

УГЛОВЫЕ СКОРОСТИ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ, КАК ГЕНЕРАТОРЫ ВОЛН В ПРОСТРАНСТВАХ АФФИННОЙ ГЕОМЕТРИИ

В.А. Подчукаев

Саратовская Государственная Юридическая Академия

Россия, 410056, Саратов, ул. Вольская, 1

E-mail: sstu85@yandex.ru

Ключевые слова: вихрь, движение центра смещения, генератор пульсаций, скалярное поле, векторное поле, биторсионное поле, струна, объемный резонатор

Аннотация: показано, что физическая картина процессов движения, получаемая с использованием векторных полей, далека от реальности, скрывая от наблюдателей невидимые приборами такие физические явления, проявляемые на уровне скалярных полей в виде сфер с фиксированным и смещающимся центром, как движение центра смещения скалярного поля вращения относительно начала отсчета в связанной системе координат, генератор пульсаций сферических волн, скрытые параметры количества вращения, означающие электризацию и намагничивание, приводящие к волновым уравнениям дипольного магнитного поля, а также одномерный протяженный субъект движения в виде струны и порождающие его биторсионные плоские поля с объемными резонаторами в виде крестообразно перекрещивающихся псевдосфер Н.И. Лобачевского.

1. Введение

На протяжении последних столетий объяснение физической реальности на языке таких философских категорий как материя, пространство и время с помощью объединяющей их категории движения осуществлялось с привлечением дифференциальных уравнений на основе формализма векторных полей. В роли векторного поля выступало пространство состояний, в котором время присутствует явно. С другой стороны, те же самые физические явления, сопровождающие процессы движения, можно описать с привлечением теории поля на языке решений этих уравнений, имеющих геометрическую форму сфер и/или псевдосфер неких пространств скалярных и/или биторсионных полей, в которых время присутствует неявно (или опосредованно). Такой подход стирает границы между прошлым, настоящим и будущим, делая основной упор на волновые (циклические) свойства исследуемых явлений. Особенностью второго подхода является то обстоятельство, что наряду с материальной точкой, в которой сосредоточен центр масс, появляется новый субъект движения в виде одномерного протяженного объекта или струны, наделенной волновыми свойствами биторсионного поля и порожденной смещением центра относительно начала отсчета в связанной системе координат при вращательном движении. Новое качество движения, возникающее при его полевом описании, дает возможность более глубоко вникнуть в физику непроявленной волновой реальности, перейдя на квантовый уровень понимания процессов управления по

сравнению с ныне господствующими интуитивными (инженерными) показателями точности и качества управления.

Настоящий доклад следует рассматривать как введение в проблематику скалярных и биторсионных полей динамических управляемых систем.

2. Движение центра смещения относительно начала отсчета при вращении. Генератор пульсаций сферических волн

Широко используемые в практике автоматического управления уравнения Л. Эйлера движения абсолютно твердого тела в связанной системе координат (ССК) (1765) представляют движение состоящим из двух составляющих:

а) трансляционного движения центра масс с линейными скоростями:

$$(1) \quad \begin{aligned} dv/dt &= [P_{11}(\omega)]_{(2)} v, \quad v = \text{col}[V_x, V_y, V_z], \quad t_0 \geq 0, \quad v(t_0) = v_0, \\ P_{11}(\omega) &= \begin{pmatrix} 0 & \omega_z & -\omega_y \\ -\omega_z & 0 & \omega_x \\ \omega_y & -\omega_x & 0 \end{pmatrix}, \quad \text{rot } P_{11}(\omega) = -2\text{col}[\omega_x, \omega_y, \omega_z], \end{aligned}$$

б) спинорного движения вокруг центра масс с угловыми скоростями ω :

$$(2) \quad \begin{aligned} d\omega/dt &= P_{22}(\omega)\omega, \quad \omega = \text{col}[\omega_x, \omega_y, \omega_z], \quad t_0 \geq 0, \quad \omega(t_0) = \omega_0, \\ I &= \text{col}[I_x, I_y, I_z], \end{aligned}$$

$$P_{22}(\omega) = \begin{pmatrix} 0 & \frac{(I_y - I_z)\omega_z}{2I_x} & \frac{(I_y - I_z)\omega_y}{2I_x} \\ \frac{(I_z - I_x)\omega_z}{2I_y} & 0 & \frac{(I_z - I_x)\omega_x}{2I_y} \\ \frac{(I_x - I_y)\omega_y}{2I_z} & \frac{(I_x - I_y)\omega_x}{2I_z} & 0 \end{pmatrix},$$

$$\text{rot } P_{22}(\omega) = \begin{pmatrix} \left[\frac{I_x - I_y}{2I_z} - \frac{I_z - I_x}{2I_y} \right] \omega_x \\ \left[\frac{I_y - I_z}{2I_x} - \frac{I_x - I_y}{2I_z} \right] \omega_y \\ \left[\frac{I_z - I_x}{2I_y} - \frac{I_y - I_z}{2I_x} \right] \omega_z \end{pmatrix},$$

не учитывая вихревую составляющую движения (обозначенную через вихрь или ротор векторного поля rot – У.К. Клиффорд (1878)), на момент вывода вышеприведенных уравнений Л. Эйлеру не известную (I – обозначение вектора моментов инерции).

