Обзор книги

«Математическое моделирование электромагнитных и гравитационных явлений по методологии механики сплошной среды»

В.Л. Бычков[1] , Ф.С. Зайцев[2]

[1]Доктор физико-математических наук, академик РАЕН

[2]Доктор физико-математических наук, профессор

e-mail: bychvl@gmail.com, fza@mail.ru

Октябрь 2016

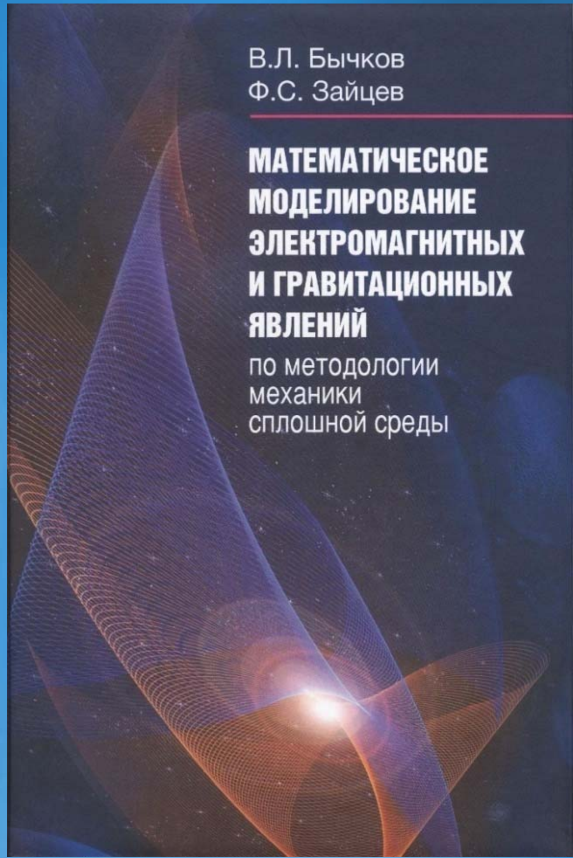
Главная цель доклада – кратко продемонстрировать как вся электродинамика, в том числе не объясняемая в классической физике, следует из закона сохранения количества движения. Детали – в книге.

Обсуждаемые в докладе результаты

1. Введение.
2. Иерархия математических моделей эфира. Энергия эфира. Уравнение состояния.
3. Уравнения Максвелла как следствия уравнений эфира.
4. Заряд, его электрическое поле. Теорема Гаусса. Закон Кулона. Электрический потенциал.
5. Волновые процессы в эфире.
6. Энергия электромагнитного поля.
7. Разрывы в эфире. Эффекты квантования.
8. Закон Био – Савара.
9. Основной закон электромагнитной индукции.
10. Закон сохранения вихревого импульса. Силовое взаимодействие вихрей.
11. Электрический ток в проводниках. Законы Ампера.
12. Силовое воздействие эфира, вызванное градиентом давления.
13. Сила Лоренца. Сила гравитации. Взаимодействие объектов.
14. Эфирная трактовка в электротехнике и электрохимии.
15. Оценки плотности эфира.
16. Заключение.

1. Введение

В современной физике после более чем полувекового забвения вновь получает широкое распространение трактовка явлений природы с использованием гипотезы о наличии физического вакуума как некоторой среды, в которой развиваются различные процессы. Далее эту среду для краткости будем называть эфиром.



Август 2016

Главные задачи книги – демонстрация возможности интерпретации большого класса макроскопических явлений по методологии механики сплошной среды без привлечения релятивизма, придание импульса исследованиям фундаментальных законов в рамках парадигмы сплошной среды, а также подробное изложение математического формализма, имеющего перспективу стать общей платформой для консолидации усилий сторонников теории эфира по утверждению её в качестве базовой концепции при анализе явлений. Интуитивные модели многих исследователей теоретически возможны, вопрос что реализуется в эфире.

В данных исследованиях эфир представляется как некоторая однокомпонентная сплошная среда, удовлетворяющая общепринятым законам сохранения: материи и количества движения. Математическое представление данных законов в виде уравнения неразрывности и второго закона Ньютона будем называть уравнениями эфира.

Из уравнений эфира с принятым в прикладной математике уровнем строгости получены следствия, которым дана физическая интерпретация. Проведено сопоставление с базовыми экспериментально установленными законами, касающихся электрических, магнитных и гравитационных явлений. Показано хорошее соответствие. Раскрыты детали механизмов процессов, казавшихся ранее парадоксальными.

Фактически показано, что вся электродинамика и гравитационные эффекты следуют из второго закона Ньютона.

В методологии математического моделирования математическая модель считается адекватной, если следствия из неё соответствуют всем хорошо установленным опытным фактам. Поэтому, согласно этой методологии, можно сделать заключение об адекватности математической модели эфира, представленной в виде уравнения неразрывности и второго закона Ньютона, для описания электромагнитных и гравитационных процессов.

Таким образом, оспаривание существования эфира в методологии математического моделирования означает оспаривание справедливости второго закона Ньютона.

Теория относительности – другая мат. модель. В книге не критикуется. Показывается: можно дать убедительные объяснения явлениям без неё.

Логическое построение теории эфира существенно более прозрачно, чем обычно используемое в физике: экспериментальной проверки требуют уравнения эфира и уравнение его состояния, а не разнообразные формулировки многочисленных физических законов, выводимые здесь как формальные логические следствия уравнений эфира.

В книге показано, что существенную роль во многих явлениях играет сила Жуковского, обобщённая на случай взаимодействия объёмных вихрей. Например, во взаимодействии проводников с током, взаимодействии зарядов с электромагнитным полем и т.д.

Излагаемый здесь материал, независимо от отношения к гипотезе о существовании эфира и его физической интерпретации, может рассматриваться как новый эффективный математический аппарат для детального изучения электрических, магнитных и гравитационных явлений. Имеем 4 уравнения эфира вместо 8 уравнений Максвелла + материального уравнения (11 уравнений).

2. Иерархия мат. моделей эфира. Энергия эфира. Уравнение состояния

В математической теории эфир представляется некоторой абстрактной сплошной средой, характеризуемой в момент времени t в точке среды с координатами **r** объёмной плотностью эфира $\rho(t,\mathbf{r})$ и скоростью $\mathbf{u}(t,\mathbf{r})$ движения эфира. Сплошная среда предполагается невязкой и, вообще говоря, сжимаемой.

Рассматриваемое ниже математическое описание эфира не зависит от интерпретации его как неподвижной среды, в которой распространяются возмущения (не обязательно малые), или как среды, носители которой движутся. То есть мат. модель эфира описывает оба случая.

Система уравнений для описания эфира на атомарных характерных временах и масштабах с нулевыми тензором напряжений и силами в уравнении движения предложена Н.А. Магницким в 2010 г. В 2014 г. В.Л. Бычков рассмотрел уравнение движения с ненулевой правой частью, но постоянной плотностью эфира. В 2016 г. в данной книге В.Л. Бычков и Ф.С. Зайцев вывели уравнение состояния эфира и получили содержательные результаты для общих уравнений эфира с учётом тензора напряжений, внешних сил, источников/стоков, что позволило изучить эфирный механизм многих непосредственно наблюдаемых процессов. С нулевым тензором напряжений (давлением эфира) выпадает электростатика.

Уравнения эфира в лагранжевых переменных (постулируются)

$$\frac{d\rho(t,\mathbf{r}(t))}{dt} = -\rho(t,\mathbf{r}(t))\left(\nabla_{\mathbf{r}}\cdot\mathbf{u}(t,\mathbf{r})\right)_{\mathbf{r}=\mathbf{r}(t)} + \frac{1}{k_{m,0}} q\left(t,\mathbf{r}(t),\mathbf{u}(t,\mathbf{r}(t))\right)$$

Уравнение неразрывности.

$$\frac{d\left(\rho(t,\mathbf{r}(t))\,\mathbf{u}(t,\mathbf{r}(t))\right)}{dt} = \frac{1}{k_{m,0}}\left(\mathbf{F}(t,\mathbf{r},\mathbf{u}(t,\mathbf{r})) + \nabla_{\mathbf{r}} P(t,\mathbf{r},\mathbf{u}(t,\mathbf{r}))\right)_{\mathbf{r}=\mathbf{r}(t)}$$

Математически закон сохранения импульса в эфире идентичен второму закону Ньютона для материальной точки переменной массы.

$$\frac{d\mathbf{r}(t)}{dt} = \mathbf{u}(t,\mathbf{r}(t))$$

Первое и второе уравнения инвариантны относительно преобразования Галилея.

q – источник или сток, P – тензор внутреннего напряжения эфира, $k_{m,0}$ – коэффициент перевода электромагнитных единиц измерения плотности эфира в механические. В простейшем случае равенства диагональных и отсутствия недиагональных элементов $\nabla_{\mathbf{r}} P = -\nabla_{\mathbf{r}} p$, где p – давление эфира.

