

Список літератури: 1. *Nayfeh A.H., Balachandran B.* Applied Nonlinear Dynamics. – Wiley, New York, USA, 1995. – 473 p. 2. *ABAQUS.* User Manual, Dassault Systèmes Simulia Corp. – Providence, RI, USA, 2010. 3. *Burlayenko V.N., Sadowski T.* Influence of skin/core debonding on free vibration behavior of foam and honeycomb cored sandwich plates// Int. J. Non-Linear Mech, 45(10) 2010, p. 959-968. 4. *Mase G.F., Mase G.T.* Continuum Mechanics for Engineers, – CRC Press, Florida, 1992. – 380 p. 5. *Wriggers P.* Computational contact mechanics. – John Wiley & Sons Ltd, England, 2002. – 441 p. 6. *Laurson T.A.* Computational Contact and Impact Mechanics: Fundamentals of Modeling Interfacial Phenomena in Nonlinear Finite Element Analysis. – Springer, Berlin, 2002. – 454 p. 7. *Kikuchi K., Oden J.T.* Contact problems in elasticity: A study of variational inequalities and finite element methods.– Society for Industry and Applied Mathematics, Philadelphia, 1988. – 495 p. 8. *Behytschko T., Liu W.K., Morgan B.* Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures. – John Wiley & Sons Inc., New York, USA, 2000. – 667 p.

Надійшла до редколегії 05.12.2011

УДК 539.1

В.А. ВАНИН, д-р техн. наук, проф., НТУ «ХПИ»;
А.А. ГРИГОРЬЕВ, аспірант, НТУ «ХПИ»

КРИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ СОВРЕМЕННЫХ МОДЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА

Проаналізовано відомі моделі фізичного простору, що реалізують різні теорії пасивного або активного механічного середовища. Дано теоретичне обґрунтування та вказані загальні технічні принципи зниження інерційності хвилі переносу в середовищі Максвелла.

Проанализированы известные модели физического пространства, реализующие различные теории пассивной и активной механической среды. Дано теоретическое обоснование и указаны общие технические принципы снижения инерционности волны переноса в среде Максвелла.

Analyzed by well-known models of the physical space that implement different theory of passive and active mechanical environment. The theoretical rationale and general technical principles are to reduce the inertia of the wave transport in the environment of Maxwell.

Введение и постановка задачи. Если внимательно проанализировать поля напряжений и деформаций твёрдого тела, как это сделано, например, в [1–3], то там можно найти обоснование для эффектов электромагнетизма. На эту аналогию впервые обратил внимание *Джеймс Максвелл* [4], который представлял электромагнитное поле полем напряжений механического эфира. Физики, работавшие после Максвелла, объясняли аналогию по-своему: это, мол, неудивительно, поскольку механика твёрдого поликристаллического тела базируется на уравнениях электромагнитного поля, полученных всё тем же Максвеллом. В этом они правы, но у Максвелла (и у *Анри Пуанкаре* в монографии [5]) речь шла совсем о другом твёрдом теле, первичном в отно-

шении нашего электромагнетизма и более «тонком» по сравнению с нашими твёрдыми телами. Механика этого тонкого тела (смотри [2]) также базируется на уравнениях Максвелла, но они справедливы для другого электромагнитного поля, более «тонкого», чем наше. Образно говоря, мы попробовали спуститься в мироздании на один этаж, но на этом история не заканчивается.

Проблему лучше других понял *Давид Гильберт* [6], который сформулировал тезис о двойной бесконечности. У материи, по Гильберту, имеется иерархическая последовательность вложенных структур \mathbb{k}_j , неограниченная в обе стороны:

$$\dots \subset \mathbb{k}_{-n} \subset \dots \subset \mathbb{k}_{-2} \subset \mathbb{k}_{-1} \subset \mathbb{k}_0 \subset \mathbb{k}_1 \subset \mathbb{k}_2 \subset \dots \subset \mathbb{k}_n \subset \dots$$

Предположим, что нашему уровню материи соответствует структура \mathbb{k}_0 . Сверхзадача фундаментальной физики – понять, как устроена структура \mathbb{k}_{-1} , несущая наш мир «на своих плечах», и увидеть структуру \mathbb{k}_1 , существование которой поддерживается нашим миром. Первая задача решается в микрофизике, вторая – в космологии. Продолжающийся кризис физики состоит в том, что наука уже доросла до такого понимания вещей, но ещё не в состоянии решить поставленную Гильбертом задачу.

Свой вариант решения этой проблемы мы изложили в статьях [1–3], в работе [7] была предпринята попытка обобщения этого подхода для создания теории глобального материально-информационного поля. Проанализируем результаты этих статей на уровне максимальной физической абстракции.

Предположим, что мы уже имеем сплошную упругую однородную и изотропную среду (например, кристаллическое ядро планеты или остывшую железную звезду), в которой, как показано в [1], может существовать поле поперечных механических колебаний, описываемых уравнениями Максвелла. Но тогда в этом поле возникают условия, которые могут привести к созданию своей кристаллической решётки и нового упругого поликристаллического однородного и изотропного тела, описываемого своими уравнениями Максвелла. Ясно, что данную цепочку рассуждений можно продолжить.

Представляется ещё более интересным применить эту же итерационную процедуру в обратном направлении, получая всё более тонкие и тонкие материальные структуры. И на каждом таком шаге скорость света будет возрастать в очень большой пропорции, примерно на пять порядков.

Если это рассуждение является верным, то становится ясным, куда стремится мир, в котором мы живём – он должен создать новую кристаллическую структуру галактического масштаба. Возможно, это уже произошло, причём очень давно, но нам пока что не было дано это увидеть. Современные

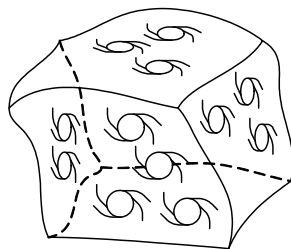


Рисунок 1 – Стенки из галактик.

астрономы утверждают, что галактики во Вселенной распределены неравномерно и их скопления образуют относительно тонкие оболочки (так называемые *галактические стенки*), окружающие *межгалактические пузыри* (рис. 1). При колебаниях стенок могут возникать синфазные поля, например, электрическое поле. Показательно, что внутри пузырей светящейся материи нет.

Ясно, что до тех пор, пока не проведены необходимые эксперименты, эти и другие теории такого же рода остаются чисто умозрительными. Но тут встаёт важный вопрос, о каких именно альтернативных теориях идёт речь и чему, собственно говоря, они являются альтернативой? Официальная физическая наука до сих пор довольствуется тем наследием, которое оставил *Альберт Эйнштейн*, и не жалуется подобные темы своим вниманием; о них не найдёшь упоминаний и в современных учебниках. Поэтому мы решили ликвидировать указанный пробел и в этой публикации дать краткую информацию о некоторых современных «не эйнштейновских» (точнее, «после эйнштейновских») математических моделях физического пространства.

Теории «увлечения эфира». Физиками было создано несколько теорий такого рода, смысл которых сводился к одному: массивные тела, например Земля, вносят в уравнения электродинамики и уравнения гравитационного поля дополнительные нелинейные слагаемые, которые «исчезают», когда лабораторная система координат оказывается относительно этого массивного тела неподвижной.

Наиболее последовательной и логически безупречной реализацией этой идеи следует признать общую теорию относительности Эйнштейна, в которой плотность потока электродинамической и гравитационной энергии приводит к пропорциональному изменению кривизны пространства и, в том числе, «нагружает» волновые уравнения для электродинамических потенциалов дополнительными слагаемыми. Но мы покажем в этом пункте более простую версию «нагружения» волновых уравнений, хорошо известную, например, специалистам по гидромеханике.

Напомним (смотри [8]), что свободные колебания *сплошной упругой среды* описываются уравнением:

$$\lambda \cdot \partial^2 \vec{u} / \partial t^2 = K \cdot \text{grad div } \vec{u} - G \cdot \text{rot rot } \vec{u}, \quad (1)$$

где λ – плотность среды; K, G – модули объёмного сжатия и сдвига; $\vec{u}(M, t)$ – перемещения в момент времени t точки M среды из её положения равновесия.

