

УДК 621.371:537.813

Кравчик Ю.С.

СТРУКТУРНАЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Kravchik Y.S.

STRUCTURAL ELECTRODYNAMICS

Аннотация. Показана возможность генерации и детектирования полей неэлектромагнитной природы. Общая структура множества вводимых полей имеет уровневую структуру, число которых не ограничено. Вводимые неэлектромагнитные поля могут быть использованы в качестве носителей информации в новых каналах связи.

Ключевые слова: неэлектромагнитное поле, структура, уровень, физическое поле, электродинамика.

Abstract. Possibility of generation and detecting of not electromagnetic fields is shown. The general structure of a entered fields set has level structure. Their number is limited. Entered not electromagnetic fields can be used as data carriers in new communication channels.

Keywords: not electromagnetic field, structure, level, physical field, electrostatics.

ВВЕДЕНИЕ

Широко известны в физике макроскопические поля электромагнитное [1] и гравитационное. В работах [2-4] рассматриваются математические и физические причины введения неэлектромагнитных полей. Приведены

описания экспериментов, в которых некоторые из этих полей регистрируются. Новизна этих полей определяется по свойствам, которые они проявляют. Эти свойства не совместимы со свойствами электромагнитного поля и являются отличительными признаками. В работах [2-4] не рассматривался вопрос о конечности этого перечня неэлектромагнитных полей. Поэтому в данной работе рассматривается возможность введения новых неэлектромагнитных полей сверх описанного перечня. Показано, что число вновь введенных полей теоретически бесконечно велико, но вариантов индукционных связей между ними всего восемь. Логическая организация полей имеет уровневую структуру. Приведены предложения по их генерации и детектированию.

АЛГОРИТМ ВВЕДЕНИЯ НЕЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

Повторим логическую структуру, обосновывающую необходимость введения неэлектромагнитных полей в электродинамику. Данная логическая структура оперирует электрическим и магнитным полями и приводит к необходимости введения, кроме этих полей, еще 14 новых, неэлектромагнитных. Так полученные 16 полей описываются 8-ю типами систем уравнений, включая систему уравнений Максвелла. Эта логическая структура может быть применена и к самим этим полям. Тогда мы получим необходимость введения $14 \times 7 = 98$ новых неэлектромагнитных полей нового уровня. В свою очередь, к этим полям так же применим этот же алгоритм и с их помощью так же можно генерировать поля следующего уровня. В общем случае этот процесс построения не имеет ограничения.

Введение уровней организации полей позволяет ввести организацию в структуре и облегчает понимание. Электрическое и магнитное поле будем считать принадлежащими к первому уровню.

Приведем логическую структуру, приводящую к необходимости введения неэлектромагнитных полей 2 уровня.

В следующей части данной статьи термины функция, поле и решение системы уравнений считаются синонимами.

1. Для определенности, выберем одно из полей электромагнитной пары, например, электрическое, E .

2. Решение системы уравнений Максвелла состоит из двух функций – электрического и магнитного полей. Эти функции связаны между собой через систему уравнений Максвелла. Выберем функцию электрического поля E , которая не является частью решения его собственной системы уравнений Максвелла, т.е. является его нерешением.

3. Выбранная функция, описывающая поле E , обладает следующими свойствами: 1. Не участвует в индукции, описываемой его собственной системой уравнений Максвелла, 2. И поэтому не имеет индукционной пары – магнитного поля H , 3. Мощность такого поля $E \times H$ либо не определена, либо равна нулю.

4. Одно электрическое поле не может обеспечить баланс мощности. Для сохранения баланса мощности и закона сохранения энергии необходимо теоретически ввести новое поле, которое вместо магнитного H , обеспечит баланс мощности.

5. Пункты 1-4, примененные к магнитному полю H , не приводят к выводу об отсутствии электрической пары, т.к. возбуждение магнитного поля происходит с участием электрического поля E . Выбрав некоторое расслоение нерешения системы уравнений Максвелла для магнитного поля H , его возбуждение происходит с участием электрического поля. Поэтому для магнитного поля H конечным критерием присутствия неэлектромагнитной составляющей будет свойство этого поля, не совместимое со свойствами электромагнитного поля.

