

**РАЗВИТИЕ ЭПИТАКСИИ В МИНЕРАЛАХ, РАСТЕНИЯХ И ЖИВОТНОМ МИРЕ, КАК
ИНДИКАТОРА ГЕОПАТОГЕННОСТИ**

А.Е. Киреева

Научный руководитель профессор В.Н. Сальников

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Эпитаксия (происходит от греческих “эпи” - над и “такси” - упорядоченный) - это закономерное, ориентированное нарастание одного вещества на подложке другого [4]. Впервые термин «эпитаксия» был введен в 1928 году Руайе, изучавшим явление ориентированного нарастания одного вещества на кристаллической поверхности другого [1]. Большой интерес представляют различные аномальные формы кристаллов. К ним относятся кривогранные кристаллы, скелетные кристаллы и дендриты. Среди них чаще всего встречаются искаженные формы реальных кристаллов, обусловленные специфическими условиями роста [3]. Реальные кристаллы, находящиеся в природе, всегда содержат структурные дефекты. Срастание, нарастание и различные образования на подложке минерала и есть эпитаксия. Процесс эпитаксии протекает в природных условиях или его можно моделировать. При эпитаксиальном срастании возникает самая низкоэнергетическая поверхность раздела кристаллов. На поверхность матрицы (как и любого кристалла) образуется структурный дефект (нарушение однородности структуры, локализация свободной энергии), а эпитаксия исправляет этот дефект. Молодой зародыш кристалла помогает исправить некоторые структурные дефекты старого [2]. Известно несколько способов нарастания нового слоя кристаллов на подложку минерала. Различают несколько типов эпитаксии: автоэпитаксия, гетероэпитаксия и эндотаксия. Один из видов эпитаксии является автоэпитаксия (гомоепитаксия) - ориентированное срастание индивидов одного минерального вида. Автоэпитаксия является частным случаем параллельного срастания. Суть процесса в том, что на взрослом кристалле зарождаются и растут кристаллы нового поколения, того же самого минерала, что и подложка. Ярким и распространенным примером автоэпитаксиального нарастания может служить скипетровидный кварц (рис. 1). В данном примере молодые минералы нарастают в основном на вершинах головки кварца, что приводит к образованию скипетра.

Помимо автоэпитаксии и гетероэпитаксии минералы могут создавать параллельные сростки и двойники, они являются разновидностями эпитаксиального срастания. (рис. 2, рис. 3) Отличительной чертой двойников от обычных минералов или сростков является наличие того, что одни огранения индивидов параллельны друг другу, а другие перевернуты.

В двойники могут срастаться не только два кристалла, но три, четыре и более. Аномальные искажения, встречаются в минералах, растениях и живом мире. Структура искажений в растениях и животных подобна искажениям в кристаллической решетке минералов. Некоторые плоды растений имеют двойники прорастания и скипетры (рисунок 4). Различные процессы прорастания происходят в плодах растений по аналогичной схеме с минералами, с ориентировкой в пространстве и с некоторыми сходствами во внешнем виде. В животном мире и растениях встречается двойникование, параллельное срастание, различные прорастания и включения. Процессы, происходящие в растениях животных и минералах, имеют одинаковую природу.

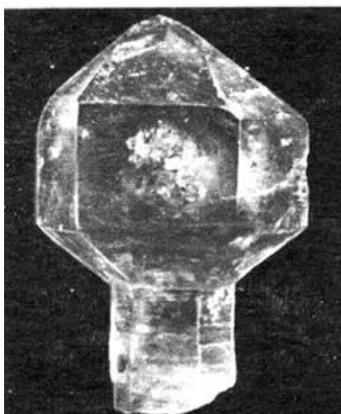


Рисунок 1 – Скиптровидный кристалл кварца [4]



Рисунок 2 – Параллельное срастание кристаллов турмалина. (http://geo.web.ru/druza/a-Dvor_mus_Sorb.htm)



