

МАГНИТНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ В СПИНОВОМ ЛЬДЕ.

Вкрапления потенциального магнитного поля (ПМП) были обнаружены в спиновом льде в 2009 году [1]. Спиновым льдом называют кристаллы (например-титаната диспрозия) в которых, при температуре близкой к абсолютному нулю, образуется упорядоченная конфигурация спинов. В узловых точках векторы спинов располагаются в виде крестообразной комбинации из двух пар. В одной паре векторы направлены к центру, в другой – от центра.

Аналогичным образом (Рис.1) ориентированы и сопутствующие спинам магнитные моменты. Их накладывающиеся роторные магнитные поля с замкнутыми силовыми линиями взаимно скомпенсированы до суммарной напряжённости, близкой к нулевой. Под воздействием теплового движения в некоторых узловых точках одна пара магнитных моментов выходит из крестообразной комбинации. Тогда остающаяся пара (Рис.2) проявляет себя как источник ПМП с разомкнутыми силовыми линиями.

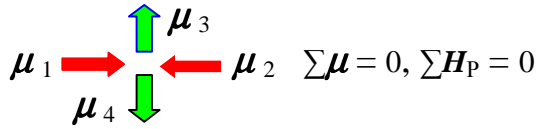


Рис.1

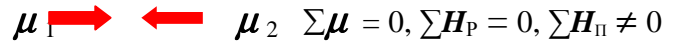


Рис.2

Группой исследователей, возглавляемой профессором Стивом Бромвелом из Лондонского центра нанотехнологий, наблюдалось перемещение вкраплений ПМП, предложенное называть магнетричеством.

Имеется ряд объяснений наблюдаемым эффектам в спиновом льде. В последующем изложении переход от роторного свойства магнитного поля (H_p) к потенциальному (H_{Π}) будет рассмотрен с позиции реализуемости в природе концепции двойственности природных явлений.

1.Двойственность природных явлений. Поворотные симметрии тел и природных явлений характеризуют их геометрическое свойство переходить самих в себе при пространственном повороте в системе координат. Например, каждая полусфера (Рис.3) обладает одной осью симметрии



Рис.3



Рис.4

бесконечного порядка -- она инвариантна относительно любого поворота вокруг собственной оси. Поворот же относительно оси, ортогональной собственной, изменяет направление полусферы в системе координат. Объединение полусфер в шар (Рис.4) делает общее тело двухосным.

Как показывают факты, при симметризирующем объединении природных явлений происходит изменение причинно-следственной связи. Проявляются другие физические свойства её участников. Не другие вообще, а другие себя.

Приведём примеры известных симметрично-физических переходов. В них изменение поворотной симметрии причины сопровождается соответствующим изменением у следствия, поскольку разными они быть не могут.

В первом (Рис.5) механическая сила (одноосная причина), однонаправленно воздействующая

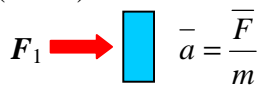


Рис.5

$$a = \frac{\bar{F}}{m}$$

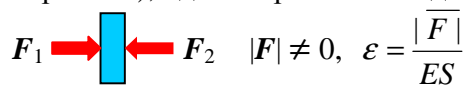


Рис.6

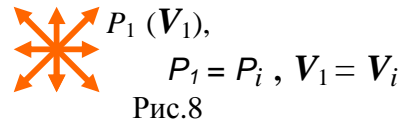
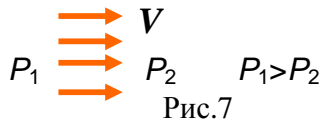
$$|F| \neq 0, \quad \varepsilon = \frac{|F|}{ES}$$

на тело, вектором входит во второй закон Ньютона. Она сообщает ускорение (одноосное следствие) телу, инерционное свойство массы которого вызывает инерционную силу,

сопротивляющуюся изменению скорости. При переходе к противонаправленному (Рис.6) воздействию (к двухосной причине) аксиально-симметричные механические силы сжимают тело.

