ЭВОЛЮЦИЯ СОСТАВОВ ПОРОДООБРАЗУЮЩИХ МИНЕРАЛОВ В ПРОЦЕССЕ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ РЕДКОМЕТАЛЬНЫХ ЩЕЛОЧНЫХ ПОРОД СЕВЕРНОГО ПРИБАЙКАЛЬЯ

н.с. Сотникова И.А.

Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН

Положение щелочных массивов в структурах Северного Прибайкалья.

Массивы:1- Акит, 2- Бурпала, 3-Сынныр

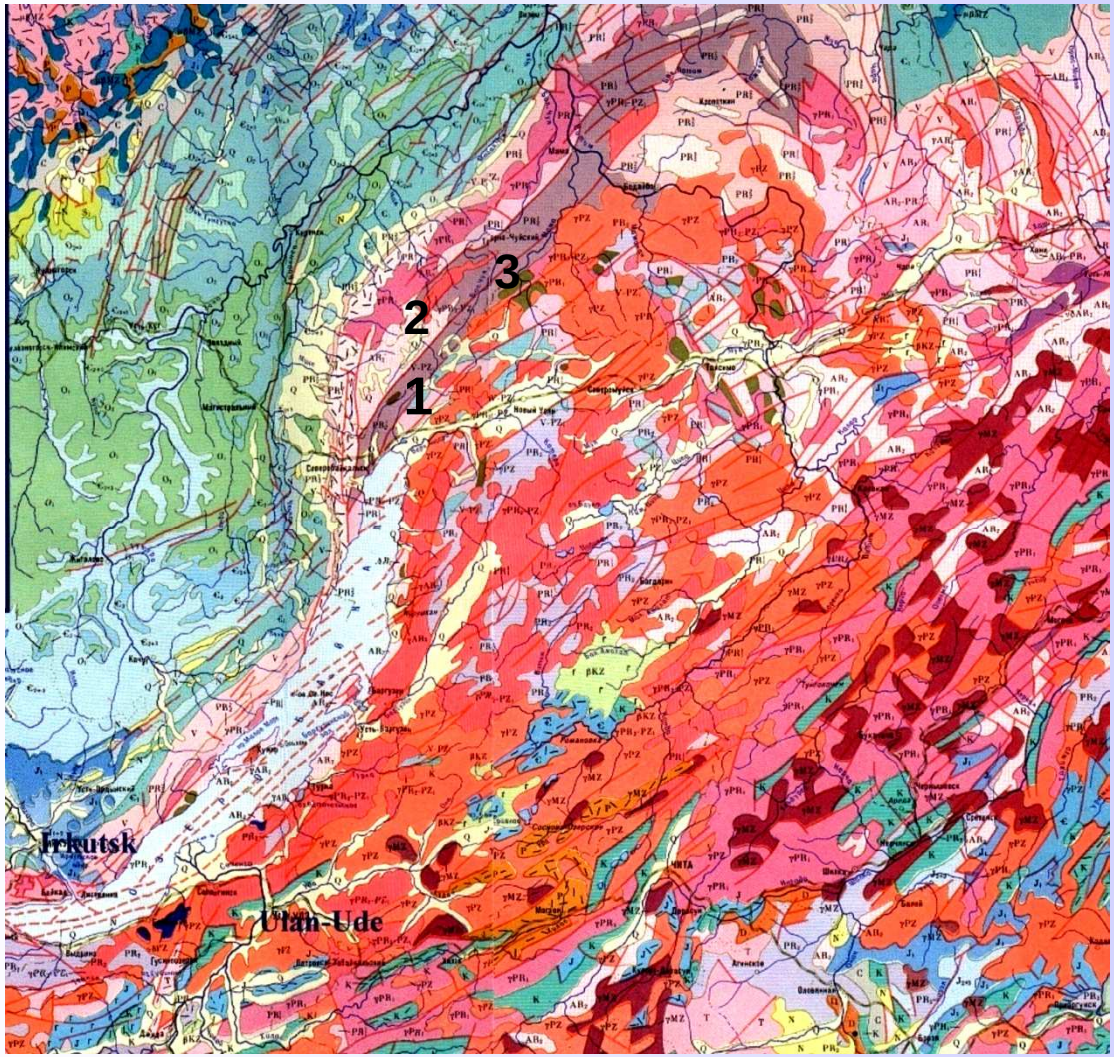
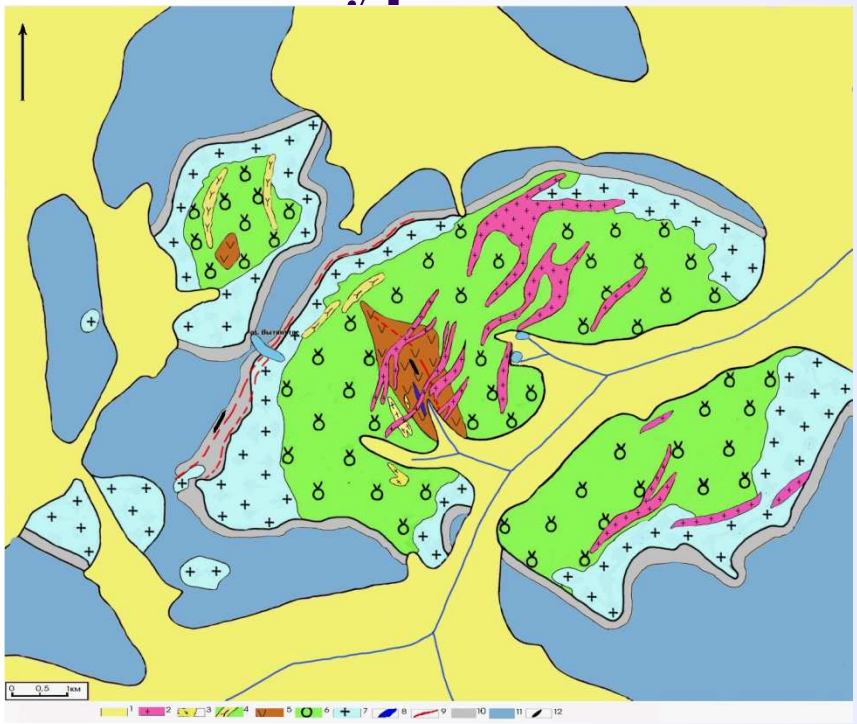
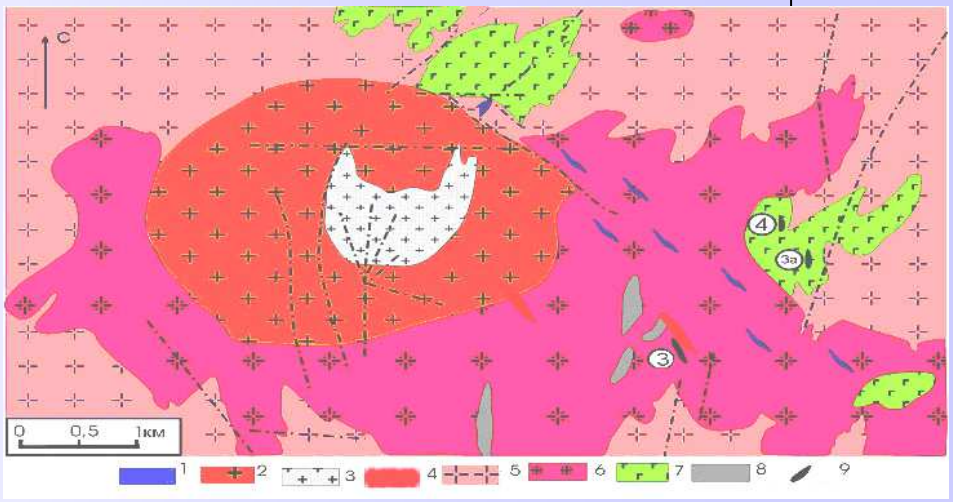


