

Луховицкий район, в целом, – район сельскохозяйственный, но наряду с этим в районе имеются также крупные промышленные предприятия.

По проведенным гидролого-гидрохимическим исследованиям и органолептическим показателям, определили, что резкий скачок O_2 в сторону уменьшения концентрации и неприятный запах наблюдались на участке от деревни Власьево до Луховицкого района, что говорит о недобросовестном отношении к реке и сбросу неочищенных сточных вод. Примером близлежащего антропогенного источника неочищенных сточных вод может служить животноводческий комплекс «Далтекс».

В Луховицком районе функционируют 20 очистных сооружений с биологической очисткой и 4 с песчано-гравийными фильтрами, но сброс неочищенных вод в реку Осётр все-таки осуществляется, с чем, вероятно, в большей степени и связано ухудшение качества воды вниз по течению [8].

Геолого-минералогические науки

РАЗВИТИЕ ЭПИТАКСИИ В МИНЕРАЛАХ, РАСТЕНИЯХ И ЖИВОТНОМ МИРЕ

Киреева А.Е., Сальников В.Н.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск,
e-mail: kireevamr@bk.ru

Из всех проблем геологии в настоящее время самыми актуальными и нерешенными до конца являются проблемы: возникновения жизни на Земле, происхождение человека и разума, геоактивных зон, геологии антропогенеза и техногенеза, проблема прогноза природных и техногенных катастроф, биоминеральных образований в животном и растительном мире [1]. Только геология дает понять человеку бренность его существования. До сих пор актуальными являются вопросы взаимодействия костной материи с растительным и животным миром. Выявлению черт сходства и различия для форм кристаллов, растений и живых существ посвящена монография И.И. Шафрановского [2]. На многочисленных примерах им показано, что наряду с существующими различиями находятся и много сходных черт у разнообразных представителей природных тел – «мертвых» кристаллов, «прозябающих» растений и живых существ.

Живой природе не нужно было изобретать механизм питания для строительства внутреннего скелета, он был взят в готовом виде как процесс метасоматического замещения в геологических телах

Список литературы

1. Река Осётр // Команда Кочующие. – URL: <http://komanda-k.ru/Россия/река-осётр>.
2. Зарайский район-это? // Академик. – URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/924915>.
3. Зарайский район // Карта города. – URL: <http://zara.ucoz.ru/publ/7-1-0-12>.
4. Pandia. Авторская платформа // Природно-географическая характеристика Луховицкого района. URL: <http://pandia.ru/text/78/128/64000.php>.
5. Расстояния-Схемы-Карты-Навигация // Карта Луховицкого района. – URL: <http://kmm.wmsite.ru/luhovickij-rajon>.
6. Забавнова А.С. Социоприродные ценности: опыт исследования рекреационного потенциала Малаховского озера // Вестник МГУ им. М.А. Шолохова. Социально-экологические технологии. – 2014. – № 1-2. – С.69-71.
7. Широкова В.А, Вершинин В.В, Фролова Н.Л. Полевая учебная практика по гидрологии: Методические указания. – М.: Государственный университет по землеустройству, 2010. – 78 с.
8. Комаров И.К. Возрождение волги – шаг к спасению России // Ветеринария. – С. 29-47. – URL: <http://cow-leech.ru/docs/index-1270.html?page=29>.

и гидротермального роста минералов. По-видимому она (мембранная форма метасоматоза) является первичным источником жизни на земле [3]. Боковиков А.А. считает, что на планете Земля одновременно с белковой формой жизни живет и процветает кремниевая форма жизни, которую он предложил назвать «Крей» [4]. Использование простейшими (радиоляриями) одноклеточными животными скелетных кристаллов кварца на макроуровне и тетраэдра на микроуровне (как вместительные своих жизненных функций и органов жизнедеятельности) можно рассматривать как псевдоморфизм живой материи и костной, если учитывать работы С.В. Точиной [5]. Лима-де-Фария собрал воедино данные по эволюции минералов и живых организмов и рассмотрел их с единой точки зрения, как канализированное продолжение эволюции физического мира [6]. Интересен вопрос о закономерностях объединения видов и индивидов минералов, плодов растений, человека и животных, то есть развитие эпитакии. В данной работе представлены результаты исследований по развитию явления эпитакии в минералах, растениях и животном мире, как индикатора изменения окружающей среды. Эпитакия – (происходит от греческих «эпи» – над и «такси» – упорядоченный). Эпитакия – закономерное срастание кристаллов веществ различного состава, связанное с близостью строения их кристаллических структур или отдельных плоских сеток и рядов решеток срастающихся минералов (Геологический словарь 1978 г.).



