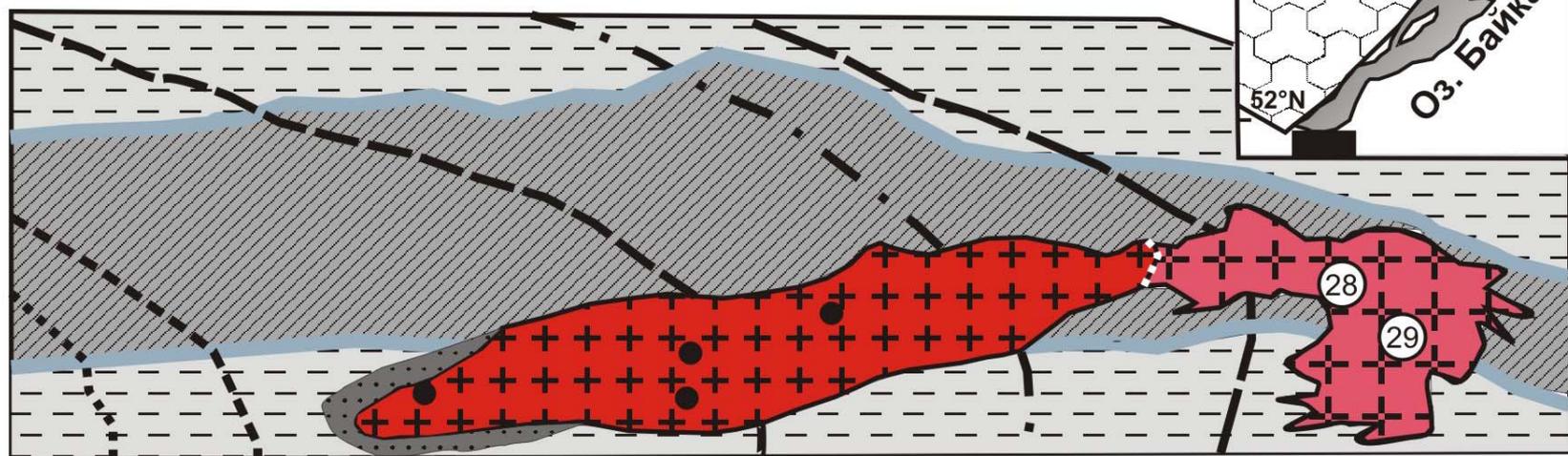
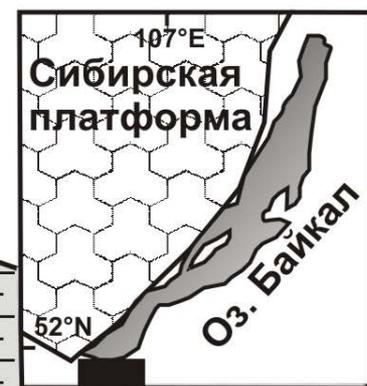
хр.Хамар-Дабан