Уравнение (1) не учитывает нелинейные эффекты, связанные с существованием так называемых *конвективных членов*. Правая часть уравнения описывает действие силы упругости, а левая – силы инерции, но *выражение для силы инерции упрощено*. В действительности, как это следует из *второго закона Ньютона*, в левой части (1) должна использоваться полная производ-

ная по времени, а не частная,

$$d\vec{v}/dt = \partial\vec{v}/\partial t + (\vec{v}, \nabla)\vec{v} = \partial\vec{v}/\partial t + 0.5 \text{ grad}(\vec{v}, \vec{v}) + [\text{rot } \vec{v}, \vec{v}],$$

причём она должна вычисляться от скорости перемещения, а не от скорости смещения среды:

$$\vec{v} = d(\vec{u})/dt + \vec{v}_0 = \partial(\vec{u})/\partial t + 0.5 \text{ grad}(\vec{u}, \vec{u}) + [\text{rot } \vec{u}, \vec{u}] + \vec{v}_0,$$

где \vec{v}_0 – скорость перемещения положения равновесия; кроме того, здесь было использовано тождество

$$(\vec{a}, \nabla)\vec{a} = 0.5 \text{ grad}(\vec{a}, \vec{a}) + [\text{rot } \vec{a}, \vec{a}],$$

которое является следствием правил дифференцирования произведений.

Примем, как это обычно делают в теории колебаний, что смещение и скорость смещения малы, поэтому квадратами этих величин можно пренебречь. Кроме того, будем считать, что переносная скорость \vec{v}_0 не изменяется во времени. Тогда

$$\vec{v} = \partial\vec{u}/\partial t + \vec{v}_0$$

и

$$d\vec{v}/dt = \partial^2\vec{u}/\partial t^2 + \Upsilon(\vec{a}) = 0.5 \cdot \text{grad}(\vec{v}_0, \vec{v}_0) + [\text{rot } \vec{v}_0, \vec{v}_0] + \text{grad}(\vec{v}_0, \partial\vec{u}/\partial t) + \\ + ([\text{rot } \vec{v}_0, \partial\vec{u}/\partial t] - [\vec{v}_0, \text{rot } \partial\vec{u}/\partial t]) = \Upsilon(\vec{v}_0) + \partial/\partial t \{ \text{grad}(\vec{v}_0, \vec{u}) + \langle \vec{v}_0, \vec{u} \rangle \},$$

где $\Upsilon(\vec{a}) = 0.5 \cdot \text{grad}(\vec{a}, \vec{a}) + [\text{rot } \vec{a}, \vec{a}]$, $\langle \vec{a}, \vec{c} \rangle = [\text{rot } \vec{a}, \vec{c}] - [\vec{a}, \text{rot } \vec{c}]$.

В результате уравнение (1) принимает вид:

$$\lambda \partial^2 \vec{u} / \partial t^2 = K \text{ grad div } \vec{u} - G \cdot \text{rot rot } \vec{u} - \lambda (\partial / \partial t) \{ \text{grad}(\vec{v}_0, \vec{u}) + \langle \vec{v}_0, \vec{u} \rangle \} - \lambda \Upsilon(\vec{v}_0).$$

Если мы выбрали такую *инерционную систему координат*, которая перемещается и вращается вместе с перемещением и вращением положения равновесия упругой среды (будем, далее, изменение положения равновесия называть *движением эфира*), то дополнительные слагаемые пропадают, и это уравнение совпадает с уравнением (1). Тогда, как показано в [2], поперечные колебания среды описываются уравнениями Максвелла, и *в инерционной системе координат результат опыта Майкельсона – Морли закономерен*.

Если эта теория верна, то из результата опытов Майкельсона – Морли (анализ дан в [9]) следует, что *на поверхности Земли, в пределах точности эксперимента, движение эфира совпадает с движением этой поверхности*.

С другой стороны, если бы мы выбрали для своих наблюдений систему координат, в которой положение упругого равновесия среды не является неподвижным (например, разместили бы интерферометр на очень лёгком и быстро летящем над поверхностью Земли самолёте), то результат опыта мог быть другим. Рассуждая теоретически, чтобы исключить возможное влияние массы самолёта, желательнее перемещать интерферометр с большой скоростью внутри подземной шахты или штрека, но такой опыт трудно осуществить, поскольку этот прибор чрезвычайно чувствителен к вибрациям.

«Эфирный ветер» в опытах Миллера. В 1920 годы американский физик Д.К.Миллер усовершенствовал схему интерферометра Майкельсона; в частности, за счёт многократного отражения лучей от зеркал, он увеличил их путь с 22 до 64 метров, что в три раза увеличило чувствительность прибора. После этого он повторил эксперименты Майкельсона – Морли в горной местности (обсерватория Маунт Вилсон, высота 1830 метров над уровнем моря) и обнаружил долгожданное смещение интерференционной картины. В 1929 году к этим исследованиям присоединился Майкельсон и получил те же результаты, что и Миллер (смотри [10,11]).

Скорость эфирного ветра (то есть, скорость интерферометра относительно эфира) на указанной высоте изменялась в диапазоне 6...10 км/с и колебалась с периодом, равным периоду суточного обращения Земли. По результатам экспериментов *направление ветра было идентифицировано как галактическое, а не орбитальное* (это направление оказалось практически перпендикулярным плоскости, в которой располагаются все планеты Солнечной системы, рис. 2). Учёные утверждали, что для объяснения наблюдающегося эффекта скорость эфира на большом удалении от Земли близка к 200 км/с. То есть *скорость эфира превышает скорость движения Солнца относительно плоскости галактического диска* [12].

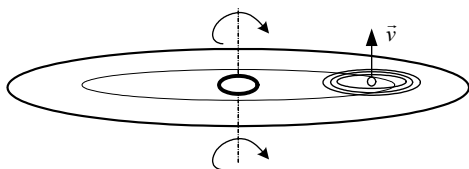


Рисунок 2 – Ориентация орбит.

Следует заметить, что в экспериментах Миллера и Майкельсона результаты измерений сильно зависели от материалов, используемых в конструкции самого интерферометра, а также при строительстве помещений, в которых они устанавливались. В частности, был выявлен *сильный экранирующий эффект металлов*, что, возможно, и послужило ещё одной причиной неудачи первых опытов Майкельсона, где путь светового потока проходил внутри металлических труб. Игнорирование этих условий в опытах других учёных привело к повторению неудач, и исследования эфирного ветра были на длительное время прекращены.

Теории газо-подобного эфира и опыты Галаева. Экспериментальное обнаружение эфирного ветра не противоречит теориям увлечения эфира, в том числе общей теории относительности Эйнштейна. Но появление дополнительной информации о свойствах эфира позволяет конкретизировать его физические и математические модели.

В классической физике конца XIX столетия существовало твёрдое убеждение, что в жидкости или газе волны поперечных колебаний не распространяются; поэтому эфир должен быть твёрдым телом – поликристаллическим.

ским или аморфным. Этот научный факт имел на то время многочисленные экспериментальные подтверждения и уже в XX столетии помог раскрыть тайну внутреннего строения Земли, когда по результатам эхолокации было обнаружено металлическое земное ядро и установлено, что его внешняя часть является жидкой.

Дальнейшее развитие науки, в частности, успехи физической химии и гидромеханики, поколебали это давнее убеждение. Было открыто дипольное взаимодействие молекул жидкости или газа, особенно сильно проявляющееся у воды, имеющей полярные молекулы. У других веществ нидерландским физиком *Ван-дер-Ваальсом* было обнаружено *индукционное* (другое название – *дисперсионное*) взаимодействие молекул, вызванное флуктуациями расположения электрического заряда; такое взаимодействие также служило проводником поперечных колебаний, а соответствующее состояние вещества сейчас называют *газом Ван-дер-Ваальса* [13]. Кроме того, в механике жидкости и газа были получены знаменитые *уравнения Навье – Стокса* [14]

$$\lambda \partial \bar{v} / \partial t + \lambda (\bar{v} \cdot \nabla) \bar{v} = \bar{F} - \text{grad } p + \mu \text{ rot rot } \bar{v}, \quad \text{div } \bar{v} = 0,$$

описывающие изменение скорости \bar{v} течения вязкой несжимаемой жидкости, имеющей плотность λ и кинематическую вязкость μ ; в числе решений этого уравнения были и поперечные волны.

В 1980 годы российским физиком *В.А. Ацюковским* была создана физическая и математическая модель эфира (смотри монографию [15]), в которой он наделялся свойствами реального газа, обладающего давлением, температурой, сжимаемостью и вязкостью. В рамках этой теории, в частности, фотоны интерпретировались как создаваемые пульсирующим атомом *вихревые дорожки*, известные в механике жидкости и газов как *дорожки Кармана*.

