

# Эфир механический, электромагнитный и гравитационный.

(Инерция. Эфир. Ньютоновское абсолютное пространство)

**В.М.Мясников**

*Ответ на вопросы, которые оставляет без ответа философия, заключается в том, что они должны быть иначе поставлены*

*Гегель*

## Содержание:

- Введение.
- Инерция.
- Эфир ("механический").
- Пространство и эфир (*пространство => многообразие => эфир => ???*).
- Ньютоновское абсолютное пространство (*эфир и принцип Маха*).
- Светоносный эфир (*эфир досветовой, световой и сверхсветовой*).
- Гравитационный эфир (*расширение Вселенной и эфир*)
- Заключение.

## Введение

Имеется принципиальное противоречие при описании движения тел по инерции: с одной стороны, необходимо другое тело (тело отсчета), относительно которого и может быть определено движение пробного тела, с другой стороны — движение пробного тела никак физически не зависит от выбранного тела отсчета. Выбор любых других тел отсчета не устраняет противоречие. Это противоречие удастся обойти (не устранить!) только введением принципа относительности ("равенства" инерциальных систем отсчета).

Движение пробного тела относительно любого тела отсчета можно задать вектором скорости, который может, в принципе, принимать любые (векторные) значения, имея в виду свободу выбора положения в пространстве и направления движения пробного тела, а также бесчисленное множество возможных тел отсчета.

Итак, движение по инерции пробного тела физически не зависит от всех мыслимых тел отсчета, а также и от самого пробного тела (его массы, заряда и т.п.), что дает нам возможность "изъять" их из нашего описания. Что остается? Абсолютно покоящееся пространство, каждой точке которого может быть приписан какой-нибудь вектор скорости. А теперь посмотрите аргументы А.Эйнштейна против введения эфира.

*"Введение «светоносного эфира» окажется при этом излишним, поскольку в предлагаемой теории не вводится «абсолютно покоящееся пространство», наделенное особыми свойствами, а также ни одной точке пустого пространства, в котором протекают электромагнитные процессы, не приписывается какой-нибудь вектор скорости."* (А.Эйнштейн, СНТ, т.1, с.8).

Эйнштейн говорит о том, что *"в предлагаемой теории не вводится ... (см. цитату)"*, но ничего не говорит о том, что будет, если *"ввести ..."*.

Тому, что будет, если *"ввести ..."*, и посвящена данная статья.

## Инерция.

Назовем простейшим движением равномерное движение тела по простейшей траектории. Тогда закон инерции можно сформулировать так :

***Всякое тело сохраняет состояние простейшего движения, пока и поскольку некие внешние причины не выведут его из этого состояния.***

Различное понимание закона инерции у Галилея и затем у Декарта и Ньютона теперь сводится к различному пониманию простейшей траектории. Галилей считал простейшей траекторией движения окружность. Выбор этот определяется тем, что, во-первых, окружность — одна из трех «совершенных» кривых (Аристотель ввел понятие совершенной кривой, обладающей тем свойством, что любой кусок этой кривой может перемещаться без деформации вдоль этой кривой. Аристотель нашел две из них — окружность и прямую, Галилей нашел третью — винтовую линию.), и во-вторых, глядя на небо, движение

по окружностям представлялось естественным (это и вращение небесных сфер, и геоцентрическая система Птолемея или гелиоцентрическая система Коперника и др.), тогда как движение по прямой — очень сложным (например, наблюдаемое с Земли движение кометы, траекторию которой вблизи Земли можно считать прямолинейной). Используя современный язык, можно сказать, что для Галилея естественной системой координат была полярная система с полюсом в центре Земли, в которой окружность с центром в полюсе — простейшая кривая, тогда как прямая, не проходящая через полюс, — существенно более сложная кривая.

Декарт был одним из создателей (другим был П.Ферма) метода координат и аналитической геометрии в прямоугольных координатах. В этих координатах простейшая кривая — прямая (кривая 1-го порядка), тогда как окружность — более сложная кривая (2-го порядка). Естественно, Декарт определял простейшее движение как равномерное прямолинейное движение.

Может показаться, что простейшие движения Галилея и Декарта на ограниченном отрезке траектории практически совпадают, имея в виду большие радиусы окружностей Галилея, и тем самым, законы инерции Галилея и Декарта также практически совпадают (именно так считают многие историки науки). Однако, простейшие движения Галилея и Декарта принципиальнейшим образом отличаются друг от друга. Дело в том, что комбинируя простейшие движения Галилея, можно получить сколь угодно сложное движение (вспомните эпициклы Птолемея и Коперника), не требуя привлечения неких внешних причин (см. формулировку закона инерции). Иначе говоря, закон инерции Галилея не требует с необходимостью введения понятия силы.

Простейшие движения Декарта отличаются тем, что *любая комбинация простейших движений дает простейшее движение*. И поскольку в природе, наряду с простейшими, наблюдаются сложные движения, закон инерции Декарта с необходимостью требует существования некой причины, преобразующей простейшие движения в сложные. *Приход Ньютона стал неизбежен*. Декарт и сам, наряду с законом инерции, сформулировал основной закон динамики, но динамики Декарт не создал. Создателем динамики и, более широко, — классической механики, по праву считается Ньютон.

Ньютон, приняв закон инерции Декарта и интерпретируя простейшее движение как движение с неизменным количеством движения, определил физическую величину, названную силой, как причину, изменяющую количество движения тела (второй закон Ньютона). Кроме того Ньютон ввел понятие динамической характеристики тела, как меры инертности, названную массой тела.

### Эфир

Вернемся к декартовым простейшим движениям. Итак, *любая комбинация простейших движений дает простейшее движение*. Отмеченное свойство простейших движений Декарта указывает на то, что эти движения образуют *замкнутое в себе множество* простейших декартовых движений. С каждой точкой, физической или виртуальной, участвующей в простейшем декартовом движении, можно связать инерциальную систему отсчета, соответственно, физическую или виртуальную. Таким образом определяется замкнутое в себе множество всех мыслимых инерциальных систем, произвольно движущихся с постоянными скоростями относительно друг друга и рассматриваемых как *единое целое*. Я предлагаю назвать такое множество *эфиром*, *математическим*, *физическим* или *реальным*, в зависимости от применения.

