

**ГЕОХИМИЧЕСКИЕ И ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПАЛЕОЗОЙСКИХ БАЗИТОВЫХ И
УЛЬТРАБАЗИТ-БАЗИТОВЫХ
КОМПЛЕКСОВ ЗАПАДНО-ХЭНТЭЙСКОГО И ЯБЛОНОВО-МАЛХАНСКОГО
РЕГИОНОВ (СЕВЕРНАЯ МОНГОЛИЯ, ЦЕНТРАЛЬНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)**

Гордиенко И.В., Медведев А.Я., Бадмацыренова Р.А.

Геологический институт СО РАН, г.Улан-Удэ, e-mail: gord@pres.bsnet.ru

Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, г.Иркутск, e-mail: amedv@igc.irk.ru



ГЕОДИНАМИЧЕСКАЯ КАРТА БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

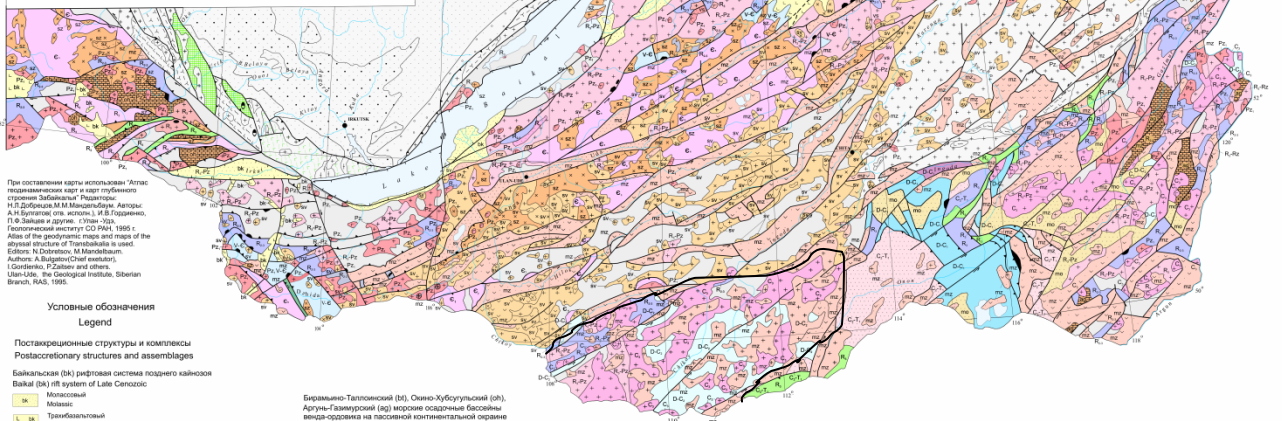
GEODYNAMIC MAP OF THE BAIKAL REGION AND ADJACENT AREAS

МАСШТАБ 1:2 000 000
SCALE 1:2 000 000

СОСТАВИЛИ: А.Н.Булгатов, И.В.Гордиенко,
П.Ф.Зайцев, В.И.Трунхажев

COMPILED BY: A.N.Bulgatov, I.V.Gordienko,
P.F.Zaitsev, V.I.Trunkhajev

2003 г.



При составлении карты использованы: Атлас геологических карт и карт геологического строения Байкальского региона: А.Н.Булгатов, М.М.Масдальба, А.А.Алиев, А.А.Борисов, отв. редакторы: И.В.Гордиенко, П.Ф.Зайцев и другие. - Улан-Удэ: Геологический институт СО РАН, 1995 г.
Atlas of the geodynamic maps and maps of the geological structure of Transbaikalia in a series of sheets: A.N.Bulgatov, M.M.Masdalba, A.A.Aliyev, A.A.Borisov (Chief editors). - Ulan-Ude: The Geological Institute, Siberian Branch, RAS, 1995.

Основные обозначения Legend

Посткристальные структуры и комплексы Postaccretionary structures and assemblages

Байкальская (БК) рифтовая система позднего кайнозоя Baikal (BK) rift system of Late Cenozoic

- Молодая Байкальская
- Трансбайкальская
- Палеобайкальская

Монголо-Забайкальская (МЗ) рифтовая система среднего триаса - раннего юрса Mongol-Siberian (MZ) rift system of Middle Triassic-Early Jurassic

- Шелочной-гранитоидный, интрузивно-гранитный
- Лавовый-гранитный и гранитоидно-гранитный
- Лавовый-гранитный и гранитоидно-гранитный

Монголо-Осетинский (МО) морской осадочный бассейн позднего триаса - раннего юрса на пассивной континентальной окраине Mongol-Osetian (MO) sea sedimentation basin of Late Triassic-Early Jurassic on passive continental margin

- Комплекс арктик-апатитов-алунитовый
- Синтектонический

Селенгинско-Витимский (СВ) рифтовый вулканогенно-платиновый пояс среднего карбона - раннего триаса на активной континентальной окраине Selenge-Vitim (SV) rifting volcanic-platinoic belt of Middle Carboniferous-Early Triassic on active continental margin

- Шелочной-гранитоидный
- Алунитово-гранитный

Давоинско-Тарбагатайский (ДТ) рифтовый вулканогенно-платиновый пояс позднего девона - раннего карбона на активной континентальной окраине Davan-Tarbagatai (DT) rifting volcanic-platinoic belt of Devonian-Early Carboniferous on active continental margin

- Шелочной-гранитоидный
- Алунитово-гранитный

Символы в схеме рельефов Symbols to topographic scheme

- Сибирский кряж
- Саяно-Алтайский кряж
- Территория вулканогенно-платиновый пояс

Символы в схеме тектонических структур Symbols to tectonic scheme

- Гранитоидный
- Триасово-юрский
- Позднепермский
- Позднепермский

Символы в схеме геологических структур Symbols to geological scheme

- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас

Символы в схеме геологических структур Symbols to geological scheme

- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас

Символы в схеме геологических структур Symbols to geological scheme

- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас

Символы в схеме геологических структур Symbols to geological scheme

- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас

Символы в схеме геологических структур Symbols to geological scheme

- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас

Символы в схеме геологических структур Symbols to geological scheme

- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас

Символы в схеме геологических структур Symbols to geological scheme

- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас

Символы в схеме геологических структур Symbols to geological scheme

- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас

Символы в схеме геологических структур Symbols to geological scheme

- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас

Символы в схеме геологических структур Symbols to geological scheme

- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас

Символы в схеме геологических структур Symbols to geological scheme

- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас

Символы в схеме геологических структур Symbols to geological scheme

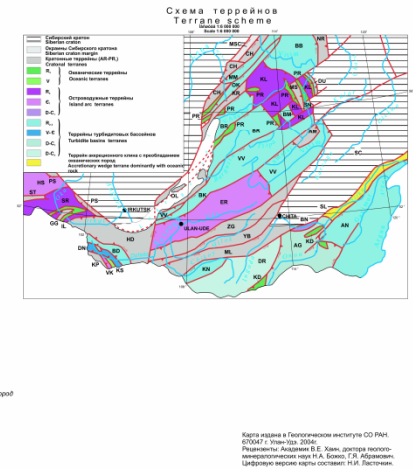
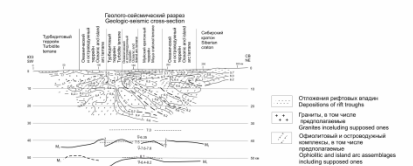
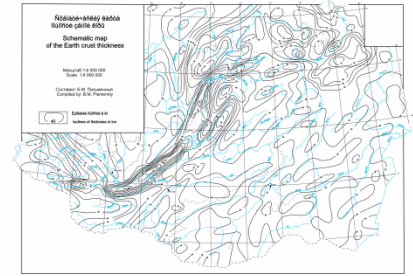
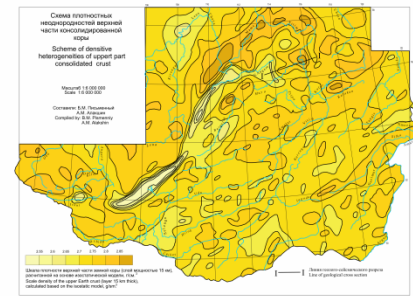
- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас

Символы в схеме геологических структур Symbols to geological scheme

- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас

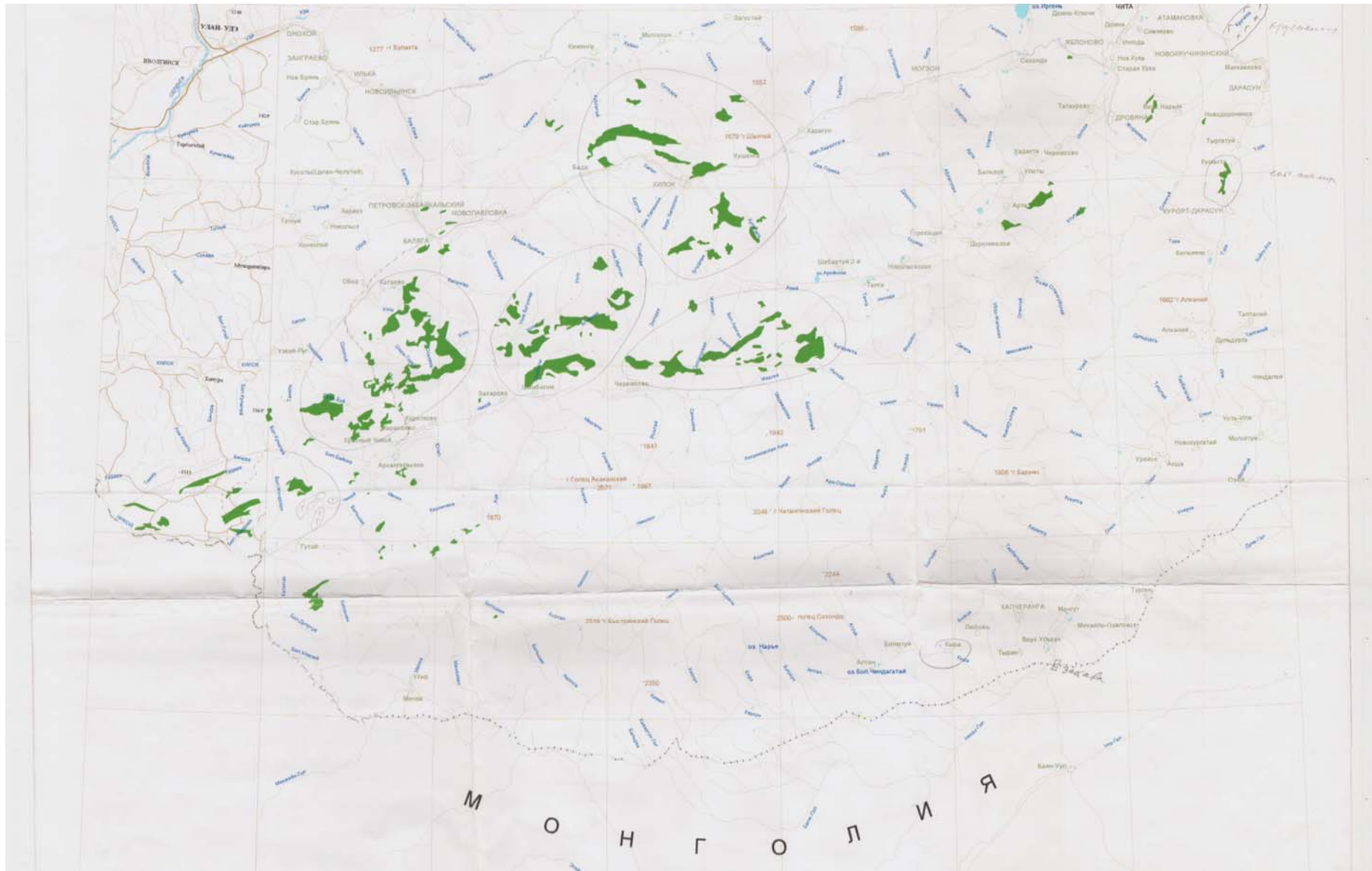
Символы в схеме геологических структур Symbols to geological scheme

- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас
- Средний карбон-ранний триас



Карта составлена в Геологическом институте СО РАН (Иркутск) в 2003 г. Улан-Удэ, 2004.
Редакторы: А.Н.Булгатов, И.В.Гордиенко, П.Ф.Зайцев, В.И.Трунхажев.
Дизайнер: А.А.Борисов.
Допечатанная версия карты составлена: И.В.Гордиенко.

