

К вопросу об ограничении области применения классической механики

Николай НОСКОВ

Введение

В начале 20 века в физике происходили события, которые круто меняли ее содержание. Причин, лежащих в этих событиях, было две.

Первая причина состояла в том, что все попытки вырваться из эмпирики классической механики и из ее логики построения оказались безуспешными, несмотря на то, что исследователи не были удовлетворены невозможностью извлечения напрямую из этой теории ни принципов близкого действия, ни механизма гравитации, ни свойств всемирной среды, с которой все это связывалось.

Попытки вырваться из жесткого конструкта классической механики в рамках определенных правил привели к появлению нескольких ее вариантов, построенных на основе разных наборов начальных принципов, из которых три принципа: евклидово пространство, абсолютное время и закон сохранения массы, были неизменны. Это силовая механика Ньютона – Эйлера – Лапласа. Это, так называемая полевая механика, основанная на принципе наименьшего действия Мопертюи, Эйлера и Лагранжа. На законе сохранения энергии – Лагранжа, Гамильтона, Якоби и Остроградского. И, наконец, это бессиловая механика Герца.

Вторая причина заключалась в том, что были обнаружены факты и явления природы, которые исследователи, как им казалось, не могли объяснить в рамках уже построенной классической механики. Это и послужило основанием для возникновения СТО, ОТО и квантовой механики.

Однако СТО и ОТО базировались на таких постулатах, которые не могли быть совместимы с существованием всемирной среды и, к тому же, пространство, время и масса, объединенные во взаимозависимые сущности, стали «искажаться» от скорости тел.

Отказ от идеалов (мировоззренческих концепций) классической механики, а именно: от евклидова пространства, от единого всемирного времени и закона сохранения массы, которые являются фундаментальными мировоззренческими категориями материалистов, вызвал резкий протест исследователей и философов, которые придерживались и придерживаются материалистических концепций. По этой причине возникла острая борьба против СТО и ОТО, которая не прекращается ни на секунду с тех пор, как возникли эти теории. Однако апологетам релятивистской теории удалось захватить главенствующие позиции в научных учреждениях, чем они воспользовались в полной мере.

Видимо, только этим можно объяснить факт того, что опыты по оптике движущихся сред, проведенные до и после появления СТО, были использованы фрагментарно, лишь в той части, где они не противоречат СТО. Либо им дано чисто формальное релятивистское толкование, которое, как правило, не опирается на причинность и на здравый смысл.

Однако с высоты нашего времени можно констатировать следующее:

Исследования ротационного эффекта, проведенные Гаррисом в 1912 г. [2], Саньяком в 1913 г. [3], Майкельсоном и Гелем в 1925 г. [4], Погани в 1926 г. [5], однозначно доказывают, что эфир есть. По этому поводу С. Вавилов, экс-президент АН СССР, заметил [6]: «Если бы явление Саньяка было открыто раньше, чем выяснились нулевые результаты опытов второго порядка, оно, конечно, рассматривалось бы как *блестящее экспериментальное доказательство эфира* (выделено мной – Н.Н.)». Остается лишь удивиться: почему «рассматривалось бы», а не рассматривается?

Опыты по увлечению эфира движущимися средами, проведенные Физо в 1851 г. [7], Хеком в 1868 г. [8], Майкельсоном и Морли в 1886 г. [9] и Зеemanом в 1914 г. [10], показали, что имеется частичное увлечение эфира (и, следовательно, эфир имеет место быть), подтверждающее гипотезу Френеля [11], нашедшего, что коэффициент увлечения равен:

$$k = 1 - 1/n^2, \text{ где:} \quad (1)$$

k – коэффициент увлечения Френеля;

n – коэффициент преломления среды.

Опыты Майкельсона 1880...1929 гг. [12], Майкельсона и Морли 1887 г. [13], Морли и Миллера 1904...1905 гг. [14], Миллера 1921...1925 гг. [15] показывают, что имеется частичное увлечение эфира Землей, которое на ее поверхности составляет более 90%, но менее 100%.

Опыты Миллера, кроме того, показали, что частичное увлечение эфира Землей уменьшается с высотой.

Кроме этого, открытие явления звездной аберрации Д. Бредли в 1725 г. [16]; наблюдения О. Ремера в 1675 г. [17] за неравномерностью периодов затмений спутников Юпитера при удалении и приближении Юпитера и Земли; а также явление Саньяка, показали, что скорость света складывается со скоростью приемника (когда частичное увлечение эфира Землей или установкой в эксперименте не вносит ощутимого вклада) по классической формуле сложения скоростей.

Поскольку СТО 1) несовместима с фактом существования эфира и 2) базируется на релятивистской формуле сложения скоростей света и приемника (скорость света не складывается со скоростью приемника), необходимо признать, что она противоречит опыту, и ее выводы, особенно в части взаимозависимости инвариантов, их «искривления» вблизи масс и от скорости, превращения массы в свое свойство – энергию и наоборот, просто антинаучны и, следовательно, неправомочны. И требуется отказ от них.

Вторая теория, ОТО, претендующая на роль теории гравитации, еще дальше отделилась от причинности физических явлений и представляет собой набор уравнений и особый раздел математики, в котором нет места не только физическому смыслу, но и здравому смыслу вообще.

Обе эти теории, и СТО, и ОТО, не только не задавались целью нахождения динамики взаимодействий на основе близкодействия и существования конечной скорости взаимодействия, но и поставили как раз барьер для развития таких теорий.

