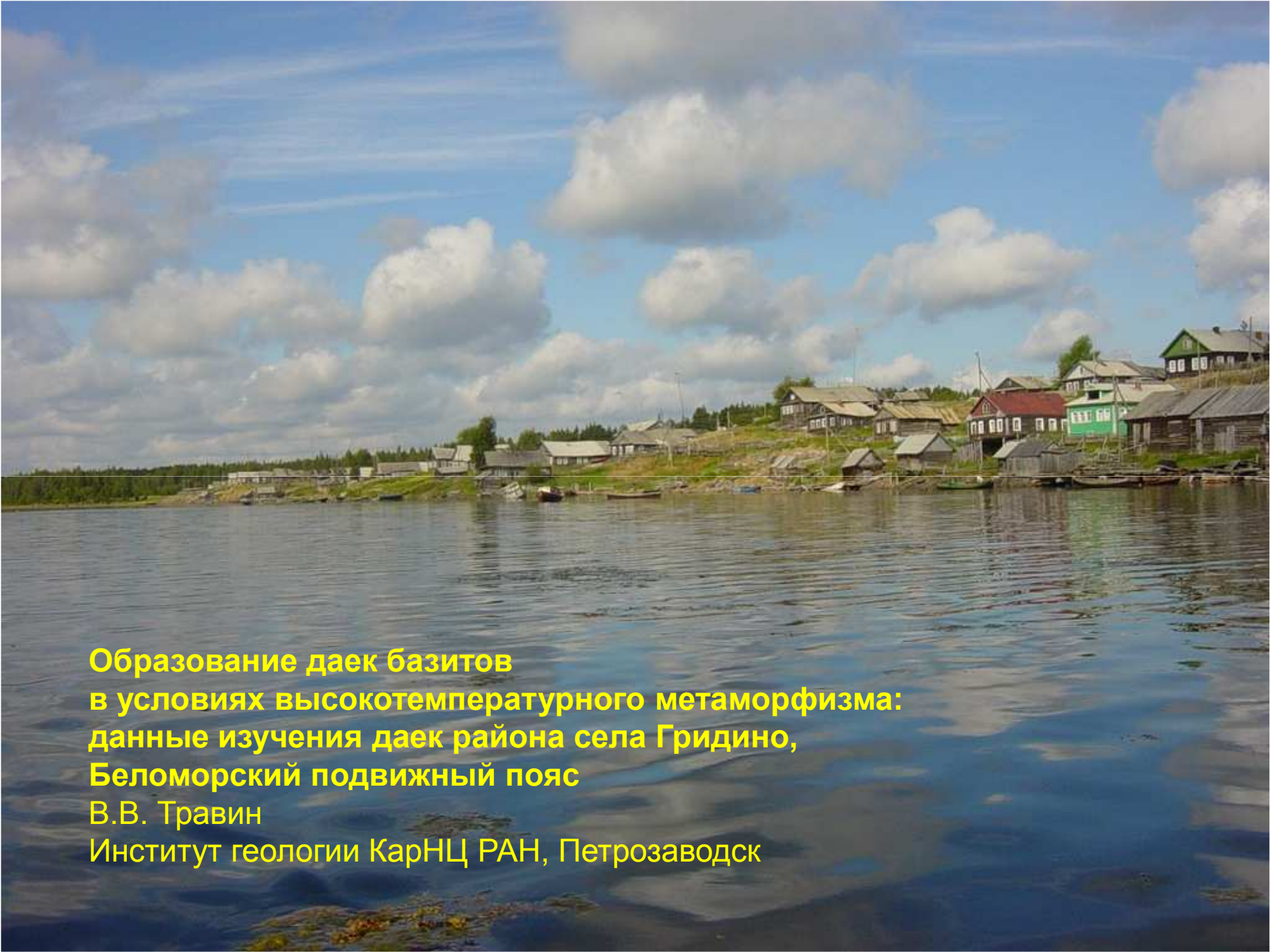




**Образование даек базитов
в условиях высокотемпературного метаморфизма:
данные изучения даек района села Гридино,
Беломорский подвижный пояс**
В.В. Травин
Институт геологии КарНЦ РАН, Петрозаводск



Структурные особенности многих даек и групп даек, по-видимому, следует рассматривать как результат внедрения в гнейсы, находившиеся в условиях высокотемпературного метаморфизма. К схожим выводам об условиях формирования даек Беломорского подвижного пояса пришли ранее Н.В. Янковская [1960] и В.С. Степанов [1990].



