

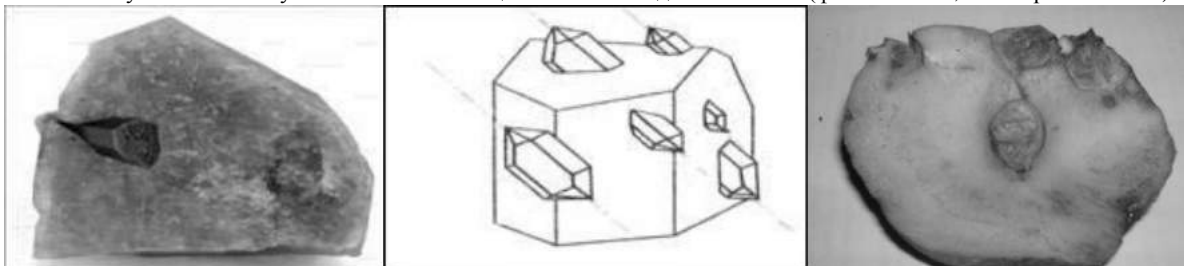
3. Елохина С.Н., Киндлер А.А., Кононученко А.И. К вопросу паспортизации отработанных горных выработок // «Сергеевские чтения». Вып. 17. Инженерно-геологические и геоэкологические проблемы городских агломераций // Материалы годичной сессии Научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии (19-20 марта 2015 г.) - М.: Изд. РУДН. 2015. С. 33-37.

### ЭПИТАКСИАЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ В ПРИРОДЕ И ИХ УЧЕТ В ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИИ А.Е. Киреева

Научный руководитель В.Н. Сальников

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия

Актуальная задача землеустройства это создание системы наблюдений за состоянием и использованием земель с целью своевременного выявления негативных изменений, их оценки, предупреждение и устранение последствий [2]. До сих пор актуальными являются вопросы взаимодействия геологических, геофизических и антропогенных факторов с костной материей, с растительным и животным миром [3]. Выявлению черт сходства и различия для форм кристаллов, растений и живых существ посвящена монография И.И. Шафрановского [7]. Интересен вопрос о закономерностях объединения видов и индивидов минералов, плодов растений, человека и животных, то есть развитие эпитаكсии. В данной работе представлены результаты исследований по развитию явления эпитаксии в минералах, растениях и животном мире, как индикатора изменения окружающей среды. Эпитаксия - это закономерное, ориентированное нарастание одного вещества на подложке другого [5]. Многие аномальные форм кристаллов возникают за счет различных нарастаний кристаллов друг на друга или наоборот врастания одного кристалла в другой, это происходит под воздействием различных природных и механических факторов [6]. Для всех видов срастания характерно то, что индивиды минералов срастаются геометрически закономерно (рис. 1). Известно несколько способов нарастания нового слоя кристаллов на подложку. Различают несколько типов эпитаксии: 1-автоэпитаксия, 2-гетероэпитаксия, 3-эндотаксия. **Автоэпитаксия** (гомозэпитаксия) - ориентированное срастание индивидов одного минерала. **Гетероэпитаксия** (от греческого “гетерос” иной) - вид эпитаксии, когда растущий слой отличается по химическому составу от вещества подложки (фото 1; рис. 1).