р.Хара-Мурин

***Выходы гранитоидов Солзанского массива (хр.Хамар-Дабан)
в бассейне р. Хара-Мурин***

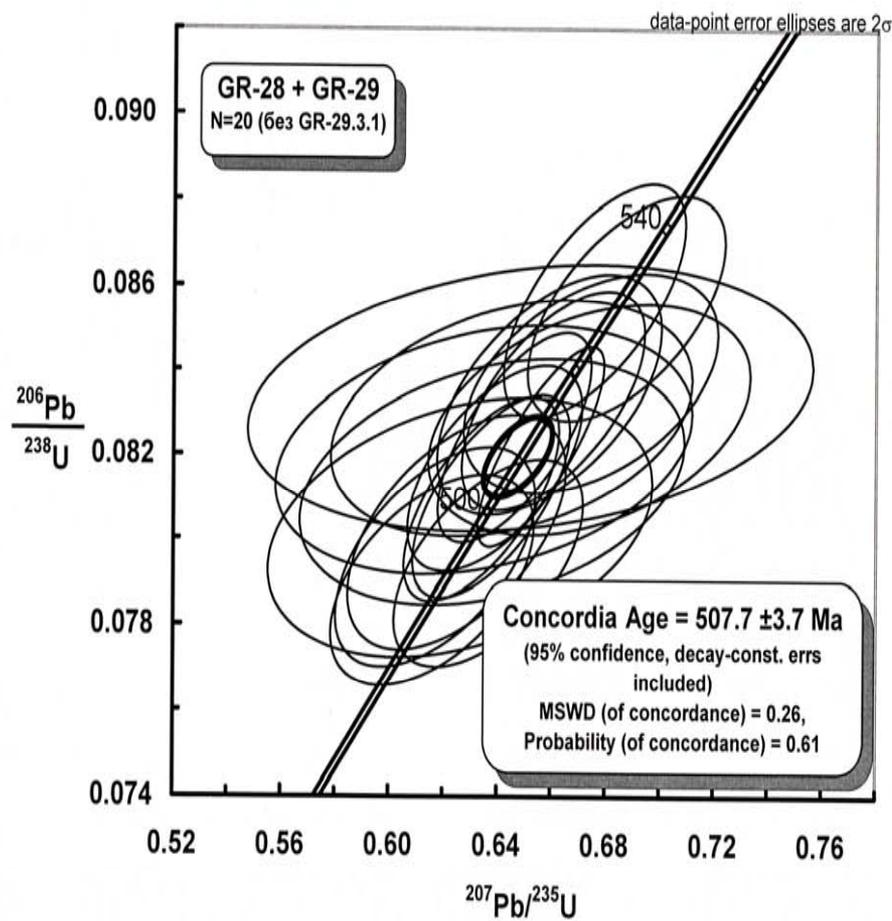


Солзанский гранитоидный массив



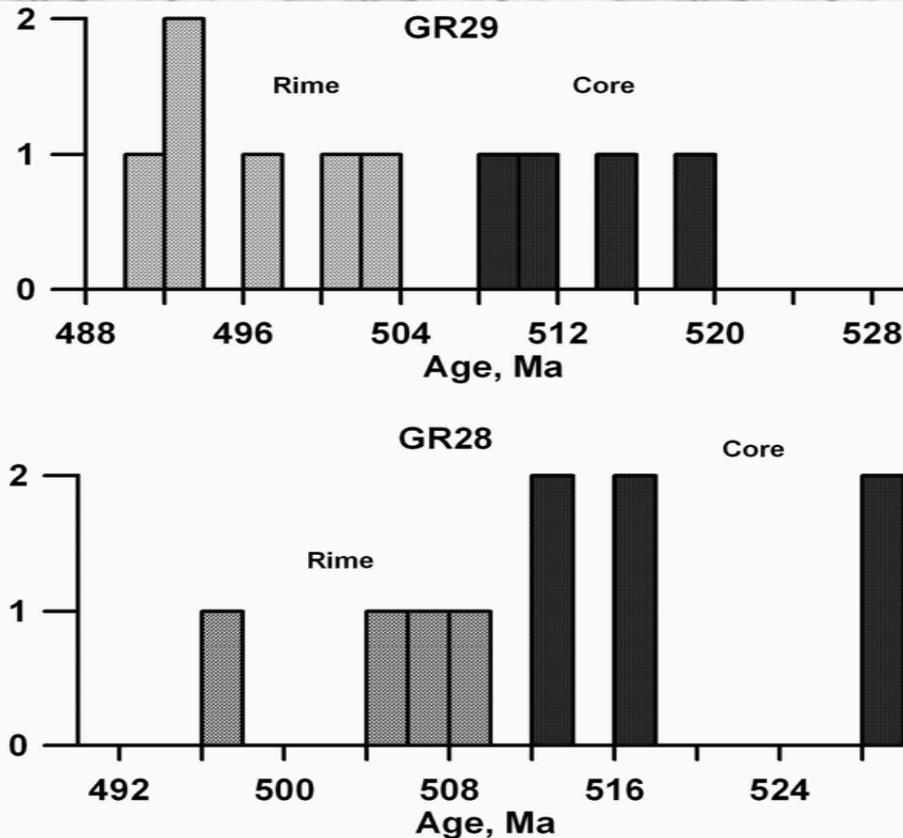
1 - аллохтонные граниты, 2 – параавтохтонные граниты, 3 – основные сланцы шубутуйской свиты, 4 – глиноземистые сланцы корниловской свиты, 5 – углеродистые известняки в основании шубутуйской свиты. Изограды метаморфизма: 6 – граната, 7 – андалузита, 8 – ставролита, 9 – фибролита и плагиомигматизации, 10 – ортоклаза; 11 – кордиеритовые роговики, 12 – пробы, датированные U-Pb на SHRIMP-II, 13 – остальные пробы гранитов. На врезке – положение района исследований.

U-Pb конкордия для цирконов из гранитов Солзанского массива



Гранитоиды Солзанского массива проявлены в автохтонной и аллохтонной фациях и представлены плагиогранитогнейсами, мигматитами и лейкогранитами. Ранее по породам массива был определен Rb – Sr возраст в 519 ± 26 млн. лет [Макрыгина и др., 1987]. Последние U-Pb датировки (SHRIMP, ВСЕГЕИ) показали средний возраст магматических цирконов в солзанских лейкогранитах 513-516 млн. лет. Образование массива связано с частичным плавлением в условиях высокой амфиболитовой фации при снижении давления с незначительным перемещением не полностью гомогенизированного расплава.

Гистограммы распределения возрастов ядер и внешних оболочек цирконов из гранитоидов Солзанского массива



Включения ксеногенного циркона в солзанских гранитах имеют возраст 529 млн. лет. По полученным значениям возраста, особенностям состава и взаимоотношений с гнейсами хамардабанской серии гранитоиды Солзанского массива формировались при плавлении корового субстрата, и их происхождение могло быть обусловлено процессами каледонской коллизии в регионе. В этом отношении они близки к раннепалеозойским гранитоидам Ольхонского региона.

При изучении гранитоидов о-ва Ольхон еще Е.В.Павловским и А.С.Ескиным было установлено их широкое вещественное разнообразие.