В предлагаемой работе делается отказ от релятивистских теорий и развивается теория Ньютона – Эйлера – Лапласа методом введения в нее принципов близкодействия.

Исходя из требования близкодействия...

Закон всемирного тяготения в форме

$$F = \gamma m_1 m_2 / R^2, \quad (2)$$

если рассматривать его с материалистических позиций, дает подсказку исследователям о том, что между гравитирующими массами через пространство постоянно передается информация об их величине и об изменении расстояния между ними.

Для того чтобы передаваемая информация соответствовала величинам масс, необходимо, чтобы носитель информации был бы каким-то образом связан с массой; чтобы носители информации от каждого тела обменивались в пространстве несомой ими информацией и отдавали ее гравитирующим телам; и, наконец, носитель информации должен быть рабочим телом исполнительного механизма гравитации.

Таким требованиям наиболее полно и точно соответствует теория механизма «источников – стоков эфира» Римана [18], Пирсона [19] и Шотта [20]. Кроме этого, эта теория естественно объясняет увлечение эфира телами, которое в этом случае должно зависеть от величины массы, и существование возле тел эфирной линзы, искривляющей ход световых лучей. Особенно важен вывод о конечности скорости взаимодействия, которая связана со свойствами передающей среды, что является главным признаком близкодействия.

Теория «источников – стоков эфира» может указать и на причины движения тел в космосе. Процесс рождения материи в космосе должен быть, предположительно, результатом флуктуаций давления в эфире. Постепенный затем распад материи на эфир, истекающий в космос, является причиной взаимодействия, которое предопределяет, в свою очередь, причинность движения и соблюдение законов сохранения энергии импульса и массы. Следовательно, и движение по орбитам электронов и планет – не *repetitum-mobile*, а естественный физический процесс, проходящий с затратой работы, имеющий свои закономерности и конечен во времени.

Свойства и законы близкодействия

Механические теории взаимодействия, будь это теория экранов [21], пульсационная [22] или «источников – стоков эфира», подразумевают ясные очевидные причины передачи потенциалов на расстояние посредством промежуточной среды, зависящие от неких начальных свойств тел и самой среды: экран, пульсация или распад материи. В первом случае создается разница отдаваемых средой взаимодействующим телам импульсов с внешних и внутренних их сторон. Во втором и третьем – в промежутке между телами создается пониженное давление, которое заставляет их сближаться.

Передача действия на расстояние материальной средой от точки к точке с конечной скоростью, зависящей от свойств этой среды, названа *близкодействием*. Близкодействие характеризуется: *временем взаимодействия, скоростью взаимодействия и зависимостью силы взаимодействия от относительной скорости взаимодействующих тел.*

Временем взаимодействия называется время, необходимое для полного изменения потенциала в точке, связанной с пробным телом, с момента начала его движения.

Скорость взаимодействия связана со свойствами среды, передающей взаимодействия и, кроме этого, зависит от процессов (динамики), происходящих в среде при взаимодействии. В теории Ньютона – Эйлера этот вопрос не рассматривался за неимением, как опытных данных, так и теоретических разработок. СТО и ОТО ограничились вмещением в себя максимально возможной скорости тел, равной скорости света в вакууме. Причем, это не связывалось со скоростью взаимодействия, а декларировалось лишь на основании математики.

Однако если проводить аналогию со скоростью звука, учитывая, что передача энергии (импульса) возможна через воздух лишь со скоростью звука, то ограничение скорости тел в воздухе этой скоростью правомерно в том случае, если тело не имеет реактивного двигателя. Отсюда следует, что понятия: максимально возможная скорость тел и скорость передачи действия на расстояние через посредство среды – суть разные явления.

Зависимость силы взаимодействия от относительной скорости тел, по линии их соединяющей, рассматриваются в этой работе ниже в связи с трудами неверно названной (Гельмгольц) «школой дальногодействия», основоположником которой стал Гаусс [23].

С позиций законов близкодействия, какими в действительности являются законы запаздывания потенциала, или как можно их еще назвать, законы динамики взаимодействий, можно констатировать, что закон всемирного тяготения (2) и закон Кулона для электрического взаимодействия являются статикой гравитационного и электрического взаимодействий. Но они неверны для движущихся относительно друг друга масс и зарядов.

Что касается закона Кулона, то он был обобщен на скорость взаимодействия несколькими исследователями, благодаря чему существует несколько видов электродинамик: Гаусса, Вебера, Клаузиуса, Ритца, Римана, Ф. Неймана, К. Неймана, Гроссмана и другие. Однако только закон Вебера [24] наиболее полно отвечает экспериментальной и эмпирической электродинамике, созданной исследованиями Эрстеда, Араго, Ампера и Фарадея.

Правда впоследствии релятивисты, поскольку электродинамика Вебера не отвечала общему принципу относительности, объявили истинной электродинамикой формулы СТО, основанные на множителе Лоренца. Это стало возможным благодаря тому, что множитель Лоренца достаточно близко описывал электродинамику на большом диапазоне скоростей. Однако в дальнейшем они занялись самообманом, утверждая, что релятивистские законы движения элементарных частиц на ускорителях верны вплоть до скоростей 0,9998 с. Дело в том, что скорость частиц определяется через множитель Лоренца из найденной энергии. Насколько объективно и верно определяется релятивистами энергия разогнанных частиц, оспаривать трудно (я, по некоторым причинам, не склонен доверять релятивистам). Для этого необходимы тщательные исследования. Однако можно с уверенностью утверждать, что если бы для определения скорости применялись законы запаздывания потенциала, то ее вычисленное значение было бы гораздо ниже, что, видимо, и соответствует действительности.

