

# Структурная геология и геологическое картирование

## Лекция № 17

### «Строение плутонических комплексов»

#### *Лекция 1*

**ПЛУТОН** – Бог подземного царства, он же в греческой мифологии **Аид**, он же **Орк**, старший сын Кроноса и Реи, т.е. – старший брат Зевса (Юпитера), т.е. – дядя **Гефеста**, т.е. – дядя **Вулкана!**



Похищение Прозерпины.  
Познань

**ПРОЗЕРПИНА** – Богиня подземного царства, она же **Персефона** (гр.), дочь Юпитера и Цереры, жена и племянница **Плутона!**

Д. Г. Розетти.  
Прозерпина



## Определения

**Плутонический комплекс** представляет собой совокупность **интрузивных**, как правило, полифазных и полифациальных тел, образованных ассоциацией плутонических пород, сформировавшихся в течение единого этапа эндогенного режима. Другие критерии отнесения пород к единому комплексу:

- **однотипность** временных соотношений между различными плутоническими породами, слагающими комплекс и однотипность их взаимоотношений с вмещающими породами;
- **одновозрастность** (в геологическом смысле) всех массивов комплекса, т.е. приуроченность их к одному геохронологическому уровню, обычно отмечаемому в структурно-вещественной зоне перерывом в осадконакоплении;
- **устойчивость** главных признаков всех составляющих элементов комплекса в разных массивах, относимых к этому комплексу

В "плутонические комплексы" могут объединяться магматические **массивы**:

- **аллохтонные**, или собственно интрузивные (**внедрившиеся** и имеющие **интрузивные контакты**),
- **автохтонные** (**возникшие на месте** за счет магматического замещения и имеющие **постепенные контакты**),
- **протрузивные** (**тектонически перемещенные** тела первично магматических пород, имеющие **тектонические контакты**)

[Все определения по *Петрографическому кодексу, 2008, стр. 41–42*]

**Плутоническая фаза** – часть плутонического комплекса, совокупность отдельных однородных тел, сложенных однотипными или близкими породами устойчивого (или непрерывного плавно меняющегося) состава и структуры. Фаза соответствует самостоятельному этапу внедрения и отделяется от других **последовательно образующихся** фаз интрузивными границами

**Плутоническая фация** – часть плутонической фазы или комплекса в целом, характеризующаяся однородностью структурно-вещественных признаков и отличающаяся по этим признакам от других **синхронно образующихся** частей

**Интрузивный массив, или интрузив** – однофазное или многофазное магматическое тело, имеющее интрузивные контакты и относящееся к одному плутоническому комплексу. Используется также как термин "свободного пользования"

**Плутон** – **полихронный** интрузив, в составе которого установлены массивы двух или более плутонических комплексов

**НВ-1!** Часто в литературе "*плутонические*" комплексы называют "*интрузивными*". Это не совсем правильно, т.е. совсем неправильно

**НВ-2!** Иногда в литературе для обозначения интрузивного массива используется термин "**интрузия**". Это не совсем корректно, хотя и распространено. Лучше "**интрузией**" называть **процесс** внедрения, а не его **результат**.

# Принципиальная схема строения аллохтонного плутона

Последовательность внедрения

4 фаза (лайки 2 этапа) –  
габбро-порфириды

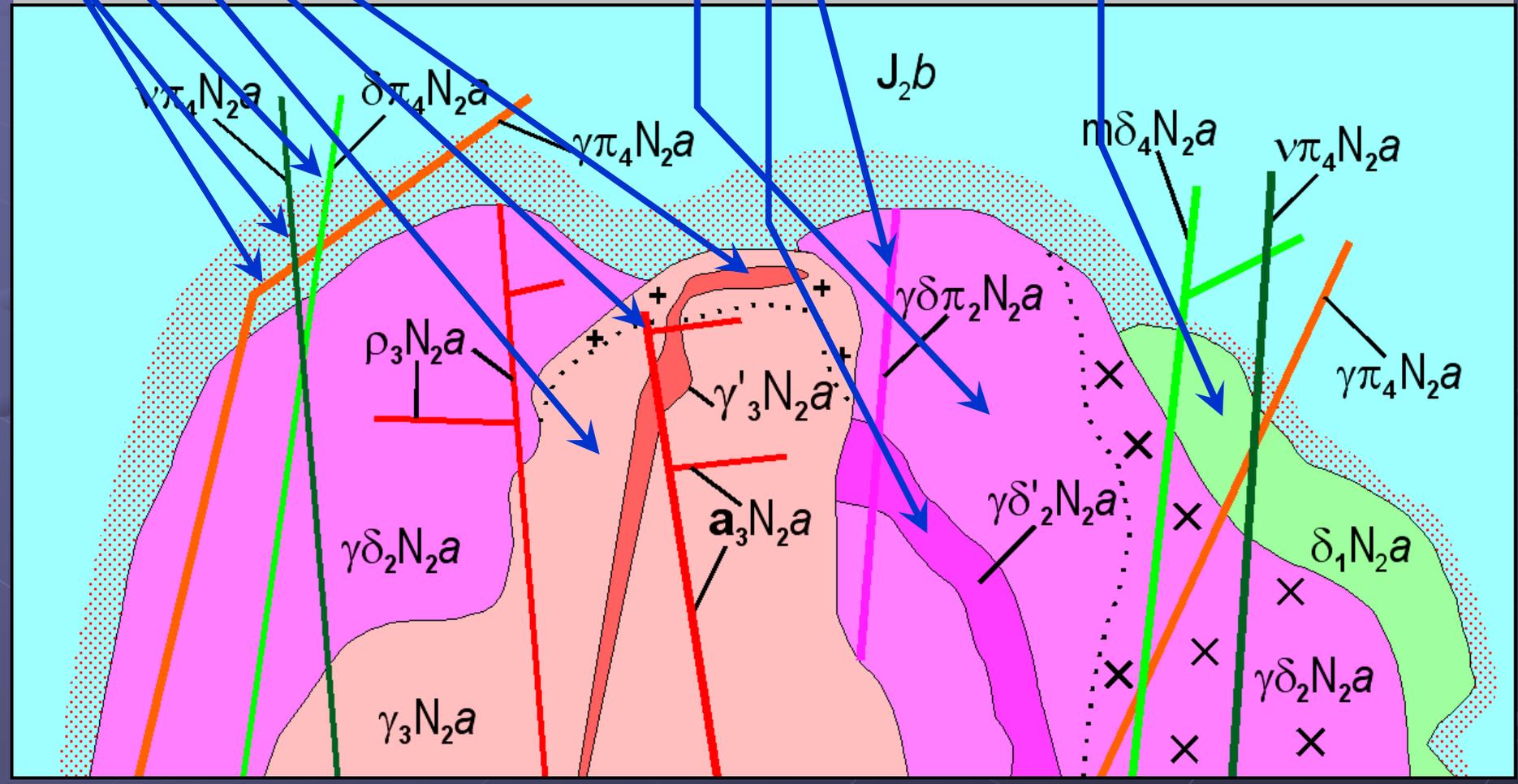
1 этапа  
т-порфириды

бинного

2 фаза – лайки 1 этапа  
(гранодиорит-порфиры)

3) м/з

диориты

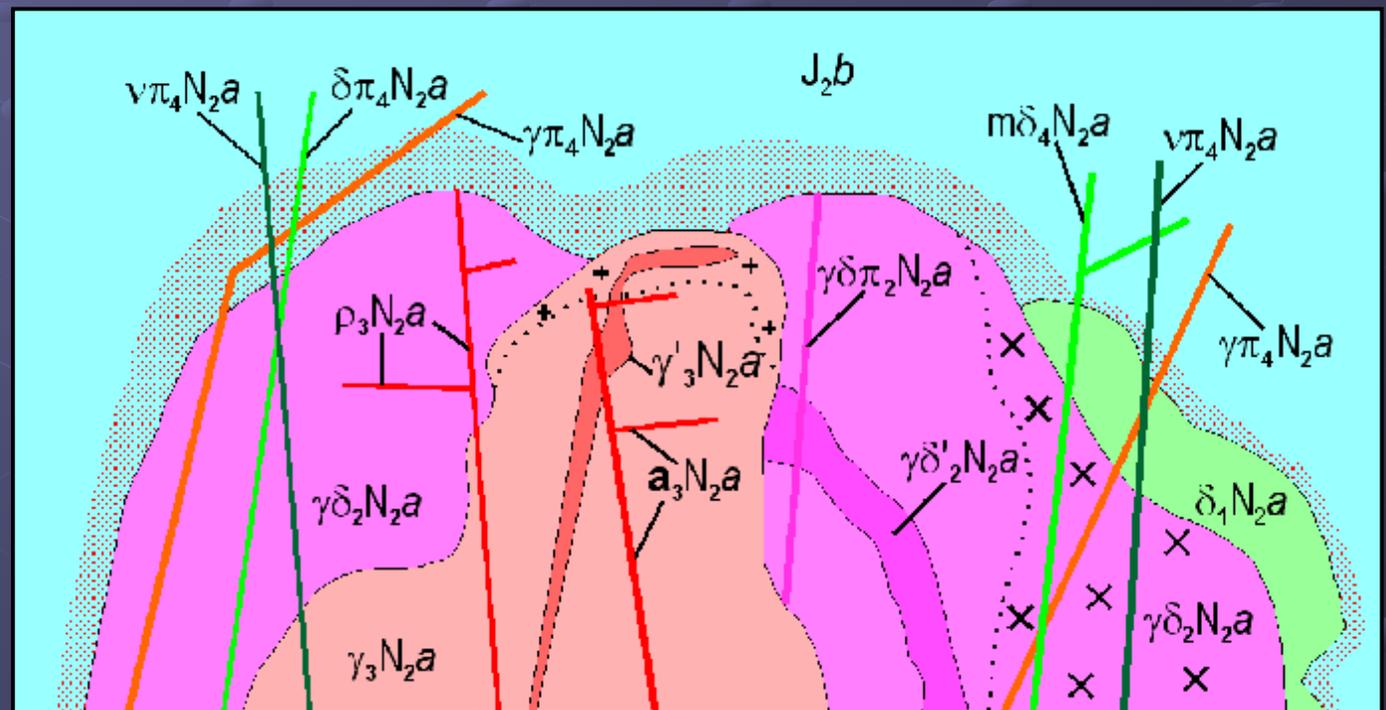


Нарисованная схема – не эталон, а некое обобщение для наиболее часто встречаемых случаев. Строение конкретных массивов может быть и существенно более сложным и гораздо более простым.

