

Таблица 1. Полная классификация 9 обыкновенных хондритов.

| Номер метеорита | Полная масса, г | Масса образца, г | Класс | Стадия ударного метаморфизма | Стадия выветривания | Fa mol % | Fs mol % |
|-----------------|-----------------|------------------|-------|------------------------------|---------------------|----------|----------|
| STH86 | 400 | 35,6 | L6 | S3 | W1 | 25,3 | 21,7 |
| STH91 | 175 | 20,0 | L6 | S6 | W1 | 25,1 | 22,1 |
| STH141 | 205 | 20,0 | L6 | S3 | W4 | 25,0 | 21,8 |
| STH168 | 40 | 8,0 | L6 | S2 | W1 | 24,4 | 21,0 |
| STH174 | 80 | 18,7 | L4 | S3 | W3 | 22,9 | 20,2 |
| STH213 | 260 | 21,6 | H4 | S2 | W4 | 17,5 | 16,2 |
| STH214 | 180 | 32,6 | H4 | S2 | W3 | 18,6 | 16,9 |
| STH216 | 125 | 20,0 | L5 | S4 | W3 | 25,0 | 21,8 |
| STH217 | 61 | 12,0 | LL5 | S1 | W4 | 30,7 | 26,7 |

Литература:

1. Додд Р.Т. Метеориты.Петрология и геохимия.М.:Мир,1986,384 с.
2. Stoffler D., Keil K. And E.R.D.Scott Shock metamorphism of ordinary chondrites. *Geochemical and Cosmochemical Acta*, 1991, V.55, P.3845-3867.
3. Van Schmus W.R. and Wood J.A. A chemical-petrologic classification for the chondritic meteorites. *Geochemical and Cosmochemical Acta*, V.31, P.747-765.
4. Wlotzka F. A weathering scale for the ordinary chondrites. *Meteoritics*, 1993, V.28, P.460.

**ТЕКТОНИКА ТРЕЩИН РАЙОНА КИМОЗЕРСКОГО
КИМБЕРЛИТОВОГО ТЕЛА**

Прияткина Надежда Сергеевна

Геологический ф-т СПбГУ, Санкт-Петербург, nadya_priyatkina@mail.ru

В настоящее время среди различных критериев прогноза кимберлитовых тел принципиальное значение приобретают структурно-тектонические критерии и связанные с ними тектонофизические исследования. С одной стороны,

тектонофизические исследования применяются в алмазной геологии в целях прогноза локализации новых кимберлитовых трубок, с другой – в целях восстановления палеогеодинамических обстановок формирования уже открытых тел.

Кимозерское кимберлитовое тело находится на Балтийском щите севернее Онежского озера и является одним из наиболее древних алмазоносных кимберлитовых тел. Его возраст оценивается как раннепротерозойский, и после внедрения оно неоднократно подвергалось воздействию тектонических процессов [1]. В целях восстановления структурной эволюции кимозерского массива, наряду с другими методами структурной геологии, был проведен анализ систем трещиноватости.

В процессе полевых работ важное внимание было уделено поиску систем трещин растяжения и трещин скалывания с целью сбора статистически значимого числа замеров их элементов залегания. Для этих целей было изучено 47 точек, расположенных на вмещающих кимберлитовое тело породах – габбро-долеритах. Для трещин растяжения в каждой точке делался замер только системы трещин в целом, тогда как для трещин скалывания делалось несколько замеров, характеризующих как ориентировку самой трещины, так и расположенных на ней борозд скольжения.

Диагностика и обработка данных производилась по следующим критериям. Трещины растяжения образуют или открытые трещины, или закрытые, но со специфическим рельефом поверхности, получившим название "плюмовая структура" [3]. По трещинам растяжения однозначно устанавливается ориентировка только оси растяжения, тогда как ось сжатия и промежуточная ось эллипсоида напряжений ориентированы в плоскости трещины. Как правило, одна из этих осей располагается субгоризонтально, другая – субвертикально. В любом случае, проекция оси сжатия на поверхность Земли оказывается параллельной ее простирацию (если только ось сжатия ориентирована не точно вертикально). Трещины скалывания характеризуются наличием зеркал и борозд скольжения, и это обязательный признак для их диагностики. Направление перемещения определялось по уступам, создаваемым новообразованными минералами на зеркалах скольжения. Реконструкция полей напряжений производилась с помощью программы FaultKinWin, разработанной Р. Альмендингером (Корнельский Университет, США), теоретическая основа которой аналогична изложенной в методе В.Д. Парфенова [2].