Оба движения (трансляционное и спинорное) порождены вращением изображающих точек центра масс и вокруг центра масс с угловой скоростью ω . Оба уравнения движения (1) и (2) описывают векторные поля. Направления вращения этих полей определяются знаковыми признаками соответствующих роторов. Из вышеприведенных выражений для роторов видно, что для векторного поля спинорного движения ротор имеет знак «плюс», а для трансляционного – «минус», что свидетельствует о том, что трансляционное движение является вращением в обратном направлении (ретроградном) по отношению к спинорному вращению.

Таким образом, реальная картина движения более сложна, нежели получаемая на основании кривых переходного процесса в пространстве состояний, которые не учитывают вихревых составляющих движений. В силу нулевой дивергенции функциональных матриц обоих уравнений (нулевой главной диагонали) эти уравнения не имеют ни

источников, ни стоков энергии, что позволяет вихреобразование при вращении отнести к ранее неисследованным фундаментальным свойствам движения материальных тел.

Векторные поля (1), (2) порождают скалярные поля [1], которым принадлежат изображающие точки решений уравнений (1) и (2):

1) скалярное поле линейных скоростей в виде сферы с фиксированным (неподвижным) центром

$$(3) \quad v^T(t, t_0, v_0)v(t, t_0, v_0) \equiv v_0^T v_0.$$

Умножение (3) на $m/2$ дает закон сохранения кинетической энергии движения [1, теорема 2], на рубеже двух предыдущих веков, называвшейся «живой»;

2) скалярное поле в виде сферы со смещенным центром

$$(4) \quad \omega^T(t, t_0, \omega_0)\omega(t, t_0, \omega_0) + 2G^T[\omega(t, t_0, \omega_0), \omega_0]\omega(t, t_0, \omega_0) = \omega_0^T \omega_0,$$

где $G[\omega(t, t_0, \omega_0), \omega_0]$ – вектор центра смещения относительно начала отсчета в связанной системе координат.

Сфера (4) может быть представлена в виде центральной сферы

$$(5) \quad \{\omega(t, t_0, \omega_0) + G[\omega(t, t_0, \omega_0), \omega_0]\}^T \{\omega(t, t_0, \omega_0) + G[\omega(t, t_0, \omega_0), \omega_0]\} = \\ = \omega_0^T \omega_0 + G^T[\omega(t, t_0, \omega_0), \omega_0]G[\omega(t, t_0, \omega_0), \omega_0]$$

переменного радиуса

$$(6) \quad R = \frac{1}{2} \sqrt{\{\omega(t, t_0, \omega_0) + G[\omega(t, t_0, \omega_0), \omega_0]\}^T \{\omega(t, t_0, \omega_0) + G[\omega(t, t_0, \omega_0), \omega_0]\}},$$

равного половине гипотенузы, если рассматривать (5) как прямоугольный треугольник теоремы Пифагора (слева – скалярное произведение суммы двух векторов в фигурных скобках, интерпретируемое как квадрат гипотенузы, справа – сумма скалярных произведений другой пары векторов, интерпретируемых как сумма квадратов катетов).

Описание движения посредством скалярных полей в дополнение к хорошо известной формализации движения как движения изображающих точек решений уравнений (1), (2) добавляет еще одно ранее не описанное движение, а именно, движение изображающей точки вектора центра смещения G , которое происходит в так названном 3-мерном гиперпространстве состояний этого вектора. Другими словами, новая (дополнительная) изображающая точка движения в скалярном поле со смещенным центром описывает некий вычисляемый физический эффект, которому дано математическое объяснение на языке аналитической геометрии как центра смещения. В качестве физической интерпретации центра смещения можно использовать введенный в рассмотрение Д.К. Максвеллом ток смещения.

Как доказано в [1, с. 8, лемма 1], тождество (5) представляет собой теорему Пифагора, описывающую механизм (генератор пульсаций) порождения пульсирующих сферических волн переменного радиуса, равного половине гипотенузы, величина, обратная к которому, определяет переменную кривизну сферы [2, с. 455, формула (5)], ошибочно принимаемую за гравитацию.

