

Кристаллы для будущего

Алмаз... Комплексные исследования этого уникального минерала ведутся во многих научных центрах мира, и сибирские ученые здесь — в числе лидеров. Проект «Экспериментальная минералогия алмаза», представленный Институтом геологии и минералогии им. В.С. Соболева (ИГМ) СО РАН, получил грант Российского научного фонда. О перспективах проекта рассказал его руководитель — заведующий лабораторией экспериментальной минералогии и кристаллогенезиса ИГМ СО РАН д.г.-м.н. **Юрий Николаевич Пальянов.**



Уникальный минерал

Что известно об алмазах неспециалисту? Во-первых, что из них делают бриллианты — во все времена самые дорогие из драгоценных камней. Во-вторых, алмаз является самым твердым минералом, незаменимым в промышленности. Он помогает изготавливать современные машины и оборудование, обрабатывать сложнейшие детали из керамики, стекла, камня... С его помощью бурят скважины в самых твердых породах при поисках и разведке полезных ископаемых. А что сегодня делается на переднем крае «алмазного» направления?

Этот минерал рассматривается как объект исследования не только в области наук о Земле, где он выступает индикатором глубинных геологических процессов и идеальным контейнером, сохранившим в качестве включений мантийные комплексы. Он, без сомнения — лидер междисциплинарных исследований, поскольку представляет интерес для физики и химии твердого тела, физической химии, термодинамики, кристаллографии и ряда других наук.

Проект «Экспериментальная минералогия алмаза» охватывает целую совокупность нерешенных и дискуссионных вопросов. Опытная часть исследований будет выполнена на базе уникального комплекса сверхвысоких давлений, созданного в лаборатории на основе установок БАРС (беспредельный аппарат «разрезная сфера»), разработанных в Институте геологии и минералогии Сибирского отделения Российской академии наук. Оригинальные методики и калибровки позволяют проводить эксперименты в достаточно большом объеме при контролируемых и воспроизводимых параметрах, стабильность которых поддерживается десятки и сотни часов.

Работа по четырем направлениям

Проект состоит из четырех блоков: «Природа», «Эксперимент», «Монокристалл» и «Поиск», которые являются взаимосвязанными в рамках тематики лаборатории. В первом — будут проведены исследования по стадийному высокобарическому отжигу природных алмазов. Цель — реконструировать термический режим их образования и получить новую информацию о составе среды кристаллизации. Блок «Эксперимент» направлен на изучение процессов формирования алмаза в различных системах, моделирующих природные среды. Изучение изменений реальной структуры и свойств алмазов в зависимости от состава среды кристаллизации, синтез и исследование структур с известными и новыми дефектно-примесными центрами (азот, водород, кислород, бор и фосфор) дадут новые знания по проблеме примесного изоморфизма в алмазе.

Запланированные результаты внесут определяющий вклад в разработку новых

моделей генезиса алмаза в различных геодинамических обстановках и обеспечат развитие теории его образования на новом уровне. В этом их принципиальная значимость для наук о Земле. Полученные данные в части моделирования минералообразующих процессов будут востребованы при решении фундаментальных проблем состава и эволюции литосферной мантии, а также геохимии углерода в процессе эволюции Земли.

В рамках блока «Монокристалл» планируется получить крупные высококачественные образцы. Изменение типа и концентрации примеси азота в алмазе в процессе роста, а также реальной структуры минерала под воздействием высоких температур и давлений позволит контролировать изменение свойства конечного продукта. В итоге исследования по данному блоку позволят воспроизводимо получать алмазы с заданными свойствами. Следует отметить, что уже сегодня в лаборатории умеют выращивать кристаллы до шести карат и размером до сантиметра при их очень высоком качестве.

— В блоке «Поиск» мы запланировали совсем новые, в том числе экзотические исследования — например, изучение процессов синтеза алмаза в расплаве фосфора, — говорит Юрий Николаевич. — В этом случае примесь фосфора входит в решетку алмаза, обеспечивая ему полупроводниковые свойства. В зависимости от концентрации фосфора можно получить голубые, синие и даже черные алмазы. Есть в плане и много других ростовых систем, которые перспективны для синтеза алмаза, но пока не изучены. Не исключено, что в рамках проекта удастся получить кристаллы с необычными примесями и совершенно новыми свойствами.

Практическое значение

Разумеется, результаты этих исследований интересны не только для фундаментальной науки. В рамках проекта предполагается разработка па-

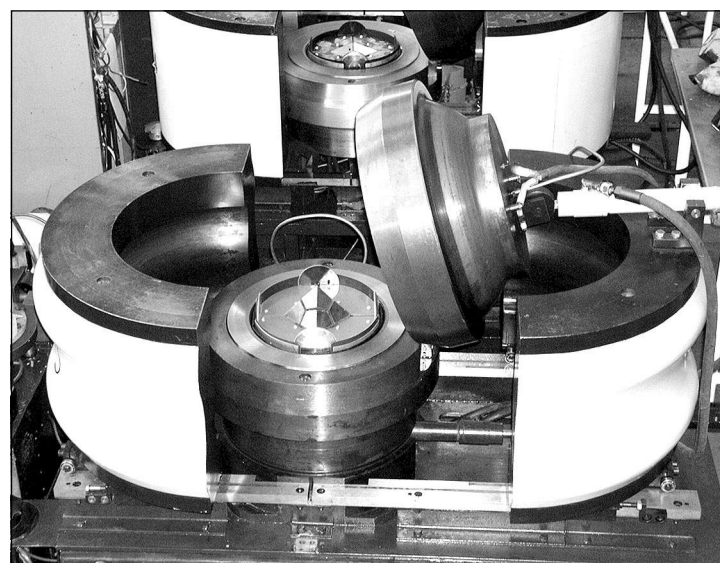
тентоспособных способов получения алмаза, реализация его синтеза с ранее неизвестными свойствами и получение новых углеродных и углеродсодержащих материалов. Высококачественные монокристаллы этого минерала с заданными свойствами конкурентоспособны на отечественном и международном рынках. Их можно использовать в качестве алмазных наконечников, элементов инфракрасной и рентгеновской оптики, детекторов ионизирующих излучений и алмазных структур с азот-вакансионными центрами для оптоэлектроники и квантовой информатики.

