ТЕОРИЯ СКАЛЯРНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ И СИЛЫ НИКОЛАЕВА

Ю.А. Спиричев
АО «Научно-исследовательский и конструкторский институт радиоэлектронной техники»
г. Заречный, Пензенская обл.
E-mail: yurii.spirichev@mail.ru

Аннотация: На основе аксиоматического дедуктивного формализма электродинамики приведены теоретические обоснования скалярного магнитного поля Николаева и двух электромагнитных сил Николаева. Показано, что скалярное магнитное поле Николаева является компонентой симметричного тензора электромагнитного поля и входит в калибровочное условие Лоренца. Показано, что векторная сила Николаева, это компонента четырехмерной силы, являющейся четырехмерной производной следа тензора энергии-импульса взаимодействия электромагнитного поля с зарядами и токами, известного как инвариант Шварцшильда. Скалярная сила Николаева является одним из членов уравнения сохранения импульса, вытекающего из тензора энергии-импульса взаимодействия электромагнитного поля с зарядами и токами.

Ключевые слова: скалярное магнитное поле, сила Николаева, аксиоматический дедуктивный формализм, электродинамика, теория Максвелла, псевдоевклидова геометрия, тензор энергии-импульса, электромагнитное поле, электромагнитные силы.

1 Введение

История открытия скалярного магнитного поля Николаева и создаваемой этим полем силы Николаева является печальным примером действия научного догматизма, когда результаты простых физических опытов противоречат существующим научным взглядам и отвергаются на основании того, что для объяснения этих опытов нет достаточного теоретического обоснования. Жизнь Г.В. Николаева заслуживает большого уважения, так как значительную ее часть он посвятил исследованию своего открытия и борьбе за честную науку. О силе Николаева написано много научных работ им самим, и его последователями А.К. Томилиным, И. Л. Мисюченко, В.С. Викулиным, С.С. Воронковым и др. Обширная библиография по этой теме приведена в работе Г.В. Николаева [1]. В работах А.К. Томилина [2, 3] продолжается теоретическое и экспериментальное развитие и обоснование существования скалярного магнитного поля Николаева и создаваемой им силы Николаева. Если с экспериментальной частью ее подтверждения проблем нет, то по теоретической части проблемы еще существуют. Дело в том, что фундаментальным теоретическим описанием магнитного поля является уравнение Ампера-Максвелла для полного тока. В этом уравнении скалярного магнитного поля Николаева, действующего на заряды и токи нет. Из этого следует, что существование скалярного магнитного поля Николаева противоречит теории электромагнитного поля Максвелла. Поэтому нет ничего удивительного, что Г.В. Николаев, в борьбе с теорией Максвелла, проиграл. Ему для победы нужны были теоретические аргументы более сильные, чем практические опыты. До

настоящего времени такие теоретические аргументы еще не найдены и сила Николаева не вошла в учебники по физике. В связи с таким печальным положением в электродинамике, автор этой статьи сделал попытку теоретического обоснования скалярного поля Николаева и силы Николаева на новой теоретической основе.

