

ФИЗИКА XX ВЕКА И МИРОВАЯ СРЕДА

© Воронков С.С.

Контакт с автором: vorss60@yandex.ru

Аннотация

Ставится вопрос: Почему физики XX века не смогли обнаружить эфир – мировую среду, заполняющую все пространство? Дается следующий ответ: Наделение электрона электрическим зарядом затруднило распознавание эфира. Электрон не обладает никаким электрическим зарядом, а обладает объемом. Заряд электрона тождественен его объему. Эфир представляет собой сплошную электронную среду, заполняющую все пространство, в которой электроны сохраняют ближний порядок. Пустого пространства не существует.

Однажды рыбы в реке услышали, как люди говорят, будто рыбы могут жить только в воде. Услышав это, рыбы очень удивились и стали спрашивать одна другую: что такое вода? Спрашивали, спрашивали – никто не знает. Тогда одна рыба сказала: «Говорят, в море живёт старая, мудрая рыба, она, должно быть, знает, что такое вода. Поплывём к ней и спросим её». И вот поплыли рыбы в море к тому месту, где жила мудрая рыба и спросили её, что такое вода. И старая мудрая рыба сказала: «Вода – это то, чем мы живём. Вы оттого и не знаете воду, что живёте в ней и с нею». Притча о мудрой рыбе и воде.

Л.Н. Толстой

Мы, люди, не замечаем мировой среды именно потому, что живем в ней и с нею. Мировая среда окружает нас со всех сторон и содержится в нас. Все мироощущение происходит относительно этой среды. Она выступает как бы «нулевым» уровнем, относительно которого ведется отсчет.

Ближе всех к пониманию строения мировой среды подошел в XIX веке Дж. К. Максвелл. В своих работах Максвелл называет эту среду по-разному: электрическая жидкость, светоносная среда, электромагнитная среда, эфир, так называемый вакуум. Но многие идеи Максвелла опередили свое время и не были положительно восприняты современниками. Стиль мышления Максвелла, сочетающий в себе образное и, одновременно, математически строгое описание, в большей мере соответствует нелинейному стилю мышления конца XX века. В конце XIX века в науке доминировал линейный, формально-математический стиль мышления. И та электродинамика, которую использовали в XX веке и которую называют электродинамикой Максвелла, есть лишь линейный, упрощенный вариант электродинамики, разработанной Максвеллом. Упрощенный вариант электродинамики был разработан в конце XIX века Хевисайдом, Герцем и другими. В начале XX века в качестве научной парадигмы была принята теория относительности А. Эйнштейна, которая отказалась от «светоносного эфира» и которая довольствовалась линейными, упрощенными уравнениями. Уравнения, полученные Максвеллом, являются более общими, нелинейными, и записаны они относительно векторного и скалярного потенциалов.

Не случайно свой «Трактат об электричестве и магнетизме» Максвелл заканчивает размышлениями о мировой среде [1]: «Следовательно, все эти теории ведут к понятию среды, в которой имеет место распространение, и если мы примем эту среду как гипотезу, я думаю, она должна занять выдающееся место в наших исследованиях и следует попытаться построить мысленное представление ее действия во всех подробностях; это и являлось моей постоянной целью в настоящем трактате».

Вернемся к понятию электрического заряда и рассмотрим его более подробно.

Понятие электрического заряда

Максвелл понимал, что понятие электрического заряда является вспомогательным, временным. Так в Трактате [1] он отмечает: «...теория молекулярных зарядов может рассматриваться как некоторый метод, помогающий нам запомнить множество фактов, относящихся к электролизу. Однако кажется крайне невероятным, что мы сохраним в какой-либо форме теорию молекулярных зарядов после того, как придём к пониманию истинной природы электролиза, ибо тогда у нас будут надёжные основания, на которых можно построить верную теорию электрических токов и тем самым избавиться от этих предварительных теорий».