Закон всемирного тяготения был обобщен на скорость взаимодействия П. Гербером в 1898 г. [25]. Вычисленные по этому закону смещения перигелиев планет соответствуют наблюдаемым. Кроме этого, закон гравитодинамики объясняет справедливость закона всемирного тяготения для круговой орбиты, поскольку в него входит производная скалярной величины расстояния между планетами (по линии их соединяющей), которая при круговой орбите равна нулю, а при эллипсной орбите является величиной второго порядка малости (и ответственна за аномальное смещение перигелия).

Таким образом можно констатировать, что главное основание возникновения ОТО, аномальное смещение перигелия Меркурия и других планет, движущихся по эллипсной орбите, было объяснено и описано законом в рамках классической механики за 17 лет до возникновения релятивизма.

Форма закона запаздывания потенциала в зависимости от гипотезы механизма взаимодействия

Рассмотрим запаздывание потенциала на примере экранного механизма взаимодействия.

Два тела массами M и m находились в покое относительно друг друга на расстоянии R . Экранируя движущиеся частицы мирового пространства (эфира) относительно друг друга, тела начинают взаимодействовать – притягиваться. Скорость сближения тел dR/dt . При изменении расстояния между телами на величину ΔR изменится величина экранирования, но частицы эфира при новых условиях экранирования должны преодолеть расстояние $(R - \Delta R)$. Если частицы имеют скорость U , что в данном случае можно считать скоростью взаимодействия, то для встречи этих частиц с телом от нового экрана, величина которого зависит от R и m , необходимо затратить время, которое мы назвали временем взаимодействия $t_{\text{вз.}}$:

$$t_{\text{вз.}} = \frac{R - \Delta R}{U} - \frac{dR}{dt} \cdot t_{\text{вз.}} \quad (3)$$

Считая, что теория экранов описывает Ньютонов потенциал, мы можем рассмотреть, как изменилась сила взаимодействия на расстоянии

$$R_1 = R - \Delta R - \frac{dR}{dt} \cdot t_{\text{вз.}} \quad (4)$$

Если бы скорость взаимодействия была мгновенной, то на расстоянии R_1 сила, действующая между телами, была бы:

$$F_1 = \frac{\gamma M m}{R_1^2} \quad (5)$$

Однако при конечной скорости взаимодействия мы видим, что на этом расстоянии (R_1) действует экранирование при $(R - \Delta R)$, то есть:

$$F_1' = \frac{\gamma M m}{(R - \Delta R)^2} \quad (6)$$

Следовательно, разница действительной силы с законом всемирного тяготения, не учитывающего запаздывания потенциала, будет:

$$\Delta F = \frac{\gamma M m}{\left(R - \Delta R - \frac{dR}{dt} t_{\text{вз.}} \right)^2} - \frac{\gamma M m}{(R - \Delta R)^2} \quad (7)$$

Или, при $\Delta R \rightarrow 0$:

$$\Delta F = \frac{\gamma M m}{(R - \dot{R} t_{\text{вз.}})^2} - \frac{\gamma M m}{R^2} \quad (8)$$

Теперь представим себе два тела с массами m и M , взаимодействующие по схеме теории «стоков эфира». Каждая элементарная частица, составляющая эти тела, испускает в мировое пространство частицы эфира. Общее число испускаемых телом частиц эфира в этом случае пропорционально массам тел. Количество частиц, пролетающих через единицу шаровой поверхности заключающей в себя тело m , изменяется согласно закону обратных квадратов:

$$n = \frac{N_1}{S(R_1)} = \frac{k_1 m}{R_1^2}, \text{ где:} \quad (9)$$

N_1 – общее количество частиц эфира, истекающих из m_1 ;
 $S(R_1)$ – площадь шаровой поверхности на расстоянии R_1 от центра;
 m_1 – масса тела;
 k_1 – коэффициент пропорциональности;
 n_1 – количество частиц, пронизывающих единицу площади.

Для второго тела имеем:

$$n_2 = \frac{N_2}{S(R_2)} = \frac{k_2 M}{R_2^2}, \text{ где:} \quad (10)$$

$R_2 = R - R_1$, где R – расстояние между телами m и M .

Распределение количества вылетающих частиц эфира в пространстве можно изобразить из (9) и (10) графиками кривых (рис. 1). В каждой единице площади в промежутке между телами количество встретившихся частиц обозначается на рис. 1 высотой заштрихованной площадки. Нетрудно увидеть, что заштрихованная площадь пропорциональна количеству частиц, встретившихся в промежутке между телами.

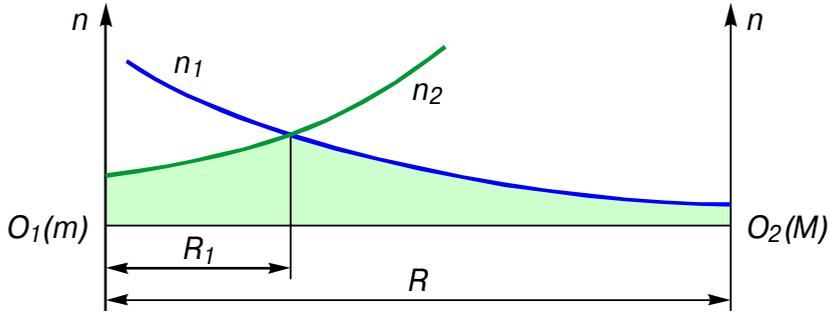


Рис. 1.