2 Теоретическое обоснование скалярного магнитного поля Николаева

Теория электромагнитного поля (ЭМП) и взаимодействия электрических зарядов и токов, создана Дж. Максвеллом (1861-1865 гг.) индуктивным методом на основе обобщения экспериментальных фактов, накопленных за тот исторический период. При ее создании все известные электромагнитные явления уже были удовлетворительно объяснены известными физиками Фарадеем, Ампером, Гауссом, Вебером и другим исследователями и потому теория Максвелла была принята равнодушно. Звездный час теории настал через двадцать лет, после открытия Г. Герцем в 1888 году предсказанных Максвеллом электромагнитных волн, и которые теперь имеют огромное практическое значение для человечества. Теоретическое открытие электромагнитных волн можно назвать главным новым результатом теории Максвелла, подтверждающим удивительную эффективность математики, но было и другое, не менее фундаментальное открытие. После экспериментов Г. Герца к развитию теории Максвелла присоединились многие ведущие физики и математики того времени. Изучение свойств уравнений Максвелла показало, что они не сохраняют своего вида при преобразованиях Галилея и возникает экспериментальная возможность отличать одну движущуюся инерциальную систему координат от другой с помощью электромагнитных или оптических измерений. Однако опыты А. Майкельсона и др. дали отрицательные результаты. Для решения этой проблемы в 1892 году Г. Лоренц изменил преобразования Галилея для описания перехода из одной инерциальной системы в другую. Анализируя теорию Максвелла и работы Лоренца А. Пуанкаре в 1904 году сделал фундаментальное открытие новой геометрии нашего мира - четырехмерного псевдоевклидова пространства-времени [4]. Именно в этом пространстве протекают все физические процессы нашего мира, а закон сохранения энергии-импульса и волновые уравнения ЭМП являются прямым следствием этой геометрии. Теорию псевдоевклидова пространств-времени в дальнейшем развил Г. Минковский и оно получило название пространство Минковского. Пуанкаре и Минковский были математиками и для них был естественным переход к четырехмерным физическим показателям. Для описания ЭМП и его источников Пуанкаре ввел четырехмерный электромагнитный потенциал $A_\mu(\frac{1}{c}\varphi, i\mathbf{A})$ и четырехмерную плотность тока $J_\mu(c\rho, i\boldsymbol{J})$ μ=0,1,2,3, положив начало дедуктивному формализму электродинамики Г. Минковский продолжил эти работы и создал описание ЭМП в виде четырехмерного антисимметричного тензора второго ранга для напряженностей ЭМП $\mathbf{E}$ и $\mathbf{B}$. Такое описание является исторически сложившимся, считается классическим и широко применяется в учебной литературе. Описание ЭМП введенное А. Пуанкаре в виде электромагнитного потенциала является более фундаментальным, так как эти

характеристики ЭМП являются энергетическими, а силовые характеристики $\mathbf{E}$ и $\mathbf{B}$ следуют из энергетических характеристик в виде их производных. Поэтому в квантовой электродинамике и теории поля применяют электромагнитные потенциалы, связанные с энергией. Использование электромагнитного потенциала значительно упрощает уравнения Максвелла, превращая некоторые из них в математические тождества, а также устраняет неоднозначность в напряженности электрического поля, которая может быть потенциальной и вихревой, и имеет различное описание в потенциалах. По поводу введения формализма четырехмерного электромагнитного потенциала А. Зоммерфельд высказался так: «действительная математическая природа этого образования только теперь сможет выступить во всей своей красоте, как выступает горный ландшафт, когда рассеивается туман». Поскольку все физические процессы, в том числе основные законы механики и электродинамики, являются прямым следствием псевдоевклидовой геометрии нашего мира, то появляется возможность дедуктивного вывода всех этих законов. Аксиоматический дедуктивный метод относится к основным научным методам теоретического исследования природы, позволяющим построить последовательную и непротиворечивую теорию. Одним из главных достоинств аксиоматического дедуктивного формализма является то, что большинство высказываний такой теории являются аналитическими истинами, не требующими эмпирического обоснования, так как их истинность гарантирована их логической и математической выводимостью из аксиом теории. Теория, построенная этим методом, обладает важным познавательным свойством предсказания и синтеза новых научных знаний. Такой аксиоматический дедуктивный формализм электродинамики построен автором настоящей статьи в работе [5,6]. Структура этого формализма приведена в приложении. Это не новая теория ЭМП, а уточнение индуктивной теории Максвелла аксиоматическим дедуктивным методом, позволяющим избежать ошибок и предсказать новые знания. В работе [5,6] получено уравнение поперечно-продольных электромагнитных волн, которые предположительно описывают оптическое излучение и волновое уравнение продольных волн ЭМП. В этой работе, кроме силы Николаева получены и другие новые электромагнитные силы, неизвестные в существующей электродинамике.

Скалярное магнитное поле Николаева *N* математически описывается как дивергенция векторного электромагнитного потенциала А ЭМП $N = \nabla \cdot \mathbf{A}$, здесь ∇ - дифференциальный оператор Гамильтона. Фактически это выражение уже давно известно в электродинамике. Оно входит в так называемое «калибровочное условие Лоренца». Это условие используется для упрощения уравнений Максвелла, записанных в потенциалах ЭМП. Длительное время электромагнитные потенциалы, считались удобным математическим приемом для упрощения вычислений. Однако открытие эффекта Ааронова-Бома и результаты других исследований доказали физическую реальность электромагнитного потенциала, автоматически доказав и реальность скалярного магнитного поля Николаева. В работе [5,6] аксиоматическим дедуктивным методом было получено уточненное уравнение Ампера-Максвелла, в котором скалярное магнитное поле

Николаева заняло свое «законное» место вместе с вихревым магнитным полем $\mathbf{B}$, которое мы все знаем по учебникам:

$$\nabla \times \mathbf{B} - 2\nabla(\nabla \cdot \mathbf{A}) = \mu_0 \mathbf{J} + \frac{1}{c^2}\partial_t(\mathbf{E}_V - \mathbf{E}_P) \quad (1)$$

Таким образом, скалярное магнитное поле Николаева неразрывно связано с векторным вихревым магнитным полем, автоматически вытекает из тензора ЭМП и является прямым следствием псевдоевклидовой геометрии нашего мира.

