



ЗА ИСТИНОЙ ПО ЛУЧИСТОЙ ЭНЕРГИИ — ПО «РАДИОВОЛНЕ»

(Для всех антенщиков и не только)

Харченко К.П.

«Энергия (в физике) — это общая мера различных форм движения материи».

«Энергия электромагнитного поля является особой формой материи».

МСЭ, третье издание, т.-10, с. 918-939.

Наблюдаемая разногласия вокруг трактовок «радиоволны», а точнее вокруг трактовок «лучистой энергии», стимулирует обозначить круг несуразиц, которые этому сопутствуют, и сделать попытку их минимизации.

Оперировать буду конкретикой публикаций, фактами истории физики и логикой причинно-следственных связей.

Исторически сложились две основные группировки людей, которые имеют и распространяют прямо противоположные суждения по одному и тому же многоформному процессу и его составляющим: факторам, порождающим лучистую энергию и ее состав; факторам, формирующим характер ее движения в физическом вакууме, ее структуру, скорость, плотность потока мощности. Первое — лучистая энергия — процесс непрерывный во времени. Второе — лучистая энергия — процесс квантованный (порционный) во времени.

Когда по одному и тому же явлению уживаются взаимоисключающие суждения, то этот факт представляется ненормальным. Формальная логика — мать здравого смысла — утверждает, что здесь кто-то не прав, живя и работая ВХОЛОСТАЮ. Но ведь и живет, и работает!

Похоже, что «виноват» здесь тот же самый «ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР»: кому-то прибылен «бег на месте», а кому-то спокойнее его не замечать.

ЗАМЫСЕЛ СТАТЬИ

Он состоит в том, чтобы кратко рассмотреть три этапа развития электродинамики, вычленив их результаты и проанализировать степень соответствия результатов «ПРИРОДЕ ВЕЩЕЙ»: соответствия теоретических умозаключений фактам, наблюдаемым на опыте, а также законам, закономерностям, явлениям и результатам, достоверно известным физике ранее и полученным экспериментально «сегодня».

Уже имеется достаточное число публикаций, которые позволяют понять существо излагаемого в них материала, сделать сопоставительные оценки и выводы по ним.

Обращаю внимание на эпиграф. Его текст взят из энциклопедии 1960 г., который сочиняли передовые ученые и все же допустили подмену понятий, отождествляя ДВИЖЕНИЕ = МАТЕРИЯ. Почему? А потому, что физика и наших дней до сих пор не знает, что такое фотон. Она числит фотон «нематериальным», бесплотным, безразмерным и бесформным, а поэтому и не в состоянии свести концы с концами в формулировках основополагающих понятий.

ЭТАП I ОТ ФАРАДЕЯ ДО ГЕРЦА

Майкл Фарадей (1791–1867), изучая законы электромагнетизма, открыл, в частности, «силовые линии» поля \mathbf{H} , где \mathbf{H} — вектор напряженности магнитного поля. Он доказал, что если по проводнику протекает ток проводимости

$$i_n = \rho V_p \quad (1),$$

где ρ — погонная плотность электрических зарядов,

V_p — скорость их движения, то в плоскости ортогональной оси проводника возникают концентрические силовые линии поля \mathbf{H} . Свои опыты и результаты по ним, он «рассказал»-описал словами.

Джеймс Клерк Максвелл (1831–1879) «описательные» работы Фарадея обобщил и придал им математическую трактовку (1873), чем вывел некую закономерную взаимозависимость между электрическими зарядами и сопутствующими зарядам полями \mathbf{H} и \mathbf{E} , где \mathbf{E} — вектор напряженности электрического поля. В итоге он получил систему уравнений (в последствии уравнений Максвелла).

Размышляя над поведением зарядов в токопроводящей цепи с разрывами, которые адекватны емкости, Максвелл был вынужден придумать новый (иной вид) тока. К этому его подталкивала логика физической непрерывности тока проводимости, которого не могло быть в нетокопроводящей «пустоте» конденсатора. Максвелл нарек новый ток «током смещения» — i_c .

$i_c = \partial D / \partial t$ [кулон/м²сек] (2), где $\mathbf{D} = \epsilon \mathbf{E}$ — вектор электрического смещения, ϵ — диэлектрическая проницаемость «пустоты» конденсатора.

Гипотетический ток смещения Максвелла можно толковать как вид существования энергии электрических зарядов в нетокопроводящем пространстве — диэлектрике. Другими словами, размерность i_c позволила толковать его как некую группу зарядов (кулон), которые пересекают некоторую поверхность (м²) за некоторое время (сек.). При всем при этом нет ясности, как, откуда

и куда они пересекают эту поверхность в системе координат пространства, перемещаясь в нем или оставаясь неподвижными. Ток i_c был «рожден» Максвеллом не по закону Ома. У него была только фамилия токовая.