Формальное отличие от уравнения движения в газовой и гидродинамике – плотность фигурирует под полной производной по времени. Именно это обеспечивает получение уравнения Максвелла и других законов электродинамики как следствий уравнений эфира при $\rho \neq const$. При $\rho = const$ уравнения эфира эквивалентны ур-ям гидромеханики.

Физическая интерпретация различий. Механика жидкости и газа рассматривает среду, обладающую жидким объёмом, то есть среду, в которой любой выделенный объём всё время состоит из одних и тех же частиц и его граница в процессе деформации образуется из одних и тех же частиц (частицы среды не пересекают границу этого объёма). Иными словами, между частицами среды имеется достаточно сильная связь. Однако не все среды и явления обладают таким свойством, например, им может не обладать сыпучая среда, а также процесс распространения возмущений в случае, когда материя не переносится.

С этой точки зрения уравнения механики жидкости и газа можно рассматривать как частный случай уравнений эфира, когда справедлива гипотеза о движении сплошной среды в форме жидких объёмов, приводящая к наличию силы, компенсирующей член с производной плотности по времени $\mathbf{u}(t,\mathbf{r}(t))d\rho(t,\mathbf{r}(t))/dt$.

Возможные дальнейшие детализации модели эфира: описание взаимодействия носителей эфира, статистическая физика эфира.

Установим сначала энергетическую характеристику эфира, исходя из второго закона Ньютона. Пусть находящаяся в покое лагранжева частица эфира за время Δt приобретает скорость $\mathbf{u}(t+\Delta t, \mathbf{r}(t+\Delta t))$ под воздействием объёмной плотности силы $\Delta\mathbf{F}$ и проходит расстояние $\Delta\mathbf{l} = \mathbf{u}(t+\Delta t, \mathbf{r}(t+\Delta t))\Delta t$. Тогда по второму закону Ньютона

$$\frac{\rho_m(t+\Delta t, \mathbf{r}(t+\Delta t))\mathbf{u}(t+\Delta t, \mathbf{r}(t+\Delta t))}{\Delta t} = \Delta\mathbf{F}.$$

При этом совершается объёмная плотность работы $\mathcal{A} = \Delta\mathbf{F}\Delta\mathbf{l}$.

Тогда

$$\frac{\rho_m(t+\Delta t, \mathbf{r}(t+\Delta t))\mathbf{u}(t+\Delta t, \mathbf{r}(t+\Delta t))\Delta\mathbf{l}}{\Delta l} = \Delta\mathbf{F}\Delta\mathbf{l},$$

$$\frac{\rho_m(t+\Delta t, \mathbf{r}(t+\Delta t))\mathbf{u}^2(t+\Delta t, \mathbf{r}(t+\Delta t))\Delta t}{\Delta t} = \mathcal{A},$$

$$\rho_m(t+\Delta t, \mathbf{r}(t+\Delta t))\mathbf{u}^2(t+\Delta t, \mathbf{r}(t+\Delta t)) = \mathcal{A}.$$

Взяв предел $\Delta t \to 0$ при постоянной плотности работы $\mathcal{A}$, получаем выражение

$$\mathcal{A} = \rho_m(t, \mathbf{r}(t))\mathbf{u}^2(t, \mathbf{r}(t)), \tag{9}$$

которое можно интерпретировать как объёмную плотность кинетической энергии эфира, обладающего скоростью $\mathbf{u}$.

Основное отличие от обычного способа введения кинетической энергии в общей физике (см., например: [26, с. 131–133]) состоит в использовании здесь предельного перехода при условии постоянной плотности работы $\mathcal{A} = \Delta\mathbf{F}\Delta\mathbf{l}$, то есть при действии силы $\Delta\mathbf{F}$, имеющей вид δ-функции. Такой предельный переход означает, что энергосодержание лагранжевой частицы определяется заданной фиксированной переданной плотностью энергии $\mathcal{A}$. Кроме того, в предлагаемом подходе сразу учтена возможность изменения плотности эфира $\rho_m(t)$ за счёт сообщения лагранжевой частице плотности энергии $\mathcal{A}$.

Отметим также, что рассмотрение импульсной (мгновенной) генерации движения из состояния покоя является общепринятой методикой в механике сплошной среды (см., например: [17, п. 3.3, 3.7, 4.1; 16, с. 636]).

В случае $\rho_m = \rho_{m,0}$ и $u = c$, где c – скорость свободного распространения волны в эфире от возмущения (см. с. 52 в п. 4, посвящённом волнам в эфире, а также п. 2.1, где c вводится как эфиродинамическая постоянная и показывается, что она равна скорости света), получается результат

$$\mathcal{A} = \rho_{m,0}c^2,$$

который по виду аналогичен так называемой релятивистской формуле для плотности энергии покоя.

В настоящее время отсутствуют эксперименты по определению уравнения состояния эфира. Поэтому приходится использовать те или иные гипотезы и проверять их адекватность, сравнивая следствия этих гипотез с известными из эксперимента фактами.

Получим уравнение состояния на основе предположения о том, что давление эфира (значение диагонального элемента тензора внутренних напряжений с обратным знаком), которое здесь обозначим $\wp$, является функцией плотности энергии эфира (баратропность при $|\mathbf{u}|\approx const$)

$$\wp = \wp(\rho_m \mathbf{u}^2)$$

Применяя формулу Тейлора в окрестности некоторого характерного значения $\rho_{m,*}u_*^2$, обозначив давление эфира при отклонении от характерного состояния через p, отбрасывая члены второго порядка малости и добавляя плотность энергии внешних источников, приходим к следующему уравнению состояния

$$p \equiv \frac{\wp(\rho_{m,*}\mathbf{u}_*^2) - \wp(\rho_m \mathbf{u}^2)}{\left.\frac{\partial \wp(\xi)}{\partial \xi}\right|_{\xi=\rho_{m,*}\mathbf{u}_*^2}}$$

$$\rho_{m,*}u_*^2 = p + \rho_m \mathbf{u}^2 + \Pi$$

Сумма плотностей запасённой в напряжениях энергии эфира, энергии движения эфира и энергии внешних источников остаётся постоянной.

Константа в левой части выпадает из ∇p.

Уравнение состояния в электромагнитных единицах

$$k_{m,0}\rho_* u_*^2 = p + k_{m,0}\rho\mathbf{u}^2 + \Pi$$

Подчеркнём, как показано в книге (п. 15.1, 15.2, 16.2, 17.2), именно такое уравнение состояния без множителя 1/2 в кинетической энергии приводит к закону Кулона и закону всемирного тяготения.

Уравнение состояния позволяет оценить отношение приращения давления к приращению плотности в эфире. Для небольших возмущений плотности относительно характерного значения и небольших скоростей, в отсутствие источников

$$\frac{dp}{d\rho_*} \approx \mathbf{u}_*^2$$

Совпадает с формулой для скорости распространения малых возмущений (с ½ в уравнении состояния не совпало бы), применяемой в механике сплошной среды. Однако здесь это соотношение не постулируется, как в механике, а является следствием уравнения состояния эфира.

3. Уравнения Максвелла как следствия уравнений эфира

Задача получения уравнений Максвелла из механики сформулирована давно. Например, Н.Е. Жуковский обсуждал её ещё в 1918 г. Решена в 2015 г.: статья В.Л. Бычков, Ф.С. Зайцев, Н.А. Магницкий.

Удобство рассмотрения вектора магнитной индукции и вектора напряжённости электрического поля обусловлено возможностью их измерения в натурных экспериментах. Эфирные определения

$$\mathbf{B} \equiv c\nabla \times (\rho \mathbf{u}) \qquad \mathbf{E} \equiv (\mathbf{u} \cdot \nabla)(\rho \mathbf{u})$$

Такое определение **E** дал Н.А. Магницкий.

c – эфиродинамическая постоянная. Сравнение теоретически полученных здесь уравнений Максвелла с установленными в СГС экспериментально позволяет заключить, что *c* должна быть выбрана равной скорости света (свободного распространения возмущения в эфире).

Своеобразное представление плотности потока эфира $\rho \mathbf{u}$ 2мя векторами, с помощью ротора $\nabla \times$ и конвективной производной $(\mathbf{u} \cdot \nabla)$ (вдоль кривой).

В книге показано, что введённые векторы удовлетворяют уравнениям, которые можно интерпретировать как обобщённые уравнения Максвелла. В некоторых подходах уравнения Максвелла выводят из уравнения колебаний. Здесь вывод основан на уравнениях эфира, которые описывают не только колебательные процессы. Поэтому представленный далее результат является более общим.

