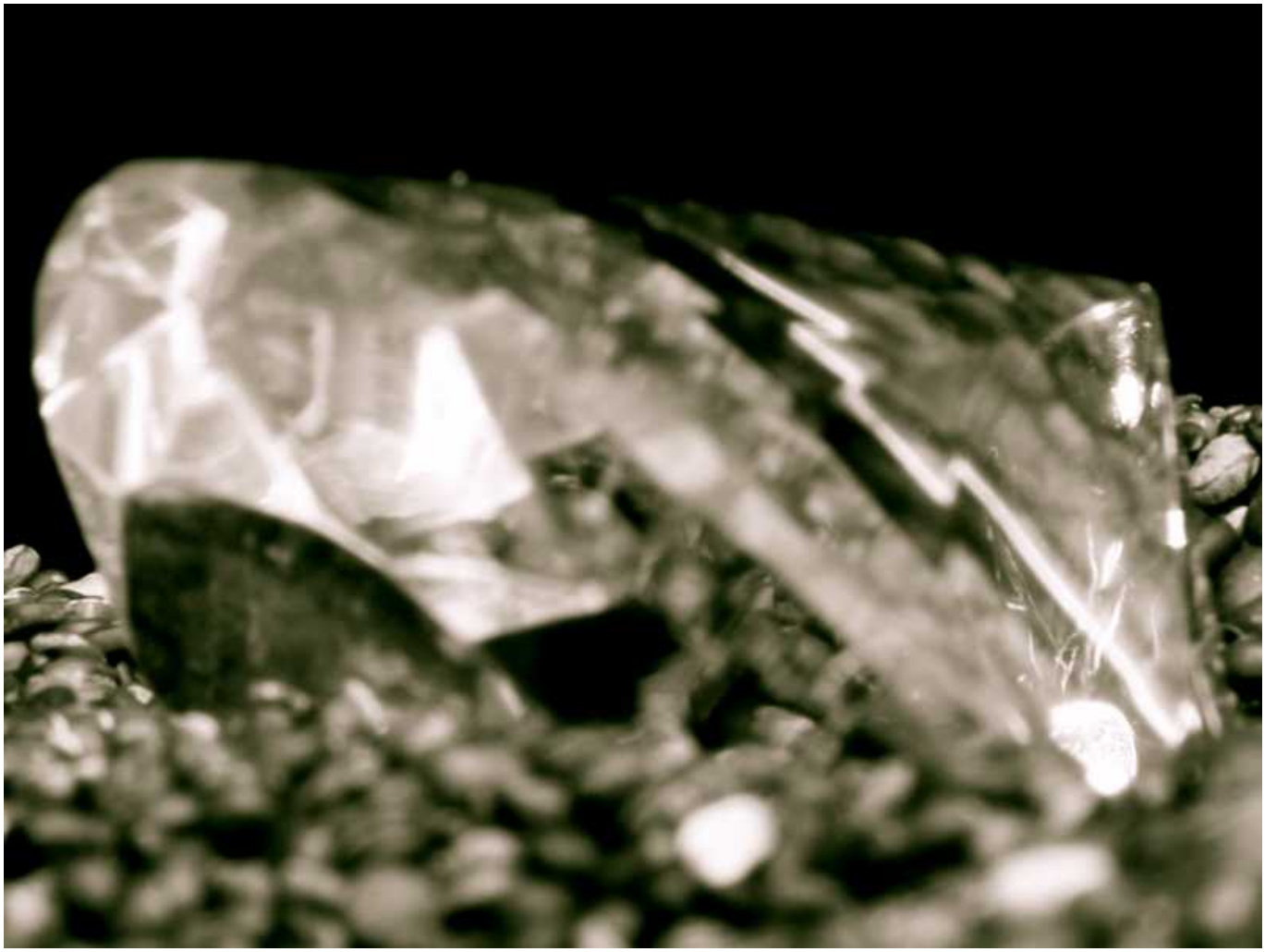
Опубликовано на Швейцария: новости на русском языке (https://nashagazeta.ch)

Алмазы, которые мы никогда не увидим | Des diamants que l’on ne verra jamais

Author: Ольга Юркина, Цюрих , 11.04.2011.