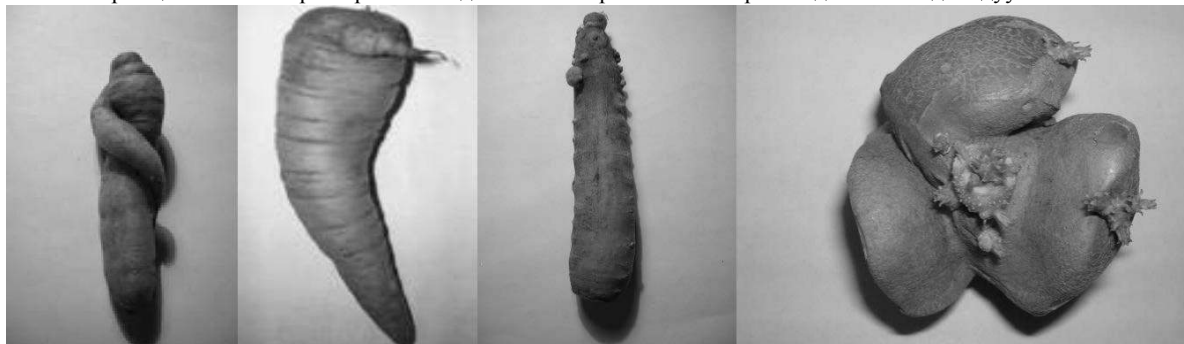
**Фото 1. Призматический кристалл тёмно-зелёного турмалина, обрастаемый и захватываемый розовым апатитом. [электронный ресурс]: <http://mindraw.web.ru>**

**Рис. 1. Эпитаксистические нарастания и прорастание кварца в полевом шпате (по А. Е. Ферману) [11].  
Фото 2. Рост новообразования (молодого картофеля) в центре матрицы старого клубня, во время хранения с сентября по июнь 2013 года. Фото Сальникова В.Н.**

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 (А.Г. Бетехтин, 1951). Двойники роста образуются путем срастания или взаимного прорастания одиночных кристаллов в процессе роста. В растительном мире встречаются двойники картофеля, сросшиеся различным способом. Иногда картофель образует из своих плодов пятилучную симметрию, свойственную живым и растительным организмам. 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 (фото 2). Помидоры и сливы срастаются и прорастают, на моркови образуются эпитаксиальные наросты под углом 90 градусов от основного плода или эпитаксиальный нарост начинает формироваться по спирали вокруг более старой матрицы моркови (фото 3,4,5).

Нами проведены эксперименты по изменению условий хранения корнеплодов (картофель, морковь, чеснок). В погребе отсутствовал свет и земляная подложка. На бетонный пол были уложены картофель, морковь и чеснок. В таких экстремальных условиях у них наблюдалась эпитаксия. Например, на моркови возникают новообразования в виде скипетра, а у некоторых развиваются, вместо корешков, наросты новой моркови (фото 5). 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 6). 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. 2).

Ярким примером аномалий человеческого тела являются сямские близнецы (фото 7), которые с самого рождения живут с различными искажениями тела (уродствами). Эти процессы являются подобными процессам эпитакисии в минералах, то есть двойникованию и сростанию. Сросшиеся (сямские) близнецы рождаются не только у людей, но и у животных. В природе наблюдается обратный процесс, когда кристаллы минералов начинают расщепляться во время роста или дальнейшего развития на серию отдельных индивидуумов.



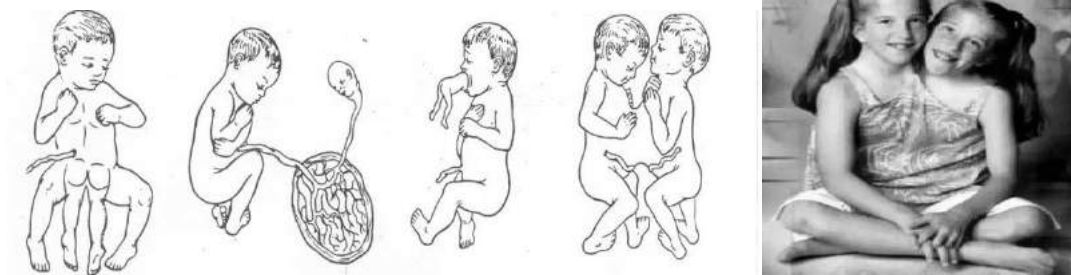
**Фото 3. Эпитаксиальный нарост по спирали вокруг моркови.**