Схема геологического строения массивов

Бурпала и Акит



Условные обозначения:
1- четвертичные отложения, 2- мелкозернистые щелочные граниты, 3- мариуполиты, 4- фойяиты, 5- полосчатые порфировидные сиениты, 6- трахитоидные арфведсонит-эгириновые сиениты, нефелиносодержащие сиениты, 7- массивные кварцевые сиениты и сиениты, 8- апатит-флюоритовая жила, 9- пегматиты, 10- пироксен-биотитовые роговики, 11- кордиеритовые роговики, 12- карбонатиты.



(по Баинову и др. с добавлениями автора)

Условные обозначения:
MZ-щелочные породы: 1– жильные нефелиновые сиениты, 2–щелочные сиениты, 3–кварцевые сиениты и граносиениты, 4– жильные щелочные граниты.
Нижнее-PZ интрузивные породы: 5– мелкозепнистые граниты, 6–крупнозернистые граниты, 7– диориты, 8– сланцы и амфиболиты, 9– зоны рудоносных гидротермалитов и карбонатитов и их номера.

Редкометальная минерализация щелочно-сиенитовых пегматитов **массива Бурпала** очень разнообразна. Микрозондовые исследования подтвердили, что в пегматитах присутствуют следующие минералы:

- **Zr-силикаты** - циркон, эвдиалит, ловенит, Ti-ловенит, велерит, бурпалит, сейдозерит, Ca-сейдозерит, розенбушит, власовит, катаплеит, Ca-катаплеит, эльпидит, циркофиллит;
- **минералы Ti** – титанит (сфен), астрофиллит, рамзаит, Mn-нептунит, бафертисит-чевкинит, Mn-ильменит, пирофанит, Sr-перьерит, ландацит, рутил, анатаз, брукит;
- **минералы TR** - лопарит, металопарит, бритолит, ринколит, меланоцерит, бастнезит, паризит, анкилит, монацит, TR-апатит;
- **другие редкие минералы** – флюоцерит, лейкофан, гамбергит, эвдиалит, пирохлор, тайниолит, бревстерит и др.

Концентрации редких элементов в пегматитах достигают следующих максимальных значений: Zr-4%, TR-2.5%, Y-0.5%, Nb-0.4%

Для **массива Акит** отличительной особенностью является ассоциация с ним Th-Y-TR оруденения, что характерно для редкометальных гранитов

