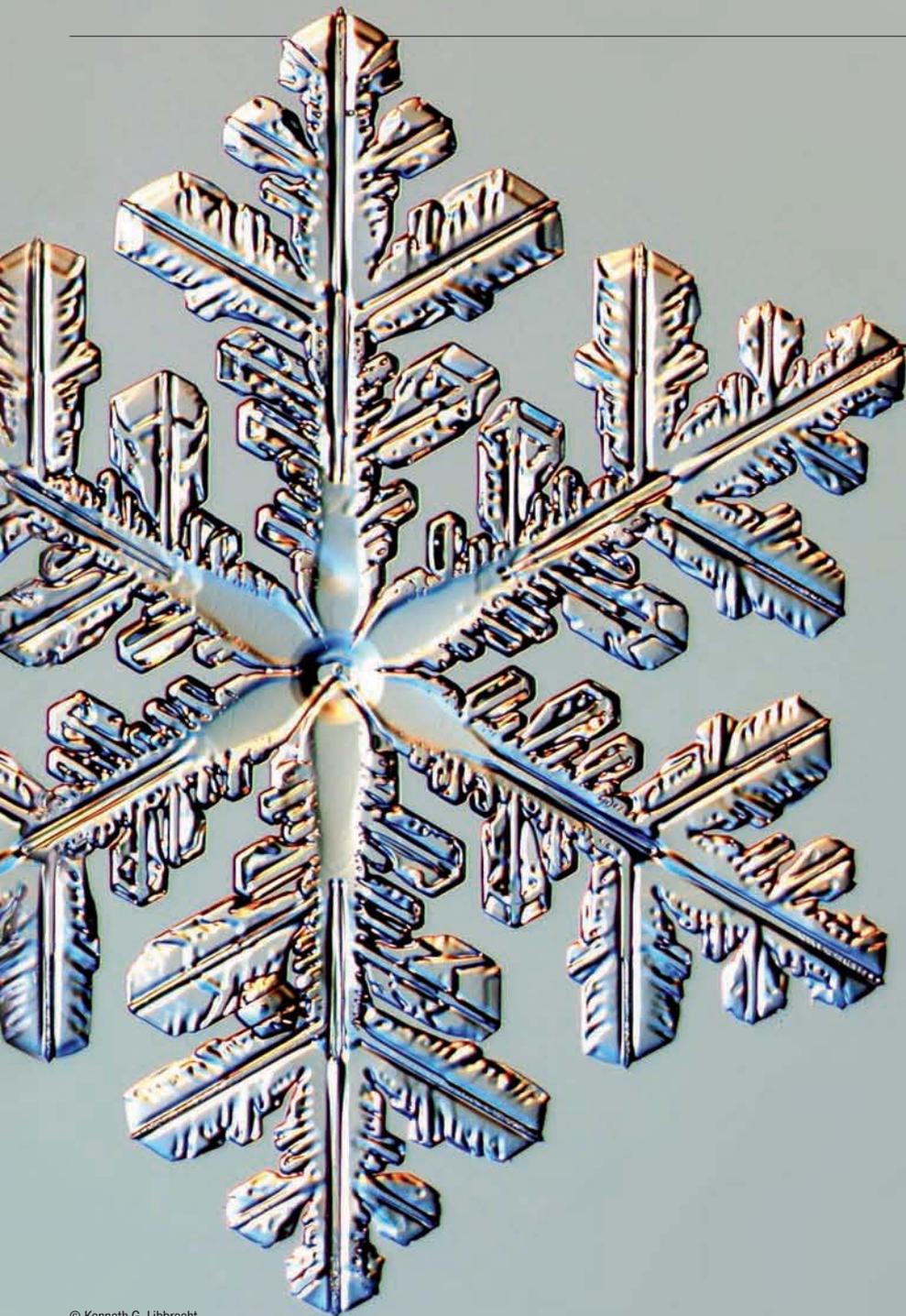
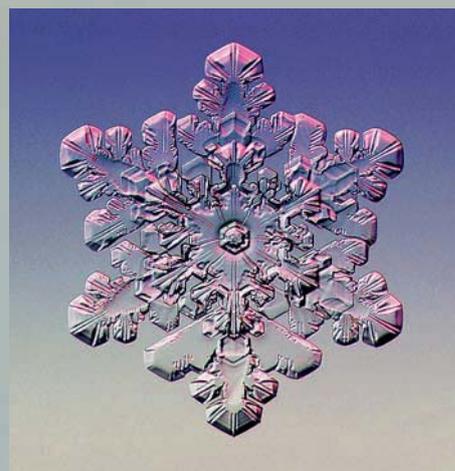