Такое определение эфира является обобщением понятия пространства в следующем смысле. Пространство, в самом общем виде, можно определить как множество всех мыслимых (физических или виртуальных) точек :  $\text{пространство} = \{X\}$ , при этом преобразование одной точки  $X_1$  в другую точку  $X_2$  интерпретируется как движение в пространстве, тогда как любая фиксированная точка предполагается неподвижной в пространстве. Предлагаемый эфир определяется как множество всех мыслимых инерциальных (физических или виртуальных) систем отсчета :  $\text{эфир} = \{ИСО\}$ , при этом преобразование одной инерциальной системы  $ИСО_1$  в другую инерциальную систему  $ИСО_2$  интерпретируется как «*движение*» (в кавычках!) *в эфире*, т.е. движение с ускорением относительно любой инерциальной системы (относительно *эфира*). Соответственно, любую фиксированную ИСО можно интерпретировать как «*неподвижную*» *в эфире* или как находящуюся в состоянии «*покоя*» *в эфире*.

Введение эфира позволяет по-новому взглянуть на всю ньютоновскую механику. В эфире стирается грань между различными движениями с постоянной скоростью или покоем в том смысле, что для любого тела, движущегося с постоянной скоростью, найдется в эфире инерциальная система, относительно которой это тело покоится, а также найдется в эфире система, относительно которой тело движется с любой, наперед заданной, постоянной скоростью. Это позволяет любое тело, движущееся равномерно и прямолинейно, или систему отсчета, связанную с этим телом, считать *неподвижными* в эфире (точно так же, как в пространстве фиксированная точка считается неподвижной), а *движение* определить как движение с ускорением относительно эфира (т.е. относительно любой фиксированной инерциальной системы). Более того, если нас не интересует постоянная составляющая скорости тела, её можно отбросить, относя движение тела к эфиру. В этом же смысле можно говорить о вращении тел относительно эфира, силах, действующих в

эфире, о законах Ньютона в эфире и др. При этом, все противоречия классического эфира (абсолютно неподвижный, частично или полностью увлекаемый эфир и т.п.) разрешаются самым естественным образом.

Во избежание путаницы с использованием термина "движение", предлагаю впредь движение по инерции (простейшее, равномерное прямолинейное) называть термином "смещение (перемещение)", а термином "движение" и его производных (движущийся с ускорением, неподвижный, покоящийся, и т.п.) использовать исключительно для ускоренных движений (будем говорить — на "языке ускорений"). В такой терминологии эфир, определяемый как множество смещающихся (неподвижных — на "языке ускорений") ИСО, является **абсолютно неподвижным эфиром**.

Обращаю, еще раз, внимание на принципиальное отличие такого эфира от всех традиционных попыток определения и интерпретации эфира. Во всех известных мне случаях, эфир определяется как некая физическая среда. При этом, все такие определения эфира содержат один "необходимый общий элемент" — пространство, в котором определяется эта физическая среда, и движение эфира или движение в эфире — это всегда движение в пространстве. Предлагаемый мной эфир — это выделенный "необходимый общий элемент" любого традиционного определения эфира, т.е. пространство, дополненное определенным свойством движения, поэтому такой эфир можно назвать математическим, свободным от всех "физических" противоречий. Разумеется, можно говорить и о физической среде в эфире (или, наоборот, об эфире в среде), но при этом понятие среды — внешнее, дополнительное по отношению к эфиру понятие, так же как вообще физика по отношению к геометрии.

*«О поведении реальных вещей геометрия (Г) ничего не говорит; это поведение описывает только геометрия вместе с совокупностью физических законов (Ф). Выразаясь символически, мы можем сказать, что только сумма (Г) + (Ф) является предметом проверки на опыте. Таким образом, можно произвольно выбрать как (Г), так и отдельные части (Ф): все эти законы представляют собой соглашения. Во избежание противоречий необходимо оставшиеся части (Ф) выбрать так, чтобы (Г) и полная (Ф) вместе оправдывались на опыте. ... По моему мнению, такое воззрение Пуанкаре с принципиальной точки зрения совершенно правильно.»* (А.Эйнштейн Геометрия и опыт, СНТ, т.II, с.86).

"Сумму Пуанкаре" (Г) + (Ф), включающую эфир как физическую среду, можно записать в виде: (Г) + (Ф  $\supset$  Эфир). Я же предлагаю "сумму Пуанкаре" толковать в виде (Г  $\supset$  Эфир) + (Ф). Разумеется, это уже другой эфир, "освобожденный" от физической среды, которая "остается" в (Ф).

### Пространство и эфир.

Реальным пространством я называю то, что мы наблюдаем непосредственно вокруг нас (глазами или "мысленным взором") без какого-либо описания. Действительно, мы наблюдаем реальные объекты не изолированно, но вместе с некой "окрестностью". Вот эти "окрестности", объединенные по всем наблюдаемым объектам, мы и называем реальным пространством. При этом полагаем, что наблюдаемые объекты просто "вложены" в реальное пространство и, в принципе, могут быть удалены из него. Таким образом, мы можем даже представить реальное пространство вообще без каких-либо объектов, как таковое ("ящик без стенок"), нисколько не насилуя, при этом, свой здравый смысл.

Как только мы попытаемся описать реальное пространство (словами, математическими символами и т.п.), мы фактически уже говорим не о реальном пространстве, но о нашем представлении его в нашем сознании, т.е. о некоторой его модели. Такую модель реального пространства я называю физическим пространством. Для построения (описания) физического пространства базисным понятием является понятие математического пространства. Математическое пространство строится средствами математики сколь угодно строго, определяются его объекты, свойства, возможности и т.д., присваивается название. Далее, математическим объектам, свойствам, возможностям и т.д. придается физический смысл (физическая интерпретация), и тогда именно такое, физически интерпретированное пространство, называем физическим. И наконец, объектам физического пространства ставятся в соответствие объекты реального пространства, для которых соответствующие свойства, возможности и т.д. допускают проверку опытом.

