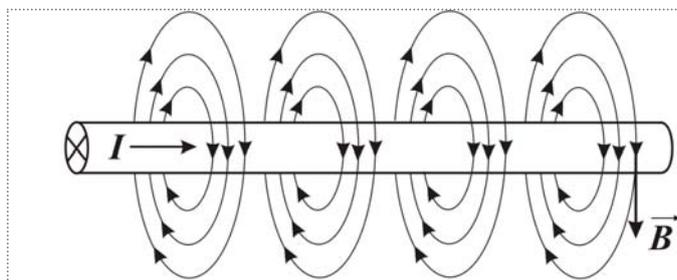


Магнитное поле

Магнитное взаимодействие было обнаружено в глубокой древности, но лишь со времен Эрстеда и Ампера началось планомерное исследование магнитных полей. Было обнаружено, что вокруг проводника с током



возникает особое поле — поле, создаваемое движущимися зарядами (Рис.IV.6). Силовые линии этого поля замкнуты, что говорит о вихревом характере магнитного поля и о том, что «магнитных зарядов» в природе не существует.

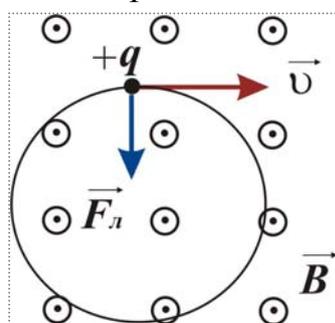
Рис. IV.6

Силовые линии — условное графическое изображение магнитного

поля.

Силовые линии магнитного поля — замкнутые плавные кривые линии, проведенные таким образом, что касательная к силовой линии в любой точке указывает направление вектора магнитной индукции. Так как силовые линии замкнуты, то магнитное поле является **вихревым полем**. Направление силовых линий (и вектора магнитной индукции) магнитного поля связано **правилом правого винта (правило «буравчика»)** с направлением тока, создающего это магнитное поле.

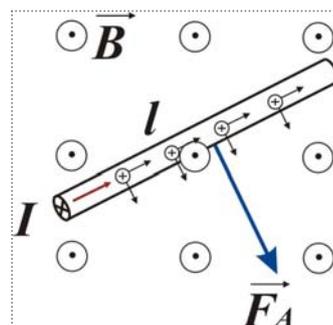
Посредством **магнитного поля** осуществляется взаимодействие между



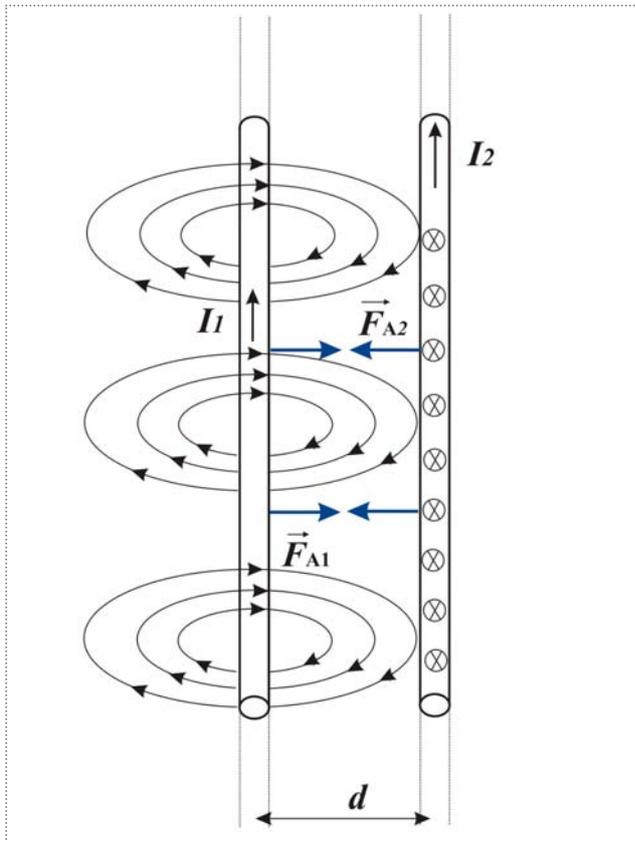
движущимися зарядами, следовательно, магнитное поле действует на движущиеся заряды. При движении заряда в магнитном поле возникает **сила Лоренца**, направление которой можно определить, используя правило левой руки. Ее величина зависит от индукции магнитного поля, заряда, скорости частицы и угла между направлением вектора скорости и вектора магнитной индукции. В зависимости от угла траектория движения

частицы может быть различной: если угол прямой, то траектория — окружность, если угол равен нулю или 180° , то траектория — прямая линия, во всех остальных случаях траектория винтовая линия.

Если по проводнику, помещенному в магнитное поле, течет электрический ток, то на этот проводник действует сила Ампера. Сила Ампера — это сила Лоренца, взятая в объеме всего проводника. Ее величина зависит от индукции магнитного поля, силы тока в проводнике, его длины и угла между направлением тока и вектора магнитной индукции. Направление также определяется правилом левой руки.



Взаимодействие двух прямых бесконечных параллельных проводников с током



Магнитное поле, в котором находится проводник с током, может быть создано другим проводником с током. Можно считать, что второй проводник, например, находится в поле, которое создается первым проводником. Тогда в точках, где находится второй проводник поле первого проводника, согласно правилу правого винта, будет направлено от нас в плоскость рисунка. Направление силы Ампера, действующей на второй проводник, найдем при помощи правила левой руки. По третьему закону Ньютона $\vec{F}_{A1} = -\vec{F}_{A2}$. Сила Ампера, действующая на единицу длины любого из проводников, определяется по формуле

$$f_A = \frac{F_A}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d}.$$

Магнитное взаимодействие двух прямых бесконечных параллельных проводников с током положено в определение единицы силы тока — ампер.

1 ампер — это такая сила тока, при протекании которого по двум прямым бесконечным параллельным проводникам, находящимся в вакууме на расстоянии 1 метр друг от друга, они взаимодействуют с силой $2 \cdot 10^{-7}$ Н на каждый метр своей длины.