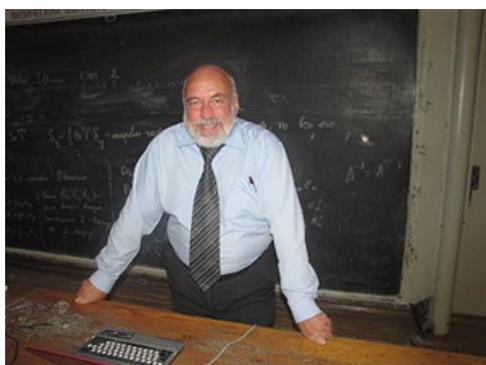


Теплее, еще теплее...

Если смотреть на мир через экран тепловизора, можно стать почти экстрасенсом: сразу становится заметно, у кого что болит, какая деталь сломана, где скрывается террорист.

На лекции в рамках первого Конгресса выпускников НГУ ведущий научный сотрудник Института физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН, профессор НГУ, доктор физико-математических наук Борис Григорьевич Вайнер рассказал, какие перспективы имеет этот прибор в промышленности, медицине, науке и многих других областях.



Борис Вайнер, Фото: Ю. Позднякова

Как человеческое тело может быть «горячее» раскаленной кухонной плиты

Возьмем классический пример: рука прикладывается к пиджаку, затем убирается, и тепловизор показывает нам постепенно остывающий след от нее на поверхности ткани. Это – тепловое излучение. Оно сосредоточено в инфракрасной области, поэтому человеческий глаз его не различает. Открыл это излучение в 1800 году английский астроном Вильям Гершель. Решив измерить температуру солнечных лучей, он оптической призмой разложил солнечный свет в спектр и поместил на каждый из цветов отдельный термометр. И вдруг ученый неожиданно обнаружил, что чуть ли ни сильнее всех нагревается тот измеритель температуры, который находится в темном углу с красной стороны полученной "радуги". Так выяснилось, что, солнце генерирует целый диапазон лучей, невидимый человеческому глазу, который впоследствии и назвали инфракрасным излучением.

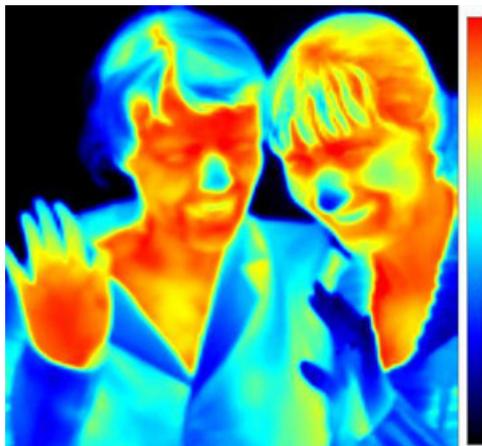
«Производить» тепловое излучение могут не только небесные светила, но и все другие объекты, обладающие ненулевой температурой. Например, если проинтегрировать мощность излучения человеческого тела, то в сумме получится около 600 — 800 Ватт — точно такую же имеет раскаленная кухонная плита. Почему же мы не остываем, ведь окружающее нас пространство гораздо холоднее? Оказывается, что другие предметы — электронные приборы, мебель и даже стены — тоже генерируют инфракрасное излучение, и от них наше тело поглощает почти те же самые 600 Ватт. В результате мы являемся примерно 80-ваттными лампочками, и для того, чтобы тепло продолжало вырабатываться, свой запас энергии нам необходимо регулярно пополнять.

Зная, как происходит «круговорот» инфракрасного излучения, можно использовать его в своих целях. Например, в метро нет отопления, потому что оно спроектировано специальным способом, помогающим нагревать помещения от человеческого тепла.

В физике существует такое чисто теоретическое понятие, как абсолютно черное тело — объект, наделенный способностью поглощать все падающее на него электромагнитное излучение во всех диапазонах. Это некоторая идеализация, ведь таких предметов или организмов в природе не существует. Однако она

необходима для вычисления коэффициента черноты реальных объектов, который показывает, во сколько раз меньше тепла они изучают по сравнению с ней.

Изучать, не прикасаясь



термограмма с выставки ИФП СО РАН.

Посмотреть, как генерирует и поглощает тепло тот или иной предмет, можно с помощью тепловизора. Этот прибор преобразует инфракрасное излучение в электрические сигналы, которые затем «переводятся» в цвета (для каждой температуры — свой оттенок) и воспроизводятся на дисплее устройства или экране компьютера.

Самые современные тепловизоры действуют по принципу цифровой видеокамеры — у них есть матрица, которая позволяет получать цветные «картинки» и с достаточно хорошей точностью измерять температуру в каждой точке на созданном изображении. Стоимость этих камер немаленькая, в зависимости от особенностей прибора она может варьироваться от нескольких сотен тысяч до десятков миллионов рублей. Тем не менее, научные организации покупают необходимые для исследования тепловизоры, а некоторые (например, Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН) конструируют свои.

Большое преимущество тепловидения как метода научных исследований в том, что оно не требует контакта с изучаемым объектом. Это позволяет проводить измерения с расстояния, без какого-либо механического воздействия, исследовать все нюансы распределения температуры на поверхности. Объект может быть слишком подвижным, опасным (высоковольтный источник), хрупким, маленьким или горячим для контактного метода, иметь быстро изменяющуюся температуру — для тепловидения все это не является препятствием.