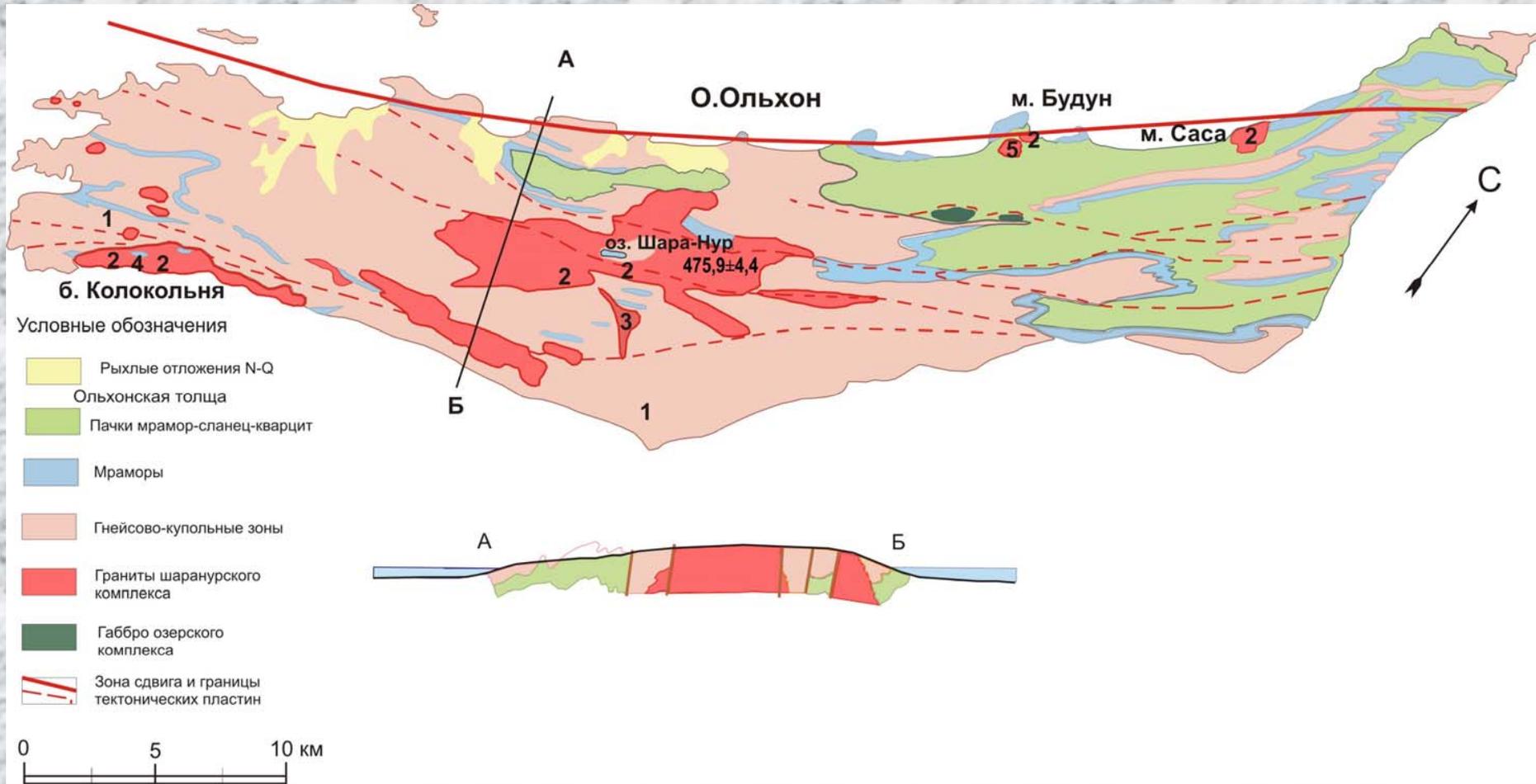
В 1964 году они отметили: «Впредь до дальнейших более детальныx исследований мы объединяем послепархейские гранитоиды в один комплекс, называем его **шаранурским. Вместе с тем, в состав шаранурского комплекса, может быть, входят гранитоиды различного возраста – протерозойского, нижнепалеозойского»**

(Павловский, Ескин, 1964).

В соответствии с программой нашего совещания здесь уместно вспомнить слова **Л.В.Таусона, который в 1977 году писал, что накопленный обширный материал позволяет «выделять главные геохимические типы изверженных горных пород, объединяемых общностью происхождения и геологического положения, сходством минерального и химического состава, а также сходной потенциальной рудоносностью и рудной продуктивностью»**

(Таусон Л.В. «Геохимические типы и потенциальная рудоносность гранитоидов», 1977).

Геологическая карта о.Ольхон (по Е.В.Павловскому, А.С.Ескину, 1964 с дополнениями В.А.Макрыгиной)



1 – плагиограниты, плагиомигматиты, 2 – калий-натриевые гранитоиды, 3 - редкометалльные микроклин-альбитовые граниты, 4 – субщелочные граниты и граносиениты, 5 - щелочные сиениты. U-Pb возраст гранитов шаранурского комплекса по данным (Макрыгина и др., 2010)

Вещественные типы гранитоидов шаранурского комплекса о.Ольхон:

- 1. Плагииграниты и плагииомигматиты;**
- 2. К-На известково-щелочные гранитоиды;**
- 3. Редкометалльные микроклин-альбитовые граниты;**
- 4. Субщелочные граниты, граносиениты и кварцевые сиениты;**
- 5. Щелочные сиениты.**

Шаранурский гранитоидный комплекс

*Биотитовые мигматиты и мелкие
выплавки*



*Гранитогнейсы
Шаранурского купола*



Район Шаранурского гнейсового купола

Выходы К-На известково-щелочных гранитоидов



Район оз. Шара-Нур



Бухта «Колокольня»

Выходы кварцевых сиенитов



Бухта «Колокольня»

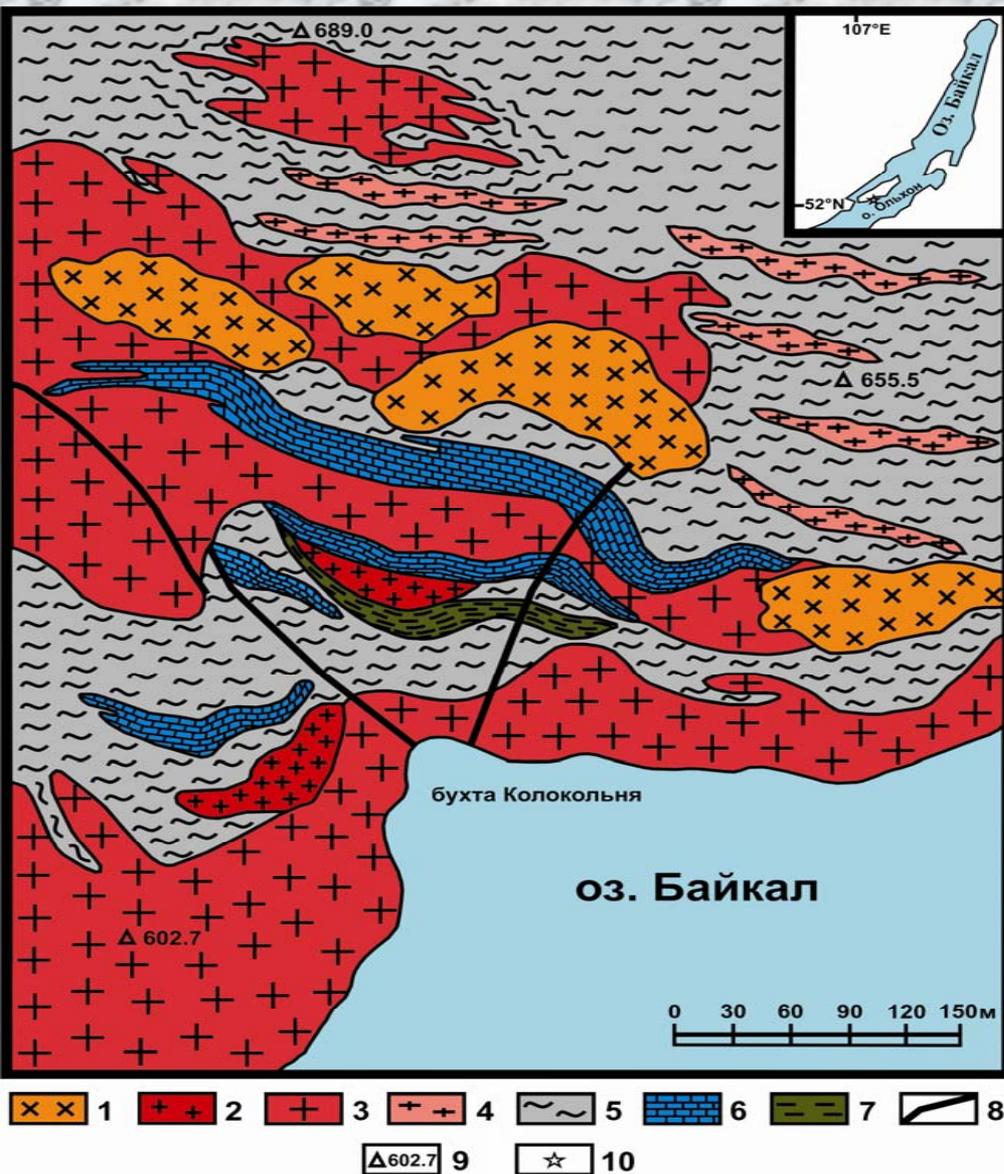
Редкометалльные микроклин-альбитовые пегматоидные граниты с Ве минерализацией



