

Не все то алмаз, что блестит

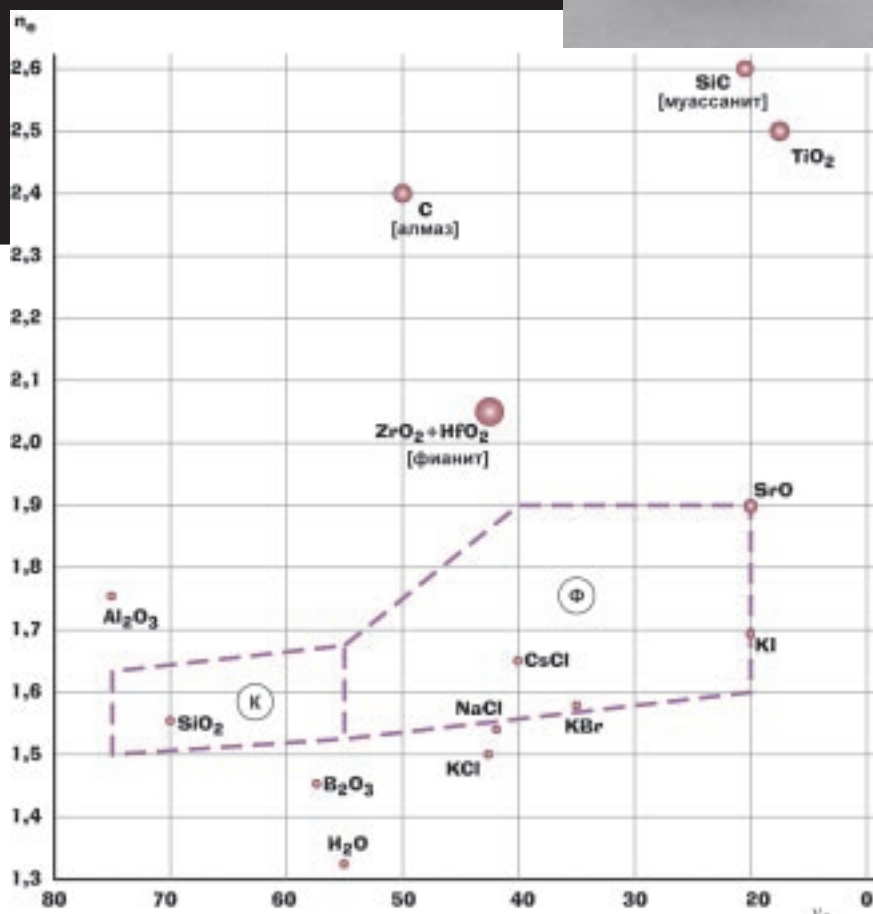


Всем известно, что женщины любят украшать себя драгоценными камнями. Литература на эту тему необозрима — от совершенно серьезной социологической и минералогической до совершенно дебильной, но приносящей большой доход издателям. Если собраться с силами и отвлечься от влияния рубина на гемоглобин и сапфира на судьбу, то вопрос о том, какой камень и почему становится ювелирным, лежит на границе физики, социологии и экономики. Причем из физических параметров для прогноза «ювелирности» имеют значение цвет, прозрачность, твердость и износостойкость. А для прозрачных, причем бесцветных или слабоокрашенных, камней имеют значение коэффициент преломления и дисперсия — зависимость коэффициента преломления от длины волны, от «цвета света». Потому что сверкание алмаза — то самое сверкание, которое ассоциируется с деньгами, смертями, красотой, воровством, рабским трудом и так далее, — обусловлено именно этими параметрами. Чем больше коэффициент преломления, тем на большее число лучей может разделить падающее излучение ограненный алмаз (бриллиант), а чем больше дисперсия, тем более цветными будут эти лучи. И стало быть, тем чаще будет видеть вспышки света глаз, пристально изучающий носительницу камешков, и тем более цветными будут эти вспышки на бесцветной — если снять с нее побрякушки — даме.

Алмаз весьма дорог, и техника с физикой вкуче давно и упорно ищет заменители. Сейчас на рынке реально есть два вещества, конкурирующие с алмазом в ювелирной области, — фианит ($ZrO_2 + HfO_2$, он примерно в сто раз дешевле алмаза) и муассанит (SiC , примерно в десять раз дешевле алмаза). Сверкают они примерно так же или даже лучше. Для сопоставления веществ по коэффициенту преломления принят следующий способ,



Алмазы



Бриллианты



Фианит



Муассанит

Бриллиант



Муассанит

ВЕЩИ И ВЕЩЕСТВА

именуемый «диаграммой Аббе» (по имени крупного немецкого оптика). На оси ординат откладывают величину, характеризующую преломление, а именно коэффициент преломления на длине волны 547 нм (линия в спектре Hg) минус один: $K(547 \text{ нм}) - 1$. Волна 547 нм соответствует середине спектра — зеленому цвету, области максимальной чувствительности глаза. На оси абсцисс откладывают величину, характеризующую дисперсию, а именно разность коэффициентов преломления для краев спектра, то есть для длин волн 480 нм и 644 нм (линии в спектре Cd), причем в качестве характеристики используют не просто разность коэффициентов преломления, а обратную величину, да еще умноженную на $K(547 \text{ нм}) - 1$!

«Зачем делать просто, когда можно — сложно». Но такова традиция, увя. Вдобавок оптики на абсциссе диаграммы Аббе направляют ось влево, и получается, что чем у материала выше преломление и дисперсия, тем выше и левее лежит точка, его изображающая. А чтобы окончательно вас запутать, добавим, что в разных книгах используют немного отличающиеся длины волн. На рисунке показана диаграмма Аббе. Важно следующее: чем точка выше и левее, тем камень (если он твердый и износостойкий) «ювелирнее». Алмаз, фианит и муассанит отмечены жирными точками. Пунктиром обозначены «области действия» оптических стекол: слева кроны — К,

справа флинты — Ф. Разделение это сложилось исторически и связано с тем, что для исправления хроматических aberrаций объектива применялась пара стекол, одно из которых (флинт) имело большое значение показателя преломления и малое значение — дисперсии, другое (крон) — меньшее значение коэффициента преломления и большее — дисперсии. При этом кривизна стекол (оптическая сила линз) подбирались так, чтобы хроматические aberrации компенсировались. Повышение значения показателя преломления достигалось главным образом введением в состав стекла оксида свинца PbO. Поэтому флинтами называли стекла с содержанием более 3% PbO.

Л.Хатуль

