

Явление электромагнитной индукции было открыто Фарадеем в 1831 г.

В том же году в Англии родился *Джеймс Максвелл*, ставший впоследствии учёным и



ДЖЕЙМС МАКСВЕЛЛ

(1831—1879)

Английский физик. Теоретически предсказал существование электромагнитных волн, определил, что в вакууме они должны распространяться со скоростью света. Создал теорию электромагнитного поля

сделавший важнейшее научное открытие, которое позволило глубже понять сущность явления электромагнитной индукции.

Напомним, что согласно явлению электромагнитной индукции при изменении магнитного потока, пронизывающего контур замкнутого проводника, в этом проводнике возникает индукционный ток. Но ток может возникнуть только при наличии электрического поля.

Предположение о возникновении электрического поля в результате изменения магнитного сразу вызвало у учёных ряд вопросов. Например: отличается ли оно от поля, созданного неподвижными электрическими зарядами?

Возникает ли это поле только в проводнике или существует и в пространстве вокруг него? Играл ли какую-либо роль в возникновении электрического поля замкнутый проводник, по которому протекает индукционный ток, или оно существует в пространстве независимо от наличия проводника?

Ответы на эти и другие вопросы были получены в 1865 г., когда Максвелл создал теорию электромагнитного поля. Он теоретически доказал, что *всякое изменение со временем магнитного поля приводит к возникновению переменного электрического поля, а всякое изменение со временем электрического поля порождает переменное магнитное поле.*

Эти порождающие друг друга переменные электрическое и магнитное поля образуют единое *электромагнитное поле.*

Источником электромагнитного поля служат ускоренно движущиеся электрические заряды.

Если электрические заряды движутся с ускорением, например колеблются, то создаваемое ими электрическое поле периодически меняется. Переменное электрическое поле создаёт в пространстве переменное магнитное поле,

которое, в свою очередь, порождает переменное электрическое и т. д.

Переменное электрическое поле называется **вихревым**, поскольку его силовые линии замкнуты подобно линиям индукции магнитного поля. Это отличает его от поля *электростатического* (т. е. постоянного, не меняющегося во времени), которое существует вокруг неподвижных заряженных тел. Силовые линии электростатического поля начинаются на положительных зарядах и заканчиваются на отрицательных.

Открытие электромагнитного поля позволило более детально описать механизм возникновения индукционного тока. Во всех опытах по получению индукционного тока (см. § 39) тем или иным образом изменялся магнитный поток, пронизывающий контур замкнутого проводника. При этом, согласно теории Максвелла, возникало вихревое электрическое поле, под действием которого свободные заряды, всегда имеющиеся в проводнике, приходили в направленное движение. В данном случае проводник, замкнутый на гальванометр, играл лишь роль индикатора, обнаруживающего возникшее в данной области пространства электрическое поле. *Электрическое поле существует независимо от наличия проводника.*

Созданная Максвеллом теория, позволившая предсказать существование электромагнитного поля за 22 года до того, как оно было обнаружено экспериментально, считается величайшим из научных открытий, роль которого в развитии науки и техники трудно переоценить.

Вопросы

1. Кем и когда была создана теория электромагнитного поля и в чём заключалась её суть?
2. Что служит источником электромагнитного поля?
3. Чем отличаются силовые линии вихревого электрического поля от силовых линий электростатического?
4. Опишите механизм возникновения индукционного тока, опираясь на знание о существовании электромагнитного поля.



УПРАЖНЕНИЕ 40

В опыте, изображённом на рисунке 120, при замыкании ключа сила тока, протекающего через катушку A , в течение некоторого промежутка времени увеличивалась. При этом в цепи катушки C возникал кратковременный ток. Отличаются ли чем-нибудь электрические поля, под действием которых возникали токи в катушках A и C ? Существовали бы эти поля в момент замыкания ключа, если бы не было катушки C с гальванометром?