3. Скрытые параметры вращений. Дипольное магнитное поле

В условиях независимости вектора угловых скоростей от вектора линейных скоростей можно переписать хорошо известную формулу для виртуальной силы Лоренца в виде следующего тождества [3]

$$(7) \quad \omega = \frac{|q|}{m} B \Rightarrow m\omega = |q|B.$$

получив так названное тождество количества вращения (по аналогии с количеством движения), где $|q|$ – модуль заряда, отношение $|q|/m$ – удельный заряд, B – напряженность магнитного поля.

Нетрудно видеть, что количество вращения можно рассматривать как математическую формализацию сразу двух единовременных и одномоментных физических взаимодействий, сопровождающих вращательное движение:

1) **электризацию массы**, признаком которой является точечный удельный заряд $|q|/m$. При этом результатом электризации при вращении является возникновение двух разноименных зарядов (называемых диполем), притягивающихся друг к другу.

В [1] доказано, что:

– отрицательный виртуальный заряд дипольного магнитного поля порожден трансляционным движением центра масс [1, лемма 7];

– положительный виртуальный заряд дипольного магнитного поля порожден спиновым движением вокруг центра масс [1, лемма 6].

2) **намагничивание массы**, признаком которой являются (возникающие при вращении) напряженности двух векторных полей B_+ и B_- положительного и отрицательного виртуальных зарядов [1, теорема 4].

$$(8) \quad \begin{aligned} & [B_+(t, t_0, B_{0+}) + G[B_+(t, t_0, B_{0+}), B_{0+}]]^T [[B_+(t, t_0, B_{0+}) + G[B_+(t, t_0, B_{0+})]] = \\ & = B_{0+}^T B_{0+} + G^T [B_+(t, t_0, B_{0+}), B_{0+}] G [B_+(t, t_0, B_{0+}), B_{0+}]. \end{aligned}$$

$$(9) \quad B_-^T(t, t_0, B_{0-}) B_-(t, t_0, B_{0-}) = B_{0-}^T B_{0-};$$

Носителями точечных зарядов являются векторные поля, а носителями пространственных зарядов – скалярные поля. Свободное движение любого абсолютно твердого тела, обладающего массой, порождает два пространственных электрических заряда, равных по величине и противоположных по знаку (своего рода шаровой конденсатор). При этом сфера линейных скоростей с фиксированным центром (9) является носителем отрицательного пространственного электрического заряда, а пульсирующая сфера угловых скоростей со смещающимся центром (8) [1,3] – носителем положительного пространственного электрического заряда. Центры обеих сфер в начале отсчета совпадают с началом координат в связанной системе координат (ССК) и будучи вписаны одна в другую образуют магнитный диполь в виде двух разнозаряженных притягивающихся друг к другу сфер:

– одна постоянного радиуса с фиксированным центром в начале координат ССК (отрицательный пространственный заряд) – внутренняя сфера;

– другая переменного радиуса со смещенным относительно начала координат центром (положительный пространственный заряд) – внешняя сфера.

При этом вектор центра смещения выполняет роль предохранителя от возможного разряда между ними. Этот вектор подчинен алгебраическому тождеству, представляющему собой динамический аналог операции гармонического деления «золотого сечения» [3, утверждение 2]

$$(10) \quad G_i = -\frac{1}{2} \left[B_{+,i} - \frac{B_{0,i}^2}{B_{+,i}} \right] = \frac{(B_{0+,i} - B_{+,i})(B_{0+,i} + B_{+,i})}{2B_{+,i}}, i = \overline{1,3}$$

описывающий равнобочную гиперболу с двумя разнонаправленными движениями числителя и обратно пропорциональным движением в знаменателе, изображенную на следующем рисунке

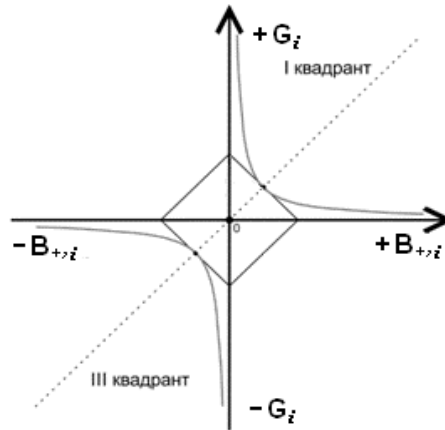


Рис. 1. Равнобочная гипербола.

