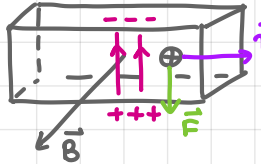


## 20) Эффект Холла, влияние магнитного поля на проводящие свойства сред

$$\vec{F} = q\vec{E} + q\vec{u} \times \vec{B} \quad (\text{во внешнем магнитном поле } \vec{B})$$

эта сила вызывает движение носителей, направление которого в осевом случае не совпадает с  $\vec{E}$



возникновение поперечного тока электрического поля в образце, помещённом во внешнее магнитное поле, называют **эффектом Холла**

выразим связь между  $\vec{E}$  и  $\vec{j}$ :

запишем закон Ома в форме:

$$\vec{j} = \hat{\sigma} \vec{E}$$

тензор проводимости

$$\vec{j} = \hat{\sigma} \vec{E} = \begin{pmatrix} \sigma_{xx} & \sigma_{xy} & \sigma_{xz} \\ \sigma_{yx} & \sigma_{yy} & \sigma_{yz} \\ \sigma_{zx} & \sigma_{zy} & \sigma_{zz} \end{pmatrix} \vec{E}$$

при движении носителей с постоянной средней скоростью сила Лоренца даёт уравнение третьего со стороны среды:

$$q(\vec{E} + \vec{u} \times \vec{B}) - \frac{q\vec{u}}{\mu} = 0$$

$$[\vec{F}_{\text{Лор}} = -\frac{q\vec{u}}{\mu} - \text{подвижность носителя тока}]$$

$$\vec{j} = qn\vec{u} \quad (n - \text{концентрация}),$$

$$\vec{E} = \frac{\vec{j}}{qn} - \frac{1}{qn} \vec{j} \times \vec{B}$$

ослабленный закон Ома ( $\vec{B} \parallel z$ )

$$E_x = \frac{j_x}{qn} - \frac{j_y B}{nq}$$

$$E_y = \frac{j_y}{qn} + \frac{j_x B}{nq}$$

$$E_z = \frac{j_z}{qn}$$

тензор удельного сопротивления

$$\vec{E} = \hat{g} \vec{j} = \begin{pmatrix} 1 & -\mu B & 0 \\ \mu B & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \frac{\vec{j}}{qn}$$

тензор проводимости в условиях эффекта Холла

$$\hat{\sigma} = \hat{g}^{-1} = \frac{qn}{1 + (\mu B)^2} \begin{pmatrix} 1 & \mu B & 0 \\ -\mu B & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$