И если физическое пространство, построенное на базе такого математического пространства, интерпретируется как реальное пространство полностью и без противоречий, то эти пространства отождествляются (в смысле изоморфизма — "математическое пространство  $\Leftrightarrow$  физическое пространство  $\Leftrightarrow$  реальное пространство"), им приписывается общее название, как правило, как пространство, название математического пространства. Например, если математическое пространство определено как 3-х мерное евклидовое, в соответствии со строгим определением этих понятий в математике, то и соответствующее физическое и реальное пространства, в случае их изоморфности, называются 3-х мерными евклидовыми. Именно в этом, и только в этом смысле наше реальное пространство является 3-х мерным евклидовым пространством. Само по себе, реальное пространство не является ни евклидовым, ни каким-либо иным. Сказанное относится и к геометрии реального пространства, т.е. если, в дополнение к сказанному, в математическом пространстве построена евклидова геометрия, то только в этом случае можно говорить, что геометрия нашего реального пространства евклидова.

Далее, термином «пространство» я называю любое, в зависимости от контекста, из указанных изоморфных пространств — реальное, физическое или математическое, имея в виду возможность свободного перехода от одного к другому в наших теориях.

В данной статье предлагается сделать "следующий шаг" — применить схему построения физических пространств к математическим пространствам нового типа, пространствам, в которые введено движение. Я называю такие пространства математическим эфиром. Математический эфир является базой для построения физического эфира, который затем интерпретируется как реальный эфир. При выполнении определенных условий их можно отождествить (также в смысле изоморфизма "математический эфир  $\Leftrightarrow$  физический эфир  $\Leftrightarrow$  реальный эфир") и называть просто эфиром, понимая его, в зависимости от контекста, в любой ипостаси.

Ничего необычного в предлагаемой интерпретации эфира нет, просто, это — новая, возможно, непривычная пока, точка зрения. Действительно, рассмотрим траекторию тела в окрестности (по времени) начального момента  $t = 0$  (для простоты)

$$\mathbf{r}(t) = \mathbf{r}_0 + \mathbf{v} \cdot t + \mathbf{r}''(0) \frac{t^2}{2} + \dots, \quad (1)$$

где  $\mathbf{r}_0 = \mathbf{r}(0)$  — начальное положение и  $\mathbf{v} = \mathbf{r}'(0)$  — начальная скорость тела (здесь и далее в статье штрихом обозначена производная по времени, двумя штрихами — вторая производная по времени). Произвол в выборе начальной точки  $\mathbf{r}_0$ , по-видимому, представляется столь естественным и очевидным, что начальная точка часто просто игнорируется, т.е. отбрасывается в правой части (1), приравнивается нулю, или же, по умолчанию, предполагается следующее:

$$\mathbf{r}_1(t) = \mathbf{r}(t) - \mathbf{r}_0 = \mathbf{v}_1 \cdot t + \mathbf{r}_1''(0) \frac{t^2}{2} + \dots, \quad \mathbf{v}_1 = \mathbf{r}'_1(0) = \mathbf{r}'(0) = \mathbf{v}, \quad \mathbf{r}_1''(0) = \mathbf{r}''(0), \quad (2)$$

с отбрасыванием затем индекса «один». Все это допустимо в соответствии с принципом относительности Галилея и с преобразованиями Галилея. (В математике пространства, допускающие такие возможности, называют многообразиями. Я, фактически, предлагаю еще одну "ступеньку" в развитии понятия пространства: "пространство  $\Rightarrow$  многообразие  $\Rightarrow$  эфир (математический)  $\Rightarrow$  ???").

То новое, что предлагаю я с введением эфира — это поступить так же со следующим членом  $\mathbf{v} \cdot t$  в (1) или в (2) с тем же обоснованием (т.е. отбросить, если он не используется явно в алгоритме решения задачи, но не "выбросить" вообще, а лишь "перевести" из (Ф) в (Г), что не меняет "сумму" (Г) + (Ф), см. примечание на с.3. Как возможность отбросить еще один, следующий член в разложении (1), следует рассматривать попытку Эйнштейна интерпретировать равноускоренное движение как "инерциальное движение в искривленном пространстве-времени").

В ньютоновской механике движение любой материальной частицы с массой  $m$  задается уравнением Ньютона

$$\mathbf{F} = m\mathbf{r}''$$

и начальными условиями

$$\begin{aligned} a) \quad \mathbf{r}'(t_0) &= \mathbf{v}_0 \\ b) \quad \mathbf{r}(t_0) &= \mathbf{r}_0 \end{aligned} \quad (3)$$

т.е. в произвольной, но фиксированной инерциальной системе отсчета с также произвольной, но фиксированной точкой отсчета, записываются уравнение Ньютона и начальные условия в некоторый, также произвольный, но фиксированный момент времени. Принцип относительности Галилея с преобразованиями Галилея гарантируют произвол в выборе инерциальной системы и начала отсчета, по которым, уже однозначно, определяются начальные условия.

В эфире задачу Ньютона можно интерпретировать иначе, в некотором смысле, противоположным образом. Уравнение Ньютона, или лучше сказать, закон Ньютона, справедлив в любой инерциальной системе отсчета и, например, в такой формулировке: «Сила = масса  $\times$  ускорение», не зависит от выбора конкретной инерциальной системы. Таким образом, можно считать, что закон Ньютона справедлив в эфире.

Удовлетворение начальному условию (3-а) можно интерпретировать как выбор в эфире такой инерциальной системы, относительно которой в заданный момент времени частица имеет заданную скорость, а удовлетворение начальному условию (3-б) — соответственно, как выбор такого начала (точки) отсчета в этой инерциальной системе, относительно которого в тот же момент времени частица имеет заданное положение. При этом преобразования Галилея гарантируют произвол в выборе начальных условий, по которым, уже однозначно, выбираются в эфире инерциальная система и точка отсчета.