**ПВ1!** Последовательность внедрения главных фаз, как правило – **гомодромная** (от основных пород к кислым), а даек глубинного происхождения – **антидромная** (от кислых пород к основным)!

**ПВ2!** Дайки 1 этапа обычно не выходят за пределы массива, а дайки 2 этапа широко распространены и во вмещающих породах! Вместе с тем, отнесение конкретных тел к дайкам 2 этапа данного комплекса часто бывает плохо доказуемо.

**ПВ3!**  
Последовательность внедрения главных фаз в массивах щелочных пород бывает **антидромной!**



## Морфологические типы аллохтонных интрузивов

- **Батолиты** – крупные (условно – площадью более 100 км<sup>2</sup>) массивы, сложенные, как правило, гранитами и гранодиоритами. Контакты всегда секущие. Форма батолитов в разрезе напоминает язык, поскольку обычно они имеют четко выраженную подошву и подводящий канал. Ранее батолиты представлялись безкорневыми телами, уходящими на большую глубину.
- **Штоки** – массивы площадью менее 100 км<sup>2</sup>, сложенные, как правило, гранитоидами. Контакты всегда секущие. Обычно штоками называют интрузивы цилиндрической формы с вертикальными контактами или примерно изометричные в плане массивы неправильной формы.

### **ВВ!** Как отличить шток от батолита?

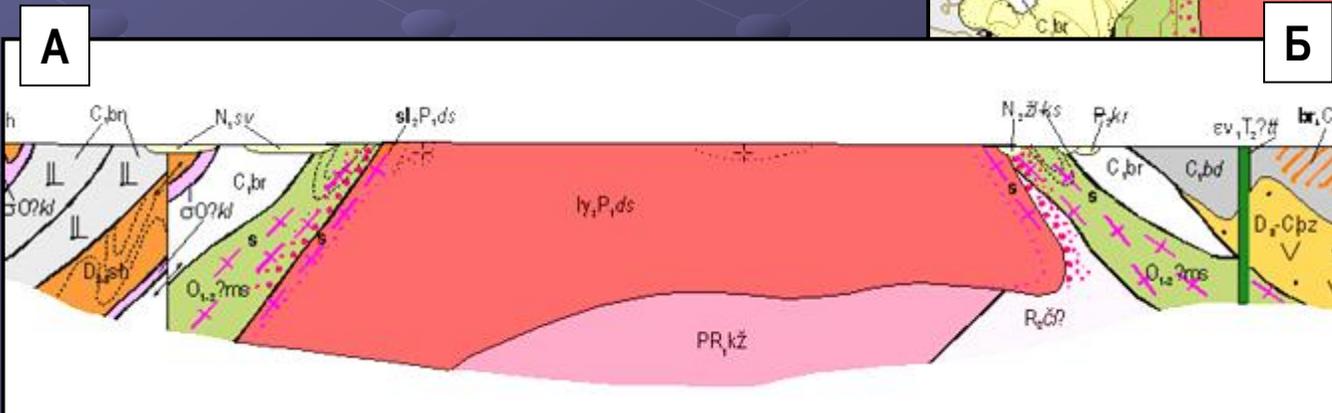
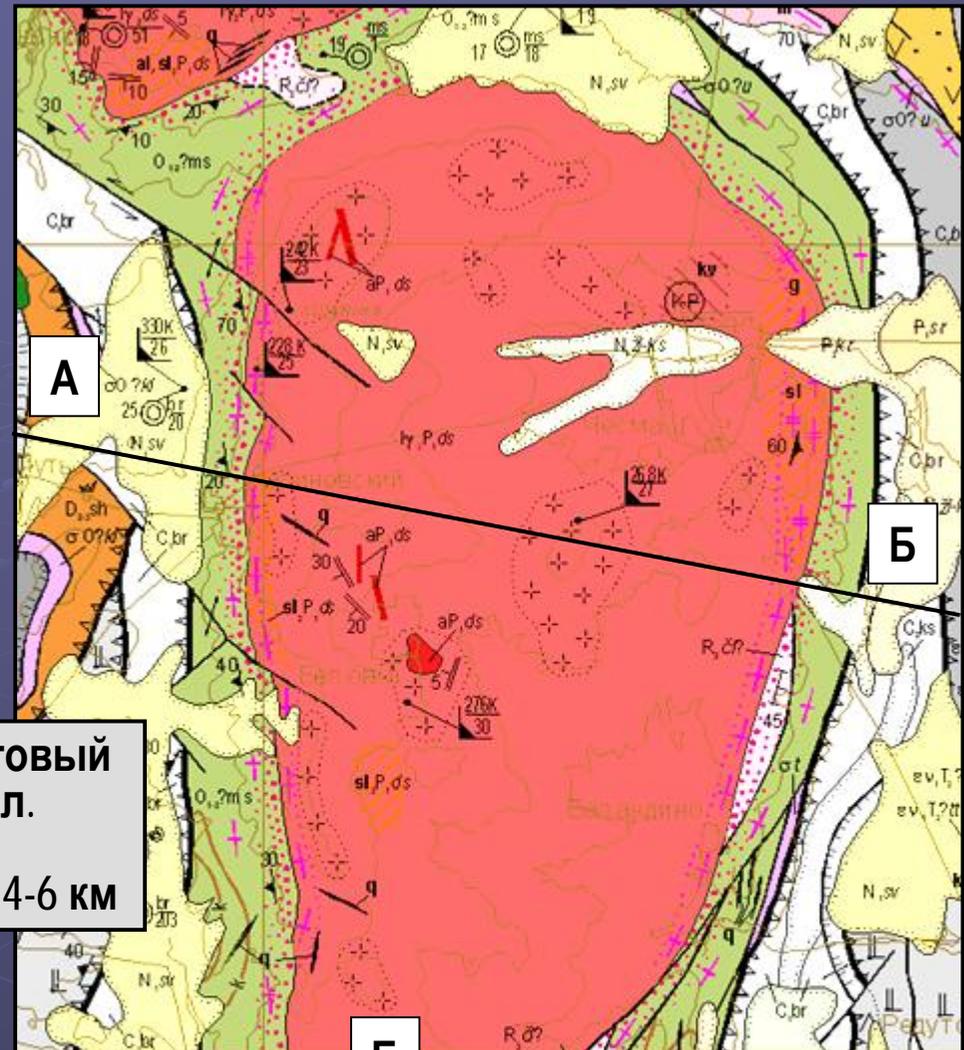
- **Линейные интрузивы** – удлиненные массивы, у которых в плане длина существенно превышает ширину.
- **Лакколиты** – небольшие грибообразные тела, границы которых конформны поверхностям напластования вмещающих пород. Имеют узкий подводящий канал. Сложены обычно основными породами.

- **Лополиты** – блюдцеобразные тела, границы которых конформны поверхностям напластования вмещающих пород. Имеют узкий подводящий канал. Сложены обычно основными, ультраосновными и щелочными породами.
- **Факолиты** – небольшие интрузивы серповидной в разрезе формы, границы которых конформны поверхностям напластования вмещающих пород; в большинстве случаев залегают в ядрах антиклинальных складок.
- **Магматические диапиры** – небольшие вертикально расположенные интрузивы веретенообразной или грушевидной формы с секущими контактами.
- **Дайки** – чаще всего небольшие плитообразные, стенообразные тела, вертикальные или крутые, резко секущие по отношению к вмещающим породам.
- **Силлы** – чаще всего небольшие плитообразные, стенообразные тела, конформные поверхностям напластования вмещающих пород (межпластовые интрузивы).
- **Гарполиты** – интрузивные тела серповидной формы, питающий канал которых расположены под одним из концов "серпа".

**Батолиты** – крупные массивы площадью более 100 км<sup>2</sup>, сложенные, как правило, гранитами и гранодиоритами. Контакты всегда секущие. Форма батолитов в разрезе напоминает язык, поскольку практически всегда они имеют четко выраженную "подошву".

