

нозначно. Так, для кристаллов (кроме кубических) направление электрич. тока обычно не совпадает с направлением приложенного электрич. поля. Если, однако, поле приложено вдоль одной из гл. осей кристалла, возникающий ток будет параллельным полю и, измеряя значения проводимости вдоль трёх гл. осей, можно определить гл. значения тензора электропроводности кристалла. Аналогично могут быть определены гл. значения тензоров теплопроводности, диэлектрич. и магн. проницаемостей. Если для тензора два гл. значения совпадают, говорят, что в отношении данной тензорной характеристики вещество является одноосным; вещество с несовпадающими тремя гл. значениями наз. двухосным. Если все три гл. значения симметричного тензора 2-го ранга одинаковы, матрица тензора диагональна во всякой системе координат и не изменяется при вращениях системы координат. В этом важном частном случае для задания тензорной характеристики достаточно указать всего одну величину. Это означает, что в отношении данной характеристики вещество изотропно.

Вещество может обладать и более сложными тензорными характеристиками. Так, коэф. пьезоэлектрич. эффекта (см. *Пьезоэлектричество*) образуют тензор 3-го ранга, а характеристики упругих свойств вещества образуют тензор упругих модулей 4-го ранга, для задания к-рого в произвольной системе координат необходимо указать значения  $3^4=81$  его элементов. Учёт симметрии позволяет, однако, значительно понизить число независимо задаваемых компонент.

А. кристаллов связана с симметрией их кристаллич. структуры (см. *Кюри принцип*, *Неймана принцип*, *Симметрия кристаллов*). Чтобы вещество обладало векторной характеристикой (напр., спонтанной поляризацией в случае сегнетоэлектриков), его кристаллич. решётка не должна быть симметричной относительно преобразования инверсии, т. е. не должна обладать центром симметрии. Все кубич. кристаллы изотропны в отношении характеристик, описываемых симметричными тензорами 2-го ранга (напр., электропроводности

Кристаллическая сингония	Число упругих постоянных
Триклинная . . . . .	21
Моноклиная . . . . .	13
Ромбическая . . . . .	9
Тетрагональная . . . . .	7 или 6
Тригональная (ромбоэдрич.) . . . . .	6
Гексагональная . . . . .	5
Кубическая . . . . .	3

или диэлектрич. проницаемости). Менее симметричные кристаллы обладают А. в отношении этих свойств. Тензорный характер диэлектрич. проницаемости проявляется, в частности, в эффекте двойного лучепреломления для некубич. прозрачных кристаллов. В табл. приведено число независимых упругих постоянных (число независимых элементов матрицы тензора упругих модулей) для кристаллов разл. сингоний.

А. может быть искусственно вызвана внеш. воздействием. Поликристаллич. материалы, состоящие из огромного числа случайно ориентированных мелких монокристаллов, могут приобрести А. в результате механич. обработки, напр. прокатки (см. *Текстура*). Искусственная оптич. А. может быть создана в кристаллах и изотропных средах под действием внеш. электрич. (см. *Керра эффект*) или магн. (см. *Коттона—Мутона эффект*) поля либо путём механич. воздействия (см. *Фотоупругость*).

Лит. см. в ст. *Анизотропная среда*. А. С. Михайлов.

**АНИЗОТРОПИЯ ПОГЛОЩЕНИЯ** — то же, что *дихроизм*.

**АНИЗОТРОПНАЯ СРЕДА** — среда, макроскопические свойства которой различны в различных направлениях, в противоположность среде *и з о т р о п н о й*, где они не зависят от направления. Формально *а н и з о т р о п и я* однородной безграничной среды означает

неинвариантность её свойств относительно группы вращений. Поскольку у реальной среды обычно есть границы, при строгом подходе к определению анизотропии необходимо иметь в виду не абстрактную безграничную среду, а сделанный из этой среды макроскопически однородный шар. Среду следует считать анизотропной, если существует экспериментально обнаружимый поворот вокруг центра указанного шара.

Анизотропия среды может быть обусловлена несколькими причинами: анизотропией образующих её частиц, анизотропным характером их взаимодействия (дипольным, квадрупольным и др.), упорядоченным расположением частиц (кристаллич. среды, жидкие кристаллы), мелкомасштабными неоднородностями (см., напр., *Текстура*). В то же время анизотропные или анизотропно взаимодействующие частицы могут образовывать изотропную среду (напр., аморфные вещества или газы и жидкости, в к-рых изотропия обусловлена хаотич. движением и вращением частиц). А. с. может образовываться под действием внеш. полей, ориентирующих или деформирующих частицы. Даже физ. вакуум во внеш. полях (эл.-магн., гравитац. и др.) поляризуется и ведёт себя как А. с. Физ. поля и вещество искривляют само пространство-время, к-рое приобретает анизотропные гравитац. свойства.

Анизотропные свойства сплошной среды описывают тензорными величинами; в неоднородной А. с. они меняются от точки к точке. Среда, анизотропные для одного класса явлений, могут вести себя как изотропные по отношению к др. классу. Так, механич. свойства кристаллич. поваренной соли NaCl анизотропны (её упругость различна вдоль рёбер и диагоналей кубической решётки), тогда как тепловые и оптич. свойства изотропны с высокой степенью точности. В изотропной среде соответствующие тензоры сводятся к единичным.

А. с. обычно классифицируют по типу симметрии их структуры, к-рая характеризуется распределением частиц в пространстве и корреляцией между ними. Это связано с тем, что симметрия любого физ. свойства не может быть ниже симметрии структуры среды (*Неймана принцип*). В случае трёхмерного упорядочения частиц (кристаллич. решётка) существуют всего 32 точечные группы симметрии А. с. (кристаллич. классы). Если же пространственное упорядочение частиц является только двумерным (одномерным) или отсутствует вовсе (жидкие кристаллы и анизотропные жидкости), то число типов симметрии А. с. возрастает и определяется, напр., взаимной корреляцией между ориентациями частиц. Такие фазовые состояния вещества, промежуточные между кристаллом и изотропной жидкостью, наз. *мезоморфными состояниями*.

Др. типом нарушения симметрии среды, отличным от анизотропии, является *гиротропия*. Среда гиротропна, если её свойства меняются при зеркальных отражениях. Свойства *гиротропных сред* описываются псевдотензорными величинами (см. *Псевдотензор*).

С анизотропией (и гиротропией) связаны разнообразные явления. Однородная А. с. оказывает существенное влияние на свойства распространяющихся в ней нормальных волн, определяя, в частности, их поляризацию и различие направлений распространения волнового (фазового) фронта и энергии волн (см. также *Кристаллооптика* и *Двойное лучепреломление*). В неоднородной А. с. может происходить линейное взаимодействие поляризов. волн (см. *Линейное взаимодействие волн*), приводящее к перераспределению энергии между нормальными волнами, но не нарушающее *суперпозиции принцип*. Последний нарушается в случае *нелинейного взаимодействия* волн, к-рое в А. с. также обладает своеобразными анизотропными свойствами (см. *Нелинейная оптика* и *Нелинейная акустика*). См. также *Анизотропия*, *Магнитная анизотропия*, *Оптическая анизотропия*.