Ввиду принципиальной важности интерпретации задачи Ньютона в эфире поясним еще раз вышесказанное с помощью следующей схемы. Традиционная интерпретация: «закон Ньютона + инерциальная система + начало отсчета (физическая задача)  $\Rightarrow$  уравнение Ньютона + начальные условия

(математическая задача Коши)». Постулат относительности Галилея гарантирует произвол в выборе инерциальной системы и начала отсчета, по которым, уже однозначно, определяются начальные условия. Наша интерпретация: «уравнение Ньютона + начальные условия (математическая задача Коши) => закон Ньютона + инерциальная система + точка отсчета (физическая задача)». Преобразования Галилея гарантируют произвол в выборе начальных условий, по которым, уже однозначно, выбираются в эфире инерциальная система и точка отсчета.

**При таком подходе физический принцип относительности представляется очевидным.** Действительно, какое отношение имеют физические процессы, происходящие на некотором теле, к тому, какую инерциальную систему отсчета выбирает (или только намеревается выбрать) тот или иной наблюдатель для описания этих физических процессов или движения этого тела?

Другое дело, точка зрения наблюдателя (традиционный подход). Наблюдатель вынужден, самим фактом своего существования, рассматривать себя в некоторой инерциальной системе и должен быть уверен, что физические процессы на исследуемом теле не зависят от выбора системы отсчета, т.е. он должен постулировать принцип относительности, на основании которого описывать эти физические процессы адекватно принципу относительности, т.е. ковариантно относительно соответствующих преобразований.

### Ньютоновское абсолютное пространство.

В [2] (см. также [1]) я показал, что имеет место т.н. физический принцип Маха, т.е. силы инерции являются "слегка замаскированными" гравитационными силами, порождаемыми совокупным веществом Вселенной. Теперь, с введением эфира, можно говорить об инерции (а тем самым — и о принципе Маха) как о взаимодействии массивных тел с эфиром (не касаясь пока вопроса о механизме такого взаимодействия). Если тело **не взаимодействует с эфиром**, т.е. на тело не действуют внешние силы (силы в эфире), то оно **покоится** (на "языке ускорений"), и наоборот, если тело **покоится**, то оно не взаимодействует с эфиром, и следовательно, не возникают никакие силы (т.н. силы инерции). Если же тело **движется** (на "языке ускорений", т.е. движется с ускорением относительно любой фиксированной системы отсчета), то эфир, оставаясь **«неподвижным»** "тормозит" движение тела или, если эфир рассматривать **«движущимся»** относительно тела в обратном направлении (эфирный ветер?!), индуцирует (стремится увлечь за собой) в теле некие силы, которые мы и называем силами инерции, и наоборот, **движение** тела возникает только при наличии сил, действующих на тело ("движение" по Аристотелю?)

Далее, я полагаю, что эфир, рассматриваемый как объединение в единое целое всех мыслимых инерциальных систем, произвольно смещающихся относительно друг друга, и имея в виду физический принцип Маха, можно отождествить с ньютоновским абсолютным пространством. При этом, строго говоря, абсолютное пространство несколько отличается от интерпретации Ньютона, но настолько "незначительно", что за ним можно сохранить название ньютоновского (В ньютоновском определении — *Абсолютное пространство по самой своей сущности, безотносительно к чему бы то ни было внешнему, остается всегда одинаковым и неподвижным* — последнее слово я пишу на "языке ускорений". Напоминаю еще раз, что **неподвижный** в эфире, а теперь и в ньютоновском абсолютном пространстве, означает движущийся без ускорения, по инерции.).

В ньютоновском абсолютном пространстве имеет место закон Ньютона (сила = масса × ускорение) и **движение** по отношению к абсолютному пространству относительно, т.е. если тело **движется** относительно абсолютного пространства в некотором направлении, то абсолютное пространство **движется** относительно тела в обратном направлении (эфирный ветер). Предлагаю сформулировать это в форме принципа с названием **«Принцип относительности (эквивалентности) Ньютона»** :

Следующие два утверждения : —

1. тело массы  $m$  под действием силы  $\vec{f}$  **движется** с ускорением  $\vec{a} = \frac{1}{m} \vec{f}$  относительно **«неподвижного»** абсолютного пространства ;

2. абсолютное пространство (эфир) **движется** с ускорением  $-\vec{a}$  относительно **«неподвижного»** тела массы  $m$  (эфирный ветер) , при этом на тело действует сила  $m \cdot (-\vec{a}) = -\vec{f}$  ;

— эквивалентны ("1." <=> "2.", "действие" равно "противодействию").

Такая формулировка принципа относительности Ньютона включает в себя все законы динамики, в частности все три закона Ньютона, и снимает многие «трудные» вопросы ньютоновской динамики. Например, принцип относительности Ньютона объясняет, почему второй закон Ньютона, справедливый строго говоря, только в инерциальных системах отсчета, применим также и в ускоренных системах при добавлении «фиктивных» сил инерции. При  $\vec{f} = 0$  из принципа относительности Ньютона следует закон

инерции и принцип относительности Галилея, а при невыполнении этого условия принцип относительности Галилея уже несправедлив, и т.д.

Реальный эфир и ньютоновское абсолютное пространство, сами по себе, не наблюдаемы. Но любое тело, движущееся по инерции, и рассматриваемое как тело отсчета некоей инерциальной системы в эфире, можно интерпретировать как «пробную частицу» для обнаружения эфира. Такая интерпретация отнюдь не является необычной в физике, скорее наоборот. Например, электромагнитное поле, в реальности которого сегодня невозможно сомневаться, само по себе также не наблюдаемо. Для его обнаружения также необходима «пробная частица» (например, электрон или «система электронов» = антенна). То же можно сказать и о любом другом поле. Так почему же, признавая реальность физических полей, мы должны отказываться в реальности эфиру и ньютоновскому абсолютному пространству?

Понятия эфира и ньютоновского абсолютного пространства естественно распространяются на всю Вселенную, т.е. можно считать, что эфир «заполняет» всю Вселенную, однородно, изотропно и на всех уровнях — от нано- до мега-. При этом Вселенную, с учетом принципа Маха, естественно рассматривать как абсолютную систему отсчета, которая никак не реагирует на «неподвижные» объекты, но мгновенно реагирует на любое «движение».