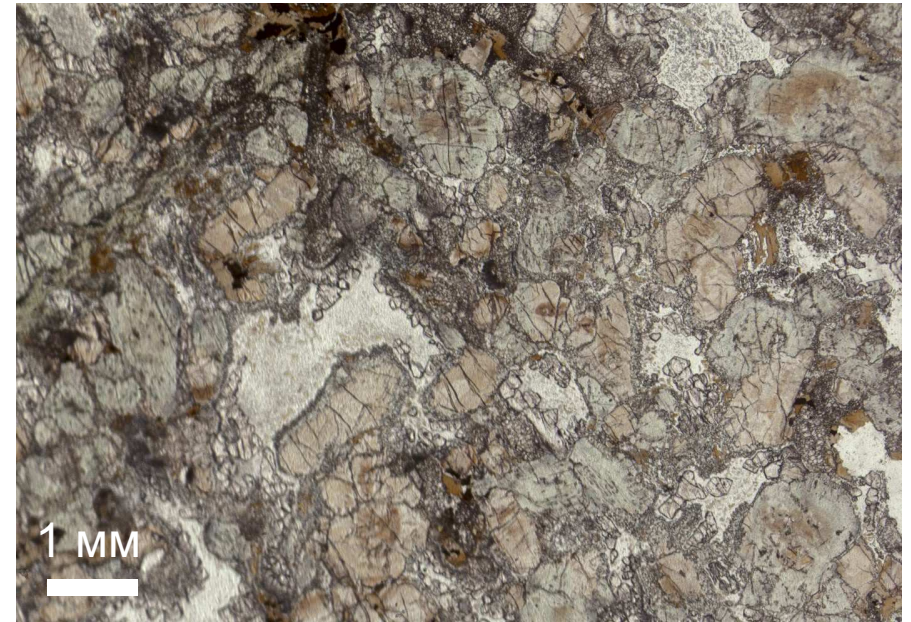
Наиболее информативными для обоснования положения о внедрении даек в метаморфизуемые гнейсы представляются дайки габброноритов высокомагнезиального комплекса лерцолитов-габброноритов с возрастом около 2.4 Ga.

Эти дайки, наиболее широко распространенные в районе села Гридино, существенно различаются характером структурно-метаморфической переработки.



Среди даек габброноритов –