6. Взаимоиндукция электрического поля E и вновь введенного поля будет описываться одним из вариантов альтернативных систем

уравнений. Для электрического поля E возможные системы уравнений представлены ниже – системы (1-4), (8-11). Эти системы уравнений получены как альтернативные к системе уравнений Максвелла [1], т.е. решение в одной системе уравнений становится нерешением в другой, и наоборот.

7. Этот пункт сформулируем в виде теоремы, но без полного доказательства.

Теорема. Любая непрерывная дифференцируемая функция, (например, электрического поля E), может быть разложена на сумму решений систем уравнений (1-4), (8-11) или аналогичных с точностью до подстановки других полей.

Следовательно, электрическое поле всегда участвует в индукции с парой некоторого поля. Магнитное поле H – только один из вариантов возможной индукционной пары.

Строгое доказательство теоремы обосновано на следующем. Непрерывная дифференцируемая функция E , описывается вектором в (касательном) пространстве составляющих частных производных $(dE_i/dx_j, dE_j/dx_i)$, где E_i, E_j – составляющие поля E по координатам i, j . x_j, x_i – координаты j, i . Ортогональность пространственных операторов электрического поля в системах уравнений (1-4) становится очевидной при переходе от осей координат $(dE_i/dx_j, dE_j/dx_i, g_{E0}dE_i/dt, J_i)$ к следующим осям координат: $(dE_i/dx_j \pm dE_j/dx_i), (g_{E0}dE_i/dt \pm J_i)$. Следовательно, наличие решений в одной системе уравнений никак не связано с решениями в другой системе уравнений. Остальные случаи не требуют специального рассмотрения.

Следовательно, метасистема систем уравнений (1-4), (8-11) является замкнутой, а описание произвольного дифференцируемого

электрического поля E только системой уравнений Максвелла – неполным.

Для облегчения восприятия приведем все системы уравнений полной метасистемы систем уравнений (2-го уровня) [2-4]. (4) - система уравнений Максвелла.

Здесь: $\overline{E}, \overline{A}, \overline{D}, \overline{C}, \overline{A}, \overline{K}, \overline{L}, \overline{M}, \overline{Q}, \overline{S}, \overline{R}, \overline{T}, \overline{U}, \overline{V}, \overline{W}, \overline{P}$ – вектора напряженностей соответствующих полей, \overline{J} – векторы пространственных плотностей токов соответствующих полей (в том числе фиктивные), g – проницаемости сред для соответствующих полей, ρ – пространственные плотности зарядов соответствующих полей (в том числе фиктивные), t , x – временная и пространственные переменные по соответствующим осям, оператор

$$dis \overline{E} = \frac{\partial E_L}{\partial x_L} + \frac{\partial E_L}{\partial x_L} .$$