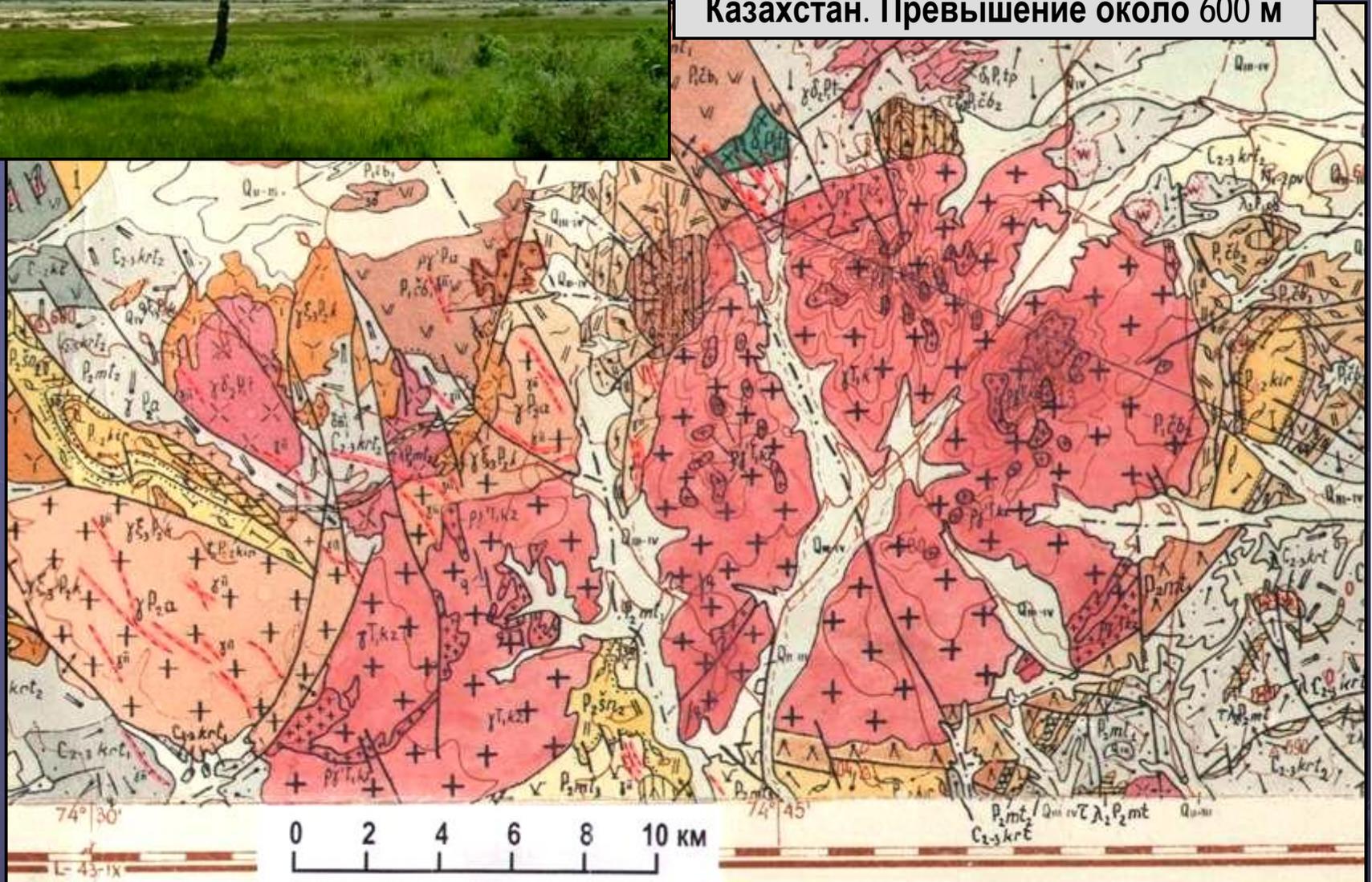
Нижняя граница батолитов изучается либо геофизическими методами, либо по данным бурения.

**Чесменский лейкогранитовый батолит. Южный Урал.**  
Размеры 30×15 км,  
вертикальная мощность 4-6 км





Раннетриасовый батолит Бектау-Ата.  
Аляскиты. Северное Прибалхашье.  
Казахстан. Превышение около 600 м

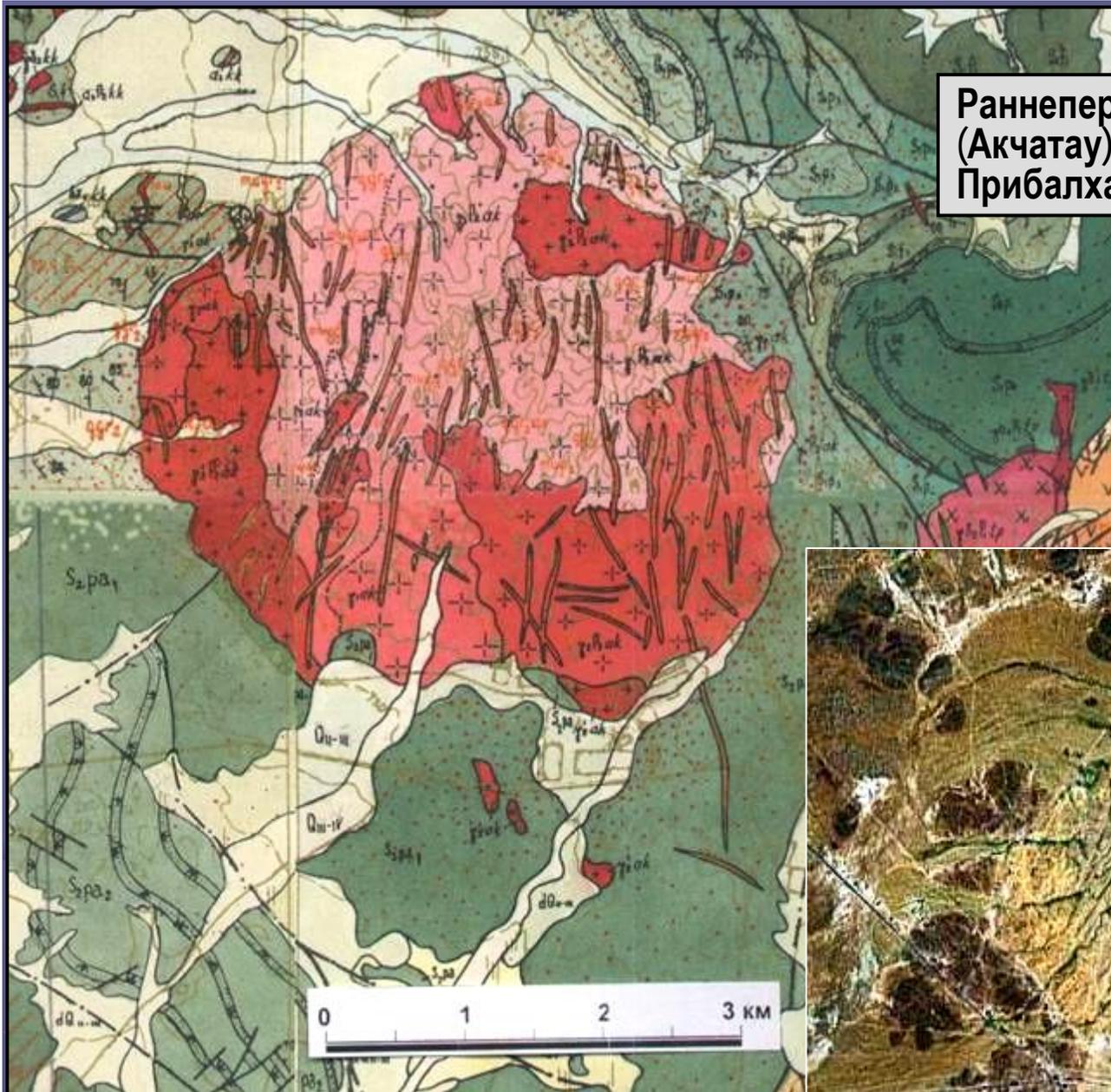


**Штоки** – массивы площадью менее 100 км<sup>2</sup>, сложенные, как правило, гранитоидами. Контакты всегда секущие. Обычно штоками называют интрузивы цилиндрической формы с вертикальными контактами или примерно изометричные в плане массивы неясной формы.