В своих работах Максвелл пытался разобраться, к какой физической категории необходимо отнести понятие «Электричество». Так, Максвелл отмечает [1]: «Величины «Количество электричества» и «Потенциал», будучи перемноженными друг на друга, образуют величину «Энергия». ...Если бы нам удалось получить ясное механическое представление о природе электрического потенциала, то в сочетании с представлением об энергии это позволило бы нам определить ту физическую категорию, к которой следует отнести «Электричество».

Первоначально под зарядом тела понималось то, что оно получало в процессе зарядания. По Франклину [2], электричество, которое получается путем увеличения количества электрической материи в теле, называется положительным, а то, которое получается путем ее уменьшения, отрицательным. Но, перенеся свойство, способность макротел быть заряженными на элементарные частицы, мы не добавили ясности, а только все усложнили. Эта проблема точно подмечена в работах Шаляпина [3]: «Нетрудно заметить, что при введении терминов "электрическая жидкость" и "заряд" в отношении электрона и других микрочастиц появляется явное как логическое, так и семантическое противоречие, поскольку макроскопическое свойство многих тел, а именно, способность "заряжаться" были перенесены на отдельный электрон. При этом "заряд" приобрел некую реальность вне зависимости от материальных объектов. Получается так, что любое тело, а в равной степени и электрон можно зарядить "зарядом". Здесь явно просматривается неверное использование русского языка, поскольку зарядить материальный объект можно чем угодно, но только не зарядом».

В работе [4] показано, что заряд электрона тождественен его объёму

$$e_{\text{Кл}} = V_e \text{ м}^3, \quad (1)$$

то есть заряд в 1 Кл соответствует объёму электронной среды

$$k_Q = \frac{V_e}{e} = \frac{3,753 \cdot 10^{-47}}{1,602 \cdot 10^{-19}} = 2,343 \cdot 10^{-28} \text{ м}^3 / \text{Кл}. \quad (2)$$

Аналогия между электродинамикой и гидродинамикой подсказывает, что постоянный электрический ток в проводнике тождественен объемному расходу электронной среды через

этот проводник. Действительно, зная заряд Q , прошедший через сечение проводника площадью S , с учетом (2), объем электронной среды V определится

$$V = k_Q \cdot Q. \quad (3)$$

Рассматривая заряд Q , прошедший через сечение проводника в единицу времени, получим

$$\bar{V} = k_Q I, \quad (4)$$

где I – сила тока, \bar{V} – объемный расход электронной среды.

Для удельных величин, отнесенных к площади S сечения проводника, учитывая, что принятое направление тока [5] противоположно направлению движения электронов, в общем случае будем иметь

$$\mathbf{V} = -k_Q \cdot \mathbf{j}, \quad (5)$$

где \mathbf{V} – среднерасходная скорость электронной среды в проводнике, \mathbf{j} – плотность тока.

Рассмотрим, что представляет собой объемная плотность электрического заряда. По определению

$$d\rho = \frac{dQ}{V} = \frac{dV}{k_Q \cdot V} = \frac{dv}{k_Q \cdot v} = -\frac{d\eta}{k_Q \cdot \eta}. \quad (6)$$

Здесь ρ – объемная плотность электрического заряда, Q – заряд, V , v , η – объем, удельный объем, плотность электронной среды соответственно.

Из (6) следует, что заряд связан с изменением плотности электронной среды. При заряджании тел, при добавлении в тело, например, одного электрона вокруг тела изменяется электрическое поле (напряженность, электрический потенциал), то есть вокруг тела, по Максвеллу, возникают напряжения в электронной среде. Причиной напряжений являются изменившиеся параметры электронной среды внутри тела: объема, удельного объема, плотности.

В чем заключается природа, сущность отрицательного и положительного зарядов в электростатике? Избыток электронов внутри тела приводит к увеличению плотности электронной среды, что соответствует отрицательному заряду. Недостаток электронов внутри тела приводит к уменьшению плотности электронной среды, что соответствует положительному заряду.