$$\left\{ \begin{array}{l} rot \overline{E} + \overline{J}_A + g_{A0} \frac{\partial \overline{A}}{\partial t} = 0, \\ rot \overline{A} + \overline{J}_E + g_{E0} \frac{\partial \overline{E}}{\partial t} = 0, \\ div \overline{A} - \frac{1}{g_{A0}} \rho_A = 0, \\ div \overline{E} - \frac{1}{g_{E0}} \rho_E = 0. \end{array} \right. \quad (1)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} dis \overline{E} - \overline{J}_D + g_{D0} \frac{\partial \overline{D}}{\partial t} = 0, \\ dis \overline{D} + \overline{J}_E - g_{E0} \frac{\partial \overline{E}}{\partial t} = 0, \\ div \overline{D} - \frac{1}{g_{D0}} \rho_D = 0, \\ div \overline{E} - \frac{1}{g_{E0}} \rho_E = 0. \end{array} \right. \quad (2)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} dis \overline{E} - \overline{J}_C + g_{C0} \frac{\partial \overline{C}}{\partial t} = 0, \\ dis \overline{C} - \overline{J}_E + g_{E0} \frac{\partial \overline{E}}{\partial t} = 0, \\ div \overline{E} - \frac{1}{g_{E0}} \rho_E = 0, \\ div \overline{C} - \frac{1}{g_{C0}} \rho_C = 0. \end{array} \right. \quad (3)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} rot \overline{E} + \overline{J}_H + g_{H0} \frac{\partial \overline{H}}{\partial t} = 0, \\ rot \overline{H} - \overline{J}_E - g_{E0} \frac{\partial \overline{E}}{\partial t} = 0, \\ div \overline{H} - \frac{1}{g_{H0}} \rho_H = 0, \\ div \overline{E} - \frac{1}{g_{E0}} \rho_E = 0. \end{array} \right. \quad (4)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{rot} \bar{K} + \bar{J}_H + g_{H0} \frac{\partial \bar{H}}{\partial t} = 0, \\ \text{rot} \bar{H} + \bar{J}_K + g_{K0} \frac{\partial \bar{K}}{\partial t} = 0, \\ \text{div} \bar{H} - \frac{1}{g_{H0}} \rho_H = 0, \\ \text{div} \bar{K} - \frac{1}{g_{K0}} \rho_K = 0. \end{array} \right. \quad (5)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{dis} \bar{L} - \bar{J}_H + g_{H0} \frac{\partial \bar{H}}{\partial t} = 0, \\ \text{dis} \bar{H} - \bar{J}_L + g_{L0} \frac{\partial \bar{L}}{\partial t} = 0, \\ \text{div} \bar{L} - \frac{1}{g_{L0}} \rho_L = 0, \\ \text{div} \bar{H} - \frac{1}{g_{H0}} \rho_H = 0. \end{array} \right. \quad (6)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{dis} \bar{M} - \bar{J}_H + g_{H0} \frac{\partial \bar{H}}{\partial t} = 0, \\ \text{dis} \bar{H} + \bar{J}_M - g_{M0} \frac{\partial \bar{M}}{\partial t} = 0, \\ \text{div} \bar{M} - \frac{1}{g_{M0}} \rho_M = 0, \\ \text{div} \bar{H} - \frac{1}{g_{H0}} \rho_H = 0. \end{array} \right. \quad (7)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} g_{E0} \frac{\partial E_I}{\partial t} + J_{EI} = \frac{\partial Q_I}{\partial x_I}, \\ \frac{\partial E_I}{\partial x_I} = g_{Q0} \frac{\partial Q_I}{\partial t} + J_{QI}, \\ \frac{\partial E_I}{\partial x_J} \equiv 0, \\ \frac{\partial Q_I}{\partial x_J} \equiv 0. \end{array} \right. \quad (8)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} g_{E0} \frac{\partial E_I}{\partial t} - J_{EI} = \frac{\partial S_I}{\partial x_I}, \\ \frac{\partial E_I}{\partial x_I} = g_{S0} \frac{\partial S_I}{\partial t} - J_{SI}, \\ \frac{\partial E_I}{\partial x_J} \equiv 0, \\ \frac{\partial S_I}{\partial x_J} \equiv 0. \end{array} \right. \quad (9)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} g_{E0} \frac{\partial E_I}{\partial t} + J_{EI} = \frac{\partial R_I}{\partial x_I}, \\ \frac{\partial E_I}{\partial x_I} = -g_{R0} \frac{\partial R_I}{\partial t} - J_{RI}, \\ \frac{\partial E_I}{\partial x_J} \equiv 0, \\ \frac{\partial R_I}{\partial x_J} \equiv 0. \end{array} \right. \quad (10)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} g_{E0} \frac{\partial E_I}{\partial t} - J_{EI} = \frac{\partial T_I}{\partial x_I}, \\ \frac{\partial E_I}{\partial x_I} = -g_{T0} \frac{\partial T_I}{\partial t} + J_{TI}, \\ \frac{\partial E_I}{\partial x_J} \equiv 0, \\ \frac{\partial T_I}{\partial x_J} \equiv 0. \end{array} \right. \quad (11)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} g_{H0} \frac{\partial H_I}{\partial t} + J_{HI} = \frac{\partial U_I}{\partial x_I}, \\ \frac{\partial H_I}{\partial t} = g_{U0} \frac{\partial U_I}{\partial t} + J_{UI}, \\ \frac{\partial H_I}{\partial x_J} \equiv 0, \\ \frac{\partial U_I}{\partial x_J} \equiv 0. \end{array} \right. \quad (12)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} g_{H0} \frac{\partial H_I}{\partial t} + J_{HI} = \frac{\partial V_I}{\partial x_I}, \\ \frac{\partial H_I}{\partial x_I} = -g_{V0} \frac{\partial V_I}{\partial t} - J_{VI}, \\ \frac{\partial H_I}{\partial x_J} \equiv 0, \\ \frac{\partial R_I}{\partial x_J} \equiv 0. \end{array} \right. \quad (13)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} g_{H0} \frac{\partial H_I}{\partial t} - J_{HI} = \frac{\partial W_I}{\partial x_I}, \\ \frac{\partial H_I}{\partial x_I} = g_{W0} \frac{\partial W_I}{\partial t} - J_{WI}, \\ \frac{\partial H_I}{\partial x_J} \equiv 0, \\ \frac{\partial W_I}{\partial x_J} \equiv 0. \end{array} \right. \quad (14)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} g_{H0} \frac{\partial H_I}{\partial t} - J_{HI} = \frac{\partial P_I}{\partial x_I}, \\ \frac{\partial H_I}{\partial x_I} = -g_{P0} \frac{\partial P_I}{\partial t} + J_{PI}, \\ \frac{\partial H_I}{\partial x_J} \equiv 0, \\ \frac{\partial P_I}{\partial x_J} \equiv 0. \end{array} \right. \quad (15)$$