Рисунок 3 – Двойник пирита (7,5x7,5x5 см). Рио-Марина о. Эльба, Италия. Фото: Жан-Пьер Буассо (http://www.pegmatite.ru/My_Collection/exchange/500_1000.htm)

Впервые нами проведены эксперименты по изменению условий хранения корнеплодов (картофель, морковь, чеснок). В экстремальных условиях в них наблюдается эпитаксия (рис. 4, рис. 6). Двойникование срастание и прорастание встречается также у животных и людей. При рождении людей могут возникнуть различные аномалии, от двойникования (сиамских близнецов) до параллельного срастания, различных прорастаний (рис. 5).



Рисунок 4 – Скиптровидный нарост на моркови (фото автора)



Рисунок 5 – Срастание и прорастание в человеке (уродства)



Рисунок 6 – Прорастание в моркови (фото автора)

Наше исследование позволяет предполагать, что различные мутации и изменения человеческого тела и растений, это эпитаксиальные процессы, которые являются не аномалиями, а заложенными природой закономерностями и зависят от наличия в окружающей среде геопатогенных зон. Эпитаксию животных и растений можно рекомендовать как один из способов биоиндикации окружающей среды.

Литература

1. Бетехтин А.Г. Курс минералогии: учебное пособие/ под науч. ред. Пирогова Б.И. и Шкурского Б.Б. – М.: КДУ, 2008. – 736 с.
2. Кантор Б.З. Минерал рассказывает о себе. – М.: Недра, 1985. – 135с.

3. Сальников В.Н., Потылицына Е.С. Геология и самоорганизация жизни на Земле. Томск: Изд-во ТПУ, 2013, - 2-е изд. 430 с.
4. Шаскольская . М. П. Кристаллография: учеб. Пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. Шк., 1984. – 376 с.

**ИЗМЕРЕНИЕ И АНАЛИЗ ВЕЛИЧИН, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ КАК КРИТЕРИИ
РАДОНООПАСНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ЧЕШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

Ю.О. Ключникова

Научный руководитель доцент Н.К. Рыжакова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Известно, что на радон и продукты его распада приходится более половины дозы, получаемой человеком от всех природных источников радиации, поэтому перед проведением строительных работ проводят соответствующие изыскания. При проведении таких работ возникают проблемы как с выбором критериев радоноопасности, так и с достоверностью получаемых результатов, так как используемые для этих целей величины должны обладать сравнительно невысокой изменчивостью и не зависеть от антропогенных факторов [1].

В РФ в качестве критерия радоноопасности используется плотность потока радона (ППР). Измерения ППР проводят методом накопительных камер, недостаток которого сомнительная достоверность результатов измерений. Поэтому в исследовании для измерения ППР использован метод двух глубин, который основан на измерении поровой активности радона на двух отличающихся в два раза глубинах и диффузионной модели переноса радона через почвы.

В ЧР при определении радоноопасности используют радоновый индекс RI, который определяют на основе измерений поровой активности (ОА) и проницаемости грунтов (k) на глубине 0.8 м. По результатам измерений рассчитывается радоновый потенциал RP [2]. Для определения радонового индекса RI территории по радоновому потенциалу RP используется классификационная таблица (табл. 1)

Таблица 1

Классификационная таблица для оценки RI по значениям RP

Радоновый потенциал (RP)	Радоновый индекс (RI)
RP < 10	Низкий
10 < RP < 35	Средний
RP > 35	Высокий

Если грунты очень плотные и измерение проницаемости затруднительно, тогда проводят визуальную оценку проницаемости (низкая, средняя, высокая) и радоновый индекс оценивается по следующей классификационной таблице (табл. 2).

Измерения ППР проводили в летний период 2014 г. на площадке г. Томска (РФ), предназначенной для строительства жилого дома. Количество точек отбора проб - 12 точек. В каждой точке пробурили по два отверстия глубиной 0.4 и 0.8 м, в которых проводили по 2 – 3 измерения поровой активности (всего 33 измерения).