В пределах самого кимберлитового тела наиболее отчетливо выраженной трещиноватость оказалась в пределах центрального и юго-восточного выходов вмещающих габбро-долеритов "нижнего силла". Среди трещин растяжения преобладали системы, ориентированные ортогонально относительно друг друга. Наибольшее количество подобных ортогональных систем трещин

характеризуется Ю-ЮВ и В-СВ (~150° и 60°) простиранием и субвертикальным падением, совпадая, в целом, с простиранием основных разрывных нарушений, наблюдавшихся в районе массива Кимозеро. В западной части массива было отмечено изменение преобладающих направлений простирания трещиноватости на субмеридиональные. Между тем было зафиксировано, что разброс направлений простираний систем трещин на исследованных точках достаточно велик. В этой связи стоит также отметить, что степень развитости трещин достаточно неравномерна – наблюдаются сходные по морфологии как мелкие (первые сантиметры) микротрещины, так и рассекающие все породы в пределах обнажения. Локально фиксируются уступы и обнажения высотой до 10-15 м, постоянно обваливающиеся по развитым системам трещин растяжения, о чем свидетельствуют крупноблоковые осыпи у их подножия.

Результаты замеров трещин растяжения приведены на рисунке 1. Очевидно, что несмотря на заметный разброс данных, преобладают северо-восточные (40° и 60°) и перпендикулярных к ним юго-восточные (120° и 150°) направления. Углы между этими системами составляют всего лишь 20-30°, что заметно меньше, чем это должно было бы быть в случае сопряженных трещин скалывания. Такие угловые соотношения между двумя различными системами ортогональных трещин могут интерпретироваться двумя способами: (1) они формировались в разное время в разных полях напряжений, что предполагает наличие четырех разных полей напряжений; (2) трещины, отличающиеся по простиранию на 20-30° являются так называемыми сопряженными трещинами растяжения, формирующимися в обстановке растяжения при наличии незначительных касательных напряжений [3]. Вторая интерпретация представляется предпочтительной и тогда эти трещины фиксируют два поля напряжений – одно со сжатием, ориентированным по простиранию примерно 50°, другое по простиранию примерно 135°.

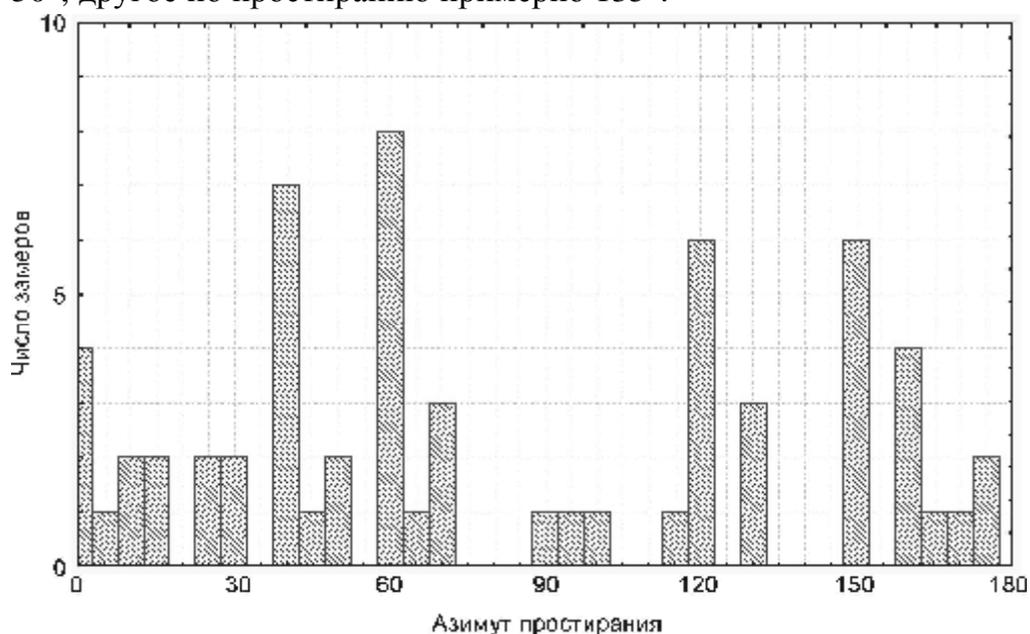


Рисунок 1. Гистограмма распределения простираний систем трещин растяжения.

Интерпретация трещин скалывания приведена на рисунке 2. В точках наблюдения N3 и N4, расположенных в северной и центральной частях массива, ось сжатия ориентирована по направлению 40-70°, а в точке наблюдения N7, расположенной в южной части массива ось сжатия ориентирована по направлению 325° (145°), что примерно совпадает с осями сжатия, фиксируемыми по трещинам растяжения (рис.1).

Наличие согласованных систем трещин растяжения и скалывания указывает, что они формировались в единых полях напряжений, которых в районе Кимозера отчетливо выделяется только два упомянутых выше. То, что зеркала скольжения и некоторые трещины растяжения выполнены тремолитом, указывает, что данные системы трещин фиксируют древние, синхронные метаморфическим преобразованиям поля напряжений. В то же время, их связь с наблюдаемыми системами разрывных нарушений не всегда очевидна. Так, при сжатии по оси 40-70° можно ожидать, что широко развитые в изучаемом районе разломы ССЗ-ЮЮВ простирания будут взбросами или надвигами, что и наблюдается при картировании кимберлитового тела. С другой стороны, отсутствует поле напряжений, которое должно было быть ответственным за левосдвиговые перемещения по разломам СВ-ЮЗ простирания, также отчетливо диагностируемым при картировании. Из зафиксированных полей напряжений это могло быть только поле с осью сжатия, ориентированной около 40°, что, вероятно, указывает на эту ориентировку оси сжатия как наиболее правдоподобную. В то же время, разрывные нарушения, кинематика которых соответствовала бы ориентировке оси сжатия 325°-145°, нигде не наблюдались и их возрастные соотношения с описанной выше системой трещин остаются дискуссионными.