3 Теоретическое обоснование магнитной силы Николаева

Сила Николаева решает старую, хорошо известную проблему нарушения третьего закона Ньютона в электродинамике [2]. Напряженность ЭМП (скалярное магнитное поле Николаева), вызывающая эту силу, при ее взаимодействии с электрическими зарядами, содержится в полном тензоре ЭМП в виде его компоненты, также как электромагнитные силы Лоренца и Кулона.

Запишем известные электромагнитные силы через потенциалы:

1) Электрическая потенциальная сила Кулона, действующая между статическими электрическими зарядами. Она пропорциональна напряженности потенциального электрического поля в точке нахождения заряда:

$$\mathbf{F}_P = e \cdot \mathbf{E}_P = e \cdot (-\nabla \varphi) \quad (2)$$

2) Электрическая динамическая сила Кулона - вихревая сила, пропорциональная скорости изменения во времени векторного потенциала ЭМП:

$$\mathbf{F}_V = e \cdot \mathbf{E}_V = e \cdot (-\partial_t \mathbf{A}) \quad (3)$$

3) Магнитную силу Ампера, действующую на проводник с током и магнитную силу Лоренца, действующую на движущиеся со скоростью $\mathbf{V}$ электрические заряды с плотностью ρ, запишем в единообразном виде через плотность тока J и векторный потенциал A:

$$\mathbf{F}_{A-J} = \rho \cdot \mathbf{V} \times \nabla \times \mathbf{A} = \mathbf{J} \times \nabla \times \mathbf{A} \quad (4)$$

4) Магнитная сила Николаева:

$$\mathbf{F}_H = \mathbf{J}(\nabla \cdot \mathbf{A}) \quad (5)$$

В электродинамике электромагнитные силы являются самым «слабым» местом. Они тесно связана с физикой плазмы, в которой существует много вопросов и не решенных проблем. Наиболее ярким примером служит такое известное явление природы как шаровая молния, для которого нет объяснения до настоящего времени. В этом явлении плазма существует в ограниченном объеме пространства и удерживается собственными электромагнитными силами длительное время. На разработку методов принудительного удержания плазмы в токамаках и других технических установках уже более семидесяти лет тратятся большие трудовые и финансовые ресурсы, но проблема самоудержания плазмы пока остается не решенной. Рекордное время принудительного удержания плазмы сейчас составляет десятки минут. Это говорит о том, что существуют большие теоретические пробелы в этой области электродинамики, а успехи достигнуты в основном экспериментальными методами. О том, что в электродинамике известны не все электромагнитные силы, говорит простой подсчет компонент

электромагнитных сил. Четыре известные электромагнитные векторные силы (1-4) в сумме содержат 12 скалярных компонент. Электромагнитные силы являются производными от энергии электромагнитного взаимодействия. Тензор второго ранга энергии-импульса электромагнитного взаимодействия содержит 16 компонент, а четырехмерная производная (четырехмерный градиент) этого тензора приводит к тензору третьего ранга, компонентами которого являются скалярные компоненты всех электромагнитных сил. Этот тензор электромагнитных сил содержит 64 компоненты. Таким образом, неизвестные в электродинамике электромагнитные силы составляют 52 скалярные компоненты. Здесь следует напомнить, что ЭМП является тензорным полем второго ранга, а разделение его на отдельные трехмерные электрическое $\mathbf{E}$ и магнитное поле $\mathbf{B}$ является условным. Точно так и электромагнитные силы являются единым тензорным полем третьего ранга, и разделение их на отдельные электромагнитные силы (Кулона, Лоренца, Николаева и др.) является условным. Компоненты всех электромагнитных сил связаны между собой дифференциальными уравнениями, вытекающими из тензора электромагнитных сил. Используя эти уравнения связи и известные векторные тождества из компонент этого тензора можно составить различные трехмерные варианты (комбинации) представления электромагнитных сил. Например, электромагнитная сила, определяемая градиентом скалярного произведения векторного потенциала $\mathbf{A}$ на вектор плотности тока $\mathbf{J}$ дает тождественное выражение, включающее целый ряд электромагнитных сил, в том числе силы Лоренца (Ампера) $\mathbf{J}\times\nabla\times\mathbf{A}$ и Николаева $\mathbf{J}(\nabla\cdot\mathbf{A})$:

$$\nabla(\mathbf{A}\cdot\mathbf{J})=2(\mathbf{A}\cdot\nabla)\mathbf{J}+\nabla\times(\mathbf{A}\times\mathbf{J})+\mathbf{J}\times\nabla\times\mathbf{A}+\mathbf{A}\times\nabla\times\mathbf{J}+\mathbf{J}(\nabla\cdot\mathbf{A})-\mathbf{A}(\nabla\cdot\mathbf{J}) \quad (6)$$

Из этого выражения также следует, что силу Лоренца (Ампера) можно тождественно представить в виде комбинации шести других электромагнитных сил, неизвестных в электродинамике. Таким образом, в четырехмерном псевдоевклидовом пространстве-времени электромагнитная сила описывается одним четырехмерным тензором третьего ранга, имеющим 64 компоненты.

Приведем еще один пример электромагнитных сил. Диагональю тензора энергии-импульса взаимодействия ЭМП с зарядами токами является инвариант энергии этого взаимодействия $I=\varphi\cdot\rho-\mathbf{A}\cdot\mathbf{J}$. Он известен в физике как обобщенная плотность энергии электромагнитного взаимодействия или, как инвариант Шварцшильда. Этот инвариант также используется, как плотность лагранжиана, в формализме Лагранжа. Возьмем его четырехмерную производную (четырехмерный градиент) и получим четырехмерный вектор электромагнитных сил, после этого запишем его компоненты в виде трехмерных электромагнитных сил. Для удобства рассмотрения запишем эти электромагнитные силы в виде таблицы 1. В таблице 1 приведены не все электромагнитные силы, а только силы, связанные с инвариантом $I=\varphi\cdot\rho-\mathbf{A}\cdot\mathbf{J}$ энергии взаимодействия зарядов и токов с ЭМП. Силы 7-12 можно представить друг через друга или записать их в виде $\nabla(\mathbf{A}\cdot\mathbf{J})$. Динамические силы 1, 2, 5, 6 содержат коэффициент 1/c и имеют малую величину и проявляются в быстрых электродинамических процессах.

Таблица 1. Компоненты инвариантной электромагнитной силы

№	Математическое описание компонент силы	Наименование силы	Вид силы	Примечание
1	$\varphi\cdot\partial_t\rho/c$	_	скалярная	Малая динамическая
2	$\rho\cdot\partial_t\varphi/c$	_	скалярная	Малая динамическая
3	$\rho\cdot\nabla\varphi$	Сила Кулона	векторная	Статическая
4	$\varphi\cdot\nabla\rho$	_	векторная	Статическая
5	$\mathbf{A}\cdot\partial_t\mathbf{J}/c$	_	скалярная	Малая динамическая
6	$\mathbf{J}\cdot\partial_t\mathbf{A}/c$	_	скалярная	Малая динамическая
7	$(\mathbf{A}\cdot\nabla)\mathbf{J}$	_	векторная	Стационарная
8	$\nabla\times(\mathbf{A}\times\mathbf{J})$	_	векторная	Стационарная
9	$\mathbf{J}\times\nabla\times\mathbf{A}$	Сила Лоренца	векторная	Стационарная
10	$\mathbf{A}\times\nabla\times\mathbf{J}$	_	векторная	Стационарная
11	$\mathbf{J}(\nabla\cdot\mathbf{A})$	Сила Николаева	векторная	Стационарная
12	$\mathbf{A}(\nabla\cdot\mathbf{J})$	_	векторная	Стационарная

Еще одна группа электромагнитных сил входит в уравнение сохранения энергии-импульса, вытекающего из тензора энергии-импульса. Эти электромагнитные силы для удобства представления также запишем в виде таблицы 2.