район оз. Шара-Нур

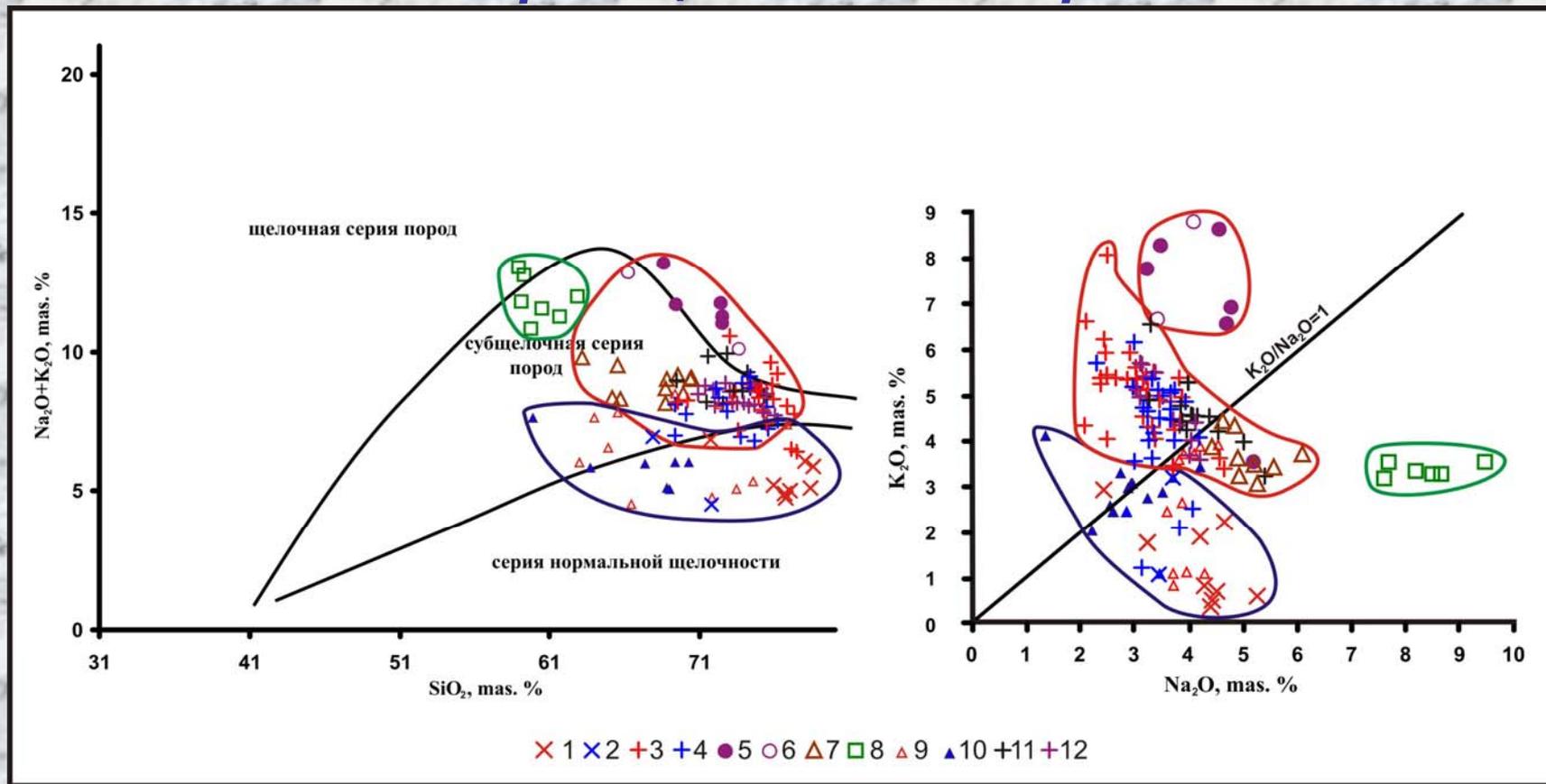


Схема геологического строения юго-западной части острова Ольхон (район бухты Колокольня).