Схема распространения раннепалеозойских габброидных массивов
в пределах Яблоново-Малханской и Даурской зон Центрального Забайкалья
по результатам ГК 1000/3
масштаб 1 : 1 000 000



Карта геологических формаций Монголии

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР А.Л.ЯНШИН

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Н.С.ЗАЙЦЕВ, В.И.КОВАЛЕНКО, Б.ЛУВСАНДАНЗАН, И.В.ЛУЧИЦКИЙ, В.В.ЯРМОЛЮК

Члены редакционной коллегии: С.П.Гаврилова, Е.В.Девяткин, А.Б.Дергунов, М.Жамсран, Л.П.Зоненшайн, Ф.П.Митрофанов, М.С.Нагибина, И.П.Палей, С.В.Руженцев, О.Томуртоого, Р.Я.Хасин
Специальное содержание карты разработали: В.А.Благонраов, Г.М.Бодров, Д.Болд, К.Л.Волочкович, С.П.Гаврилова, Д.Гарам, И.В.Гордиенко, А.В.Гореглад, Е.В.Девяткин, А.Б.Дергунов, Д.Доржнамжаа, Н.С.Зайцев, Л.П.Зоненшайн, В.В.Кележинкас, П.В.Коваль, В.И.Коваленко, И.К.Козаков, А.В.Кравцев, Б.Луvsсанданзан, А.Т.Матреницкий, Ф.П.Митрофанов, К.А.Мосондз, М.С.Нагибина, И.П.Палей, Г.В.Поляков, А.Я.Салтыковский, В.А.Самозванцев, В.С.Самойлов, А.И.Суворов, О.Д.Суетенко, В.И.Тихонов, О.Томуртоого, Л.В.Филиппов, И.Б.Филиппова, Д.И.Фрих-Хар, П.Хосбаяр, Т.П.Хюппенен, В.Ф.Шувалов, Г.Занжин, В.В.Ярмолюк, Р.М.Яшина

1989

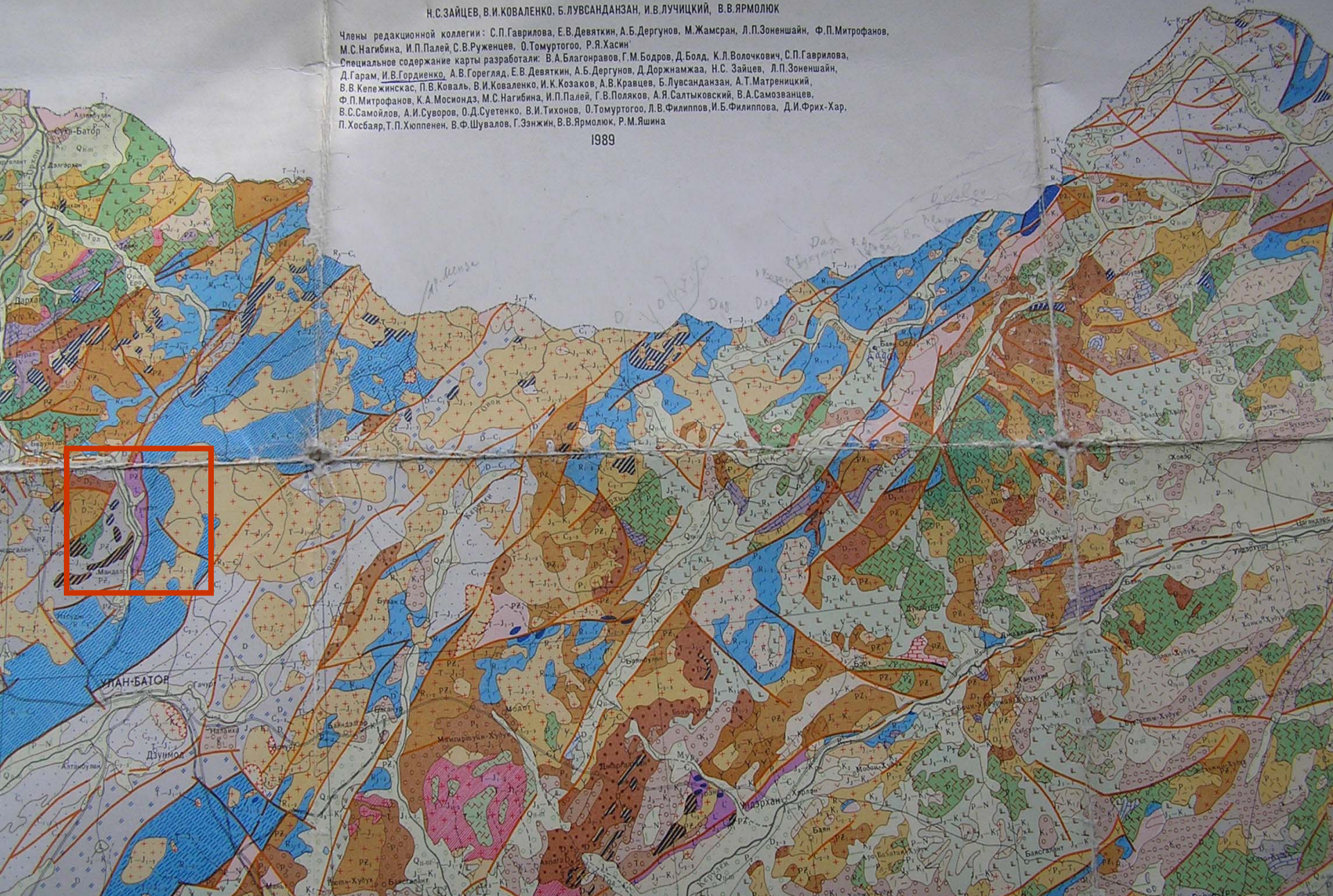
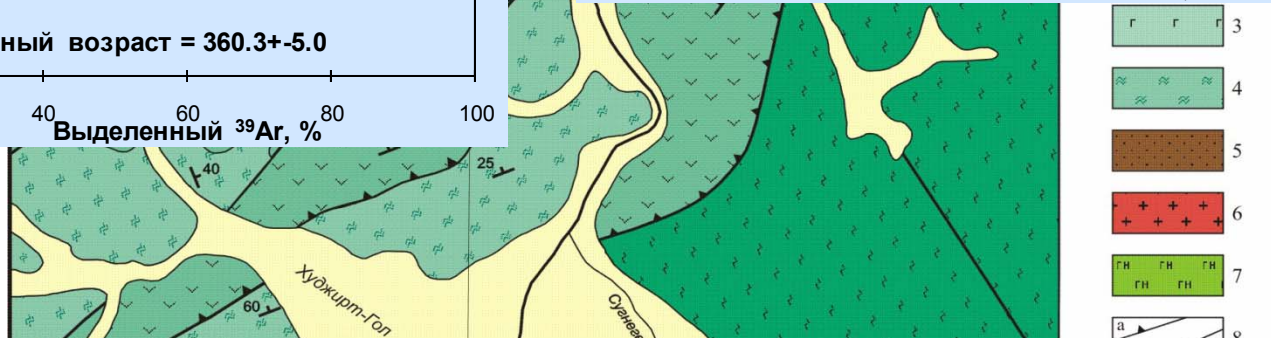
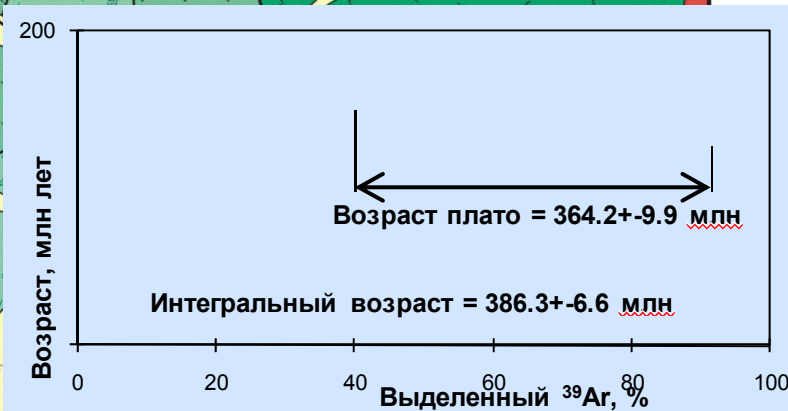
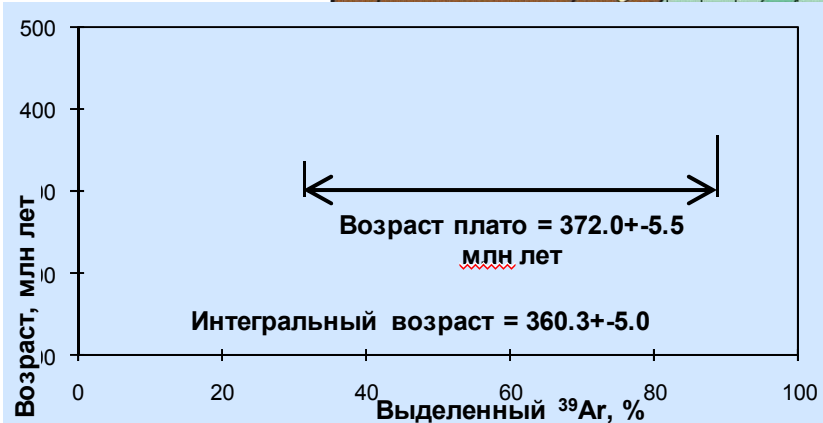


Схема геологическая

р. Х

гэя (верховье



Массив сложен средне-верхнедевонскими габбро-норитами с $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ изотопным возрастом плато 388.7 ± 5.6 , 372.0 ± 5.5 , 364.2 ± 9.9 млн лет.



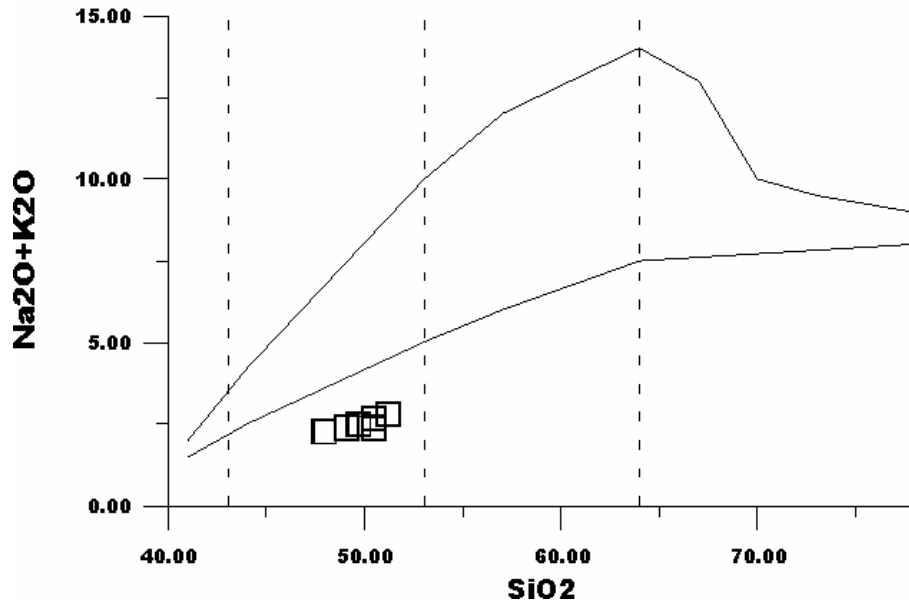
а



б

Такситовое габбро (а) и габбро-долериты (б)

*Классификационная диаграмма щелочность—
кремнекислотность
для магматических пород Харагольского
террейна*



