напряжённости электрич. поля, вектора $\boldsymbol{H}$ — напряжённости магн. поля) в плоскости, перпендикулярной направлению волнового вектора. Состояние П. с. принято связывать с типом движения вектора $\boldsymbol{E}$, направление к-рого в нерелятивистском приближении определяет направление силы, действующей на заряж. частицу в поле световой волны. Полностью поляризованная световая волна характеризуется полной скоррелированностью (*когерентностью*) колебаний взаимно ортогональных компонент вектора $\boldsymbol{E}$, т. е. постоянством их амплитуд и разности фаз. Все типы П. с. можно рассмотреть на примере монохроматич. эл.-магн. волны, компоненты вектора $\boldsymbol{E}$ к-рой меняются во времени по гармонич. закону, а сам вектор $\boldsymbol{E}$ совершает неизменно воспроизводимое периодич. движение. Монохроматич. волна, очевидно, всегда полностью поляризована. Графически состояние П. с. обычно изображают с помощью **эллипса поляризации** — проекции траектории конца вектора $\boldsymbol{E}$ на плоскость, перпендикулярную лучу (рис. 1). Проекц. картина полностью поляризованного света в общем случае имеет вид эллипса с правым или левым направлением вращения вектора $\boldsymbol{E}$ (рис. 1, *б*, *г*, *е*). Такой свет наз. **эллиптически поляризованным**. Наиб. интерес представляют предельные случаи эллиптич. поляризации — **линейная**, когда эллипс поляризации вырождается в отрезок прямой линии (рис. 1, *а*, *д*), определяющий положение (азимут

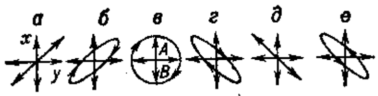


**Рис. 1.** Примеры различных поляризационных состояний светового луча при различных разностях фаз между равными взаимно ортогональными компонентами $E_x$ и $E_y$.

$\theta$) плоскости поляризации, и **циркулярная** (или круговая), когда эллипс поляризации представляет собой окружность (рис. 1, *в*). В первом случае свет наз. плоскополяризованным или линейно поляризованным, а во втором — право- или левоциркулярно поляризованным в зависимости от направления обхода эллипса поляризации. П. с. принято называть правой, если вектор $\boldsymbol{E}$ совершает вращение по часовой стрелке при наблюдении навстречу световому лучу.

Для количеств. описания характера поляризации полностью поляризованного света используют величину отношения длин малой ($B$) и большой ($A$) полуосей эллипса поляризации — эллиптичность $e = B/A$, приписывая ей знак, определяемый направлением вращения вектора $\boldsymbol{E}$. Правополяризованному свету приписывают положительную эллиптичность, а левополяризованному свету — отрицательную. Т. о., для всех типов П. с. эллиптичность $e$ лежит в пределах $-1 \leqslant e \leqslant 1$. В нек-рых случаях удобно ввести также угол эллиптичности $\varepsilon$, определяемый соотношением $\varepsilon = \mathrm{arctg}\, e$, $(-\pi/4 \leqslant \varepsilon \leqslant \pi/4)$.

При аналитич. описании П. с. обычно не рассматривают временны́е и пространственные изменения эл.-магн. волны. Наиб. простое аналитич. описание полностью эллиптически поляризованного света осуществляется с помощью **вектора Джонса**, представляющего собой столбец из двух величин, определяющих комплексные амплитуды ортогональных компонент волны в данной точке пространства:

$$\begin{vmatrix} E_x \exp i\delta_x \\ E_y \exp i\delta_y \end{vmatrix}.$$

Здесь $E_x$ и $E_y$ — скалярные амплитуды гармонич. колебаний вектора $\boldsymbol{E}$ вдоль осей $x$ и $y$, а $\delta_x$ и $\delta_y$ — их фазы. Точное представление поляризов. света удобно при решении задач преобразования П. с., взаимодействующего с разл. недеполяризующими оптически анизотропными элементами (см. *Джонса матричный метод*). В тех случаях, когда конкретные величины амплитуд и фаз компонент волны не важны, сведения о форме эллипса поляризации можно получить из комплексной величины, определяемой как отношение компонент вектора Джонса:

$$\chi = E_y \exp i\delta_y / E_x \exp i\delta_x = (E_y/E_x) \exp i(\delta_y - \delta_x).$$

