

ЗАКОНЫ МАГМАТИЧЕСКОЙ ПЕТРОЛОГИИ**Иванов О.К.***Уральский институт минерального сырья, Екатеринбург, uricc@mail.ur.ru*

Зрелая наука по В.Н. Шарапову отличается разработкой номологических определений и законов, чего нет в петрологии магматических горных пород, особенно по сравнению литологией. С целью стимулирования их разработки предлагается наш вариант таких законов. В магматической петрологии выделяются основные понятия, аксиомы, общегеологические законы, адаптированные к магматической петрологии, и собственно петрологические законы.

Среди общегеологических законов, адаптированных к магматической петрологии литосферы Земли можно выделить:

1. **Закон соответствия:** Состав, спектр, морфология и анатомия минералов и горной породы соответствуют составу и свойствам минералообразующей среды и условиям кристаллизации.

2. **Закон суперпозиции или последовательности образования:** Последовательность образования магматических тел (пород) определяется пространственными взаимоотношениями между ними и воздействием (взаимодействием) одного магматического тела (породы) на другое.

3. **Закон иерархии доказательств:** При установлении генезиса и условий образования магматического тела или горной породы приоритет имеют геологические доказательства, затем структурно-текстурные, затем минералогические и химические данные. Экспериментальные данные, положения физической химии и термодинамики могут использоваться лишь при совпадении условий эксперимента с петрологически установленными условиями образования реальной горной породы.

4. **Закон интерсперсии или разнообразия видов пород:** При взаимодействии или взаимопроникновении двух или более геологических процессов и/или сред между собой образуются новые минеральные ассоциации (горные породы), а общее количество их увеличивается.

Среди собственно петрологических законов выделяются группы законов образования магм (четко пока не разработаны), перемещения магм, ассимиляции, докристаллизационной магматической дифференциации, законы кристаллизации магм и законы определяющие морфологию и анатомию минералов.

А. Закон перемещения магм. При прочих равных условиях, перемещение магм разного состава обусловлено их текучестью (вязкостью), зависящей от состава расплава, содержания анионных комплексов, катионов, флюидов и температуры расплава. Степень подвижности сухих существенно силикатных и алюмосиликатных магм уменьшается от ультраосновных расплавов к основным, кислым и ультракислым.

Б. Закон ассимиляции магм. Степень ассимиляции вмещающих пород зависит от состава магмы, ее температуры и состава ассимилируемых пород. Наиболее активно ассимилируются вмещающие породы резко отличные от состава интродуцируемой магмы.

В. Законы дифференциации:

1. Дифференциация (разделение) магм по составу может происходить на докристаллизационной стадии, на ранней стадии выделения минералов и на стадии кристаллизации.

2. Докристаллизационная магматическая дифференциация определяется химическим составом магм, их температурой, вязкостью, временем дифференциации, размерами и формой магматического очага, количеством и составом флюидов. Наиболее легко дифференцируются высокотемпературные магмы основного состава в крупных камерах куполовидной или цилиндрической формы с высоким содержанием флюидных компонентов.

3. Продуктами экстремальной магматической (докристаллизационной) дифференциации являются мономинеральные или субмономинеральные горные породы – оливиновые пироксеновые, плагиоклазовые, нефелиновые, апатитовые, кварцевые, кальцитовые, цирконовые, титанитовые, титаномагнетитовые, хромитовые и т.д.

Г. Законы кристаллизации магм.

1. **Основной причиной всех особенностей кристаллизации** магматических расплавов является скорость кристаллизации (охлаждения) обуславливающая близравновесные, резко неравновесные или промежуточные условия кристаллизации.

2. **Причиной кристаллизации** того или иного минерала ОГП является падение растворимости компонентов, слагающих минерал, обусловленных составом магмы и скоростью ее кристаллизации.

3. **Причина количественного содержания** того или иного петрогенного, второстепенного или акцессорного минерала в магматической горной породе определяется концентрацией в расплаве компонентов, слагающих этот минерал и скоростью кристаллизации. При близравновесной кристаллизации его количество определяется содержанием компонентов (катионов и анионов), слагающих минерал в расплаве. При неравновесной кристаллизации она также определяется концентрацией компонентов слагающих минерал, но и скоростью кристаллизации, и может выходить за пределы поля равновесной кристаллизации минерала».

4. **О парагенезисе минералов ОГП.** Парагенезис кристаллизующихся из расплава (магмы) минералов определяется составом расплава, условиями кристаллизации и степенью раскристаллизации расплава.

5. **Порядок кристаллизации:** Последовательность кристаллизации минералов ОГП определяется составом материнской магмы и условиями кристаллизации. В равновесных условиях последовательность кристаллизации определяется концентрацией и растворимостью преобладающих катионов и анионов в расплаве. В неравновесных условиях последовательность кристаллизации определяется энергетическими причинами – первыми кристаллизуются минералы, в том числе и акцессорные, требующие максимальной затраты энергии для их кристаллизации.

6. **Число сокристаллизующихся минералов (минералогическое правило фаз для ортомагматов):** Число сокристаллизующихся минералов ОГП определяется составом расплава и скоростью кристаллизации. В равновесно кристаллизующихся ОГП, число сокристаллизующихся минералов, равно числу анионов и анионных комплексов. В неравновесно кристаллизующихся ОГП число сокристаллизующихся минералов изменяется от нуля до числа равного числу компонентов.

7. **О составе минералов переменного состава:** Состав минералов переменного состава определяется составом материнского расплава и скоростью его кристаллизации. При близравновесной магматической кристаллизации состав таких минералов определяется соотношением ведущих катионов минерала в расплаве (ОГП). При неравновесной кристаллизации минерал обогащается энергетически более емкими относительно мелкими катионами (оливины – магнием, плагиоклазы – кальцием и т. д.).

Морфология минералов определяется последовательностью и условиями кристаллизации магмы. При близравновесной кристаллизации преобладающий петрогенный минерал идиоморфен и имеет субизометрический или короткопризматический габитус. Позже кристаллизовавшиеся минералы занимают ксеноморфные интерстиции между ними или могут образовывать изометрические ойкокристаллы. При неравновесной кристаллизации петрогенные минералы образуют удлиненные все более несовершенные (скелетные, расщепленные и дендритные кристаллы) вплоть до микролитов удлиненного габитуса.

Анатомия минералов определяется условиями магматической кристаллизации. При близравновесной кристаллизации образуются однородные индивиды без макро- и микропризнаков химической и механической зональности и блокирования. При неравновесной кристаллизации образуются четко зональные минералы переменного состава с включениями по отдельным зонам ранее кристаллизовавшихся минералов и расплава (стекла).