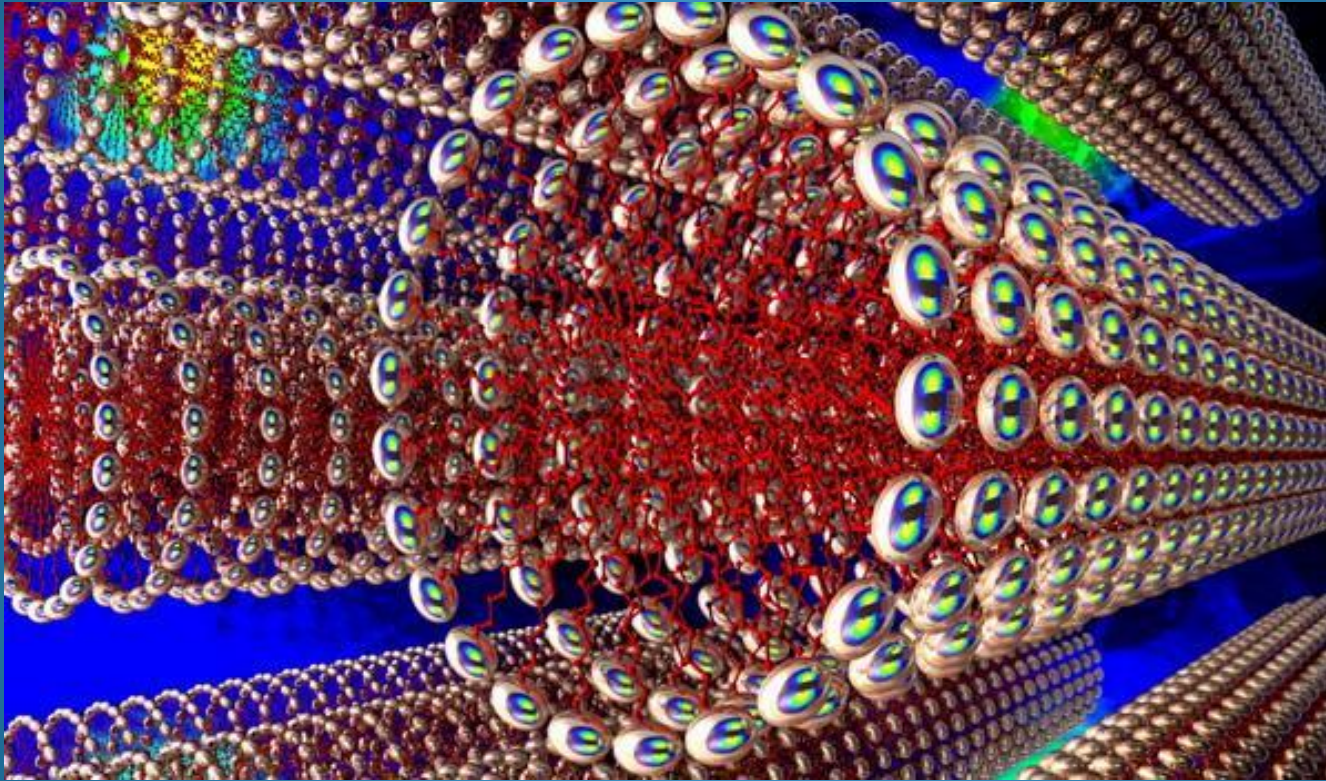


# Применение кристаллов в науке и технике



Применения кристаллов в науке и технике так многочисленны и разнообразны, что их трудно перечислить.

# Алмаз

- Самый твердый и самый редкий из природных минералов - алмаз. Сегодня алмаз в первую очередь камень-работник, а не камень-украшение.



Благодаря своей исключительной твердости алмаз играет громадную роль в технике. Алмазными пилами распиливают камни. Алмазная пила - это большой (до 2-х метров в диаметре) вращающийся стальной диск, на краях которого сделаны надрезы или зарубки. Мелкий порошок алмаза, смешанный с каким-нибудь клейким веществом, втирают в эти надрезы. Такой диск, вращаясь с большой скоростью, быстро распиливает любой камень.