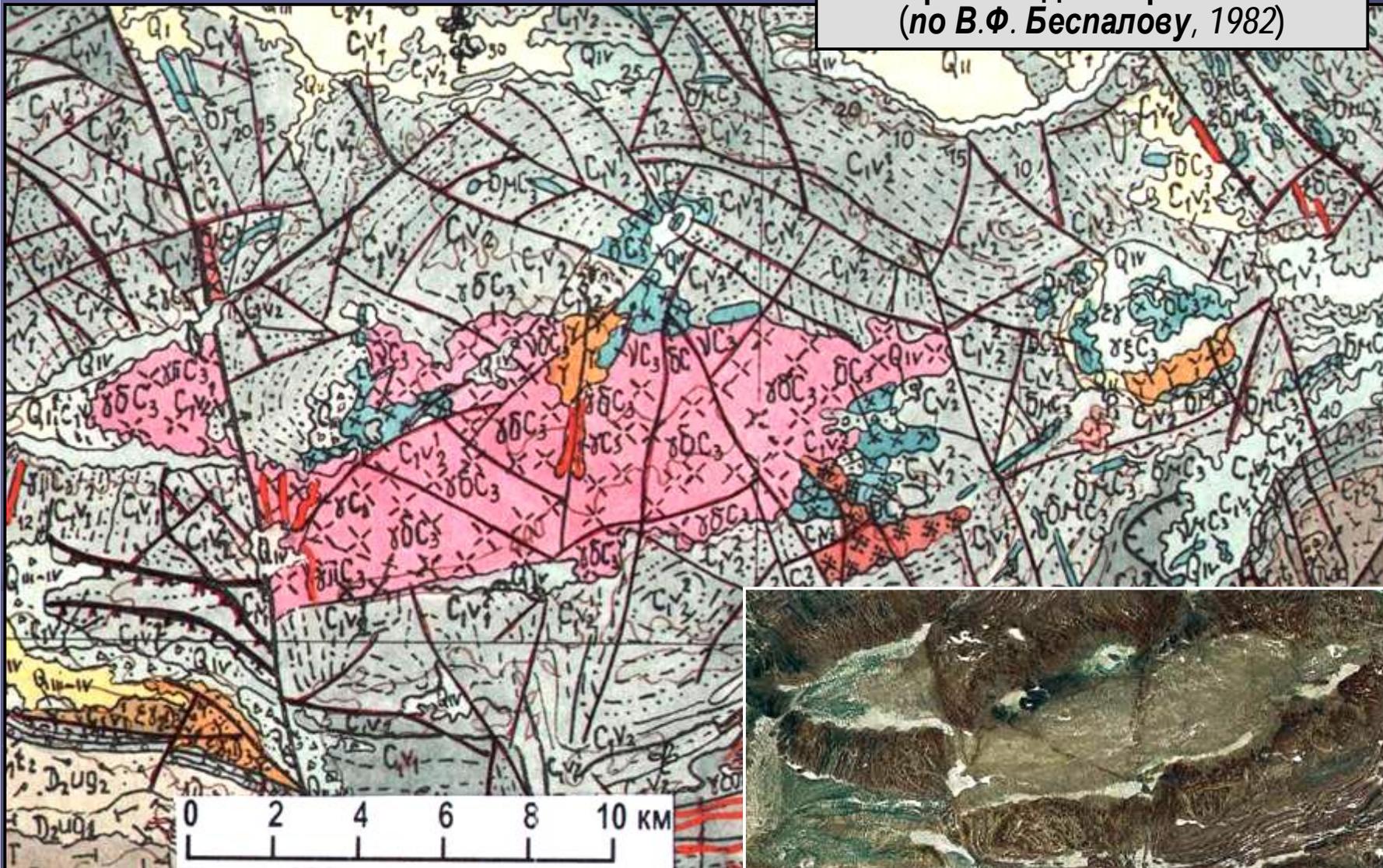
**Монзонитовый шток Болторо. Каракорум.  
Высота скалы около 1 км.  
Диаметр штока 350-400 м.**

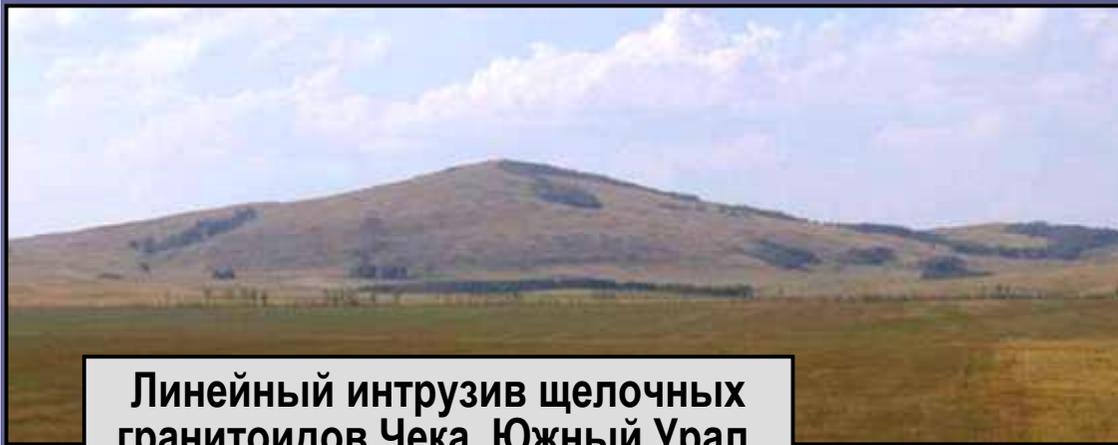
Раннепермский шток Кызыл (Акчатау). Граниты. Северное Прибалхашье. Казахстан.



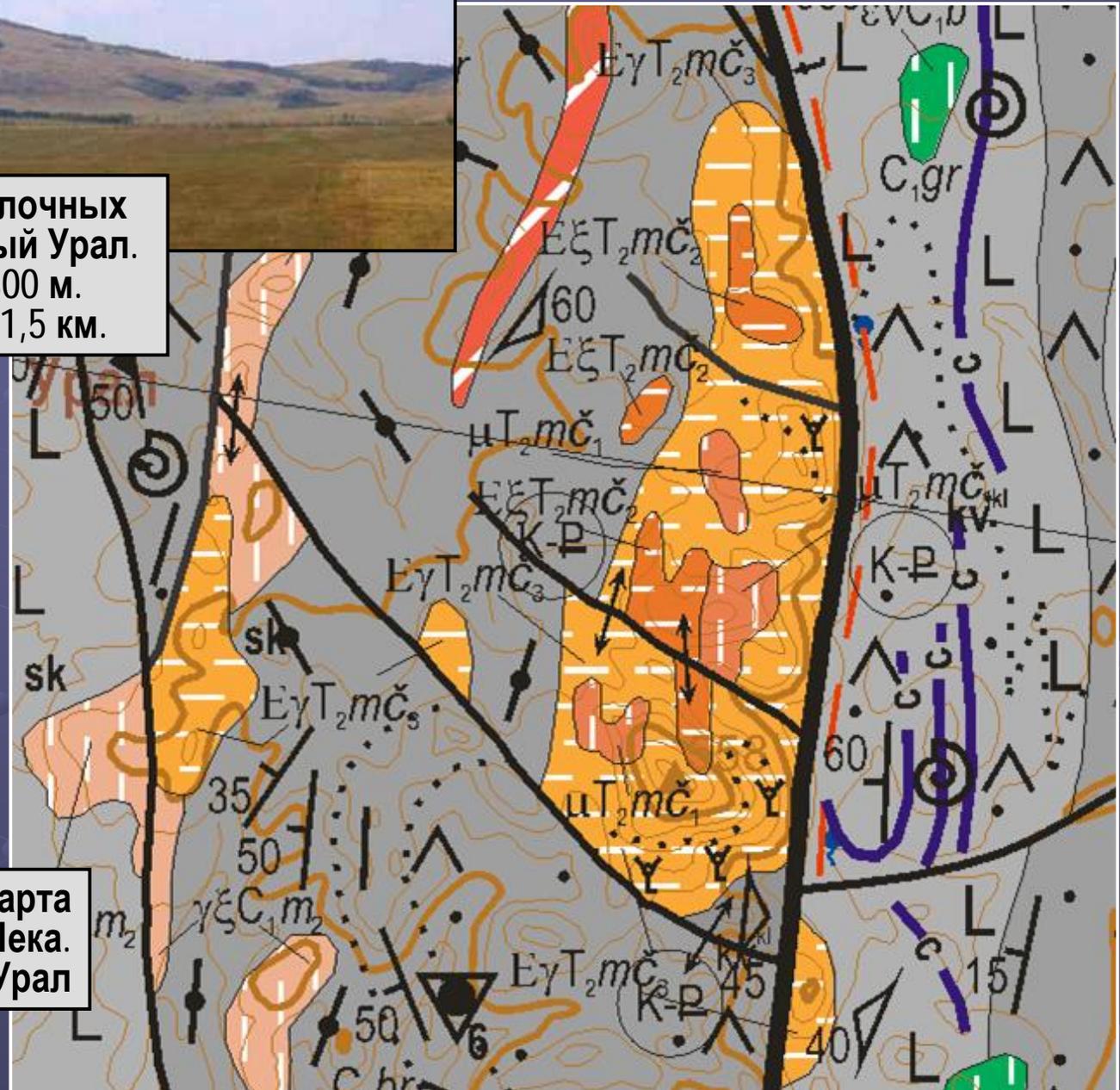
**Линейные интрузивы** – удлиненные массивы, у которых в плане длина существенно превышает ширину.

Линейный интрузив Толкудук.  
Северо-Западное Прибалхашье  
(по В.Ф. Беспалову, 1982)

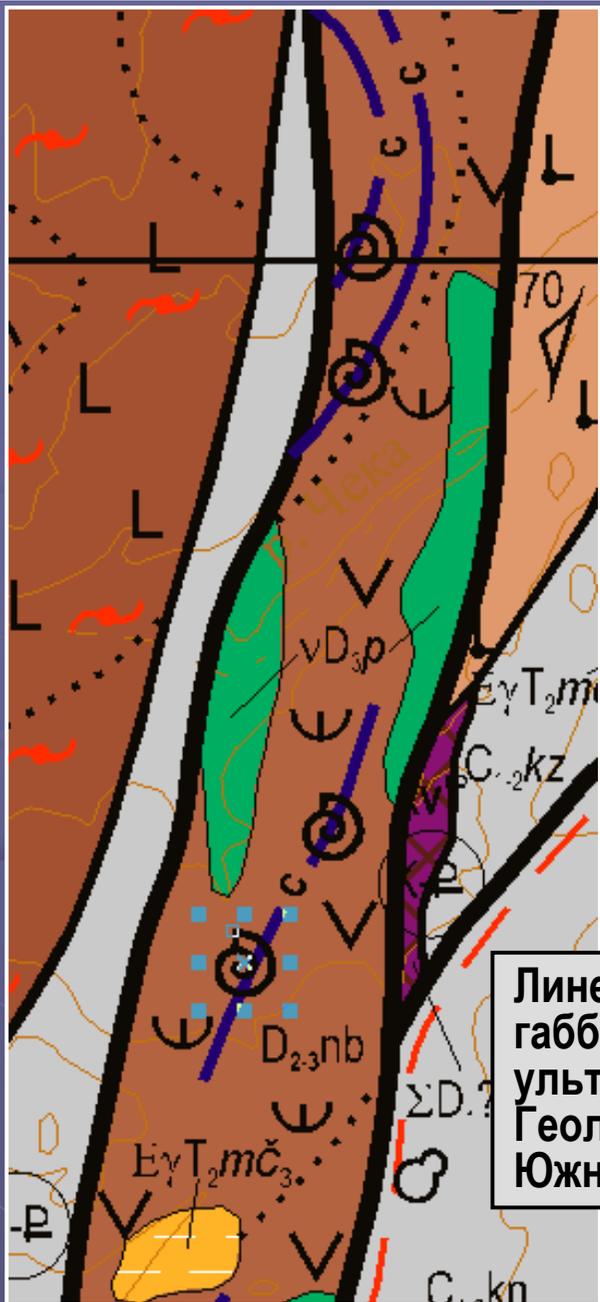




Линейный интрузив щелочных гранитоидов Чека. Южный Урал.  
Превышение около 300 м.  
Размер интрузива 6,5×1,5 км.