Взяв дивергенцию от определений полей, находим

$$\boxed{\nabla \cdot \mathbf{B} = 0} \qquad \boxed{\nabla \cdot \mathbf{E} = 4\pi\sigma} \qquad \sigma = \frac{1}{4\pi}\nabla \cdot \big((\mathbf{u} \cdot \nabla)(\rho\mathbf{u})\big)$$

Уравнения эфира в эйлеровых переменных:

$$\frac{\partial \rho(t,\mathbf{r})}{\partial t} + \nabla \cdot \big(\rho(t,\mathbf{r})\mathbf{u}(t,\mathbf{r})\big) = \frac{1}{k_{m,0}} q\big(t,\mathbf{r},\rho(t,\mathbf{r}),\mathbf{u}(t,\mathbf{r})\big),$$

$$\frac{\partial \rho(t,\mathbf{r})\mathbf{u}(t,\mathbf{r})}{\partial t} + (\mathbf{u}(t,\mathbf{r}) \cdot \nabla)\big(\rho(t,\mathbf{r})\mathbf{u}(t,\mathbf{r})\big) =$$

$$\frac{1}{k_{m,0}}\Big(\mathbf{F}\big(t,\mathbf{r},\rho(t,\mathbf{r}),\mathbf{u}(t,\mathbf{r})\big) + \nabla_{\mathbf{r}} P\big(t,\mathbf{r},\rho(t,\mathbf{r}),\mathbf{u}(t,\mathbf{r})\big)\Big).$$

Операторы $c\nabla \times$ и $(\mathbf{u} \cdot \nabla)$ от уравнения движения:

$$\boxed{\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} + c\nabla \times \mathbf{E} = \frac{c}{k_{m,0}}\nabla \times \mathbf{F}} \qquad \boxed{\nabla \times \left(\frac{|\mathbf{u}|^2}{c}\mathbf{B}\right) = \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} + 4\pi\mathbf{j}}$$

Классические при $|\mathbf{u}| \approx c, \ \nabla \times \mathbf{F} = 0$

Член $4\pi\mathbf{j}$ выражается через операторы от ρ и $\mathbf{u}$. Громоздкая формула. Сложность в уравнении Ампера. Надо было выделить из ~30 членов левую часть и показать что она единственна (Ф.С. Зайцев). Maple.

Введение **H** и **D** в уравнениях Максвелла не требуется, достаточно **B**, **E** и **j** [Александров, Богданкевич, Рухадзе, 1990, с. 25].

Выражения для σ и **j** через скорость и плотность эфира позволяют рассчитывать σ и **j** теоретически. Причём присутствие самих носителей заряда и тока, например элементарных частиц, не обязательно.

Физический смысл векторного потенциала $\mathbf{A} \equiv c\rho\mathbf{u}$: плотность энергии (при механических единицах ρ) и направление её движения.

Исходные уравнения эфира инвариантны относительно преобразования Галилея. Причиной потери такой инвариантности в уравнениях Максвелла является применение достаточно сложных дифференциальных операторов и линеаризация нелинейных уравнений при $|\mathbf{u}| \approx c$.

Из определения **E** и уравнения движения имеем представление:

$$\frac{\partial \rho \mathbf{u}}{\partial t} = -\mathbf{E} + \frac{\mathbf{F} + \nabla P}{k_{m,0}}$$

Подставляя в ур-е движения и учитывая определения **B** получаем поле силы Лоренца (В.Л. Бычков). Другая форма записи закона сохранения импульса эфира. Возникает во многих выражениях.

$$\boxed{\mathbf{E} + \frac{\mathbf{u}}{c} \times \mathbf{B} = |\mathbf{u}|\nabla(\rho|\mathbf{u}|)}$$

Поле силы Лоренца не зависит от правой части уравнения движения. Позволяет классифицировать потоки эфира: электрический, магнитный, гравитационный (заряды, другие объекты движутся в нулевом поле силы Лоренца).

$$\mathbf{E} + \frac{\mathbf{u}}{c} \times \mathbf{B}$$

4. Заряд, его электрическое поле. Теорема Гаусса. Закон Кулона. Электрический потенциал

Количество заряда определим как объёмный интеграл от объёмной плотности заряда по области течения эфира

$$q_\sigma \equiv \iiint_V \sigma \, d\tau \, , \quad \sigma = \frac{1}{4\pi} \boldsymbol{\nabla} \cdot \left((\mathbf{u} \cdot \boldsymbol{\nabla})(\rho \mathbf{u}) \right)$$

или с учётом определения **E**

$$q_\sigma = \frac{1}{4\pi} \iiint_V \boldsymbol{\nabla} \cdot \mathbf{E} \, d\tau = \frac{1}{4\pi} \iint_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{s}$$

Эфирная трактовка заряда является более широкой, чем классическая. Согласно определению, заряд в эфире ассоциируется с некоторым течением эфира, при этом присутствие носителей заряда, не обязательно. Поэтому создание заряда, например трением друг о друга различных материалов, в эфирной трактовке означает создание соответствующего потока эфира, а возможное движение заряженных частиц в этом потоке является вторичным эффектом.

В физике формулу

$$q_\sigma = \frac{1}{4\pi} \iint_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{s}$$

называют электростатической теоремой Гаусса в интегральной форме.

Закон Кулона в физике рассматривается как частный случай, то есть следствие, электростатической теоремы Гаусса. Справедливость теоремы Гаусса в электродинамике, имеющей дело с переменными во времени электромагнитными полями, принимается в качестве гипотезы, верность которой проверяется обобщением опытных фактов.

В теории эфира т. Гаусса получена как следствие определений электрического поля и плотности заряда, а силовые свойства **E** по отношению к заряду получены далее из уравнения движения эфира. Поэтому в теории эфира не требуется принятие т. Гаусса в качестве гипотезы с проверкой в экспериментах. Закон Кулона, как следствие электростатической теоремы Гаусса, также не требует в теории эфира экспериментальной проверки. Экспериментальной проверки требуют сами уравнения эфира и уравнение его состояния, а все остальные законы, рассматриваемые в электричестве и магнетизме, включая электродинамику, являются, как показано в книге, следствиями уравнений эфира. В этом смысле логическое построение теории эфира является существенно более прозрачным, чем обычно используемое в физике.

Электрическое поле, вектор напряжённости которого является потенциальным, можно описать одной функцией $\mathbf{E} = -\nabla\varphi$

Теорема разложения Гельмгольца позволяет найти с точностью до слагаемого $\mathbf{E}_0$, такого, что $\nabla^2 \mathbf{E}_0 = 0$, потенциал потенциального векторного поля по заданной дивергенции, в нашем случае по плотности заряда

$$\mathbf{E} = -\nabla\varphi + \mathbf{E}_0 \qquad \varphi = \iiint_V \frac{\sigma(t,\mathbf{r}')}{|\mathbf{r}-\mathbf{r}'|} d\tau'$$

Покажем, что потенциал связан с давлением эфира. Уравнение движения эфира можно переписать следующим образом.

$$\mathbf{E} = -\frac{\partial \rho \mathbf{u}}{\partial t} + \frac{\mathbf{F} + \nabla P}{k_{m,0}}$$

В стационарных условиях (частные производные по времени обращаются в ноль) отсутствие *F*

$$\mathbf{E} = -\frac{\nabla p}{k_{m,0}} \quad \text{или} \quad \boxed{\nabla\varphi = \frac{\nabla p}{k_{m,0}}}$$

Тогда, с точностью до аддитивной константы, имеем

$$\varphi = \frac{p}{k_{m,0}}$$

Разность потенциалов в установившемся потоке эфира определяется разностью давлений эфира или плотностей энергии его течения

$$\varphi_2 - \varphi_1 = \frac{p_2 - p_1}{k_{m,0}}$$

$$\varphi_2 - \varphi_1 = (\rho \mathbf{u}^2)_1 - (\rho \mathbf{u}^2)_2$$

Электростатический заряд определяется потоком градиента давления эфира или плотности энергии (из т. Гаусса) через *S*, ограничивающую заряд.

$$\boxed{q_\sigma = -\frac{1}{4\pi k_{m,0}} \iint_S \nabla p \cdot d\mathbf{s}}$$

5. Волновые процессы в эфире

Распространения малых возмущений по аналогии с механикой сплошной среды. Невозмущённое состояние некоторой величины обозначены звёздочкой, а её малые возмущения – штрихом

$$\mathbf{u} = \mathbf{u}', \;\; \rho = \rho_* + \rho', \;\; p = p_* + p'$$

Пренебрегая величинами второго порядка малости и предполагая баротропность $p' = p'(\rho')$, получаем из уравнений эфира при $q = 0, \; \mathbf{F} = 0$

$$\frac{\partial^2 \rho'}{\partial t^2} = \mathbf{u}_*^2 \Delta \rho', \;\; \frac{\partial^2 \mathbf{u}'}{\partial t^2} = \mathbf{u}_*^2 \big(\Delta \mathbf{u}' + \boldsymbol{\nabla} \times (\boldsymbol{\nabla} \times \mathbf{u}')\big)$$

где

$$\frac{dp}{d\rho} \approx \mathbf{u}_*^2$$

из уравнения состояния эфира

В случае безвихревого течения или вихревого течения с безвихревой завихренностью

$$\frac{\partial^2 \rho'}{\partial t^2} = \mathbf{u}_*^2 \Delta \rho', \;\; \frac{\partial^2 \mathbf{u}'}{\partial t^2} = \mathbf{u}_*^2 \Delta \mathbf{u}'$$

Волновые уравнения хорошо изучено (гиперболические). Описывают, в том числе плоские, сферические, продольные и поперечные волны.