Фото 1. Рутил на гематите, эпитакическое нарастание. Образец 3 см. Бразилия (Novo Horizonte, Bahia). Фото: Русские минералы (rusmineral.ru) [электронный ресурс]: <http://mindraw.web.ru>

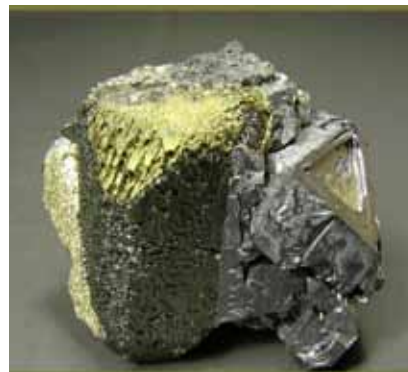


Фото 2. Эпитакическое нарастание халькопирита на скелетных кристаллах галенита и на тетраэдрите. Образец 6 см. Рудник 2-й Советский, Дальнегорск, Приморье. Фото: Русские минералы (www.rusmineral.ru) [электронный ресурс]: <http://mindraw.web.ru>

Впервые термин «эпитаксия» был введен в 1928 году Руайе, изучавшим явление ориентированного нарастания одного вещества на кристаллической поверхности другого. В природе нарастание минералов друг на друга встречается очень часто, поэтому рост всех кристаллов можно назвать эпитаксиальным (фото 1, 2). Многие аномальные форм кристаллов возникают за счет различных нарастаний кристаллов друг на друга или наоборот вращающихся одного кристалла в другой, это происходит под воздействием различных природных и механических факторов (рис. 1). Существует множество способов срастания минералов. Но для всех видов срастания характерно то, что индивиды минералов срастаются геометрически закономерно. Процесс эпитаксии протекает в природных условиях. Известно несколько способов нарастания нового слоя кристаллов на подложку (фото 2, 3). Различают несколько типов эпитаксии: 1-автоэпитаксия, 2-гетероэпитаксия, 3-эндотаксия. Автоэпитаксия (гомоэпитаксия) – ориентированное срастание индивидов одного минерала. Автоэпитаксия является частным случаем параллельного срастания. В данном примере молодые минералы нарастают в основном на вершинах головки кварца, что приводит к образованию скипетра (фото 4). Гетероэпитаксия (от греческого «гетерос» иной) – вид эпитаксии, когда растущий слой отличается по химическому составу от вещества подложки (фото 2, 3). Параллельные сростки относятся к закономерным срастаниям одного минерального вида, в которых поверхность срастания принадлежит одновременно одинаковым плоским сеткам обоих индивидов. В подобных сростках кристаллы имеют закономерную взаимную ориентировку (фото 5) [7].



Фото 3. Призматический кристалл тёмно-зелёного турмалина, обрастаемый и захватываемый розовым апатитом [электронный ресурс]: <http://mindraw.web.ru>



Фото 4. Светлый аметист двух генераций. Автоэпитаксия со скипетровидным нарастанием второй генерации на вершинах (ромбоэдрах) и блочно-мозачичным – на гранях призмы [электронный ресурс]: <http://mindraw.web.ru>