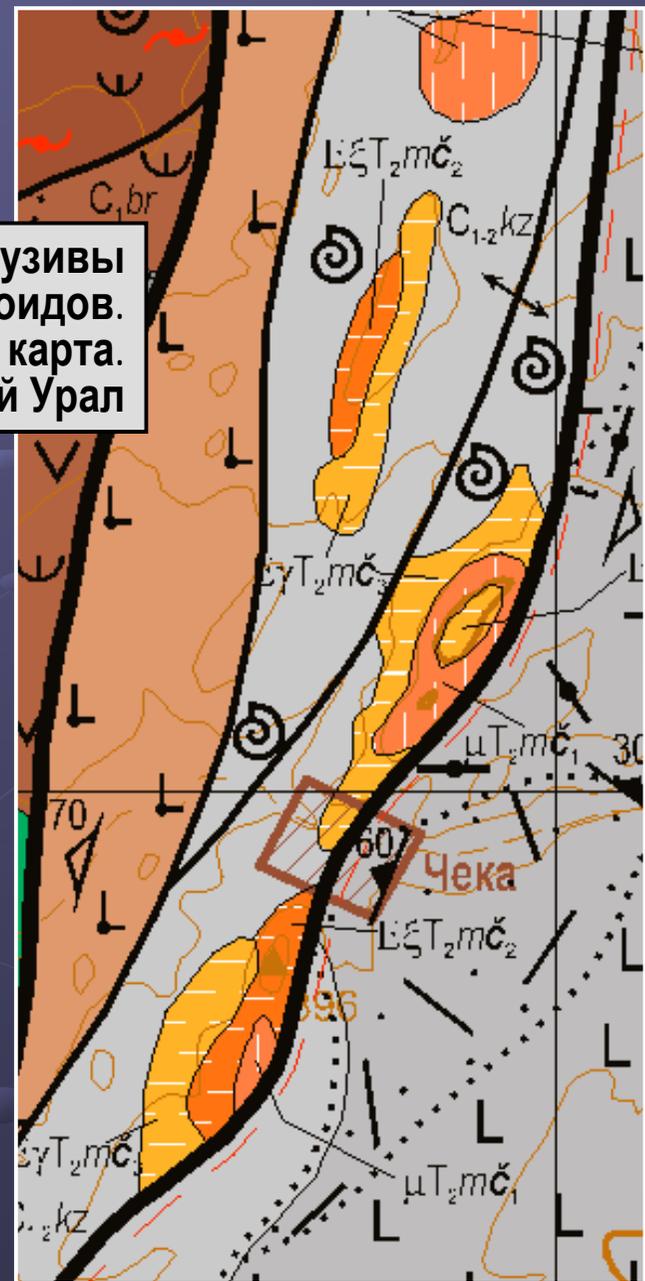


Геологическая карта  
массива Чека.  
Южный Урал

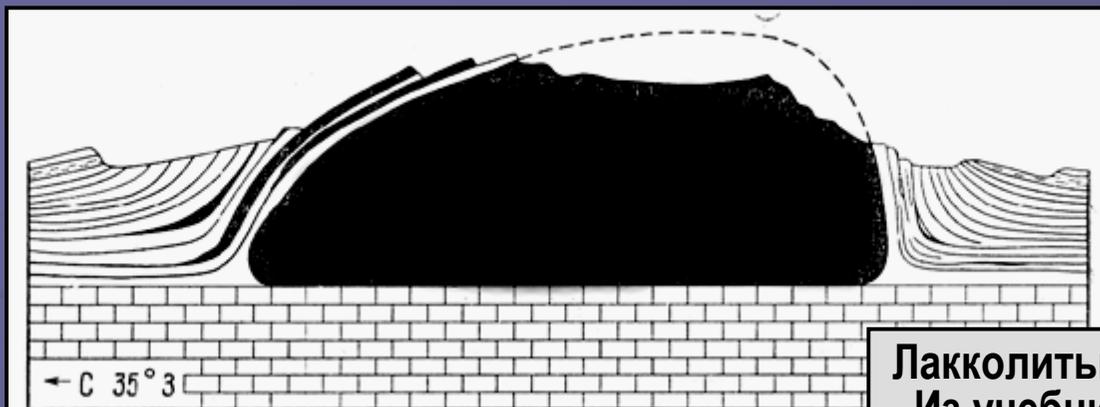


**Линейные интрузивы  
 габброидов и  
 ультрамафитов.  
 Геологическая карта.  
 Южный Урал**

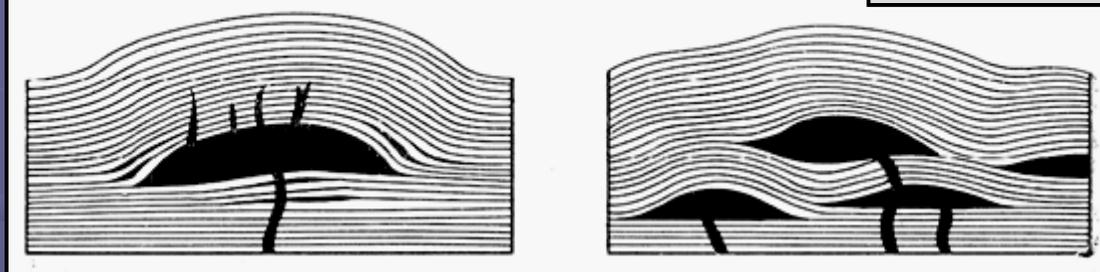
**Линейные интрузивы  
 щелочных гранитоидов.  
 Геологическая карта.  
 Южный Урал**



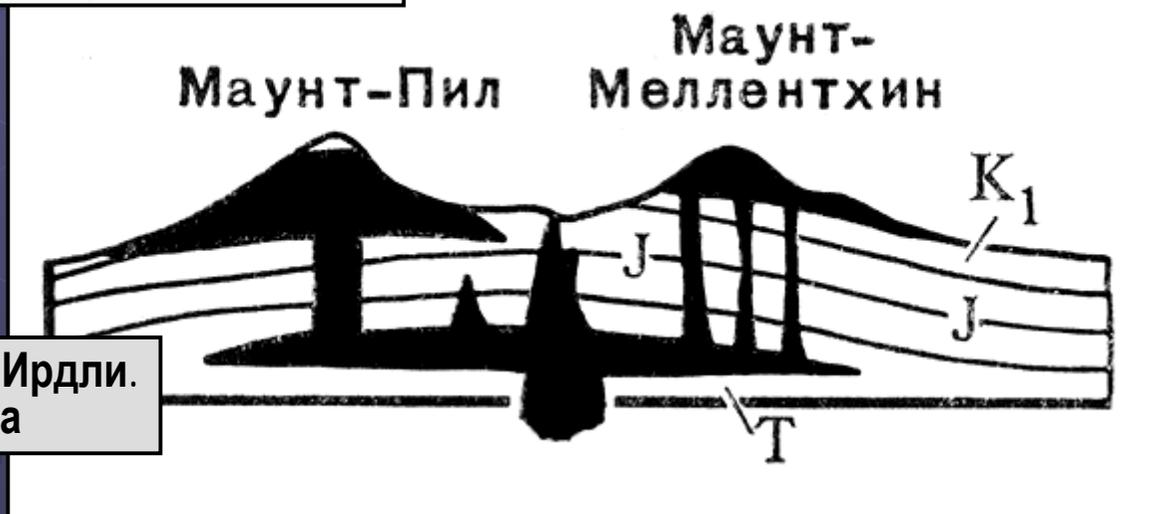
**Лакколиты** – небольшие грибообразные тела, границы которых конформны поверхностям напластования вмещающих пород. Сложены обычно основными породами.



Лакколиты по М.П. Биллингсу.  
Из учебника А.Е. Михайлова



Лакколиты Ла-Салла, США по А. Ирдли.  
Из учебника В.В. Белоусова



**Лополиты** – блюдцеобразные тела, границы которых конформны поверхностям напластования вмещающих пород. Сложены обычно основными, ультраосновными и щелочными породами.