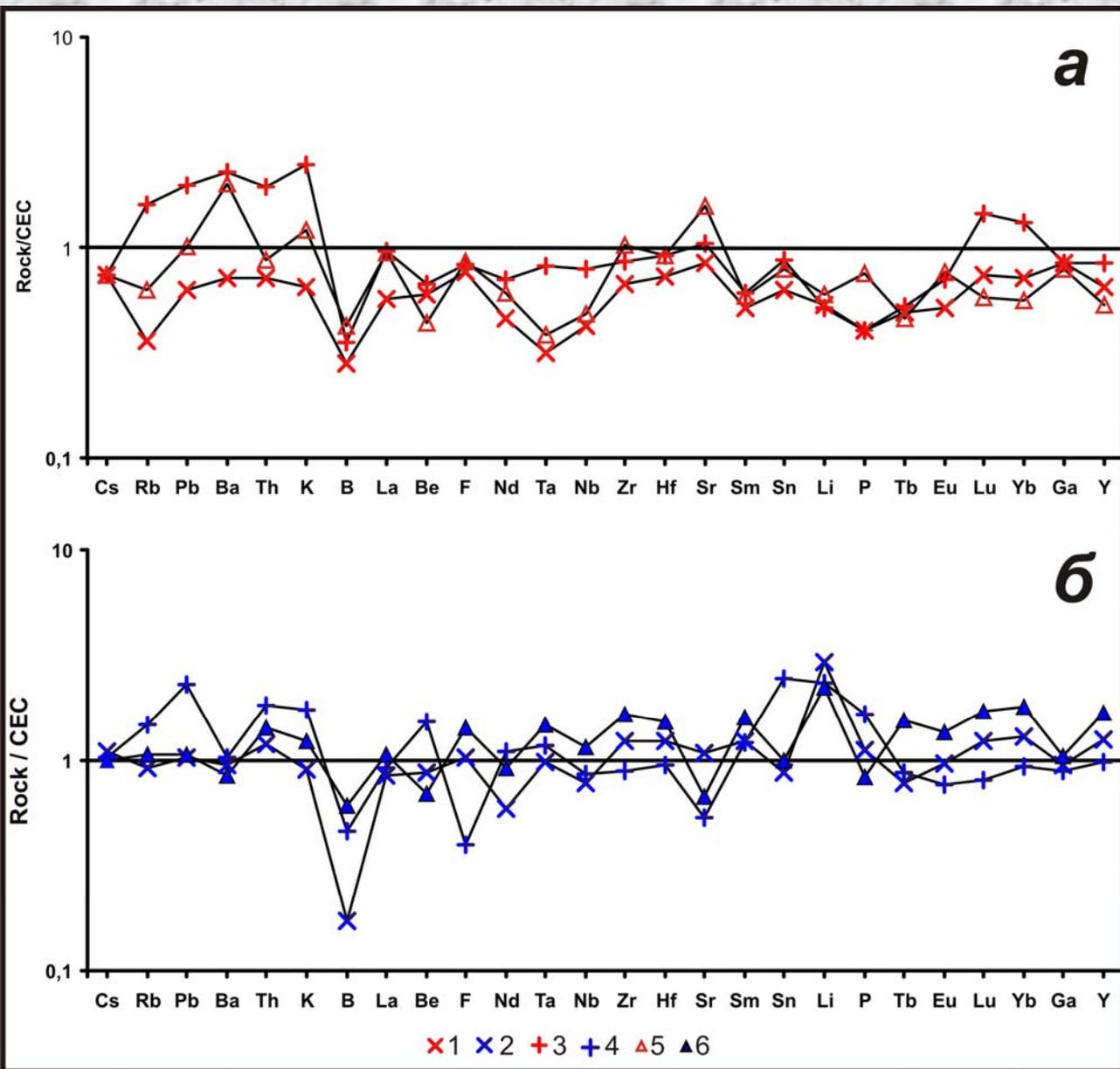
1 - среднезернистые граносиениты, кварцевые сиениты; 2 - мелкозернистые лейкограниты, 3 - крупно- и среднезернистые, часто гнейсовидные K-Na известково-щелочные и субщелочные гранитоиды; 4 – плагиограниты, плагиомигматиты; 5 - средне-, крупнозернистые гнейсы, 6 - мраморизованные известняки; 7 – кристаллические сланцы; 8 - разломы; 9 - отметки высот; 10 – местоположение района карты на острове Ольхон.

Положение раннепалеозойских гранитоидов хамар-дабанского и шаранурского комплексов на классификационных диаграммах



Плагииграниты, плагииомигматиты (Ольхон-1; Хамар-Дабан-2), калий-натриевые гранитоиды (3, 4); Ольхон: редкометалльные пегматоидные микроклин-альбитовые граниты (5, 6); субщелочные граниты и граносиениты (7); щелочные сиениты (8). Вмещающие гнейсы и сланцы (Ольхон-9, Хамар-Дабан-10); гранитоиды Гималайской коллизиионной системы (11); коллизиионные гранитоиды Центральной Испании (12).