Помимо автоэпитаксии и гетероэпитаксии минералы могут создавать параллельные сростки и двойники, они являются разновидностями эпитаксиального срастания. Двойники – это закономерные сростки двух кристаллов одного и того же минерала, в котором индивиды могут быть совмещены друг с другом либо поворотом вокруг некоторой оси, не принадлежащей к числу осей симметрии данного кристалла, либо отражением в плоскости симметрии. Отличительной чертой двойников от обычных минералов или сростков является наличие того, что одни грани индивидов параллельны друг другу, а другие перевернуты (фото 6). Для некоторых минералов двойники более распространены, чем несдвоенные кристаллы или зерна (рис. 2). По происхождению двойники можно разделить на два вида, это двойники роста и механические двойники [8]. Двойники роста образуются путем срастания или взаимного прорастания одиночных кристаллов в процессе роста. Они обычно образуются на ранних этапах кристаллизации, при срастании двух и более кристаллических индивидов на стадии их зарождения. Среди двойников роста можно выделить два типа двойников:

1) Двойники срастания – два индивида разграничены по плоскости, они как бы соприкасаются друг с другом. Двойники срастания характерны для кальцита, халькопирита, титанита, «японский двойник» кварца, халцедона. Двойники японского типа состоят из двух индивидов, оси симметрии которых пересекаются под углом 84 градуса 33 минуты, а одна пара граней является общей для обеих частей двойника.

2) Двойники прорастания. Такие кристаллы образуются вокруг друг друга или один прорастает сквозь другой. Двойники прорастания характерны для пирита, ставролита, киновари, флюорита (фото 8, рис. 3).

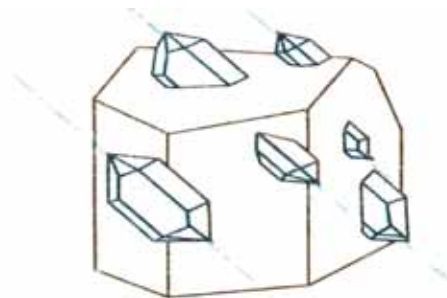


Рис. 1. Эпитаксические нарастания и прорастание кварца в полевом шпате (по А. Е. Ферсману) [11]



Фото 5. Сросшиеся кристаллы турмалина. Зодрик Т. Удивительное в камне, 1985, фото М. Мезенцева [9]



Фото 6. Двойник кальцита. Crevoladossola quarry, Crevoladossola, Ossola Valley, Verbanò Cusio Ossola Province, Piedmont, Italy. Фото: Enrico Bonacino



Фото 7. Горный хрусталь, японский двойник. Коллекция Иоффе Леонида, фото: Минаевой В. [электронный ресурс]: <http://mindraw.web.ru>

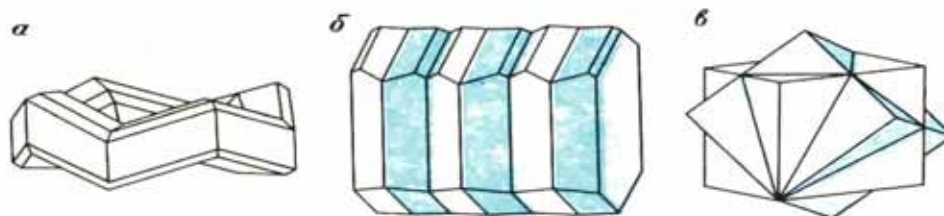


Рис. 2. Примеры кристаллических двойников:
а – циклический восьмерник рутила; б – полисинтетический альбитовый двойник плагиоклаза;
в – двойник прорастания флюорита (из работы Б.З. Кантор, 1985) [8]

Двойники являются важным диагностическим признаком некоторых минералов. Процесс двойникования достаточно часто встречается в природе. Большинство минералов имеют дефекты в своей структуре [9]. Аномальные формы кристаллов возникают под воздействием окру-

жающей среды, которая очень сильно влияет на рост минералов [10]. Подобные аномальные искажения, встречаются не только в минералах, но и в растительном и животном мире: двойникование, параллельное срастание, различные прорастания и включения.