- Колоссальное значение имеет алмаз при бурении горных пород, в горных работах.
- В граверных инструментах, делительных машинах, аппаратах для испытания твердости, сверлах для камня и металла вставлены алмазные острия.
- Алмазным порошком шлифуют и полируют твердые камни, закаленную сталь, твердые и сверхтвердые сплавы. Сам алмаз можно резать, шлифовать и гравировать тоже только алмазом. Наиболее ответственные детали двигателей в автомобильном и авиационном производстве обрабатывают алмазными резцами и свер



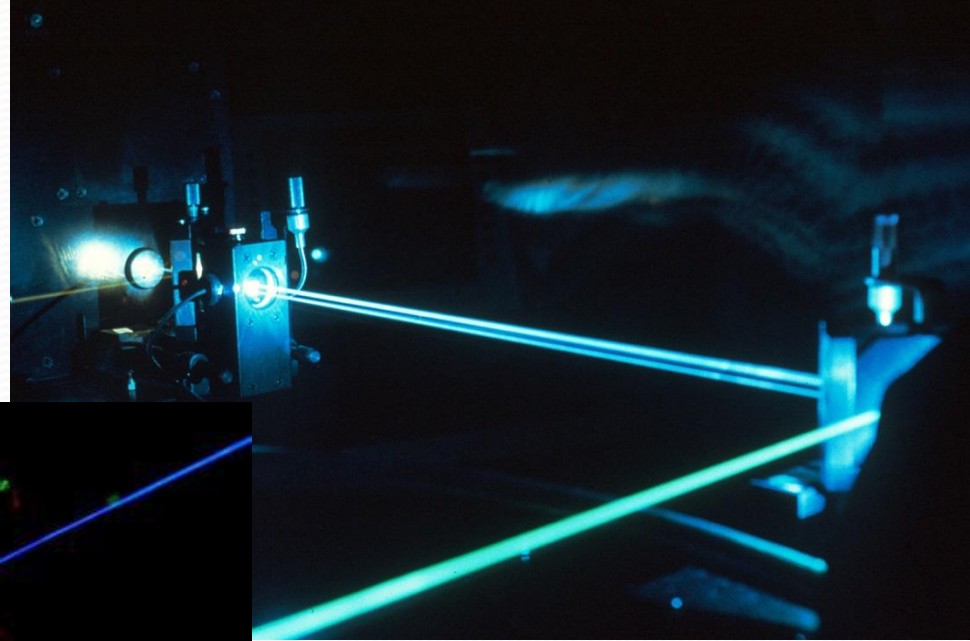
Рубин и сапфир относятся к самым красивым и самым дорогим из драгоценных камней. У всех этих камней есть и другие качества, более скромные, но полезные. Кроваво-красный рубин и лазарево-синий сапфир - это родные братья, это вообще один и тот же минерал - корунд, окись алюминия  $Al_2O_3$ . Разница в цвете возникла из-за очень малых примесей в окиси алюминия: ничтожная добавка хрома превращает бесцветный корунд в кроваво-красный рубин, окись титана - в сапфир. Есть корунды и других цветов. Есть у них ещё совсем скромный, невзрачный брат: бурый, непрозрачный, мелкий корунд - наждак, которым чистят металл, из которого делают наждачную шкурку. Корунд со всеми его разновидностями - это один из самых твердых камней на Земле, самый твердый после алмаза.



- Вся часовая промышленность работает на искусственных рубинах. На полупроводниковых заводах тончайшие схемы рисуют рубиновыми иглами. В текстильной и химической промышленности рубиновые нитеводители вытягивают нити из искусственных волокон, из капрона, из нейлона.



- Мощный луч лазера громадной мощностью. Он легко прожигает листовый металл, сваривает металлические провода, прожигает металлические трубы, сверлит тончайшие отверстия в твердых сплавах, алмазе. Эти функции выполняет твердый лазер, где используется рубин, гранат с неодитом. В глазной хирургии применяется чаще всего неодимовые лазеры и лазеры на рубине. В наземных системах ближнего радиуса действия часто используются инъекционные лазеры на арсениде галлия.