как недеформированные,
так и деформированные разности.

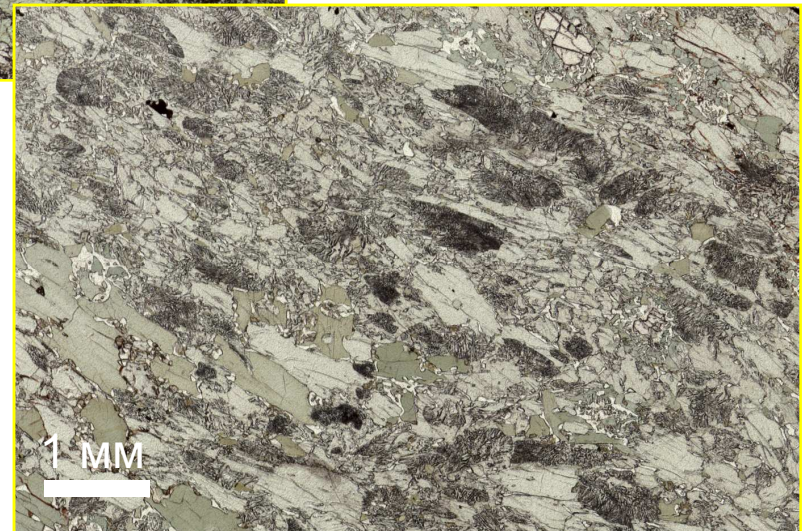
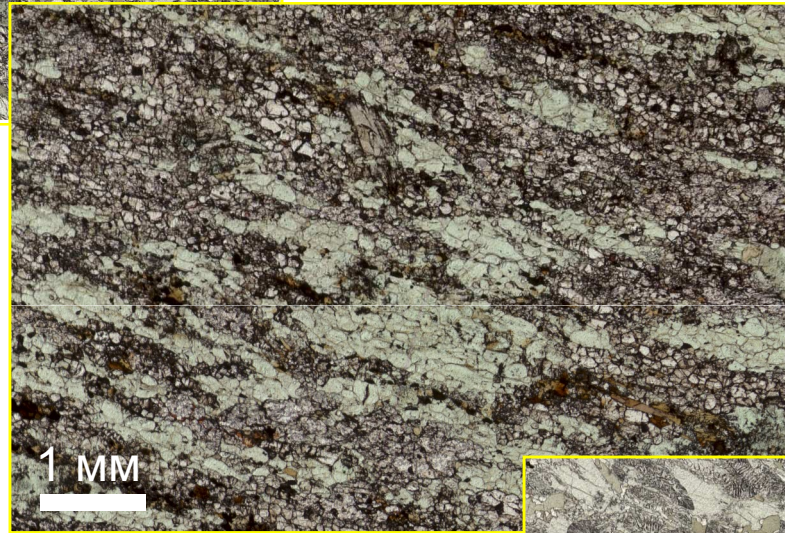
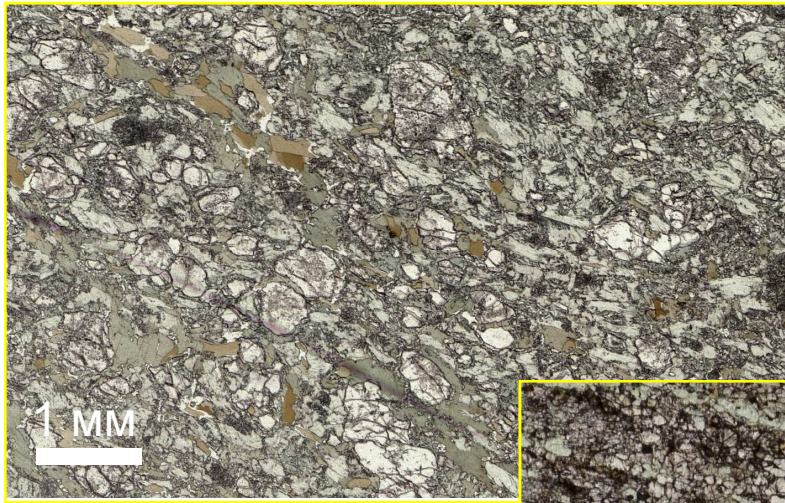
Недеформированные дайки
секут полосчатость вмещающих гнейсов,
имеют параллельные контакты,
зоны закалки. Слагающие их габбронориты
сохраняют магматические минералы
и имеют изотропные слабоизмененные
магматические структуры.