На основе своей теории учёный оценил кинематическую вязкость эфира величиной $\mu_{\text{э}} \approx 7 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$; для сравнения, при атмосферных условиях вязкость воздуха составляет $\mu_{\text{в}} \approx 1.5 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$, гелия – $\mu_{\text{г}} \approx 11 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$.

После длительного перерыва, эксперименты по измерению скорости и направления эфирного ветра были в конце XX века продолжены украинским физиком Ю.М.Галаевым (ИРЭ НАНУ, Харьков). Опираясь на теорию газоподобного эфира, он разработал принципиально новую конструкцию интерферометра, в которой использовался оптический лазер, и реализовывались известные для гидродинамики эффекты изменения скорости при неустановившемся течении вязкой жидкости по цилиндрической трубе (подробности опубликованы в [16]). Чувствительность нового интерферометра, по сравнению с прибором Майкельсона, была увеличена в тысячи раз, и это позволило (для равнинных условий города Харькова) зарегистрировать слабый «эфирный ветер» со следующими средними скоростями:

для высоты 1.6 м – 205 м/с; для высоты 4.8 м – 435 м/с.

Работая с интерферометром другой конструкции, использующим час-

тотный диапазон радиоволн, Галаев зарегистрировал для высоты 42 м скорость эфирного ветра 1412 м/с. Направление ветра и его изменение с высотой соответствовали тем, которые (для больших высот) ранее были получены Миллером. Кроме того, удалось получить экспериментальное значение кинематической вязкости эфира $\mu_e \approx 6.24 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$, которое практически совпало с её предсказанным значением в теории Ацюковского.

Завершая тему, следует особо подчеркнуть, что в современной науке результаты опытов Майкельсона уже давно не воспринимаются как парадоксальные, но приводимые объяснения, как правило, страдают излишним формализмом. Что касается задачи определения скорости Земли относительно эфира, то она по-прежнему актуальна, но, как показывает опыт последних лет, должна решаться другими методами.

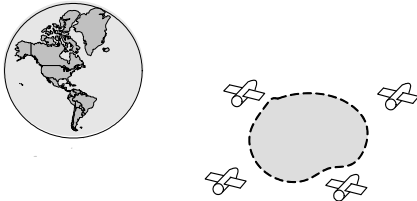


Рисунок 3 – Схема эксперимента.

3). Тогда в этой области, по всей видимости, произойдёт изменение вязкости эфира, а вместе с ней – одной или нескольких фундаментальных физических констант: скорости света, постоянной Планка, постоянной тонкой структуры и, возможно, других. Перед проведением эксперимента по периметру области расставляются группировка спутников, которые фиксируют изменения констант и, тем самым, определяют направление и скорость своего движения относительно эфира.

Ясно, что к проведению таких экспериментов Человечество пока не готово, но технический прогресс сейчас происходит очень быстро, а эта игра «стоит свеч»: изменяя свойства эфира можно приблизиться к пониманию принципов, которые используют неинерционные летательные аппараты (смотри далее).

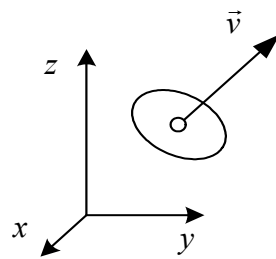


Рисунок 4 – Движущаяся частица.

Теория «вытеснения пространства». Теории с такими названиями базируются на представлении эфира в виде жидкости или газа, через который движутся частицы материи. Чтобы получить простейшую из этих теорий, будем предполагать, что эфир (то есть, вакуум) лишён вязкости. Рассмотрим

некоторую материальную частицу, которая движется в эфире со скоростью \vec{v} (рис. 4). По ходу движения частицы пространство сменяется материей, а за её «кормой» – материю сменяет пространство. Если относительная скорость $v/c \ll 1$, где c – это скорость света, то сжимаемостью пространства можно пренебречь, и далее трактовать эфир как несжимаемую и невязкую среду. Эта среда «вытесняется» перед частицей и «засасывается» в освобождающийся за ней объём. Следовательно, и с такой концепцией согласны многие физики, *движущаяся материальная частица подобна движущемуся диполю.*

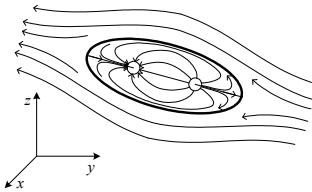


Рисунок 5 – Поле скоростей обтекания.

Напомним (смотри в учебнике [14] объяснение *парадокса Даламбера*, а также рис. 5), что при движении диполя векторные линии поля скоростей создают кокон эллипсоидальной (а при малых скоростях – практически сферической) формы, непроницаемый для внешнего потока, причём размеры эллипсоида зависят от момента диполя. В рассматриваемом случае момент диполя равен произведению скорости частицы

на объём, занимаемый её материей (то есть на объём, *движущийся как твёрдое тело*).

Величина этого объёма для каждого типа частиц является предметом дискуссии. В старых теориях микромира, уходящих своими корнями к учению *Демокрита*, материя заполняла весь объём атома. Затем стали считать, что у протона объём, занимаемый его материей, несколько больше объёма ядра, а у электрона он примерно в 2000 раз меньший, чем у протона. Для атомов объём материи зависит от массы ядра и числа электронов во внешней оболочке, поэтому среди радиоактивных элементов он максимальный у железа и никеля, а минимальный – у водорода. При сжатии вещества этот объём для каждого отдельного атома не изменяется, но в относительных величинах он увеличивается пропорционально плотности.

Применяя такую концепцию к каждому атому Земного шара, получаем, что весь этот шар подобен движущемуся диполю (рис. 6), и момент m этого диполя равен сумме диполей его частиц:

$$m = v \cdot V_{\text{м.з}},$$

где $V_{\text{м.з}}$ – объём материи внутри этого шара. В результате движения этого диполя возникает гигантский непроницаемый кокон, радиус R_{κ} которого определяется формулой

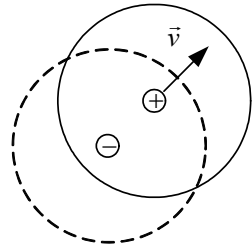


Рисунок 6 – Движущийся диполь.

$$R_{\kappa} = \sqrt[3]{m/(2 \cdot \pi \cdot v)} = \sqrt[3]{V_{\text{м.з}}/(2 \cdot \pi)}, \quad (2)$$

причём, если согласовывать теорию с результатами опытов Миллера и Га-лаева, размеры кокона должны быть близки к размерам поверхности Земли.

В рассматриваемой задаче поле скоростей для системы координат, связанной с центром Земли, имеет осевую симметрию и потенциал, который на-ходят как сумму потенциалов набегающего потока и диполя; этот дифферен-циал мы представим в сферических координатах:

$$\Phi(\rho, \theta) = v \cdot \rho \cdot \cos \theta + 0.5(R_{\kappa}^2 / \rho^2) \cos \theta.$$

Дифференцируя потенциал, находим составляющие относительной ско-рости

$$\vec{u}_{\text{от}}(\rho, \theta) = v \cdot (1 - (R_{\kappa} / \rho)^3) \cos \theta \cdot \vec{i}_{\rho} - v \cdot (1 + 0.5(R_{\kappa} / \rho)^3) \sin \theta \cdot \vec{i}_{\theta}, \quad (3)$$

а также абсолютную скорость увлечения эфира:

$$\vec{u}_{\text{абс}}(\rho, \theta) = v \cdot (R_{\kappa} / \rho)^3 (\cos \theta \cdot \vec{i}_{\rho} + 0.5 \sin \theta \cdot \vec{i}_{\theta}).$$

Зависимость (3) можно использовать для расстояний $\rho \geq R$, то есть за пределами Земного шара. Если $\rho < R$, то нужно заново определить величину диполя, отвечающую этой части Земного шара, после чего по формуле (2) найти новое значение радиуса кокона $R_{\kappa}(\rho)$, и *только лишь для данного значения ρ* использовать его в формуле (3).

Анализ решения модельной задачи показывает, что если $R_{\kappa} \approx R$, то при удалении от поверхности Земли скорость увлечения эфира очень быстро за-тухает, но всё же не по той закономерности, которую выявили в эксперимен-тах по обнаружению эфирного ветра; по-видимому, вблизи поверхности Зем-ли сказывается влияние вязкости эфира. Ситуацию можно исправить, если для решения задачи вооружиться не уравнениями Лапласа, как в этом приме-ре, а одной из современных нелинейных теорий, моделирующей турбулент-ные и ламинарные течения вязкой сжимаемой жидкости.