Тающая красота

Однажды зимним морозным утром некий человек вышел на улицу и, ненароком взглянув на меховой ворот своего пальто, замер в изумлении. Он неожиданно для себя открыл, что утонченная красота снежинок – это не вымысел, а реальность.



Зимние праздники из года в год заставляют нас все более и более изобретательно подходить к украшению своих жилищ, выбору подарков и поиску новых нарядов для карнавалов и детских утренников. Все красивее становятся елочные игрушки, на смену костюмам зайчиков и лисичек приходят трансформеры, симпсоны и волшебники Хогвардса. Но, оказывается, даже в этой области существует классика – форма, изысканность которой будет восхищать еще не одно поколение.



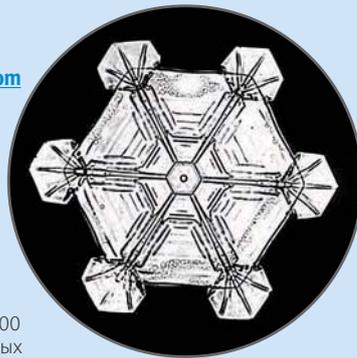
© Kenneth G. Libbrecht

Кто и когда впервые обнаружил, что снег – это не манная крупа, а элегантная «бижутерия» – вопрос спорный и, скорее всего, бессмысленный. Достоверно известно, что в орнаментах множества древних племен встречаются элементы, которые явно срисованы с правильных снежных кристаллов. Сегодня, как и много веков назад, они являются источником творческих идей для ювелиров, дизайнеров, художников и, несомненно, фотографов. И лишь последние имеют возможность со скрупулезной точностью запечатлеть красоту увиденного.

Микрофотография, будучи одним из мощнейших средств исследования науки о кристаллах, существенно ускорила развитие теории строения льда – вещества, из которого состоят снежинки. Однако не стоит думать, что человек до того, как посмотреть в окуляр микроскопа, не имел ни малейшего представления о строении снежных кристаллов. Отсутствие необходимой для глубокого анализа техники не помешало предположить, что макроструктура снежинки



Уилсон Э. Бентли
1866 – 1933
Вермонт, США
www.snowflakebentley.com



Наверное, интерес, который у Уилсона Бентли вызывали снежинки, многим его современникам мог показаться нездоровым. Цельшь сорок лет этот человек не хотел и слушать о каком-либо другом занятии. К своему, пожалуй, единственному объекту обожания он относился с благоговением, ласково называя его «небесным сокровищем». Некоторые друзья фотографа утверждали, что он на полном серьезе считал снежные кристаллы богатством.

В этом отношении Уилсон Бентли был действительно состоятельнее других. Музею науки города Буффало его родственни-

ками в 1947 г. было передано около 9000 стеклянных пластин с изображением снежинок. Для их получения «снегоман» использовал более чем скромный набор инструментов, состоящий из плоского куска древесины, специально заточенной деревянной щепки и крупноформатной камеры, оснащенной объективом от микроскопа.



Накая Укичиро
1900 – 1962
Катаямазу, Япония
www.city.kaga.ishikawa.jp/yuki/index-e.html

Японский физик-ядерщик Накая Укичиро в середине прошлого века представил научному сообществу наиболее точную на то время классификацию снежных кристаллов. Он выделил 41 тип, к которому может быть отнесена любая из снежинок, образующихся будь то в небесной выси или в лабораторных условиях.

Для изучения молекулярной упаковки кристаллической воды Накая Укичиро ис-

пользовал методы рентгенокопии и микрофотографии. Его исследования значительно ускорили развитие теории, объясняющей шестиугольную форму элементарной ячейки льда.