Фото 8. Пирит, двойники прорастания 4-5 см. Навахун, пров. Ла-Риоха, Испания. Музей им. А.Е. Фермана. Фото А.А. Евсеева

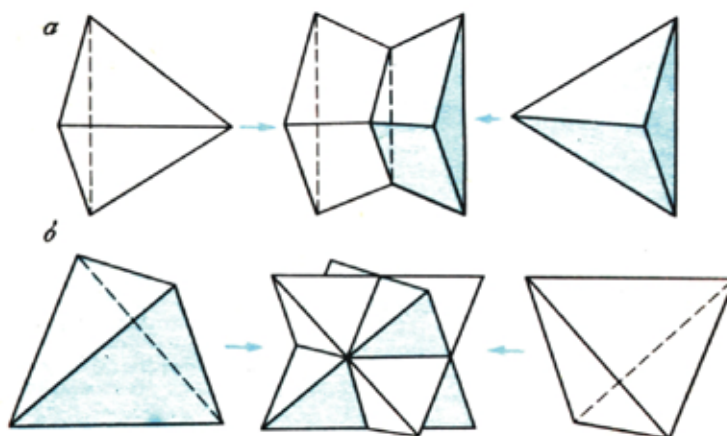


Рис. 3. Двойники срастания (а) и прорастания (б) тетраэдров. (Из работ Б.З. Кантор, 1985)

Например, помидоры и сливы срастаются и прорастают, на моркови образуется эпитаКСильные наросты под углом 90 градусов от основного плода или эпитаКСильный нарост начинает формироваться по спирали вокруг более старой матрицы моркови (Фото 9, 10). Встречаются двойники картофеля, сросшиеся различным способом. Иногда картофель образует из своих плодов пятиерную симметрию, свойственную живым и растительным организмам. Белов Н.В. [11] считает, что пятиерная ось является у мелких организмов своеобразным инструментом борьбы за существования и «страховкой» против окаменения, против кристаллизации. Строжайшие запрещенные в кристаллографии оси симметрии (L_5 , L_7 , L_8 и т.д.)

в мире растений и простейших животных встречаются чрезвычайно часто, особенно у некоторых вирусов. Часто в разрезанном картофеле встречается отрицательный кристалл с пятилучевой симметрией в центре. Этот пустотелый кристалл образуется при быстром росте или усыхании во время хранения картофеля. Ископаемые и современные морские звезды и ежи имеют 5 щупальцев или рисунок на панцире в виде пятилучевых лепестков. Можно полагать, что процессы эпитаКСии, происходящие в растениях, животных и минералах, имеют одинаковую природу. Нами проведены эксперименты по изменению условий хранения корнеплодов (картофель, морковь, чеснок).



Фото 9. ЭпитаКСильный нарост по спирали вокруг моркови.
Фото Сальникова В.Н.



Фото 10. ЭпитаКСильный нарост на моркови по углом 90 градусов.
Фото Сальникова В.Н.



Фото 11. Новообразованный скипетр и эпитаксиальное образование на моркови во время хранения с сентября по июнь 2013 года. Фото Сальникова В.Н.

В погребе отсутствовал свет и земляная подложка. На бетонный пол были уложены картофель, морковь и чеснок (фото 11, 12). В таких экстремальных условиях у них наблюдалась эпитаксия. Например, на моркови образуются новообразования в виде скипетра, а у некоторых возникают, вместо корешков, наросты новой моркови. Все экспериментальные корнеплоды не высаживались до конца июля. По-видимому, генетическая программа, заложенная в корнеплодах, была установлена на определенное время размножения (примерно на 8-9 месяцев), а затем корнеплоды должны прорасти, из-за того что питательных веществ к этому времени к ним не поступало. Так как они не высаживались, то новообразования развивались за счет старой моркови или картофеля (фото 13). Эти новообразования, по-видимому, «рассчитывали» сохраниться еще год и возможно прорасти при благоприятных условиях среды. Новообразования в минералах агатов, то есть «Крэй» по Боковикову А.А., (новое поколение) возникают за счет матрицы конкреции или секреции первичного агата [4]. Старая матрица

агата становится пористой, а вещество диффундирует в новообразованный агат в результате мембранного метасоматоза. Но каким образом иногда соблюдается внутренний рисунок старого агата в объеме новообразованного, остается загадкой. Подобные структуры нами получены при экстремальном хранении картофеля, чеснока (фото 13).