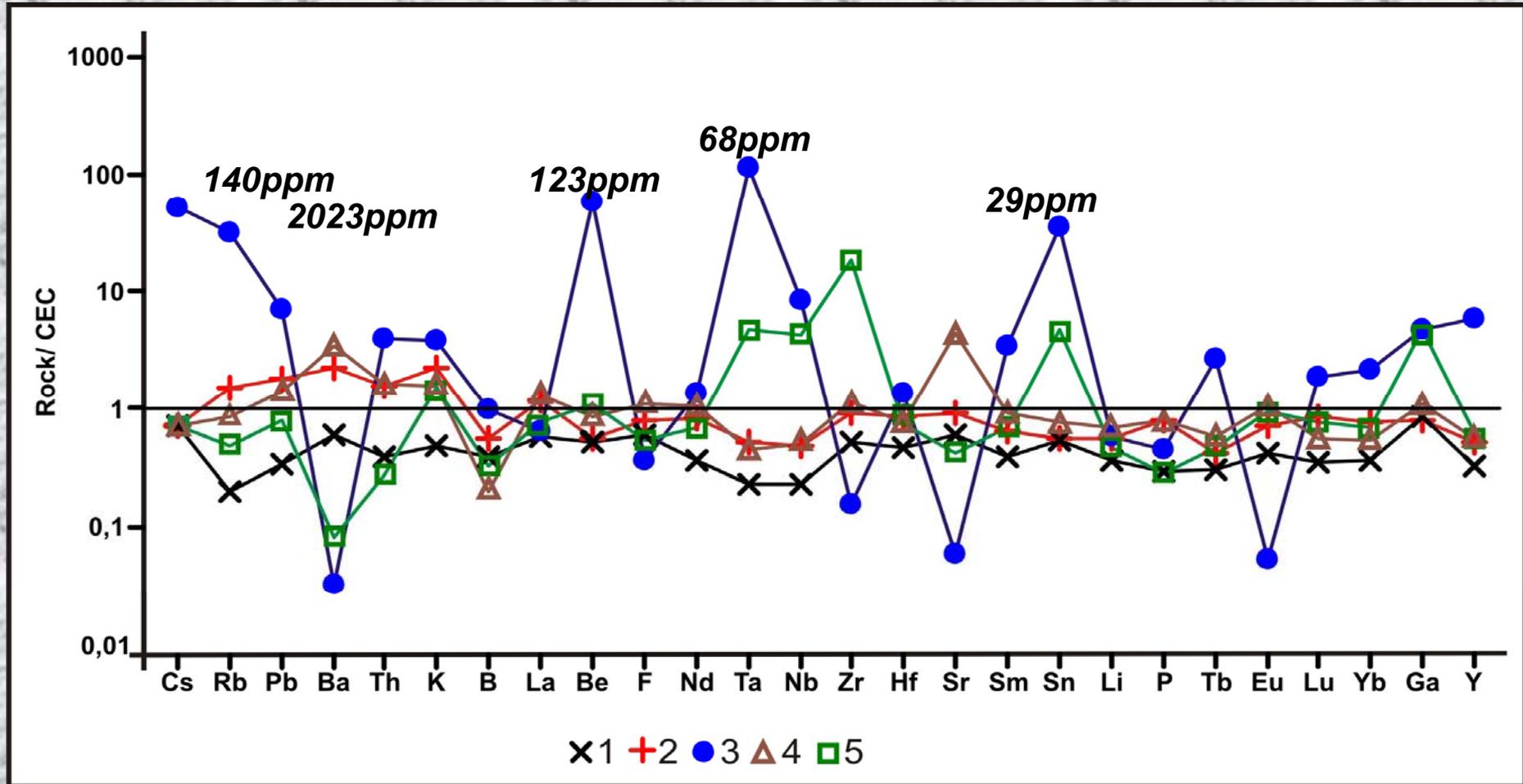
Спайдердиаграмма распределения редких элементов в мигматитах, гранитах и гнейсах Прибайкалья.



а) о.Ольхон: граниты (3), плагиограниты, плагиомигматиты (1), гнейсы (5).

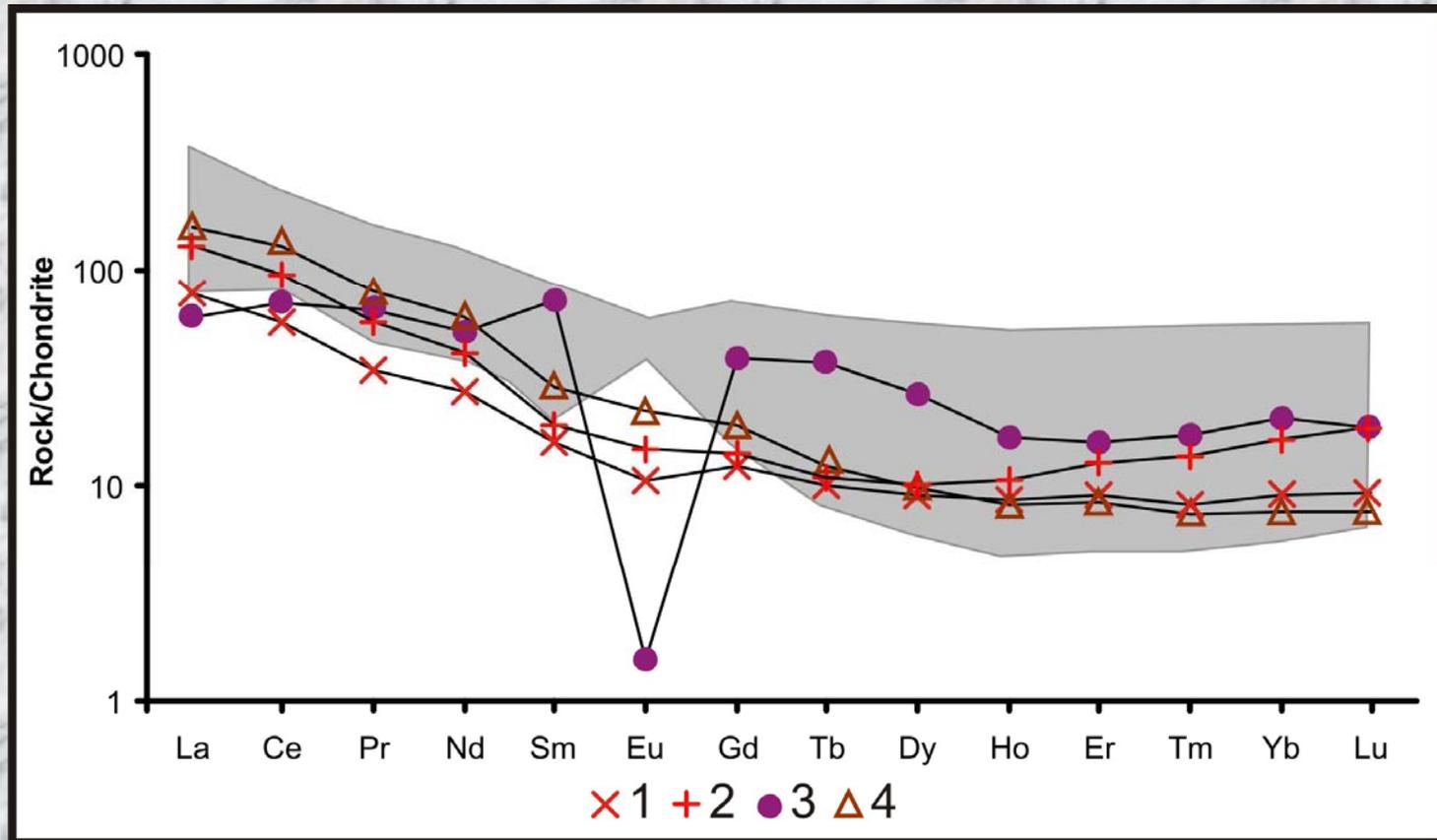
б) хр.Хамар-Дабан: граниты (4), плагиограниты, плагиомигматиты (2), гнейсы (6).