ГЕНЕРАЦИЯ НЕЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ СЛЕДУЮЩЕГО УРОВНЯ

Логическая структура пунктов 1-7, сформулированная для магнитного поля H , и системы уравнений Максвелла, применима и к неэлектромагнитным полям, описанным системами уравнений (1-15). Другими словами, алгоритм, приводящий к необходимости введения новых неэлектромагнитных полей, применим и к самим этим новым полям. Для генерации нового поля следующего, 3 уровня, необходимо выбрать поле и расслоение решения системы уравнений, которое позволяет его индуцировать в некоторой области пространства. Назовем такое сочетание - расслоения решения системы уравнений и поля, которое оно индуцирует, первичным индуктором. Первичная система уравнений (одна из 8), расслоение решения которой выбрано в качестве первичного индуктора, будет “родной” для выбранного

первичного поля. Выбираем вторичную систему уравнений, которая не является его собственной (“не родной”), - оду из 7 оставшихся. Выбираем расслоение некоторого решения вторичной системы уравнений и выкладываем вдоль него поля, индуцируемые экземплярами первичного индуктора. Сочетание выбранного расслоения решения вторичной системы уравнений и выложенных вдоль его поля экземпляров первичных индуктора назовем вторичным индуктором. Вторичная система уравнений и его выбранное решение будет описывать, предположительно, индукцию между выбранным полем и некоторым новым полем новой физической природы – полем штрих следующего уровня.

Для каждого из 14 новых полей 2 уровня возможно 7 вариантов из 8 типов взаимодействия, описываемых системами уравнений (1-4), (8-11). Каждый из типов взаимодействия даст по одному новому полю 3 уровня в качестве индукционной пары. Следовательно, на 3 уровне появится $14 \times 7 = 98$ новых полей, свойства которых не должны сводиться к полям, описанным метасистемой (1-15). Полученные так 98 полей могут быть включены во взаимодействие 7 типов из 8. Следовательно, на следующем, 4 уровне будет $98 \times 7 = 686$ полей новой природы, отличной от предыдущих.