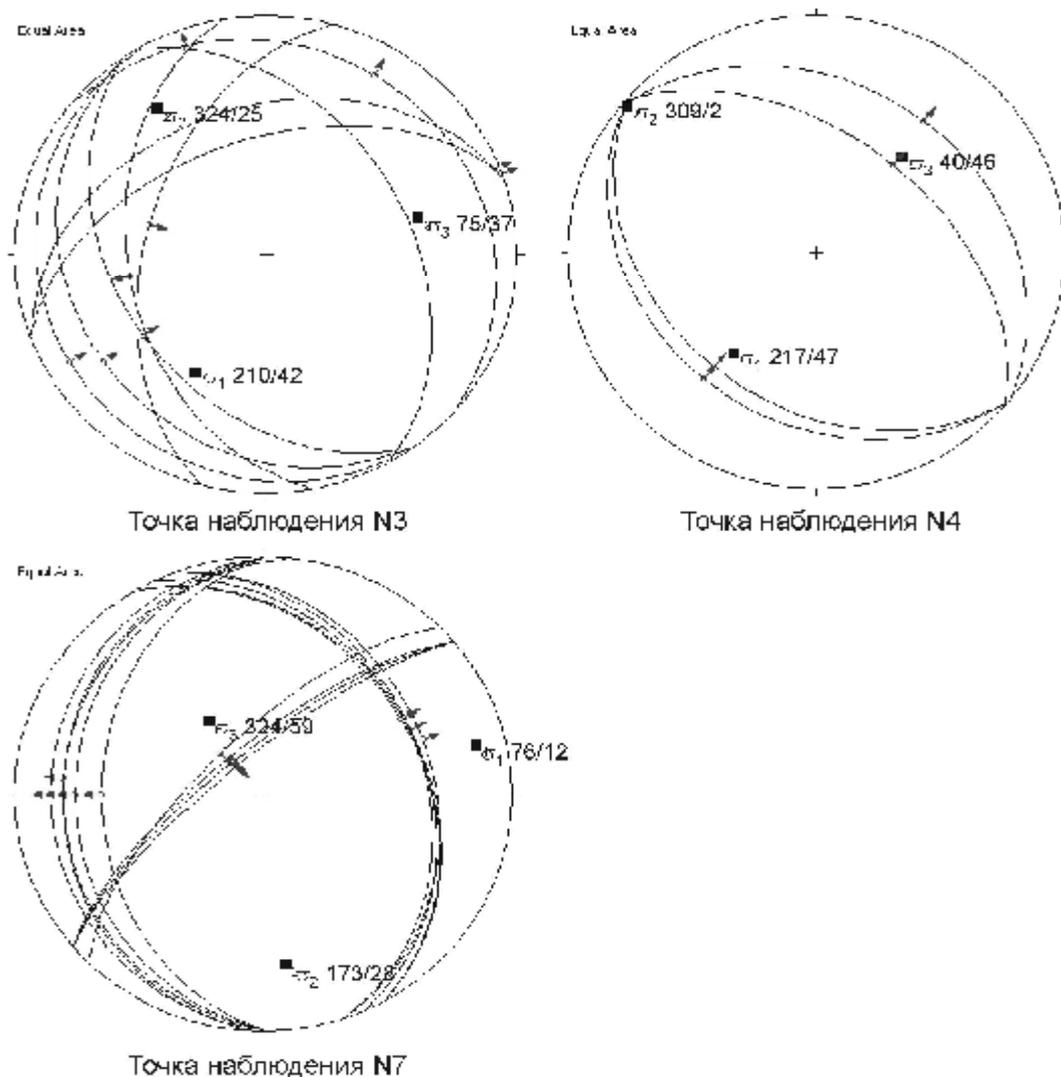


Рисунок 2. Реконструкция полей напряжений по трещинам скалывания. σ_1 – ось растяжения, σ_2 – промежуточная ось, σ_3 – ось сжатия.

Литература:

1. Ушков В.В. Кимозерское проявление алмазонасных кимберлитов в Онежской структуре // Геология и полезные ископаемые Карелии. Петрозаводск: ИГ КарНЦ РАН, 2001. Вып. 3. С. 94–98.
2. Шерман С.И., Днепровский Ю.И. Поля напряжений земной коры и геолого-структурные методы их изучения. Новосибирск, Наука, 1989, 158 с.
3. Marshak S., Mitra G. Basic methods of structural geology. New Jersey, Prentice Hall, 1988, 446 p.