Спайдердиаграмма для гранитоидов о.Ольхон (шаранурский комплекс)



1 - плагиограниты, плагиомигматиты, 2 – калий-натриевые гранитоиды, 3 - редкометалльные микроклин-альбитовые граниты, 4 – субщелочные граниты и граносиениты, 5 - щелочные сиениты. CEC – континентальная кора Китая.

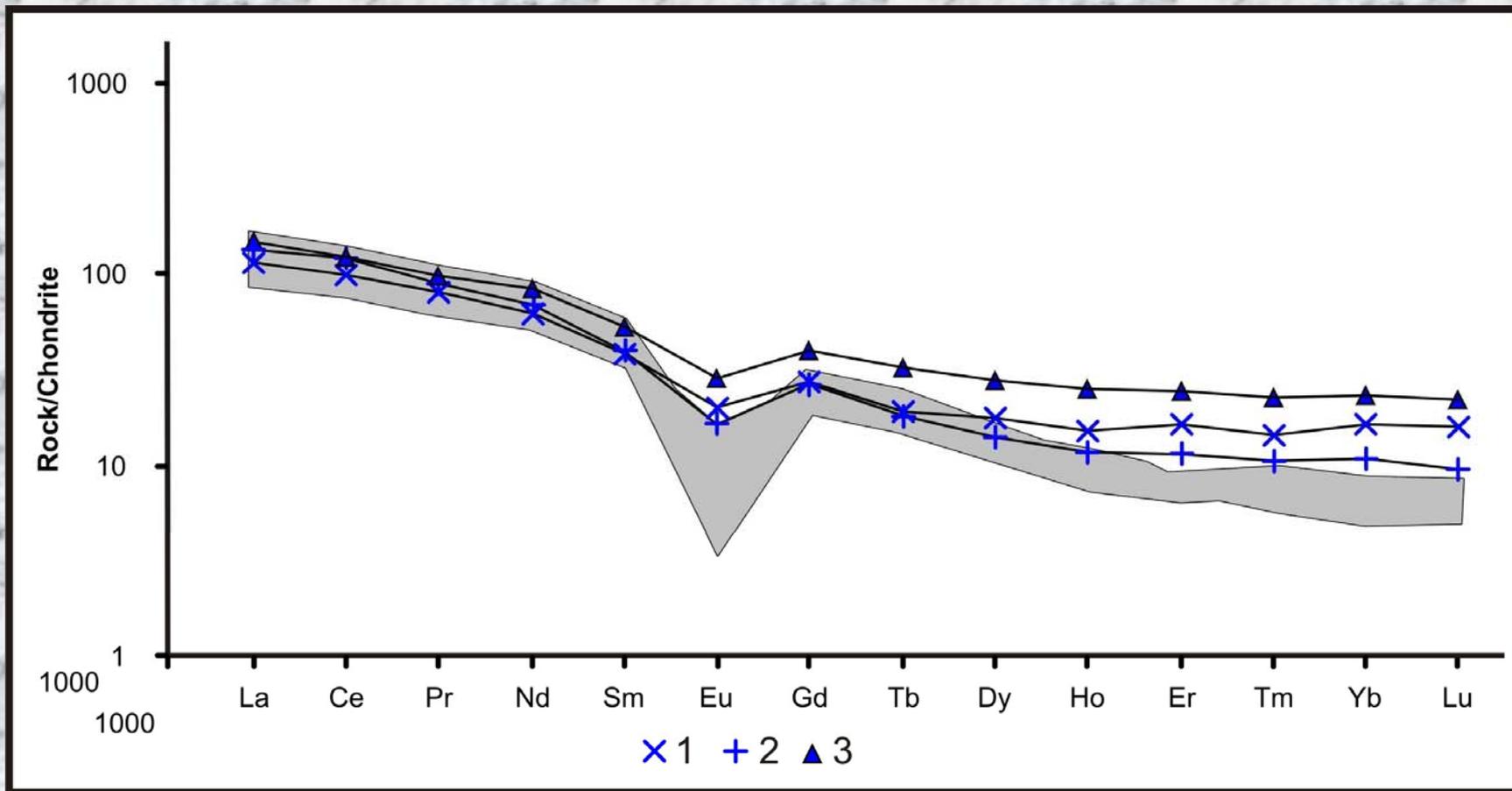
Распределение РЗЭ в гранитоидах о.Ольхон (шаранурский комплекс)



1 - плагиограниты, плагиомигматиты, 2 – калий-натриевые гранитоиды, 3 - редкометалльные микролин-альбитовые граниты, 4 – субщелочные граниты и граносиениты.

Серым полем показано распределение РЗЭ в гнейсах, вмещающих гранитоиды шаранурского комплекса.