Согласно скалярному закону Гука деформированию сопротивляется другое своё же свойство тела -- его упругость, обуславливающая двухосное (двухстороннее) сопротивление.

Во втором примере, при однонаправленной разности давлений в трубе (при одноосной причине), движущиеся атомы газа подчиняются законам аэродинамики (Рис.7). Их движение описывается одноосным вектором скорости (одноосным следствием). Переход к сферически-симметричному давлению (к двухосной причине) в замкнутом сосуде (Рис.8) изменяет



причинно-следственную связь. Она описывается скалярным законом Менделеева-Клапейрона. В каждой локальной области пространства мгновенная сферически-симметричная диаграмма скоростей (двухосное следствие) движущихся молекул газа соответствует двухосной причине.

Из приведенных примеров очевидно различие между свойствами векторов, участвующих в математических и физических формулах.

Согласно правилам векторной алгебры сумма равных и противоположно направленных векторов равна нуль-вектору. Его начало совпадает с концом, а векторная сумма и сумма скалярных модулей равны нулю.

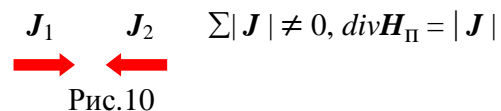
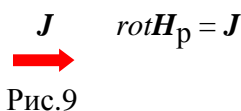
В математических моделях природных явлений вектор имеет конкретное физическое наполнение, подчиняющееся принципам сохранения. Описываемая вектором материальность бесследно исчезнуть не может.

В приведенных примерах нуль-вектор свидетельствует лишь о взаимной компенсации исходных нематериальных геометрических параметров, вследствие чего результат объединения утрачивает пространственную направленность. *Привнесённая суммируемыми безнаправленными модулями векторов материальность становится принадлежащей общему объекту, но её другие общие свойства описывается двухосным скаляром.*

Из фактов следует, что причина у одной и той же сущности может быть как однонаправленной, описываемой вектором (тензором первого ранга с одноосной поворотной симметрией), так и центрально-симметричной в виде двух равных и противонаправленных векторов, описываемых скаляром (тензором нулевого ранга с двухосной поворотной симметрией). Поскольку поворотные симметрии причины и следствия не могут быть разными, то переход одноосной причины в двухосную неизбежно сопровождается аналогичным симметричным переходом у следствия.

Двойственность природных явлений обусловлена симметрично-физическим переходом в них, когда изменение геометрических свойств явления (переход от одноосной симметрии причины и следствия к двухосной) сопровождается изменением физических свойств (переходом векторных свойств участников причинно-следственной связи в скалярные).

2. Двойственность магнитного поля. Согласно известным знаниям одноосный источник в виде локальной плотности тока электрических зарядов образует одноосное магнитное поле с роторным свойством (Рис.9).



Составим из одноосных токов двухосную пару (Рис.10). Согласно концепции двойственности природных явлений следует ожидать переход следствия (магнитного поля) к двухосной симметрии. Механизм перехода магнитных свойств следующий. При наложении противоположно направленных магнитных полей их исходные роторные магнитные свойства согласно принципу суперпозиции взаимно компенсируются. Магнитная энергия, в отсутствие магнитного

взаимодействия между соосными токами, ни во что другое не превращается. В меру имеющейся магнитной энергии безальтернативно образуется потенциальное магнитное свойство.

Наглядная картина перехода магнитных свойств [2] указывает на сохранение ПМП релятивистской природы.

Изложенный механизм перехода магнитных свойств применим к образованию ПМП в спиновом льде.

Векторный источник (одноосная причина) в виде одиночного магнитного микромомента (Рис.11) окружён роторным (H_P) магнитным полем (одноосным следствием).

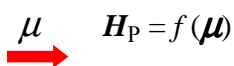


Рис.11

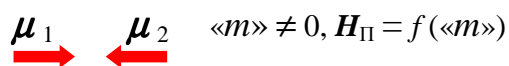


Рис.12

Вкрапления ПМП в спиновом льде наблюдаются около аксиально-симметричных пар магнитных микромоментов (Рис.12). Налицо переход одноосного источника к двухосному.