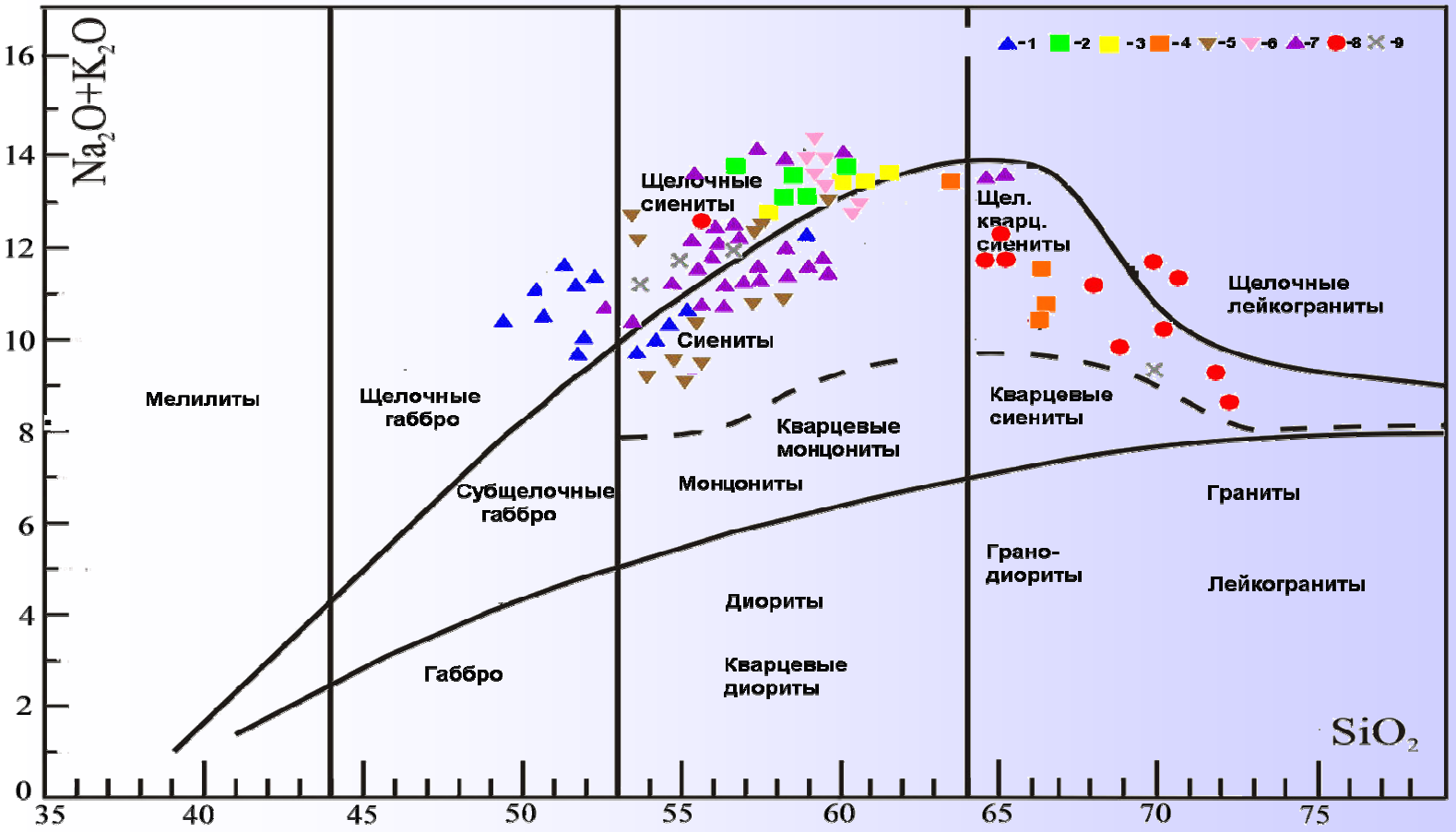
Генетический ряд магматических пород Бурпалинского массива.

- **шонкиниты**
- **нефелиновые сиениты**
- **щелочные сиениты**
- **кварцевые сиениты**
- **жильные дайковые породы**

Схема магматизма Акитского массива

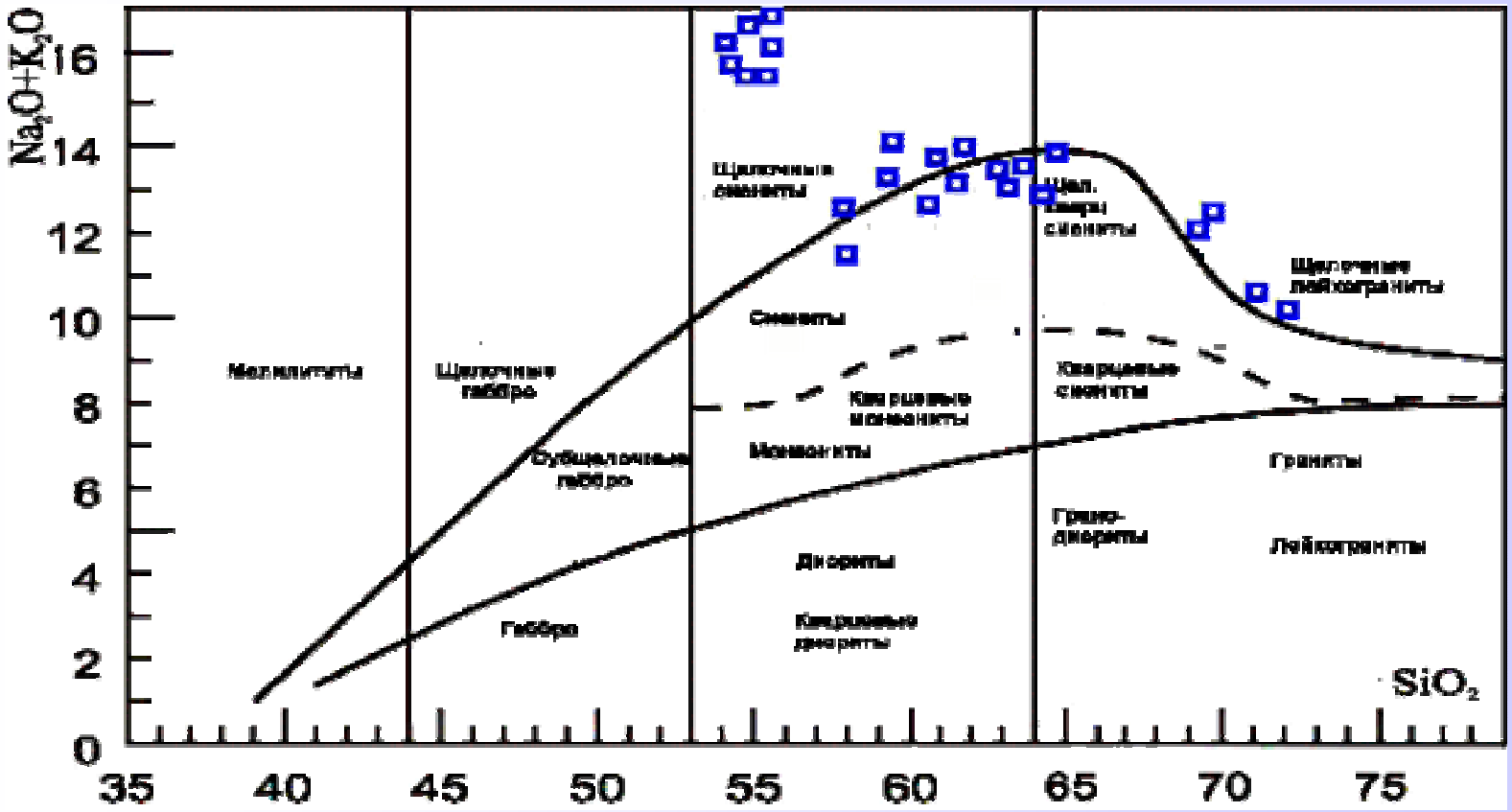
- **нефелиновые сиениты**
- **щелочные сиениты**
- **кварцевые сиениты**
- **щелочные граниты**