В книге построен пример волнового решения без предположения о малых возмущениях .

Уравнения эфира имеют не только волновые решения!

6. Энергия электромагнитного поля

В классической макроскопической теории электричества плотность энергии электромагнитного поля вводится как постулат (см., например: [Сивухин, т. 3, с. 346]). В эфирной интерпретации плотность энергии электромагнитного поля, как и любого другого движения эфира, вычисляется по формуле, выведенной из второго закона Ньютона

$$\mathcal{A} = \rho_m \mathbf{u}^2 = k_{m,0} \rho \mathbf{u}^2$$

Выразим энергию через **E** и **B**. Теорема Гельмгольца позволяет разложить с точностью до слагаемого $\mathbf{A}_0$, такого, что $\nabla^2 \mathbf{A}_0 = 0$, достаточно произвольный вектор на потенциальную и вихревую компоненты по заданным дивергенции и ротору. Для вектора

$$\rho \mathbf{u} = -\nabla \Phi + \nabla \times \mathbf{\Psi} + \mathbf{A}_0$$

$$\Phi = \frac{1}{4\pi k_{m,0}} \iiint_{-\infty}^{\infty} \frac{q(t, \mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} d\tau'.$$

$$\mathbf{\Psi} = \frac{1}{4\pi c} \iiint_{-\infty}^{\infty} \frac{\mathbf{B}(t, \mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} d\tau'$$

$$\Phi = \frac{1}{4\pi} \iiint_{-\infty}^{\infty} \frac{\int_{t_0}^{t} \nabla_{\mathbf{r}'} \cdot \left(-\mathbf{E}(t, \mathbf{r}') + \dfrac{\mathbf{F}(t, \mathbf{r}') + \nabla P(t, \mathbf{r}')}{k_{m,0}} \right) dt}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} d\tau'$$

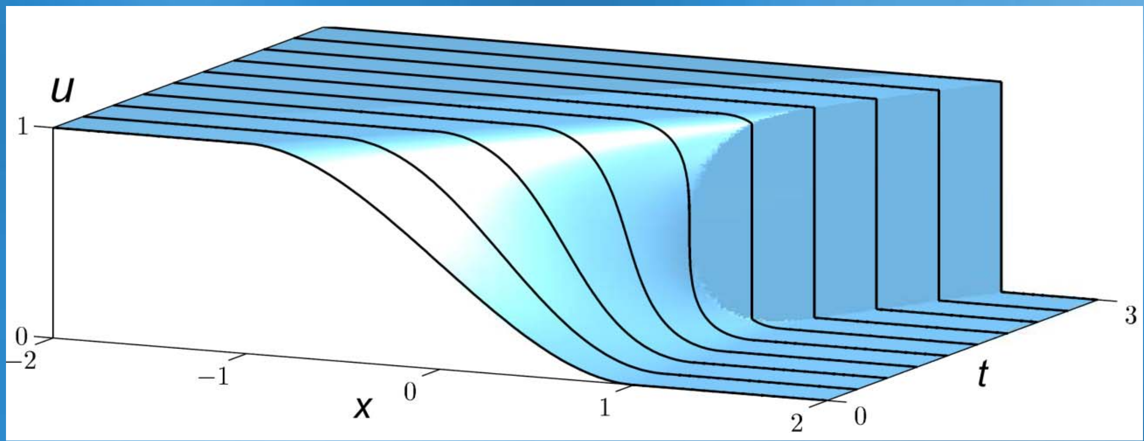
$$\mathcal{A} = \rho_m \mathbf{u}^2 = k_{m,0} \rho \mathbf{u}^2 = \frac{k_{m,0}}{\rho} (\rho \mathbf{u})^2 = \frac{k_{m,0}}{\rho} (-\nabla \Phi + \nabla \times \mathbf{\Psi} + \mathbf{A}_0)^2.$$

7. Разрывы в эфире. Эффекты квантования

В рассматриваемой математической модели, разрывы могут формироваться самопроизвольно. Например, в бездивергентном поле скоростей, а таким свойством обладают поле скоростей электромагнитной волны, в отсутствие правых частей имеем трёхмерное уравнение Бюргерса – Хопфа

$$\frac{d\mathbf{u}(t,\mathbf{r}(t))}{dt} = 0$$

В одномерном случае это уравнение хорошо изучено. В частности, показано, что на пересечении характеристик у его решения может формироваться резкий разрыв, например, в виде появления ударной волны, которая затем распространяется обычным для нее образом



Уравнения в дифференциальной форме на поверхности разрыва не выполнены, так как в её точках не существует производных. Требуются дополнительные условия. Обычно выводят из уравнений в интегральной форме. В книге получены различные условия на разрыве.

Эффект квантования параметров может возникать для периодического процесса с поверхностью разрыва, по разные стороны которого среда имеет различные параметры.

В книге рассмотрен пример решения уравнений эфира для течения при наличии внутренней поверхности разрыва, имеющей форму цилиндра радиуса r_d, внутри и вне которого эфир движется с различным параметром λ. Условие на границе разрыва даёт

$$\sin(\lambda_1 \ln(r_d)) = 0$$

Данное движение эфира возможно только при дискретном наборе значений параметра λ_1: $\lambda_1 = \pi k / \ln(r_d)$. Иными словами, существуют только квантовые установившиеся состояния данного течения эфира.

В книге выписаны эфирные представления условий на разрыве для магнитного и электрического полей через скорость и плотность эфира.

8. Закон Био – Савара

Задача о вычислении магнитного поля по электрическому току. Используется математическая формула определения векторного поля по заданному распределению векторного поля вихрей (ротору). Для объёма и нити в книге получено

$$\mathbf{B} = \frac{1}{c}\frac{c^2}{|\mathbf{u}|^2}\iiint_T \frac{\mathbf{j}_{\text{total}} \times \mathbf{r}}{r^3}\, d\tau \qquad \mathbf{B} = \frac{1}{c}\frac{c^2}{|\mathbf{u}|^2}\int_L I_{\text{total}}\frac{d\mathbf{l} \times \mathbf{r}}{r^3} \qquad \mathbf{j}_{\text{total}} \equiv \mathbf{j} + \frac{1}{4\pi}\frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}$$

Классические при $|\mathbf{u}| \approx c$

Здесь эти формулы получены теоретически на основе уравнений эфира. То есть являются следствиями общих законов движения эфира. Причём обобщают классический закон Био – Савара на случай скоростей эфира, отличных от скорости света, и переменных по *t* токов.

Поток магнитного поля

$$\Phi(t) \equiv \int_{S(t)} \mathbf{B}(t,\mathbf{r}) \cdot \mathbf{n}(t,\mathbf{r})\, ds$$

С помощью Био-Савара вводится индуктивность. При $|\mathbf{u}| \approx c$ зависит только от геометрии. Для нити:

$$\Phi(t) = \frac{1}{c}\mathcal{L}(t) I_{\text{total}}(t)$$

$$\mathcal{L}(t) \equiv \int_{S(t)} \left(\frac{c^2}{|\mathbf{u}|^2}\int_{L(t)} \frac{d\mathbf{l} \times \mathbf{r}}{r^3}\right) \cdot \mathbf{n}\, ds$$

9. Основной закон электромагнитной индукции

Производная по времени от магнитного потока $\frac{d\Phi}{dt} = \frac{d}{dt}\int_{S(t)} \mathbf{B}\cdot\mathbf{n}\,ds$

Применяется формула Стокса и интегральное тождество для $\mathbf{A} = c\rho\mathbf{u}$

$$\frac{d}{dt}\oint_{L(t)} \mathbf{A}\cdot d\mathbf{l} = \oint_{L(t)} \left(\frac{\partial \mathbf{A}}{\partial t} - \mathbf{V}\times(\nabla\times\mathbf{A})\right)\cdot d\mathbf{l}$$

$\mathbf{V} = \mathbf{V}(t,\mathbf{r})$ – скорость движения точек контура (эфира в нём). Учитывая, что ∇P не даёт вклад в интеграл, получаем основной закон э.м.и.:

$$\frac{1}{c}\frac{d\Phi}{dt} = -\mathcal{E}(t) \quad \text{или} \quad \frac{1}{c^2}\frac{d\mathcal{L}(t)I_{\text{total}}(t)}{dt} = -\mathcal{E}(t)$$

$$\mathcal{E}(t) \equiv \oint_{L(t)} \left(\mathbf{E} + \frac{\mathbf{V}}{c}\times\mathbf{B} - \frac{\mathbf{F}}{k_{m,0}}\right)\cdot d\mathbf{l}$$

Проявилось поле силы Лоренца, входящее в одну из форма записи закона сохранения импульса эфира.