Из наших рассуждений вытекает, что электронная среда – сжимаема. Действительно, выпишем уравнение непрерывности для токов проводимости [1]

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \operatorname{div} \mathbf{j} = 0. \quad (7)$$

С учетом (5) и (6) уравнение (7) перепишется

$$-\frac{1}{k_Q \cdot \eta} \frac{\partial \eta}{\partial t} - \frac{1}{k_Q} \operatorname{div} \mathbf{V} = 0 \quad (8)$$

или

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \eta \cdot \operatorname{div} \mathbf{V} = 0. \quad (9)$$

Учитывая, что электронная среда подвижна (в ней возможно электрическое смещение и вращение, в проводниках – поступательное движение), используя переменные Эйлера, заменим в (9) частную производную – полной. Окончательно получим уравнение

$$\frac{d\eta}{dt} + \eta \cdot \operatorname{div} \mathbf{V} = 0, \quad (10)$$

представляющее собой уравнение непрерывности для электронной среды.

Физические свойства эфира – электронной среды

1. Физическое строение эфира. Максвелл в статье «Эфир» ставит вопрос [6]: «Каково строение эфира? Молекулярное оно или эфир непрерывен?» и дает следующий ответ: «Мы знаем, что эфир передает поперечные колебания на весьма большие расстояния без чувствительной потери энергии путем рассеяния. Молекулярная среда, движущаяся при условии, что группа соседних друг другу молекул остается группой соседних друг другу молекул и во все время движения, способна передавать колебания без большого рассеяния энергии, но если движение таково, что группы молекул не просто слегка изменяются в конфигурации, но совершенно разбиваются, так что составляющие их молекулы переходят в новые типы группировок, то при переходе от одного типа группировок к другому энергия правильных колебаний рассеивается в энергию хаотических движений, которую мы называем теплотой. Следовательно, нельзя допустить, что строение эфира подобно строению газа, в котором молекулы находятся всегда в состоянии хаотического движения, ибо в такой среде поперечное колебание на протяжении одной длины волны ослабляется до величины менее чем одна пятисотая начальной амплитуды. Если эфир имеет молекулярное строение, то группировка молекул должна сохранять один и тот же тип и конфигурация групп должна только слегка изменяться во время движения».

«Часто утверждают, – как отмечает Максвелл [6], – что тот простой факт, что среда упруга или сжимаема, есть доказательство того, что она не непрерывна, но составлена из отдельных частиц, разделенных пустыми промежутками. Но нет ничего несовместимого с опытом в предположении, что упругость или сжимаемость суть свойства каждой части, как бы мала она ни была, и можно представить, что вся среда разделена на такие части, а в таком случае среда была бы строго непрерывна».

Эфир представляет собой сплошную электронную среду, заполняющую все пространство, в которой электроны сохраняют ближний порядок. Пустого пространства не существует.

Следует отметить противоречивые свойства эфира на микро и макро уровнях, что также усложняло его распознавание. На микроуровне эфир ведет себя как диэлектрик, лишенный электропроводности, в то время как на макроуровне это подвижная среда, в которой масса тела есть мера взаимодействия с этой средой. Но в этом проявляются особенности нелинейных систем, в которых их решения подвержены бифуркациям, разветвлениям. Мир нелинеен, попытка описать нелинейный мир линейными уравнениями, как это делается в теории относительности Эйнштейна, приводит к искажению реальных связей природы.

2. Плотность эфира. Установив, что мировая среда состоит из электронов и что это сплошная непрерывная среда, мы тем самым определили ее плотность, которая равняется плотности электрона

$$\eta = \frac{m_e}{V_e}, \quad (11)$$

где $m_e = 0,911 \cdot 10^{-30}$ кг – масса электрона, V_e – объем электрона.