А поскольку количественный эффект взаимодействия в предлагаемой теории «стоков эфира» зависит от числа встретившихся частиц эфира, то силу взаимодействия можно определить через площадь заштрихованной части на рис. 1:

$$F(R) = \left(\sum_R^0 N \right) k = \int_{R-R_2}^R \frac{km}{R_1^2} dR + \int_{R-R_1}^R \frac{kM}{R_2^2} dR, \text{ где} \quad (11)$$

k – коэффициент пропорциональности.

$$R_1 = \frac{Rm}{m + M}; \quad (12)$$

$$R_2 = \frac{RM}{m + M}. \quad (13)$$

Сделав необходимые преобразования (11), можно получить формулу вида закона всемирного тяготения:

$$F(R) = \frac{kmM}{R^2}. \quad (14)$$

Однако этот закон – для неподвижных относительно друг друга тел.

При свободном падении пробного тела m на неподвижное M за время взаимодействия $t_{вз}$, тело m преодолет расстояние l_1 (рис. 2), которое мы назовем *длиной взаимодействия*.

Тело m на длине взаимодействия l_1 не почувствует изменения силы взаимодействия из-за запаздывания потенциала, поскольку его носители, обмениваясь информацией, еще не успели донести ее до него.

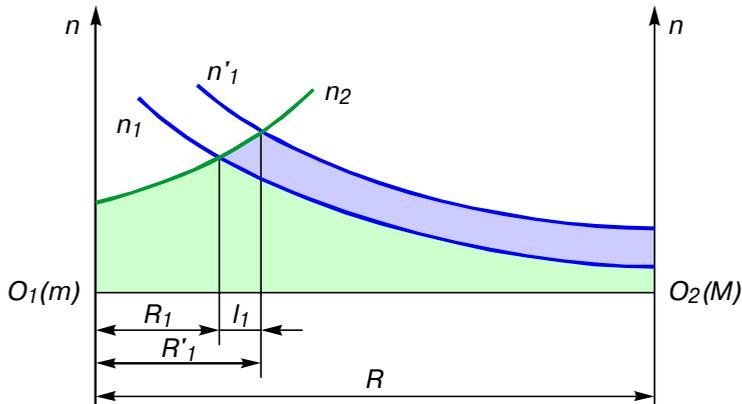


Рис. 2.

На рис. 2 видно, что время взаимодействия складывается из двух времен: времени взаимодействия на отрезке R_1 , когда потенциал не изменяется совсем (по отношению к неподвижным телам), и времени, когда потенциал на отрезке от R_1 до R меняется равномерно. При этом полное изменение потенциала пропорционально площади дважды заштрихованной площадки.

Если бы время взаимодействия было мгновенным, то сила взаимодействия изменилась бы пропорционально заштрихованной площадке. При конечной величине скорости взаимодействия эта часть потенциала начинает проявлять себя только после времени взаимодействия, то есть запаздывает, поэтому назовем ее *запаздывающим потенциалом*.

Как видно на рис. 2, запаздывающий потенциал распределен равномерно по расстоянию $R_2 = R - R_1$, следовательно, для его полной реализации на теле m необходимо время, равное: $t_p = (R - R_1) / U$, где U – скорость взаимодействия.

С другой стороны, чем больше скорость пробного тела m , тем большую ширину имеет дважды заштрихованная площадка на рис. 2. Следовательно, можно ввести пропорциональность запаздывания потенциала в единицу времени от скорости. Именно так и поступил Пауль Гербер в 1898 г. Взяв ньютонов потенциал:

$$V_0 = m_1 m_2 / r, \quad (15)$$

подставив вместо r расстояние, которое должен пройти запаздывающий потенциал от m_1 к m_2 :

$$r_1 = r - \Delta r = r \left(1 - \frac{1}{v} \frac{dr}{dt} \right), \text{ где:} \quad (16)$$

v – скорость распространения (взаимодействия);

а также введя пропорциональность запаздывания в единицу времени от скорости, которая оказалась равной

$$\left(1 - \frac{1}{v} \frac{dr}{dt} \right), \quad (17)$$

он получил выражение для потенциала

$$V = \frac{m_1 m_2}{r} \left(1 - \frac{1}{v} \frac{dr}{dt} \right)^{-2}. \quad (18)$$

Подставив его в стандартное уравнение Лагранжа

$$F = \frac{dV}{dr} - \frac{d}{dt} \left(\frac{dV}{dr} \right), \quad (19)$$

он получил закон гравидинамики из трех членов, подобный закону электродинамики Вебера:

$$F = -\frac{m_1 m_2}{r^2} \left[1 - \frac{3}{v^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 + \frac{6r}{v^2} \frac{d^2 r}{dt^2} \right], \quad (20)$$

Таким образом, здесь убедительно показано, что закон Гербера выводится из концептуальных соображений. А поскольку наиболее важным применением такого закона является объяснение смещений перигелиев планет, то можно констатировать, что закон Гербера удовлетворяет условиям причинности и познаваемости, чего нельзя сказать о ТО.

Схема взаимодействия при свободном падении пробного тела в поле центральной силы. Вывод о продольных колебаниях пробного тела

Для выявления законов движения тел в полях сил с учетом запаздывающего потенциала рассмотрим свободное адиабатическое падение пробного тела в поле центральных сил массивного тела.

Пространство евклидово, то есть расстояния и время абсолютны, пространство трехмерно, однородно и изотропно. Вид взаимодействия взят гравитационный. Начало системы координат, ввиду массивности тела M , с которым эти координаты связаны, можно считать неподвижным.