Физический механизм диффузии атомов и пустоты (вакансий) в кристаллах хорошо представлен в работах Я.Е. Гегузина (1964). Мембранный метасоматоз, описанный Г.Л. Поспеловым (1973), в данном процессе эпитаксии минералов и растений, применим для жизненных циклов в растительном и животном мире. При рождении у животных нового поколения и младенцев у человека могут возникать различные аномалии тела от двойникового (сиамские близнецы) до параллельного срастания и различных прорастаний (Рис. 4). Ярким примером аномалий человеческого тела являются сиамские близнецы (фото 14), которые с самого рождения живут с различными искажениями тела (уродствами). Например, две головы у одного тела или два туловища, сросшиеся головами [12]. Эти процессы являются подобными процессам эпитаксии в минералах, то есть двойникованию и срастанию.



Фото 12. Рост новообразования (молодого картофеля) в центре матрицы старого клубня, во время хранения с сентября по июнь 2013 года. Фото Сальникова В.Н.



Фото 13. Слева – прорастание молодого картофеля во время хранения (картофельный «Крей»). Справа – прорастание картофеля и чеснока во время хранения (чесночный «Крей») на мраморной подставке на фоне «Кизякового метасоматита». Коллекция и фото В.Н. Сальникова

Сросшиеся (сиамские) близнецы рождаются не только у людей, но и у животных. Процесс аналогичный рождению близнецов у человека (фото 15). В природе наблюдается обратный процесс, когда кристаллы минералов начинают расщепляться во время роста или дальнейшего развития на серию отдельных индивидуумов. Расщепляются кристаллы кварца, гематита, кальцита, льда (фото 16, рис. 5). Из овощей расщепляется цветная капуста, морковь (фото 17). Довольно редко встречается расщепленные клубни картофеля, образуя трехлепестковый цветок (фото 18), который можно отнести к тригональной симметрии. Какие условия среды способствуют расщеплению кристаллов до сих пор неясно. Следует обратиться к понятию геопатогенные зоны – это зоны геологических, геофизических, геохимических и антропогенных неоднородностей в литосфере, приводящие к заболвананию или к ухудшению здоровья человека или животных при длительном нахождении в их пределах.

По определению А.П. Дуброва геопатогенные зоны представляют собой локальные геофизические аномалии [13]. К ним относятся: магнитные, электрические, гравитационные, радиационные и эманационные аномалии. Все они могут быть и не геопатогенными. Геопатогенными зонами можно считать:

- 1) подземные водные потоки и их пересечение;
- 2) геологические разломы, дизъюнктивы и линии растяжения и сжатия горных пород, т.е. геоактивные зоны;
- 3) электромагнитные волноводы, акустические и сейсмические волноводы;
- 4) места развития биоповреждений (или места жизнедеятельности микроорганизмов) [14];
- 5) геохимические аномалии: а) содержат радиоактивные элементы б) тяжелые элементы и др.;
- 6) места антропогенных осадков: а) свалки; б) техногенные отвалы; в) кладбища; г) захороненные ценности.



Рис. 4. Двойниковые уродства у человека (Б.М. Паттен)



Фото 14. Сиамские близнецы



Фото 15. Явление эпитакии у животных. [Электронный ресурс]: <http://prikol.i.ua/view/726853/>

Многочисленными исследованиями установлено, что геопатогенные зоны, при воздействии на растения, вызывают массовую дихотомию (раздвоение) различных пород деревьев. Параметры аппаратуры, сигнализации, видеоустройств нарушаются. Процент выхода из строя аппаратуры на много выше чем на нормальных участках местности. В геоактивных зонах наблюдается повышенная грозопоражаемость деревьев или появления кругов на полях. Все перечисленные геолого-геофизические факторы могут комплексно воздействовать на рост и развитие растительности, приводить к появлению эпитактических аномалий у плодов, животных и человека.