Обращаем внимание на то, что, поскольку с глубиной изменяется хими-ческий состав, а плотность земного вещества возрастает (так, у железно-никелевого ядра Земли она близка к $11 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, а у кремниевой земной ко-ры – в три раза меньше), то *течение эфира существует и внутри Земного шара*. Скорости внутреннего течения эфира вычисляются по алгоритму, опи-санному выше. Заметим, что даже если описываемый эффект вытеснения пространства является очень слабым и радиус внешнего кокона $R_{\kappa} \ll R$, то и в этом случае, с учётом особенностей внутреннего строения Земли, модель предсказывает существование конвективных течений в жидком металличе-ском ядре, которые, как считали А. Ферсман и его последователи, ответст-венны за создание земного магнетизма. Если эта простейшая модель переда-ёт главные закономерности исследуемых процессов, то *первопричиной зем-*

ного магнетизма является движение Солнечной системы относительно плоскости галактического диска. И это, в частности, означает, что в ближайшие несколько миллионов лет, пока скорость этого движения близка к своему максимуму, ослабление магнитного поля и переполюсовка Земли человечеству не угрожают.

И всё-таки она ... пульсирует. Просматривая материал предыдущего пункта, читатель может прийти к мысли, что авторы статьи окончательно забыли об идее синфазных пульсирующих полей в упругом теле [1–3] и начали представлять эфир в виде газа или жидкости (подобной *племуму Декарта*, смотри [1]). Известный парадокс Даламбера долго служил теоретическим обоснованием для наблюдающегося незатухающего движения небесных тел, но учёт других известных фактов требовал пересмотра традиционных представлений об эфире как о пассивной механической среде.

Далее мы приведём и другие доводы в своё оправдание, но прежде заметим, что наука, как и всё в этом мире, развивается по восходящей спирали, и поэтому старые хорошие идеи всегда проходят через новые циклы «реинкарнации», но, при внешней схожести теорий, они, как правило, получают другую основу и новое содержание. Представьте, как трудно было Галилею отстаивать свою правоту: все видели, что Солнце движется по небу, и только он один знал, что смена дня и ночи объясняется вращением Земли. Не менее трудно приходится сейчас тем физикам, кто вместо реального движения заряженных или нейтральных тел, вместо ламинарных или турбулентных потоков эфирного ветра, а также прочих привычных вещей видит другое: волновые поля синфазных колебаний, происходящих в упругопластической среде.

Мы рассчитываем получить среди читателей новых сторонников этой идеи, и поэтому будем сложные вещи объяснять предельно просто. Если плотность упругой среды переменная, то уравнение (1) линейных колебаний упругой среды имеет следующий вид:

$$\frac{\partial}{\partial t}(\lambda \cdot \partial \bar{u} / \partial t) = \text{grad}(K \cdot \text{div} \bar{u}) - \text{rot}(G \cdot \text{rot} \bar{u}), \quad (4)$$

где левая часть при отсутствии скорости переноса определяет изменение импульса, а правая – упругую силу, являющуюся причиной этого изменения.

Будем считать, что плотность λ , а также модули K, G изменяются по синфазному гармоническому закону, то есть

$$\lambda = \lambda_0 + \delta \lambda \cdot \sin \omega_{\text{пр}} t, \quad K = K_0 + \delta K \cdot \sin \omega_{\text{пр}} t, \quad G = G_0 + \delta G \cdot \sin \omega_{\text{пр}} t,$$

а коэффициенты, используемые в правых частях равенств, по сравнению с круговой частотой $\omega_{\text{пр}}$ медленно изменяются во времени или являются константами. Теперь естественно и решение уравнения (4) искать в аналогичном виде:

$$\bar{u} = \overline{\delta u} \cdot \sin \omega_{\text{пр}} t,$$

причём, поскольку амплитуды $\delta \lambda$ и δp изменения плотности и давления пропорциональны величине $\text{div} \overline{\delta u}$, то эта дивергенция не зависит от координат и времени, и это означает, что мы моделируем в этом пункте только лишь поперечные колебания среды.

Подставим это решение в левую часть уравнения (4); в результате усреднения (смотри [1]), мы снова получили уравнение вида (4)

$$\delta \lambda \cdot \partial^2 (\overline{\delta u}) / \partial t^2 = -\delta G \cdot \text{rot rot} \overline{\delta u}, \quad (5)$$

но не для поперечных смещений упругой среды, а для амплитудной функции соответствующих синфазных колебаний.

Кстати говоря, становится ясно, что скорость света c определяется равенством

$$c^2 = \delta G / \delta K, \quad \text{а не} \quad c^2 = G / K,$$

и, при упругопластической деформации материала на отдельных участках гистерезисной кривой (смотри рис. 7), мы получаем совсем другой результат, чем даёт линейная теория Гука.

Если от уравнения (5) перейти к уравнениям Максвелла, то мы получим

$$\begin{cases} \text{rot}(\overline{\delta E}) = -c^{-1} \partial(\overline{\delta H}) / \partial t; & \text{div}(\overline{\delta E}) = 4\pi \cdot \delta q; \\ \text{rot}(\overline{\delta H}) = c^{-1} \partial(\overline{\delta E}) / \partial t + (4\pi / c) \cdot \overline{\delta J}; & \text{div}(\overline{\delta H}) = 0, \end{cases}$$

где величины $\overline{\delta E}$, $\overline{\delta H}$, $\overline{\delta J}$, δq определяют амплитуды пульсаций для напряжений \vec{E} , угловой скорости вращения среды \vec{H} , а также плотностей токов \vec{J} и зарядов Q .

При усреднении силы Лоренца $\vec{F} = q \cdot \vec{E} + q \cdot \vec{v} \times \vec{H}$ учтём равенства

$$\vec{E} = \overline{\delta E} \cdot \sin \omega_{\text{пр}} t; \quad \vec{H} = \overline{\delta H} \cdot \sin \omega_{\text{пр}} t,$$

и примем, что заряд имеет постоянную массу m_0 , а его объём изменяется по формуле

$$Q = Q_0 + \delta Q \cdot \sin \omega_{\text{пр}} t.$$

В результате получим формулу $\overline{\delta F} = \delta q \cdot \overline{\delta E} + \delta q \cdot \vec{v} \times \overline{\delta H}$.

При записи уравнений электродинамики знак δ перед величинами отбрасывается, но это обстоятельство не изменяет их физического смысла.

Заметим, что, в отличие от других величин, скорости \vec{v} здесь не пульсируют с синфазной частотой ω_0 , то есть они являются в этой теории не ам-

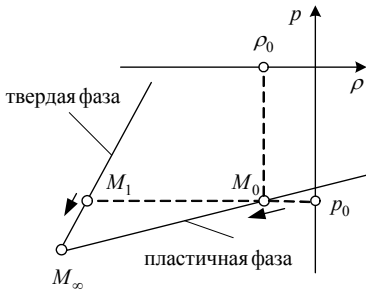


Рисунок 7 – Фрагмент гистерезисной кривой.

плитудными функциями, а реальными скоростями переноса. Поэтому при моделировании физического пространства наряду с методами теории колебаний с успехом используются методы газовой динамики или гидродинамики.

И всё-таки, что такое эфир – газ, жидкость или твёрдое тело? А может быть, это что-то среднее, например, жидкий кристалл? Современной науке это неизвестно. Но нам ещё рано завершать обсуждение данной темы, и в следующих пунктах будут изложены дополнительные аргументы в пользу одной из версий.