Бушвельдский лопполит по А Дю Тойоту. Из учебника А.Е. Михайлова

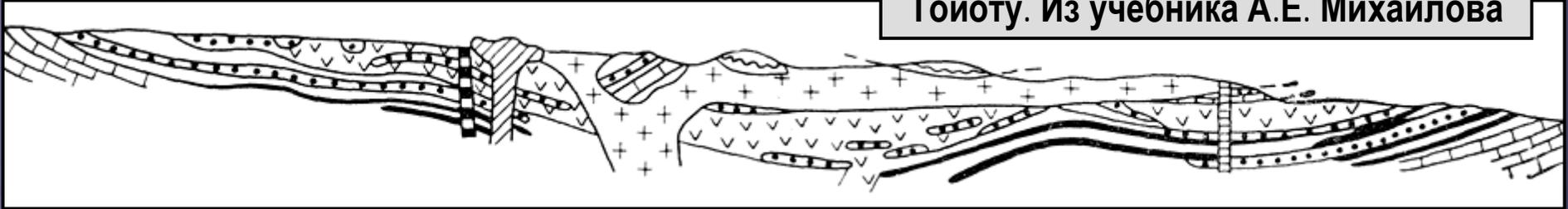
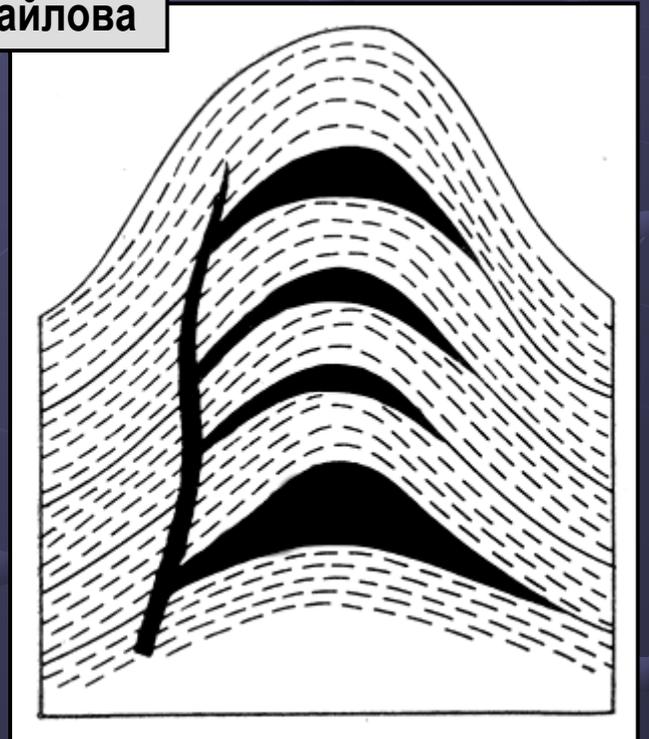


Схема строения факолитов. Из учебника А.Е. Михайлова

**Факолиты** – небольшие интрузивы серповидной в разрезе формы, границы которых конформны поверхностям напластования вмещающих пород; в большинстве случаев залегают в ядрах антиклинальных складок.



**Магматические диапиры** – небольшие вертикально расположенные интрузивы веретенообразной или грушевидной формы с секущими контактами

**КРЫМСКИЕ МАССИВЫ**

Кастель



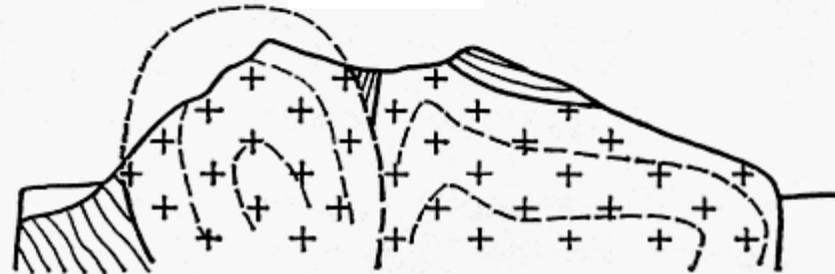
Плака



Партенитские массивы



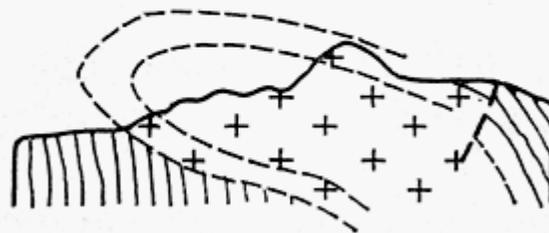
Аюдаг



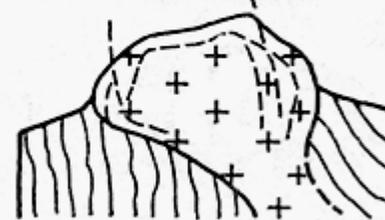
Массивы Крыма и Калбы по В.Н. Павлинову.  
Из учебника В.В. Белоусова

**КАЛБИНСКИЕ МАССИВЫ**

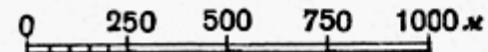
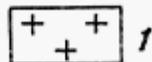
Уйтас



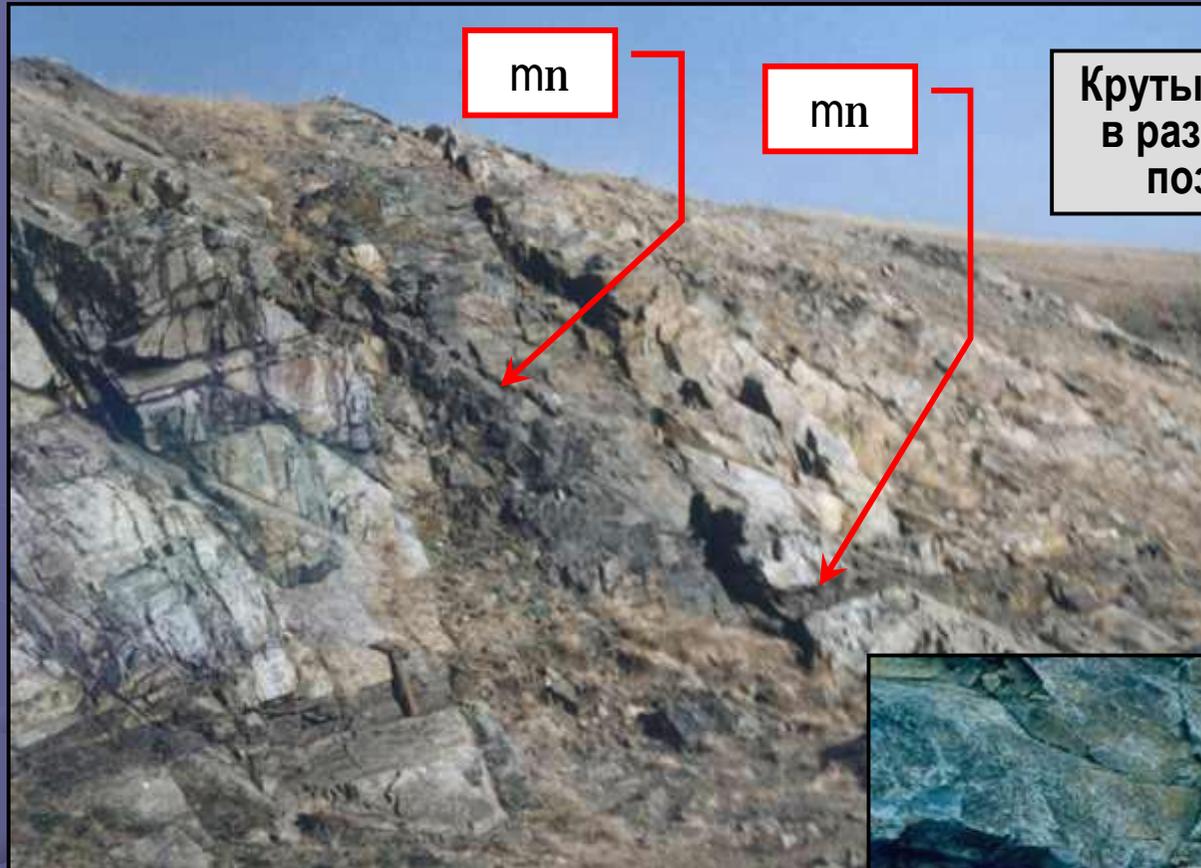
Б. Тологой



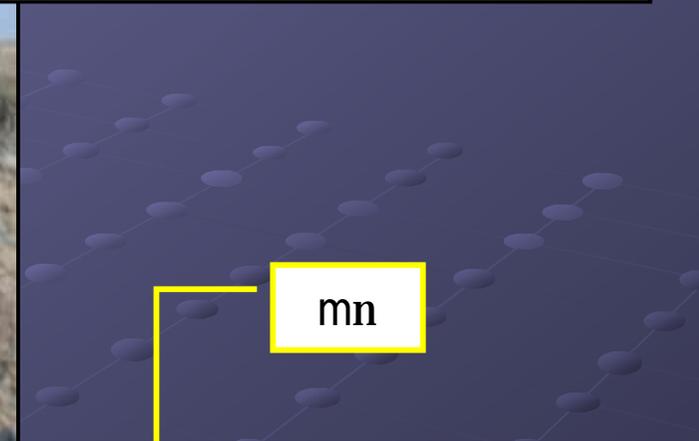
М. Тологой



**Дайки** – чаще всего небольшие плитообразные, стенообразные тела, вертикальные или крутые, резко секущие по отношению к вмещающим породам.