Фото 16. Расщеплённые кристаллы кварца: пучок (слева) и сноповидный сросток (справа). Дашикесан, Азербайджанская ССР. (Из работы Б.З. Кантор, 1985)

исследованной. Например, сведения об изменениях морфологии тела человека и животных в радиационных зонах вокруг Чернобыльской АС, Семипалатинского полигона, Горного Алтая и других аномальных мест отрывочны и противоречивы [15]. Традиционно обстановка на территории области и города Томска в значительной степени сформирована в результате прохождения облаков от взрывов, проведенных в атмосфере на Семипалатинском полигоне. Семь ядерных испытаний оказали прямое радиационное воздействие на Томскую область [16]. Повышенное содержание цезия – 137 в почвах и растительности, свидетельствует о радиоактивных осадках, выпавших

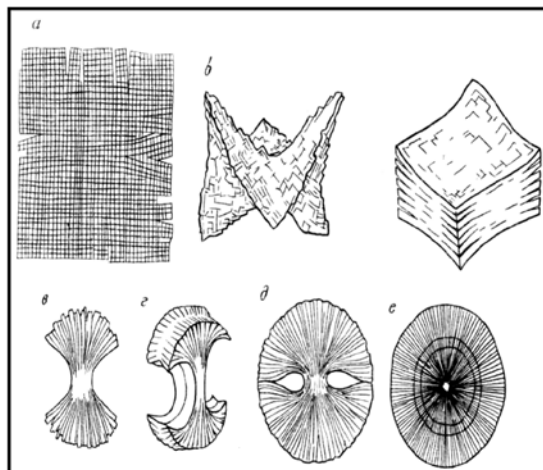


Рис. 5. Блочное строение (а) и формы расщепления кристаллов: седло (б), сноповидный сросток (в), двулистник (г), сферокристалл (д), сферолит (е). (Из работы Б.З. Кантор, 1985)

Для исследования эпитактии в корнеплодах нами был выбран участок в Томском районе в 43 км от города Томска по Шегарскому тракту. У нас нет данных по влиянию этой зоны на эпитактию животных и человека, но эпитактия плодов и растительности наблюдается. Если эпитактию минералов можно объяснить законами физики твердого тела (Гегузин Я.Е., 1983) и ростом кристаллов в эллиптическом пространстве Римана (Rudnev S.V., 1998), то причина развития эпитактии растительного и животного мира, с таким подходом, как мы полагаем, остается до конца не

во многих районах области. Сюда же нужно отнести ядерные испытания на Новой Земле. С 1955-1992 год было проведено 132 взрыва и один сверхмощный взрыв (58 млн. тонн ТЭ) 30 сентября 1961 года. Испытания на Новой Земле являются источником дополнительного роста глобального фона радиоактивного загрязнения поверхности территории России при опускании антициклонов по оси Карское море-юг Сибири. Подтверждено воздействие 4-х взрывов на состояние радиационной обстановки в Томской области.



Фото 17. Расщепление моркови. Фото Сальникова В.Н.



Фото 18. Расщепление клубней картофеля, с образованием трехлепесткового цветка. Фото Сальникова В.Н.



Фото 19. Теленок с 2 головами, в районе Чернобыльской АС (расщепление) [22, 23]



Фото 20. Домашняя птица с 4 конечностями, в районе Чернобыльской АС (расщепление)

С 1964 года Китай приступил к проведению ядерных испытаний на полигоне озера Лобнор. Вероятность прямого привноса радиоактивных веществ из района озера Лобнор в Томскую область значительно меньше, чем от Новоземельного и Семипалатинского полигонов. Сюда можно добавить выделение радионуклидов после атомного взрыва во время Тоцкого учения 14 сентября 1954 года между Самарой и Оренбургом (40 т.т. ТЭ). Бомба была взорвана на высоте 350 метров. След радиоактивного загрязнения сформировался на территории Томской области и Красноярского края, обусловив накопленную дозу внешнего облучения 0,1 бэр. Максимальное загрязнение территории пришлось на южную (наиболее густонаселенную) часть области: Шигарский, Томский, Асиновский, Первомайский, Зырянский и Тегульдеский районы. Одним из основных источников радиоактивного загрязнения окружающей среды является (уже около 60 лет) предприятие Минатома, включающее в себя разнообразные производства в Томской области – особо радиационно-опасный объект – Сибирский химический комбинат (СХК). Средняя мощность экспозиционной дозы гамма-излучений на всей территории Томской области составило 10-11 мкР/ч. По данным работающих постов Ас КРО, 1998 году средняя мощность экспозиционной дозы гамма-излучения составляла от 7 до 14 мкР/ч. Средняя загрязненность почв сельхозгодной области цезия 137-142 мКи/км², стронцием 90-10 мКи/км². В рассматриваемой нами зоне в районе деревни Чернышовка (Томский район) плотность загрязнения цезием 137 равна от 110 до 160 мКи/км². Это в 2-3 раза выше, чем средняя величина по области.