Получен не как обобщение опытов, а как математическое следствие уравнений движения эфира (неразрывности и второго закона Ньютона).

Механический механизм возбуждения и течения электрического тока!

Возможное движение заряженных частиц – вторичный эффект!

Тогда можно использовать движение эфира в природе со скоростью V!

10. Закон сохранения вихревого импульса. Силовое взаимодействие вихрей

В механике сплошной среды вводят понятие импульса среды как импульса, который должен быть приложен мгновенной силой для мгновенного приведения среды в заданное движение из состояния покоя. Введём понятие вихревого импульса эфира по аналогии с механикой сплошной среды [Сэффмэн, 2000]. Рассмотрим общий случай сжимаемой среды с непостоянной плотностью и уравнение движения эфира.

Используется интегральное тождество для $\mathbf{a} = \rho_m \mathbf{u}$

$$\iiint_T \rho_m \mathbf{u}\, d\tau = \frac{1}{2} \iiint_T \mathbf{r} \times \left(\boldsymbol{\nabla} \times (\rho_m \mathbf{u})\right) d\tau + \frac{1}{2} \iint_S \mathbf{r} \times (\rho_m \mathbf{u} \times \mathbf{n})\, ds$$

По аналогии с м.с.с. назовём вихревым импульсом эфира вектор

$$\mathbf{I}(t) \equiv \frac{1}{2} \iiint_T \mathbf{r} \times \left(\boldsymbol{\nabla} \times (\rho_m \mathbf{u})\right) d\tau$$

В книге показано, что в пределе неогр. пространства получаем закон изменения вихревого импульса эфира. Сравнивая со вторым законом Ньютона, можно интерпретировать как импульс неогр. объёма эфира. Сохраняется при $\mathbf{F} = 0$.

$$\frac{d\mathbf{I}(t)}{dt} = \iiint_\infty \mathbf{F}\, d\tau$$

В книге вычислена сила, действующую на завихренное течение в объёме при сообщении в его точках внешней скорости $\mathbf{V}(t,\mathbf{r})$ (вне объёма течение безвихревое или ротор плотности потока быстро убывает)

Для объёма:

$$\mathbf{F}_{\mathbf{V}}(t) = \iiint_{\infty} \mathbf{F}\, d\tau + \iiint_{T_v} \mathbf{V} \times (\nabla \times (\rho_m \mathbf{u}))\, d\tau + \frac{1}{2} \iiint_{T_v} \rho_m \mathbf{u} \times (\nabla \times \mathbf{V})\, d\tau,$$

Для нити:

$$\mathbf{F}_{\mathbf{V}}(t) = \iiint_{\infty} \mathbf{F}\, d\tau + \int_L \Gamma_{\rho_m \mathbf{u}}(\mathbf{r}_L(l))\, \mathbf{V} \times d\mathbf{l} + \frac{1}{2} \int_L \Gamma_{\mathbf{V}}(\mathbf{r}_L(l)) \rho_m \mathbf{u} \times d\mathbf{l},$$

Классическая сила Жуковского при $\mathbf{F}=0$, $\nabla \times \mathbf{V}=0$, $\rho=const$, L – вихревая нить:

$$\mathbf{F}_{\mathbf{V}}(t) = \rho_m \Gamma \int_L \mathbf{V} \times d\mathbf{l}$$

Обобщение силы Жуковского на случай трёхмерного объекта, вне и внутри которого имеется плотность потока $\rho_m \mathbf{u}$ или трёхмерной кривой.

Важный вывод – воздействие потока эфира на объект может осуществляться не только локально вблизи его поверхности, но и на расстоянии посредством воздействия натекающего потока эфира на окружающий объект вихрь. Например, если объект вморожен в вихревую область, то он может сразу ощутить это воздействие (астрономия).

11. Электрический ток в проводниках. Законы Ампера

В соответствии с эфирным представлением уравнения Максвелла, течение электрического тока означает течение эфира с ненулевым:

$$\nabla \times \left(|\mathbf{u}|^2 \nabla \times (\rho \mathbf{u})\right) \neq 0$$

Выше наличие каких-либо материальных структур, удерживающих электрический ток, не предполагалось. Рассмотрим эфирную трактовку протекания тока в материальном носителе – проводнике электрического тока. Изучение особенностей протекания эфира в проводнике требует детальных экспериментальных и теоретических исследований (его структура). Здесь остановимся лишь на общем анализе этого процесса. Из всего разнообразия свойств проводников обсудим одно из наиболее важных – способность удерживать и направлять поток эфира.

Существование установившегося вихревого движения может обеспечиваться градиентом давления при пониженном давлении в его центре.

Способность проводника удерживать и направлять поток эфира можно связать с его внутренней регулярной структурой и образованием скинового слоя. Кроме того, возможно увеличение скорости внутри → поджатие снаружи. Слой не полностью изолирует поток. Вокруг возникает индуцированный вихревой поток эфира – магнитное поле.

Закон Ампера 1 определяет силу, действующую со стороны магнитного поля, на элемент тока или ток. В физике закон Ампера установлен эмпирически и объясняется одинаково для пространства и проводников как движение заряженных частиц под действием силы Лоренца.

В книге показано: законы Ампера можно объяснить возникновением обобщённой силы Жуковского в вихревых потоках эфира – следств. 2го закона Ньютона. Возможное движение заряженных частиц – вторично.

Пусть в проводнике номер 1 имеется поле скоростей $\mathbf{u}_2$, созданное источником номер 2, который может быть любым. Рассмотрим силу $\mathbf{F}_{\mathbf{V}_1}$, действующую на завихренное течение в объёме 1, при сообщении в его точках скорости $\mathbf{V}_1$ (создании тока), малой вне 1.

В физике постулируется, что плотность электрического тока равна плотности потока заряженных частиц $\mathbf{j} \equiv N_e e \mathbf{V}$. В эфирной интерпретации закона Ампера примем, что плотность электрического тока в проводнике равна $\mathbf{j}_1 \equiv k_{m,0} \mathbf{V}_1$ (подтверждается совпадением с опытными законами Ампера).

Обобщение закона Ампера 1 для объёма:

$$\mathbf{F}_{\mathbf{V}_1} = \iiint_{T_1} \mathbf{j}_1 \times \frac{\mathbf{B}_2}{c}\, d\tau + \frac{1}{2} \iiint_{T_1} k_{m,0} \mathbf{u}_2 \times \left(\frac{\mathbf{B}_1}{c} + \frac{1}{k_{m,0}} \mathbf{j}_1 \times \nabla \rho \right) d\tau$$

Для нити с учётом малости 2-го члена:

$$\mathbf{F}_{\mathbf{V}_1} = \int_L I_1\, \mathbf{i}_L \times \frac{\mathbf{B}_2(l)}{c}\, dl$$

Закон Ампера1.

$$\mathbf{F}_{\mathbf{V}_1} = \int_L \frac{2 I_1 I_2}{c^2 R_2(l)} \mathbf{i}_L \times \mathbf{i}_{\varphi_2}(l)\, dl$$

Закон Ампера 2.

12. Силовое воздействие эфира, вызванное градиентом давления

Рассмотрим движение произвольного объекта в потоке эфира. Объект может быть твёрдым, жидким, газообразным или плазменным. Силы, связанные с вихревым импульсом изучены выше. Здесь рассмотрим силы, вызванные градиентом давления. В общем случае такие силы могут возникать как в отсутствие, так и при наличии вихрей.

По аналогии с м.с.с. определим главный вектор силы давления эфирной среды на объект интегралом по поверхности, содержащей объект

$$\mathbf{R} = -\oint\!\!\oint_S p\mathbf{n}ds \qquad \mathbf{R} = -\iiint_V \nabla p \, d\tau$$

Теорема о градиенте.

В установившемся потоке эфира

$$\mathbf{R} = k_{m,0}\iiint_V (\mathbf{E} - \mathbf{F})d\tau$$

13. Сила Лоренца. Сила гравитации. Взаимодействие объектов

Применим эфирную трактовку силовых воздействий для объяснения движения разноимённо заряженных объектов в противоположных направлениях в электрическом поле, их вращения в разные стороны в магнитном поле, а также для выяснения причин гравитации. Методология механики сплошной среды позволяет дать естественную и наглядную интерпретацию этим явлениям.

В м.с.с. известны следующие эффекты, которые могут приводить к движению объектов или частиц в разные стороны в одном потоке

1. Обобщённая сила Жуковского – воздействие среды на разрывное или завихренное течение, в т.ч. эффект Магнуса.
2. Движение галсами (лавирование).
3. Колебания объектов в определённой фазе.
4. Поведение источников и/или стоков.
5. Реактивное движение.