Крутые и пологие дайки микрогаббро в разгнейсованных плагиогранитах позднего девона. Южный Урал

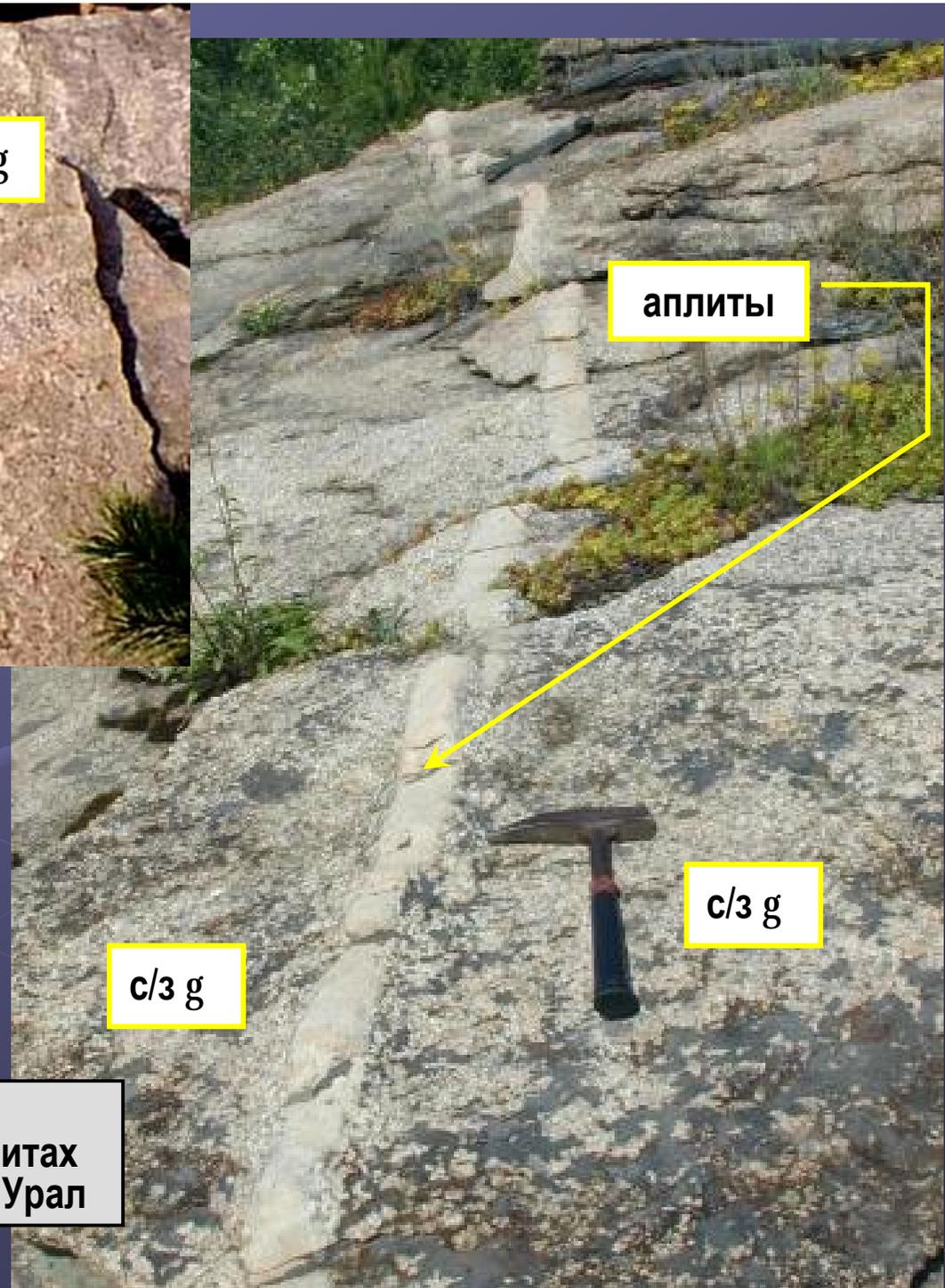


Контактовая зона ветвящейся дайки микрогаббро в разгнейсованных плагиогранитах позднего девона. Южный Урал

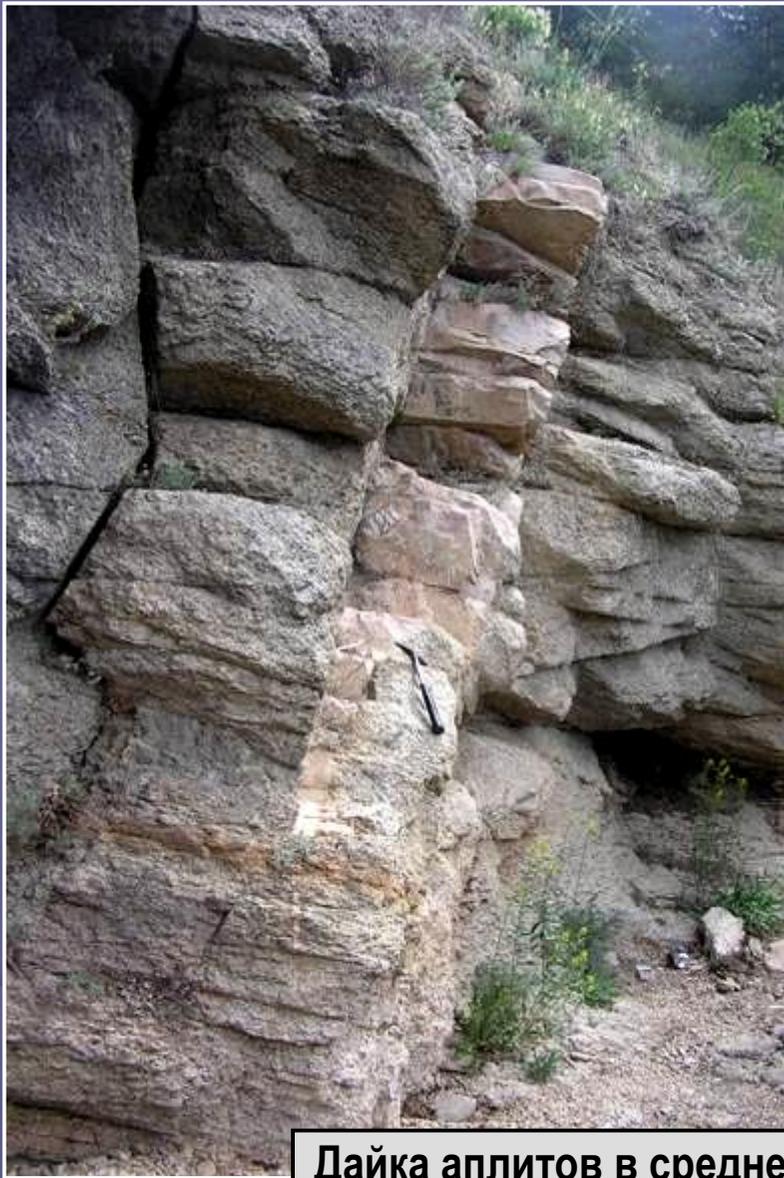




Дайки среднезернистых гранитов в мелкозернистых гранитах ранней перми. Южный Урал