Распределение РЗЭ в гранитоидах хамардабанского комплекса

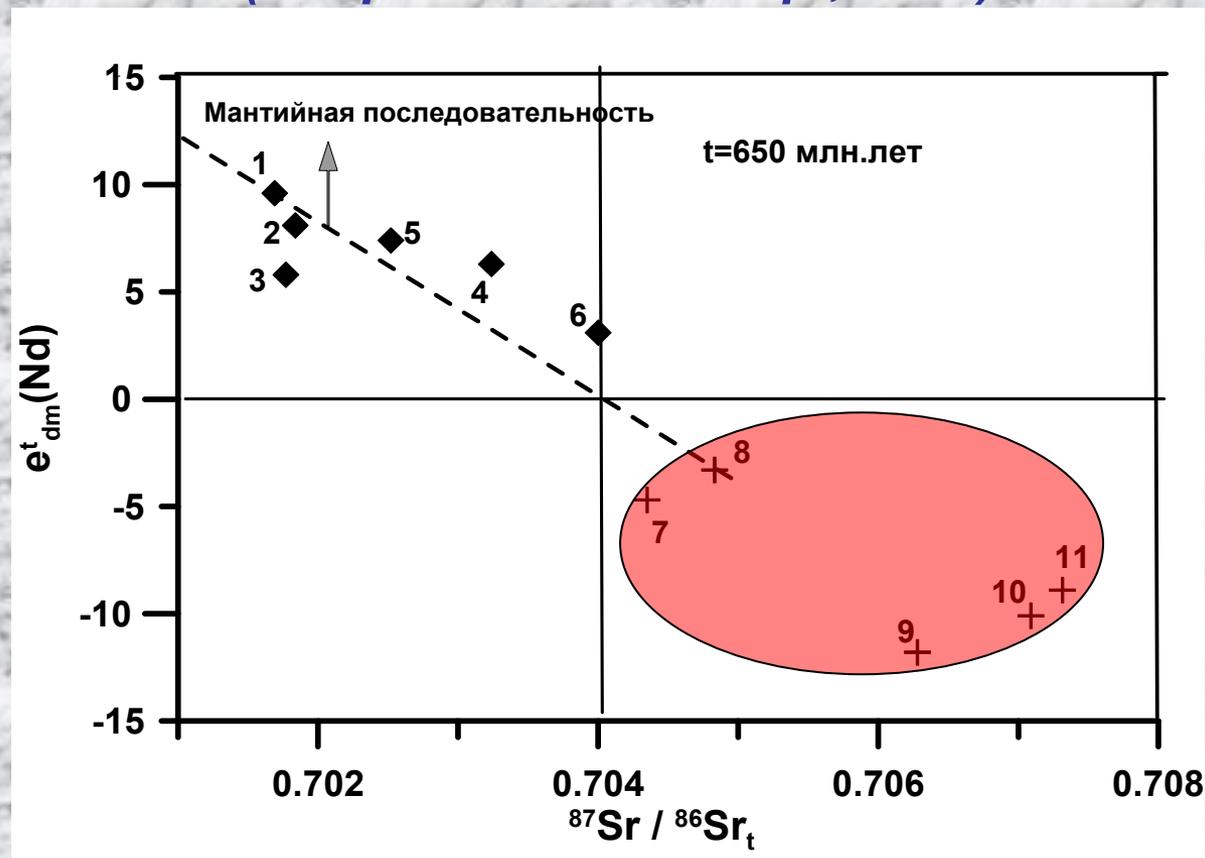


1 - плагиограниты, плагиомигматиты, 2 – калий-натриевые гранитоиды, 3 – гнейсы и сланцы, вмещающие гранитоиды Солзанского массива.

Серым полем показано распределение РЗЭ в коллизионных гранитоидах Центральной Испании (батолит Авила).

Положение гранитоидов шаранурского (7-11) комплексов на диаграмме ϵNd и отношение изотопов Sr

(Макрыгина В.А. и др., 2010)



Закрашенное поле соответствует изотопным отношениям для гранитоидов шаранурского комплекса (о.Ольхон). Образцы 1-6 (ромбики) отвечают породам хайдайского комплекса Приольхонья.

Краткие выводы:

- 1. Раннепалеозойский гранитоидный магматизм Прибайкалья (Хамар-Дабан, Ольхон) проявлен в автохтонной и аллохтонной фациях и представлен породами различных геохимических типов. Выделенные по геолого-петрографическим характеристикам мигматиты и интрузивные гранитоиды различаются уровнем и характером щелочности, а также геохимическими особенностями.**
- 2. К-На известково-щелочные и субщелочные гранитоиды Хамар-Дабана и Ольхона имеют геохимическое сходство и могли формироваться при анатектическом плавлении древнего сланцево-гнейсового субстрата, к которому они близки по общему химическому и редкоэлементному составу. Плагиомигматиты и плагиограниты обеднены многими редкими элементами и, вероятно, выплавлялись из более основного по составу субстрата.**
- 3. Впервые установлены среди шаранурских гранитоидов (о.Ольхон) редкометалльные пегматоидные граниты, которые обогащены многими редкими элементами (Be, Rb, Cs, Ta, Nb, Sn, W) и могут быть производными глубоко дифференцированного остаточного гранитного расплава.**

4. Породы повышенной щелочности (щелочные сиениты), включавшиеся ранее в состав шаранурского комплекса о.Ольхон, по геохимическим данным могут быть связаны с другими источниками магматизма, которые необходимо определять изотопно-геохимическими методами. Важной задачей является также выяснение возрастных взаимоотношений гранитоидов различных геохимических типов Прибайкалья.
5. По преобладающим значениям возраста и особенностям состава граниты Солзанского массива Хамар-Дабана относятся к типичным синколлизийным образованиям, сформированным из гнейсов хамардабанской серии, и аналогичны гранитоидам шаранурского комплекса Ольхонского региона. Для раннепалеозойских гранитоидов Прибайкалья выявляется сходная петрогеохимическая специфика, которая сближает их с гранитоидами коллизийных зон Гималаев и Центральной Испании. На основании проведенных геохимических и изотопных исследований показано, что источником магм раннепалеозойских гранитоидов Прибайкалья, вероятно, является коровый субстрат, что также подтверждает коллизийные геодинамические условия их формирования.

A scenic winter landscape featuring a vast forest of evergreen trees covered in snow. In the background, snow-capped mountains rise against a clear sky. The foreground shows bare deciduous trees and snow-laden evergreens.

Хамар-Дабан

Спасибо за внимание!