

История формирования Чекинского массива щелочных гранитоидов (Южный Урал): анализ трещиноватости

Научный руководитель – Тевелев Александр Вениаминович

Шестаков Петр Александрович

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра региональной геологии и истории Земли, Москва, Россия

E-mail: petrshestak@yandex.ru

Анализ трещиноватости пород позволяет восстановить историю формирования и структурного развития магматических массивов. В данной работе рассматривается Чекинский массив щелочных гранитоидов (Южный Урал, Челябинская область). Целью работы была оценка основных деформационных характеристик синколлизийного Чекинского массива. Для этого были восстановлены поля напряжения при его формировании.

Чекинский массив слагает г. Чека и имеет меридиональное простирание и размеры 6,5 км в длину и 1-2 км в ширину. Массив является плутонотипическим и сложен щелочными породами трех фаз внедрения: первая - монцодиориты, вторая - щелочные сиениты, третья - щелочные граниты и граносиениты [1]. Массив считается триасовым [2] и прорывает каменноугольные вулканиты. Западный контакт Чекинского массива ограничен правым сдвигом. Массив расположен в Магнитогорской мегазоне.

Во время формирования массива в пределах Магнитогорской мегазоны, сменился режим растяжения на режим сжатия. Это привело к формированию правосторонней транспресии с системой меридиональных сдвигов и зон присдвигового растяжения [3].

На космических снимках [4] видны несколько систем трещин с примерными простираниями: - 20° и 310°. В ходе полевых исследований в 5 точках (701, 702, 743, 754, 756) проведены замеры более 180 трещин и отобраны образцы для петро- и палеомагнитных, геохимических исследований и изотопных датировок.

Для анализа трещиноватости использована программа Stereonet версии 11.3.0 [5]. Для каждой точки созданы схемы (с использованием кругов Мора) с полюсами трещин (рис. 1). На их основе выделены пять роев полюсов с контурами Камба (на основании среднеквадратичного отклонения), которые показывают статистическое сосредоточение полюсов. Выяснилось, что на точках 701 и 702 наиболее явно наблюдались три роя субперпендикулярных полюсов, которые интерпретировались как система протектонических трещин (рис. 2). По соотношению с линейностью и контактами массива среди протектонических трещин были отдельно выделены S, Q и L трещины. В дальнейшем все полюса, которые попадали в эти три роя, рассматривались, как протектонические и были элиминированы из общей выборки, а оставшиеся точки вне этих зон рассматривались как система трещин тектонического происхождения. Многочисленные трещины, не входящие в описанные системы, скорее всего случайные, но это требует ещё дополнительных исследований. В результате данного анализа построены схемы отдельно для каждой системы (рис. 2).

Анализ роев полюсов тектонических трещин позволил с высокой степенью вероятности восстановить поля палеонапряжений. В расчет принимались серии вертикальных трещин (рис. 2В), расположенных закономерно друг относительно друга. На основании этих роев построена деформационная модель, определены направления растяжения и сжатия. Субгоризонтальное сжатие было ориентировано в северо-восточном направлении, что привело

к формированию субмеридиональных правых сдвигов и общей обстановки правосторонней транспрессии. Преобладающими трещинами оказались синтетические сколы группы R (по Риделю), они же наиболее выражены геоморфологически и на космических снимках. Менее проявлены синтетические сколы R и антитетические сколы R'. Интересно, что генеральные сколы (Y) выражены очень слабо и не дают скоплений на диаграмме (рис. 2Г).

Таким образом, в результате проведенных работ в пределах Чекинского массива удалось разделить многочисленные почти хаотические трещины на прототектонические и возникшие в результате тектонического воздействия в обстановке правосторонней транспрессии. Тем самым подтверждается в целом модель формирования массива как сдвигового магматического дуплекса [3].

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и ЧНФ в рамках научного проекта № 19-55-26009 Чехия_а с использованием материалов ЦКП "Геопортал" МГУ имени М.В. Ломоносова.