Диаграмма для главных типов магматических пород Бурпалинского массива

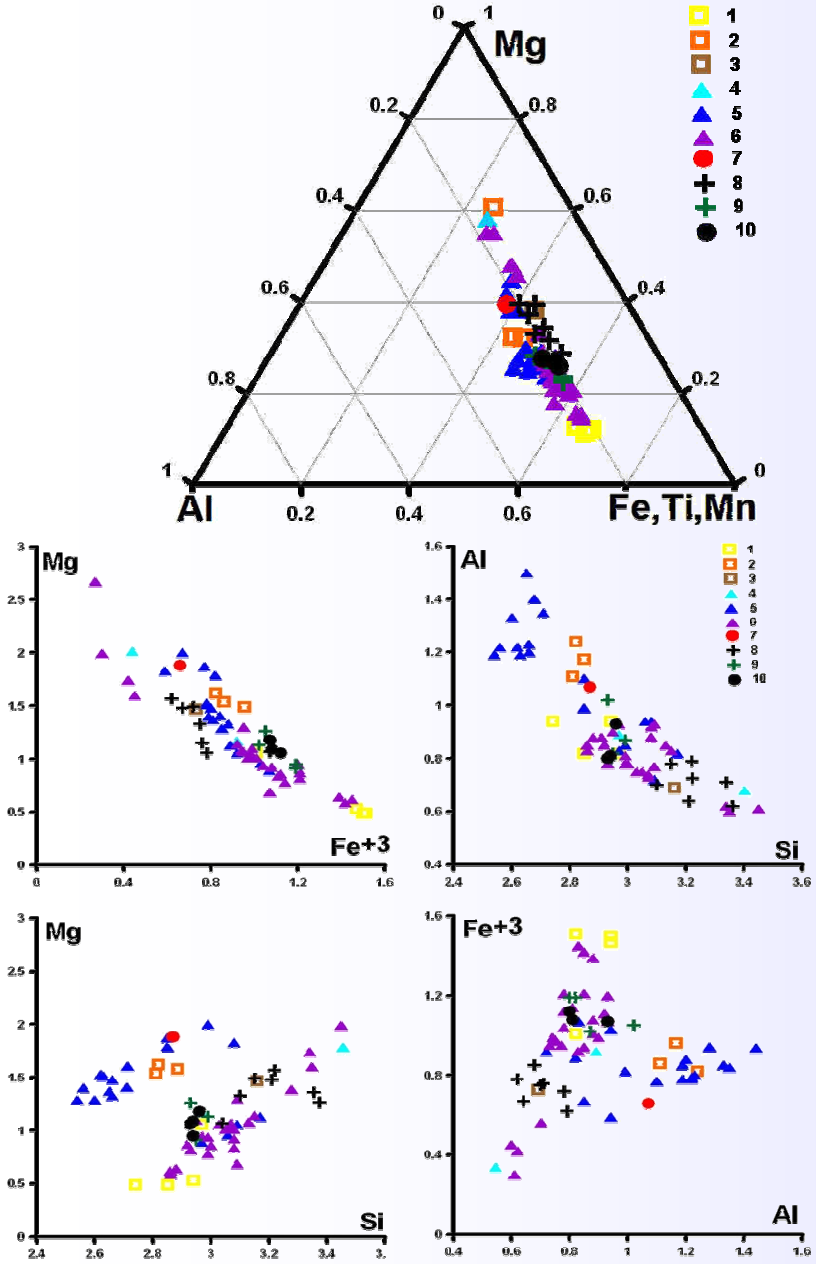


Условные обозначения: 1- шонкиниты, 2- нефелиновые сиениты, 3- пуласкиты ГИФ, 4- кварцевые сиениты, 5- жильные нефелиновые сиениты, 6- мариуполиты, 7- редкометальные пегматиты, 8- щелочные граниты-аляскиты, 9- фениты