На международной конференции генетики обнародовали данные о том, что мутации из-за взрыва на атомных станциях будут продолжаться 800 лет [17,18]. Например, самая опасная зона в Чернобыле, так называемый, «Красный лес», на который пришлось наибольшее количество радиоактивных осадков (фото 19,20). Именно там возможны наиболее сильные мутации среди животного и растительного мира. За 25 лет после Чернобыльской катастрофы генетические мутации вдвое увеличили число врожденных аномалий у потомков людей на территории, пострадавших от радиации.

Наши исследования позволяют предполагать, что различные мутации и изменения человеческого тела и растений, это эпитаксиальные процессы, подобные минеральным образованиям, которые являются 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, при производстве работ по межеванию земельных участков.

Список литературы

1. Геология и самоорганизация жизни на Земле: монография / В.Н. Сальников, Е.С. Потьгилицына; Томский политехнический университет. – 2-е изд., пересм. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 430 с.
2. Шафрановский И.И. Симметрия в природе. – Л.: Наука, 1968. – 184 с.
3. Сальников В.Н., Ведерникова А.С. Электрические и электромагнитные явления в метасоматических процессах костной и живой материи // Эволюция жизни на земле: Материалы 3 Межд. Симп. – Томск: ТГУ, 2005. – С. 68-70.
4. Бокоников А.А. Открытие кремниевой жизни на Земле // Минералогия и жизнь: минеральные гомологии. – Сыктывкар: Ин-т геол. – КомиНцУРО, 2000. – С. 134-136.
5. Точилина С.В. Проблема систематики *Nassellaris*. Биохимические особенности. Эволюция. – Владивосток, 1977. – 60 с.
6. Лима-де-Фария А. Эволюция без отбора. Эволюция формы и функции. – М.: Мир, 1991. – 456 с.
7. Удивительное в камне. – М.: Планета, 1985 (комплект из 18 открыток).
8. Кантор Б.З. Минерал рассказывает о себе – М.: Недра, 1985. – 33 с.
9. Морфология и онтогенез кристаллов и агрегатов. Закономерные сростания кристаллов, двойники и тройники. Проект Рисуя Минералы, Copyright 2006-2015. [Электронный ресурс]: <http://geo.web.ru/mindraw/cristall4.htm>.
10. Бернал Дж.Д. О роли геометрических факторов в структуре материи // Кристаллография, 1962. – Т.7. – Вып.7. – с. 507-519.
11. Белов Н.В. Очерки по структурной кристаллографии // Минерал. сб. Львовского геол. об-ва. – 1962. – №16. – с. 41-52.
12. Сибурин А. По материалам книги Д. Джассима «Double Take. The Story of Twins» [Электронный ресурс]: <http://twins.popular.ru/famous/items/st36.html>.
13. Дубров А.П. Экология жилища и здоровья человека. – Уфа: Изд-во «Слово», 1995. – 98 с.
14. Актуальные вопросы биоповреждений. – М.: Наука, 1983. – 240 с.
15. Экологические последствия Чернобыля. – icg Форум [электронный ресурс]: freel.netru/forum/showthread.
16. Зубков Ю.Г. Радиационная обстановка на территории Томской области в 1998 г./ Экологический мониторинг. Состояние окружающей природной среды Томской области в 1998 году. – Томск, 1999. – С. 53-70.
17. Архив материалов Чернобыль. [Электронный ресурс]: pritchaes.ucoz.ru/news?page10.
18. Булатов В.И. Россия радиоактивная. – Новосибирск: ЦЭРИС, 1996. – 272 с.