Изменение поворотной симметрии причины сопровождается аналогичным изменением у следствия. Пару противоположных магнитных микромоментов можно полагать двухосным магнитном псевдозарядом («m»), окружённым двухосным ПМП ($H_{П}$).

Положительным предлагается считать псевдозаряд, векторы магнитных микромоментов которого направлены во вне.

В крестообразной ситуации находится пара рядом расположенных магнитных псевдозарядов с противоположными знаками. Их разомкнутые силовые линии накоротко замыкаются на источник, поэтому ПМП себя не проявляют. Разрушение тепловым движением одного из псевдозарядов приводит к распрямлению силовых линий остающегося. При последовательном нарушении крестообразных образований из магнитных моментов (по аналогии с эффектом домино) наблюдается процесс цепного возникновения короткоживущих вкраплений ПМП. Создаётся видимость тока магнитных зарядов.

С целью моделирования магнитного превращения в спиновом льде в центральном отверстии алюминиевого цилиндра (Фото 1) размещались два магнита ($D = 1,8$ см., $h = 2$ см.). По аналогии с микромоментами в спиновом льде (Рис.12), они образовывали противоположную пару магнитных макромоментов (Фото 2).



Фото 1



Фото 2

Между торцами магнитов находилась картонная прокладка ($h = 2,5-3$ мм.). Расталкивающее усилие воспринималось резиновой стяжкой.

В пространстве около одноимённых полюсов имела место нуль-векторная полевая ситуация, являющаяся областью превращения роторного свойства накладывающихся противоположных полей в потенциальное общего магнитного поля.

Результат чернильного тестирования, суть которого изложена в [3] и в 4-ом разделе, подтвердил факт магнитного превращения.

3. Противотоки в двухжильном проводе. Вначале сделаем из него однослойную катушку (Фото3, Рис.13). При подключении к источнику стационарного тока соосные кольцевые

противотоки располагаются один над другим, что равнозначно последовательности пар противонаправленных магнитных моментов. Внутри катушки и на достаточном удалении от неё практически имеет место нуль-векторная полевая ситуация.

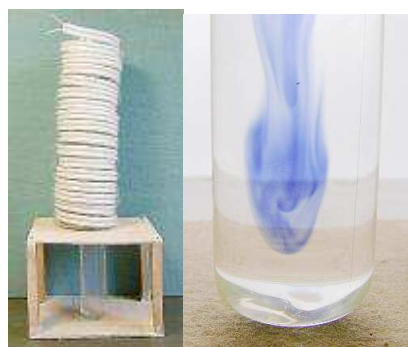


Фото 3

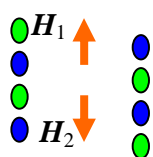


Рис.13



Фото 4

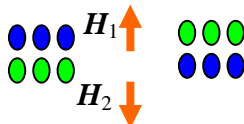


Рис.14



Фото 5

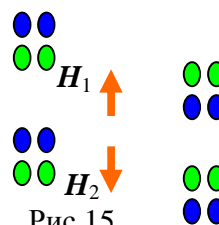


Рис.15

Внутри двухжильного провода и в областях соприкосновения проводов между противотоками (обозначенными разными цветами) происходит взаимное отталкивание. К магнитной энергии поля токов прибавляется потенциальная энергия взаимодействия между ними. Но при взаимном отталкивании суммарная магнитная энергия преимущественно сосредоточена в межтоковой области. Внутри катушки и во внешнем пространстве магнитной энергии практически нет. Поэтому ПМП там отсутствует. Эксперимент это подтвердил. Внутри катушки с кольцевыми противотоками размещалась пробирка с контрольной водой. Чернильное тестирование (подробнее в четвертом разделе) не выявило изменения структуры воды. Одновременно практически подтверждалось, что стационарное электрическое поле избыточных зарядов не оказывает заметного влияния на структуру воды. То же самое наблюдалось в электрическом поле $E \approx 10^4$ В/м.