ПРИМЕРЫ ИНДУКТОРОВ ПОЛЕЙ 3 УРОВНЯ

Рассмотрим следующий пример. В качестве поля первичного индуктора выбираем поле D системы уравнений (2). Выпишем пример решения (2) в цилиндрической системе координат [5]:

$$\begin{cases} E_\alpha = E_{\alpha 0} A'(r) \cos(n\alpha) \cos(\omega t), \\ E_r = E_{r 0} A'(r) \sin(n\alpha) \cos(\omega t), \\ D_z = D_{z 0} A'(r) \cos(n\alpha) \sin(\omega t), \\ J_{Er} = \varepsilon_E \omega E_{r 0} A'(r) \sin(n\alpha) \sin(\omega t), \\ J_{E\alpha} = \varepsilon_E \omega E_{\alpha 0} A'(r) \cos(n\alpha) \sin(\omega t), \\ A'(r) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} A'_m r^m, \end{cases} \quad (16)$$

Здесь: A_m, n, ω – действительные параметры решения, r, α, t – переменные цилиндрической системы координат, m – номер члена разложения степенного ряда.

Выбираем следующее расслоение решения (16) [5] при $n=2$ – (рис.1):

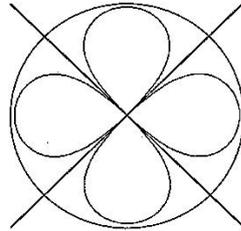


Рис. 1. Векторное поле электрической составляющей E и тока J решения (16). Составляющая поля D перпендикулярна плоскости рисунка.

На рисунке 1 представлено расслоение решения (16). Силовые линии электрического поля E и электрического тока J совпадают, но сдвинуты по фазе. Первичный индуктор получим выкладыванием обмоток провода с током вдоль силовых линий расслоения (рис.1). Составляющая поля D будет перпендикулярна плоскости рисунка.

В качестве вторичной системы уравнений выбираем систему уравнений Максвелла. В качестве расслоения ее решения выбираем замкнутую окружность и вдоль нее выкладываем экземпляры первичного индуктора, так, чтобы генерируемое им поле D располагалось по касательной к этой окружности. Тогда плоскости первичных индукторов будут располагаться вдоль радиусов окружности вторичного индуктора (рис.2).

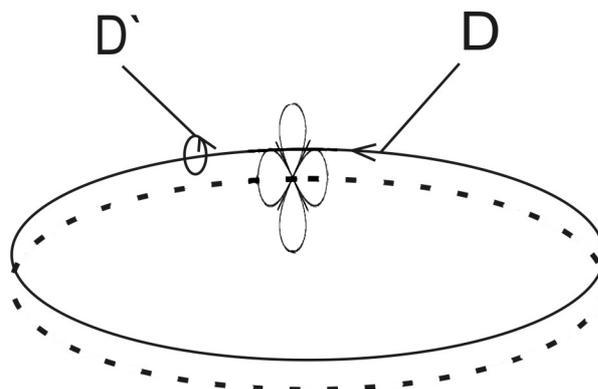


Рис. 2. Схема вторичного индуктора. Поле D образует замкнутый контур, поле D' (D штрих) индуцируется. Показана одна обмотка из всех, выложенных поперек пунктирной окружности

Таким образом, получим замкнутый контур поля D . Замкнутый круговой контур является расслоением решения системы уравнений Максвелла (4), и не является расслоением системы уравнений (2). Следовательно, у поля D появиться, (предположительно), индукционная пара, аналогичная электромагнитной паре, поле D' (D штрих). Существование поля D штрих может быть установлено проверкой тех физических свойств, которые проявляются предложенным индуктором.