Синфазное поле спинов и среда Коссера. Напомним (смотри [3]), что уравнение Клейна – Гордона для продольных колебаний гетерогенной среды допускало факторизацию:

$$\begin{cases} \lambda \partial \bar{v} / \partial t = -\text{grad } p, & d^2 y_R / dt^2 = S \cdot p / M_{\text{ч}}, \\ K^{-1} \partial p / \partial t = -\text{div } \bar{v} - (\varepsilon \cdot S / W) \cdot dy_R(t) / dt, \end{cases}$$

имеющую соответствующий физический смысл. Предположим, что, в силу высокой жёсткости материала примеси, и поле касательных напряжений внутри частицы можно считать равномерным. Тогда, выполняя аналогичное исследование, приходим к аналогичным уравнениям и для поперечных колебаний среды:

$$\begin{cases} \lambda \partial \bar{v} / \partial t = -\text{rot } \bar{\tau}_k, & d \bar{\omega}_R / dt = (\pi / 2) R \cdot S \cdot \bar{\tau}_k / J_{\text{ч}}, \\ G^{-1} \partial \bar{\tau}_k / \partial t = \text{rot } \bar{v} - \varepsilon \cdot ((\pi / 2) R \cdot S / W) \cdot \bar{\omega}_R, \end{cases} \quad (6)$$

где G – модуль сдвига упругой среды; $\bar{\tau}_k, \bar{v}$ – касательное напряжение кручения и скорость среды; $\bar{\omega}_R, J_{\text{ч}}$ – угловая скорость вращения и момент инерции частицы; $J_{\text{ч}} = 0.5 \cdot M_{\text{ч}} \cdot R^2$; R – радиус частицы (рис. 8); S, W, δ – площадь, объём и относительная толщина её оболочки; $M_{\text{ч}}$ – масса частицы; ε – объёмная доля примеси.

Исключим из системы (6) угловую скорость $\bar{\omega}_R$ и получим:

$$a_{\text{поп}}^{-2} \partial^2 \bar{\tau}_k / \partial t^2 = \Delta \bar{\tau}_k - (\omega_{\text{поп}} / a_{\text{поп}})^2 \bar{\tau}_k, \quad (7)$$

где частота

$$\omega_{\text{поп}} = \sqrt{3 \cdot (\varepsilon / \delta) \cdot \lambda / \lambda_{\text{ч}} \cdot (\pi / \sqrt{2}) \cdot a_{\text{поп}} / R}, \quad a_{\text{поп}} = \sqrt{G / \lambda}.$$

Уравнение Клейна – Гордона (7) также имеет очевидное решение:

$$\bar{\tau}_k = \bar{\delta} \tau \cdot (\sin \omega_{\text{поп}} t), \quad \text{где } \Delta \bar{\delta} \tau = 0 \text{ или, например, } \bar{\delta} \tau = \text{const}.$$

Но эта ситуация кардинально отличается от предыдущего случая:

- колебания касательного напряжения не приводят к изменению плотно-

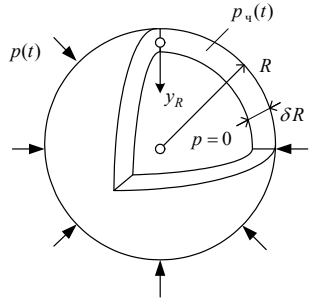


Рисунок 8 – Частица примеси.

сти и модулей материала, а, значит, не могут служить основой для возникновения нестационарного поля, подобного электромагнитному;

- частота $\omega_{\text{поп}}$ столь же велика, как и частота $\omega_{\text{пр}}$, поэтому дополнительное слагаемое заметно искажает исходное волновое уравнение

$$a_{\text{поп}}^{-2} \partial^2 \bar{\tau}_k / \partial t^2 = \Delta \bar{\tau}_k,$$

описывающее поперечные колебания среды, и это *вступает в противоречие с опытными данными*.

В нашем физическом пространстве (эфире), по-видимому, глобального синфазного поля касательных напряжений, описываемого уравнением (7), нет. В то же время, описанное в [3] синфазное поле колебаний давления, по-видимому, существует. Чтобы разрешить возникшее противоречие, заметим, что *при упруго-пластических деформациях материала частица может быть твёрдой только лишь относительно сжатия*, при этом модуль сдвига $G_{\text{ч}}$ для основного объёма частицы мало отличается от модуля G упругой среды. В результате, частота $\omega_{\text{поп}}$ снижается до такой степени, что при расчёте электромагнитного поля ею можно пренебречь, и использовать вместо (7) волновое уравнение.

Но полностью игнорировать полученный результат было бы неверно. Известно, что нестационарные решения уравнения Клейна – Гордона при удалении от источника быстро затухают по экспоненциальному закону. Если источник индуцирует колебания касательного напряжения, то эти колебания распространяются на некоторую окрестность источника и, как считают, являются возможной причиной так называемого *слабого взаимодействия* элементарных частиц; в частности, они изменяют ориентацию их спинов.

В последние годы активно развивается так называемая *несимметричная*, или *моментная теория упругости*, которая учитывает зернистость структуры сплошной среды и описывает её тензорным уравнением *Леви - Чивита* [17] либо системой векторных дифференциальных уравнений *Коссера* [18]:

$$\begin{cases} \rho \cdot \partial^2 \bar{u} / \partial t^2 = (2\mu + \lambda) \text{grad div } \bar{u} - (\mu + \alpha) \text{rot rot } \bar{u} + 2\alpha \text{rot } \bar{\phi} + \bar{f}, \\ j \cdot \partial^2 \bar{\phi} / \partial t^2 = (2\gamma + \beta) \text{grad div } \bar{\phi} - (\gamma + \varepsilon) \text{rot rot } \bar{\phi} + 2\alpha \text{rot } \bar{u} - 4\alpha \bar{\phi} + \bar{g}, \end{cases} \quad (8)$$

где μ, λ – модули упругости, подобные известным модулям Ламе, которые используются в классической (симметричной) теории; $\alpha, \beta, \gamma, \varepsilon$ – дополнительные модули упругости; $\bar{\phi}$ – угол поворота зерна, который в новой теории может отличаться от угла $\bar{\psi} = 0.5 \text{rot } \bar{u}$ поворота среды; j, \bar{g} – плотность моментов инерции и массовых сил.

У однородной синфазной волны в *среде Коссера* все пространственные производные равняются 0, и система (8) сводится к уравнению

$$j \cdot \partial^2 \vec{\phi} / \partial t^2 + 4\alpha \cdot \vec{\phi} = 0,$$

которому отвечает однородное поле синфазных гармонических колебаний зерна с круговой частотой $\omega_c = 2\sqrt{\alpha/j}$.

Указанные колебания могут, например, пояснить причину существования спина у фотона и других элементарных частиц, а также материально-информационные обмены в трёхмерном пространстве (смотри [7]), но для создания электромагнитного поля они не пригодны. Электромагнитное поле является полем поперечных колебаний, поэтому как носитель (и, одновременно, донорское поле) тут могут выступать лишь продольные колебания (то есть колебания давления и плотности). В среде Коссера получить однородное поле колебаний невозможно, поэтому, не смотря на «гибкость» несимметричной модели, имеющей большое число модулей упругости и дополнительный инерционный фактор, *среда Максвелла* не является её частным случаем.

Волны инерционного давления. Альберт Эйнштейн рассматривал гравитацию как релятивистский эффект, вызванный расширением пространства, но его простое объяснение механизмов функционирования этой связи базировалось на тензорных уравнениях, описывающих изменение кривизны пространства, и было чисто формальным. Далее мы покажем, что, приняв на вооружение модель упругопластического деформирования сплошной среды, можно найти простое объяснение этого эффекта.

На рис. 7 был показан фрагмент гистерезисной кривой, актуальный для нашего и будущего времени. Давление в среде медленно уменьшается, и она расширяется, но, по причине разных коэффициентов сжимаемости, объём пластической фазы возрастает почти в 2000 раз быстрее, чем объём твёрдой фазы (точное значение равняется 1836).

Это означает, что объём протона (твёрдая фаза) возрастает медленно и столь же медленно возрастает объём, занимаемый электроном; напомним, что электрон относится к жидкой фазе, но его объём пропорционален объёму протона и изменяется вместе с ним. Такое же правило относится и к другим парам разноименно заряженных элементарных частиц, а также к фотонам. Следовательно, можно считать, что *объём каждой отдельной частицы вещества увеличивается в 2000 раз медленнее, чем объём всего пространства.*

Объём всего вещества составляет ничтожно малую долю от объёма пространства, поэтому уместно использовать следующий релятивистский приём. Будем для начала рассуждений считать, что вся материя расширяется с тем же темпом, что и её пластичная фаза; соответствующую скорость расширения обозначим \vec{v}_0 , эта скорость удовлетворяет очевидному соотношению

$$\operatorname{div} \vec{v}_0(M, t) \equiv \wp(t).$$

Скорость расширения \vec{v}_0 очень мала, поэтому соответствующие нели-

нейные слагаемые в уравнении упругости можно не учитывать. Тогда истинная скорость расширения представляется в виде $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{v}_{от}$, причём относительная скорость $\vec{v}_{от}$ удовлетворяет условию

$$\operatorname{div} \vec{v}_{от}(M, t) = -\zeta \cdot \lambda_B(M, t), \quad (9)$$

где $\lambda_B(M, t)$ – плотность вещества; $\zeta = \wp \cdot (1 - m_e / m_p) \approx \wp$; m_e, m_p – массы электрона и протона, а относительное смещение $\vec{u}_{от}$ удовлетворяет неоднородному линейному уравнению упругости

$$\lambda \cdot \partial^2 \vec{u}_{от} / \partial t^2 = K \cdot \operatorname{grad} \operatorname{div} \vec{u}_{от} - G \cdot \operatorname{rot} \operatorname{rot} \vec{u}_{от} + \vec{F}. \quad (10)$$

Обращаем внимание на то, что у уравнений (9), (10), в отличие от рассмотренного выше случая, коэффициенты не пульсируют, но коэффициент ζ может медленно изменяться с течением времени.