*Дискриминационная диаграмма
[Mullen, 1983] для пород
бассейна р. Бальдж-Гол*

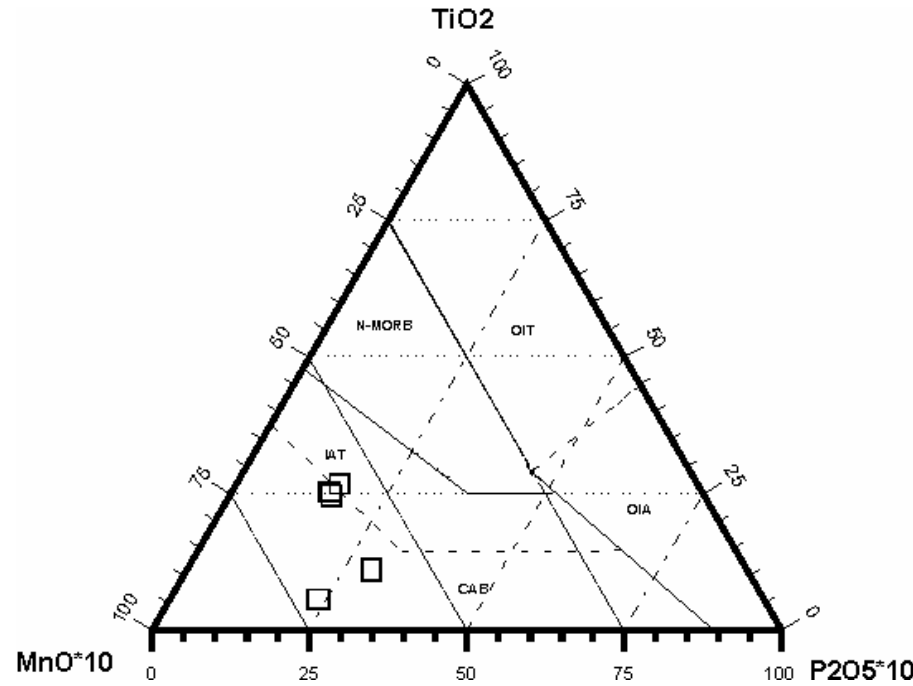
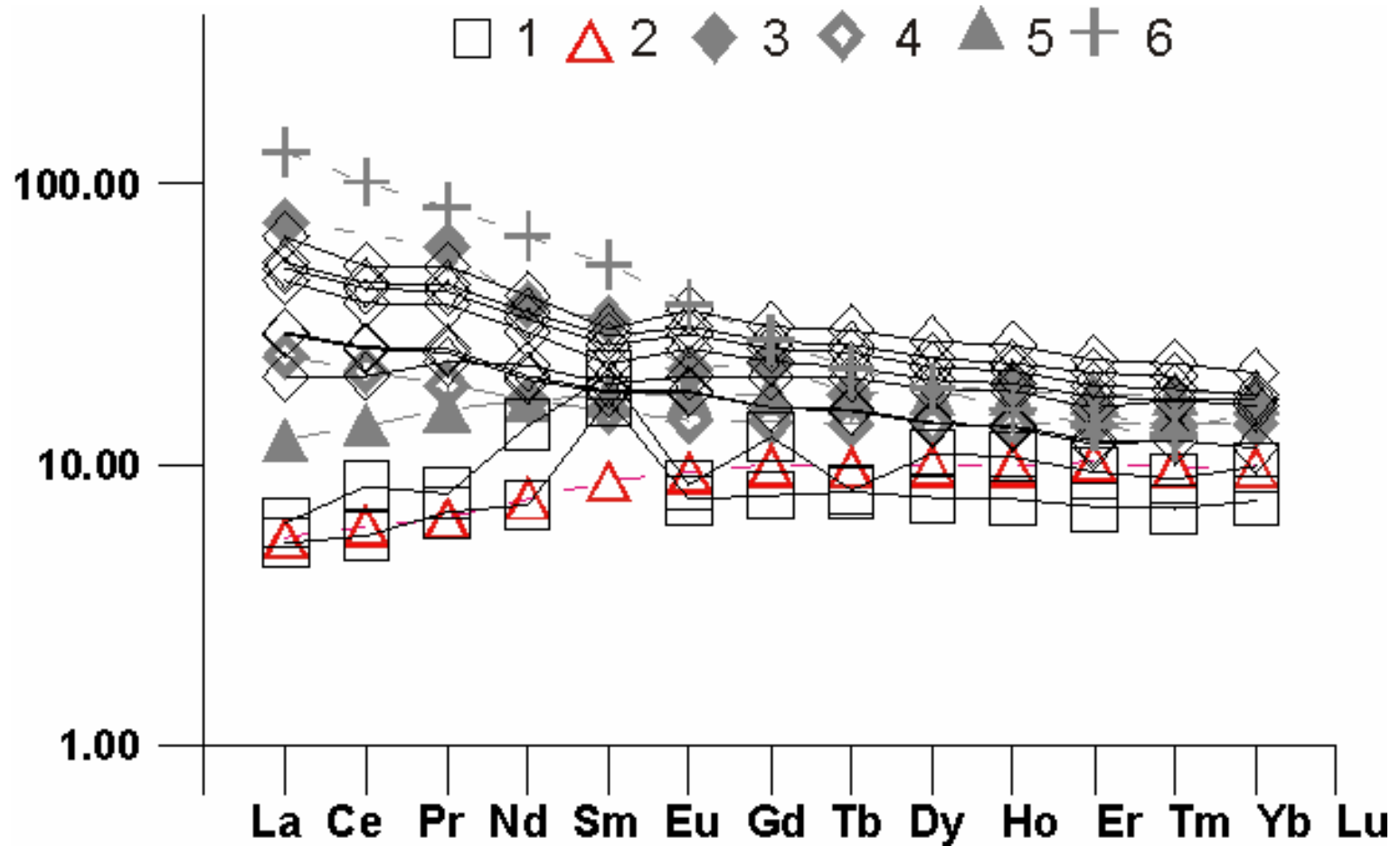


Диаграмма распределение РЗЭ в магматических породах Харагольского террейна, нормированного по хондриту (по Sun, Mc Donogh, 1989)

1-габбро-нориты, 2 - IAB , 3 – BAB, 4 – E-MORB, 5- N-MORB, 6- OIB



Спайдер-диаграмма для составов магматических пород Харагольского террейна, нормированных по примитивной мантии (Sun, McDonough, 1989)

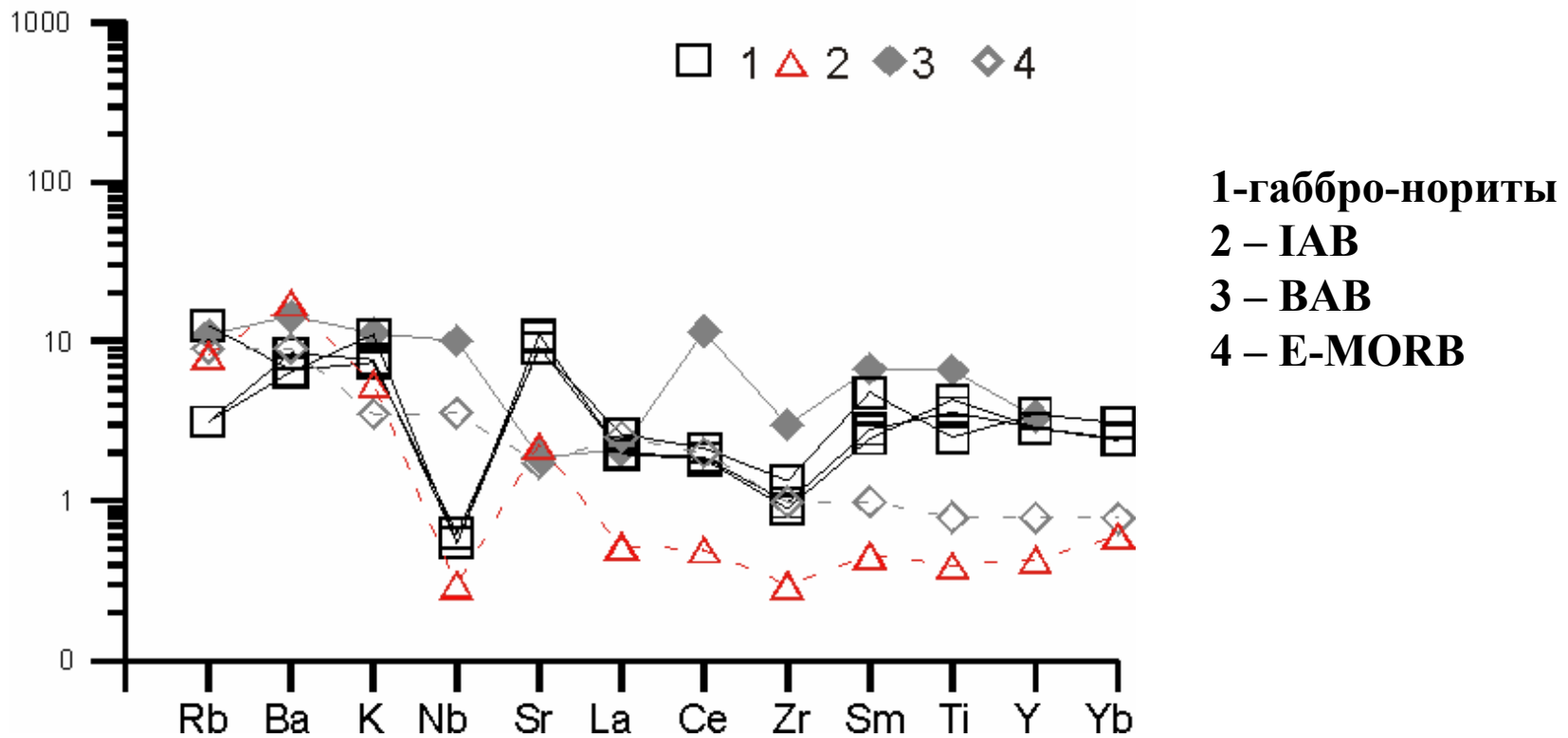
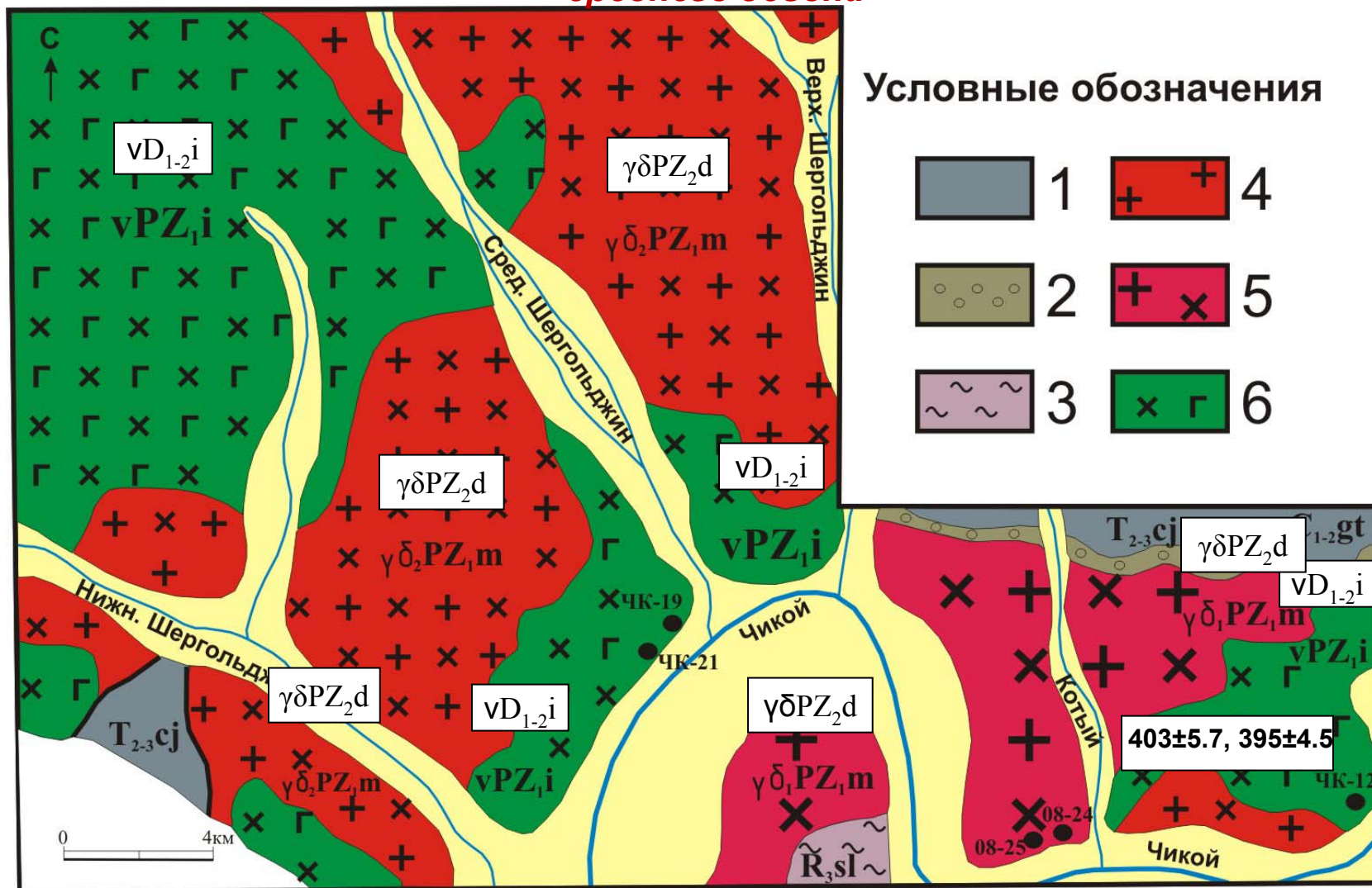


Схема распространения раннепалеозойских габброидных массивов
в пределах Яблоново-Малханской и Даурской зон Центрального Забайкалья
по результатам ГК 1000/3
масштаб 1 : 1 000 000



В пределах Яблоново-Малханского региона получены новые данные по широко распространенным (более 30) в Центральном Забайкалье габброидным массивам ингодинского интрузивного комплекса среднего - позднего палеозоя. Исследованы следующие габброидные массивы: Ингодинский, Котыйский, Альбитуйский и Верхнешергольджинский.