### Светоносный эфир (эфир досветовой, световой и сверхсветовой).

Итак, классическую физику можно теперь рассматривать как физику в эфире, или в ньютоновском абсолютном пространстве. Сказанное полностью относится и к Специальной Теории Относительности. Действительно, фиксируем в эфире одну ИСО, помещаем туда Наблюдателя, для которого эта ИСО является Абсолютной СО. И тогда т.н. Специальная Теория Относительности, как раздел **науки** физики, — это рассказ Наблюдателя, на языке физики, о том, что он наблюдает в своей АСО и из своей АСО в других ИСО эфира.

Но есть особенности. В СТО имеет место правило сложения скоростей

$$V_{12} = \frac{V_1 + V_2}{1 + V_1 V_2 / c^2}, \quad (4)$$

из которого видно, что константа  $c$ , называемая *скорость света в вакууме*, является **Supremum** постоянных скоростей ИСО в эфире. Действительно, пусть, например,  $V_1 \rightarrow c - 0$  ("снизу",  $V_1 < c$ ), тогда

$$\lim_{V_1 \rightarrow c-0} V_{12} = \frac{c + V_2}{1 + V_2/c} = c. \quad (5)$$

Если предположить (постулировать) "существование" виртуальных ИСО со сверхсветовыми скоростями  $v > c$ , связанных с досветовыми соотношением  $v \cdot V = c^2$ , то для сверхсветовых скоростей справедливы (4) и (5) при замене  $V$  на  $v$  и в (5)  $v_1 \rightarrow c + 0$  ("сверху",  $v_1 > c$ ), т.е. константа  $c$  является **Infimum** для сверхсветовых скоростей ИСО. Это позволяет нам определить сверхсветовой эфир в дополнение к досветовому, и таким образом определить релятивистский эфир как множество ИСО, смещающихся относительно друг друга с постоянными скоростями  $0 \leq V < \infty$ . Обращаю внимание на то, что принцип ограничения **физических** скоростей скоростью света не нарушается введением сверхсветового эфира, поскольку скорости смещения ИСО в сверхсветовом эфире НЕ-физические.

Далее, для удобства речи, говоря о скорости распространения света, я буду говорить о скорости фотона, не вкладывая (пока) никакого специального смысла в термин "фотон", а только для того, чтобы отличать (в языке) скорость света в вакууме, как скорость распространения света в вакууме, от названия фундаментальной физической константы  $c$ , тоже, увы, названной "скорость света в вакууме".

Принцип *Постоянства Скорости Света* позволяет теперь сформулировать его как принцип Постоянства Скорости Фотона в эфире

$$\text{Скорость фотона (света) в эфире постоянна и равна } c. \quad (6)$$

Напоминаю, что я определяю *эфир* как множество всех мыслимых виртуальных инерциальных систем, произвольно движущихся с постоянными скоростями относительно друг друга, и рассматриваемых как единое целое. Обращаю также внимание, что теперь в эфир входят и виртуальные системы отсчета, движущиеся с постоянными скоростями, превосходящими скорость света в вакууме. Скорость света в вакууме разделяет эфир на два подвида — "эфир досветовой" и "эфир сверхсветовой". Смысл такого деления и названий очевиден.

В досветовом эфире скорость фотона постоянна и равна  $c$ , см. (6). Сформулирую это утверждение иначе: в досветовом эфире фотон движется с *наибольшей*, возможной для досветового эфира, скоростью. Это утверждение следует понимать так, что если фотон, по каким либо причинам, замедлил свое движение,

эфир "немедленно" восстанавливает его состояние движения с *наибольшей* скоростью  $c$ . Назовем это свойство эфира "*световой упругостью*".

Точно так же, в сверхсветовом эфире скорость фотона постоянна и равна  $c$ . И точно так же, в сверхсветовом эфире фотон движется с *наименьшей*, возможной для сверхсветового эфира, скоростью. И если фотон, по какой-либо причине, увеличил свою скорость, эфир "немедленно" восстанавливает его состояние движения с *наименьшей* скоростью  $c$  по причине *световой упругости*.

По современным представлениям, электромагнитная волна (свет) — это перемещение в пространстве возмущений электрических (магнитных) полей, поэтому свойство эфира, которое я назвал "*световой упругостью*" относится не только к фотонам, но и к любому возмущению электрического поля, так я и формулирую:

Любое возмущение электрического (магнитного) поля распространяется в эфире с постоянной скоростью. В "эфире (в вакууме)" эта скорость равна  $c$  — скорости света в вакууме. *Световой упругостью* эфира я называю способность эфира восстанавливать скорость распространения электрических возмущений в случае их отклонения от скорости света в вакууме как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения.

При определении эфира я уже отмечал, что любые объекты, движущиеся равномерно и прямолинейно, можно считать "**неподвижными** в эфире", а "**движение** в эфире" определить как движение с ускорением относительно эфира (т.е. относительно любой фиксированной системы отсчета). Рассмотрим некий источник электрического поля, например электрон, движущийся равномерно и прямолинейно с умеренной скоростью. Можно считать электрон вместе с его электрическим полем неподвижными в эфире, т.е. электрическое поле электрона не имеет возмущений. И пусть далее электрон резко ускоряется. Его электрическое поле получает возмущение, которое должно распространяться со "скоростью света в вакууме". Но до возмущения поле перемещалось с умеренной скоростью электрона. Возникает вопрос: существует ли *ненулевой* интервал времени "разгона" возмущения поля от умеренной скорости электрона до скорости света в вакууме, или же "разгон" происходит мгновенно (интервал времени  $t = 0$ ) ?

Ответ можно получить из т.н. соотношения неопределенностей Гейзенберга  $E \cdot t \geq h$ . Здесь  $t$  — искомый интервал времени,  $E$  — энергия возмущения поля,  $h$  — постоянная Планка. Видно, что интервал времени не может быть нулевым, для этого нужна бесконечная энергия. Полагаем, что искомый интервал времени равен наименьшему допустимому значению  $t = h/E$ .