Второе отличие состоит в том, что в силу условия (9), теперь нас интересуют не поперечные, а продольные колебания материала. Его смещения при указанных колебаниях имеют потенциал Φ , который, при отсутствии внешних сил \vec{F} , описывается волновым уравнением

$$(\lambda / K) \cdot \partial^2 \Phi / \partial t^2 = \Delta \Phi.$$

Продифференцируем это уравнение, и равенство $\vec{u}_{от} = \operatorname{grad} \Phi$ по времени, в результате чего получим

$$\vec{v}_{от} = \operatorname{grad} \psi$$

и, с учётом условия (9), неоднородное волновое уравнение для потенциала скорости:

$$(\lambda / K) \cdot \partial^2 \psi / \partial t^2 = \Delta \psi - 4\pi \cdot \zeta \cdot \lambda_B(M, t). \quad (11)$$

Уравнение (11) является линейным, поэтому к его решениям можно применять метод линейной суперпозиции. Пусть центр системы координат совпадает с центром уединённой сосредоточенной массы m ; тогда соответствующими этой массе решениями уравнения (11) являются сферические расширяющиеся волны потенциала скорости

$$\psi(\vec{\rho}, t) = f_\psi(t - \rho / a_{пр}) / \rho$$

и самой скорости

$$\vec{v}_{от}(\vec{\rho}, t) = \operatorname{grad} \psi = - \left[f'_\psi(t - \rho / a_{пр}) / (a_{пр} \cdot \rho) + f_\psi(t - \rho / a_{пр}) / \rho^2 \right] \cdot \vec{i}_\rho,$$

где $f'_\psi(t) = -\zeta(t) \cdot m$, $a_{пр} = \sqrt{K / \lambda}$.

Покажем, что аналогичная волна описывает изменение давления в упругой среде. Учтём, что формула

$$p = -K \cdot \operatorname{div} \vec{u}_{от}$$

определяет так называемое гидростатическое давление p , возникающее при

сжатии или растяжении среды. Уравнение

$$\lambda \cdot \partial^2 \bar{u}_{от} / \partial t^2 = K \cdot \text{grad div } \bar{u}_{от}$$

запишем в следующем виде:

$$\lambda \cdot \partial \bar{v}_{от} / \partial t = -\text{grad } p ,$$

то есть,

$$\lambda \cdot \partial \text{grad } \psi / \partial t = -\text{grad } p \quad \text{и} \quad p = -\lambda \cdot \partial \psi / \partial t .$$

Следовательно,

$$p(\bar{\rho}, t) = -\lambda \cdot f'_\psi(t - \rho / a_{пр}) / \rho = \lambda \cdot \zeta'(t - \rho / a_{пр}) \cdot m / \rho .$$

Таким образом, давление p будет волной расширения среды, если $\zeta'(t) < 0$, и волной сжатия, если $\zeta'(t) > 0$.

Сферическая волна этого давления расширяется со скоростью $a_{пр}$, которая для эфира оказывается несколько большей скорости света, скорее всего, в 1.4...1.7 раз. Известно, что

$$\delta K / \delta G = 2.5 \dots 3.5 , \quad \text{но} \quad \delta K / \delta \lambda \neq K / \lambda$$

по причине нелинейности характеристик деформирования материала, поэтому точнее пока что сказать нельзя.

Таким образом, если эта теория верна и имеет прямое отношение к гравитации тел, то в заочном споре двух научных титанов (Лапласа и Эйнштейна, смотри [1]) о скорости распространения гравитационной волны победила Истина, которая, как известно, всегда лежит где-то посередине.

Реальное поле ускорений и виртуальное поле сил инерции. Если считать величину $\zeta''(t)$ очень малой, то давление $p(\bar{\rho}, t)$ создаст центральное поле ускорений среды $\vec{G}(\bar{\rho}, t) = -\lambda^{-1} \cdot \text{grad } p(\bar{\rho}, t)$, пропорциональное массе m и изменяющееся по закону обратных квадратов:

$$\vec{G}(\bar{\rho}, t) = (\gamma \cdot m / \rho^3) \cdot \bar{\rho} ,$$

где $\gamma = \lambda^{-1} \cdot \zeta'(t)$.

Характер взаимодействия этого поля с частицей зависит от соотношения акустических коэффициентов f_c пластичной среды и f_b твёрдого вещества,

$$f_c = 1 / (\lambda_c \cdot a_{пр.с}), \quad f_b = 1 / (\lambda_b \cdot a_{пр.в}),$$

где λ_c, λ_b – их плотности; $a_{пр.с}, a_{пр.в}$ – скорости распространения волны сжатия.

Чтобы не усложнять изложения, обратимся за подсказкой к одномерному нелинейному волновому уравнению, а точнее – к его факторизации в виде системы

$$\begin{cases} \lambda \partial v / \partial t = -\partial p / \partial x; \\ \partial p / \partial t = -a^2 \cdot \lambda \cdot \partial v / \partial x \end{cases} \quad (12)$$

которая описывает изменение скорости $v(x,t)$ и давления $p(x,t)$ в трубопроводе. Предполагается, что плотность λ и скорость звука a зависят от величины давления. Тогда, как показано в курсе гидродинамики (смотри, например, [15]), система уравнений (12) имеет решения в форме бегущей и отражённой волны следующего вида:

$$I_{1,2} = u(x \mp at) + p(x \mp at)/(a \cdot \lambda) = \text{const} . \quad (13)$$

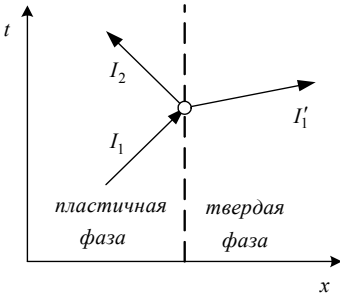


Рисунок 9 – Инварианты и поверхность разрыва.

Решения (13) называются *инвариантами волнового уравнения*; заметим, что при образовании инвариантов используется акустический коэффициент среды, а скорость этих волн переноса, как и скорость звука, является переменной.

Используя инварианты волнового уравнения (рис. 9), а также условия непрерывности давления и скорости на фронтах разрыва, приходим к выводу, что, если локальная плоская волна ускорения движется перпендикулярно поверхности частицы, то, после прохождения поверхности раздела

она изменяет свою величину в k раз, где

$$k = 2 \cdot f'_b / (f'_b + f'_c) . \quad (14)$$

Когда коэффициент k мал, то, при падении волны под углом к поверхности раздела, её ослабление оказывается ещё большим. В рассматриваемом случае $k < 1/40$, и это означает, что *величиной абсолютного ускорения твёрдой частицы по сравнению с её ускорением относительно среды можно пренебречь*.

В результате, масса m индуцирует поле относительных ускорений твёрдых частиц, изменяющееся по закону обратных квадратов:

$$\vec{G}_g(\vec{\rho}, t) = -(\gamma \cdot m / \rho^3) \cdot \vec{\rho} .$$

Заметим, что *это поле является виртуальным*, и только когда в нём появляется твёрдая частица с некоторой массой m' , то частица ускоряется к центру поля, и создаётся иллюзия действия силы гравитационного притяжения

$$\vec{F} = -(\gamma \cdot m \cdot m' / \rho^3) \cdot \vec{\rho} . \quad (15)$$

Учтём, что в рассматриваемой модели $\zeta(t) \approx \wp(t)$, и придём к следующему выводу: *наличие силы притяжения между твёрдыми частицами означает, что в данное время расширение среды замедляется*.

Осталось заметить, что этот вывод соответствует выбранному фрагменту гистерезисной кривой (рис. 7).