Рассмотрим следующий пример. В качестве первичного индуктора выбираем плоско - параллельный конденсатор как индуктор поля $E-Q,R$ (8,10) [4]. Расслоение вторичного индуктора выбираем вдоль соосной окружности решения (16), (рис.1). Силовые линии электрического поля вдоль окружности показаны на рисунке 3 при $n=2$.

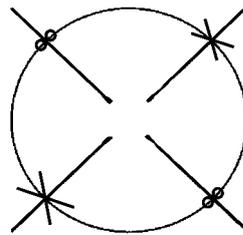


Рис. 3. Схема силовых линий вдоль расслоения – окружности решения (16) системы уравнений (8,10).

Такая пространственная структура присутствует между обкладками квадрату-польного конденсатора [6]. В общем случае получаем поли - польный конденсатор. Собираем так на одной оси два таких конденсаторных пакета с питанием их обкладок в шахматном порядке – (рис.4). Построенная так решетка, предположительно, будет участвовать в индукции, описываемой системой

уравнений (2) между полем Q,R и полем (Q,R) -штрих. Такая поперечная цилиндрическая волна, построенная на продольных волнах, способна, предположительно, свободно распространяться вдоль оси и образует отдельный спектр, не принимаемый электромагнитной антенной. В отличие от электромагнитного случая, у такой волны не линейный, а 3D спектр. Перечислим его параметры. 1. Шаг антенной решетки вдоль оси, 2. Число $2n$ обкладок на окружности. 3. Частотно-временные параметры напряжения питания.

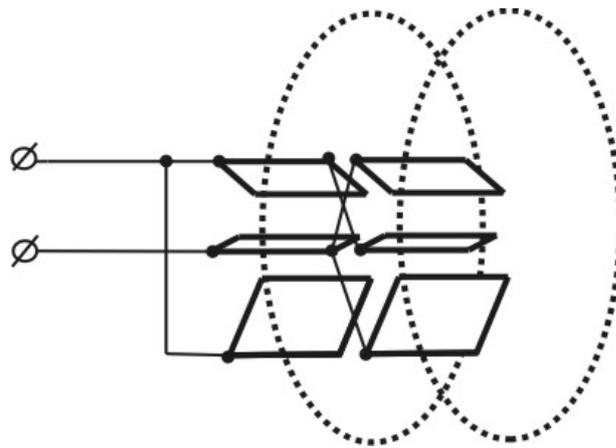


Рис. 4. Схема антенной решетки цилиндрической поперечной волны на продольных волнах. Показана часть обкладок для упрощения рисунка. Обкладки выкладываются поперек пунктирных линий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обоснована возможность существования и генерации полей неэлектромагнитной природы 3 и более высоких уровней сложности. Критерием их существования будут их свойства, не сводимые к свойствам суммы полей предыдущих уровней. В этом направлении можно ожидать появления каналов связи с новыми физическими полевыми носителями информации, что позволит существенно расширить их пропускную способность.

Литература:

1. Никольский Н.Н. Электродинамика и распространение радиоволн. – М.: Наука. 1978. – 543 с.
2. Кравчик Ю.С. Праці УНДІРТ.- 2002.-№1(29) -С. 52-57 Метод введения неэлектромагнитных полей в электромагнитную теорию Максвелла.
3. Кравчик Ю.С. Праці УНДІРТ. – 2002.-№3(31).-С. 76-79. Неполнота метасистемы, включающей систему уравнений Максвелла, и ее расширение.
4. Кравчик Ю.С. Праці УНДІРТ. - 2003. - № 2 (34)-3 (35). - С. 9- 10. Экспериментальное наблюдение продольной индукции с участием неэлектромагнитного поля.
5. Кравчик Ю.С. Materiały międzynarodowej konferencji “Dynamika naukowych badan – 2007”. Т. 8. Tech. nauki. (Przemysl. Nauka I studia, 2007) С. 49-55. Перспективны токовы антенны неэлектромагнитных полей.
6. Физический энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия. Главный редактор А.М. Прохоров. 1983.

Дата отправки: 27.07.2014г.

© Кравчик Ю.С.