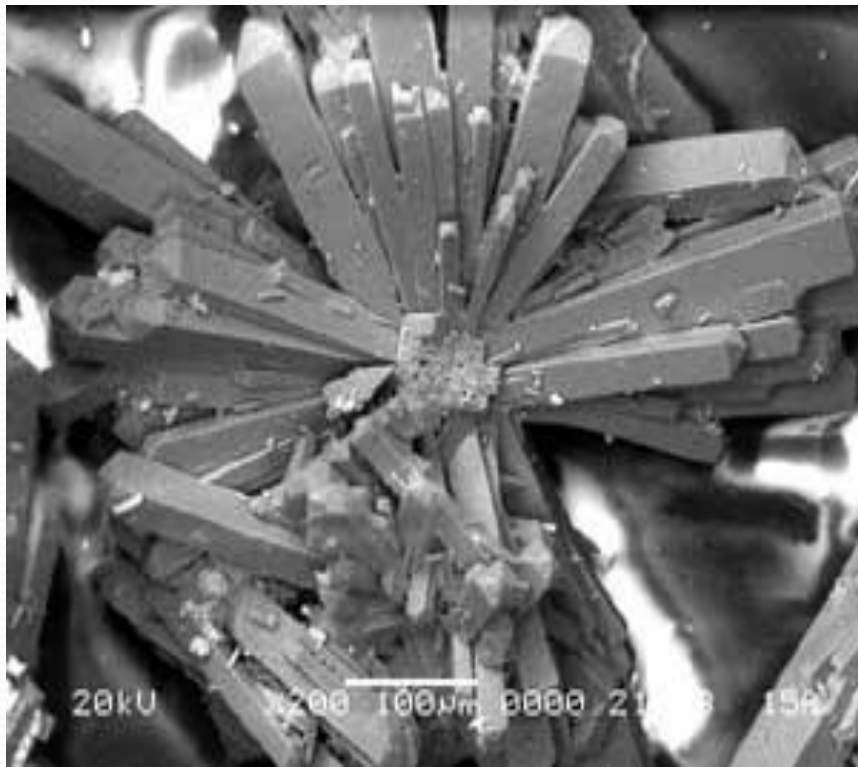
- Кремень, аметист, яшма, опал, халцедон — все это разновидности кварца. Мелкие зернышки кварца образуют песок.



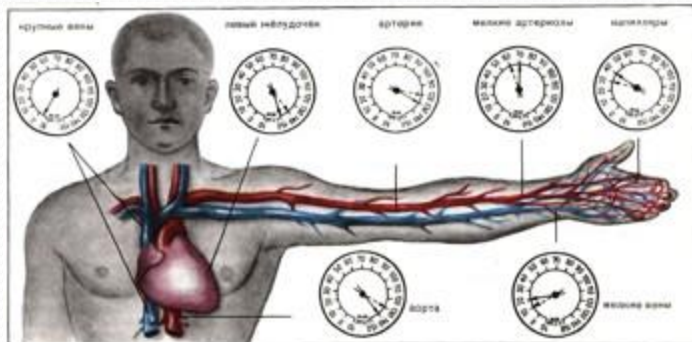
- А самая красивая, самая чудесная разновидность кварца - это и есть горный хрусталь, т.е. прозрачные кристаллы кварца. Поэтому из прозрачного кварца делают линзы, призмы и др. детали оптических приборов.
- Особенно удивительны электрические свойства кварца. Если сжимать или растягивать кристалл кварца, на его гранях возникают электрические заряды. Это - пьезоэлектрический эффект в кристаллах.



- В наши дни в качестве пьезоэлектриков используют не только кварц, но и многие другие, в основном искусственно синтезированные вещества: синетову соль, титанат бария, дигидрофосфаты калия и аммония (КДР и АДР) и многие другие.
- Пьезоэлектрические кристаллы широко применяются для воспроизведения, записи и передачи звука.