О.с. Жуковского представляется широко распространённой в природе. В основу теории воздействия эфира на объекты положим эту силу. Но в общем случае движение объекта может определяться всей совокупностью 1–5 и осложняться частичной проницаемостью объекта для потока эфира, а также наличием источников, стоков и внешних сил.

Обтекание несимметричных или вращающихся объектов может сопровождаться образованием разрывов, вихрей и пограничного слоя. Предположим, что около или внутри объекта образовалось установившееся течение с пограничным слоем, содержащим разрывы или вихри. Изучим случай, когда сила воздействия эфира на объект представляется в виде суммы силы, возникающей в результате сохранения вихревого импульса, и силы, вызванной градиентом давления

$$\mathbf{F}_{\mathrm{obj}} = \mathbf{F}_{\mathbf{V}} + \mathbf{R}$$

Эта сила обусловлена разрывным и/или вихревым течением эфира. Поэтому будем называть её силой Жуковского. Силы в правой части вычисляются с помощью объёмных интегралов. По аналогии с м.с.с. возьмём область интегрирования, охватывающую объект и имеющую границу, совпадающую с внешней границей пограничного слоя

$$\mathbf{F}_{\mathrm{obj}} = \mathbf{R} + \mathbf{F}_{\mathbf{V}} = \iiint_V \boldsymbol{\nabla}(\rho_m \mathbf{u}^2)\, d\tau + \iiint_V \left(\mathbf{V} \times (\boldsymbol{\nabla} \times (\rho_m \mathbf{u})) + \frac{1}{2} \rho_m \mathbf{u} \times (\boldsymbol{\nabla} \times \mathbf{V}) \right) d\tau$$

Основной эффект появления силы учтён предположением о наличии разрыва или вихревого пограничного слоя и общим видом формулы. Это позволяет упростить выражения в интегралах без потери основных характеристик эффектов.

Сила Лоренца

Пусть около покоящегося объекта имеется скорость $\mathbf{u}_{\text{obj}}$, связанная, например, с происходящими внутри него процессами. Сообщим эфиру около объекта в пограничном слое безвихревую скорость $\mathbf{V}\colon\ \nabla\times\mathbf{V}\approx 0$. Примем, что в слое скорость и плотность эфира равны $\mathbf{u}_{\text{obj}}+\mathbf{V}$ и ρ_{obj}.

Представим в пограничном слое подынтегральные выражения в $\mathbf{F}_{\text{obj}}$

$$\nabla\left(\rho_{m,\text{obj}}(\mathbf{u}_{\text{obj}}+\mathbf{V})^2\right)+\mathbf{V}\times\left(\nabla\times\left(\rho_{m,\text{obj}}(\mathbf{u}_{\text{obj}}+\mathbf{V})\right)\right)=$$

$$f(\rho_{m,\text{obj}},\mathbf{u}_{\text{obj}},\rho_m,\mathbf{V})\left(\nabla(\rho_m\mathbf{V}^2)+\mathbf{V}\times(\nabla\times(\rho_m\mathbf{V}))\right)=f\left(\mathbf{E}+\frac{\mathbf{V}}{c}\times\mathbf{B}\right)$$

Будем считать, что силовое поле Лоренца слабо меняется так, что его можно вынести из-под знака интеграла. Приходим к силе Лоренца

$$\boxed{\mathbf{F}_{\text{obj}}=q_f\left(\mathbf{E}+\frac{\mathbf{V}}{c}\times\mathbf{B}\right)}\qquad q_f\equiv k_{m,0}\iiint_V f(\rho_{m,\text{obj}},\mathbf{u}_{\text{obj}},\rho_m,\mathbf{V})\,d\tau$$

Сравнивая эфирное определение заряда, заключаем, что $k_{m,0}f$ есть объёмной плотность заряда. Три варианта для заряда q_f > 0, < 0, ≈ 0.

Эфирная интерп. силы Лоренца – механический смысл обобщённой силы Жуковского. В отличие от физики, где это релятивистский эффект.

Эфирная трактовка заряда объекта – особенность объекта, приводящая к образованию разрывного или вихревого погран. слоя, характеризуемого наличием силы Лоренца. Движение заряда со скоростью $\mathbf{V}$ происходит не в пустоте, а в эл. магн. полях, также связанных с $\mathbf{V}$.

Закон Кулона для двух заряженных объектов

Получается подстановкой формулы, даваемой теоремой Гаусса, для электрического поля, создаваемого равномерно распределённой по шару плотностью заряда, в формулу для силы Лоренца.

$$\mathbf{F}_{ik} = \frac{q_i q_k}{r^2}\mathbf{i}_{ik}$$

Сила, действующая со стороны объекта с зарядом 1 на объект с зарядом 2, $\mathbf{i}_{ik}$ – единичный вектор, проведённый от объекта 1 к объекту 2, r – расстояние между ними.

Использование эфирных определений магнитного и электрического полей приводит к представлению закона Кулона в системе единиц СГС. СГС система предпочтительна для описания эфира.

В классической электростатике закон Кулона рассматривается как обобщение экспериментальных фактов. В эфирной интерпретации закон Кулона обусловлен появлением силы Жуковского в некотором потоке эфира, ассоциированном с заряженным объектом.

Сила гравитации

Из эксперимента известно, что гравитация действует как на незаряженные, так и на заряженные объекты. В эфирной трактовке гравитация обусловлена образованием разрывного или вихревого погран. слоя. Для объектов эфира, у которых такой слой не образуется, гравитация может отсутствовать. Изучение деталей движения эфира в погран. слое требует в общем случае численного решения исходных уравнений эфира. Здесь остановимся на упрощённой аналитической оценке гравитационной силы и её интерпретации с точки зрения м.с.с.

Предположим, что на объекта действует сила гравитации, обусловленная только градиентом давления

$$\mathbf{R} = -\iiint_V \nabla p \, d\tau$$

Получено прибл. реш. ур-ий эфира для гравитационного потока эфира (поле силы Лоренца равно нулю) в сфер. коорд. Для него

$$-\nabla p = -\rho_{m,0} u_{0,\varphi}^2 \frac{r_B}{r^2} \mathbf{i}_r$$

В упрощённом анализе предположим, что характерная скорость эфира в пограничном слое $\tilde{u}_{0,\varphi}$ становится больше характерной азимутальной скорости $u_{0,\varphi}$: $\tilde{u}_{0,\varphi}^2 \approx \lambda u_{0,\varphi}^2 r_B / a_*$, где λ – некоторая константа, a_* – внешняя граница пограничного слоя. Тогда в эфирной трактовке *m* и *g*

$$\boxed{\mathbf{R} \approx -m_b g \mathbf{i}_r}$$

$$m_b \equiv \frac{4\pi}{3} \rho_{m,0} a_*^2 r_B, \quad g \equiv \frac{u_{0,\varphi}^2}{r_B/\lambda} \frac{r_B^2}{r^2}$$

Сила тяготения массы, находящейся на расстоянии *r* от центра гравитационного поля.

Из-за высокой проникающей способности гравитационного потока эфира пограничный слой может находиться как вне, так и внутри объекта. В книге приведены приближённые количественные оценки для внешней границы гравитационного пограничного слоя.

Вихревое движение эфира в объекте и его окрестности может возникать как в результате прохождения внешнего потока эфира через структурные элементы объекта, так и в результате потока эфира, вызванного движением самих структурных элементов.

Свойство эфира препятствовать ускорению объектов заложено в уравнении движения эфира – законе сохранения количества движения. С эфирной точки зрения инертную массу объекта, проявляющуюся при попытке изменения его скорости в отсутствие внешнего потока эфира, можно интерпретировать как возникновение внутри объекта вихревого потока эфира, приводящего к появлению силы Жуковского. При этом вихри, как и в присутствии внешнего гравитационного потока эфира, определяются, в основном, внутренней структурой объекта. Данные соображения можно рассматривать как эфирную интерпретацию принципа эквивалентности гравитационной и инертной масс и принципа эквивалентности гравитационных сил и сил инерции.

При большой скорости движения эфира сила гравитации объекта, движущегося со значительно меньшей скоростью, определяется именно скоростью эфира, а не объекта. Если возник грав. поток, то все способные гравитировать объекты вращаются или движутся к центру.

Закон гравитационного тяготения двух объектов

Сопоставим гравитационный поток эфира массе m_1. А именно, свяжем константу $u_{0,\varphi}$, определяющую величину потока, с m_1 по формуле $\lambda r_B u_{0,\varphi}^2 = G m_1$, где G – гравитационная постоянная. Подставляя в выражение для силы тяготения приходим к закону всемирного тяготения

$$\mathbf{R}_{12} = G\frac{m_1 m_2}{r_{12}^2}\mathbf{i}_{12}$$

Эфирная интерпретация закона тяготения имеет наглядное механическое объяснение: возникновении силы Жуковского в создаваемом массой потоке эфира. Ранее, согласно [Сивухин, т. 1, с. 326], какие-либо наглядные физические интерпретации гравитационного притяжения, в том числе в общей теории относительности, отсутствовали.