Диаграмма для магматических пород Акитского массива



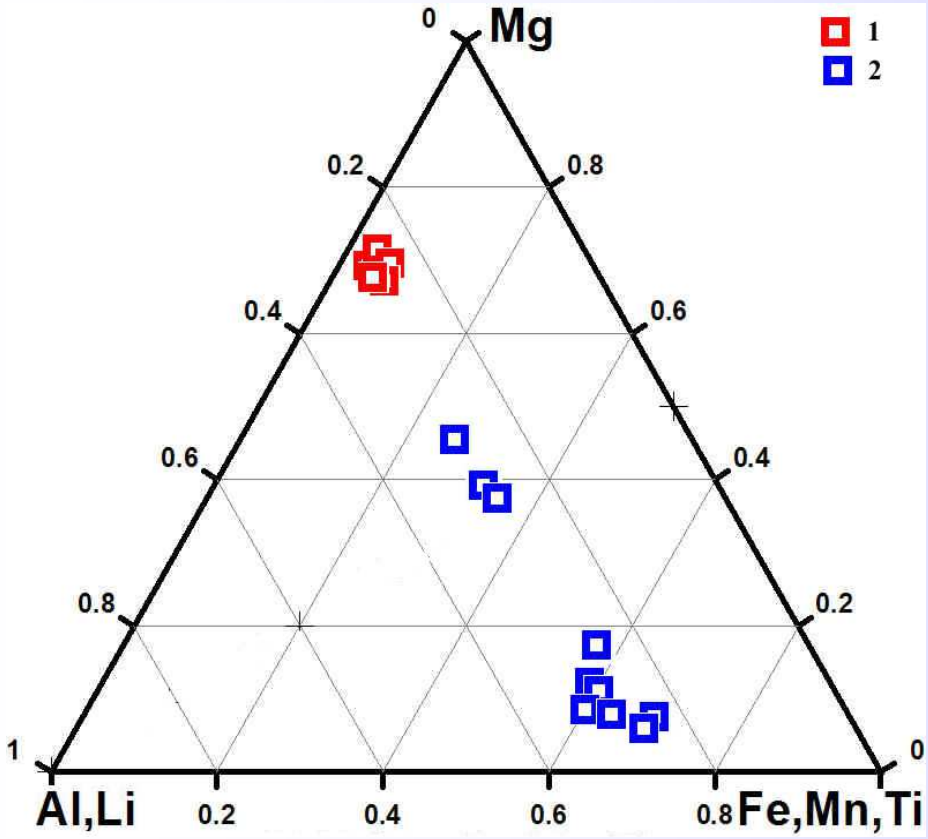
Диаграммы парных корреляций слюд Бурпалинского массива.



- Условные обозначения:

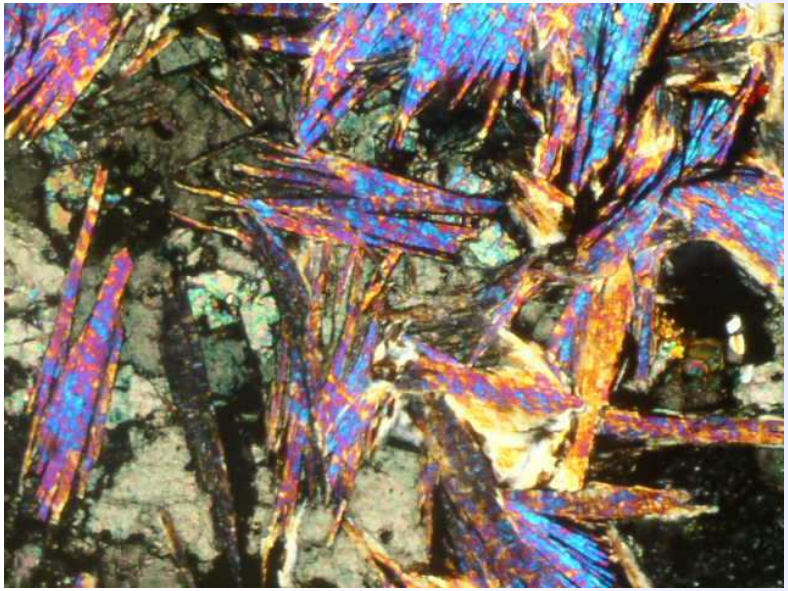
1-щелочные сиениты, пуласкиты ГИФ,
2- кварцевые сиениты,
3 - мариуполиты,
4- неагпаитовые пегматиты центра
5- дайки шонкинитов,
6- редкометальные пегматиты,
7- - аляскиты и щелочные граниты,
8- апатит- флюоритовые породы,
9- фениты, 10- нефелиновые сиениты.

Состав слюд массива Акит в Сев. Прибайкалье.



- **Условные обозначения:**
- **1- слюды рудных зон,**
- **2- слюды магматических пород,**
- **Элементы в формульных единицах, Fe и Al - суммарные.**

Тайниолит $KLiMg_2[Si_4O_{10}](F,OH)_2$



Формы развития тайниолита в анкеритовом карбонатите, увеличение 8х, николи //.

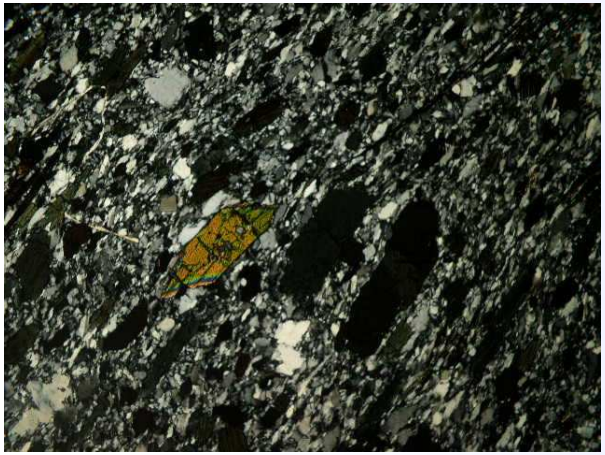
Молекулярный вес = 404.98 gm

Калий	**9.65 %**	**K**	**11.63 %**	**K_2O**
Литий	**1.71 %**	**Li**	**3.69 %**	**Li_2O**
Магний	**12.00 %**	**Mg**	**19.90 %**	**MgO**
Кремний	**27.74 %**	**Si**	**59.35 %**	**SiO_2**
Кислород	**39.51 %**	**O**		
Фтор	**8.38 %**	**F**	**8.38 %**	**F**
	100.00 %		**100.00 %**	

Структура течения подчеркивается расположением амфибола

николи //

николи Х



Кристаллы щелочных амфиболов в мариуполите с вкрапленниками арфведсонита и альбитом в основной массе Бурпалинского массива