Гравитация вещества и кристаллизация эфира. Поле сил инерции из предыдущего пункта по своим свойствам напоминает гравитационное. Проверим, способна ли описанная модель обеспечить тот же уровень сил между небесными телами, что и действующее сейчас гравитационное поле.

Для этого отметим, что в рамках данной модели коэффициенты $\zeta(t), \wp(t)$ имеют физическую размерность частоты, а коэффициент $\zeta'(t)$ – размерность $[1/c^2]$. Кроме того, поле ускорений свободного падения, созданное уединённой массой, фактически определяется формулой

$$\vec{G}_B(\vec{\rho}, t) = -(\zeta(t) \cdot V_B / \rho^3) \cdot \vec{\rho}, \quad (16)$$

где величина V_B обозначает объём, занимаемый веществом этой массы.

Формула (16) позволяет найти оценку для коэффициента $\zeta'(t)$. Учтём, что на поверхности Земли $G_B \approx 9.806 \text{ м/с}^2$, $\rho \approx 6.4 \cdot 10^6 \text{ м}$. Кроме того, что очевидно, объём V_B не превосходит объёма Земного шара, то есть $V_B \leq (4\pi/3) \cdot \rho^3$. Следовательно,

$$|\zeta'(t)| \geq G_B / [(4\pi/3) \cdot \rho] = 3.66 \cdot 10^{-7} [\text{с}^{-2}].$$

Поскольку в модели использовано условие $\zeta(t) \approx \wp(t)$, то скорость расширения среды оказывается слишком большой. Действительно, если принять, что расширение происходит по гармоническому закону

$$\text{div } \vec{u} = \delta u \cdot \sin \omega t,$$

где из условий прочности любого упругого материала следует неравенство $\delta u < 0.1$, то

$$\wp(t) = \delta u \cdot \omega \cdot \cos \omega t \quad \text{и} \quad |\zeta'(t)| \approx |\wp'(t)| = \Delta u \cdot \omega^2 \cdot \sin \omega t,$$

откуда $\omega^2 > 3.66 \cdot 10^{-6}$ и $\omega > 1.9 \cdot 10^{-3} [1/\text{с}]$.

В то же время, характерный период этих колебаний составляет 10 млрд. лет, и выполняется условие $\omega \approx 2 \cdot 10^{-13} [1/\text{с}]$. Оказалось, что вычисленная сила притяжения будет в миллиарды раз меньше той, что наблюдается в действительности.

Ну что же, наука не всегда сразу же приходит к правильному ответу. Мы учли факторы, которые лежали на поверхности, но их оказалось мало. Следовательно, модель нужно уточнять, и пути уточнения достаточно очевидны.

- Прежде всего, заметим, что коэффициент $\zeta'(t)$ принимает большие значения (порядка $4 \cdot 10^{-7} \text{ с}^{-2}$) только там, где располагается вещество, общий относительный объём таких областей ничтожно мал.
- Причём это вещество не стоит неподвижно в одной точке эфира, а движется, поэтому, несмотря на высокий уровень ускорений, значительных

деформаций, разрушающих часть пространства, не происходит.

- Кроме того, *по мере расширения пространства общий объём вещества возрастает, и этот процесс в настоящее время ускоряется.*

Последний фактор является решающим, поэтому объясним подробнее. В настоящее время вещества ещё мало, и пространство фактически пустое. Но, в точке M_∞ , показанной на рис. 7, практически всё пространство уже станет твёрдым. Следовательно, за время, оставшееся до «конца света», всё пространство успеет кристаллизироваться, но этот процесс будет происходить неравномерно. Расширение пространства создаёт благоприятные условия для его кристаллизации, а катализатором кристаллизации пластической фазы выступает само вещество.

Посмотрите ещё раз на рис. 7. Чтобы материал перешёл из точки M_0 в точку M_1 , его сначала нужно расширить до точки M_∞ , а для этого нужна энергия. Такой энергией обладает масса, которая, по Эйнштейну, является синонимом энергии. Следовательно, масса является катализатором процесса перехода, а его «выход» пропорционален объёму катализатора. Поэтому можно сохранить описанную выше модель, но увеличить значение коэффициента $\zeta'(t)$ до уровня, определённого экспериментально.

Остаётся объяснить, почему экспериментальное значение коэффициента оказалось таким большим. При переходе $M_0 \rightarrow M_1$ очередная малая порция материала уменьшает свою плотность скачком, и это увеличивает не только производную $\zeta'(t)$, но и сам коэффициент $\zeta(t)$, который в этой модели во много раз больше, чем коэффициент равномерного расширения $\varphi(t)$.

Таким образом, *в упругопластической среде главной причиной притяжения твёрдых частиц является её нелинейное расширение, которое приводит к ускоренному переходу пластической фазы вещества в твёрдую фазу.*

Заметим, что представленная в этом пункте теория гравитации имеет недостаток: для масс, движущихся с большими скоростями, формула (15) является приближённой. Этот недостаток преодолевается в работе [1], где вместе с гравитационной силой возникает гравитационная индукция. Кроме того, в качестве причины инерционности (и гравитации) вместо кристаллизации эфира там выступает частичное разрушение оболочек у частиц примеси, что создаёт поток среды в сторону ядра частицы, где сосредоточена масса.

Будущее высоких технологий. Будем считать, что результат, полученный в предыдущем пункте, является верным не для какой-то там отвлечённой сплошной среды Максвелла, а для нашего эфира; тогда он открывает перспективы для любопытных технических приложений.

Известно, что плотность любого материала, а также скорость звука и коэффициент сжимаемости, зависят от давления и температуры; это же правило применимо к эфиру. В данный момент времени давление в эфире уменьшает-

ся, то есть $p'_{эф}(t) < 0$, но скорость этого процесса замедляется, $p''_{эф}(t) > 0$. Предположим, что для некоторой ограниченной области A пространства мы научились повышать температуру эфира $T_{эф}$ и, за счёт этого, в течение определённого промежутка времени Δt *замедлили темп кристаллизации пространства* и уменьшили коэффициент $|\zeta'(t)|$ на порядок.

Это будет означать, что *для указанного промежутка времени и указанной области мы фактически уменьшили силы гравитации и инерции в 10 раз.*

Заметим, что в этом случае в 10 раз уменьшаются не все силы инерции, действующие в упругой среде, а лишь те, которые связаны с так называемой *гравитационной массой*. Эти силы вызваны ускорениями вещества относительно системы отсчёта, в которой силы гравитации отсутствуют. Кроме гравитационной массы вещество имеет так называемую *электромагнитную массу*, пропорциональную энергии его электромагнитного поля (смотри [17]), и эта масса при нагреве эфира изменяется не столь значительно.

Действительно, при установившемся движении тела со скоростью \vec{v}_T эфиру в нём возникает два поля скоростей, перемещающихся вместе с телом:

- поле $\vec{v}_{эм}(M, t) \cdot \sin \omega_{пр} t$ создаётся электрическими зарядами тела и пульсирует с круговой частотой $\omega_{пр}$ (смотри [1]);
- поле $\vec{v}_{ин}(M, t)$ создаётся массой тела, имеет стоки в его элементарных частицах и не пульсирует, такое поле скоростей описано ранее в этой статье или, при других исходных положениях, в статье [1].

Тогда вычисление кинетической энергии $E_{кин}$ суммарного поля в некоторой области $A \subseteq R_3$ приводит к интегралу:

$$E_{кин} = \frac{\lambda}{2} \iiint_A (\vec{v}_{эм}(M, t) \cdot \sin \omega_{пр} t + \vec{v}_{ин}(M, t))^2 d v ,$$

или, после раскрытия скобок и усреднения по периоду колебаний, к сумме интегралов

$$\frac{\lambda}{4} \iiint_A (\vec{v}_{эм}(M, t))^2 d v + \frac{\lambda}{2} \iiint_A (\vec{v}_{ин}(M, t))^2 d v .$$

Здесь первое слагаемое по зависимостям вида $E_{кин} = 0.5 \cdot m \cdot v_T^2$ определяет электромагнитную, а второе – инерционную (или гравитационную) массу тела, расположенную внутри области A .

Амплитуда пульсаций в центре заряда определяется параметрами гистерезисной кривой (рис. 7) и остаётся неизменной, но потери энергии, вызванные этой пульсацией, можно уменьшить и, тем самым, существенно снизить силы инерции *электрически нейтрального тела*. В тоже время, масса электрона, как указывается в [17], на три четверти имеет электромагнитное про-

исхождение, и только лишь на одну четверть – инерционно-гравитационное. Поэтому можно считать, что электромагнитные и другие силы, обеспечивающие стабильность атомов и молекул, здесь изменяются не значительно, а модифицированное указанным способом вещество становится способно выдерживать ускорения, превышающие обычные значения на порядок.

