



Geotribology – a new view on the tectonometamorphic processes

Геотрибология – нов поглед върху тектонометаморфните процеси

Evgenia Kozhoukharova
Евгения Кожухарова

Geological Institute, Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia; E-mail: Ekozhoukharova@abv.bg

Abstract. Geotribology is an interdisciplinary scientific trend, studies transformation of rocks and minerals in the seismic-tectonic zones of friction in the Earth's crust under influence of kinetic energy. The process takes place in 3 main phases: (i) progressive (deformation and disintegration of rocks); (ii) culmination of thermal-baric conditions and chemical activation; (iii) regressive (crystallization of the activated material). Geotribology represents new decisions about the genesis of some high T/P rocks as eclogites and metamorphic facies.

Keywords: tectonic zones of friction, deformation, crystallization.

Увод

Триенето е феномен, широко развит при геоложките процеси в Земята. Тектонските движения – земетресения, нагъване, колизия, субдукция, обдукция и други образуват подвижни зони на срязване и триене от трансконтинентални мегазони до микрозони в кристалната решетка на минералите. Тектонската енергия в зоните на триене предизвиква деструктивни и конструктивни (прекрystalизационни) изменения на минералите и скалите. Формират се нови високотермобарични скали – еклогити и гранатови лерцоликти, намерени също в метаморфните комплекси на Родопския масив (Kozhoukharova, 1980, 1996, 2008), чието място и механизъм на образуване все още е загадка в метаморфната петрология. Целта ни е да обърнем внимание върху възможностите на геотрибологията за проследяване на връзката между тектониката и метаморфната прекристализация и намиране на удовлетворителни решения за генезиса и развитието на високотермобаричните скали и метаморфните фацисии.

Същност и задачи на геотрибологията

Геотрибологията е клон от Общата трибология, последната изучаваща процесите на триене при технически и природни обекти, номинирана като самостоятелна наука през 1966 г. от Питър Джос. Поради широката ѝ приложимост тя получава изключително бързо развитие при техниката, химията, физиката, медицината, биологията и другаде.

Предмет на геотрибологията е: *трансформацията на тектонски активизираната скална материя в зоните на триене в Земята кора.*

Геотрибологията има място като самостоятелно интердисциплинарно направление сред Науките за Земята. Тя заема пространството между трибомеханиката, сеизмологията, тектониката, метаморфната петрология, инженерната геология, физиката на твърдото тяло и химията, заимствайки методи от споменатите науки за разрешаване на геоложки проблеми. Тектониката, до неотдавна занимаваща се със строежа и архитектурните форми на разкритата част на Земята кора, днес фокусира вниманието си върху движенията на плочите и структурните деформации в скалите и тематично се приближава към геотрибологията. От друга страна обаче, петрологията на регионалния метаморфизъм самостоятелно изучава веществените преобразувания в скалите, следвайки класическата теза за прекристализацията, зависима от факторите температурен градиент и литостатично налягане, респективно дълбочина, върху които е изградена схемата за метаморфните фацисии.

Геотрибологията разглежда в нов ракурс динамичната връзка между сеизмотектонските деструктивни прояви и метаморфната прекристализация като единен процес, който се развива в контактното пространство между две триещи се скални тела. В развитието на единния цикъл се проследяват три главни стадия: прогресивен, кулминационен и регресивен.

Прогресивният стадий е етап на деструкция, през който се извършва деформация и дезинтеграция на скалите и минералите. Вследствие на тектонското движение в контактното пространство между триещите се скални пластини постъпва механична енергия, която извършва работа и увеличава вътрешната енергия на системата, повишавайки температурата на скалите. Прогресивният стадий

съдържа 3 последователни фази: а) деформация (еластична, пластична, крехка и фрагментарна) на скалата в твърдо състояние; б) дезинтеграция на минералите чрез разкъсване на кристалохимичните връзки до молекулярно и атомно ниво и преминаването им в течна фаза; в) термична активизация на свободните елементарни частици.

Кулминационният стадий обхваща периода на максимално акумулиране на тектонска енергия върху напълно дезинтегрираните минерали. Елементарните частици са в свободно хаотично състояние, скалната материя е във флуидно-газообразно състояние, в отделни повърхнини или точки в трибологичната зона в състояние на плазма, с възможни температурни взривове (Heinike, 1984; Hedba, Chichinadze, 1989) и достигане на екстремни стойности на температурата и налягането.

Регресивният стадий е конструктивен – на нова кристализация и консолидация. През първата му фаза спира тектонското движение и доставката на енергия. Системата все още е натоварена с акумулирана енергия, но температурата и налягането започват да се понижават и при достигане точката на кристализация се появяват нови високотермобарични безводни силикати и оксиди (втора фаза). Минералната асоциация съответства на еклогитовия и гранулитовия фациес. Тя е синхронна, но хетерофациална на околните скали. Третата фаза е диафторитна. При продължаващо спадане на T и P , някои от високотермобаричните минерали стават неустойчиви и се заместват от хидроксилсъдържащи по-нискотемпературни минерали.

Геотрибологията фокусира вниманието върху ролята на енергията в зоните на триене, която създава локална термодинамична обстановка и кристализационни условия, различни от тези в околните скали, но аналогични на подкорови, дори мантийни нива. Този факт е ключът за разбиране на генезиса на метаморфити като ивичести гранатови лерцолити, еклогити, гранат-фенгитови шис-

ти, микрослоисти калцифири и други, като локални скални образувания в Земната кора. Енергията, моторът за деструктивните и конструктивните изменения на скалите, формира енергийни потоци, чиито канали са зоните на триене.

Заключение

Геотрибологията разглежда в нов аспект кардинални геоложки проблеми:

1. Доказва реализирането на високи температури, налягания и енергийна активизация на скалите в сеизмотектонските зони на триене в пределите на Земната кора, съответстващи по термодинамични параметри на подкорови дълбочинни зони.

2. Дава нови, по-удовлетворителни решения за генезиса на редица високотермобарични скали като продукти на трибометаморфизма.

3. Изяснява пространствената и времева неравномерност в разпределението на хетерофациалните минерални асоциации и взаимоотношенията между регионалния амфиболитов и локалните еклогитов и гранулитов фациес в метаморфните комплекси.

Литература References

- Hedba, M., A. V. Chichinadze (Ed.). 1989. *Reference Book of Tribology I. Theoretical Bases*. Moscow, Mechanical Engineering, 397 p.
- Heinicke, G. 1984. *Tribochemistry*. Berlin, Akademie-Verlag, 350 p.
- Kozhoukharova, E. 1980. Eclogites in the Precambrian from the Eastern Rhodope block. – *C. R. Acad. Bulg. Sci.*, 33, 3, 375–378.
- Kozhoukharova, E. 1996. Eclogitized layered serpentinites in the East Rhodope block. – *C. R. Acad. Bulg. Sci.*, 49, 6, 69–71.
- Kozhoukharova, E. 2008. Application of tribo-principles in Geology. An example for tribochemical genesis of eclogites. – In: *6th International Conference on Tribology "Balkantrib '08"*. Sozopol, Bulgaria, p. 82.