Таблица 2. Электромагнитные силы из уравнения сохранения энергии-импульса

№	Математическое описание сил	Наименование силы	Вид силы	Примечание
1	$c\cdot\rho\cdot\nabla\cdot\mathbf{A}$	Сила Николаева	скалярная	Статическая
2	$c\cdot\mathbf{A}\cdot\nabla\rho$	_	скалярная	Статическая
3	$\varphi\cdot\nabla\cdot\mathbf{J}/c$	_	скалярная	Малая статическая
4	$\mathbf{J}\cdot\nabla\varphi/c$	_	скалярная	Малая статическая
5	$\varphi\cdot\partial_t\mathbf{J}/c^2$	_	скалярная	Малая динамическая
6	$\mathbf{J}\cdot\partial_t\varphi/c^2$	_	скалярная	Малая динамическая
7	$\rho\cdot\partial_t\mathbf{A}$	Динамическая сила Кулона	векторная	Динамическая
8	$\mathbf{A}\cdot\partial_t\rho$	_	векторная	Динамическая
9	$(\mathbf{J}\cdot\nabla)\mathbf{A}$	_	векторная	Стационарная

Из таблиц 1 и 2 следуют 10 скалярных и 11 векторных электромагнитных сил. Из которых известны только четыре векторные силы. Можно увидеть, что сила Николаева, связанная со скалярным магнитным полем Николаева, существует в двух видах. В таблице 1 в виде векторной силы $\mathbf{J}(\nabla\cdot\mathbf{A})$, и в таблице 2 в виде скалярной силы $c\cdot\rho\cdot\nabla\cdot\mathbf{A}$.

4. Заключение

В статье приведено теоретические доказательства реального существования скалярного магнитного поля Николаева, которое проявляется в виде электромагнитных сил Николаева, действующих на заряды и токи. Это теоретическое доказательство основано на аксиоматическом дедуктивном формализме электродинамики [5,6] одним из главных достоинств которого, является то, что его выводы являются аналитическими истинами, не требующими эмпирического обоснования, так как их истинность гарантирована их логической и математической выводимостью из аксиом теории. Из этого следует, что если вы не согласны с существованием скалярного магнитного поля Николаева или силой Николаева, то вы не согласны с аксиомами этого формализма: существованием электромагнитного потенциала, плотностью тока и электрическими зарядами, а также с псевдоевклидовой геометрией нашего мира, а значит не согласны вообще со всей электродинамикой и механикой.

Здесь следует сказать несколько слов о псевдоевклидовой геометрии нашего мира. Эта геометрия является великим открытием А. Пуанкаре. Об этом открытии замечательно написал А.А. Логунов в своей книге [7]. Именно благодаря псевдоевклидовой геометрии в природе существуют электромагнитные волны, гравитация и действуют законы сохранения энергии-импульса в электродинамических и механических процессах, а это означает, что весь наш мир существует только благодаря этой геометрии пространства-времени.

В заключение упомяну еще одну обсуждаемую проблему – безопорное движение, которое демонстрирует «инерциоид» Толчина. Эта тема кажется далекой от темы, обсуждаемой в настоящей статье. Но это не так. Также как сила Николаева, открытие В.Н. Толчина пострадало от действий некоторых догматичных ученых. Здесь также реальные эксперименты отвергаются из-за невозможности их объяснения на основе трехмерной теории Ньютона. Эта проблема механики и гравитации также легко решается в пользу В.Н. Толчина на основе аксиоматического дедуктивного формализма механики, где главной аксиомой является псевдоевклидова геометрия нашего мира.

Литература

1 Николаев Г.В. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА ФИЗИЧЕСКОГО ВАКУУМА Новые концепции физического мира. Изд-во НТЛ, 2004 г., 700 с.; 69ил,

2 Николаев Г.В. Современная электродинамика и причины её парадоксальности / Г. В. Николаев. – Томск: Твердыня, 2003. –149 с.

3 Николаев Г.В. Непротиворечивая электродинамика. Теории, эксперименты, парадоксы. Томск, 1997

4 Томилин А.К. Обобщенная электродинамика. М.: «Триумф» 2020

5 Спиричев Ю. А. 2026. Дедуктивный формализм электродинамики. часть 1. PREPRINTS.RU. https://doi.org/10.24108/preprints-3115894

Спиричев Ю.А. Дедуктивный формализм электродинамики. Часть1. «Научный журнал» №3 (78). 2026. PROBLEMS OF SCIENCE. ttps://scientificmagazine.ru. DOI 10.24411/2413-7081-2026-10301

6 Спиричев Ю. А. 2026. Дедуктивный формализм электродинамики. часть 2. PREPRINTS.RU. https://doi.org/10.24108/preprints-3116209

7 Логунов А.А. Анри Пуанкаре и теория относительности / А.А. Логунов. - М.: Наука, 2004. 256 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Аксиоматический дедуктивный формализм электродинамики

