

Хмельник С.И.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1493-6630>

Обратимость униполярной индукции

Аннотация

Ниже формулируется обратимый закон униполярной индукции. Показывается, что этот закон униполярной индукции может служить обоснованием магнитогидродинамического динамо-эффекта и существования магнитного поля астрономических объектов. Далее рассматриваются конвекционные магнитные токи, которые могут существовать без существования магнитных зарядов (магнитных монополей). Указываются соответствующие эксперименты.

Содержание

1. Введение
 2. Обоснование обратимости закона униполярной индукции
 3. Магнитные токи
 4. Вращающиеся поля
 5. Уравнения униполярной индукции в системе уравнений Максвелла
- Литература

1. Обоснование обратимости закона униполярной индукции

Эйхенвальд в [1] рассматривает вращающийся заряженный диск, возбуждающий магнитное поле. Эйхенвальд называет эти вращающиеся заряды конвекционным током. Его эксперимент позволяет утверждать, что обычный электрический ток, конвекционный ток, вращающееся электрическое поле и вращающийся заряженный диск одинаково возбуждают магнитное поле.

Вращающийся заряженный диск является источником вращающегося электрического поля. Таким образом, из эксперимента Эйхенвальда следует, что вращающееся электрическое поле возбуждает магнитное поле.

Широко известен закон униполярной индукции Фарадея:

$$E = V \times B \quad (1)$$

или

$$E = V \times \mu H \quad (2)$$

На этом основании можно предположить, что существует и обратимый закон униполярной индукции:

$$H = V \times \varepsilon E \quad (3)$$

Легко убедиться, что формула (3) удовлетворяет требованиям размерности входящих в нее величин.

Рассмотрим случай, когда векторные произведения (2, 3) можно заменить простым произведением, а величины напряженностей, входящих в формулы (2, 3), совпадают. Тогда получим:

$$E = V_2 \mu H \quad (4)$$

$$H = V_3 \varepsilon E \quad (5)$$

Умножая (4, 5), находим:

$$V_2 V_3 = \frac{1}{\mu \varepsilon} = c^2 \quad (6)$$

Соотношение (4) наблюдается в известных экспериментах при технически реализуемых скоростях и напряженностях. При тех же величинах напряженностей скорость

$$V_3 = \frac{c^2}{V_2} \quad (7)$$

должна достигать фантастических величин. Однако при больших электрических напряженностях E и скоростях V_3 появление магнитной напряженности H должно наблюдаться.

Известно магнитогидродинамическое динамо - эффект самогенерации магнитного поля при определённом движении проводящей жидкости [2]. Этим эффектом объясняют образование и существование магнитного поля астрономических объектов - галактик, звёзд, планет [3]. В этих явлениях присутствуют высокоскоростное движение электрических зарядов в жидкости или плазме, что эквивалентно большим электрическим напряженностям E и скоростям V_3 . Следовательно, обратимый закон униполярной индукции может служить обоснованием всем этим явлениям.

2. Магнитные токи

Выше указывалось, что магнитное поле создается конвекционным электрическим током электрических зарядов. При этом уравнение (2) можно рассматривать как уравнение магнитной напряженности в зависимости от электрического тока электрических зарядов.

По аналогии можно утверждать, что электрическое поле создается конвекционным магнитным током магнитных зарядов. При этом уравнение (1) можно рассматривать как уравнение электрической напряженности в зависимости от магнитного тока магнитных зарядов.

Представление о существовании магнитных зарядов не ново. Известно, что Хевисайд был первым, кто ввёл магнитные заряды и магнитные токи в электродинамику Максвелла [4]. Отметим еще, что полюс длинного магнита в математическом плане может отождествляться с магнитным зарядом [5].

Создание электрического поля конвекционным током магнитных зарядов наблюдалось в экспериментах Серла. В [6] описывается, как генератор, "...разгоняясь все больше, стал испускать вокруг себя розовое свечение". Похожий эффект описывается на форуме [7]. Там описывается диск Азанова с множеством магнитов, закрепленных на окружности диска (подробнее см. в ответе 37). Автор в видео (см. ответ 17) указывает, что при вращении его диска со скоростью 7000 об\мин образуется гало. Действительно, в обоих случаях вращение магнитов естественно отождествить с конвекционным током магнитных зарядов, а возникающее при этом розовое свечение или гало объяснить возникновением электрического поля в соответствии с (1).

Таким образом, движение магнитов, полюса которых ориентированы одинаково относительно линии движения, можно рассматривать как магнитный ток. Этот магнитный ток создает электрическое поле. Это не означает, что магнитные заряды существуют, как физический объект, но позволяет компактно описывать движение совокупности магнитов.