В результате впервые (для научной литературы) возникает возможность дать объяснение тем физическим принципам, которые используют на объекте, показанном на рис. 10. И вращение, как выясняется, здесь не является главным (смотри также *теорему об оценке гравитационной индукции*, доказанную в [1]); возможно, что этим, для комфорта экипажа, создаётся искусственная гравитация.

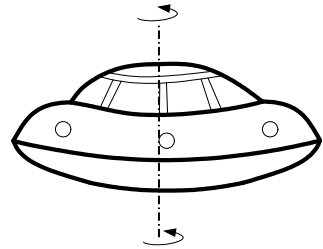


Рисунок 10 – Схематическое изображение объекта (реконструкция).

По многочисленным свидетельствам очевидцев, вращение присуще большинству крупных объектов такого рода, но на мелких объектах, которые быстро маневрируют, его, нет. Напрашивается аналогия с аэробусом и военным самолётом, пилоты которого привыкли к перегрузкам и состоянию искусственной невесомости.

Лётчики, если верить материалам, попавшим в прессу, имели многочисленные встречи с такими объектами, видели окружающий его плазменный кокон и ощущали парализующее воздействие поля колебаний, природа и частота которых пока неизвестна. Тем не менее, не вызывает сомнения, что когда-нибудь человек преодолеет упомянутые и другие трудности и овладеет технологией, которая позволит самым радикальным образом решить проблему полётов в космос. Ясно, что это дело будущего, но уже сейчас можно утверждать, что *возможность создания малоинерционных летательных аппаратов (известных как НЛО) не противоречит принципам современной науки.*

Но самым большим достижением Человечества будет прямое использование для нужд своей экономики энергии синфазного поля. Надо понимать, что использование топлива или альтернативных источников энергии – это, если воспользоваться известным металлургическим термином, второй или третий *энергетический передел*. Самые большие потери и приобретения энергии в известном нам мире происходят на уровне элементарных частиц, и в качестве универсального источника энергии здесь выступает синфазное пульсирующее поле.

Пути к этому источнику ещё предстоит открыть, и ничего определённого по этому поводу мы сказать вам не сможем. Единственное, имеет смысл

повторить известный лозунг: «Учитесь у Природы!». Если она смогла подключить к этому полю каждую элементарную частицу, то, наверное, найдутся и другие «коды доступа».

Но Природа явно не спешит открывать человеку эту тайну, и тому есть причина. Дело в том, что эта технология, когда она будет создана, в чьих-то неумелых или недобрых руках может оказаться стократ страшнее водородной бомбы, потому что несёт потенциальную опасность полного уничтожения для всего мира. Остаётся надеяться, что в этот раз учёные поступят мудрее, и Человечество не получит этой технологии раньше того срока, когда окончательно созреет для этого.

Заключение. Любая современная синергетическая теория физического пространства обязана давать ответ на следующие вопросы:

- почему в нашем мире существуют разноимённые электрические заряды, но не наблюдается разделения на положительную и отрицательную массу?
- почему в электричестве одинаковые заряды отталкиваются, а в гравитации одинаковые массы притягиваются?
- почему в электричестве одинаковые заряды отталкиваются с той же силой, с которой притягиваются разноименные?
- если другую (назовём её отрицательной) массу всё-таки обнаружат, как она будет взаимодействовать с нашей (положительной) массой?

Когда родится учёный, который сможет дать **обоснованный** ответ на весь комплекс поставленных вопросов, то его научная слава затмит славу Ньютона и Эйнштейна. Наш вариант ответов опубликован в [1–3], где была разработана концепция упруго-пластичной активной механической среды, названной *средой Максвелла*, но в науке получили известность и другие, столь же **не обоснованные**, версии ответов.

Ньютому, в этом отношении, было куда проще – он описывал процессы, знакомые каждому из опыта простого созерцания, и достаточно было преодолеть сложившиеся догмы. И при всём этом человечество шло к классической механике долгие тысячелетия, приобретая по крупицам бесценный опыт научного познания мира.

Здание классической механики, созданное *Исааком Ньютоном* и его последователями, разрушено, но тому честолюбцу, кто стремится занять освободившийся пьедестал, не позавидуешь. Новая синергетическая теория не сможет стать такой же простой и, главное, наглядной, как ньютоновская механика, и поэтому рассчитывать на её безоговорочное признание не приходится. Да и сам Ньютон, как известно, научного признания так и не дождался; *комета Галлея* вернулась только через 30 лет после его смерти.

Современное поколение учёных не согласно ждать так долго, но мы можем подсказать выход. Новая теория будет признана, если она сможет наглядно продемонстрировать свою пользу. Например, объяснить физические принципы, благодаря которым летают НЛО, и поднять летающую тарелку «на крыло» (или на то, что у неё заменяет крылья).

Выводы.

1. Проанализированы теории физического пространства, основанные на концепции пассивной механической среды: теория увлечения эфира, теория вытеснения пространства, теория газо-подобного эфира и некоторые другие; для первых двух теорий разработаны простейшие математические модели.

2. Представлена и проанализирована простейшая модель активной упруго-пластичной механической среды, основанная на разработанной ранее теории взаимодействия однородного поля колебания давления и синфазного поля поперечных колебаний.

3. Разработана математическая модель взаимодействия твёрдых частиц, являющихся центрами кристаллизации упруго-пластичной среды. Показано, что в условиях расширяющейся среды силы взаимодействия частиц описываются законом всемирного тяготения Ньютона.

4. Сформулированы (на уровне научной гипотезы) теоретические предпосылки и общие технические принципы создания малоинерционных летательных аппаратов, известных как НЛО.

Список литературы: 1. Ванин В.А., Григорьев А.А. *Моделирование сил взаимодействия частиц при упругоэластическом расширении среды* // Вестник НТУ «ХПИ». – 2011. – № 13. – С.14-32. 2. Ванин В.А., Григорьев А.А. *Вектор переноса энергии при поперечных смещениях упругой среды* // Вестник НТУ «ХПИ». – 2010. – № 37. – С.59-68. 3. Ванин В.А., Григорьев А.А. *Волновые поля высокочастотных синфазных колебаний упругой среды* // Вестник НТУ «ХПИ». – 2010. – № 69. – С.35-45. 4. Максвелл Дж. *Трактат об электричестве и магнетизме. В 2-х томах.* – М.: Наука, 1989. 5. Пуанкаре А. *О науке.* – М.: Наука, 1983. 6. Рид К. Гильберт. – М.: Наука, 1977. 7. Григорьев А.Л., Геворкян Ю.Л. *Гносеологические аспекты моделирования обменных колебаний в среде Максвелла и Коссера* // Вестник НТУ «ХПИ». – 2011. – № 13. – С.55-68. 8. Тихонов А.Н., Самарский А.А. *Уравнения математической физики.* – М.: Наука, 1966. 9. Ванин В.А., Григорьев А.А. *Квантовая релятивистская механика уединённых экспоненциальных волн переноса деформации кручения по цилиндрическому стержню* // Вестник НТУ «ХПИ». – 2011. – № 13. – С.14-32. 10. Miller D.C. *Significance of the ether-drift experiments of 1925 at Mount Wilson* // *Science.* – 1926. – Vol.68, No.1635. – P.433-443. 11. Michelson A.A., Pease F.G., Pearson F. *Repetition of the Michelson – Morley experiment* // *Journal of the optical Society of America and Review of Scientific Instruments.* – 1929. – Vol.18, No.3- P181-182. 12. Дагаев М.М., и др. *Астрономия.* – М.: Просвещение, 1983. 13. Владимиров В.С. *Уравнения математической физики.* – М.: Наука, 1981. 14. Лойцянский Л.Г. *Механика жидкости и газов.* – М.: Наука, 1978. 15. Ацюковский В.А. *Общая эфиродинамика.* – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 280 с. 16. Галаев Ю.М. *Измерение скорости эфирного ветра и кинематической вязкости эфира оптическим интерферометром.* – Харьков: ООО «Инфобанк», 2007. 17. Паули В. *Теория относительности.* – М.: Наука, 1983. 18. Поручиков В.Б. *Методы динамической теории упругости.* – М.: Наука, 1986.

Поступила в редколлегию 30.11.11