

Законы и принципы геохимии по Н. С. Касимову и Дж. Фортескью

- 1. Концепция системности и пространственной сопряженности** — лежит в основе учения Б. Б. Польшова о ландшафтах, использует «принцип системности или целостности пространственной сопряженности как отдельных частей (компонентов ландшафта), так и соседствующих ландшафтов». Миграции в этом случае придается системообразующее значение. Положение о системообразующей роли миграции Н. С. Касимов предложил сформулировать в виде закона пространственной геохимической сопряженности ландшафтов.
- 2. Закон пространственной геохимической сопряженности ландшафтов Польшова (Закон Польшова)** — «Потоки веществ в ландшафтах имеют системообразующее значение и определяют их геохимическую структуру». Следствием этого закона является целый ряд принципов.
 - **Принцип объединения в элементарные ландшафты** — заключается, согласно Н. С. Касимову, в том, что в элементарные ландшафты объединяются участки пространств с более тесными внутренними функциональными связями вещественных системообразующих потоков.
 - **Принцип максимального миграционного взаимодействия**, по Ф. И. Козловскому — «Миграционная взаимосвязь внутри некоторой элементарной области геохимического ландшафта должна быть существенно больше, чем взаимосвязь ее с внешнеландшафтными зонами земной коры».

• **Принцип объединения в геохимические ландшафты и каскадные ландшафтно-геохимические системы (ЛГС)**, по Н. С. Касимову — элементарные ландшафты объединяются в геохимические ландшафты и каскадные ЛГС и представляют собой парагенетические ассоциации.

• **Правило геохимической индивидуальности ландшафта** — сущность этого правила сводится к радиальной и латеральной структурной индивидуальности геохимического ландшафта, сводимой к инвариантным соотношениям между подсистемами ландшафта. Целостность ЭЛГС обеспечивается радиальной геохимической структурой, характеризующей взаимоотношения в системе «почва–порода», «почва–растения», «почва–воды» и т. д.

• **Правило геохимической общности (типологичности ландшафта)**, по Н. С. Касимову — «генетически однотипные ландшафты, сформировавшиеся в близких физико-географических условиях, имеют сходную ландшафтно-геохимическую структуру». Это предполагает не только однотипный характер взаимосвязей в пределах геохимического ландшафта, но и однотипность почвообразующих пород, растительности и принадлежности к одной зоне. Таковы, например, степные ландшафты с черноземами.

• **Принцип дифференциации**, по Н. С. Касимову — заключается в дифференциации методики поисков в конкретных геохимических ландшафтах и является методологической основой использования геохимии ландшафта в практическом отношении.

• **Правило типоморфности**, по Н. С. Касимову — «условиями миграции в ландшафте, как правило, определяют немногочисленные типоморфные (ведущие) элементы, ионы и соединения — Ca, H, Fe, S, C, Al и др.»

• **Принцип подвижных компонентов А. И. Перельмана** — «Геохимические особенности ландшафта определяются элементами с высокими кларками, наиболее активно мигрирующими и активно накапливающимися в данном ландшафте». Правило типоморфности и принцип подвижных компонентов лежит в основе геохимической систематики ландшафта (кислые, кальциевые и т. д.) и геохимических барьеров.

• **Концепция геохимических полей и геохимических границ** — в этой концепции Н. С. Касимов выдвигает положение о «геохимическом» поле, а точнее, о ландшафтно-геохимическом поле, чьи свойства связаны с правилами геохимической индивидуальности и типологичности ландшафта. Концепция самым тесным образом связана с проблемой дискретности и континуальности, реализованной при осознании определенного уровня однородности, присущего геохимическим ландшафтам по выбранным параметрам и отнесенного к определенной типологической группе. Почвенно-геохимические поля выделены М. А. Глазовской. Геохимическая дискретность проявляется в виде геохимических барьеров, формирующихся на контрастных границах, «где изменяются свойства геохимических полей». Представление о геохимических барьерах относится к числу фундаментальных понятий геохимии ландшафта и рассматривается Н. С. Касимовым как концепция. Последняя также основана на ряде эмпирических правил. Первое из них относится к геохимическим аномалиям, формирующимся на геохимических барьерах. Геохимические барьеры рассматриваются как следствие изменения внешних условий. Второе следствие — барьеры, формирующиеся на границах сопряженных ландшафтов или подсистем ландшафтов (правило геохимической экотонности) и связаны с понятием экото-на в биогеоценологии. Третье следствие — «на более контрастных ландшафтах формируются более емкие

• **Принцип квантованности ландшафтов** — в этом принципе подчеркивается роль биогенной миграции в формировании и функционировании ландшафта. В рамках этой концепции предложено «выделять высшие таксономические единицы геохимической классификации ландшафтов на основе параметров биологического круговорота», используя соотношение биомассы и величин ежегодной продукции. Отсюда очевидно, что не случайно А. И. Перельман возвел закон биологического круговорота в один из важнейших законов геохимии ландшафта (см. соответствующий закон).