При этом модуль $\chi$ определяет отношение амплитуд компонент вектора $\boldsymbol{E}$, а аргумент — разность фаз этих компонент. Т. о., между разл. типами П. с. и точками комплексной плоскости существует однозначное взаимное соответствие, что позволяет рассматривать комплексную плоскость как **пространство состояний** П. с. Связь между комплексной величиной $\chi$ и параметрами эллипса поляризации (азимутом $\theta$ и углом эллиптичности $\varepsilon$) даётся выражением

$$\chi = (\mathrm{tg}\,\theta + i\,\mathrm{tg}\,\varepsilon)/(1 - i\,\mathrm{tg}\,\theta/\mathrm{tg}\,\varepsilon).$$

На рис. 2 изображены состояния П. с., соответствующие разл. точкам комплексной плоскости $\chi_r + i\chi_i$. Состояния поляризации, характеризующиеся постоянной разностью фаз между $E_x$ и $E_y$, располагаются

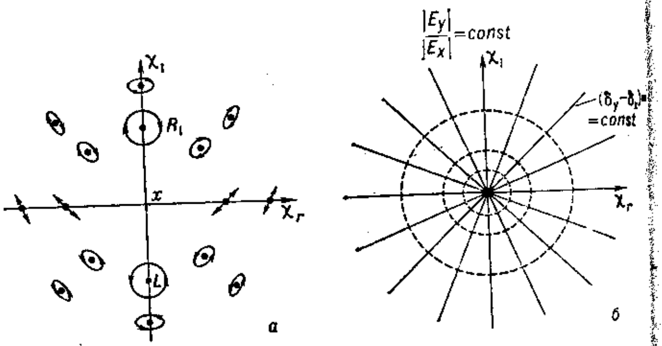


**Рис. 2.** Состояния поляризации, соответствующие различным точкам декартовой комплексной плоскости. Начало координат ($\chi = 0$) и бесконечно удалённая точка ($\chi = \infty$) соответствуют базисным состояниям горизонтальной и вертикальной линейной поляризации. Все состояния линейной поляризации с произвольным азимутом плоскости поляризации располагаются на вещественной оси $\chi_r$. Точки $R$ ($\chi = i$) и $L$ ($\chi = -i$) соответствуют правой и левой круговым поляризациям.

на этой плоскости вдоль радиальных прямых, проходящих через начало координат, а состояния с одинаковым отношением амплитуд $E_y/E_x$ — вдоль концентрич. окружностей с центром в начале координат.

Состояния П. с. можно представить не только в декартовой комплексной плоскости. В качестве базисных состояний вектора Джонса может использоваться любая пара взаимно ортогональных состояний поляризации, т. е. состояний с азимутами эллипсов поляризации $\theta$, отличающимися на $\pi/2$, и углами эллиптичности $\varepsilon$, равными по модулю, но имеющими противоположные знаки. В частности, используя состояния циркулярной поляризации в качестве базисных, можно установить соответствие между типами П. с. и точками комплексной плоскости на базе соотношения $\chi = (E_r/E_l) \exp i(\delta_r - \delta_l)$, где $E_r$ и $E_l$ — амплитуды право- и левоциркулярно поляризованных компонент световой волны, а $(\delta_r - \delta_l)$ — разность фаз между ними. В этом случае начало координат и бесконечно удалённая точка комплексной плоскости соответствуют состояниям циркулярной поляризации, а точки, расположенные по окружности единичного радиуса с центром в начале координат, — состояниям линейной поляризации. Это представление особо интересно потому, что в 1892 А. Пуанкаре (H. Poincaré), используя стереографич. проекционное преобразование, установил однозначную связь между точками декартовой комплексной плоскости П. с. с циркулярными базисными состояниями и точками сферич. поверхности состояний поляризации, названных впоследствии Пуанкаре сферой. Сфера Пуанкаре явля-