**Фото 4. Эпитаксиальный нарост на моркови по углу 90 градусов.**

**Фото 5. Новообразованный скипетр и эпитаксиальное образование на моркови во время хранения с сентября по июнь 2013 года. Фото Сальникова В.Н.**

**Фото 6. Расщепление клубней картофеля, с образованием трехлепесткового цветка.**

Расщепляются кристаллы кварца, гематита, кальцита, льда (А.В. Маликов, 1993). Из овощей расщепляется цветная капуста, морковь. Довольно редко встречается расщепленные клубни картофеля, образуя трехлепестковый цветок (фото 6), который можно отнести к тригональной симметрии некоторых сямских двойников можно отнести к расщепленным структурам (фото 7). Какие условия среды способствуют расщеплению кристаллов, живых существ и растений до сих пор неясно. Следует обратиться к понятию геопатогенные зоны – это зоны геологических, геофизических, геохимических и антропогенных неоднородностей в литосфере, приводящие к заболеванию или к ухудшению здоровья человека или животных при длительном нахождении в их пределах (А.П. Дубров, 1995).



**Рис. 2. Двойниковые уродства у человека (Б.М. Паттен).**

**Фото 7. Сямские близнецы. [Электронный ресурс]: <http://twins.popular.ru/famous/items/st36.html>**

На международной конференции генетики обнародовали данные о том, что мутации из-за взрыва на атомных станциях будут продолжаться 800 лет. За 25 лет после Чернобыльской катастрофы генетические мутации вдвое увеличили число врожденных аномалий у потомков людей на территории, пострадавших от радиации [1,4]. Наши исследования позволяют полагать, 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.

#### Литература

1. Архив материалов Чернобыль. [Электронный ресурс]: [pripyt-chaes.ucoz.ru/news?page10](http://pripyt-chaes.ucoz.ru/news?page10).
2. Вехи российского землеустройства: Время, события, люди/Сост.: С.Н. Волков.- М.: ГУЗ, 2000,-224 с.
3. Геология и самоорганизация жизни на Земле: монография / В.Н. Сальников, Е.С. Потылицына; Томский политехнический университет. – 2-е изд., пересм. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. - 430 с.
4. 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.
5. Кантор Б.З. Минерал рассказывает о себе – М.: Недра, 1985.-33с.

6. Шаскольская М.П. Кристаллы. - 2-е изд. ИСИР. - М.: Наука, 1985. - 208 с.
7. Шафрановский И.И. Симметрия в природе. - Л.: Наука, 1968. - 184 с.

### АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ ФАКТОРОВ, ОБУСЛАВЛИВАЮЩИХ ВОЗНИКНОВЕНИЕ «СОННОЙ БОЛЕЗНИ» В С.КАЛАЧИ (РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН)

Ю. О. Ключникова

Научный руководитель профессор Л.П. Рихванов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия

С. Калачи (каз. Калачи) — село в Есильском районе Акмолинской области Казахстана. Входит в состав Красногорской поселковой администрации. Находится в 60-ти км выше по течению г. Есиль. Недалеко от с.Калачи находится Красногорский урановый рудник и многочисленные объекты и сооружения, входящие в инфраструктуру предприятий по добыче урана на месторождении Ишимском [2]. Эксплуатация месторождения проводилась подземным способом. Ликвидация месторождения и рекультивация отвалов была завершена в 1992г.

С 22 марта 2013 жители села Калачи начали обращаться в амбулаторию с одинаковыми симптомами: нетипично долгий сон, головокружение, общая слабость, нарушение координации, частичная потеря памяти, бессознательное или полубессознательное состояние длительностью до трех суток. Учитывая эту особенность, данное заболевание в СМИ назвали «сонной болезнью». Официальное название - «Энцефалопатия неясной этиологии». Первый зафиксированный случай произошел в июле 2012 г. В 2013 году в лечебные организации обратилось более 30 человек, а с начала 2014 года было зарегистрировано 26 случаев с подобными симптомами.