3. Вращающиеся поля

Электрически заряженный диск создает симметричное электрическое поле. Опыт Эйхенвальда свидетельствует о том, что вращающееся симметричное электрическое поле создает магнитное

поле. В связи с этим Богач в [8] говорит, что «с высокой вероятностью можно ожидать и существования обратного эффекта: при вращении даже симметричного магнитного поля должно возникать электрическое поле. И эта возможность должна быть экспериментально проверена. Поиску упомянутого электрического поля посвящено много опубликованных экспериментальных работ... Однако ни в одной из них электрическое поле измерить не удалось, что можно объяснить, как будет видно из дальнейшего изложения, ошибочными представлениями о свойствах изучаемого поля.»

Указанные выше эксперименты демонстрируют обратный эффект, о котором говорит Богач: вращающееся магнитное поле создает электрическое поле. В [9, главе 2g] показано, что в трехфазных машинах существует электрическое поле.

Богач связывает вопрос о существовании этого явления с вопросом о существовании статического электромагнитного поля. В [9] показывается, что статическое электромагнитное поле следует непосредственно из уравнений Максвелла. Например, существует статическое электромагнитное поле в проводе постоянного тока и в заряженном конденсаторе.

4. Уравнения униполярной индукции в системе уравнений Максвелла

Рассмотрим табл. 1.

Таблица 1

		a	b
1	Плотности токов	$j = DV$	$m = BV$
2	Уравнения Максвелла	$\text{rot}H = j$	$\text{rot}E = m$
3	Уравнения униполярной индукции	$H = V \times D$	$E = V \times B$

Рассмотрим случай, когда электрический заряд расположен на торце электрета, движущегося со скоростью V . В этом случае плотность электрического конвекционного тока описывается формулой (1а), поскольку электрическая индукция на торце электрета равна плотности электрического заряда. Уравнение (2а), полученное выше как (2.3), определяет магнитную напряженность, создаваемую этим конвекционным током в окрестности торца электрета. Уравнение (3а) определяет магнитную напряженность, создаваемую этим конвекционным током непосредственно на торце электрета. Заметим, что уравнение (2а) не позволяет найти

напряженность на торце. Это следует также из того, что уравнение Био-Савара-Лапласа, эквивалентное уравнению (2а), также не позволяет определить напряженность на торце, ибо в этом случае в уравнении Био-Савара-Лапласа появляется деление на ноль.

Рассмотрим теперь случай, когда торец постоянного магнита с магнитной индукцией B движется со скоростью V . Магнитная индукция на торце магнита равна плотности магнитного заряда. Поэтому движение торца магнита эквивалентно магнитному току с плотностью (1b). Уравнение (2b) определяет электрическую напряженность, создаваемую этим конвекционным током в окрестности торца постоянного магнита. Уравнение (3b) определяет магнитную напряженность, создаваемую этим конвекционным током непосредственно на торце постоянного магнита. Тут также можно отметить, что уравнение (2b) не позволяет найти напряженность на торце.

Отсюда следует, что уравнения (3) должны быть включены в систему уравнений Максвелла.

Литература

1. А. Эйхенвальд. Электричество, М.Л. 1933, п. 282, <http://lib.izdatelstwo.com/Papers2/Eyhenvald.djvu>
2. Магнитное динамо. Википедия, [https://ru.wikipedia.org/wiki/Магнитное динамо](https://ru.wikipedia.org/wiki/Магнитное_динамо)
3. Магнитное поле звёзд. Википедия, [https://ru.wikipedia.org/wiki/Магнитное поле звёзд](https://ru.wikipedia.org/wiki/Магнитное_поле_звёзд)
4. О. Heaviside, "Electromagnetic theory", London, 1893.
5. Маделунг Э. Математический аппарат физики. Изд. «Наука», М. 1968.
6. Gunner Sendberg. Антигравитация. Эффект Серла. <http://www.ufolog.nm.ru/artikles/searl.htm>
7. Летающий диск Азанова В.Н. [часть 1], <http://x-faq.ru/index.php?topic=3158.msg74878#msg74878> (ответ 37), <http://x-faq.ru/index.php?topic=3158.msg71829#msg71829> (ответ 17, время 2.15).
8. Богач В.А. Гипотеза о существовании статического электромагнитного поля и его свойствах. Препринт ОИЯИ, P13-96-463, Дубна, 1996, <http://lib.izdatelstwo.com/Papers2/Bogach.pdf>
9. С.И. Хмельник. Непротиворечивое решение уравнений Максвелла, <http://doi.org/10.5281/zenodo.2657362>