Научные труды и большая коллекция фотоснимков снежинок Накая Укичиро сегодня являются достоянием Музея снега и льда японского города Катаямазу.

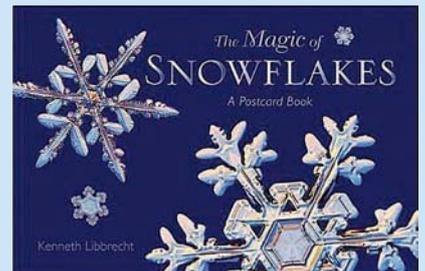


Кеннет Либбрехт
Род. в 1958 г.
Калифорния, США
www.snowcrystals.com

Те, кто знаком с научной деятельностью и творчеством профессора Калифорнийского технологического университета Кеннета Либбрехта, наверняка не станут отрицать, что на сегодняшний день он является одним из ведущих специалистов в области исследования кристаллов и фотосъемки снежинок.

Для профессора Либбрехта лед – это в первую очередь удобная модель в сложных исследованиях закономерностей образования кристаллических структур в неравновесных системах.

Коллекция фотографий снежинок, созданная ученым за годы его естествоиспытательской практики, поражает не только разнообразием и изысканностью форм, но и техническим совершенством работы. Последнее стало возможно благодаря специально сконструированной для этого занятия мобильной съемочной станции, описание которой вы найдете в этой статье.



является повторением ее устройства на микроуровне. Современные исследования лишь подтвердили, что гипотезы, выдвинутые несколько веков назад такими видными учеными, как Иоганн Кеплер и Рене Декарт, были верны.

Сегодня мало кого удивит тем фактом, что в большинстве случаев снежинка представляет собой шестилучевую плоскую формацию, довольно часто обладающую центральной симметрией, но лишь немногим известна причина этого интереснейшего природного явления.

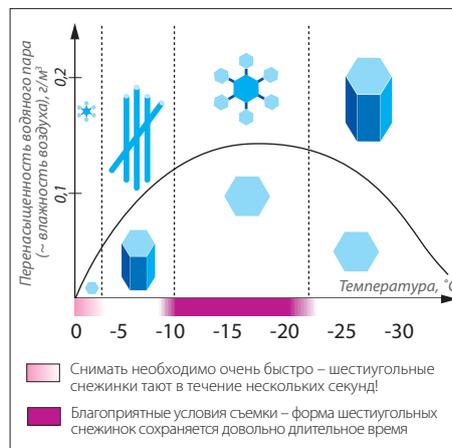
Секрет красоты снежных кристаллов прост, и кроется он в строении наименьших частиц, сохраняющих свойства вещества – молекул воды. Два атома водорода, соединяясь с одним атомом кислорода под углом приблизительно 104°, образуют диполь – молекулу с неравномерно распределенным зарядом.

Именно благодаря полярности частицы воды способны удерживаться друг возле друга. Такая связь, похожая на притяжение противополо-

жных полюсов магнита, называется мостиковой, или водородной.

Это очень хорошо, скажете вы, но при чем здесь снежинки? Дело в том, что угловая структура молекул воды, а также водородная связь, возникающая между ними, и обуславливает шестигонную форму снежинки. Стремление частиц достичь наиболее стабильного в данных условиях состояния не позволяет им сгруппироваться как-то иначе, чем в шестигонный. Опускаясь под силой тяжести к земной поверхности, он становится элементарной ячейкой будущего кристалла – очередной уникальной снежинки.

Но почему уникальной? Разве точность физико-химических взаимодействий не должна располагать к обратному? К счастью, условия, в которых «небесная лаборатория» производит снег, далеки от какого-либо стандарта. Малейшее изменение температуры, влажности, направления или силы ветра непременно сказывается