4. Квантовый резонанс, плоские волны кручения и объемные резонаторы биторсионных полей

Особенностью вектора центра смещения является то, что точкам смены знака в знаменателе (10) соответствуют бесконечно большие разрывы второго рода. Физическим аналогом этого явления служит резонанс, который при численном интегрировании маскируется под гистерезис [4, с. 44 - 45, рис. 5, 6]. Точки, в которых происходит резонанс, названы выколотыми точками, означающими квантовый резонанс (иначе скачкообразный переход или, что тоже самое, топологический переход из первого в третий квадрант и наоборот) с одной ветви равнобочной гиперболы на другую, сопровождаемый реверсом или изменением направления кручения по обеим осям (торсионам) рис. 1 на противоположное [2]. В этом рисунке нетрудно увидеть хорошо известную диаграмму устойчивости объемных двузеркальных резонаторов (приемников пульсаций диполя (8), (9)) с гиперболическими зеркалами и спиральным кручением (фр. torsion) по каждой из осей.

Пользуясь терминологией математической физики, гиперболу (10), как одномерный протяженный объект (в отличие от точечных объектов), можно отождествить со струной, тем более, что структура правой части формулы (10) (два разных сомножителя в числителе и третий, отличный от первых двух, в знаменателе), ассоциируется со структурой, используемой в теории струн бета – функции Л. Эйлера, записанной с помощью гамма функций.

Если отождествить равнобочную гиперболу с набегающей волной кручения в первом квадранте и отраженной волной кручения в третьем квадранте или плоским (тонким) биторсионным полем, то объемный резонатор биторсионного поля может быть получен в результате полного поворота рис. 1 вокруг каждой из осей как результат крестообразного слияния 4-х поверхностей кручения, каждая из которых представляет собой псевдосферу Н.И. Лобачевского (или колокол с образующими в виде струн, прижатый звуковым кольцом к соответствующему кольцу противоположного колокола)

Объемный резонатор [6] в виде крестообразной полой поверхности кручения можно ассоциировать, например, с крестовиной подвижного соединения двух «карданных валов», несинхронно вращающихся под разными углами типа прецессия – крен, нутация – тангаж, угол вращения – рыскание), изображенной на оборотной стороне обложки журнала МАУ. 2016. Т. 17, № 7.



Рис. 2. Объемный резонатор биторсионного поля.

5. Заключение

Резюмируя изложенное можно заключить, что введение в рассмотрение такого одномерного протяженного объекта как струна (2) (она же гипербола) позволяет выявить ранее не описанное физическое явление квантового резонанса (топологического перехода), который возникает в ранее неопisanном биторсионном поле, представляющем собой объемный резонатор из четырех псевдосфер Н.И. Лобачевского, образующих своего рода крест. Поверхность этого резонатора снаружи подвержена воздействию сферических волн, а изнутри набегающим и/или отраженным спирально восходящим или нисходящим волнам кручения, причем, в физической картине мира присутствуют все перечисленные виды волн. Тем самым окружающая нас физическая реальность более сложна, чем ее объяснение на классических уравнениях векторных полей или уравнениях Д.К. Максвелла.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (15-08-00181а) и посвящена светлой памяти моей безвременно ушедшей супруги Светланы.

Список литературы

1. Подчукаев В.А. Анализ скалярных полей динамических систем // Известия ВУЗов. Приборостроение. 2016. № 1. Т. 59. С. 5-24. DOI: 10.17586/0021-3454-2016-59-1-5-24. http://pribor.ifmo.ru/ru/article/14630/analiz_skalyarnyh_poley_dinamicheskikh_sistem.htm/14360.pdf
2. Подчукаев В.А. Квантово-волновой дуализм описания динамических систем // Мехатроника, автоматизация, управление. 2016. Т. 17, № 7. 453-457. DOI 10.17587/mau. 17.453-457. http://novtex.ru/mech/mech2016/Mh716_web.pdf
3. Подчукаев В.А. Количество вращения скалярных полей динамических систем // Известия ВУЗов. Приборостроение. 2017. Т. 60, № 12. С. 1112-1118. DOI: 10.17586/0021-3454-2017-60-12-1112-1118. <http://pribor.ifmo.ru/file/article/17332.pdf>
4. Подчукаев В.А. «Великие» проблемы физики и «физического минимума» (в смысле В.Л. Гинзбурга) глазами инженера от «искусства управления» // Доклады академии военных наук. 2013. № 5 (59). С. 3-75. <http://www.twirpx.com/file/1937329/>
5. Подчукаев В.А. Объемные резонаторы скалярных полей динамических систем // Известия ВУЗов. Приборостроение. 2018. № 6. С. 477-484. DOI 10. 17586/0021-3454-2018-61-6-477-484. http://pribor.ifmo.ru/ru/article/17862/obemnye_rezonatory_skalyarnyh_poley_dinamicheskikh_sistem.html