Но трудность здесь заключается в том, что мы не знаем точно размеров электрона и, соответственно, его объема. Радиус электрона, равный [5] $r_e = 2,82 \cdot 10^{-15}$ м и называемый классическим радиусом электрона, не есть его геометрический размер, так как он определен из электростатической модели. В действительности, как отмечается в [5]: «экспериментально пока не удалось обнаружить "размеров" у электрона, хотя точность измерений доведена до 10^{-18} м». Это, видимо, объясняется тем, что электроны (электронная среда) являются средой – «переносчиком» информации, и измерение прямыми методами в этой среде ее структурных единиц затруднено.

Найдем диапазон возможных значений плотности электронной среды, приняв в качестве радиуса электрона значения $r_e = 2,82 \cdot 10^{-15}$ м и $r_e = 1 \cdot 10^{-18}$ м. Тогда

$$\eta = 9,7 \cdot 10^{12} \div 2,17 \cdot 10^{23} \text{ кг/м}^3. \quad (12)$$

Диапазон возможных значений плотности электронной среды весьма широк. Желательно определить значение плотности с большей точностью. В параграфе 5.1 работы [4], при выводе второго закона Ньютона из уравнений динамики вакуума, показано, что для совпадения выводимого закона со вторым законом Ньютона необходимо, чтобы плотность электронной среды следующим образом соотносилась с плотностью нейтрона

$$\eta = \frac{1}{6} \eta_n = \frac{1}{6} \frac{m_n}{V_n}, \quad (13)$$

где η_n – плотность нейтрона, $m_n = 1,675 \cdot 10^{-27}$ кг – масса нейтрона, $V_n = 1,15 \cdot 10^{-44}$ м³ – объем нейтрона при радиусе нейтрона $r_n = 1,4 \cdot 10^{-15}$ м.

Учитывая, что масса электрона m_e известна с достаточной точностью, из (13) найдем объем электрона

$$V_e = 6 \frac{m_e}{m_n} V_n = 6 \frac{0,911 \cdot 10^{-30}}{1,675 \cdot 10^{-27}} 1,15 \cdot 10^{-44} = 3,753 \cdot 10^{-47} \text{ м}^3. \quad (14)$$

Электронная среда представляет собой сплошную непрерывную среду, в которой электроны сохраняют ближний порядок и отсутствуют какие либо пустоты. По форме электроны должны соответствовать этим требованиям. Этим требованиям соответствуют выпуклые параллелепипеды, которыми можно заполнить все бесконечное пространство, не оставляя пустоты, и без того, чтобы их внутренние объемы пересекались. Простейшим из них является куб. Приняв в качестве формы электрона куб, найдем линейный размер электрона

$$a_e = \sqrt[3]{V_e} = \sqrt[3]{3,753 \cdot 10^{-47}} = 3,348 \cdot 10^{-16} \text{ м}, \quad (15)$$

где a_e – линейный размер электрона.

Таким образом, уточненное значение плотности электрона и соответственно электронной среды равно

$$\eta = \frac{m_e}{V_e} = \frac{0,911 \cdot 10^{-30}}{3,753 \cdot 10^{-47}} = 2,427 \cdot 10^{16} \text{ кг/м}^3. \quad (16)$$

3. Сжимаемость и упругость эфира. Эфир – сжимаемая среда. Найдём, по аналогии с гидродинамикой [7], коэффициент сжимаемости β_ϕ и модуль упругости G эфира – электронной среды

$$\beta_\phi = \frac{1}{\eta} \frac{d\eta}{d\phi} = \frac{1}{\eta c^2} = \frac{1}{2,427 \cdot 10^{16} \cdot (3 \cdot 10^8)^2} = 4,6 \cdot 10^{-34} \text{ м}^2/\text{Н}, \quad (17)$$

$$G = \frac{1}{\beta_\phi} = \eta c^2 = 2,427 \cdot 10^{16} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = 2,18 \cdot 10^{33} \text{ Н/м}^2. \quad (18)$$

Для сравнения приведём [5] коэффициент сжимаемости $4,7 \cdot 10^{-10} \text{ м}^2/\text{Н}$ и модуль упругости $2,13 \cdot 10^9 \text{ Н/м}^2$ воды.