Последовательность процесса взаимодействия пробного тела с массивным показана на рис. 3.

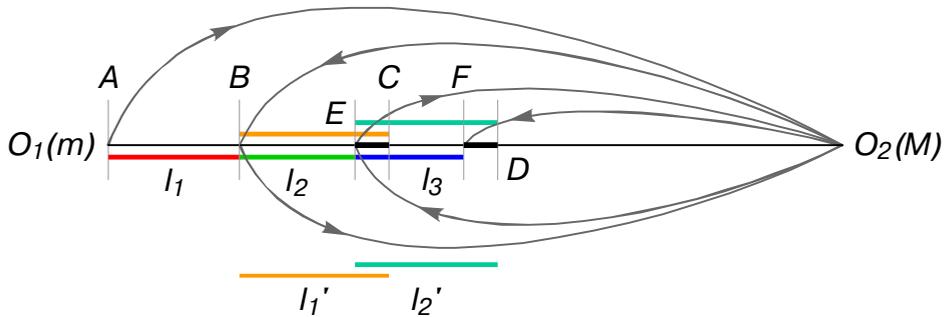


Рис. 3.

Пробное тело массой m , начинает падать из точки A с начальной скоростью $v=0$ на тело M под воздействием ньютоновской силы (2): $F_1 = \gamma mM / R^2$.

За время $t_{вз.2}$ происходит нарастание силы $F_1 = \gamma mM / (R - l_1)^2$, показанное графиком на рис. 2, пробное тело переместится из точки B в точку C (рис. 3). Начиная от точки B , происходит нарастание напряженности (приход запаздывающего потенциала), обусловленное изменением расстояния между телами от точки A до B . Это нарастание напряженности по времени продлится столько же, сколько времени пробное тело двигалось от A до B .

Время взаимодействия можно связать с расстоянием R и скоростью взаимодействия следующим образом. Согласно рассмотренному ранее механизму взаимодействия «стоков эфира», прежде чем изменится напряженность поля для пробного тела, частицы эфира, испущенные пробным телом, должны прореагировать со встречными частицами, испущенными центральным телом, после чего частицы центрального тела, прореагировавшие на своем пути, должны прилететь к пробному телу и изменить силу взаимодействия (напряженность поля). Среднее время взаимодействия всех частиц можно выразить так:

$$t_{ср.вз.} = (2kR - l_1) / U, \text{ где:} \quad (21)$$

$2kR$ – двойное среднее расстояние, которое проходят все провзаимодействовавшие частицы до их места взаимодействия;

k – коэффициент, указывающий среднюю длину, взаимодействия;

l_1 – длина взаимодействия (длина, на которой происходит движение тела

без нарастания напряженности);

U – скорость взаимодействия.

Время прихода сигналов из точек от A до B в точки после B равно времени движения пробного тела между этими точками. Предположим, что за время взаимодействия ($t_{вз.1}$) тело переместилось в точку C . При этом, очевидно, что длина взаимодействия в точке B (l_2) меньше длины взаимодействия в точке A (l_1) за счет того, что пробное тело стало ближе к телу взаимодействия M . Это означает, что сигналы об изменении напряженности с пути AB будут приходить за время $t_{вз.1}$ до точки C , а сигнал из точки B , в силу $t_{вз.1} < t_{вз.2}$ придет не в точку C , а раньше, например, в точку E .

Вывод: «сигналы» изменений напряженности с пути от A до B будут приходить к пробному телу на пути до точки C и одновременно, начиная с точки E , начнут приходить «сигналы» изменения напряженности после точки B , т.е. на отрезке EC произойдет суммирование изменений напряженности (запаздывающего потенциала) с разных участков движения пробного тела.

Если учесть, что мы взяли процесс взаимодействия для частиц па срезе R_i между телами, а количество самих частиц изменяется согласно графику на рис. 2, то, просуммировав процессы наложения запаздывающего потенциала на $R_i = 0 \dots R$, мы можем прийти к заключению, что в процесс изменения напряженности при движении тела в поле сил входит гармоническая составляющая. Напряженность гравитационного поля численно равна ускорению пробного тела, и, следовательно, напрашивается вывод о том, что при учете принципов близкодействия, пробное тело не может падать с ускорением, которое должно иметь закон при бесконечно большой скорости взаимодействия $\gamma M / R^2$. В закон изменения ускорения входит гармоническая составляющая, и значит, *пробное тело при падении в поле сил должно испытывать продольные колебания ускорения и скорости.*

Энергия движения пробного тела при свободном падении с учетом продольных колебаний

Логический, недостаточно четкий с позиций математического анализа вывод о неравномерности прихода к движущемуся телу сигналов от-

стающего (запаздывающего) потенциала, тем не менее, косвенно подтверждается тем, что как нельзя лучше отвечает на вопрос, на который нельзя ответить никаким другим способом – на вопрос о законе сохранения энергии при запаздывании потенциала.

Закон Вебера был подвергнут критике со стороны Гельмгольца, по поводу того, что он противоречит закону сохранения энергии. Критика Гельмгольца была поддержана Максвеллом.

Уравнение (8) и закон Гербера показывают, что отставание потенциала растет с увеличением относительной скорости тел. Запаздывание потенциала, если его рассматривать в существующих рамках классической механики, приводит к выводу о нарушении закона сохранения энергии, т. е. означает, что тело теряет потенциальной энергии больше, чем обретает кинетической. Для несоблюдения закона сохранения энергии нет оснований из опытов и наблюдений природы. Поэтому вывод о том, что «недостающая» часть энергии реализуется телом в энергию продольных колебаний, которые инициируются либо «интерференцией» приходящего отстающего сигнала, либо его нелинейностью, вызванной изменением времени взаимодействия, скорости тела и величины потенциала, является вполне логичным.