Деформации даек различны по стилю и интенсивности.

Наиболее интенсивные деформации даек проявлены в наложенных (свекофеннских, около 1.9 млрд. лет) пластических зонах сдвига; они приводят к будинированию даек.





Среди даек габброноритов есть
 дайки с интенсивно деформированными контактами, но сохраняющие
 в целом плоскую форму, магматические структуры и минералы пород.
 Среди них дайка, прорывающая полосчатые гнейсы в восточной части острова Избная Луда.

Дайка имеет мощность до 25 м, хорошо выраженные
 зоны закалки шириной около 2 м.

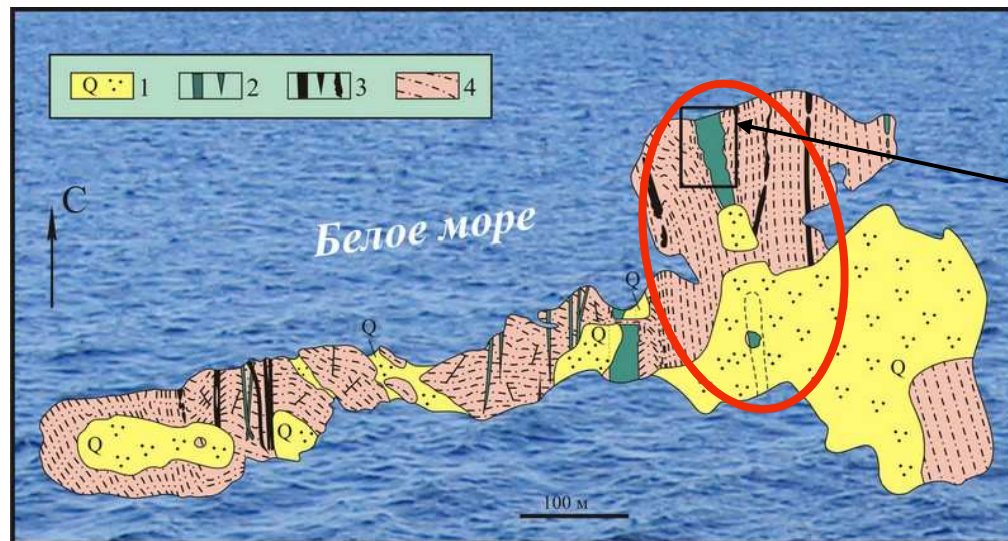
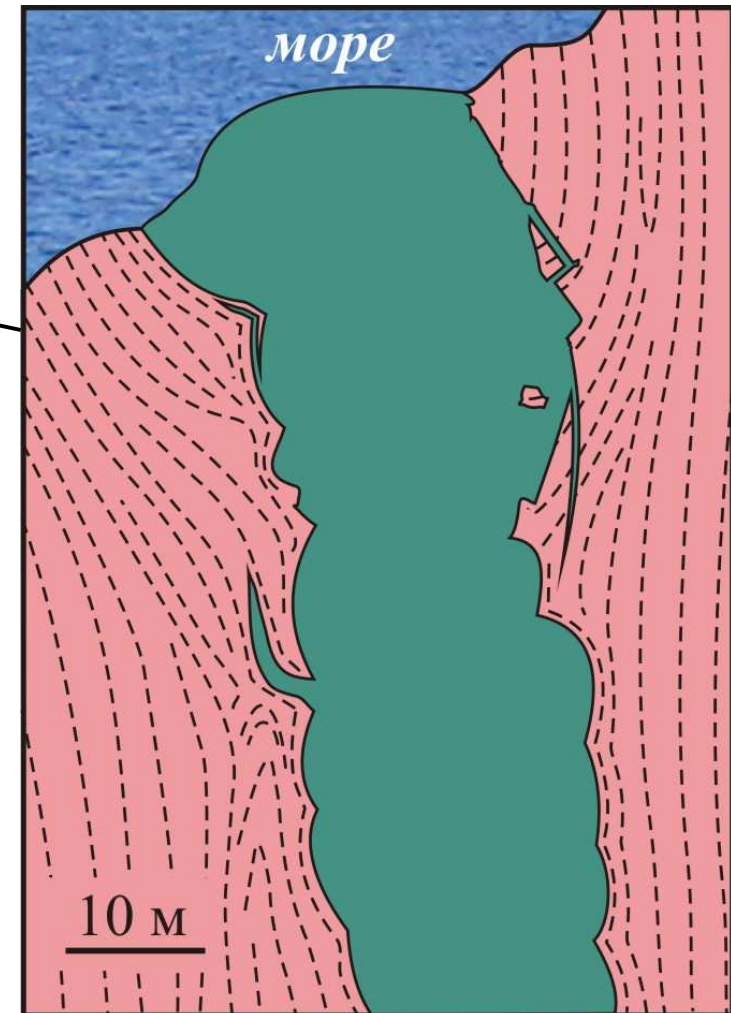
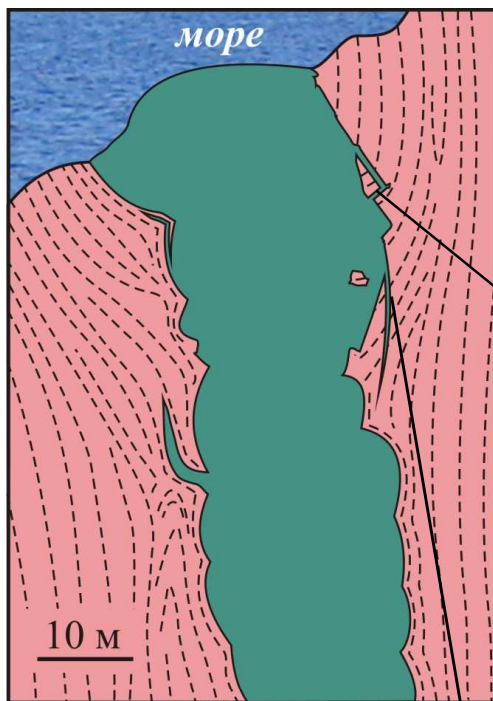