Схема геологического строения Котыйского габброидного массива нижне-среднего девона



1- базальты, андезиты-базальты, андезиты и их туфы чернойоровской свиты ($T_{2-3}cj$); 2- конгломераты, песчаники, алевролиты гутайской свиты ($C1-2gt$); 3- биотит-амфиболовые гнейсы, кристаллические сланцы с горизонтами амфиболитов шильниковской свиты ($R3sl$). Даурский интрузивный комплекс ($\gamma\delta Pz_2d$) 4-5: 4- лейкократовые граниты и плагиограниты (2 фаза); 5- граниты и гранодиориты (первая фаза). Ингодинский интрузивный комплекс ($vD_{1-2}i$): габбро, габбро-нориты, габбро-диориты, диориты.



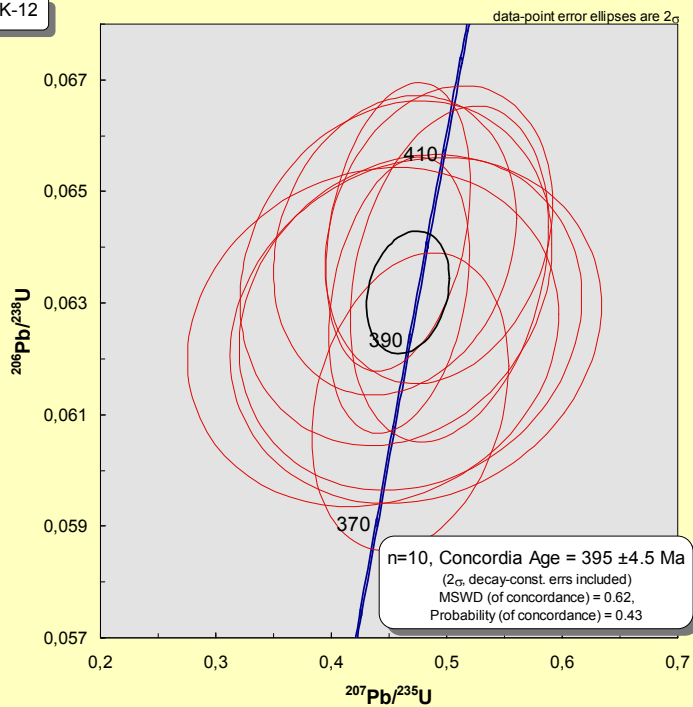


Общий вид и обнажение Верхнешергольджинского габбро-диоритового массива по правобережью р.Чикой (междуречье Верхнего и Среднего Шергольджина)

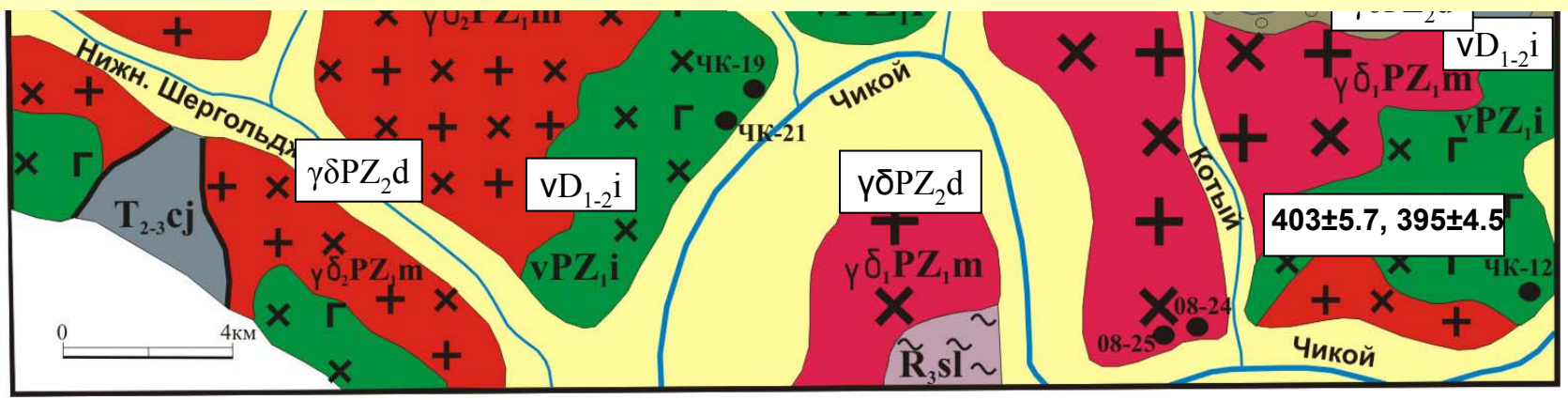
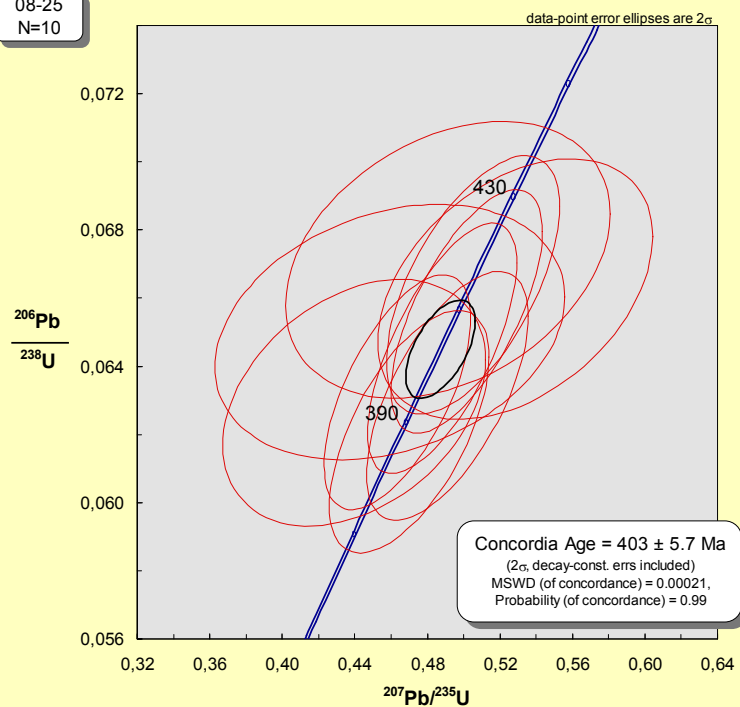