Концепции и принципы, по Фортестью

1. **Концепция целостного подхода** — одна из первых концепций, подразумевающей так называемый холистический (целостный) подход (введенный в экологию Е. Берджом (1915)). Очевидно, такая концепция занимает ведущее место при исследовании окружающей среды.
2. **Концепция геохимического цикла** — по своему внутреннему содержанию чрезвычайно близка к концепции биогеохимических циклов и представляется продуктивной, так как подчеркивает универсальную способность химических элементов к миграции. Вместе с тем отождествление поведения элементов друг с другом даже с близкими химическими характеристиками следует проводить осторожно. Абсолютных аналогов среди элементов при оценке миграции нет, за исключением изотопов одного элемента.

3. **Концепция моделей** — одна из фундаментальных концепций в естествознании. В почвоведении она последовательно реализовалась и делала серьезные успехи по мере разработки вначале концептуально-балансовых, а затем математических моделей. Причем это развитие шло по экспоненте. В геохимии Фортескую считает модель педосферы, соотносящей взаимодействие четырех геосфер (литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы) с процессами, происходящими в ландшафтах, второй концептуальной моделью после варианта описания геохимического цикла. Существенным результатом взаимодействия сфер является формирование педосферы. Педосфера облегчает анализ взаимодействия, с одной стороны, между глобальной геохимией геосферы, а с другой — региональной и локальной химией геосферы, а с другой — региональной и локальной.
4. **Концепция ландшафтной призмы** — самым тесным образом связана с общей концепцией организации пространства и коррелирует с положениями о тессере, педоне и полипедоне. По мнению Дж. Фортескую, понятие призмы является более гибким по сравнению с полипедоном. Отметим, что М. А. Глазовская подчеркивала роль мощности ландшафта.
5. **Концепция элементарного ландшафта** — одна из фундаментальных концепций в геохимии ландшафта (ГЛ), по Б. Б. Польшину, методологически давшая исследователям элементарную структурную единицу для исследования природных объектов. Геохимический ландшафт, в свою очередь, представляет собой парагенетическую ассоциацию элементарных ландшафтов, связанных единым циклом миграции веществ.

Концепции геохимии ландшафта, по Фортестью

Концепция распространенности (содержания) элементов — концепции общего, относительного и парциального содержания элементов имеют фундаментальное значение для геохимии. А. Е. Ферсман предложил «кларк» (принятого в настоящее время за константу) в качестве единицы для отражения содержания элементов в окружающей среде и в настоящее время является одной из констант геохимии. Кларк концентрации был предложен В. И. Вернадским и представляет собой отношение концентрации элемента в объекте по отношению к содержанию в земной коре. «Парциальное содержание элемента — это часть от общего его содержания, которая извлекается из образца природного вещества, отобранного и обработанного по стандартной методике с использованием экстрагирующих растворов единого состава в течение определенного времени и при заданных температурах».

Концепция миграции элементов — определение миграционной способности элементов относится к одной из важнейших задач геохимии ландшафта. Миграционная способность элемента оценивается как для элементарного, так и всего геохимического ландшафта. На современном уровне сравнение миграционной способности элементов оценивается в определенной системе, например атмосферные осадки, почвенные растворы, почвенно-грунтовые воды, ручьи, реки, озера — океана. На основании лизиметрических наблюдений отдельно может оцениваться миграция в пределах почвенного профиля. При оценке миграции используются относительные и абсолютные показатели, расчеты баланса могут служить основой для построения концептуальных и математических моделей.

1. **Концепция геохимических потоков** — одна из наиболее сложных концепций, требующая фундаментальных исследований. Основание для моделей миграционных потоков сформулировано Ф. И. Козловским. Им были выделены:
 - основной миграционный цикл — характеризуется вертикальным перемещением вещества;
 - ландшафтно-геохимический поток — характеризует по ступательное движение вещества в ландшафте, обусловленное факторами, приводящими к перемещению вещества, например ветром или водами
 - внеландшафтный поток — может быть обусловлен привносом, тогда поток будет положительным и, наоборот, отрицательным, если вещество или соединения будут удаляться из ландшафта
1. **Концепция геохимических градиентов** — в ее основе лежит стремление к установлению причин и следствий контрастности ландшафтов. Подобный подход существует в биогеоценологии. Так, Ю. П. Бялловичем предложен принцип контрастности БГЦ систем, а К. Н. Манаковым обоснован показатель контрастности биологического круговорота, который рассчитывается как соотношение общего количества элементов в биомассе одного элементарного ландшафта по отношению к другому.
2. **Концепция баланса** — одна из фундаментальных в естествознании, она имеет прямое отношение к поискам равновесия, которое, согласно Н. Ф. Реймерсу, рассматривается в различных аспектах — от физического и химического — до биологического и экологического. Данная концепция используется для разных уровней организации биосферы.