Схема геологического строения острова Избная Луда.

1 – четвертичные отложения; 2 – места проявления высокобарической перекристаллизации пород; 3 – дайки комплекса лерцолитов-габброноритов (около 2.45 млрд. лет); 4 – дайки базитов нерасчлененные; 5 – архейские гнейсы с ксенолитами метабазитов (Западный и Восточный домены); 6 – архейские гнейсы с ксенолитами метабазитов (Центральный домен, в котором сохранились древнейшие складчатые и разрывные структуры).





Восточный контакт дайки в северной, береговой, части острова – секущий по отношению к полосчатости вмещающих гнейсов; в породах эндоконтактовой зоны присутствуют угловатые ксенолиты гнейсов.

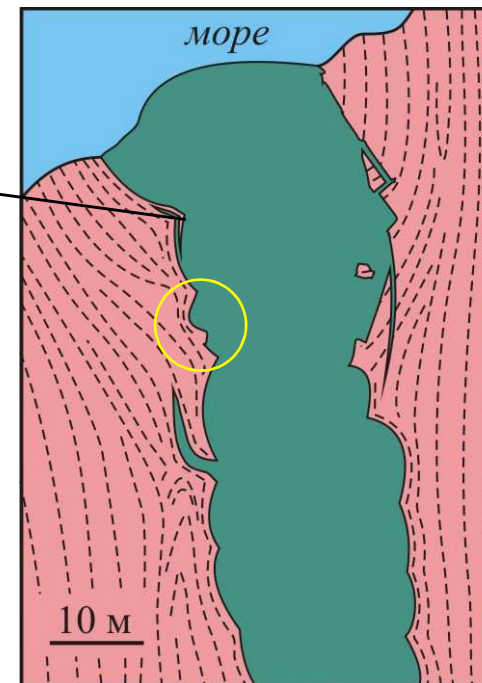


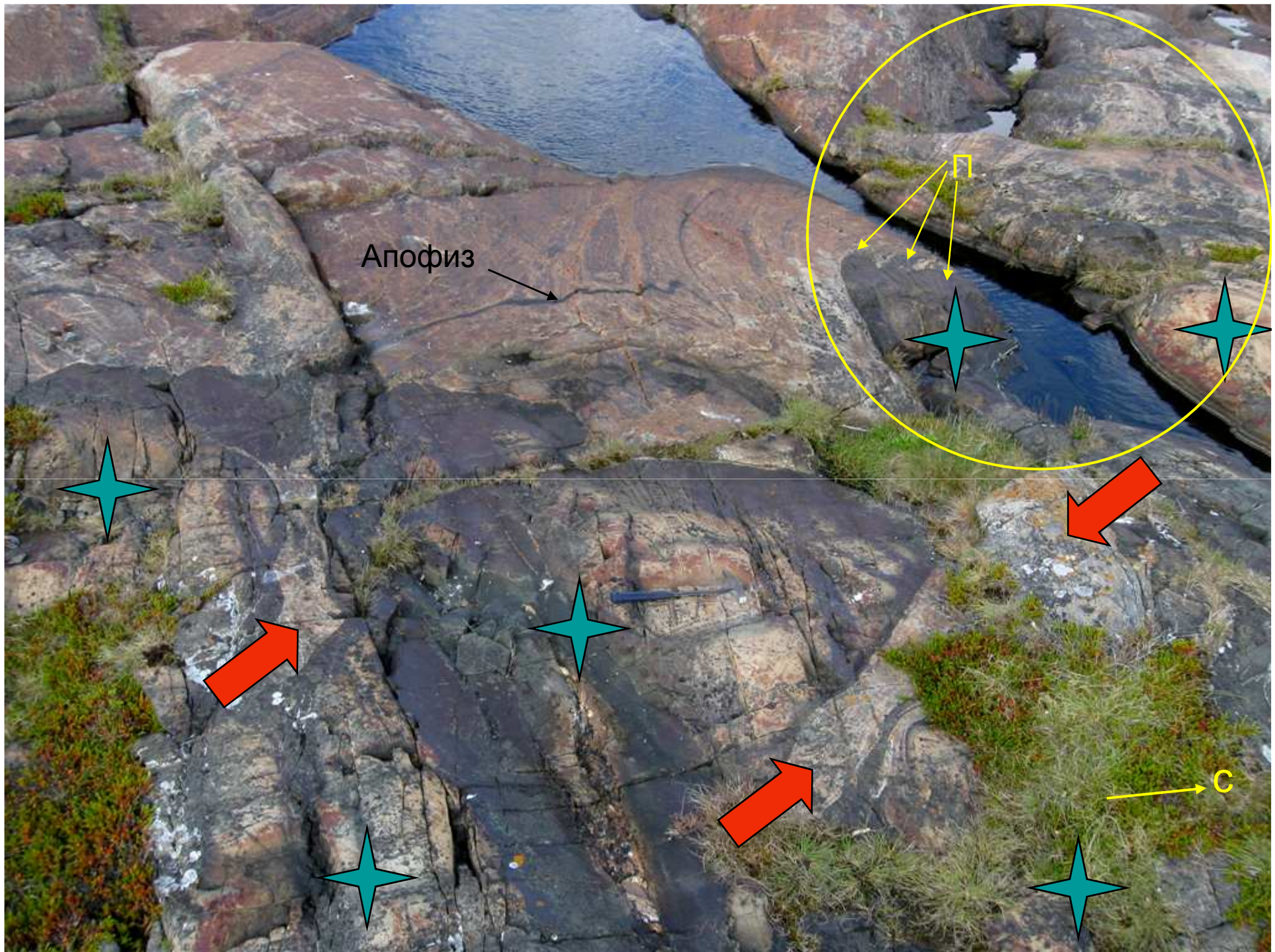
Южнее восточный контакт имеет сложный (в том числе волнообразный) характер и изогнутые апофизы.

Западный контакт дайки также имеет сложную форму на всем доступном для наблюдения его протяжении.

Полосчатость вмещающих гнейсов конформна сложным контактам дайки.

В западном контакте дайки отмечены также «пламевидные апофизы» и отторженцы округлой и овальной формы.





