

Кристаллы на вырост



Драгоценные камни от НПЦ НАН Беларуси по материаловедению



Генеральный директор ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»
Валерий Федосюк

Россыпи самоцветов

Белорусские изумруды стали первыми в целой линейке самоцветов, которые сейчас могут создать, а правильнее сказать, вырастить в НПЦ по материаловедению — единственном месте в стране, где в лабораторных условиях получают синтетические драгоценности. И растут они не тысячи лет, как природные, а всего лишь пару месяцев. Ученые давно и успешно развивают это имиджевое и весьма прибыльное направление.

Речь о возможности выращивать кристаллы не в научных, а в коммерческих целях велась еще в начале 1990-х, когда исследователям не хватало бюджетных средств. Именно тогда уникальную технологию разработали в НПЦ по материаловедению, причем менее чем за пять лет, комментирует ведущий научный сотрудник лаборатории оксидных материалов, кандидат химических наук Андрей Солдатов:

— Сырье для выращивания изумруда — природный берилл. Среднего размера искусственный монокристалл растет в печи три месяца. А уже из него вырезают пластинки-затравки, которые крепятся в платиновый держатель, и все это помещается в платиновый тигель, а потом перемешивается при температуре от 700 до 1250 градусов по Цельсию.

Изумруды, рубины, сапфиры, александриты, алмазы... Кто бы мог подумать, что наши ученые так искусны! Научные сотрудники НПЦ НАН Беларуси по материаловедению разработали эксклюзивные технологии и научились выращивать драгоценные камни, которые даже опытным ювелирам на первый взгляд не просто отличить от настоящих. Высокое качество искусственных кристаллов давно уже сделало их брендом Беларуси — пользуются спросом и в стране, и за рубежом.



Олег Игнатенко, зам. гендиректора: умеем получать кристаллы с заданными характеристиками

С каждым годом технологии совершенствуются. Так что теперь по внешнему виду, особенно с качественной огранкой, камни вообще ничем не уступают натуральным. Ювелирам-оценщикам понадобится специальный инструмент, чтобы сделать правильный выбор. Сырье, в основном берилл, закупается в России и Китае.

— Покупаем сразу много. Но, чтобы вы представляли, о каких объемах идет речь, уточню: три килограмма — это стратегический запас лет на двадцать, — продолжает

Андрей Солдатов. — Себестоимость одного карата наших изумрудов около двух с половиной долларов. За шесть долларов продаем выращенные монокристаллы, а ограненные ювелирные вставки стоят уже от 50 до 80 долларов за карат.

Настоящий или искусственный, но лучше всего камень играет после огранки. В моде сейчас классическая форма, известных разновидностей которой не менее двух десятков. Востребованы и фантазийные: многим покупателям нравится подвеска в виде сердечка. У вариантов огранки даже названия красивые: «маркиз», «багет», «принцесса». Найти что-то по вкусу среди сверкающих искусственных камней сможет каждый. Да и цены по сравнению с натуральными драгоценностями весьма демократичные — в разы, а иногда и в десятки с лишним раз.

— Натуральный изумруд весом один карат идеального качества в бриллиантовой огранке стоил бы на мировом рынке до семи тысяч долларов. Аналогичный наш искусственный камень — 70 долларов, то есть в 100 раз меньше.

Научные сотрудники лаборатории оксидных материалов уже неплохо изучили рынок синтетических камней. Знают и новомодные тенденции. К слову, почти 80 % покупателей, оказывается, предпочитают кристаллы с дефектами. Такие «изюминки» появляются сами собой, проконтролировать их невозможно. Любая пылинка, попавшая в кристалл в процессе производства, может дать начало образованию интересного узора или трещины. Бывают удивительные сочетания.

— Однажды получился камень, внутри которого словно впечатан рисунок веточки, — вспоминает Андрей Солдатов. — Сделали его в форме «кабошон» и назвали изделие «Папараць-кветка». Действительно было очень похоже. Насколько нам известно, уникальный экземпляр уже перепродали с хорошей прибылью.

Этот случай подтолкнул научных сотрудников заняться разработкой управляемого способа создания дефектов в выращиваемых кристаллах. И в целом тематика продолжает развиваться.