— Успешность выполнения проекта зависит, прежде всего, от команды. У нас достаточно сильный, дружный и квалифицированный коллектив, — подчеркивает Юрий Николаевич. — Ведущие сотрудники работают вместе три десятилетия. В лаборатории много молодых сотрудников, и активное участие в таком сложном и интересном проекте будет для них хорошей школой. Очень важен масштаб гранта — в этом году РФФ выделит 17 миллионов рублей, а на 2015 и 2016 годы запланировано по 20 миллионов. Это позволит не только поддержать дорогостоящий и металлоемкий комплекс сверхвысоких давлений в рабочем состоянии, но и провести его модернизацию.

Результаты проекта будут использованы при подготовке кандидатских, бакалаврских и магистерских работ аспирантами и студентами, работающими в лаборатории, в программах аспирантуры НГУ и ИГМ СО РАН. Кроме того, они войдут в курсы лекций по минералогии, кристаллографии и геохимии, которые участники проекта читают на геолого-геофизическом факультете НГУ.

Павел Красин
На снимках:
— Ю.Н. Пальянов;

— кристаллы синтетического алмаза, полученные в лаборатории экспериментальной минералогии и кристаллогенезиса ИГМ СО РАН; — установка сверхвысокого давления БАРС (беспредельный аппарат «разрезная сфера»).
Фото из архива Ю.Н. Пальянова



ФГБУН Институт водных и экологических проблем СО РАН объявляет конкурс на замещение вакантной должности научного сотрудника лаборатории водной экологии по специальности 03.02.10 «гидробиология» — 1 ставка. Требования к кандидатам — в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН № 196 от 25.03.2008 г. С победителем конкурса заключается срочный трудовой договор по соглашению сторон. Срок подачи документов — не позднее двух месяцев после опубликования объявления. Конкурс состоится 23.10.2014 г. в 14:00 по адресу: г. Барнаул, ул. Молодежная, 1 (конференц-зал). Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов опубликованы на сайте СО РАН (www.sbras.ru) и института (www.iwer.ru). Справки по тел.: 8(385-2) 240-293 и 666-443.

ФГБУН Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН объявляет конкурс на замещение вакантных должностей: заведующего лабораторией по специальности

01.04.16 «физика ядра и элементарных частиц»; научного сотрудника по специальности 01.04.08 «физика и химия плазмы». Дата проведения конкурса: 20.10.2014 г.; время: 12:00; место: зал Ученого совета. Документы (с пометкой «на конкурс») направлять в адрес отдела кадров ИЯФ СО РАН: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 11. Справки по тел.: 329-47-88.

ФГБУН Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН объявляет конкурс на замещение вакантных должностей: младшего научного сотрудника лаборатории физических основ энергетических технологий по специальности 01.02.05 «механика жидкости, газа и плазмы». Требования к кандидату — в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН № 196 от 25.03.2008 г., и стаж научной работы по тематике «Исследование теплообмена и гидродинамики в импульсных струях, используя StereoPIV, теплови-сионный метод и метод градиентной тепло-

Конкурс

метрии» не менее 5 лет; инженера-исследователя на условиях неполной занятости в лаборатории физических основ энергетических технологий по специальности 01.02.05 «механика жидкости, газа и плазмы». Требования к кандидату — в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными Постановлением Президиума РАН № 196 от 25.03.2008 г. С победителями конкурса будет заключен срочный трудовой договор по соглашению сторон. Лицам, изъявившим желание принять участие в конкурсе, необходимо подать заявления и документы в конкурсную комиссию до 01.10.2014 г. по адресу: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 1, Институт теплофизики СО РАН, отдел кадров (к. 136). Срок проведения конкурса — через два месяца со дня опубликования объявления. Справки по тел.: 8 (383) 330-60-44 (ученый секретарь), 330-93-62 (отдел кадров). Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайтах СО РАН (www.sbras.ru, раздел «Деятель-

ность») и института (www.itp.nsc.ru).
ФГБУН Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН объявляет конкурс на замещение вакантных должностей по специальности 25.00.29 «физика атмосферы и гидросферы»: главного научного сотрудника, ведущего научного сотрудника, старшего научного сотрудника, с заключением по соглашению сторон срочного трудового договора. Требования к кандидатам — в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. Срок подачи документов — до 20 октября 2014 г. Конкурс проводится 26 октября 2014 г. в 10:00 в мемориальном кабинете Г.И. Марчука и А.С. Алексеева № 346 ИВМиМГ СО РАН. Документы отправлять по адресу: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 6, ИВМиМГ СО РАН. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайте института: www.sssc.ru. Справки по тел.: 330-76-90 (ученый секретарь).