АМФИБОЛЫ

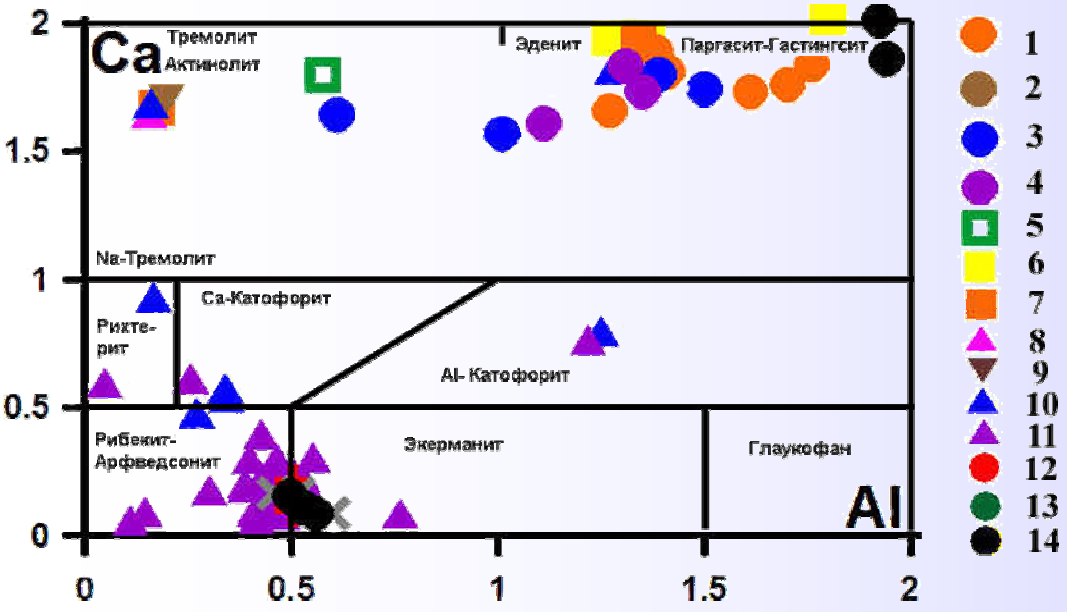
субщелочной ряд:

- **Na-тремолит**
  $(Na,Ca)_2(Mg, Fe^{2+})_5 [Si_8O_{22}](OH)_2$
- **Актинолит**
  $Ca_2(Mg,Fe^{2+})_5[Si_8O_{22}](OH)_2$
- **Эденит**
  $Na,Ca_2(Mg, Fe^{2+})_5 [(Si_7Al)O_{22}](OH)_2$
- **Паргасит**
  $Na,Ca_2(Mg,Fe^{2+})_4[Al(Si_6Al_2)O_{22}](OH)_2$
- **Гастингсит**
  $Na,Ca_2(Fe^{2+},Mg)_4Fe^{3+}[(Si_6Al_2)O_{22}](OH)_2$

щелочной ряд:

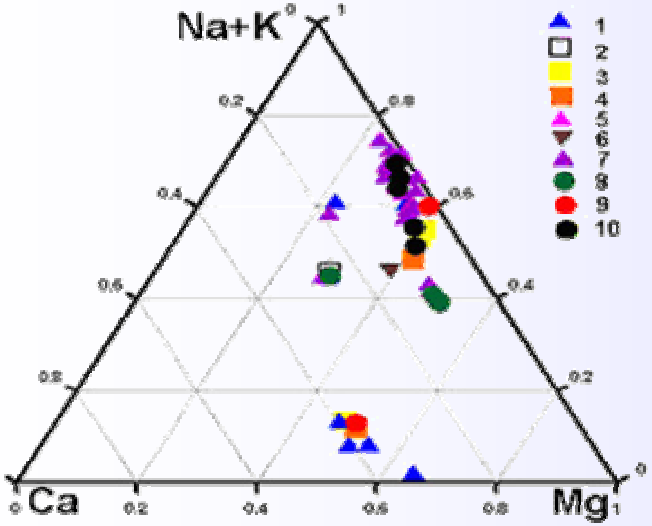
- **Рихтерит**
  $Na_2Ca(Mg, Fe^{2+})_5 [Si_8O_{22}](OH)_2$
- **Арфведсонит**
  $Na_2(Fe^{2+},Mg)_4Fe^{3+} [Si_8O_{22}](OH)_2$
- **Рибекит**
  $Na_2(Fe^{2+},Mg)_3Fe_2^{3+} [Si_8O_{22}](OH)_2$
- **Экерманит**
  $Na_3(Mg, Fe^{2+})_4Al [Si_8O_{22}](OH)_2$
- **Ca-катофорит**
  $Ca_2Na(Mg, Fe^{2+})_4 [AlSi_8O_{22}](OH)_2$
- **Al-катофорит**
  $Ca_2Na(Mg, Fe^{2+})_4 [AlSi_8O_{22}](OH)_2$

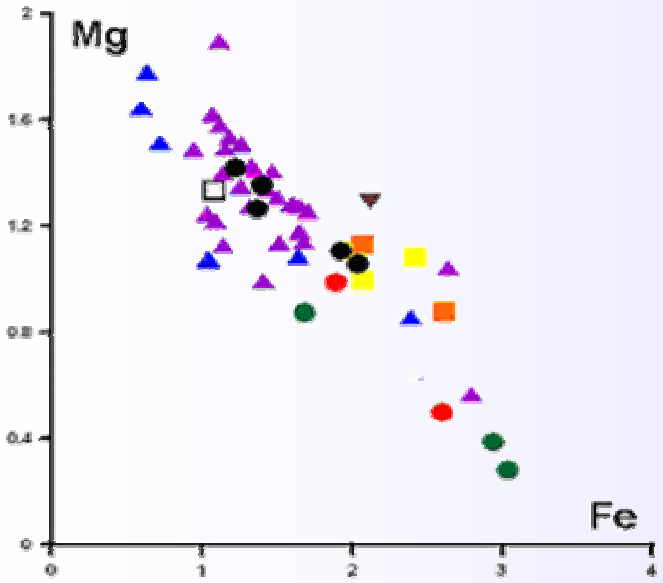
Классификационная диаграмма амфиболов.