— Можем растить и другие искусственные камни, к примеру, сапфир и александрит, — отмечает



Формы для выращивания алмазов

Дмитрий Карпинский, заместитель генерального директора НПЦ по материаловедению, доктор физико-математических наук, доцент. — Проблема лишь в том, что если платиновый держатель и оснастку используем под изумруд, то он в любом случае будет загрязняться. Смена процесса производства с одного искусственного камня на другой невыгодна, поэтому стараемся планировать работу длинными циклами или выполнять крупные заказы.



За изумрудами и бриллиантами в НПЦ приезжают со всех концов земли. Чаще всего здесь работают на заказ. Но есть и готовая продукция, из которой можно выбрать понравившийся экземпляр.

Недавно был такой из Санкт-Петербурга. А получили его ученые после участия в одной из выставочных экспозиций во время «Славянского базара в Витебске». Более пяти тысяч долларов стоили красный берилл и изумруд.

— Россияне и китайцы тоже работают над созданием искусственных кристаллов, — отмечает замгендиректора НПЦ по материаловедению. — Только другим методом, так называемым гидротермальным. Он чем-то похож на природный: в толще породы под высоким давлением растворяются различные химические элементы и формируется химсостав, который соответствует



Андрей Солдатов, ведущий научный сотрудник лаборатории оксидных материалов, кандидат химических наук

в ювелирные магазины, но и... в НПЦ по материаловедению. Чаще всего — чтобы придать своим украшениям более роскошный вид. К примеру, поменять в ювелирном изделии фианиты на бриллианты. Особенно популярным в последнее время стало колечко с дорожкой из 13-миллиметровых камушков. Один карат стоит приблизительно 300 долларов.

Для тех, кто готов раскошелиться, возможно вырастить алмаз и под заказ. Оно того стоит. Ведь в центре научились получать не только кристаллы чистого цвета монокристаллы, но и с оттенками, крайне редко встречающимися в природе. Так и хочется проверить, каково это — стать

Драгоценными искусственными камнями в свое время была инкрустирована корона победительницы конкурса «Мисс Беларусь». В общей сложности на украшение ушло 150 карат изумрудов. Многие экземпляры изумрудов ювелирного качества НПЦ НАН Беларуси по материаловедению сегодня находятся в частных коллекциях в США, Франции, России. Интересуются белорусской продукцией в Китае, Индии и Армении.

В НПЦ могут получить изумруды разных оттенков и алмазы голубого, розового, зеленого или желтого цвета

кристаллам. Геотермальный быстрее, дешевле, но в результате синтетический камень можно распознать даже невооруженным глазом. Наш метод сложнее, дороже, но качество лучше, можем на этапе синтеза камням придавать разные оттенки. Вплоть до того, чтобы они соответствовали определенному месторождению, к примеру, в Колумбии изумруды голубовато-зеленые. И ювелир действительно подтвердит, что по оттенку, характеру включений и химсоставу изумруд будет именно «колумбийским», только что не натуральным.

По словам Дмитрия Карпинского, специалисты намерены взяться за выращивание рубина с прожилками рутила, такие добывают только в Мьянме, стоят они дороже алмазов. А буквально с августа приступили к созданию искусственного

александрита. Для этого камня характерна смена цвета при разном освещении от золотисто- и зеленовато-желтого до коричневого. Да и на сапфир замахнулись эксклюзивного голубовато-зеленого оттенка.

По стандартному плану в лаборатории работают нон-стоп две установки, на которых можно получать каждые три месяца по 700 карат монокристаллов.

Бриллиант — в колечке, алмаз — в инструменте

При стопроцентном внешнем сходстве с природными аналогами, но значительно меньшей стоимости искусственные бриллианты способны стать новыми лучшими друзьями девушек. Это понимаешь, когда видишь россыпь сверкающих камней.

Бриллиант создает великолепную игру света благодаря огранке, за что и получил свою славу короля драгоценных камней. За такими покупателями часто обращаются не только

владельцем уникального бриллианта сапфирово-синего цвета или персикового.

Тем более что тут белорусские ученые стали законодателями — одним из первых в мире им удалось получить уникальный алмаз персикового цвета. Такой «фантазийный» цветной бриллиант встречается в природе очень редко и стоит значительно дороже бесцветных. К слову, последнее месторождение розовых бриллиантов в Новой Зеландии уже истощилось. А в НПЦ сегодня могут получить голубой, розовый, зеленый или желтый алмаз. И цветовую палитру планируют расширять. Одна из молодых ученых центра загорелась идеей создать редчайший сиреневый. Пока не удастся справиться со стабилизацией цвета: алмаз постепенно возвращается в розовые оттенки.