Источники и литература

- 1) 1. 1. Фурина М.А., Тевелев А.В., Кошелева И.А., Правикова Н.В. Особенности химического состава триасовых щелочных пород в Магнитогорской зоне Южного Урала // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2010. № 2. С. 62–68.
- 2) 2. 2. Тевелев Ал. В., Кошелева И. А., Тевелев Арк. В. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Издание второе. Серия Южно-Уральская. Лист N-40-XXXVI (Кваркено). Объяснительная записка. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2018. 226 с.
- 3) 3. 3. Ал.В. Тевелев, И.А. Кошелева, М.А. Фурина, Б.В. Беляцкий. Триасовый магматизм Южного Урала: геохимия, изотопия, геодинамика // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2009. № 2. С. 29–38.
- 4) 4. <https://earth.google.com/web/>
- 5) 5. <http://www.geo.cornell.edu/geology/faculty/RWA/programs/stereonet.html>

Иллюстрации

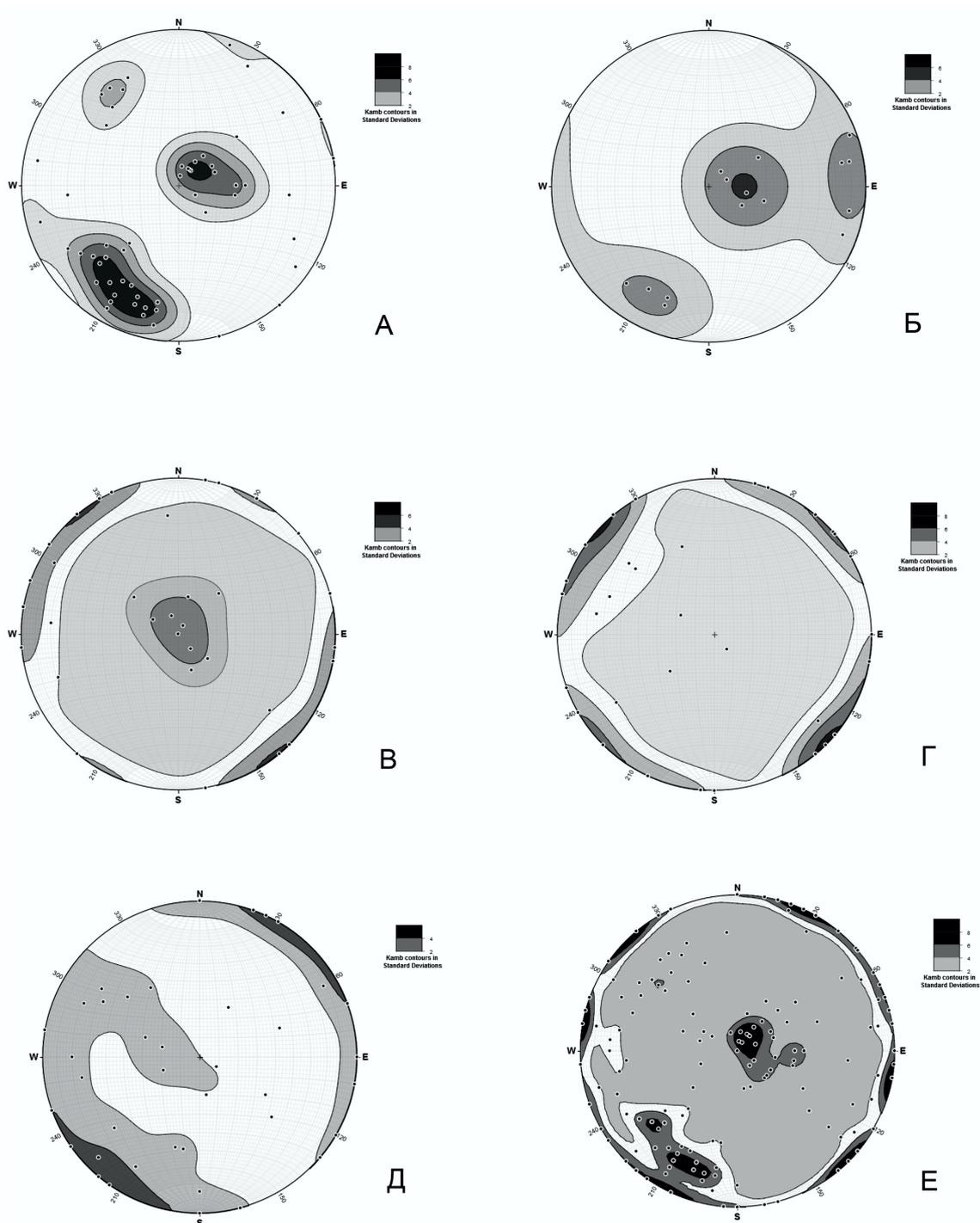


Рис. 1. Рис. 1. Визуализация роев полюсов трещин: А – точка 701; Б – точка 702; В – точка 753; Г – точка 754; Д – точка 756; Е – суммарная компоновка роев полюсов