- Условные обозначения:
- Акит:1- щелочные сиениты,
- 2- нефелиновые сиениты,
- 3- кварцевые сиениты,
- 4- щелочные граниты;
- Бурпала: 5- нефелиновые сиениты центра,
- 6- пуласкиты главной интрузивной фазы,
- 7- кварцевые сиениты,
- 8- мариуполиты,
- 9- сиениты,
- 10- дайки лейко-сиенитов, шонкинитов,
- 11- пегматиты западной зоны,
- 12- щелочные граниты,
- 13- апатит-флюоритовая жила,
- 14- фениты.

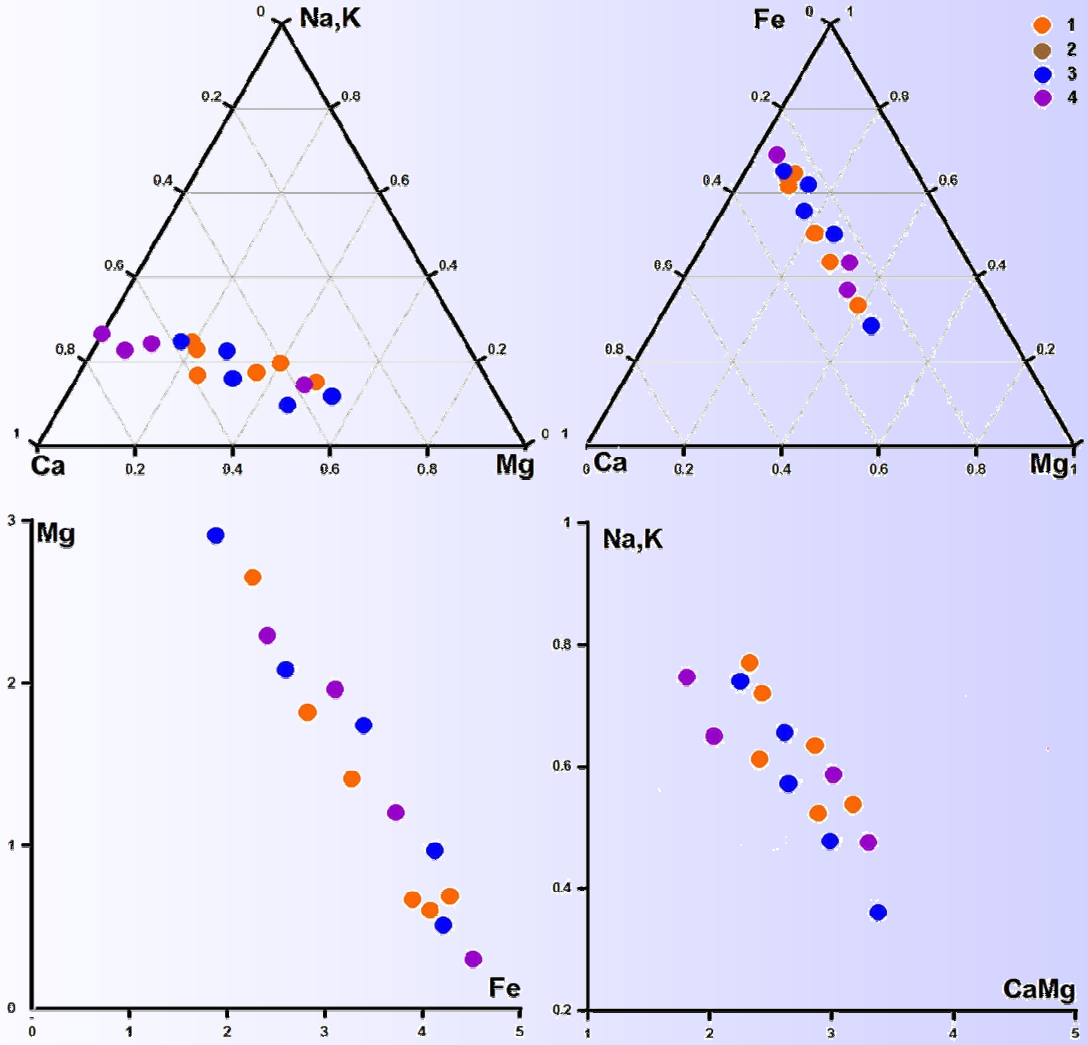
Диаграммы парных и тройных корреляций амфиболов Бурпалинского массива.





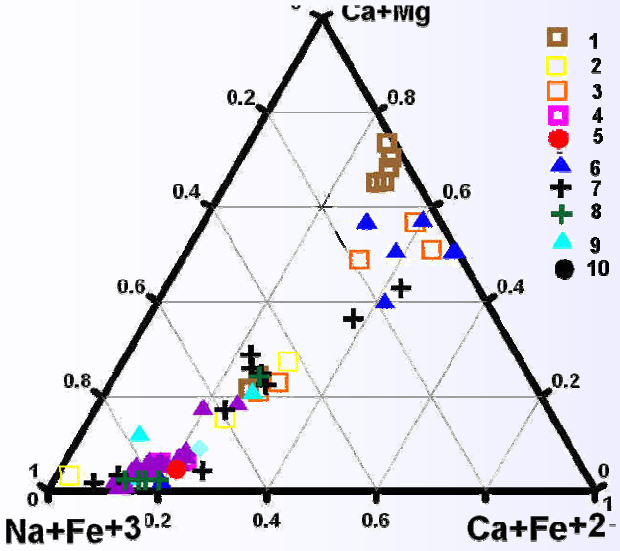
- *Условные обозначения:*
- 1- дайки шонкинитов,
- 2-нефелиновые сиениты,
- 3- пуласкиты ГИФ,
- 4- кварцевые сиениты,
- 5- мариуполиты,
- 6- жильные мелано- сиениты,
- 7- редкометальные пегматиты,
- 8- апатит-флюоритовая жила
- 9- щелочные граниты,
- 10- фениты.