Искусственные бриллианты — продукт с хорошей добавленной стоимостью, не скрывает заместитель генерального директора, кандидат физико-математических наук Олег Игнатенко, из заготовки в 10 г



Варианты огранки

по цене 20 центов можно получить полтора карата и, соответственно, полторы тысячи долларов.

В природе алмазные кристаллы формируются миллионы лет, а в научно-практическом центре на установках высокого давления «БАРС» за четверо суток вырастет алмаз в полтора карата. Сырье — обыкновенный графит. Килограмма, как отмечают ученые, хватает приблизительно на год.

— Алмазы создаются на аппаратуре высокого давления в условиях, приближенных к земным, как в недрах, то есть 50 тысяч атмосфер и 1500 градусов по Цельсию, обязательно присутствие углеродосодержащей фазы и металлокатализатора. Кристалл получается из расплава, образуется слой за слоем. Таким образом, фактически на атомарном уровне формируем эксклюзивный состав, который нам позволяет получить либо интересные цвета, либо монокристалл различной формы. По сути, растим материалы с заданными характеристиками, — более подробно поясняет Олег Игнатенко.

Недавно НПЦ по материаловедению приобрел оборудование, позволяющее за это же время в газовой среде (уже без высокого давления) выращивать моно- либо поликристаллы.

Таким образом, Беларусь сейчас входит в десятку стран, где разрабатывают и используются разные технологии для выращивания алмазов. Индийцы, к примеру, ориентированы на получение синтетических драгоценных камней в газовой фазе, китайцы — под высоким давлением. А у белорусов есть оборудование, позволяющее в зависимости

от задач получать алмазы по двум этим технологиям.

Несмотря на завораживающую красоту бриллиантов и очевидную выгоду их реализации, заместитель генерального директора по научной и инновационной работе заявляет, что это все-таки побочный продукт научной деятельности. А именно: приоритетной темой — изучения сверхтвердых материалов. Практически с открытия Института физики твердого тела и полупроводников АН БССР (предшественника НПЦ) в 1963 году кубический нитрид бора — инновационный материал и изделия из него — под торговыми марками «Белбор» и «Светланит» поставлялись по всему Советскому Союзу. НПЦ по материаловедению свою роль лидера удерживает и сегодня, решая вопросы модернизации промышленности и импортозамещения.

Два года назад на базе научно-практического центра по инициативе академика Петра Витязя и генерального директора Центра доктора физико-математических наук, члена-корреспондента НАН Беларуси Валерия Федосюка создан инженерингово-сервисный центр. Его гидравлический шестипуансонный кубический пресс за три минуты может произвести 250 карат сверхтвердого материала. Это позволило увеличить производительность алмазного порошка примерно в 100 раз и закрыть потребности не только внутреннего рынка, но и выйти на внешние. Кстати, по данным прошлого года, в Беларуси используется сверхтвердых материалов на 3 млн долларов в год.

В 2012 году к основному направлению научной деятельности центра

добавлено создание искусственных алмазов. Кристаллы используются не только в ювелирных изделиях, но и в лазерах, электронике, квантовой технике. Высокие компетенции ученых позволяют им выступать экспертами на производстве.

В частности, научные сотрудники НПЦ обучали специалистов лидского предприятия ОАО «Завод «Оптик» технологиям синтеза определенных монокристаллов, которые в дальнейшем послужат для генерации лазерного излучения. Сотрудничество продолжается — на заводе выращивают кристаллы, а ученые помогают их аттестовать.

В перспективе НПЦ по материаловедению планирует параллельно развивать материальную базу ювелирного и технического направлений. В ювелирном — больше задействовать новую установку и выращивать алмазы. В ближайшее время, отметил замгендиректора центра, ждут оборудование, которое лазером обрезает монокристаллы.

Что касается технического направления, то белорусские ученые снова, предвосхищая будущее, работают над множеством тем. Например, по созданию алмазных солнечных элементов, которые можно будет применять даже в космосе. Или использованию алмазных структур для квантового компьютера. Или «вечной» алмазной флешки — уникального носителя, которому не страшны ни время, ни электрический заряд, ни вода. ■

e-mail: priemnaya@physics.by
220072, г. Минск,
ул. Петруся Бровки, д. 19
Тел.: +375 (17) 379-13-16