Во втором примере двухжильному проводу придавалась форму архимедовой спирали (Фото 4, Рис.14). Теперь в местах соприкосновения проводов были сопоставимые взаимные притягивания (соприкосновение одноцветных овалов) и отталкивания (соприкосновение разноцветных овалов) токов. Магнитная энергия отталкивающихся токов концентрировалась в их межтоковой области, а притягивающихся -- в окружающем пространстве. Таким образом достигалось как сохранение значительной части полевой магнитной энергии, так и заполнение ей нуль-векторной области. Чернильное тестирование пробирочной воды подтвердило наличие ПМП.

В третьем примере из пары двухжильных проводов делался четырехжильный, сматываемый в виде пружины (Фото 5, Рис.15). Совмещение в системе электрических токов притягивающих и отталкивающих взаимодействий делало её источником ПМП.

Противотоки, обуславливающие полевую нуль-векторность в окружающем пространстве, являются необходимым, но не достаточным условием образования ПМП. Нужно ещё наполнение нуль-векторной области общей магнитной энергией. В источниках из двухжильного провода оно целенаправленно достигалось совмещением притягивающих и отталкивающих взаимодействий.

4. Метод чернильного тестирования. Для обнаружения ПМП использовалась высокая к нему чувствительность структуры воды. Её изменение под воздействием ПМП визуально наблюдалось посредством метода чернильного тестирования. В пробирке (d 1,8 см., L = 21см.) с контроль

ной (отстоян ной) водой тонущие чернила имели однокапельную форму (Фото 7). Опускались до дна за 1,5 -3,5 минуты. Вводились чернила в пробирочную воду дозатором (Фото 6), выполненным из булавки.



Фото 6



Фото 7



Фото 8



Фото 9

В опытах с омагниченной водой (Фото 8), не приобретшей магнитное свойство, а лишь изменившей свою структуру, тонущие чернила имели многокапельную форму (Фото 9). Опускались до дна пробирки существенно медленнее -- за 5 -14 минут. Изменённая магнитным полем структура воды сохранялась в течении 30-35 минут.

В магнитном поле ($H \approx 800-1000$ А/м) проявлялись одновременно конфигурационный и временной параметры чернильного тестирования. В ослабленном -- только временной. Приблизительная чувствительность метода чернильного тестирования --- 300 – 450 А/м.

5. Поле-токовый эффект. Метод чернильного тестирования позволил подтвердить не только образование ПМП различными противотоковыми источниками, но и обнаружить создание им долговременной поле-токовой системы. После выключения тока ПМП сохранялось в проводниках катушки, в её внутренней полости, в окружающем пространстве в течении 30-40 минут.

Поле-токовый эффект наблюдался так же при размещении в ПМП стороннего проводника в виде алюминиевого цилиндра.



Фото10



Фото 11



Фото 12

Вначале делалось контрольное тестирование. Пробирочная вода размещалась в центральном отверстии цилиндра (Фото 10), выдержанном в обесточенной катушке. Изменения структуры воды не наблюдалось.

Затем алюминиевый цилиндр подвергался воздействию ПМП в течении 40-60 минут (Фото 11). После его извлечения из коаксиальной катушки поле-токовая система, по результатам чернильного тестирования (Фото 12), проявляла себя в течении 3 – 4,5 часов.

