

ТИПОМОРФИЗМ РАЗНОВИДНОСТЕЙ АПОУГОЛЬНЫХ АЛМАЗОВ.  
ПАРАМОРФОЗЫ АЛМАЗА ПО ОРГАНИЧЕСКИМ ОСТАТКАМ

**Шумилова Т.Г.**<sup>1,2</sup> ([shumilova@geo.komisc.ru](mailto:shumilova@geo.komisc.ru)), **Исаенко С.И.**<sup>1</sup>, **Уляшев В.В.**<sup>1</sup>,  
**Макеев Б.А.**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Сыктывкарское отделение. ИГ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар. <sup>2</sup> Университет Гавайи, США

TYPOMORPHISM OF AFTER COAL DIAMOND VARIETIES.  
DIAMOND PARAMORPHS AFTER ORGANIC RELICTS

**Shumilova T.G., Isaenko S.I., Ulyashev V.V., Makeev B.A.**

Syktvykar branch. Institute of Geology, Komi SC UB RAS, Syktvykar, Russia. <sup>2</sup>Research Faculty,  
Hawaii Institute of Geophysic & Planetology, University of Hawaii, USA

Среди наиболее крупных астроблем Карская (65 км в диаметре) имеет особое значение. Как правило, считается, что импактные алмазы образуются при твердофазном преобразовании графита. В то же время, необходимо отметить, что формирование алмаза возможно и путем ударного преобразования слабоупорядоченного углеродистого вещества типа угля, что было впервые показано В.А. Езерским на примере апоугольных алмазов Карской астроблемы (Езерский, 1982, 1986). Кроме необычных апоугольных алмазов В.А. Езерским в связи с этим объектом также было описано и своеобразное высокобарное аморфное углеродное вещество, названное тогоритом, которое даже предлагалось отнести к новому минеральному виду.

В результате проведенных нами полевых исследований в 2015 году и последующего изучения импактитов нами на территории южной части Карской астроблемы (Пай-Хой) на основе структурно-текстурных признаков, минералогического и петрохимического состава выделены, по меньшей мере, три разновидности зювитов (Шумилова и др., 2017), образовавшиеся по разному субстрату – преимущественно по песчаникам, алевролитам и силикатным магматическим породам; по преимущественно карбонатным породам и по преимущественно углистым породам и углям. Для проведения корректных петрохимических исследований нами разработана новая методика, включающая площадной микрозондовый анализ элементного состава петрохимических компонентов с факторным анализом полученных данных (Шумилова и др., 2017) В ходе проведенных исследований на основе анализа остатков термохимического разложения импактитов нами установлено, что все указанные разновидности зювитов характеризуются алмазоносностью, существенно отличающейся от апографитовой (Shumilova et al., 2017).

Нами с применением обширного комплекса современных высокоразрешающих методов исследований установлены типоморфные особенности апоугольных алмазов, выявлены три принципиально различные разновидности апоугольных импактных алмазов Карской астроблемы, впервые выявлена новая разновидность импактных алмазов – псевдоморфозы алмаза по органическим остаткам (Shumilova et al., 2017), установлено фазовое состояние новообразованных сопутствующих углеродных фаз.

Выявленный новый тип импактных алмазов характеризуется специфическими спектроскопическими особенностями, свидетельствующими о нахождении

нанокристаллов алмаза в супернанокристаллическом-аморфном алмазоподобном матриксе. Выявленные псевдоморфозы имеют широкое распространение в импактитах Карской астроблемы.

В результате детального анализа импактной углеродной минерализации установлено наличие апоугольных алмазов в виде сахаристых агрегатов белого цвета, серых и коричневых оттенков с разной степенью кристалличности. Согласно комплексным высокоразрешающим исследованиям карские импактные алмазы представляют собой микро- и нанопористые поликристаллические агрегаты и поликристаллические алмазы с большим количеством аморфной составляющей, параморфозы по органическим остаткам (Shumilova et al., 2017). Анализ апоугольных алмазов позволил установить целый ряд типоморфных признаков, отличающих их от апографитовых, в частности – в них отсутствует или очень слабо проявляется текстуры, имеется существенное количество аморфного вещества в матрице, отчетливо проявляется идеоморфный характер нанокристаллитов и другие.

Углеродные фазы, сопутствующие апоугольным алмазам, представлены нанокристаллическим графитом, стеклоподобным и аморфным углеродом. Кроме того, выявлены импактные алмазы, покрытые стеклоподобным углеродом, которые, исходя из описания В.А.Езерского (Езерский, 1982), соответствуют тогориту. Полученные данные позволяют прийти к выводу, что так называемый тогорит, который ранее предлагалось отнести к новой углеродной фазе, скорее всего, является срастанием импактного алмаза со стеклоподобным углеродом, которому алмазная составляющая придает и повышенную твердость, и более высокий удельный вес.

В целом, проведенные нами исследования позволили выявить типоморфные особенности углеродных апоугольных высокобарных продуктов Карской астроблемы. Полученные результаты открывают новые перспективы в изучении как данного уникального объекта, так и для выявления новых алмазоносных импактных объектов с алмазами по неграфитовому субстрату.

*Авторы выражают благодарность В.Л.Масайтису и М.С.Мащаку за научные консультации; С.С.Шевчуку, В.А.Радаеву, Е.М.Тропникову, М.Ф.Самотолковой за помощь в проведении аналитических работ. Исследования проведены в ЦКП «Геонаука» (ИГ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия) при финансовой поддержке проекта РФФИ № 17-05-00516.*

*Езерский В.А. Гипербарические полиморфы, возникшие при ударном преобразовании углей // Записки ВМО, 1986, Ч.115, Вып. 1. С. 26–33.*

*Езерский В.А. Ударно–метаморфизованное углистое вещество в импактитах // Метеоритика, 1982, В. 41. С.134–140.*

*Шумилова Т.Г., Ковальчук Н.С., Makeev B.A. Геохимическая специфика алмазоносных зювитов Карской астроблемы (Пай-Хой) // Доклады Академии наук, 2017 (в печати).*

*Shumilova T.G., Isaenko S.I., Ulyashev V.V., Makeev B.A., Kazakov V.A. // Aftercoal diamonds: enigmatic type of impact diamonds. European Journal of Mineralogy, 2017 (in press).*