Уравнения динамики вакуума – динамики электронной среды

Приведем уравнения динамики вакуума – динамики электронной среды, полученные в «Общей динамике» [4]

$$\left. \begin{aligned} \frac{d^2 \eta \mathbf{V}}{dt^2} &= c^2 \nabla^2 \eta \mathbf{V}, \\ \frac{d^2 \phi}{dt^2} &= c^2 \nabla^2 \phi, \\ \frac{d\eta}{dt} + \eta \operatorname{div} \mathbf{V} &= 0, \\ c^2 &= \frac{\partial \phi}{\partial \eta}. \end{aligned} \right\} \quad (19)$$

Здесь η – плотность электронной среды, \mathbf{V} – вектор скорости электронной среды, ϕ – скалярный электрический потенциал, c – скорость света, $\nabla = i \frac{\partial}{\partial x} + j \frac{\partial}{\partial y} + k \frac{\partial}{\partial z}$ – оператор

набла, $\nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$ – оператор Лапласа.

Полные производные в (19) содержат нелинейные члены и расписываются:

$$\frac{d^2 \eta \mathbf{V}}{dt^2} = \frac{\partial^2 \eta \mathbf{V}}{\partial t^2} + 2(\mathbf{V} \cdot \nabla) \frac{\partial \eta \mathbf{V}}{\partial t} + \left(\frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} \cdot \nabla \right) \eta \mathbf{V} + (\mathbf{V} \cdot \nabla) (\mathbf{V} \cdot \nabla) \eta \mathbf{V}.$$

$$\frac{d^2 \phi}{dt^2} = \frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} + 2(\mathbf{V} \cdot \nabla) \frac{\partial \phi}{\partial t} + \left(\frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} \cdot \nabla \right) \phi + (\mathbf{V} \cdot \nabla) (\mathbf{V} \cdot \nabla) \phi.$$

$$\frac{d\eta}{dt} = \frac{\partial \eta}{\partial t} + (\mathbf{V} \cdot \nabla) \eta.$$

В этой системе из шести дифференциальных уравнений (первое векторное уравнение представляет собой три скалярных) неизвестных 6 величин – $V_x, V_y, V_z, \varphi, \eta, c$.

Первое уравнение системы (19) описывает распространение поперечных волн в электронной среде. Второе уравнение (19) описывает продольные волны напряжения. Третье уравнение системы (19) представляет собой уравнение непрерывности электронной среды. Четвертое уравнение (19) определяет скорость света в электронной среде как скорость распространения возмущений.

В «Общей динамике» [4] показано, что эфир – мировая среда, состоящая из электронов, выступает объединяющим началом, позволяющим объединить классическую, квантовую, релятивистскую механики, электродинамику Максвелла и др. и построить интегрирующую науку.

Литература

1. Максвелл Дж. К. Трактат об электричестве и магнетизме. В двух томах, т. I, II. – М.: Наука, 1989.
2. Кудрявцев П.С. Курс истории физики. – М.: Просвещение, 1982. – 448 с.
3. Шаляпин А.Л. Наиболее типичные ошибки в современной физике, 2008. Электронный вариант работы представлен на сайте: http://lit.lib.ru/s/shaljapin_a_1/text_0020.shtml
4. Воронков С.С. Общая динамика. – 9-е изд., переработанное. – Псков: ЛЕВИТРОН, 2022. – 307 с. Электронный вариант работы представлен на Яндекс.Диске: https://disk.yandex.ru/i/DU9Zf_STwQgJUQ
5. Кухлинг Х. Справочник по физике. – М.: Мир, 1982. – 520 с.
6. Максвелл Дж. К. Эфир. С. 195-209. В сборнике «Речи и статьи». – М. – Л.: Изд-во техн.-теор. л-ры, 1940. – 227 с.
7. Фабрикант Н.Я. Аэродинамика. – М.: Наука, 1964. – 814 с.