Тем не менее полученная формула может быть неприменима к глобальным процессам на планетарном и галактическом уровнях, поскольку нельзя утверждать, что на таких масштабах обязательно выполняются условия, при которых получена эта формула.

В общем случае для вычисления силы гравитации необходимо решать уравнения эфира с данными о внутренней структуре объектов соответствующими граничными и начальными условиями

14. Эфирная трактовка в электротехнике и электрохимии

Адекватное понимание механизмов явлений, используемых в электро-технике и электрохимии, имеет важнейшее значение, т.к. позволяет целенаправленно совершенствовать имеющиеся и создавать принципиально новые технические устройства.

Падение напряжения на участке цепи

Падение напряжения, равное разности потенциалов на концах провода, определяется разностью давлений течения эфира и потенциалов внешних сил на этих концах

$$U \equiv \int_{l_1}^{l_2} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\int_{l_1}^{l_2} \boldsymbol{\nabla}\varphi \cdot d\mathbf{l} = -(\varphi_2 - \varphi_1)$$

$$\int_{l_1}^{l_2} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\frac{1}{k_{m,0}} \int_{l_1}^{l_2} \boldsymbol{\nabla}(U_{\mathbf{F}} + p) \cdot d\mathbf{l} = -\frac{1}{k_{m,0}}\left((U_{\mathbf{F}} + p)_2 - (U_{\mathbf{F}} + p)_1\right).$$

$$U = -(\varphi_2 - \varphi_1) = -\frac{1}{k_{m,0}}\left((U_{\mathbf{F}} + p)_2 - (U_{\mathbf{F}} + p)_1\right)$$

Мощность, выделенная в электрической цепи

Отметим, что введение скорости направленного движения заряженных частиц, их концентрации и связи с силой тока исторически следует из электрохимических экспериментов, в которых носители заряда регистрировались в измерениях, но реальная причина их движения не определялась. В случае проводов, по которым течёт ток, связывание мощности с направленным движением заряженных частиц не подтверждено прямыми экспериментами. Наоборот, опыты со взрывом проволочек показывают, что не электроны являются основным носителем энергии электрического тока.

В книге показано, что мощность, выделенную в электрической цепи, можно трактовать как мощность, переданную потоком эфира заряженным частицам.

Электрическое сопротивление в электрохимической ячейке и газовом разряд

Из закона сохранения импульса эфира, уравнения движения заряженных частиц в эфире, применяя $|\mathbf{E}| = |U|/l$, находим для тока частиц

$$|I_e| = \nu_c |\mathbf{E}| S = |U| \frac{\nu_c S}{l} = \frac{|U|}{R}, \quad R \equiv \frac{l}{\nu_c S}$$

ν_c – частота столкновения заряженных частиц с частицами эфира,
S и l – площадь и длина участка, через который протекает эфир,
R – электрическое сопротивление участка.

Таким образом, известная из экспериментов в электрохимических ячейках и газовых разрядах формула является следствием закона сохранения импульса эфира и уравнения движения заряженных частиц в потоке эфира.

Электрическое сопротивление в проводе

Рассмотрим определение сопротивления участка цепи с заданными напряжением и током

$$R \equiv \frac{U}{I_{\text{total}}}$$

Для постоянного электрического поля с учётом эфирных представлений электрического поля и полного тока имеем

$$R = \frac{\left(\frac{1}{2\rho}\nabla(\rho\mathbf{u})^2 - \mathbf{u}\times\left(\nabla\times(\rho\mathbf{u})\right)\right)\cdot\mathbf{i}_L}{\int_S \nabla\times\left(|\mathbf{u}|^2\nabla\times(\rho\mathbf{u})\right)\cdot d\mathbf{s}}\, l \equiv R_0\frac{l}{S}$$

При постоянных плотности эфира и полном токе

$$R_0 = \frac{\rho\left(\frac{1}{2}\nabla\mathbf{u}^2 - \mathbf{u}\times(\nabla\times\mathbf{u})\right)\cdot\mathbf{i}_L}{I_{\text{total}}}S.$$

Сопротивление определяется градиентом кинетической энергии и завихренностью потока эфира в проводе. В типичных случаях с ростом завихренности потока эфира удельное сопротивление падает, а с ростом градиента его кинетической энергии – растёт. Может наблюдаться как сверхпроводимость, так и диэлектрические свойства.

Сопротивление проводника определяется особенностями течения эфира в нём, а возможное движение носителей заряда является вторичным эффектом.

Электроёмкость, конденсаторы

Для объектов, у которых плотность заряда меняется пропорционально заряду с коэффициентом пропорциональности, являющимся функцией точки пространства, в физике вводится понятие электроёмкости погружённого в неподвижный диэлектрик.

$$C \equiv \frac{1}{\iiint_V \frac{k(\mathbf{r}')}{\varepsilon(\mathbf{r}')|\mathbf{r}-\mathbf{r}'|} d\tau'}$$

С учётом связи потенциала с плотностью заряда имеем

$$q_\sigma = C\varphi$$

Связь потенциала с давлением эфира даёт

$$q_\sigma = C\frac{p}{k_{m,0}}$$

$$q_\sigma = C(\rho_* \mathbf{u}_*^2 - \rho \mathbf{u}^2)$$

Заряд объекта с заданной ёмкостью характеризует давление эфира или отклонение плотности энергии установившегося течения эфира от её характерной величины.

В электротехнике широко применяются конденсаторы. Поле, локализовано в ограниченной области пространства. Разность потенциалов обкладок

$$\varphi_2 - \varphi_1 = \frac{q_\sigma}{C}$$

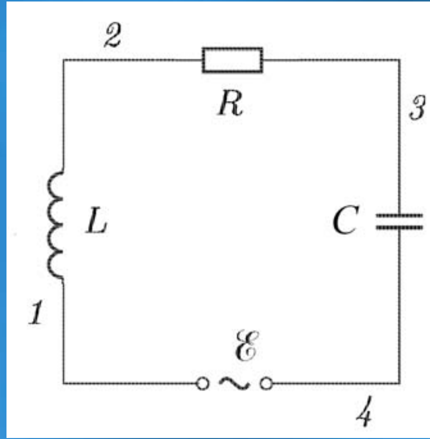
Разность давлений или плотностей энергий течений эфира, создаваемых обкладками.

$$\frac{p_2 - p_1}{k_{m,0}} = \frac{q_\sigma}{C}, \quad (\rho u^2)_1 - (\rho u^2)_2 = \frac{q_\sigma}{C}$$

Больший заряд при заданной ёмкости означает большую разность давлений эфира или плотностей энергий течения.

Уравнение тока в контуре постоянной формы

Применим к этому контуру основной закон электромагнитной индукции с учётом неизменности его формы и отсутствия внешних сил. Падение напряжения на трёх участках



$$\frac{1}{c}\frac{d\Phi}{dt} = -\sum_{k=2}^{4} \mathcal{E}_k(t)$$

Выражая поток через индуктивность и полный ток, используя полученные выше формулы для падения напряжения, имеем

$$\frac{1}{c^2}\frac{d\mathcal{L}(t)I_{\text{total}}(t)}{dt} + R(t)I_{\text{total}}(t) + \frac{q_\sigma(t)}{C(t)} = \mathcal{E}_{ext}(t)$$

Взяв производную от эфирного определения заряда и предположив, что через обкладку конденсатора протекает тот же полный ток эфира, что и вдоль контура, получаем известное уравнение тока в контуре

$$\frac{1}{c^2}\frac{d}{dt}\left(\mathcal{L}(t)\frac{dq_\sigma(t)}{dt}\right) + R(t)\frac{dq_\sigma(t)}{dt} + \frac{q_\sigma(t)}{C(t)} = \mathcal{E}_{ext}(t)$$

Все величины выражается через ρ и **u**.

Логическое следствие закона сохранения импульса эфира. Наглядный механизм передачи энергии вдоль цепи с разрывами. Движение заряженных частиц не исключается, но вторично.

Плотность энергии электрического тока при незавихренном магнитном поле

Рассмотрим незавихренное в смысле $\nabla \times (|\mathbf{u}|^2 \mathbf{B}) = 0$ магнитное поле. В этом случае уравнение Ампера (в ур-х Максвелла) переходит в

$$-4\pi \mathbf{j} = \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \quad \text{или} \quad -\mathbf{jE} = \frac{1}{8\pi}\frac{\partial \mathbf{E}^2}{\partial t}$$

В левой части стоит плотности мощности. Интегрирую по времени, получаем плотность энергии. С учётом диэлектр. проницаемости

$$\mathcal{A}_E \equiv \frac{\varepsilon \mathbf{E}^2}{8\pi}$$

Эфирное понимание электрического тока в цепи позволило из самых общих соображений получить плотность электрической энергии цепи как следствие второго закона Ньютона, а не как следствие постулата [Сивухин, т. 3, с. 346].