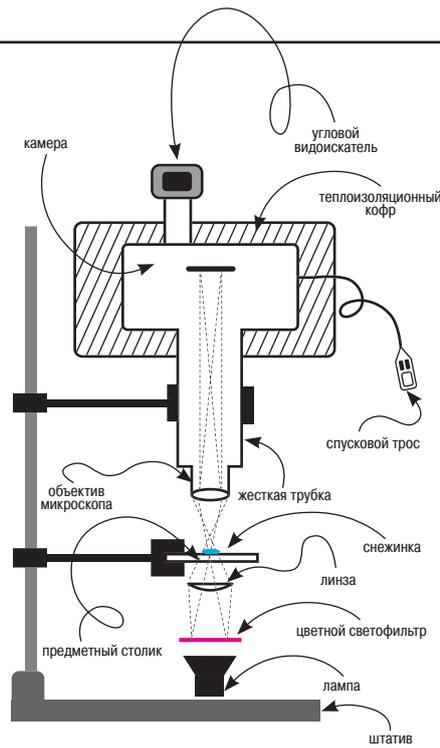
➤ Условия, при которых образуются наиболее фотогеничные снежинки, обозначены на данной диаграмме красным цветом

на структуре кристалла. В этой «промышленности», как и в любой другой, приходится иметь дело с большим количеством «производственного брака». Не стоит отождествлять снегопад с парадом идеальных шестиугольников – представленные в данном материале фотографии потребовали от их авторов немалых усилий и тщательного отбора объектов съемки.

А можно ли получить подобные кадры, не имея доступа к сверхмощной технике? Ну конечно же! Вот только для начала нужно определиться, какой результат вам хотелось бы получить: большой резкий снимок с калейдоскопическими цветными переливами или скромного размера картинку «Снежинка на моей шапке»?

Первый вариант предполагает более серьезное капиталовложение. Для его реализации требуется несколько далеко не дешевых компонентов: зеркальная камера и объектив от микроскопа (от 5х). Все остальное обойдется сравнительно недорого.

При проектировании мобильной станции для съемки снежинок в первую очередь нужно помнить, что фотографировать придется на морозе, а большинство производителей зеркальных камер не дает гарантии их работоспособности при температурах ниже нуля. Следственно, чтобы защитить аппарат от переохлаждения, пона-



Устройство «снегоскопа» (по Кеннету Либбрехту)

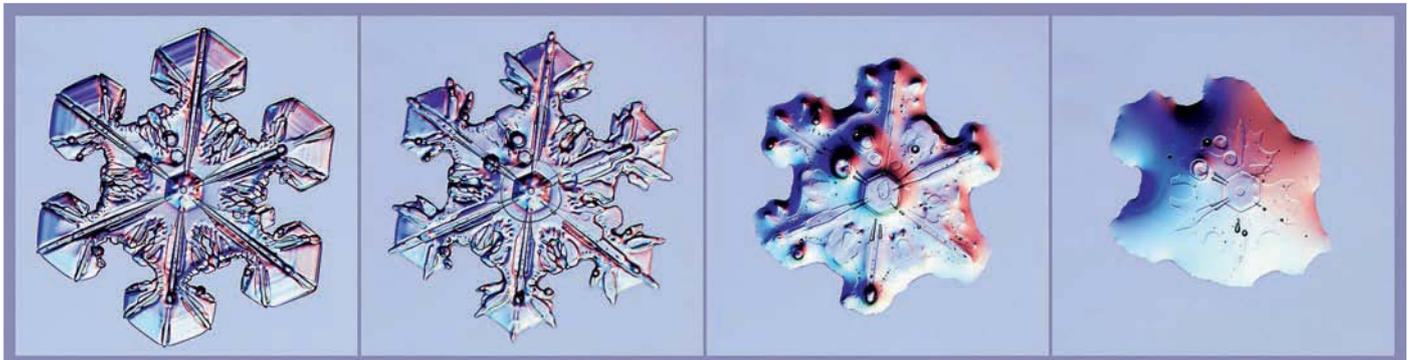


© Eddy Gurney

кость (этой функцией может быть оснащено одно из колец).

Собранный агрегат лучше закрепить на штативе с подвижными зажимами. Нижний необходимо приберечь для установки предметного стеклышка, большую часть площади которого надо заклеить, чтобы предотвратить рассеивание и переотражение света внутри длинного тубуса. Прозрачное окошечко размером 3×4 мм, оставленное в центре стеклянной пластины, является оптимальным вариантом для съемки без паразитного эффекта блуждающего света.

