

### 4.3 Метод зеркальных изображений

Этот метод применяется для расчета полей, создаваемых проводниками с током, расположенными вблизи границы раздела двух сред с различными магнитными проницаемостями  $\mu$ .

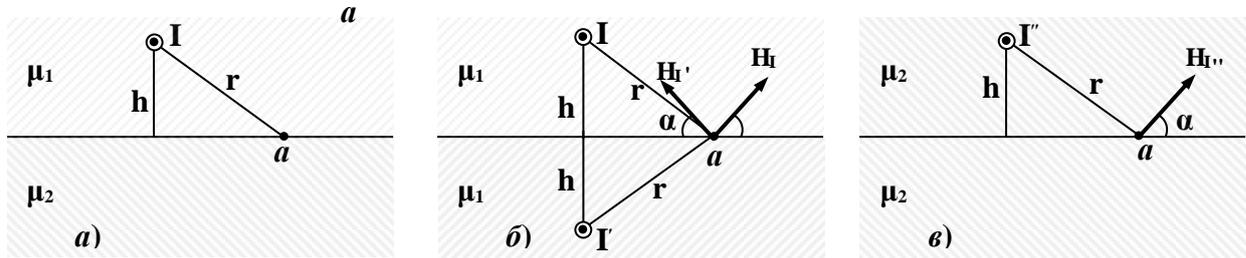


Рисунок 4.4.

Для вывода соотношения между заданными и фиктивными токами, возьмем точку,  $a$  на границе раздела двух сред (рис.4.4,  $a$ ) и используем граничные условия для векторов  $\mathbf{H}$  и  $\mathbf{B}$ .

$$\mathbf{H}_{1\tau} = \mathbf{H}_{2\tau}; \quad \mathbf{H} \cdot \mathbf{t} = \mathbf{I}; \Rightarrow \mathbf{H}_{1\tau} = \frac{I \cos \alpha}{2\pi r} - \frac{I' \cos \alpha}{2\pi r}; \quad \mathbf{H}_{2\tau} = \frac{I'' \cos \alpha}{2\pi r}; \Rightarrow$$

$$I - I' = I'' \quad (4.7)$$

Нормальные составляющие вектора  $\mathbf{B}$  равны в обеих средах:

$$\mathbf{B}_{1n} = \mathbf{B}_{2n}; \Rightarrow \mathbf{B}_{1n} = \frac{I \mu_1 \mu_0 \sin \alpha}{2\pi r} + \frac{I' \mu_1 \mu_0 \sin \alpha}{2\pi r} = \frac{I'' \mu_2 \mu_0 \sin \alpha}{2\pi r}; \Rightarrow$$

$$I \mu_1 - I' \mu_1 = I'' \mu_2 \quad (4.8)$$

Умножим обе части уравнения (4.7) на  $\mu_2$  и решим его вместе с уравнением 15.8, путем вычитания из первого второго, или складывая их получим:

$$I_1' = I \frac{(\mu_2 - \mu_1)}{\mu_2 + \mu_1}; \quad I_1'' = I \frac{2\mu_2}{\mu_2 + \mu_1}; \quad (4.9)$$

Если проводник с током находится в воздухе и расположен вблизи ферромагнитной среды, то  $\mu_2 \gg \mu_1$ , а  $I_1' \approx I$ ,  $I_1'' \approx 2I$ .