Весьма вероятно, что на возможность реального существования тока i_c ученого навела размерность вектора

$$D = [\text{кулон}/\text{м}^2].$$

Чтобы превратить неподвижный объект D в изменяющийся во времени процесс (в ток), Максвеллу было достаточно математически представить, что D изменяется во времени, то есть взять производную dD/dt . Этой производной он в итоге достигал и необходимую для тока размерность, и новое понятие о токе, которого до Максвелла не было.

Назовем i_c колебательным процессом вида

$$dD/dt = [\text{кулон}/\text{м}^2\text{сек}],$$

в котором одна из составляющих размерности, а именно $[\text{сек}^{-1}]$, была введена интуицией гения и определила «движение» этого процесса по координате времени.

В эпоху Максвелла не было понятий о физическом вакууме, о стоящих и бегущих волнах на проводниках антенн, не было понятия и о самих антеннах, Максвелл не знал ничего о лучистой энергии в ее современной трактовке и т.д. и т.п.

Придумав свой ток смещения i_c , Максвелл дал толчок развитию радиотехники вперед на столетие с лишним, что позволило сделать немислимой жизнь и деятельность людей без употребления «радиоволны» — лучистой энергии.

Д. К. Максвелл несомненно прозорлив и талантлив, раз сумел далеко вперед продвинуть и науку, и технику, использующие лучистую энергию, не имея о ней не малейшего представления! В этом ему, конечно, помогли последующие творцы, слишком увлеченные его правдоподобными математическими результатами.

Джон Генри Пойнтинг решил (1884) более простую задачу. Он формально анализировал готовые уравнения Максвелла, ища в них физический смысл на основе размерностей, входящих в уравнения векторных величин. «Перекладывая и компоная» векторы E и H напря-

женностей электромагнитных полей, он вычленил сочетание, которое позволяло полагать наличие САМОСТОЯТЕЛЬНОГО существования их энергии в свободном пространстве — существование энергии полей в условиях отсутствия каких-либо зарядов, связанных с этой энергией. К этому времени Максвелла уже не было в живых. Эту самостоятельную — СВОБОДНУЮ — энергию полей E и H впоследствии назвали РАДИОВОЛНОЙ. (Далее термин радиоволна беру в кавычки, так как реальный процесс на нее не похож).

Обнаружив «на бумаге» вектор плотности потока мощности электромагнитного излучения — вектор Пойнтинга —

$$P = [EH] [Bm/\text{м}^2] \quad (3),$$

Д. Пойнтинг создал прецедент к его поиску — к обнаружению на опыте энергии радиоволны.

Практическое обнаружение радиоволны история доверила Генриху Рудольфу Герцу (1857–1894). Приступая к его выполнению, Герц мог рассуждать так: «вектор Пойнтинга — это результат проявления тока смещения Максвелла. Ток смещения Максвелла возникает в пустоте конденсатора. Надо искать энергию вектора P внутри и около конденсатора». Результат, который он мог наблюдать, состоял в том, что между обкладками конденсатора интенсивность вектора P была больше, чем снаружи около них, и быстро уменьшалась по мере удаления от конденсатора. Герц озадачился вопросом: «что надо сделать, чтобы значение вектора P увеличилось на возможно большем расстоянии от его источника?»

Это был эпохальный для физики вопрос, заданный самому себе бесспорно талантливо-изобретательным человеком. Не исключено, что последовательным раздвижением обкладок конденсатора Герц, в конце концов, нашел его наилучший вариант в виде «диполя Герца» — первой рукотворной антенны на Земле.

На антенне — диполе Герца — и закончилась, на мой взгляд его действительно созидательная деятельность. В дальнейшем Герц приступил к анализу математической модели своего элементарного электрического вибратора (1887), который он рассмотрел, поместив в центр сфериче-

ской системы координат, употребив уравнение Максвелла и результаты Пойнтинга по логике своего времени и уровня знаний. В результате приложенных Герцем усилий обрисовался процесс возникновения «радиоволны» в его начале, развитии и продвижении в свободное пространство.

Позиции 1887 важно освежить в памяти с тем, чтобы ниже показать, насколько они физически неправдоподобны, и с удивлением озадачиться вопросом: «почему так долго никто не замечал ошибок Г. Герца?» Ответ здесь один: слепая вера в уравнения Максвелла затмила здравый смысл их опытной проверки на соответствие «природе вещей».

Айзенберг Г. З. (человек, много сделавший для практики антенной техники) в [1] подробно излагает математические результаты Герца. Особо подчеркну, что сам Герц ошибок не делал в рамках им сформулированной задачи, так же, как и Д. Пойнтинг. Оба они отлично владели векторным анализом. Дело в том, что математика как наука имеет особенности: она «перемалывает» все честно в рамках «своих» правил и не различает соответствующую или нет итоговые результаты выкладки ПРИРОДЕ ВЕЩЕЙ. Этим свойством математика показала «доверчивым» теоретикам от физики свое черное могущество, когда вымысел и реальность были замешаны во входных параметрах рассматриваемой задачи: математика «увела» физику из реальности бытия, показав свои «блеск и нищету».

Продолжение читайте в следующем номере.