Экспериментально было подтверждено, что потенциальное электрическое и роторное магнитное поля аналогичной поле-токовой системы не создают. *Регистрация поле-токовой системы в центральном отверстии алюминиевого цилиндра позволяет делать безошибочный вывод о том, что он находился в ПМП.*

6. Обнаружение продольно-скалярной ЭМВ. Вода обладает структурой, образуемой взаимодействующими дипольными молекулами H_2O [4]. В условиях теплового движения расстояния между несовмещёнными центрами скопления зарядов противоположного знака в структурообразующих

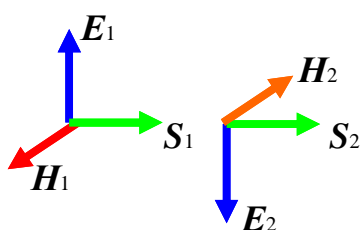


Рис.16

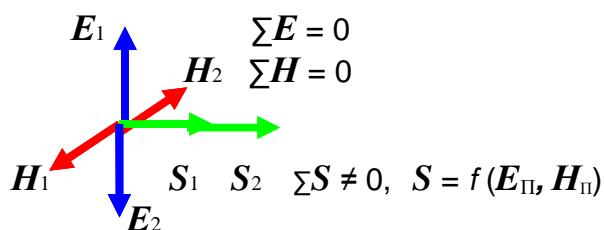


Рис 17

электрических связях колеблются, что эквивалентно элементам переменного тока, образующим ЭМВ. В воде громадное число излучающих мультиполей. Частоты, амплитуды и поляризации ЭМВ распределены хаотично. Множество взаимно накладывающихся пар ЭМВ (Рис 16) оказываются участниками нуль-векторной полевой ситуации (Рис 17), сопровождаемой взаимной компенсацией исходных поперечных поляризаций. *В рамках сохраняющейся электромагнитной энергии ($\sum S \neq 0$) взаимно скомпенсировавшиеся поперечные поляризации накладывающихся роторных полей ($\sum E = 0, \sum H = 0$) заменяются продольными поляризациями потенциальных полей в общем излучении.*

Для экспериментального доказательства непоперечности излучаемых водой ЭМВ привлекался эффект долговременной связи ПМП с свободными электронами проводника.

После контрольного опыта (Фото 13) алюминиевый цилиндр размещался внутри кольцевого объёма охлаждённой ($t \approx 0^0$ С) воды, или льда (Фото 14) на 30 мин. Результат чернильного



Фото 13



Фото 14

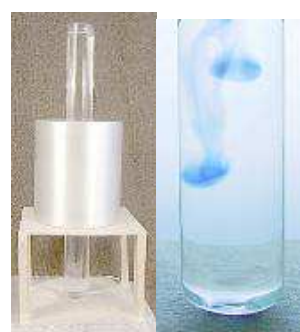


Фото 15

тестирования (Фото 15) подтвердил захват электронами цилиндра ПМП из электромагнитного излучения воды.

Существование в природе наряду с поперечной ещё и продольно-скалярной ЭМВ согласуется с концепцией двойственности природных явлений. Поэтому ожидаемым оказалось обнаружение продольной составляющей в световом диапазоне ЭМВ [5].

7. Заключение. *Природа ПМП одина во всех обнаруженных проявлениях.* И в электромагнитном излучении воды, и около противотоковых источников [3]. Результаты эксперимента с нуль-векторным наложением роторных магнитных полей в области одноимённых полюсов магнитов свидетельствует в пользу того, что и в спиновом льде ПМП несомненно является следствием симметрично-физического перехода в условиях нуль-векторного наложения противонаправленных роторных полей

Некоторые учёные высказывают надежду на обнаружение монополя Дирака в экспериментах на Большом адронном коллайдере. Они допускают возможность его образования из кварк-глюонной плазмы, не смотря на отсутствие у кварков магнитозарядового свойства.

Сосуществование в природе двух принципиально разных причин образования ПМП – релятивистской и зарядовой -- представляется автору настоящей статьи невозможным.

1. S.T.Bramwell et al., Nature 461, 956 (2009).
2. Кузнецов Ю.Н. Продольная электромагнитная волна.
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001c/00161436.htm>
3. Кузнецов Ю.Н. Коаксиальные противотоки – источник потенциального магнитного поля. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001c/1529-kz.pdf>
4. <http://www.o8ode.ru/article/water/>
5. Кузнецов Ю.Н. Обнаружение продольного света.
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001c/00161641.htm>