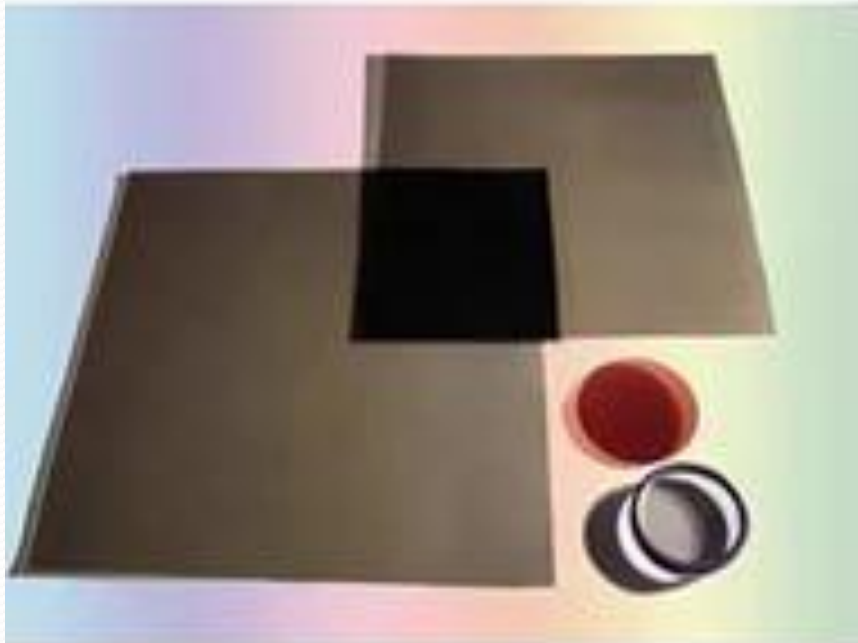
Существуют и пьезоэлектрические методы измерения давления крови в кровеносных сосудах человека и давления соков в стеблях и стволах растений. Пьезоэлектростатками измеряют, например, давление в стволе артиллерийского орудия при выстреле, давление в момент взрыва бомбы, мгновенные давления в цилиндрах двигателей при взрыве в них горячих газов.



- Электрoоптическая промышленность - это промышленность кристаллов, не имеющих центра симметрии. Эта промышленность очень велика и разнообразна, на её заводах выращивают и обрабатывают сотни наименований кристаллов для применения в оптике, акустике, радиоэлектронике, в лазерной технике.



- В технике также нашел своё применение поликристаллический материал поляроид.
- Поляроид - это тонкая прозрачная пленка, сплошь заполненная крохотными прозрачными игольчатыми кристалликами вещества, двупреломляющего и поляризующего свет. Все кристаллики расположены параллельно друг другу, поэтому все они одинаково поляризуют свет, проходящий через пленку. Поляроидные пленки применяются в поляроидных очках. Поляроиды гасят блики отраженного света, пропуская весь остальной свет. Они незаменимы для полярников, которым постоянно приходится смотреть на ослепительное отражение солнечных лучей от заледеневшего снежного поля.



- Поляроидные стекла помогут предотвратить столкновения встречных автомобилей, которые очень часто случаются из-за того, что огни встречной машины ослепляют шофера, и он не видит этой машины. Если же ветровые стекла автомобилей и стекла автомобильных фонарей сделать из поляроида, причем повернуть оба поляроида так, чтобы их оптические оси были смещены, то ветровое стекло не пропустит света фонарей встречного автомобиля, "погасит его".



- Кристаллы сыграли важную роль во многих технических новинках 20 в. Некоторые кристаллы генерируют электрический заряд при деформации. Первым их значительным применением было изготовление генераторов радиочастоты со стабилизацией кварцевыми кристаллами. Заставив кварцевую пластинку вибрировать в электрическом поле радиочастотного колебательного контура, можно тем самым стабилизировать частоту приема или передачи.



Полупроводниковые приборы, революционизировавшие электронику, изготавливаются из кристаллических веществ, главным образом кремния и германия. При этом важную роль играют легирующие примеси, которые вводятся в кристаллическую решетку. Полупроводниковые диоды используются в компьютерах и системах связи, транзисторы заменили электронные лампы в радиотехнике, а солнечные батареи, помещаемые на наружной поверхности космических летательных аппаратов, преобразуют солнечную энергию в электрическую. Полупроводники широко применяются также в преобразователях переменного тока в постоянный.



- Кристаллы используются также в некоторых мазерах для усиления волн СВЧ - диапазона и в лазерах для усиления световых волн. Кристаллы, обладающие пьезоэлектрическими свойствами, применяются в радиоприемниках и радиопередатчиках, в головках звукозаписывающих устройств и в гидролокаторах. Некоторые кристаллы модулируют световые пучки, а другие генерируют свет под действием приложенного напряжения. Перечень видов применения кристаллов уже достаточно длинен и непрерывно растет.