Закон сохранения энергии при падении пробного тела в механике Ньютона можно записать так:

$$E_{\text{пот.}} + E_{\text{кин.}} = \text{const, где:} \quad (22)$$

$$E_{\text{кин.}} = mv^2_{(U=\infty)} / 2, \text{ где:} \quad (23)$$

$v_{(U=\infty)}$ – скорость тела в данной точке при бесконечно большой скорости взаимодействия.

При введении в процесс падения конечной скорости взаимодействия, средняя мгновенная скорость пробного тела в данной точке будет меньше, по причине того, что происходит запаздывание потенциала и тело участвует в продольных колебаниях. Энергия гармонического колебания определяется максимальной мгновенной линейной скоростью тела:

$$E_{\text{кол.}} = mv^2_{\text{max}} / 2 \quad (24)$$

Обе энергии (23) и (24) при адиабатическом процессе должны быть равны разнице потенциальных энергий:

$$E_{\text{пот.}} = \int_{\infty}^R F(R) dR \quad (25)$$

Но $mv^2_{(U=\infty)} / 2 = mv^2_{\text{max}} / 2$, следовательно: (26)

$$v_{(U=\infty)} = v_{\text{max}} \quad (27)$$

Равенство (27) справедливо лишь для определенных точек пути, определяемых конкретной фазой колебаний, при этом тело достигает эти точки по времени позже, чем в механике Ньютона. Скорость движения тела с продольными колебаниями может быть определена лишь как средняя мгновенная и является фазовой.

В продольные колебания преобразуется только та часть энергии движения, которая определяется запаздывающим потенциалом. Но, поскольку запаздывание потенциала зависит от скорости (см. уравнения Вебера, Гербера и т.д. [24], [25]), и при $v \rightarrow 0$ запаздывание потенциала тоже стремится к нулю, то соотношение

$$v_{\text{фаз}} = f v_{\text{лин.макс}} \quad (28)$$

имеет пока неизвестный закон, который должен быть ограничен двумя крайними точками: $v_{\text{фаз.}} \rightarrow v_{\text{лин.макс}}$ при $v_{\text{фаз.}} \rightarrow 0$ (следовательно, в данном случае $f \rightarrow 1$), а также $v_{\text{лин.макс}} \rightarrow \alpha v_{\text{фаз.}}$ при $v_{\text{фаз.}} \rightarrow U$, причем первая крайняя точка совершенно очевидна, в то время как последняя предполагает, что тело может достигать скорости взаимодействия. При этом происходит полное запаздывание потенциала, и тело приобретает максимально возможную энергию, равную $E = m\alpha^2 U^2 / 2$ или $E = \delta m U^2$, которую релятивисты, введя понятие переменной массы (согласно множителю Лоренца), изображают как $E = mc^2$, где c – скорость света.

Энергия движения тел через фазовую скорость с учетом (19) будет иметь вид:

$$E_{\text{движ.}} = \frac{mV_{\text{фаз.}}^2 f^2}{2} \quad (29)$$

Длина, частота и энергия продольных колебаний

Приведенная выше схема близкого действия при свободном падении пробного тела в поле центральной силы (рис. 3) позволяет выявить зависимость длины колебаний пробного тела от всех переменных факторов. Переменных три: *фазовая скорость, сила взаимодействия и расстояние.*

Длина колебаний, согласно схеме на рис. 3, пропорциональна длине взаимодействия. Длина же взаимодействия для произвольной точки R_i равна:

$$l_i = t_i v_{\text{фаз. } i}, \text{ где:} \quad (30)$$

t_i – время взаимодействия;

$v_{\text{фаз. } i}$ – средняя фазовая скорость на l_i .

а) *Зависимость длины взаимодействия от расстояния*

Время взаимодействия (t_i) и фазовая скорость ($v_{\text{фаз. } i}$) по-разному зависят от расстояния: время взаимодействия прямо пропорционально расстоянию из (30), а фазовая скорость пропорциональна напряженности поля $\gamma M / R_i^2$ и значит, обратно пропорциональна квадрату расстояния.

Следовательно, полную пропорциональность времени взаимодействия расстоянию можно записать:

$$l_1 \sim R \cdot \frac{1}{R^2} = \frac{1}{R} \quad (31)$$

б) *Зависимость длины взаимодействия от силы взаимодействия*

Зависимость l_i от $F(R)$ имеет более сложную зависимость, т.к. в данном случае осуществляется, говоря современным языком, обратная связь: влияние длины взаимодействия через силу взаимодействия на длину взаимодействия.