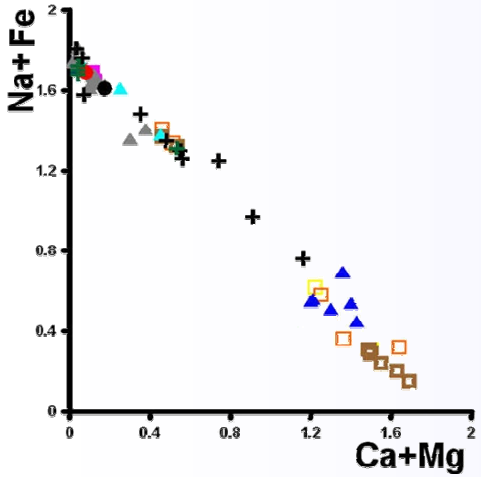
Диаграммы парных и тройных корреляций амфиболов Акитского массива.

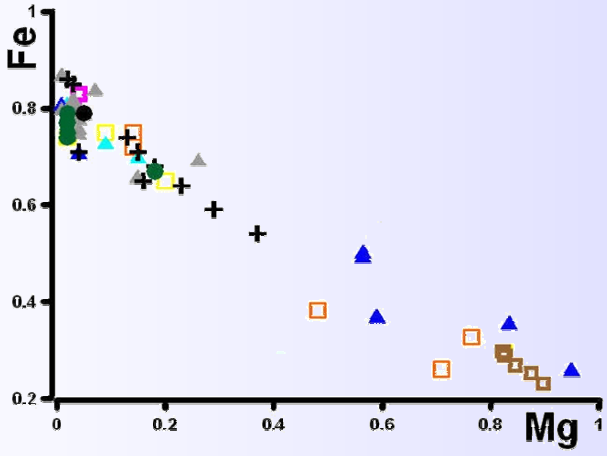


- *Условные обозначения:* 1- нефелиновые сиениты, 2- щелочные сиениты, 3- кварцевые сиениты, 4- щелочные граниты.

Диаграммы тройных и двойных корреляционных зависимостей пироксенов Бурпалинского массива.

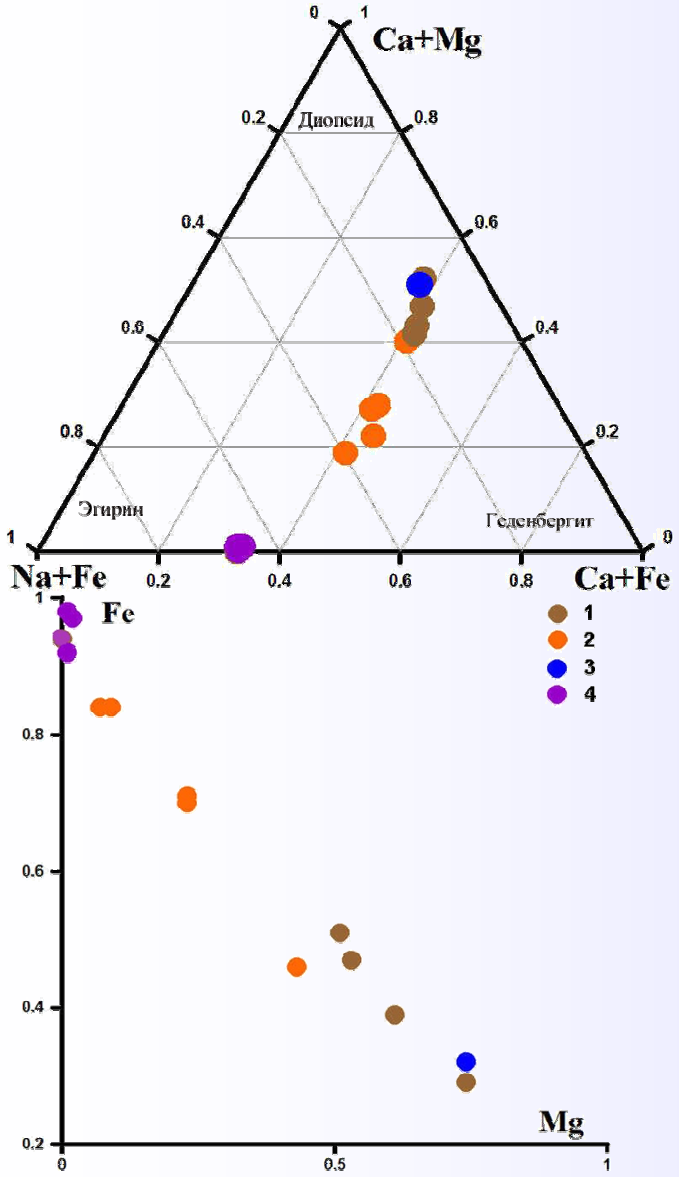






- *Условные обозначения:*
- 1- дайки шонкинитов,
- 2- нефелиновые сиениты,
- 3- пуласкиты
- 4- кварцевые сиениты,
- 5- мариуполиты
- 6- жильные мелано-сиениты
- 7- редкометальные пегматиты,
- 8- флюорит- апатитовая жил
- 9- граниты-аляскиты
- 10- фениты.

Парные и тройные корреляции пироксенов Акитского массива



- ***Условные обозначения:***
- **1- щелочные сиениты,**
- **2- кварцевые сиениты,**
- **3- нефелиновые сиениты,**
- **4- щелочные граниты.**

Выводы:

- В процессе кристаллизации редкометальных щелочных пород наблюдается закономерная эволюция составов

  слюд: от Fe-флогопитов до аннитов,

  амфиболов: от Fe-эденитов и гастингситов до арфведсонитов,

  пироксенов: от диопсид-авгитов до эгиринов, что согласуется с увеличением щелочности пород.

Благодарю за внимание!