Далее следует *главная гипотеза* о свете. Скорость поля  $V$  (возмущение поля — это тоже поле, только движущееся ускоренно, поэтому далее возмущение поля называем просто полем) за время  $t$  достигает значения  $c$ , но "не останавливается на этом и проскакивает значение  $c$ " в соответствии с  $v \cdot V = c^2$ , и движется уже со скоростью  $v$ , большей  $c$ , т.е. поле переходит в сверхсветовой эфир. Далее, в силу упругости эфира, сверхсветовая скорость замедляется, достигает максимума, затем уменьшается до значения  $c$  и опять "не останавливается на этом и проскакивает значение  $c$ " т.е. поле движется далее с досветовой скоростью. Можно сказать, что с изменением скорости от сверхсветовой к досветовой поле "выталкивается упругостью" из сверхсветового эфира в досветовой. Здесь, в свою очередь, упругость досветового эфира, изменяя скорость от досветовой к сверхсветовой, "выталкивает" поле в сверхсветовой эфир и т.д. с периодичностью, определяемой интервалом времени  $t$  или, в конечном счете, энергией возмущения поля.

Примерно так формируется механизм передачи энергии возмущения электрического поля  $E$  из одной точки пространства в другие. Объект, осуществляющий передачу энергии называется электромагнитной волной, параметры волны полностью определяются энергией возмущения  $E$  и свойствами эфира (световой упругостью и др.) в вакууме. Отмечаю, что передача энергии возмущения из одной точки пространства в другую электромагнитной волной происходит без потерь, т.е. энергия конкретной электромагнитной волны постоянна, равна  $E = h\nu$ , где  $h$  — постоянная Планка и  $\nu$  — частота волны, и не изменяется в процессе распространения.

Возникает еще одна проблема. Я определяю волну как периодическое преобразование *досветового электрического* поля в *сверхсветовое электрическое* поле и обратно. С другой стороны, теория Максвелла определяет волну как *электромагнитную*, т.е. как периодическое преобразование *электрического* поля в *магнитное* и обратно. По-видимому, досветовое электрическое поле в предлагаемой теории и максвелловское электрическое поле можно отождествить, и тогда напрашивается потрясающий вывод:

максвелловское *магнитное* поле — это *сверхсветовое электрическое* поле,

иначе говоря, поле, которое мы воспринимаем как магнитное, является электрическим полем, движущимся со сверхсветовыми скоростями (или, может быть, магнитное поле — наблюдаемый "след" от ненаблюдаемого сверхсветового электрического поля, примерно в том же смысле, как черенковское

излучение от ненаблюдаемого тахиона). Возможно, это утверждение, в каком-то смысле, можно распространить на все магнитные явления, включая постоянные магниты и др.

Я не вижу ни одного свойства электромагнитного поля (электромагнитной волны), которое нельзя было бы объяснить предлагаемой моделью (однако, не исключаю, что в этом я сильно заблуждаюсь). Например, в соответствии с принципом Гюйгенса, изменение скорости поля можно рассматривать как в направлении движения волны, так и в поперечном направлении (и в любом ином), т.е. колебания скорости изменения поля можно интерпретировать как поперечные, так и продольные колебания, и применять соответствующие теории. Не вижу оснований невозможности применения "механической" интерпретации света как упругих колебаний в твердом теле (скорость света = скорость "звука" в эфире ?).

Полагаю, наконец, что совместное рассмотрение досветового и сверхсветового эфира как единого эфира имеет смысл только в малой окрестности скорости света в вакууме, такой эфир называю "световым".

Привожу еще раз определения эфира и его подвидов:

Эфир — множество всех мыслимых виртуальных инерциальных систем, произвольно движущихся с постоянными скоростями  $0 \leq V < \infty$  относительно друг друга, и рассматриваемых как единое целое.

Досветовой эфир — множество всех мыслимых виртуальных инерциальных систем, произвольно движущихся с постоянными скоростями  $0 \leq V < c - \varepsilon$  относительно друг друга, и рассматриваемых как единое целое.

Световой эфир — множество всех мыслимых виртуальных инерциальных систем, произвольно движущихся с постоянными скоростями  $c - \varepsilon < V < c + \varepsilon$  относительно друг друга, и рассматриваемых как единое целое.

Сверхсветовой эфир — множество всех мыслимых виртуальных инерциальных систем, произвольно движущихся с постоянными скоростями  $c + \varepsilon < V < \infty$  относительно друг друга, и рассматриваемых как единое целое.

В трех последних определениях  $\varepsilon$  — некое положительное значение скорости, выбираемое по физическим условиям задачи с использованием эфира.

С точки зрения теории электромагнетизма досветовой эфир можно назвать **электрическим**, световой эфир — **электромагнитным**, и сверхсветовой эфир — **магнитным**.

В заключение этого раздела отмечу еще раз, что предлагаемый светоносный эфир, определяемый как некая модификация (движение) пространства, не является материальной средой и поэтому не имеет тех физических противоречий, которые фактически привели физику к отказу от эфира как такового. При этом, и противники, и сторонники эфира имеют возможность остаться при своем мнении — противники: эфир (как материальная среда в природе) не существует, сторонники: эфир (как модификация пространства в науке физике) существует.

### Гравитационный эфир (расширение Вселенной и эфир)

*Мир может быть заполнен несжимаемой невесомой жидкостью, которая постоянно циркулирует: «жидкость на одной стороне постоянно восполняется из неизвестного источника, а на другой — утекает в неизвестный резервуар»*

*Джеймс Максвелл*

Вселенная расширяется. Что это значит локально в любой её части? Это означает, что объем любой части пространства Вселенной "расширяется", т.е. растет. Но ему некуда "расширяться"! Пространство — не физическая среда и не может сжиматься (уплотняться), поэтому остается единственная возможность — "постоянно восполняемое" (см. цитату Д.Максвелла) за счет расширения Вселенной "лишнее" пространство "утекает в неизвестный резервуар" и исчезает из Вселенной. Таким "резервуаром" может быть только материя (ничего другого просто нет), главным образом, в виде материальных тел.

С точки зрения материального тела (в его системе отсчета) это "лишнее" пространство свободно падает (пространство — не материя, поэтому материя тела не мешает падению пространства) в направлении на центр тела, причем ускоренно, т.к. одно и то же "количество пространства", протекающее сквозь сферы вокруг центра тела, со все уменьшающейся площадью поверхности сфер, необходимо требует увеличения скорости свободного падения (подобно ускорению течения жидкости или газа в трубе с уменьшением площади поперечного сечения). Назовем такое падающее пространство **Гравитационным эфиром** для данного тела, а само тело — **гравитирующим**.