Взаимоотношения габбро и габбро-диоритов

4K-12

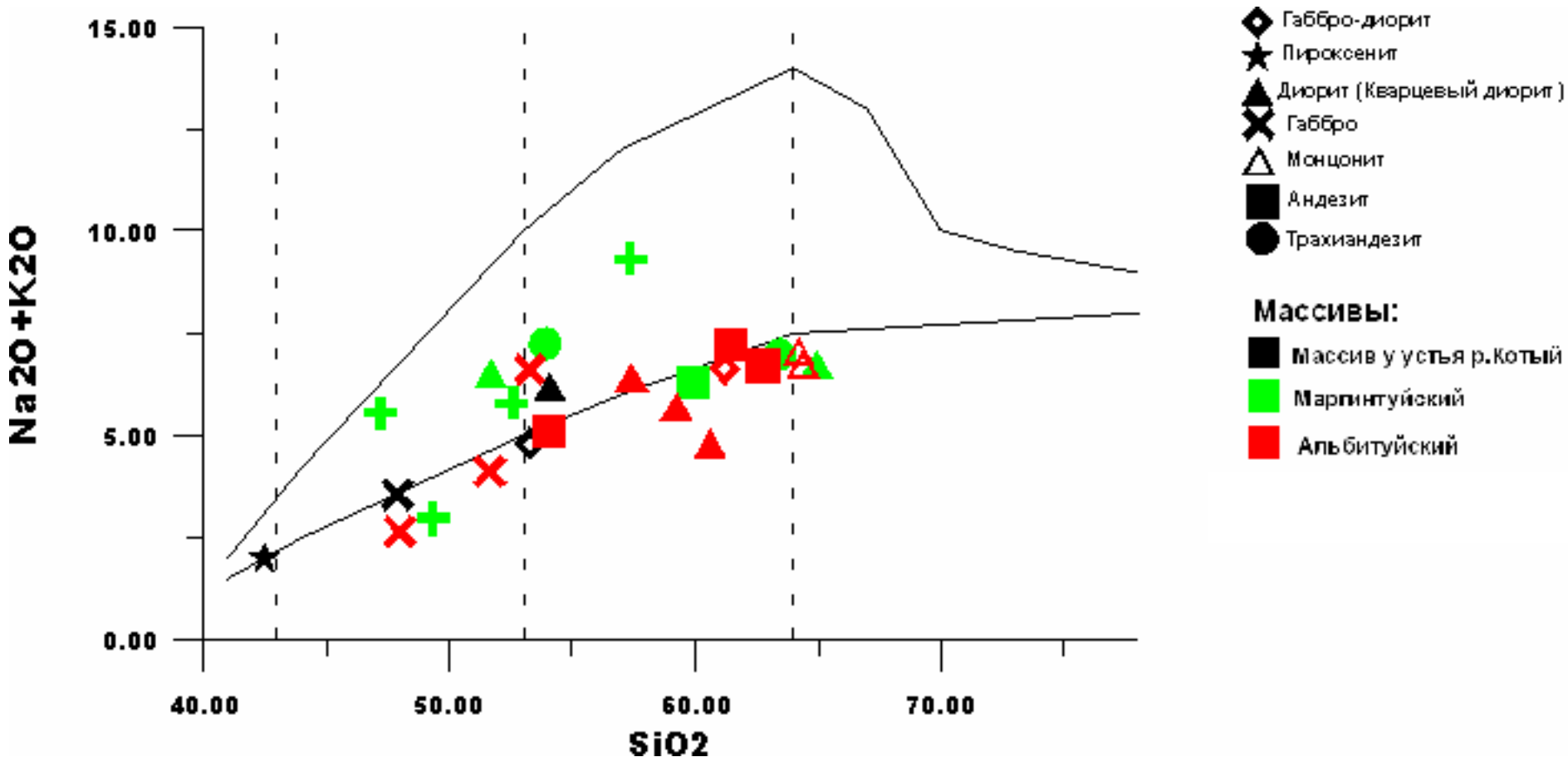


08-25
N=10

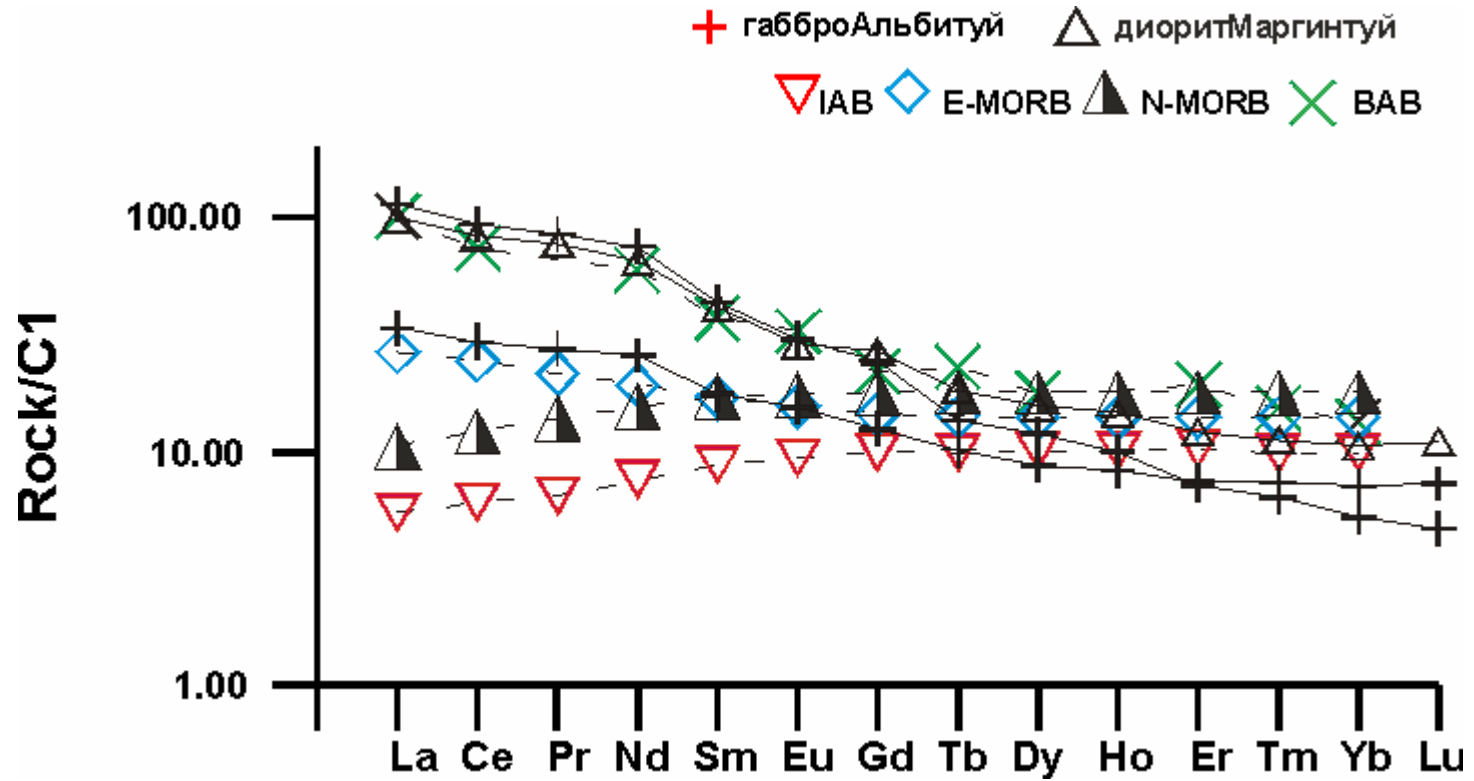


Абсолютный возраст U-Pb методом (SRIMP II) по выделенным цирконам из габбро междуречья Котый и Маргинтуй показал $395 \pm 4,5$ и 403 ± 5.7 млн лет (наши неопубликованные данные), что соответствует раннему девону.

Классификационная диаграмма $(Na_2O+K_2O)-SiO_2$ для пород ингодинского комплекса



*Нормированные по хондриту C1 содержания
редкоземельных элементов*



Нормированное к примитивной мантии содержание наиболее характеристических элементов

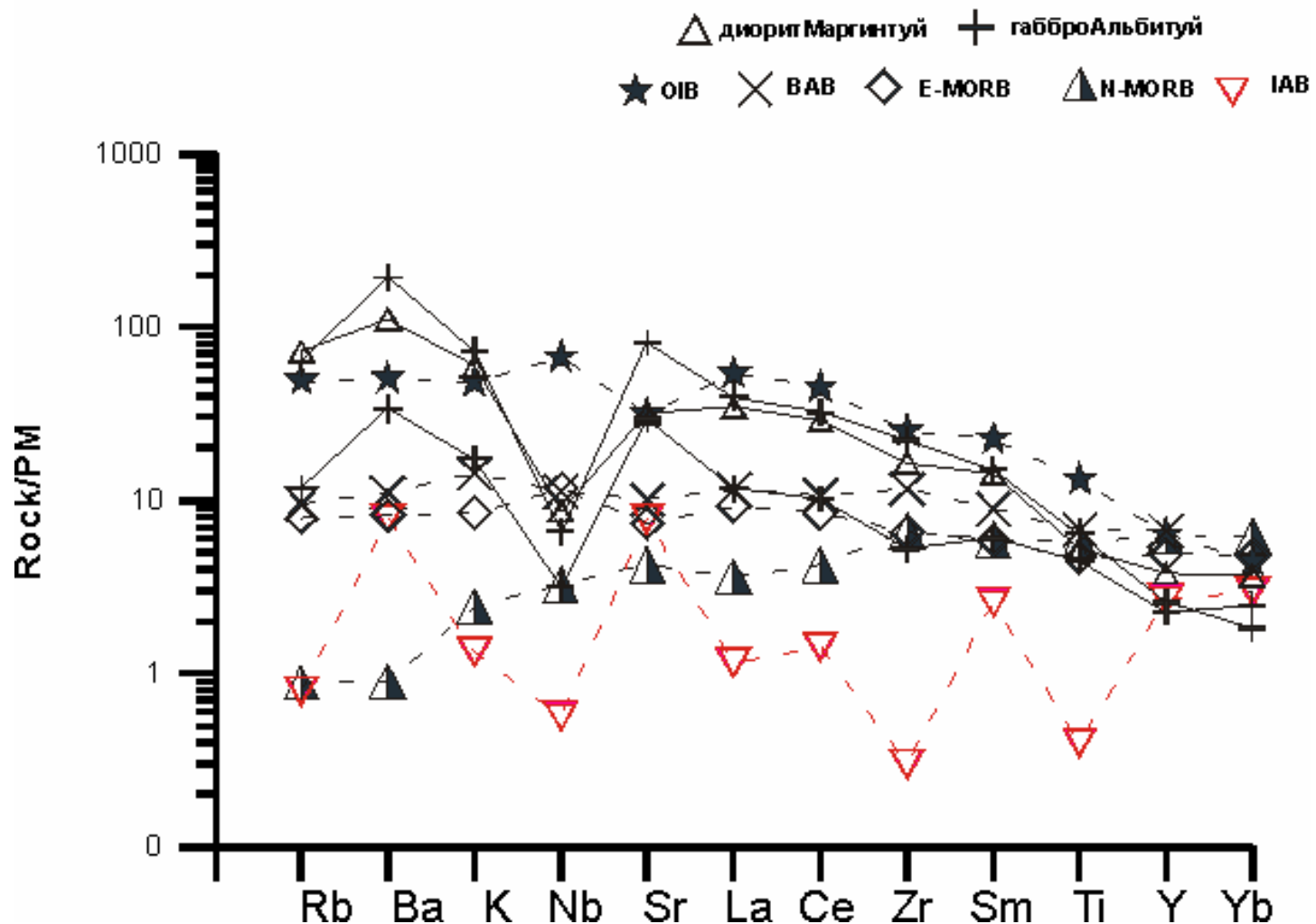
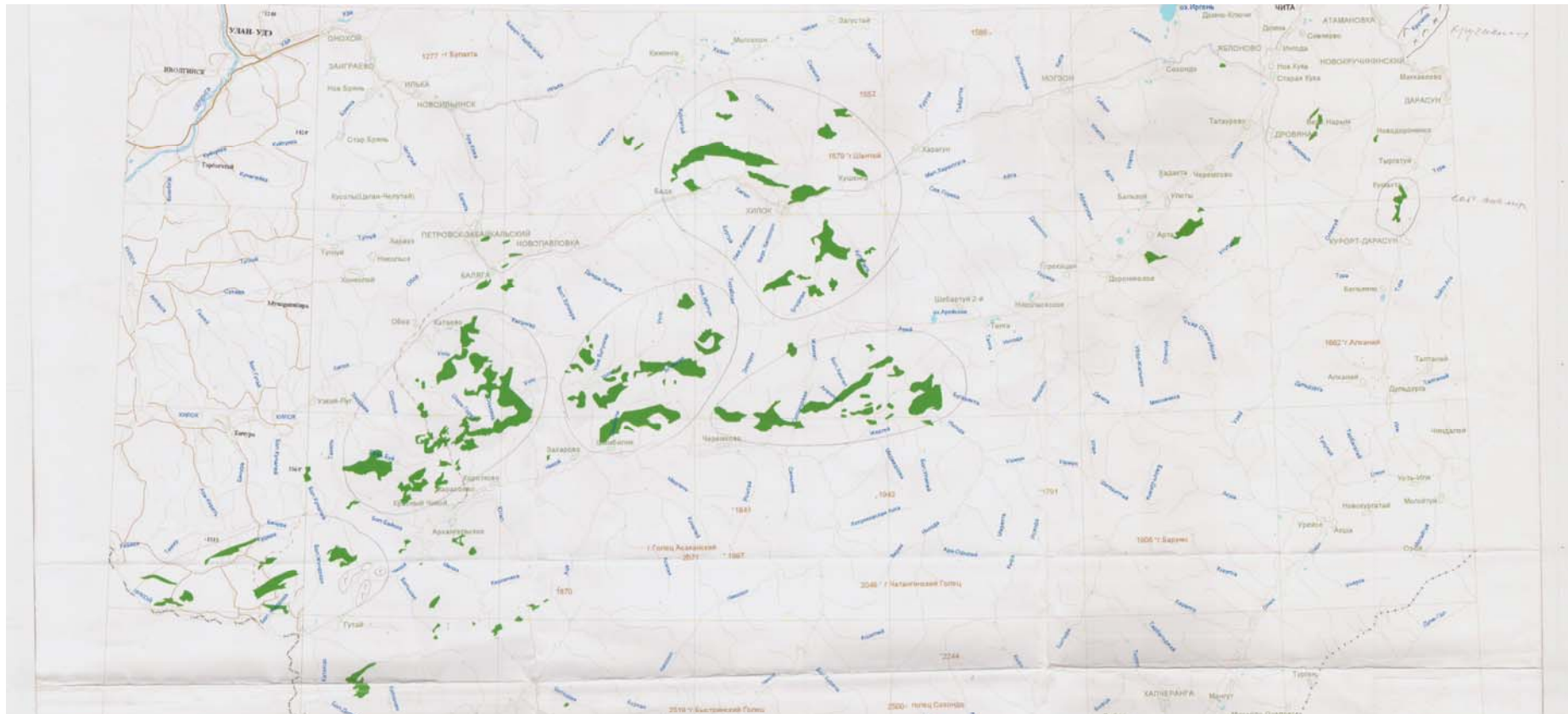


Схема распространения раннепалеозойских габброидных массивов
в пределах Яблоново-Малханской и Даурской зон Центрального Забайкалья
по результатам ГК 1000/3
масштаб 1 : 1 000 000



В пределах *Яблоново-Малханского региона* получены новые данные по широко распространенным (более 30) в Центральном Забайкалье габброидным массивам ингодинского интрузивного комплекса среднего - позднего палеозоя. Исследованы следующие габброидные массивы: Ингодинский, Котыйский, Альбитуйский, Маргинтуйский и Верхнешергольджинский, а также поля вулканитов, примыкающих к Котыйскому и Маргинтуйскому массивам.

