В предыдущих параграфах были рассмотрены три величины, с которыми мы имеем дело в любой электрической цепи, - это сила тока, напряжение и сопротивление. Эти величины связаны между собой. Зависимость силы тока от напряжения мы уже установили. В § 42 на основании опытов было показано, что сила тока в проводнике прямо пропорциональна напряжению на концах проводника. Обратите внимание, что при проведении опыта сопротивление проводника не менялось.

При проведении физических опытов, в которых определяют зависимость одной величины от другой, все остальные величины должны быть постоянными. Если они будут изменяться, то установить зависимость будет сложнее.

Поэтому, определяя зависимость силы тока от сопротивления, напряжение на концах проводника надо поддерживать постоянным.

Чтобы ответить на вопрос, как зависит сила тока в цепи от сопротивления, обратимся к опыту.

На рисунке 71 изображена электрическая цепь. В эту цепь по очереди включают проводники, обладающие различными сопротивлениями. Напряжение на концах проводника во время опыта поддерживается постоянным. За этим следят по показаниям вольтметра. Силу тока в цепи измеряют амперметром.

В таблице 7 приведены результаты опытов с тремя различными проводниками.

В первом опыте сопротивление проводника 1 Ом и сила тока в цепи 2 А. Сопротивление второго проводника 2 Ом, т.е. в два раза больше, а сила тока в два раза меньше. И наконец, в третьем случае сопротивление цепи увеличилось в четыре раза и во столько же раз уменьшилась сила тока. Напомним, что напряжение на концах проводников во всех трёх опытах было одинаковое, равное 2 В.

Обобщая результаты опытов, при­ ходим к выводу, что сила тока в проводнике обратно пропорциональна сопротивлению проводника.

Зависимость силы тока от напряжения на концах участка цепи и сопротивления этого участка называется законом Ома по имени немецкого учёного Георга Ома, открывшего этот закон в 1827 г.

Закон Ома читается так: сила тока в участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна его сопротивлению.

здесь I - сила тока в участке цепи, напряжение на этом участке, R - сопротивление участка.

Закон Ома - один из основных физических законов.

На рисунке 72 зависимость силы тока от сопротивления проводника при одном и том же напряжении на его концах показана графически. На этом графике по горизонтальной оси в условно выбранном масштабе отложены сопротивления проводников в омах, по вертикальной - сила тока в амперах.

Следовательно, зная силу тока и сопротивление, можно по закону Ома вычислить напряжение на участке цепи, а зная напряжение и силу тока - сопротивление участка.

Сопротивление проводника можно определить по формуле, однако надо понимать, что R - величина постоянная для данного проводника и не зависит ни от напряжения, ни от силы тока. Если напряжение на данном проводнике увеличится, например в три раза, то во столько же раз увеличится и сила тока в нём, а отношение напряжения к силе тока не изменится.