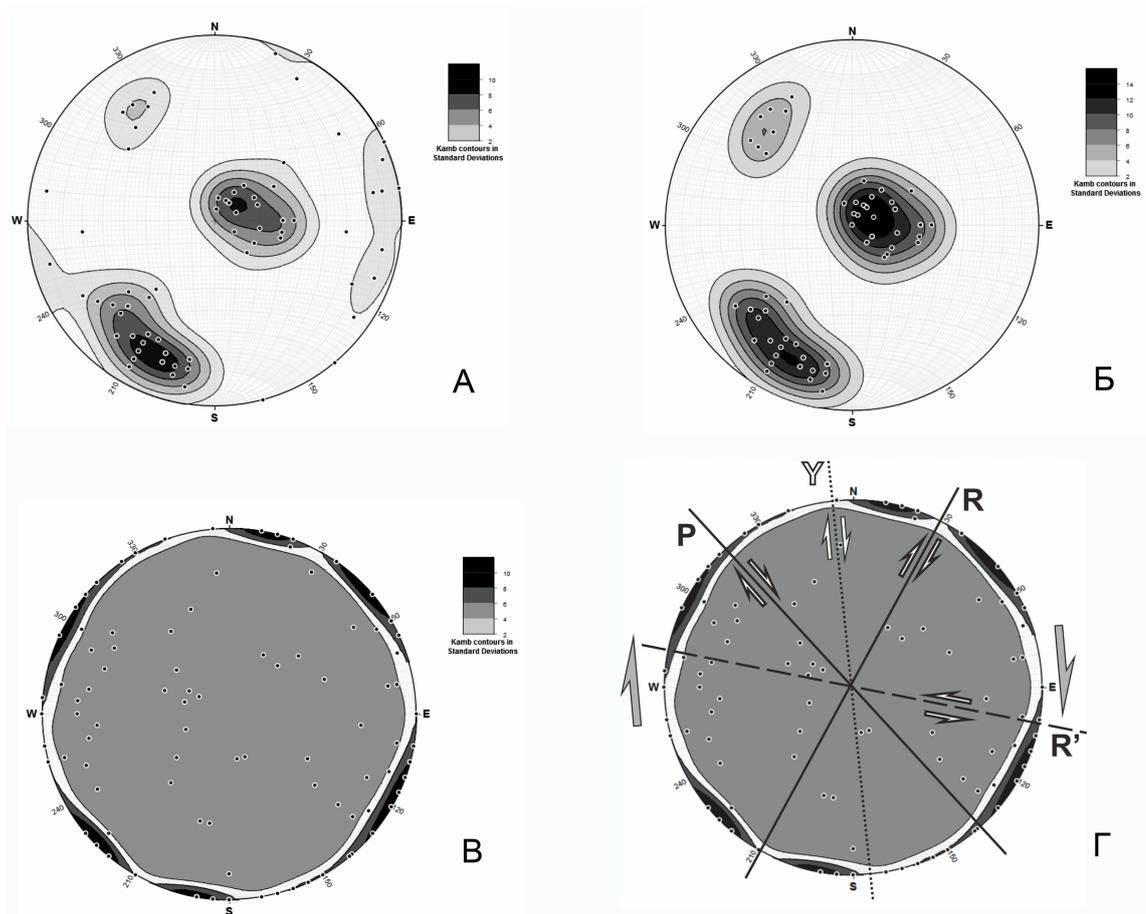


Рис. 2. Рис 2. Интерпретация роев полюсов трещин: А – суммарные трещины точек 701 и 702 (интерпретированы как прототектонические); Б – суммарные прототектонические трещины на всех точках; В – тектонические трещины на всех точках (после элиминирования прототектонических); Г – интерпретация полей напряжения (объяснения в тексте)