Экспериментируя с освещением, нужно помнить, что прямое воздействие лампы накалива-



© Kenneth G. Libbrecht

добится смастерить термоизоляционный кожух. Наиболее подходящим материалом для этого послужит какой-нибудь пористый полимер, например пенопласт. Но как быть с управлением и предварительным просмотром кадра? Какая польза от кожуха, если в нем вырезать отвер-

«Секрет красоты снежных кристаллов прост, и кроется он в строении наименьших частиц, сохраняющих свойства вещества – молекул воды.»



© Ярослав Гнатюк

стия под каждую кнопку? Эта проблема может быть решена с помощью углового видоискателя и спускового тросика, параметры экспозиции следует настроить заблаговременно, т. е. перед помещением устройства в «шубу».

При длительной работе в условиях отрицательной температуры к камере необходимо дополнительно подводить тепло. Ее нагрев может быть осуществлен за счет встроенной в кожух лампы накаливания, подключенной к автомобильному аккумулятору.

Для соединения камеры с оптикой микроскопа потребуется несколько удлинительных колец для макросъемки (их общая длина должна составлять около 20 см), а также специально разработанный под данный объектив адаптер с возможностью наведения на рез-

ния может растопить снежинку. Во избежание этого используйте отраженный свет. Неплохо также будет рассеять его с помощью матового фильтра и окрасить, пропустив через цветной.

Для сбора снежинок лучше всего подойдет материал с низким коэффициентом теплопроводности (дерево, пластик, ворсистые волокна) и темной окраской поверхности, который предварительно должен быть охлажден до температуры внешней среды. Подходящие экземпляры переносятся на предметное стеклышко с помощью мягкой кисточки.

Выждав «правильный» снегопад (условия, способствующие образованию наиболее фотогеничных снежинок, указаны на диаграмме), смело отправляйтесь на испытание «снегоскопа»!

Снежинки — компактно и недорого!

Интересные снимки снежинок (правда, довольно умеренного размера) можно получать компактной камерой с большим диапазоном зумирования (от 10х). Однако для этого ее нужно оборудовать дополнительным агрегатом увеличения: старым объективом (таким как «Гелиос 44»), фотолупой или в крайнем случае обычной выпуклой линзой. Универсальный механизм крепления предложить здесь практически невозможно. Пожалуй, именно на этой стадии следует в полной мере проявить свою смекалку. К примеру, для монтажа объектива, внешний диаметр которого совпадает с внешним диаметром основания зума, можно использовать жесткую пластиковую трубку. При определении ее длины надо учитывать то, что передняя линза объектива камеры будет двигаться вперед.

Установка насадки автоматически приведет к увеличению времени экспозиции. Поскольку глубиной резкости пожертвовать здесь невозможно, целесообразно будет использовать треногу или монопод.

Перед съемкой обязательно активируйте режим макро или супермакро, которыми оснащено большинство компактных камер.

Даже при дополнительном увеличении кадр придется достаточно серьезно обрезать — снежинка будет занимать не больше его половины.

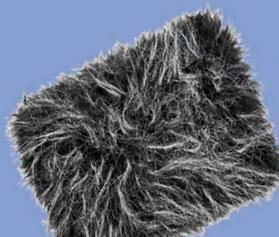


© Ярослав Гнатюк

С помощью лупы удобно предварительно рассмотреть снежинку, оценивая ее фотогеничность



Идеальной посадочной площадкой для снежинок станет кусочек меховой подкладки или натянутый на пальцы чулок



Измеряя температуру, вы сможете заблаговременно узнать, с какими типами снежинок придется иметь дело



ОСНОВНОЙ СОВЕТ

Перед выходом обязательно позаботьтесь о влагозащите камеры. Самодельный кожух из полиэтиленовой пленки и скотча — простой и надежный вариант. Помните, что энергоресурс элементов питания уменьшается с понижением температуры. Запаситесь дополнительными аккумуляторами (батареями)!

« На самом деле жестко закрепить увеличительный агрегат на зум-объективе совсем не обязательно. Удерживая его рукой, вы попросту жертвуете удобством

