

правление макс. поляризуемости перпендикулярно направлению пост. момента).

Вышеупомянутый ориентационный механизм установления оптич. анизотропии среды применим к газам и в меньшей степени к жидкостям, где значит. роль начинают играть неучтённые в теории межмолекулярные взаимодействия. В случае сферически-симметричных молекул, а также в твёрдых телах, где ориентация, степени свободы молекул «заморожены», К. э. носит чисто поляризац. характер. Действие поляризац. механизма сводится к тому, что исходно оптически изотропная молекула, поляризованная внеш. электрич. полем, обнаруживает различия в оптич. поляризуемостях в направлениях вдоль и поперёк поля. Фактически это уже нелинейный эффект взаимодействия поля с веществом (см. *Нелинейная поляризация*).

Строгое теоретич. рассмотрение К. э. может быть проведено лишь в рамках квантовой механики, согласно к-рой действие электрич. поля на среду сводится к изменению энергий и волновых ф-ций квантовых состояний, ответственных за её оптич. свойства. К. э. обладает чрезвычайно малой инерционностью: время релаксации $\sim 10^{-11}$ — 10^{-12} с. Это нашло широкое применение при создании быстродействующих *оптических затворов и модуляторов света*, необходимых для лазерной техники и скоростной фотографии.

В твёрдых телах (кристаллах и стёклах) наряду с истинным К. э., обусловленным электрич. поляризац. диэлектрика, может наблюдаться также квадратичный эл.-оптич. эффект, связанный с деформацией среды вследствие *электрострикции*. Этот ложный К. э. можно отличить от истинного по значительно большим временам релаксации.

Энергия взаимодействия анизотропной молекулы с электрич. полем (при комнатной тем-ре) в десятки тысяч раз меньше энергии теплового движения, поэтому степень выстраивания молекул в доступных электрич. полях оказывается чрезвычайно малой. В жидких кристаллах, где электрич. поле взаимодействует не с отд. молекулами, а с большими ориентированными группами молекул, энергия электростатич. взаимодействия уже при низких напряжённостях поля оказывается сопоставимой с энергией теплового движения и К. э. может достигать больших величин.

Оптический К. э. Чётность К. э. (зависимость лишь от чётных степеней E) даёт возможность наблюдать постоянную составляющую эффекта и в перем. электрич. полях. Наиб. интересной реализацией этой возможности является регистрация К. э. в сильных (обычно лазерных) полях оптич. частоты — т. н. оптич. К. э. Ось (или для неполяризованного света плоскость) светопрозрачной анизотропии среды при этом определяется направлением вектора напряжённости электрич. поля световой волны. Поэтому в экспериментах зондирующий световой пучок может быть направлен как вдоль луча накачки (при этом свет накачки должен быть линейно поляризован), так и перпендикулярно ему (накачка может быть неполяризована), а плоскость поляризации зондирующего пучка должна составлять угол 45° с направлением вектора напряжённости поля накачки. В высокочастотном поле пост. дипольные моменты не могут играть роли в возникновении анизотропии. В оптич. К. э. эффективными оказываются лишь поляризац. механизм и ориентац. механизм Ланжевена, обусловленный ориентацией только индуцированных дипольных моментов. В одну половину периода, когда электрич. поле E направлено в определ. сторону, индуцированные дипольные моменты создают моменты сил, стремящиеся приблизить оси наибольшей поляризуемости молекул к направлению E . В следующую половину периода направления всех дипольных моментов инвертируются, но направления моментов сил сохраняются. В отличие от полярного вектора, у оси наибольшей поляризуемости оба её направления эквивалентны

и эффекты ориентации молекулы в противоположные полупериоды светового поля складываются, несмотря на противоположные направления векторов E .

В научных исследованиях К. э. применяется для измерений времён ориентационной релаксации молекул, для исследований поляризуемости молекул, для выявления их структуры, в экспериментах, требующих высокого временного разрешения.

Магнитооптический К. э. — один из эффектов магнитооптики, влияние намагничённости среды на интенсивность и поляризацию света, отражённого от её поверхности. Достаточную для измерения величину магнитооптич. К. э. имеют вещества, обладающие большой намагничённостью и высоким коэф. поглощения, поэтому эффект наблюдается гл. обр. при отражении света от металлич. ферромагнетиков.

В зависимости от ориентации вектора намагничённости относительно отражающей поверхности и плоскости падения светового пучка различают три вида магнитооптич. К. э.: полярный, меридиональный и экваториальный. При полярном эффекте вектор намагничённости j направлен перпендикулярно отражающей поверхности и параллельно плоскости падения (рис. 2, а), влияние намагничённости сводится к вращению

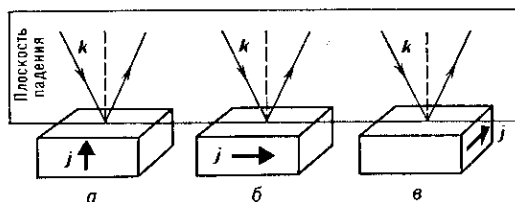


Рис. 2. Магнитооптический эффект Керра: а — полярный, б — меридиональный, в — экваториальный; j — вектор намагничённости, k — волновой вектор.

плоскости поляризации и появлению эллиптичности отражённого от поверхности магнетика линейно поляризованного света. Аналогичные поляризац. проявления характерны для меридионального магнитооптич. К. э., соответствующего расположению вектора намагничённости параллельно отражающей поверхности магнетика и плоскости падения светового пучка (рис. 2, б). Если плоскость поляризации падающего линейно поляризованного света составляет некоторый угол с плоскостью падения (отличный от 0° и 90°), то оба эффекта проявляются также в линейных по намагничённости изменениях интенсивности отражённого света. Общим для полярного и меридионального эффектов является наличие не равной нулю проекции волнового вектора k световой волны на направление намагничённости среды j . Это обстоятельство определяет феноменологич. сходство полярного и меридионального К. э. с *Фарадея эффектом*, наблюдающимся при прохождении света через намагничённую среду вдоль направления намагничённости, и позволяет отнести их к продольным магнитооптич. эффектам.

Экваториальный магнитооптич. К. э. наблюдается при расположении вектора намагничённости перпендикулярно плоскости падения и параллельно плоскости отражения (рис. 2, в); проявляется в изменении интенсивности и фазового сдвига линейно поляризованного света, отражённого намагничённой средой. Отсутствие проекции волнового вектора на направление намагничённости среды объединяет экваториальный К. э. с др. поперечным магнитооптич. эффектом, наблюдающимся при прохождении света через намагничённую среду в направлении, перпендикулярном намагничённости, — *Коттона — Мутона эффект*. Однако, в отличие от квадратичного эффекта Коттона — Мутона, экваториальный К. э. является линейным по фазовым и амплитудным изменениям в отражённом свете в зависимости от намагничённости. Это позволяет исполь-