Именно эта зависимость ответственна за закон влияния относительной скорости взаимодействующих тел на силу взаимодействия. И хотя вид этого закона может быть поводом для дискуссий (Вебера, Гаусса или Гербера и т.д.), обратная связь длины взаимодействия может быть выявлена по схеме рис. 3:

чем больше длина взаимодействия, тем большее расстояние проходит пробное тело без изменения напряженности поля (запаздывание потенциала), а значит тем больше потеря неиспользованной силы взаимодействия и тем больше потеря длины взаимодействия:

$$l'_i \sim \frac{1}{\Delta F(R_i)} \sim \frac{1}{F(R_i)} \quad (32)$$

Кроме этого, сила взаимодействия влияет на длину взаимодействия через время взаимодействия. Эту зависимость легче выразить в обратном порядке: чем больше сила взаимодействия, тем большую фазовую скорость набирает тело на длине взаимодействия. Но увеличение скорости пропорционально уменьшает время взаимодействия, а от времени взаимодействия прямо пропорционально зависит длина взаимодействия:

$$F(R_i) \sim V_{\text{фаз}} \sim \frac{1}{t_i} \sim \frac{1}{l''_i} \text{ или:} \quad (33)$$

$$l''_i \sim \frac{1}{F(R_i)} \quad (34)$$

И, наконец, поскольку фазовая скорость напрямую зависит от силы взаимодействия, то можно записать:

$$l'''_i \sim V_{\text{фи}} \sim F(R_i) \quad (35)$$

Объединив зависимости (21), (23) и (24), получим;

$$l_2 \sim l'_i l''_i l'''_i \sim \frac{1}{F(R_i)} \quad (36)$$

в) *Зависимость длины взаимодействия от фазовой скорости*

Во-первых, из (30) можно сразу выявить, что

$$l_{i1} \sim V_{\text{фи}} \quad (37)$$

Во-вторых, чем больше время взаимодействия на длине l_i , тем меньше средняя фазовая скорость на этом отрезке. И, следовательно:

$$l_{i2} \sim t_i \sim \frac{1}{V_{\phi i}} \quad (38)$$

Не чем больше время взаимодействия, тем большую фазовую скорость приобретает пробное тело за счет продления действия силы. И тогда:

$$l_{i3} \sim t_i \sim V_{\phi i} \quad (39)$$

Таким образом, пропорциональность длины взаимодействия фазовой скорости выразится в результате:

$$l_3 \sim l_{i1} l_{i2} l_{i3} \sim V_{\phi} \quad (40)$$

Объединив (31), (36) и (40), найдем, что *полная зависимость длины взаимодействия, которая пропорциональна длине продольного колебания (рис. 3), от всех трех переменных равна:*

$$l \sim \lambda \sim l_1 l_2 l_3 = \frac{V_{\text{фаз}}}{R \cdot F(R)}, \text{ или:} \quad (41)$$

$$\lambda = \frac{HV_{\text{фаз}}}{R \cdot F(R)}, \text{ где} \quad (42)$$

H – коэффициент пропорциональности.

Произведение $R \cdot F(R)$ в (42) равно разности потенциальных энергий при адиабатическом свободном падении:

$$R \cdot F(R) = \Delta E_{\text{пот.}} = \int_{\infty}^R F(R) dR = E_{\text{движ.}} \quad (43)$$

Выражая длину колебаний через частоту:

$$\lambda = V_{\text{фаз}} / \nu \quad (44)$$

и подставив (43) и (44) в (42), получим:

$$E_{\text{движ.}} = H\nu \quad (45)$$

Полученная формула (45) энергии движения тел с продольными колебаниями идентична (кроме внутреннего понятия постоянной H) формуле

энергии для излучения Планка – Эйнштейна. Такое совпадение не случайно. Оно показывает, что излучение (фотоны) вторичны по отношению к движению материи и подтверждает прозорливое высказывание Гюйгенса о том, что «свет возникает благодаря толчкам, которые наносят частицы материи частицам эфира».

Волны Де Бройля. Постоянная Планка

Поскольку (29) и (45) являются выражением одной и той же энергии, а именно, энергии движения тела с продольными колебаниями в поле сил, следовательно, их можно приравнять:

$$\frac{mV_{\text{фаз.}}^2 f^2}{2} = H\nu \quad (46)$$

Или после преобразования получим:

$$\lambda = \frac{2H}{mV_{\text{фаз.}} f^2}, \quad (47)$$

что представляет собой модификацию закона де Бройля.

Однако формула (47) имеет глубокие принципиальные отличия от закона де Бройля, как в составе, так и в интерпретации его связи с явлением природы.

Во-первых, в законе де Бройля скорость тела не является фазовой, хотя сама связь этой формулы с длиной волны должна была бы на это натолкнуть.

Во-вторых, постоянная H введена де Бройлем как постоянная Планка, связанная с дискретностью излучения атомов. В данном случае, постоянная H не указывает на дискретность длины волны, а является коэффициентом пропорциональности, зависящем от вида взаимодействия и сложным образом – от массы. Если взаимодействие – электрическое, а масса тела равна массе электрона, то H является постоянной Планка.

В-третьих, в формуле (47) имеется зависимость $f(V_{\text{лин.макс.}}, V_{\text{фаз.}})$ между линейной максимальной и фазовой скоростью тела. Эта зависимость может быть выявлена с помощью современных математических методов и

экспериментов и представляет собой, скорее всего, коэффициент запаздывания потенциала, который коррелирует в своих нижних и средних значениях с множителем Лоренца.