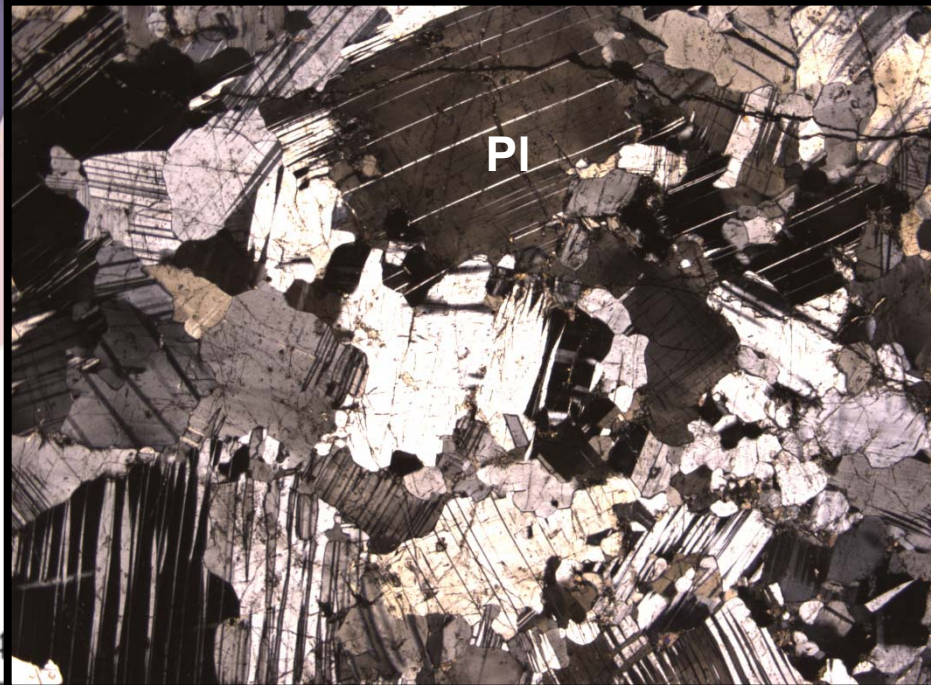
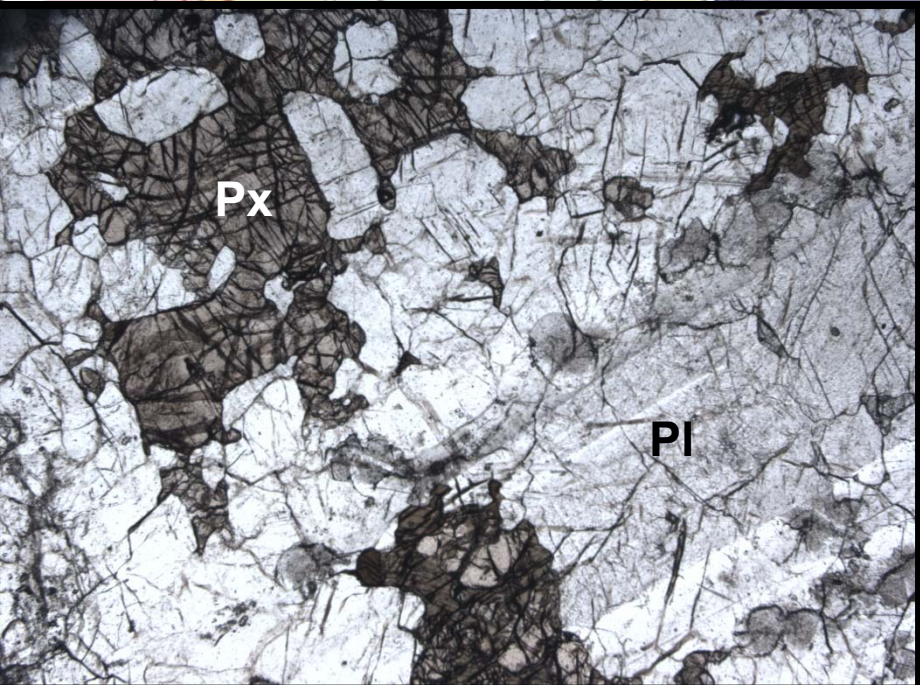
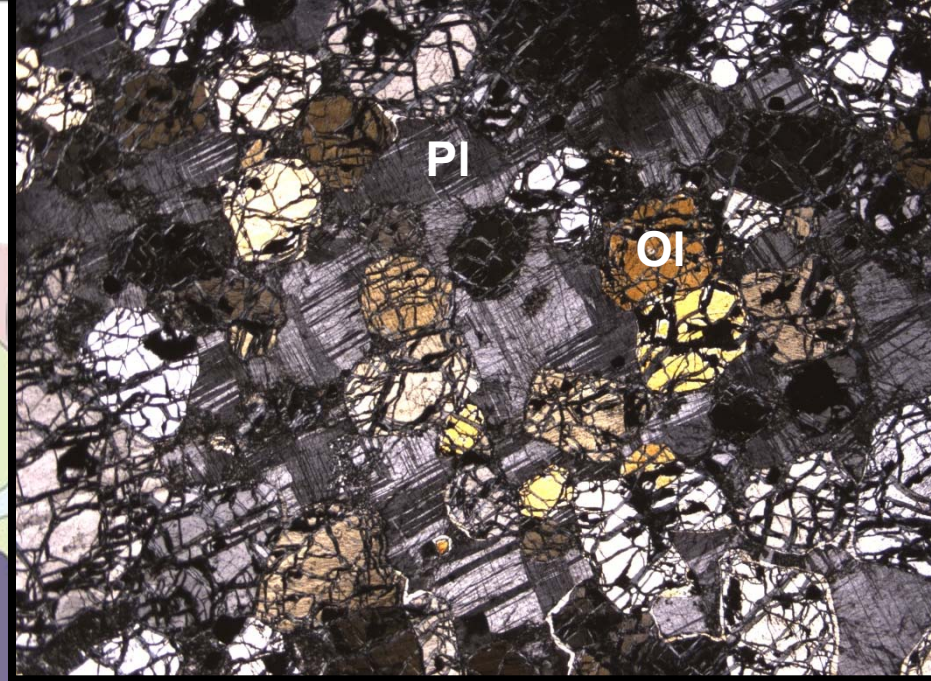
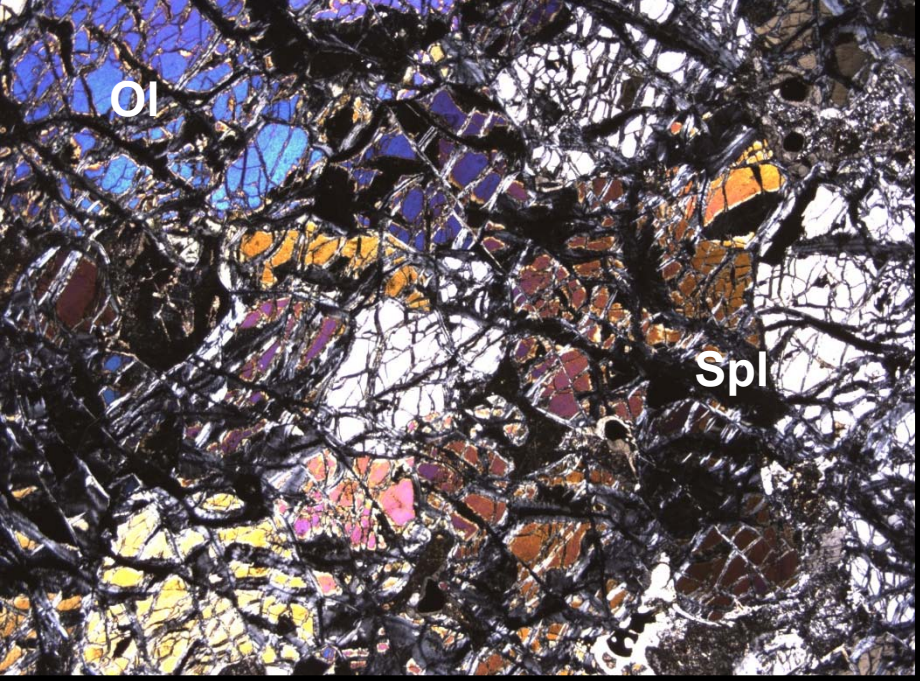


Объект исследования

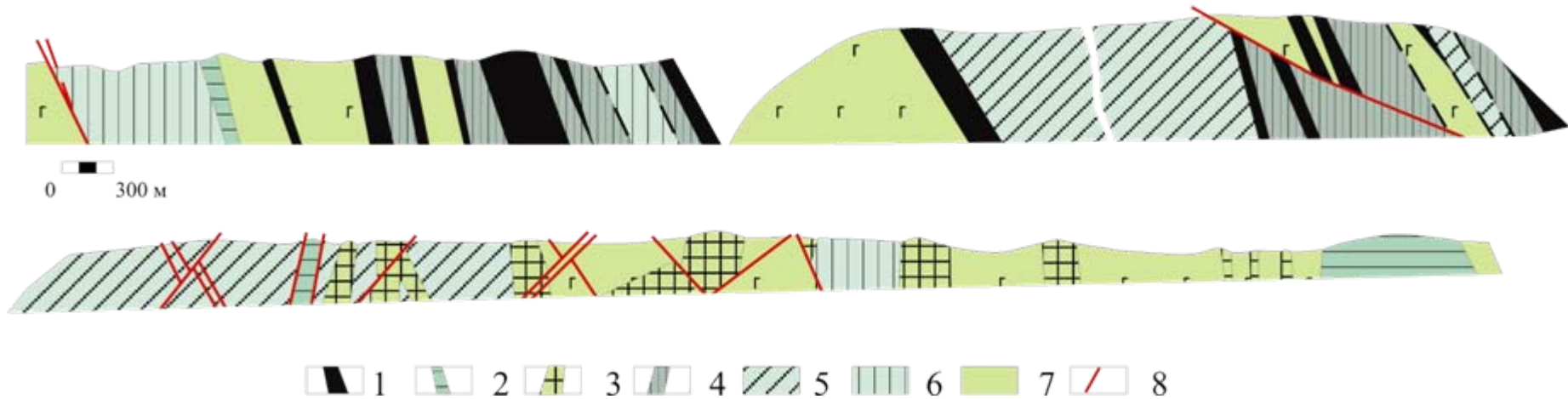


Условные обозначения

Q	Четвертичные отложения нерасчлененные	Pz ₁	Раннепалеозойские интрузии. Ингодинский комплекс. Габбро, габбро-пориты, пориты, трактолиты
K ₁ tg ₁	Тигинская свита	PR-C _{kn}	Верхний протерозой - нижний кембрий. Куналейская свита. Сланцы, песчаники
K ₂ tg ₂		Pr ₁ ml	Малханская серия нерасчлененная. Гнейсы, кристаллические сланцы, амфиболиты, прослои и линзы кварцитов, кальцифоров
K ₃ dr	Доронинская свита. Конгломаты, гравелиты, песчаники, алеволиты, аргиллиты, грахлипариты	γPr ₁	Раннепротерозойские, ультраметаморфические образования. Гнейсо-граниты
γJ	Серднеюрские интрузии. Граниты	a / б	Тектонические контакты - а) достоверные, б) предполагаемые
a / б	Дайки - а) кислого, б) основного состава	a / б	Тектонические контакты с указанием направления смещения
Pz ₂	Позднепалеозойские интрузии. Граниты, гранодиориты, диориты		



Геологический разрез по левобережью р. Ингоды

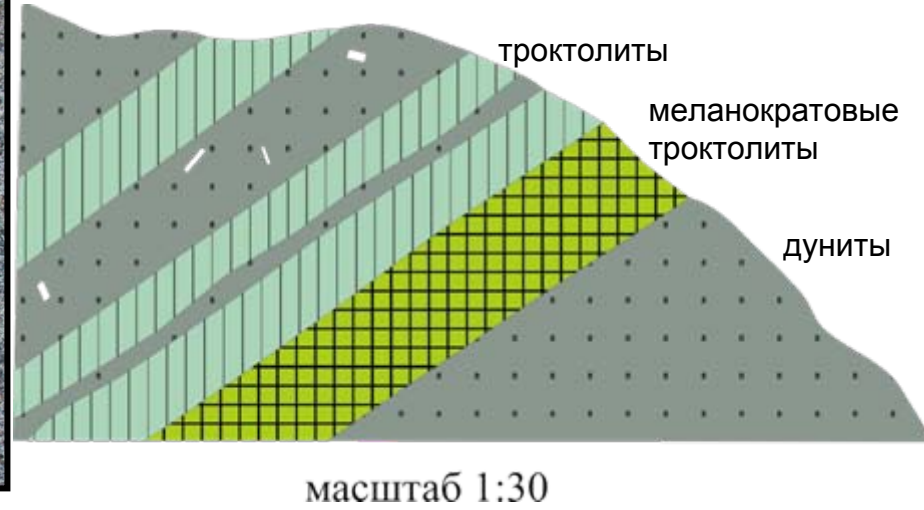


1 – дуниты, 2 – дуниты с единичными зернами плагиоклаза, 3 – меланократовые троктолиты, 4 – троктолиты, 5 – актинолитизированные, хлоритизированные троктолиты, 6 – оливниновое габбро, 7 – габбро, 8 – зона разломов