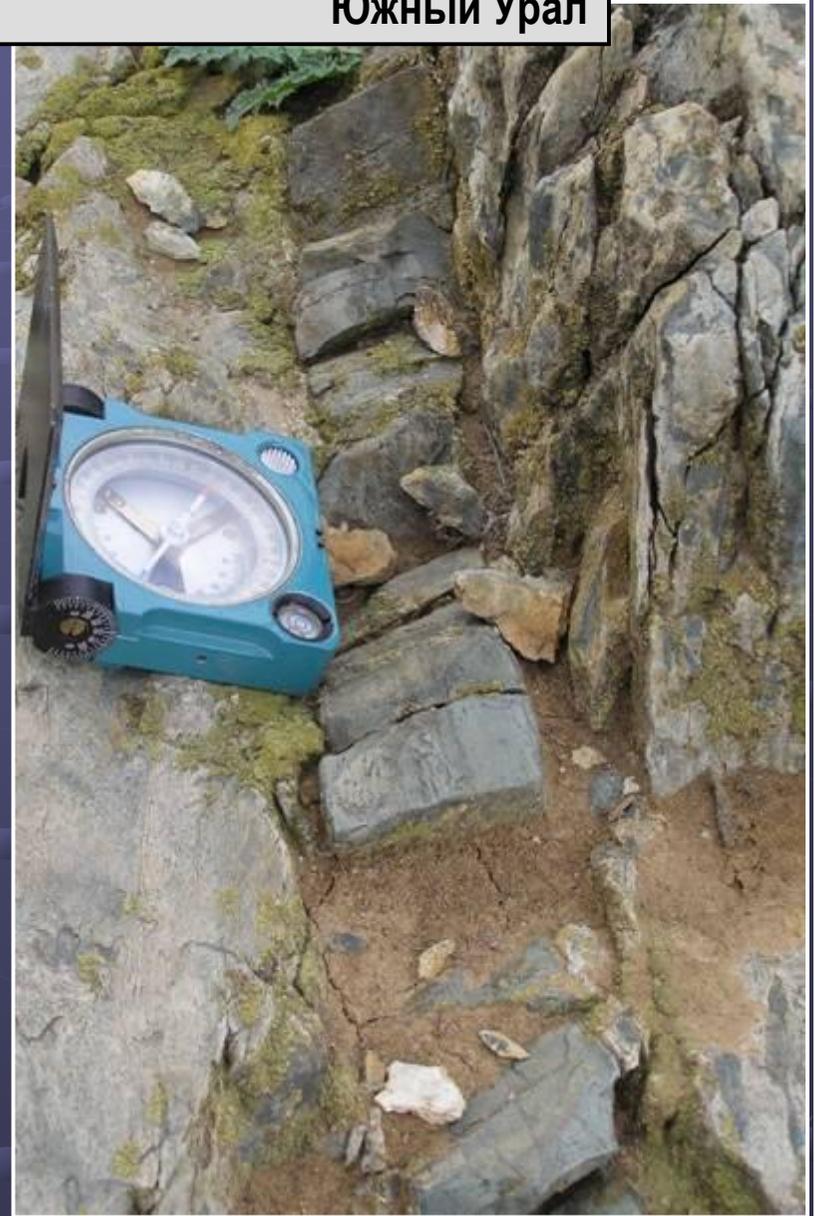


Дайки аплитов в среднезернистых гранитах ранней перми. Южный Урал

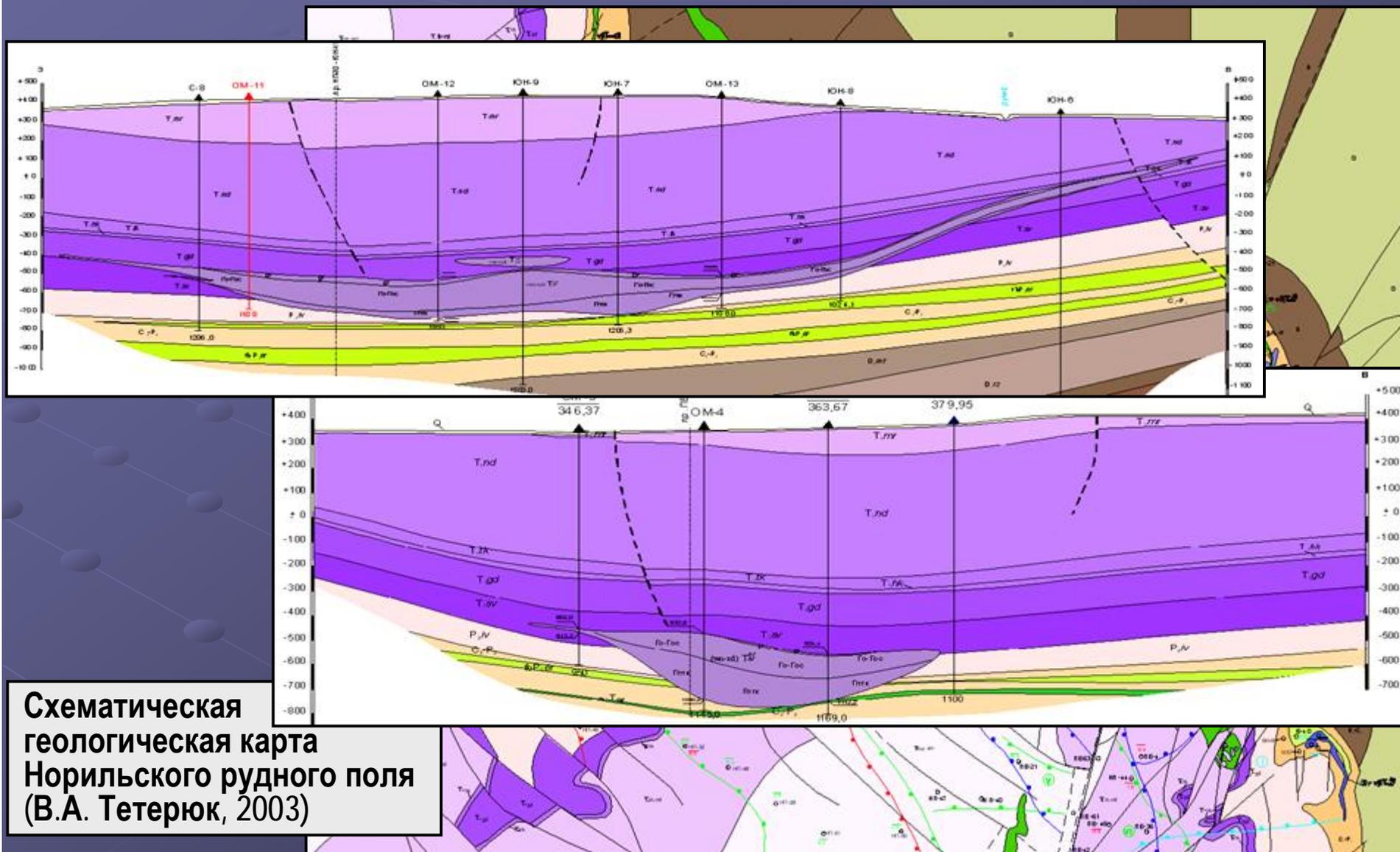


Дайка аплитов в средне-крупнозернистых гранитах. Южный Урал

Дайка мелкозернистых габбро в мелкозернистых гранитах. Южный Урал

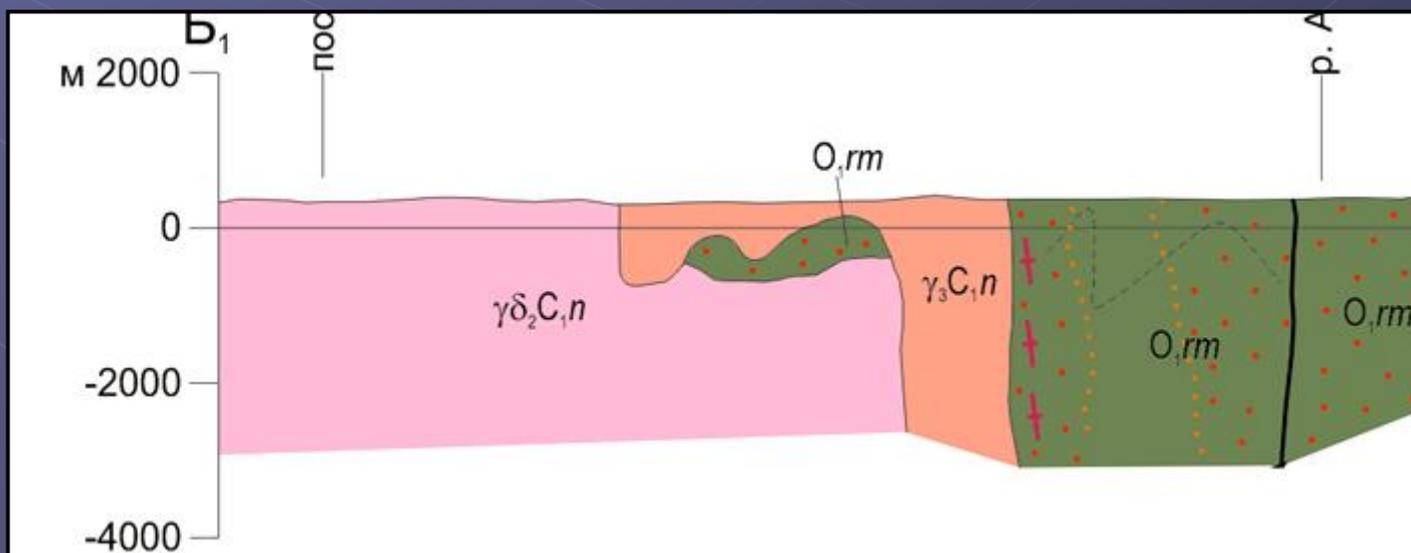
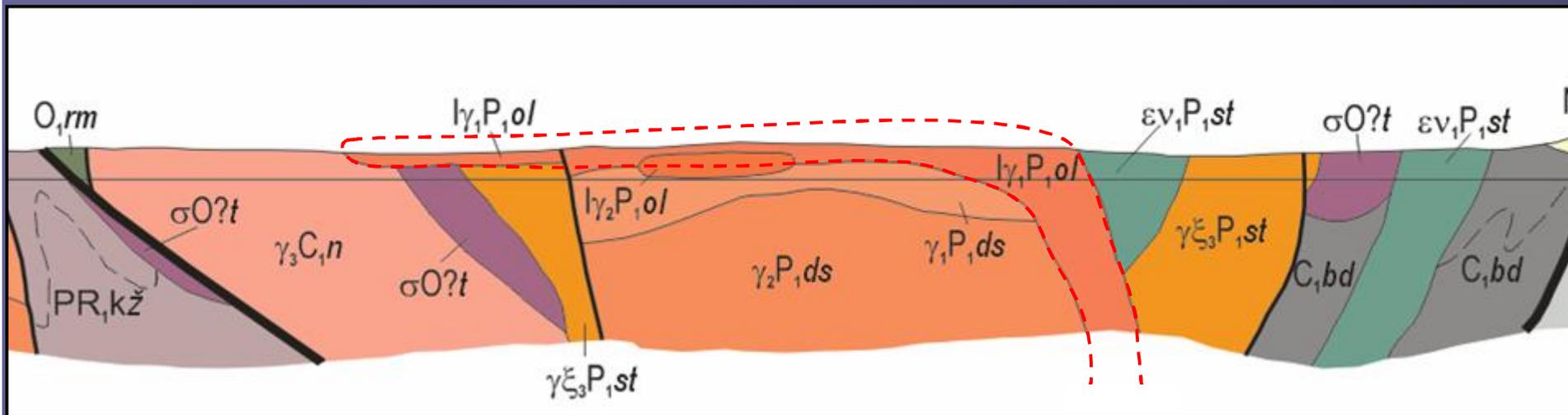


**Силлы** – чаще всего небольшие плитообразные, стенообразные тела, конформные поверхностям напластования вмещающих пород (межпластовые интрузивы). Они часто залегают на строго определенном стратиграфическом уровне, но иногда косо секут пакки стратифицированных пород



Схематическая геологическая карта Норильского рудного поля (В.А. Тетерюк, 2003)

**Гарполиты** – интрузивные тела серповидной формы, питающий канал которых расположен под одним из концов "серпа"



**NB!** Изучение керна плутонических пород требует высокой квалификации, терпения и внимательности!