Хрупкая красота природы на глубине более 200 километров... (paloetic/flickr.com)

Ученые Федеральной политехнической школы Цюриха объяснили, почему человеку никогда не добраться до драгоценных камней, образующихся и исчезающих в результате химических процессов в недрах Земли.

|

Personne ne mettra jamais la main sur les immenses quantités de diamants qui se forment et disparaissent dans les profondeurs de la Terre, à plus de 200 km de sa surface. Comme l’ont montré des expériences menées à l’EPFZ, ils font partie du cycle des transformations du carbone.

Des diamants que l’on ne verra jamais

Все началось с вулкана. Вулкана, лава которого представляется черной в расплавленном виде и белой, как известь, после остывания. Оль Дойньо Ленгаи на севере Танзании – единственный в мире действующий вулкан с карбонатной лавой. Соединение из карбонатов образуется, в частности, когда известняк попадает в часть земной поверхности, называемую мантией, в результате геологических процессов и движений континентальных и океанических плит.

Благодаря опытам в лабораторных условиях, команде ученых Института геохимии и петрологии Федеральной политехнической школы Цюриха (ETH Zürich) под руководством Арно Рорбаха и Макса Шмидта удалось показать, как ведет себя содержащийся в карбонатах окисленный углерод в мантии Земли, и сделать удивительное открытие.

То, что кажется снегом на поверхности вулкана Оль Дойньо Ленгаи, на самом деле, - известковые отложения (wikipedia)

На глубине более 200 километров карбонаты достигают температуры плавления, которая на 300-400 градусов ниже, чем температура плавления силикатов. Образуется жидкая магматическая карбонатная смесь, которая попадает в земную мантию и частично ее расплавляет. В результате цепи химических реакций углекислый газ из карбонатной смеси соединяется с простым железом в мантии. Из оставшегося углерода возникают алмазы.

Ранние исследования уже показали, что карбонаты земной мантии, подвергающиеся давлению более 25 тонн на квадратный сантиметр, начинают плавиться. Но пока не было изучено влияние металлических «восстанавливающих» элементов земной коры, - объясняют швейцарские ученые в статье, опубликованной в научном журнале «Nature». Железо не совместимо с углекислым газом карбонатной смеси: металл окисляется, и диоксид углерода превращается в чистый углерод – материал, из которого формируются алмазы. Последние кристаллизуются при давлении более 10 гигапаскалей и температурах, достигающих от 1400 до 1700 градусов.

Самое удивительное, что россыпи подземных алмазов в результате конвекции земной мантии могут мигрировать – передвигаться в недрах Земли в течение сотен миллионов лет до глубины 2000 километров и снова подниматься в верхние слои мантии. В год алмаз продвигается на расстояние от одного до десяти сантиметров. Однако на той самой глубине и в тех самых условиях, в которых они образовались, поднимающиеся алмазы снова вступают в реакцию с железом.

Дело в том, что давление, температура и химический состав мантии в этом месте способствует распаду минералов, содержащих железо. Освободившееся простое железо реагирует с углеродом алмазов. Углерод окисляется, и алмаз исчезает. На его месте остается углекислый газ – благодаря которому снова могут образовываться карбонатные смеси, а железо присоединяется к минералам верхних слоев мантии.

Исследователям Федеральной политехнической школы Цюриха удалось не только объяснить, где и при каких условиях в недрах Земли образуется соединение карбонатов. Они также смогли описать цикл, через который проходит углерод от поверхности Земли до ее глубин. Углекислый газ попадает внутрь с карбонатной смесью, затем превращается в чистый углерод и в алмаз. Последний опускается в недра Земли и начинает медленное восхождение, но в результате реакции с железом и кислородом снова превращается в углекислый газ. Карбонатная смесь в виде лавы активных вулканов как Оль Дойньо Ленгаи в Танзании, «возвращает» на поверхность Земли углекислый газ.

федеральная политехническая школа цюрих
Статьи по теме
Ученые из Цюриха «подковали» бактерию
Цюрихские ученые нашли новый способ борьбы с раком
Цюрихские ученые всерьез играют в Микки Мауса
Цюрихские ученые обманули Keyless-Entry-Systeme
Цюрихские ученые смоделировали Большой взрыв ради черных дыр
Цюрихские ученые сняли с дерева предков человека
С вулканами не шутят

Source URL: *https://dev.nashagazeta.ch/node/11609*