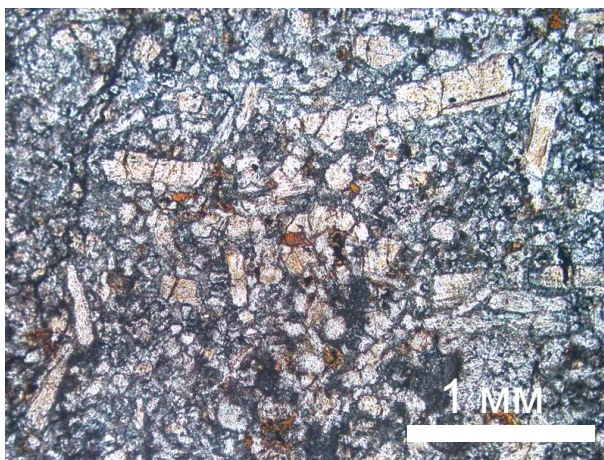
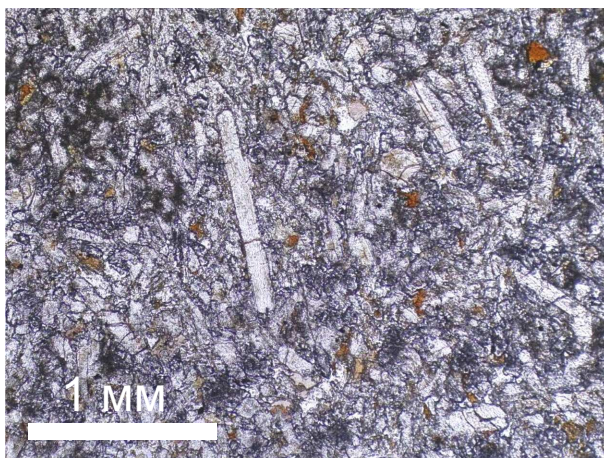
Апофиз

C

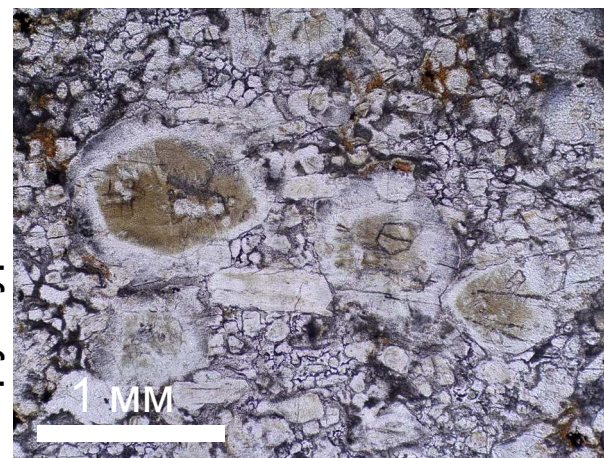


Породы дайки, как в мелкозернистой зоне закали, так и во внутренней части сохраняют магматические минералы и имеют слабо измененные магматические структуры. Вдоль контактов с гнейсами и поздних трещин габбронориты превращены в амфиболиты.

Порфировые структуры



Коронитовые структуры

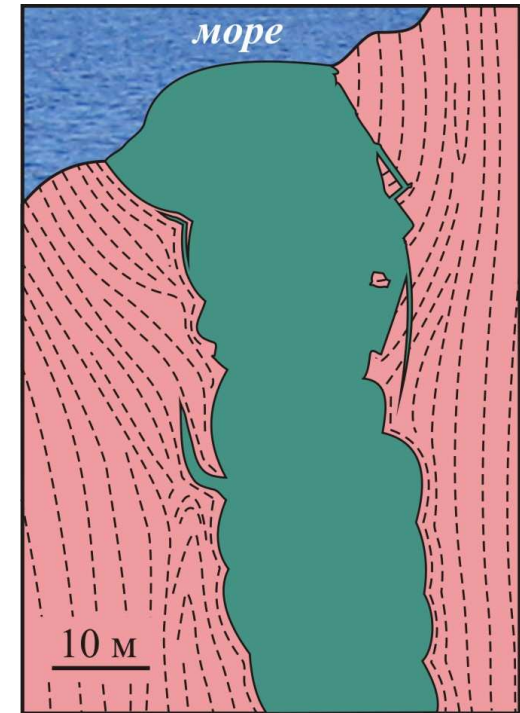


Простая форма недеформированных даек габброноритов района указывает на то, что дайки внедрялись по хрупким разрывам. Сохранившиеся в восточном контакте рассматриваемой дайки секущие соотношения с полосчатостью вмещающих гнейсов свидетельствуют о том, что и она внедрялась по хрупкому разрыву и первоначально имела простую форму.