Литература

1. Н.К. Носков. К вопросу об ограничении области применения классической механики. МГП «Принт» ИФВЭ АН Каз. ССР, Алма-Ата, 1991.
2. F. Harress. Die Geschwindigkeit des Lichtes in bewegten Körpern. Dissertation, Jena, 1912.
3. G. Sagnac. L'éther lumineux démontré par l'effet du vent relatif d'éther dans un interféromètre en rotation uniforme. C. R., 1913, 157, p. 708...710.
4. A.A. Michelson. The effect of the Earth's rotation on the Velocity of light. I. *Astrophys. J.*, 1925, 61, p. 137...139; A. A. Michelson, H. Gale. Idem II, *Astrophys. J.*, 1925, 61, p. 140...145.
5. B. Pogany. Über die Wiederholung des Harres – Sagnaschen Versuches. *Ann. Phys.*, 1926, 80, p. 217...231.
6. С.И. Вавилов. Экспериментальные основания теории относительности. Собр. соч. т. 4, Академиздат, М., 1956.
7. И. Физо. О гипотезе относительно светового эфира и об одном эксперименте, который, по-видимому, показывает, что движение тел меняет скорость, с которой свет распространяется внутри этих тел. C. R., 1851, 33, p. 349...355. Пер. с франц. в сб. Под ред. Г.М. Голина и С.Р. Филоновича «Классики физической науки», Высшая Школа, М., 1989.
8. M. Hoek. Determination de la vitesse avec laquelle est entraînée une onde lumineuse traversant un milieu en mouvement. *Arch. Neerl.*, 1868, 3, p. 180...185; 1869, 4, p. 443...450.
9. A.A. Michelson, E.W. Morley. Influence of motion of the medium on the velocity of light. *Amer. J. Sci.*, 1886, 31, p. 377...386.
10. P. Zeeman. Experiences sur la propagation de la lumière dans les milieux liquides ou solides en mouvement. *Versl. Akad. Amster.*, 1914, 23, p. 245.
11. О. Френель. Письмо к Араго «Относительно влияния движения Земли на некоторые оптические явления». 1818. Пер. с франц. в кн. О. Френель. Избранные труды по оптике, М., 1955, стр. 516.
12. A.A. Майкельсон. Относительное движение Земли и светоносный эфир. *Amer. J. Phys.*, 1881, 22, p. 120...129. Пер. с англ. в сб. «Эфирный ветер» под ред. В.А. Ацюковского, М., Энергоатомиздат, 1993.

13. А. Майкельсон, Э.В. Морли. Об относительном движении Земли в светонесущем эфире. Amer. J. Sci., 1887, 34, p. 333...345. Пер. с англ. в сб. «Эфирный ветер» под ред. В.А. Ацюковского, М., Энергоатомиздат, 1993.
14. А. Майкельсон, Д.К. Миллер. Отчет об эксперименте по обнаружению эффекта Фицджеральда – Лоренца. Философский журнал, 8(6), 680...685, 1905. Пер. с англ. в сб. «Эфирный ветер» под ред. В.А. Ацюковского, М., Энергоатомиздат, 1993, стр. 35...42.
15. Д.К. Миллер. Эфирный ветер. Доклад, прочитанный в Вашингтонской Академии наук. Science, 1926, v. LXII, No. 1635. Пер. с англ. С.И. Вавилова в сб. «Эфирный ветер» под ред. В.А. Ацюковского, Энергоатомиздат, М. 1993.
16. Д. Бредли (Брадлей). Письмо к Галлею. 1728. Пер. с англ. в кн. У.И. Франкфурт, А.М. Френк «Оптика движущихся тел», Наука, М., 1972, стр. 9.
17. О. Ремер. Доказательство, касающееся скорости света. 1675. Пер. с франц. в кн. У.И. Франкфурт, А.М. Френк «Оптика движущихся тел», Наука, М., 1972, стр. 142.
18. Риман. В кн. Н.Т. Роузвер. Перигелий Меркурия от Лавуазье до Эйнштейна. Пер. с англ., Мир, М., 1985, стр. 130.
19. К. Пирсон. K. Pearson. Ether squirts. Am. J. Math., 13, p. 309...362, 1891. В кн. Н.Т. Роузвер. Перигелий Меркурия от Лавуазье до Эйнштейна. Пер. с англ., Мир, М., 1985, стр. 130...132.
20. Г. А. Шотт. G. A. Schott. On the electron theory of matter and the explanation of fine spectrum lines and of gravitation. Phil. Mag. (Ser. 6), p. 21...29, 1906. В кн. Н.Т. Роузвер. Перигелий Меркурия от Лавуазье до Эйнштейна. Пер. с англ., Мир, М., 1985, стр. 132...133.
21. В. Томсон. On the ultramundane corpuscles of LeSage. Phil. Mag. (Ser. 4), 45, 1873, p. 321...332. В кн. Н.Т. Роузвер. Перигелий Меркурия от Лавуазье до Эйнштейна. Пер. с англ., Мир, М., 1985, стр. 133.
22. К.А. Бьеркнес. Пульсационная теория тяготения. 1856. В кн. Н.Т. Роузвер. Перигелий Меркурия от Лавуазье до Эйнштейна. Пер. с англ., Мир, М., 1985, стр.125.
23. К.Ф. Гаусс. Труды, т. 5, Королевское научное общество, Геттинген, 1867. Пер. с нем. в кн. Н.Т. Роузвер. Перигелий Меркурия от Лавуазье до Эйнштейна. Пер. с англ., Мир, М., 1985, стр. 145.
24. W. Weber. Werke, Vol. 4, 247...299, Springer, Berlin, 1894. Пер. с нем. в кн. Н.Т. Роузвер. Перигелий Меркурия от Лавуазье до Эйнштейна. Пер. с англ., Мир, М., 1985, стр. 140...144.
25. П. Гербер. Пространственное и временное распространение гравитации. Z. Math. Phys., 43, p. 93...104, 1898. Пер. с нем. в кн. Н.Т. Роузвер. Перигелий Меркурия от Лавуазье до Эйнштейна. Пер. с англ., Мир, М., 1985, стр. 168...176.

Дата публикации:
25 января 2002 года

Электронная версия:
© «Наука и Техника», www.n-t.org