Результаты и анализ проведенных измерений

В результате проведения комплексных экологических исследований в 2015 г. Национальным Ядерным Центром Республики Казахстан, в число которых входило также и определение радиационных параметров, было зарегистрировано повышенное содержание радона в воздухе жилых помещений. В результате измерений было выявлено, что диапазон значений эквивалентной равновесной объемной активности радона (ЭРОА)  $^{222}\text{Rn}$  в жилых комнатах, который составил – 8-1400 Бк/м<sup>3</sup>, в погребах – 8-15000 Бк/м<sup>3</sup>, при фоновом уровне 4-8 Бк/м<sup>3</sup> [2], что превышает установленной нормы 200 Бк/м<sup>3</sup>[1]. Дополнительно проводилось суточное измерение радона, полученные результаты представлены на рисунке 1:

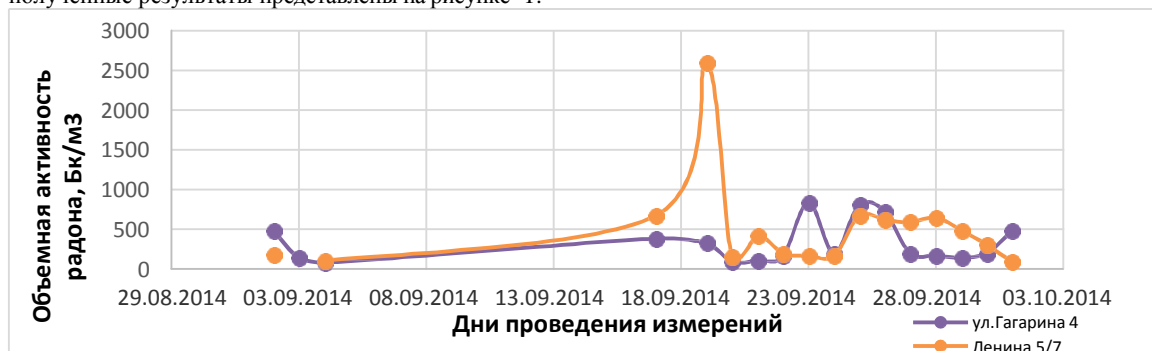


Рис. 1. Результаты суточных измерений радона в нескольких домах с.Калачи

Полученные данные, свидетельствуют о том, что уровни содержания радона сильно варьируют в течении нескольких суток (до 130 раз).

Было отмечено, что изменение радона носит сезонный характер [2]. Исходя из анализа полученных данных на кафедре Геоэкологии и геохимии Национального исследовательского Томского политехнического университета, была разработана модель, объясняющая возможную причину повышенной активности концентрации радона. Известно, что в результате многолетней подземной разработки Ишимского и Любимовского месторождений, располагавшихся вблизи с. Калачи, под землей образовались обширные пустоты. Ориентировочный общий объем созданного подземного пространства около 5 млн.куб.м. При ликвидации заброшенные шахты были затоплены. В настоящее время откачка воды не производится. В периоды повышения температуры из-за возникающего перепада давления, а также во время весеннего снеготаяния и сезонов дождей происходит повышение уровня воды в шахтах, и, как следствие, увеличение давления на газовую смесь, что в свою очередь приводит к сезонным выходам газа на поверхность, их возможному накоплению в подвалах, жилых помещениях и другим естественным процессам.

В основном возникновения случаев «Сонного синдрома» отмечено в весенне-зимний период и наибольшее количество случаев отмечается в декабре [2]. Как отмечают авторы работы «Радоновая безопасность зданий» [3], обычно накопление радона в подвальном помещении зимой больше, чем летом.

В настоящее время опасность для населения представляет свойство радона, как инертного газа, проявлять наркотический эффект. Исходя из теории Мейера-Овертона, наркотическое действие инертных газов обуславливается растворением в нервных тканях [5], что в свою очередь зависит от атомного веса – чем больше атомный вес, тем больше его растворимость и тем сильнее его наркотическое действие. Исходя из данной теории,