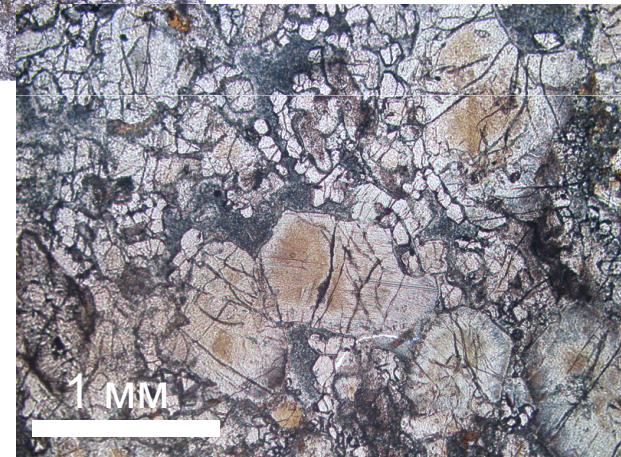
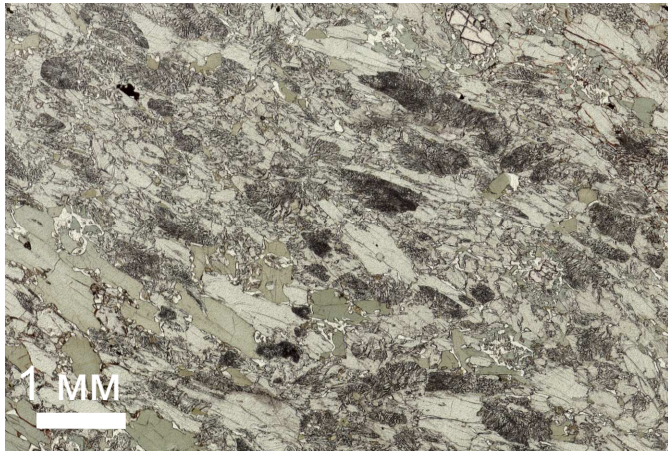
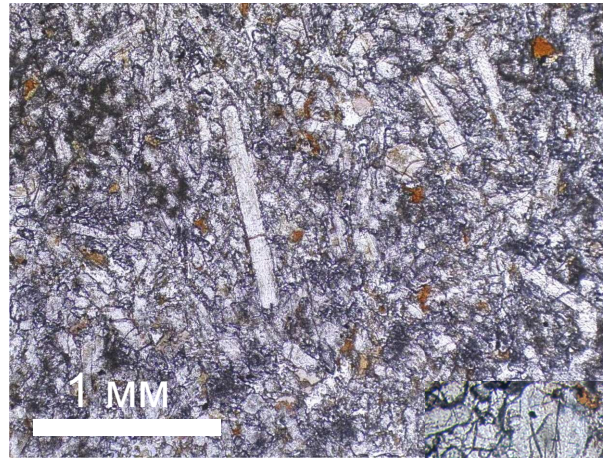
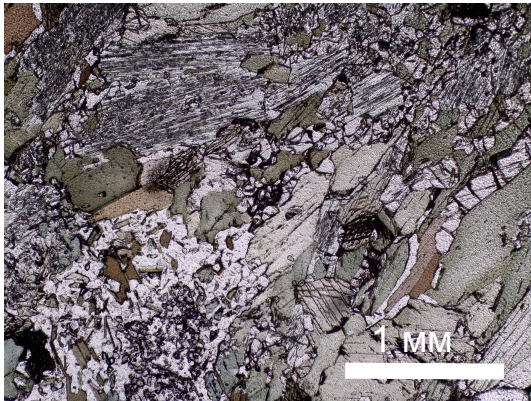


Наблюдаемая ныне форма контактов дайки – вторичная.

Сложная форма контактов дайки и конформная им полосчатость вмещающих гнейсов — признаки интенсивных деформаций в условиях формирования типоморфной для амфиболитовой фации полосчатости гнейсов.



Деформации геологических тел приводят к формированию анизотропных деформационных структур слагающих их пород. В данном случае породы, слагающие интенсивно деформированную дайку, имеют изотропные структуры.



Этот «структурный парадокс», заключающийся в несоответствии между сложной деформационной формой дайки и апомагматическими, без признаков деформаций, структурами слагающих ее пород, может быть объяснен тем, что кристаллизация расплава закончилась после пластических деформаций дайки.

Соответственно, история формирования рассматриваемой дайки укладывается в следующую последовательность:

- 1) внедрение дайки в метаморфизируемые гнейсы по хрупкому разрыву;
- 2) совместные с гнейсами синметаморфические деформации остывающей дайки (на этой стадии формировалась полосчатость гнейсов, конформная деформируемым контактам дайки);
- 3) Окончательная постдеформационная кристаллизация пород дайки;
- 4) наложенный «статический» метаморфизм с образованием коронитовых структур пород дайки;
- 5) поздняя амфиболитизация.

Заключение об образовании разрывов в условиях высокотемпературного метаморфизма гранитоидов является не бесспорным, поскольку известно, что в условиях метаморфизма породы приобретают высокую пластичность.

Изменение характера деформаций кварц-полевошпатовых пород связано с переходом к пластическим деформациям кварца и полевого шпата при температурах 300 и 450°C соответственно; интервал 300-450°C отвечает полухрупкому поведению кварц-полевошпатовых пород; внутри этой зоны, в пределах температурного диапазона фации зеленых сланцев, предполагается максимальная глубина образования хрупких разрывов.



Рис. 4. Упрощенная модель сдвиговой зоны, иллюстрирующая основные геологические и сейсмологические характеристики /Scholz, 1988/.

В то же время известно, что хрупкие деформации могут происходить и в условиях высокотемпературной эклогитовой фации.

На примере мигматизированных гнейсов района села Гридино, в которых хрупкие разрывы с метасевдотахилитами секут мигматитовую полосчатость, было показано, что циклическая смена хрупких и пластических деформаций может происходить в условиях амфиболитовой фации при образовании полосчатости гнейсов.