Фото обнажений



Характер макрорасслоенности в породах массива

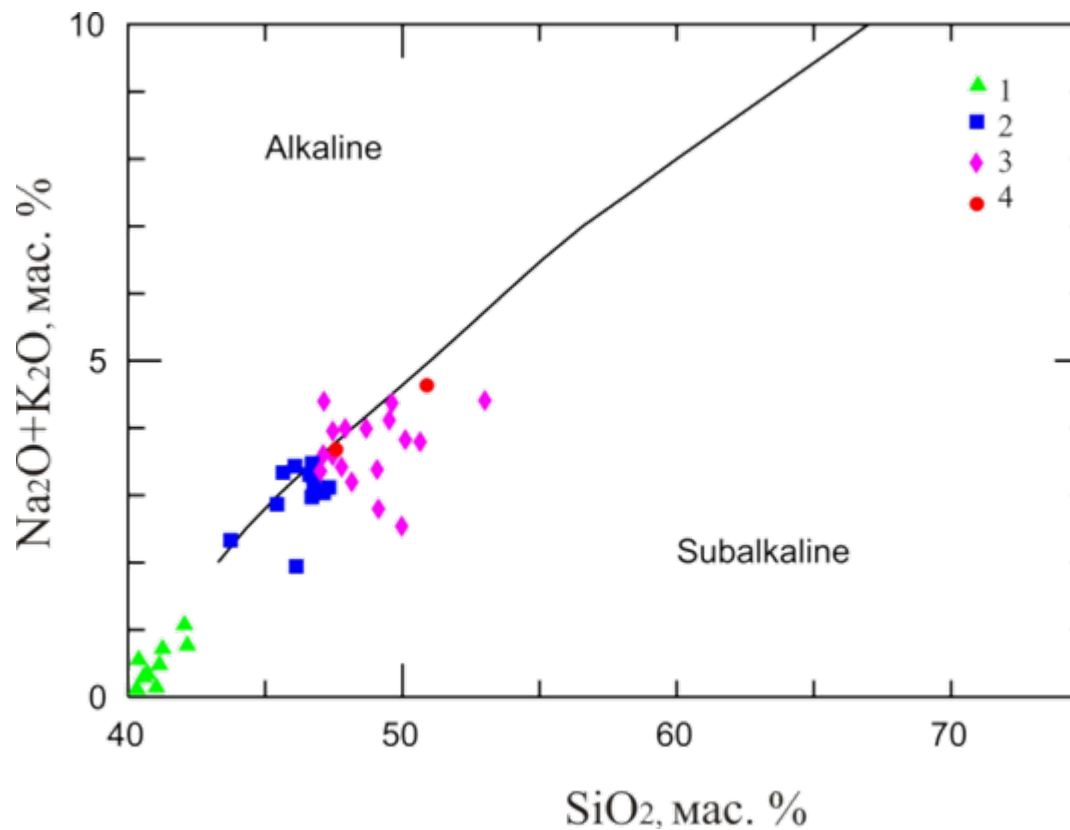


5 м



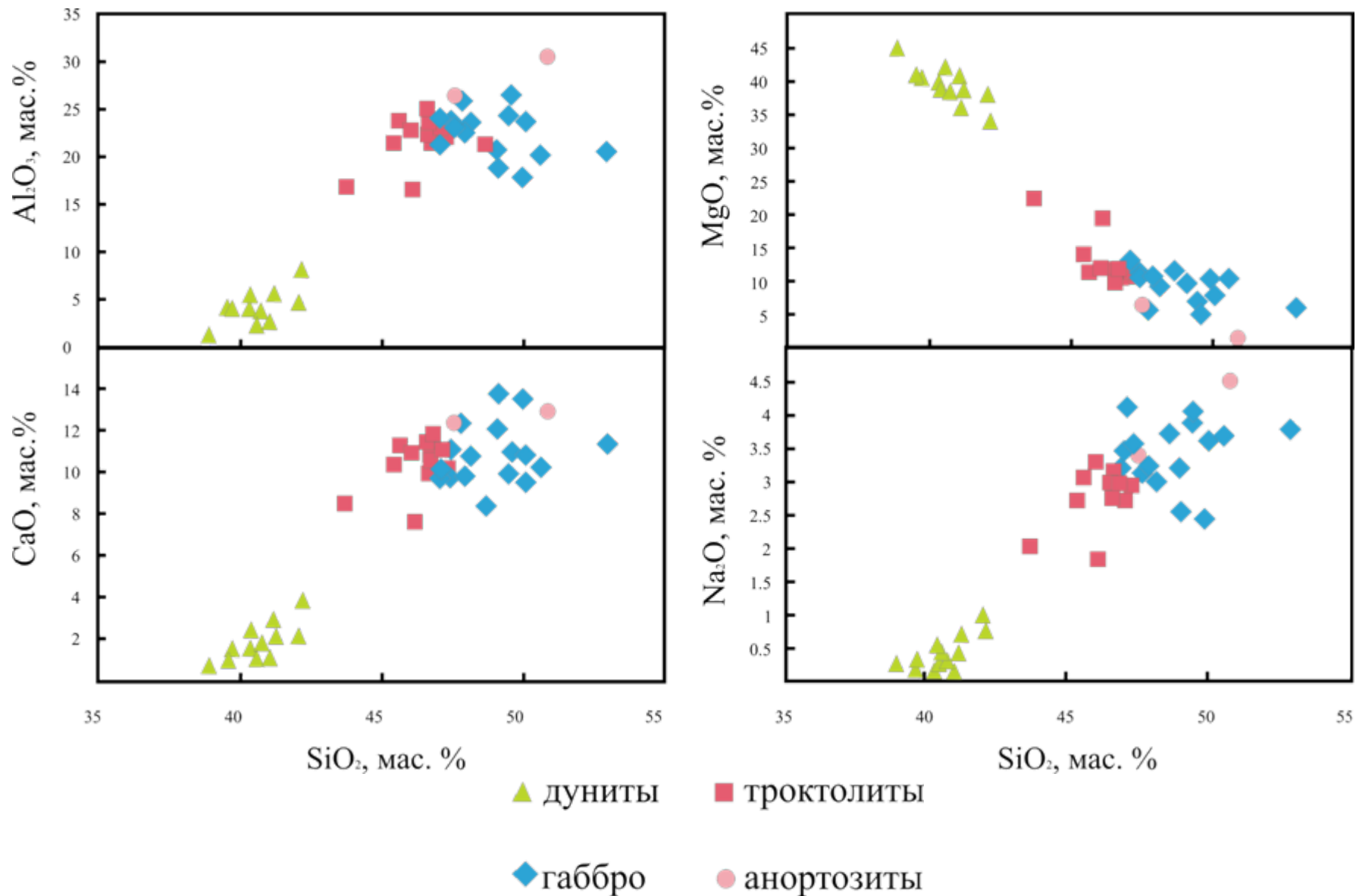
3 м

Классификационная диаграмма $(Na_2O+K_2O)-SiO_2$ для пород Ингодинского массива

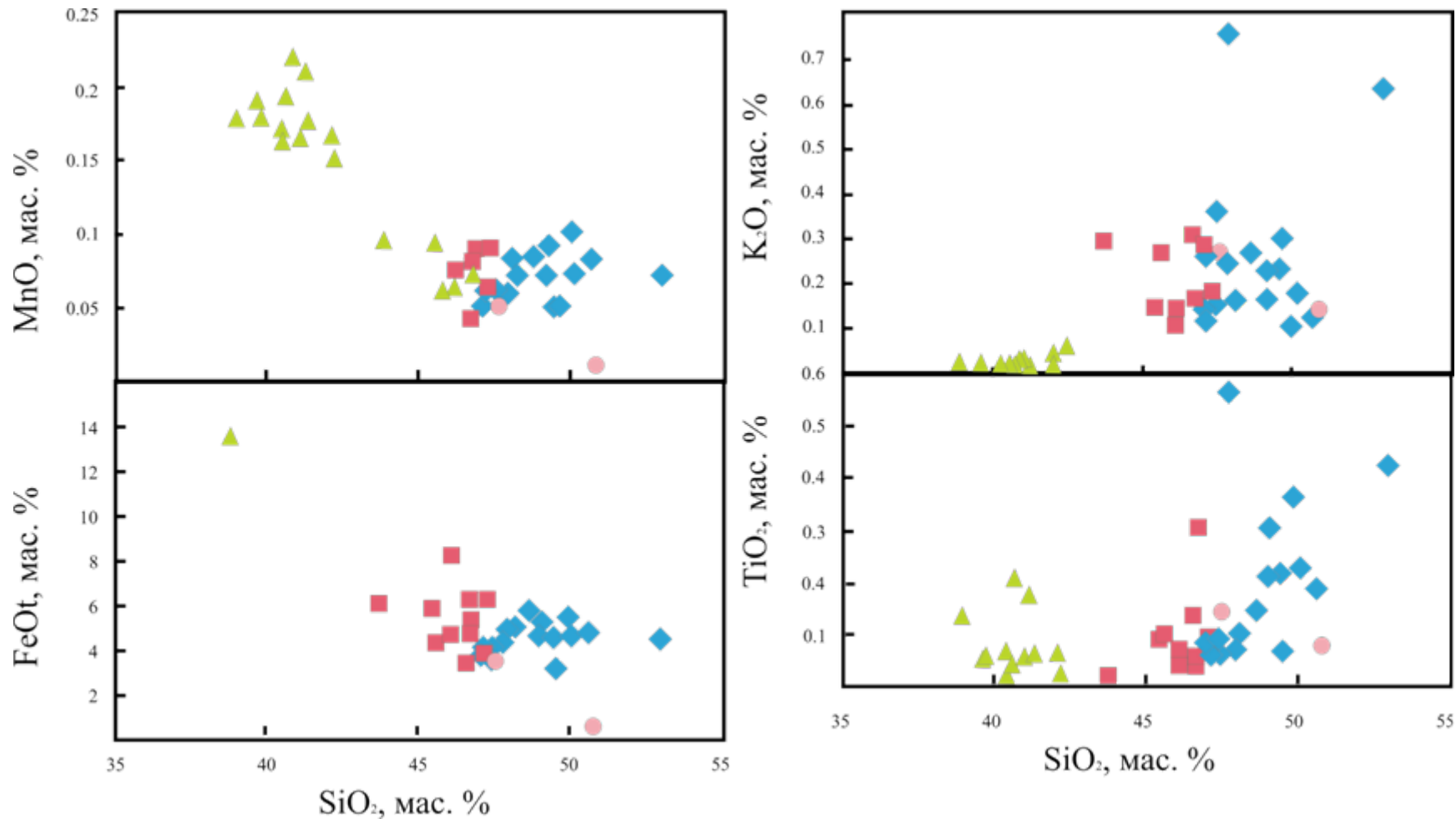


1 – дуниты, 2 – троктолиты, 3 – габбро, 4 - анортозиты

Соотношение петрогенных оксидов с кремнеземом

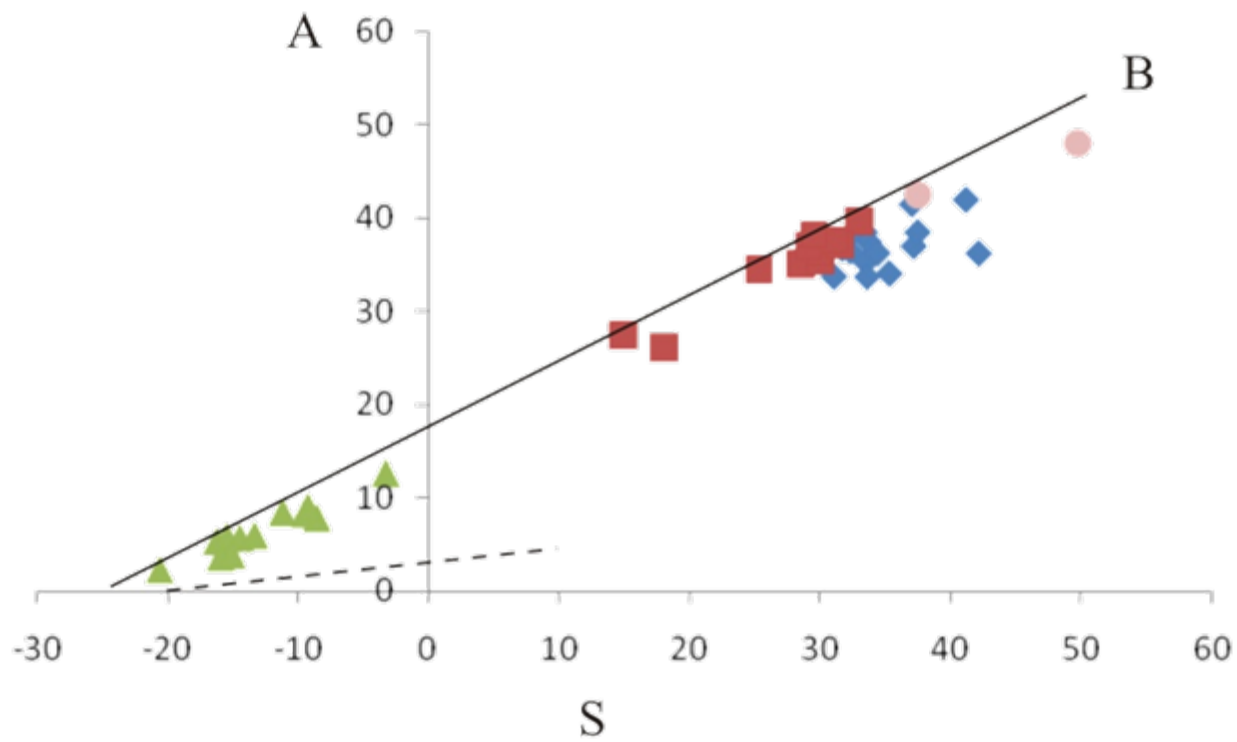


Соотношение петрогенных оксидов с кремнеземом



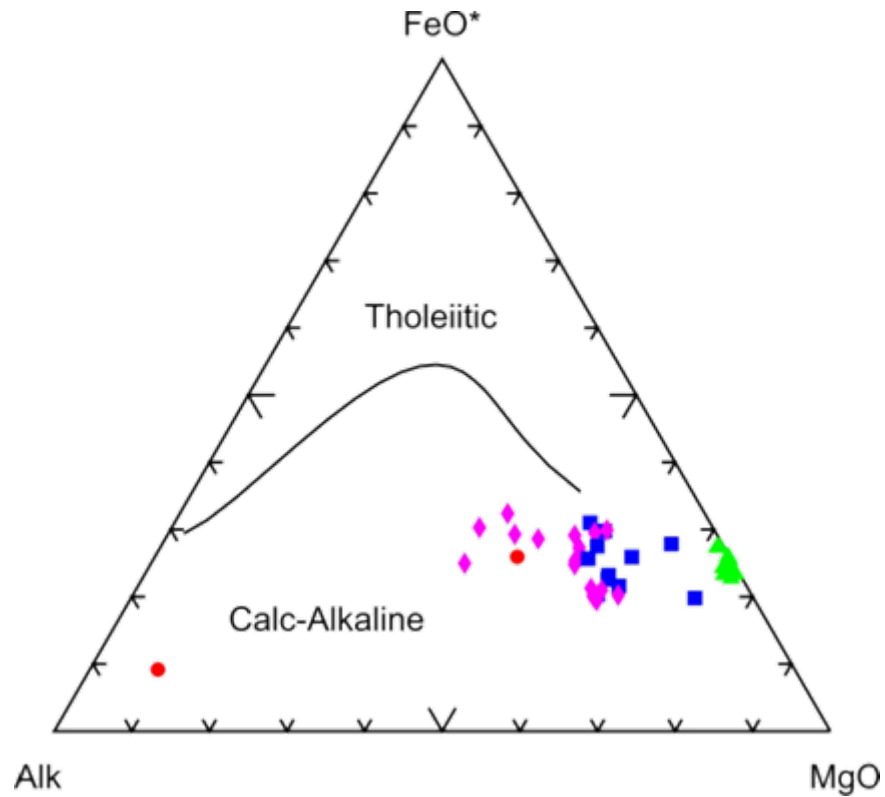
- ▲ дуниты
- троктолиты
- ◆ габбро
- анортозиты

Диаграмма AS



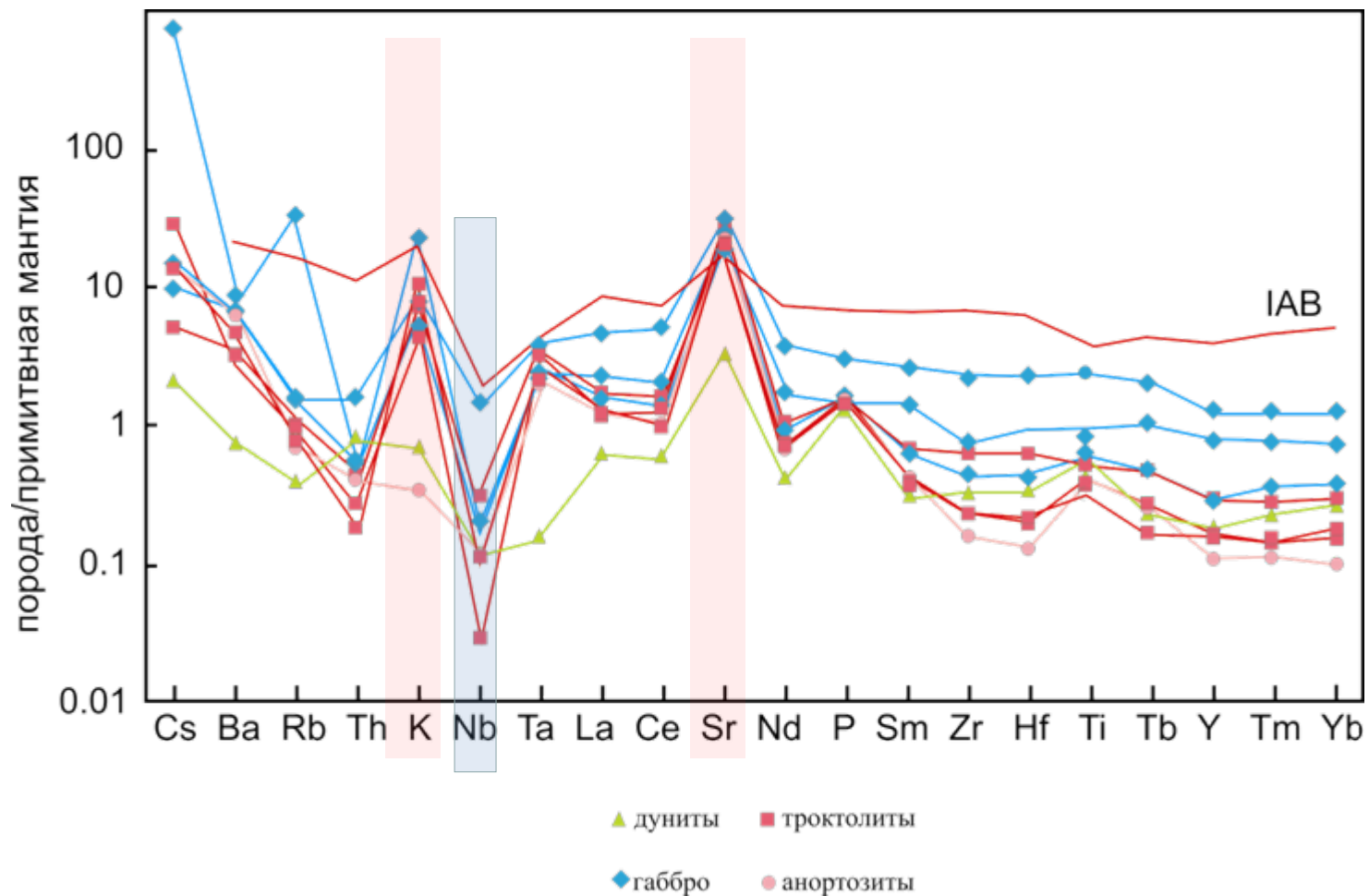
- ▲ дуниты
- троктолиты
- ◆ габбро
- анортозиты

Диаграмма *AFM*

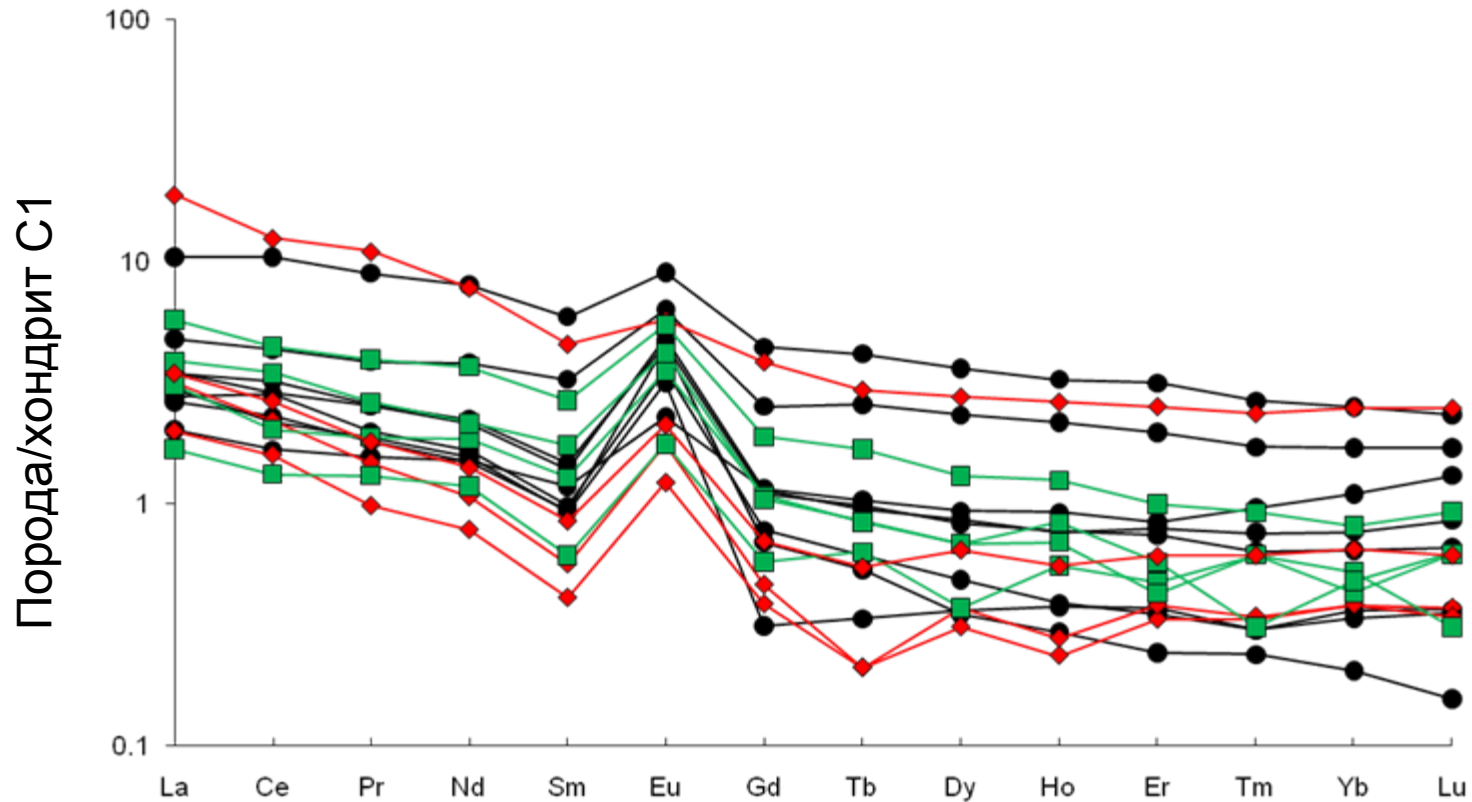


1 – дуниты, 2 – троктолиты, 3 – габбро, 4 - анортозиты

Спайдер-диаграмма для пород Ингодинского массива



Распределение редкоземельных элементов



● Ингодинский

◆ Ийоко-Довыренский

■ Лукиндинский

Породы Ингодинского массива относятся к дунит-троктолит-габбровой формации перидотит-габбровой ассоциации.

Характерными особенностями пород массива являются: постоянное присутствие оливина, относительная лейкократовость габброидов, присутствие в ультраосновных породах значительного количества хромита и шпинели, полное отсутствие биотита.

По своим петрохимическим особенностям составы пород массива отвечают оливин-плагноклазовой котектике (с уменьшением MgO в породах увеличивается SiO₂, CaO, уменьшение FeO*).

ВЫВОДЫ

В нижнем-среднем девоне на территории Центрального Забайкалья и Западного Хэнтэя произошло массовое внедрение габброидов в зоне сближенного развития Центрально-Азиатского и Монголо-Охотского складчатых поясов.

В составе массивов выделяются габбро, габбродиориты, диориты, габбронориты, нориты, реже троктолиты, перидотиты и пироксениты. Габброидные тела слагают как массивные, так и расслоенные плутоны.

По типу дифференциации и набору петрографических разновидностей пород Ингодинский массив обнаруживает общие черты сходства с Йоко-Довыренским (Северное Прибайкалье) и Лукиндинским (Становая область) массивами.

По геохимическим параметрам исследованные габброиды относятся к островодужному типу и формировались в условиях АКО Сибирского кратона.



Спасибо за внимание!