В моей статье «Вселенная. Постньютоновская (классическая) модель» [2] я предложил новый (Постньютоновский) закон тяготения, с одной стороны обобщающий Ньютоновский закон тяготения, а с другой стороны — предлагающий Закон тяготения Метагалактики (Вселенной). На основании этого закона я предложил

модель материальной точки (материального тела). Основная идея состоит в следующем: для каждого тела массы

$M$  определяется его гравитационный радиус  $r_g = \frac{GM}{c^2}$  ( $G$  — гравитационная постоянная). Сфера радиуса

$r = r_g$ , с центром в центре тела, разделяет пространство на "внешнее"  $r > r_g$  и "внутреннее"  $0 \leq r < r_g$ , при этом, если "внешнее" пространство *принадлежит* "нашей" Вселенной, то "внутреннее" нашей Вселенной *не принадлежит*. И наоборот, если представим, что наша Вселенная находится во "внутреннем" пространстве некоего Метатела из другой Вселенной, то "внешнее" пространство этого Метатела находится за пределами нашей Вселенной. Именно эта идея реализована мной в [2] при построении классической модели Вселенной.

Что касается темы данной статьи, то модель материальной точки с легкостью объясняет куда исчезает из нашей Вселенной "лишний" гравитационный эфир. Действительно, сфера  $r = r_g$  является гравитационным центром тела, куда свободно падает гравитационный эфир, и которая является для него "точкой" сингулярности (это следует из постньютоновского закона тяготения), "сквозь которую" он коллапсирует из нашей Вселенной.

Если в гравитационном эфире тела покоится пробное тело массы  $m$ , то в системе отсчета гравитирующего тела это пробное тело свободно падает (вместе с эфиром) с ускорением свободного падения, причем независимо от его массы (факт, установленный еще Галилеем!). Если же пробное тело покоится в системе отсчета гравитирующего тела (например, неподвижно лежит на его поверхности), то гравитационный эфир, в качестве "эфирного ветра", индуцирует в пробном теле силу инерции, в данном случае называемую силой тяжести (весом) пробного тела  $f = -mg$  (знак *минус* означает, что сила тяжести направлена к центру гравитирующего тела), где  $-g$  — ускорение эфира (эфирный ветер) на поверхности гравитирующего тела (см. Принцип относительности Ньютона на стр. 5). А если пробное тело покоится относительно эфира, т.е. свободно падает вместе с эфиром на гравитирующее тело, то никакие силы инерции, т.е. силы тяжести к гравитирующему телу, в этом пробном теле не возникают, имеет место т.н. состояние невесомости. Например, состояние невесомости, по отношению к земному притяжению, имеет место на околоземной орбитальной станции, на Земле — по отношению к притяжению Солнца, и др.

Гравитационный эфир материального тела, сам по себе, не наблюдаем, но поведение пробных тел в эфире вполне наблюдаемо и может быть детально изучено, при этом наблюдаемые свойства пробных тел универсальны (не зависят от массы и др.) и их свойства можно рассматривать как свойства гравитационного эфира, т.е. пробные тела имеют такие свойства просто потому, что находятся в гравитационном эфире с такими свойствами. В этом смысле гравитационный эфир материального тела наблюдаем.

Большой вклад в теорию гравитации (и, тем самым, неявно — в теорию гравитационного эфира) внес И.Ньютон. Главное достижение Ньютона в теории гравитации — формулировка закона тяготения, который, следуя традиции, будем называть Ньютоновским Законом (тяготения). Ньютоновский закон часто называют (включая самого И.Ньютона) также Законом *взаимного* притяжения (двух тел). Но о "*взаимности*" можно говорить только в случае сравнимости (одного порядка) масс участвующих тел. Корректная формулировка (название) Ньютоновского Закона должна быть примерно следующая:

Закон притяжения *пробного* тела массы  $m$  гравитирующим телом массы  $M$  с силой  $F = -GMm/R^2$ .

Напоминаю: *Пробным* телом называют в физике тело, реагирующее на физические условия, но никак не влияющее на эти условия. В теории гравитационного эфира следует считать, что пробное тело не имеет своего гравитационного эфира, точнее он есть, но его влияние на искажение эфира гравитирующего тела пренебрежимо мало, и им пренебрегают. Практически это условие выполняется, если  $m \ll M$ . В этом случае (в случае пренебрежения гравитационным эфиром или его отсутствия) масса пробного тела  $m$  может рассматриваться как *инертная* масса, а закон тяготения — как второй закон Ньютона  $F = ma$  (интерпретируя силу  $F$  как внешнюю причину ускорения  $a$ ), где  $a = -GM/R^2$  — ускорение пробного тела под действием внешней причины — ускорения эфира (знак *минус* потому, что положительное направление по радиусу выбирается, по умолчанию, от центра тела). Массу самого гравитирующего тела естественно назвать *гравитационной*. Отсюда — естественное определение инертной и гравитационной масс и их различие: масса тела называется (является) *гравитационной*, если в понятие "тело" включается его гравитационный эфир, и — *инертной*, если его гравитационный эфир не существует или игнорируется. Т.н. "равенство" (точнее — равноправие) гравитационной и инертной масс означает то, что исследователь может выбирать массу тела как гравитационную или как инертную, исходя из постановки или предлагаемого метода решения задачи. Например, при изучении движения Земли вокруг Солнца, масса Земли — инертная, а при изучении движения Луны вокруг Земли, масса Земли — гравитационная.

Если же  $m \approx M$  (или  $m > M$ ), то пренебрегать гравитационным эфиром тела  $m$  уже невозможно. Формально можно найти некую силу по формуле Ньютона  $F = -GMm/R^2$  и для такой массы  $m$ , но является ли эта сила силой притяжения тела  $m$  к телу  $M$ ? Ньютоновский закон не может ответить на этот

вопрос. Другие, продвинутое теории гравитации (Постньютоновский закон тяготения в классике, "Специальная" общая теория относительности, ОТО) дают другую, большую силу притяжения, которая может интерпретироваться как увеличение массы системы этих двух взаимодействующих тел (темная материя?!) и др.