Образование хрупких разрывов в условиях высоких температур, при которых породообразующие минералы могут деформироваться пластически, объясняется следующим образом.

До достижения предела прочности горные породы проявляют ползучесть, при достижении предела прочности образуются хрупкие разрывы.

Перемещения по хрупким разрывам приводят к мгновенному снятию напряжений и далее, если сохраняются условия нагружения массивов пород, породы испытывают ползучесть до достижения предела прочности. Этим обеспечивается циклическая смена хрупких и пластических деформаций.

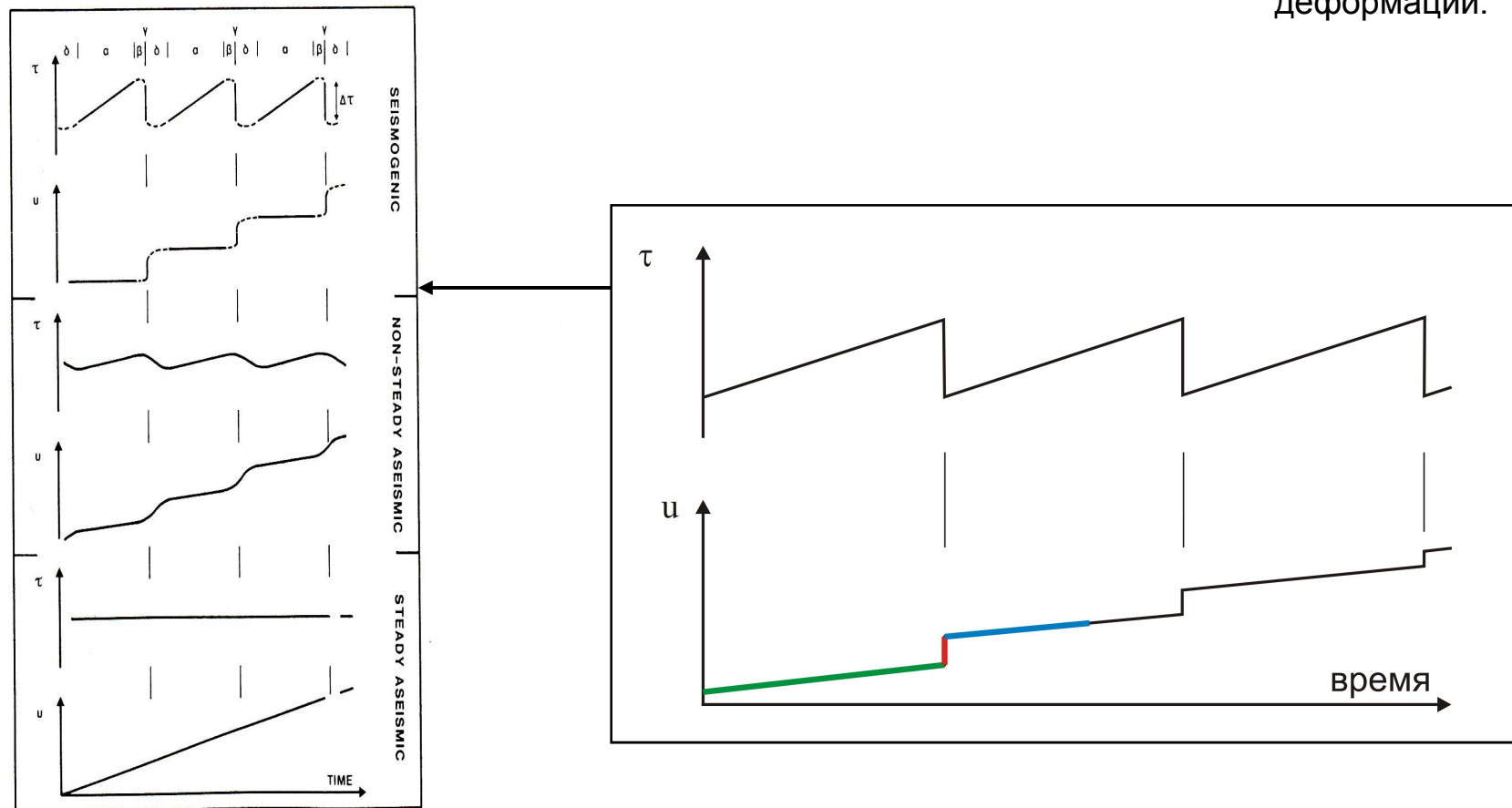


Figure 2 Hypothetical stress-time and displacement-time relationships at different levels in crustal fault zones.

Сосуществование недеформированных и в различной степени деформированных даек габброноритов района с. Гридино свидетельствует в пользу неоднородности деформаций метаморфизируемой коры на стадии формирования комплекса лерцолитов-габброноритов.





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!