Тепловизор — «хитрый» глаз

Несмотря на свою дороговизну, этот метод имеет большие перспективы во многих областях человеческой деятельности. С его помощью можно тестировать электрические приборы, определять место нарушения контактов в системах электропроводки, выявлять скрытые дефекты различных непрозрачных объектов и т.д. В авиационной промышленности на Западе его применяют для диагностики состояния обшивки, воздухозаборников и других частей самолетов — он обнаруживает щели, через которые в механизм проникает влага.

Тепловизоры очень популярны у пожарных, спасателей и военных, так как они находят людей в любое время суток в условиях, в которых обычные оптические приборы решить задачу неспособны.

А в медицине у этих приборов — вообще непаханое поле возможностей. Еще в четвертом веке до нашей эры знаменитый древнегреческий врач Гиппократ сказал: «Если на теле ты нашел где-то холод или тепло, ищи в этом месте и болезнь». Сейчас с помощью тепловидения исследуются молочные железы, нервная система, состояние конечностей, кровоснабжение тканей и др. Например, заболевания позвоночника приводят к тому, что на теле возникает термоасимметрия — правая часть спины может быть теплее левой или наоборот, и, что самое интересное, подобное явление в некоторых случаях наблюдается и в области ног. Тепловизор позволяет все это увидеть и помочь диагностировать заболевание.

У разных людей далеко не одинаковую степень нагрева имеют разные части тела. Существуют и такие области (например, кончик носа), где температура при определенном воздействии на организм может за короткое время измениться почти на целых 10 градусов.



Фото: Ю. Позднякова

По тепловому излучению хорошо виден механизм охлаждения, превалирующий у того или иного человека — кто-то «остывает» с помощью потоотделения, кто-то — через расширение поверхностных сосудов. Есть люди, у которых температура во всех конечностях изменяется синхронно, а у других она вообще практически всегда стабильна. В поиске доминирующих механизмов распределения тепла в человеческом теле до сих пор остается очень много неясного, и ученым еще предстоит помучиться над их расшифровкой.

В 2002 году было предложено включить тепловидение в систему телемедицины. Это современное научно-техническое направление, благодаря которому в перспективе станет возможным, например, проведение хирургических операций на расстоянии — с помощью дистанционно управляемых манипуляторов.

Все вышеперечисленное — только малая часть из возможных сфер использования тепловизоров. На самом деле, их гораздо больше, и постоянно открываются новые, нередко довольно неожиданные. Например, если посмотреть с помощью этого прибора на заполненные металлические цистерны, сразу видно, сколько в них находится жидкости (даже если во время проверки они стоят на движущемся составе поезда). Таким образом, предприниматель может дистанционно контролировать сохранность своего товара. А если ночью с вертолета «сфотографировать» завод, который подозревается в незаконном сбрасывании отходов в реку, то тоже сразу же все становится ясно — переработанное сырье, как правило, имеет более высокую температуру, чем речная вода. В сельском хозяйстве тепловизоры используют для разбраковки яблок на конвейере, для проверки качества продуктов питания и посевов. А те, кто занимаются скачками, с помощью этого метода выбирают способных на победу лошадей.

На данный момент широкому распространению тепловизоров мешает их слишком высокая цена — даже самый маленький «ручной» приборчик для частных нужд обойдется не менее чем в 100 тысяч рублей. Но сейчас ученые во всем мире ищут способы, как удешевить производство этих устройств. «Вероятно, когда-нибудь в каждом доме будет по тепловизору. С его помощью будут выявлять болезни, контролировать работу коммунальных сетей. Он станет просто незаменимым предметом в быту», — говорит Борис Григорьевич Вайнер.

Источник: COPAH.info

👍 [Порекомендовать текст](#)

Поделиться в соцсетях:

Также читайте эксклюзивную информацию в соцсетях:

- [Телеграм](#)
- [ВКонтакте](#)

Связаться с редакцией Бабра:
newsbabr@gmail.com

Автор текста: **Диана Хомякова.**

НАПИСАТЬ ГЛАВРЕДУ:

Телеграм: [@babr24_link_bot](#)
Эл.почта: newsbabr@gmail.com

ЗАКАЗАТЬ РАССЛЕДОВАНИЕ:

эл.почта: bratska.net.net@gmail.com

КОНТАКТЫ

Бурятия и Монголия: Станислав Цырь
Телеграм: [@bur24_link_bot](#)
эл.почта: bur.babr@gmail.com

Иркутск: Анастасия Суворова
Телеграм: [@irk24_link_bot](#)
эл.почта: irkbabr24@gmail.com

Красноярск: Ирина Манская
Телеграм: [@kras24_link_bot](#)
эл.почта: krasyar.babr@gmail.com

Новосибирск: Алина Обская
Телеграм: [@nsk24_link_bot](#)
эл.почта: nsk.babr@gmail.com

Томск: Николай Ушайкин
Телеграм: [@tomsk24_link_bot](#)
эл.почта: tomsk.babr@gmail.com

[Прислать свою новость](#)

ЗАКАЗАТЬ РАЗМЕЩЕНИЕ:

Рекламная группа "Экватор"
Телеграм: [@babrobot_bot](#)
эл.почта: equatoria@gmail.com

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО:

эл.почта: babrmarket@gmail.com

[Подробнее о размещении](#)

[Отказ от ответственности](#)

[Правила перепечаток](#)

[Соглашение о франчайзинге](#)

[Что такое Бабр24](#)

[Вакансии](#)

[Статистика сайта](#)

[Архив](#)

[Календарь](#)

[Зеркала сайта](#)