С точки зрения т.н. "проблемы многих тел" Ньютоновский Закон для  $m \ll M$  полностью решает "проблему одного (гравитирующего) тела", но с увеличением  $m$  до  $m \approx M$  проблема перерастает в "проблему двух тел" и для её решения требуются иные методы. Например, я предлагаю (в противоположность "дефекту масс в микро-мире"  $m_1 + m_2 > m_{12}$  и "аддитивности масс в макро-мире"  $m_1 + m_2 = m_{12}$ ) назвать увеличение массы гравитационно связанных тел "эффектом масс в мега-мире"  $m_1 + m_2 < m_{12}$ , где  $m_1$  и  $m_2$  — массы тел, определяемых независимо, и  $m_{12}$  — масса системы этих двух взаимодействующих тел, рассматриваемых как одно тело. На качественном уровне "механизм" эффекта масс объясняется, например, постньютоновским законом тяготения.

Во Вселенной имеется множество тел, распределенных в пространстве Вселенной в виде некоей иерархической структуры, элементы (объекты) которой можно выделить как звезды, звездные скопления, галактики, скопления галактик, сверхскопления и, наконец, метagalaktika (её гравитационная сфера). Эти объекты можно рассматривать как гравитирующие "тела" с их гравитационным эфиром. При гравитационных взаимодействиях этих "тел" их гравитационный эфир "перемешивается", образуя, в конечном счете, гравитационный эфир Вселенной. Пространство Вселенной с гравитационным эфиром по сравнению с пустым пространством (без материи и, следовательно, без гравитационного эфира) можно называть "искривлением" пространства в том же смысле, как в Общей Теории Относительности искривление пространства называют причиной гравитации. Более того, я полагаю, что уравнения Эйнштейна-Гильберта можно интерпретировать как определение гравитационного эфира (тензор Эйнштейна) по заданному распределению материи (тензор энергии-импульса) в любой области пространства Вселенной.

В теории расширяющейся Вселенной есть одна проблема, не имеющая сегодня объяснения. С одной стороны, Вселенная расширяется ускоренно, проявляется (наблюдается) это в том, что "далекие" (настолько "далекие", что их можно считать гравитационно независимыми) галактики удаляются друг от друга с ускорением. С другой стороны, гравитационно связанные объекты не участвуют в этом космологическом расширении, что непонятно, так как расширение должно проявляться в любой области (локально) пространства Вселенной. Теория гравитационного эфира полностью решает эту проблему:

**Гравитация является и локальным, и глобальным, наблюдаемым проявлением расширения Вселенной.**

Локальное проявление расширения в виде гравитации описано выше, глобальное — в Постньютоновской модели Вселенной [2].

### Заключение.

Человеческий Разум, усилиями носителей этого разума, которых мы называем *HOMO SAPIENS*, сотворил наблюдаемую Вселенную как множество наблюдаемых физических тел, астрономических объектов, которые, как таковые (как объекты наблюдения), существуют только в нашем (человеческом) сознании, а с другой стороны, существуют как часть косной материи, независимой от нашего сознания ("две стороны одной медали", которые в понятии "Мироздание" невозможно разделить, но в науке следует четко отделить одно от другого, ибо объектами науки физики являются не объекты природы как таковые, но наши человеческие представления (информация) об этих объектах, создаваемые учеными-физиками с помощью специального языка, ими же создаваемого. Знание языка физики позволяет ученым описать информацию о любом материальном объекте и, что особенно важно, передавать эту информацию (сообщения, доклады, статьи, монографии и т.д.) всем желающим, владеющим языком физики).

С точки зрения современных *HOMO SAPIENS* наука физика (здесь — совокупность всех наук о неживой природе) — это информационная модель материальной Вселенной или любой её части, объектами которой является информация о материальных телах, их свойствах, взаимодействиях и т.п., наиболее полная для каждого этапа развития науки и способная к совершенствованию по мере дальнейшего развития. При этом "информационная модель материальной Вселенной (т.е. наука физика)" оказалась даже "умнее" самой материальной Вселенной в том смысле, что она допускает определение (построение, так сказать — "для внутреннего употребления") информационных объектов, не имеющих, пока или вообще, аналогов в материальной Вселенной. Наиболее яркий пример — математика с её, например, методом координат и др.

Что касается ЭФИРА, то, с одной стороны, эфир настойчиво "просится" в язык физики, с другой — многочисленные попытки определения эфира как некоей материальной среды оказались безуспешными из-за

неустранимых противоречий таких эфиров в материальном мире. Наука пошла по пути отрицания эфира как такового. Думается, что это плохая идея, т.к. наука ничего не приобрела при этом, но многое потеряла. Отказав в существовании эфира в материальном мире, наука отказала существованию эфира и в языке науки физики (я полагаю "с водой выплеснула и ребенка"). Действительно, заменив материю информацией о материи, можно построить эфир, свободный от неустранимых противоречий, как информационную модель материального эфира. Да, такой эфир, возможно, не имеет прямого аналога в материальном мире, но бесчисленное множество других информационных объектов, построенных на базе такого эфира "внутри" информационной модели, имеют прямые аналоги в материальном мире. Стоит ли отказываться от такого эфира?

Последние мысли возникли много позже написания статьи, поэтому не нашли отражения в тексте статьи. И предлагаемый в статье эфир — механический, электромагнитный и гравитационный — можно рассматривать как информационную модель "реального" объекта (даже если он не существует в материальном мире) и эффективно использовать в науке физике, разумно отвечая на вопросы типа существует/не существует, реально/не реально и т.п.

В заключение отмечу еще раз, что и противники, и сторонники эфира имеют возможность остаться при своем мнении — противники: эфир (как материальная среда в природе) не существует, сторонники: эфир (как информационная модель "реального" эфира) существует.

Ссылки:

[1] Мясников В.М. Натуральная философия. Книга, см. гл. V. :

<http://yadi.sk/d/xIZAI9HLHBxo7>

[2] Мясников В.М. Вселенная. Постньютоновская (классическая) модель. Статья :

<http://yadi.sk/d/X7D6n9puHBunh>

\* \* \*