Магнитная энергия замкнутого проводника с током в магнитном поле. Плотность магнитной энергии в цепи

Рассмотрим замкнутый контур , в котором течёт ток I_1. Пусть этот контур находится в магнитном поле $\mathbf{B}_2$. Согласно полученному выше закону Ампера на элемент контура действует сила

$$d\mathbf{F}_{\mathbf{V}_1} = I_1\left(\mathbf{i}_L \times \frac{\mathbf{B}_2}{c}\right)dl$$

Работа при смещении элемента контура

$$\Delta\mathbb{A}_{12} \equiv d\mathbf{F}_{\mathbf{V}_1} \cdot d\mathbf{r}$$

В книге вычислено

$$\mathbb{A}_{12} = \frac{I_1}{c}\Phi_2$$

В электротехнике называется магнитной энергией контура.

Также получена плотность энергии цепи в своём магнитном поле, возникающая при мгновенном перемещении элемента проводника с мгновенным включением тока

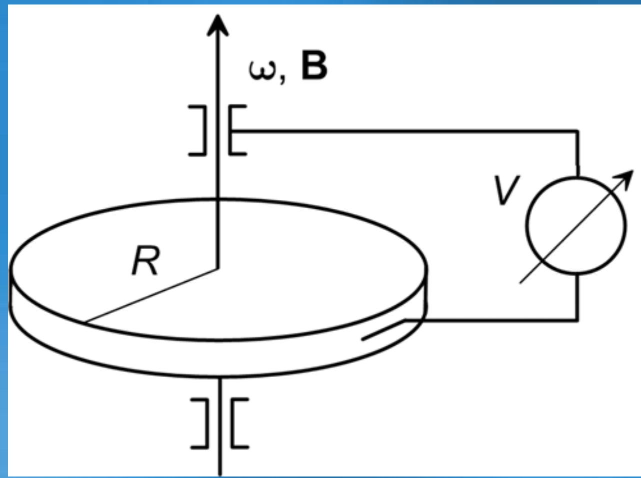
$$\mathcal{A}_{11} = \frac{\mu}{8\pi}B_1^2$$

Эфирная трактовка тока в цепи позволила ввести магнитную энергию контура и плотность магнитной энергии не как следствия постулата [Сивухин, т. 3, с. 346, с. 346] или обобщения опытов, а как следствия второго закона Ньютона, а также установить механическое содержа-ние данных величин как работы или плотности работы по созданию и перемещению вихрей в сплошной среде.

Энергетика конкретной технической системы. Магнитная энергия контура связана с вихревым, а электрическая энергия контура – с безвихревым движением эфира. Общая формула получена выше.

Униполярный генератор

Продемонстрируем закон появления э.д.с., в контуре с движущимся в нём эфиром для случая, когда магнитное поле не изменяется во времени, а электрическое поле и внешняя сила отсутствуют.



Согласно общей формуле для э.д.с.

$$\mathcal{E}(t) = \oint_{L(t)} \left(\frac{\mathbf{V}}{c} \times \mathbf{B}\right) \cdot d\mathbf{l}$$

Естественно предположить, что линейная скорость течения эфира в диске увеличивается по радиусу от центра к краю диска. Пусть

$$\mathbf{V} = \boldsymbol{\omega} \times \mathbf{i}_r R \left(\frac{r}{R}\right)^{\alpha}$$

$$\mathcal{E}(t) = \frac{|\boldsymbol{\omega}||\mathbf{B}|}{c} \frac{R^2}{\alpha+1} = |\boldsymbol{\omega}||\boldsymbol{\nabla} \times (\rho\mathbf{u})| \frac{R^2}{\alpha+1}$$

Эфирная трактовка даёт простое объяснение без привлечения теории относительности (ru.wikipedia.org) пропорциональности э.д.с. частоте вращения и величине магнитного поля. Разность потенциалов обусловлена разницей давлений эфира в центре и на краю диска.

Разность давлений эфира из-за вращения – объяснение электрического поля Земли ~130 В/м у поверхности или 220 В на высоте роста человека, ~400 кВ в верхних слоях.

15. Оценки плотности эфира

В настоящее время отсутствуют непосредственные измерения плотности эфира. Сейчас представляется возможным только использование других, хорошо известных из эксперимента величин. Следует ожидать, что найденная оценка показывает, по крайней мере, порядок величины.

В книге плотность невозмущённого эфира определена на основе данных о следующих экспериментах:

1. С лазерами. Из максимального значения электрических полей, при котором процессы остаются линейными.
2. Взаимодействие магнита и ферромагнитного материала (~1 атм).
3. Взрыв проволочек большим электрическим током в вакууме.
4. Электромагнитное поле в фотоне, давление света.
5. Расстояние для кулоновского барьера в эфирной модели протона.
6. Анализ структуры носителей эфира (ньютоний). Создание алмазов.

Совокупность анализа ~10 различных физических эффектов даёт:

$$\rho_0 \approx 3 \cdot 10^{-13}\ [\text{с г}^{1/2}/\text{см}^{3/2}],$$
$$\rho_{m,0} \approx 2 \cdot 10^{-9}\ [\text{г}/\text{см}^3].$$

$$k_{m,0} = \frac{\rho_{m,0}}{\rho_0} \approx 6.7 \cdot 10^3\ [\text{г}^{1/2}/(\text{с см}^{3/2})], [\text{статкулон}/\text{см}^3]$$

давление невозмущённого эфира, масса ньютония

$$p \approx 1.1 \cdot 10^{11}\ [\text{Па}]$$

$$m_э \approx 6.8 \cdot 10^{-40} = 4.1 \cdot 10^{-13} m_p\ [\text{кг}]$$

Масса близка к оценке Менделеева.

В 10^6 раз больше атмосферного. В протоне ~10^{13} ньютониев.

16. Заключение

Совокупность проведённых в книге системных многосторонних исследований, сравнение теоретических представлений с большим количеством экспериментально установленных законов может служить обоснованием гипотезы о существовании эфира, выраженной в виде общепринятых постулатов: сохранения материи и сохранения количества движения. Для дополнительной верификации этой гипотезы и уточнения характеристик эфира в книге предложены новые малозатратные эксперименты.

Согласно методологии математического моделирования, устанавливающей адекватность математической модели на основании соответствия её следствий хорошо проверенным опытным фактам, проведённые исследования позволяют сделать обоснованный вывод об адекватности описания электрических, магнитных и гравитационных явлений как динамики эфира в модели механики сплошной среды, причём без привлечения теории относительности.

Уравнения эфира необходимо учитывать при построении детальных самосогласованных математических моделей электродинамики, газовой и гидродинамики. Т.к. электрическое, магнитное поля и уравнения Максвелла утрачивают часть информации, содержащейся в исходных уравнениях эфира.

В моделях макроуровневых явлений, помимо законов сохранения материи и импульса, могут применяться и другие известные в механике сплошной среды законы сохранения например момента, момента вихревого импульса, числа зацеплений вихрей.

Первопричиной свойств электрических токов и магнитов является поток эфира, а возможное движение заряженных частиц – сопутствующим эффектом в этом потоке. Возможность создания БТГ энергии.

Взаимодействие объектов в эфире, например гравитационное, может происходить на расстояниях порядка размеров их пограничных слоёв, которые могут значительно отличаться от размеров самих объектов.

В математической теории эфира сложные и на первый взгляд парадоксальные явления находят единую ясную интерпретацию механики сплошной среды (тема для отдельного доклада). В книге проанализированы такие явления, как: корпускулярно-волновой дуализм; различное поведение противоположно заряженных тел в электрическом и магнитном полях; гравитационное воздействие; явления, связанные с электрическими токами и магнитами, в том числе сверхпроводимость; взаимодействие тел с гладкими поверхностями; фазовое состояние объектов; квантование процессов.

В книге раскрыто единство происхождения электромагнитных и гравитационных сил как результата движения эфира. Высокая скорость эфира около Земли - создания техн. устройств, преобразующих гравитационное движение эфира около Земли в электромагнитное и наоборот с целью извлечения энергии, управления гравитацией и создания новых средств передвижения в пространстве.

Анализ структуры носителей эфира (ньютониев) показывает колоссальную структурную и информационную ёмкость эфира даже на расстояниях порядка радиуса протона. Это отрывает практически неограниченные возможности для создания новых информационных и вычислительных технологий.

Высокая проникающая способность определённых (слабо модулированных) потоков эфира позволяет предложить представленную математическую теорию в качестве инструмента для обоснованного анализа так называемых психофизических и паранормальных явлений.

Материал книги, независимо от отношения к гипотезе о существовании эфира и его физической интерпретации, может рассматриваться как новый эффективный математический аппарат для детального изучения электрических, магнитных и гравитационных эффектов.

Необходимо открывать новое научное направление в России.