

## 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.

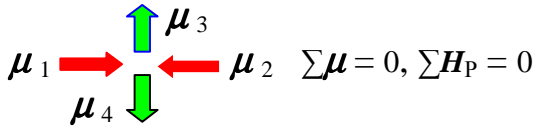


Рис.1

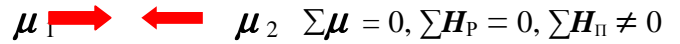


Рис.2

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 ( $H_{П}$ ) 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

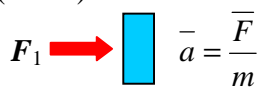


Рис.5

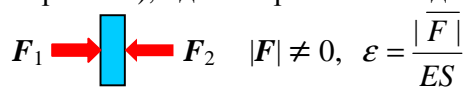


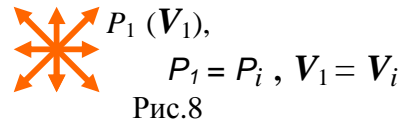
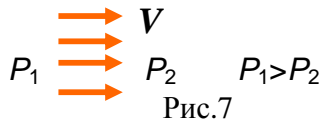
Рис.6

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 противоположному (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.

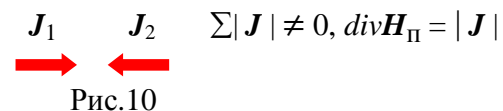
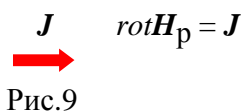
В математических моделях природных явлений вектор имеет конкретное физическое наполнение, подчиняющееся принципам сохранения. Описываемая вектором материальность бесследно исчезнуть не может.

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 противоположных 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).

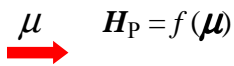


Рис.11

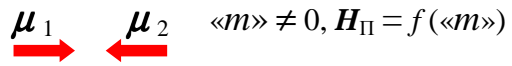


Рис.12

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 противоположенных 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 противоположенную 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 противоположенных 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.

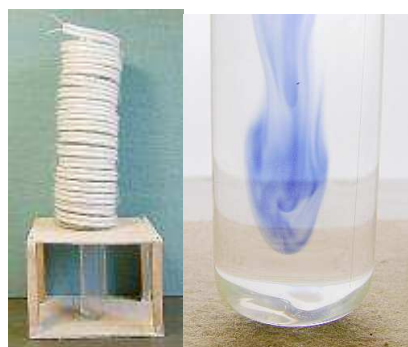


Фото 3

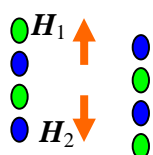


Рис.13



Фото 4

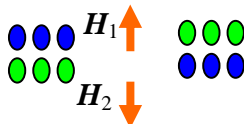


Рис.14



Фото 5

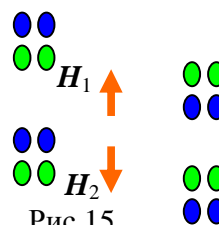


Рис.15

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

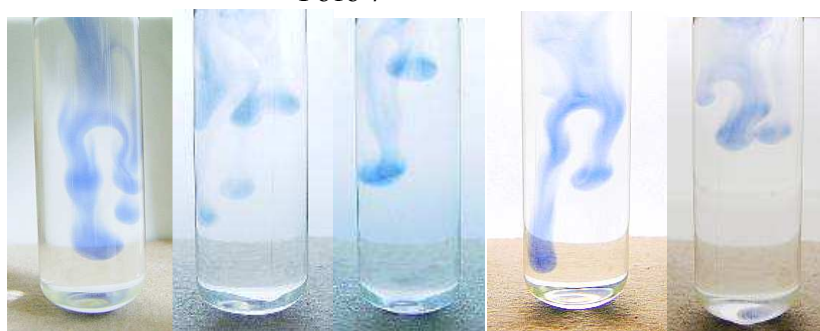


Фото 9

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 центральной 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 скоплений зарядов противоположного знака в структурообразующих

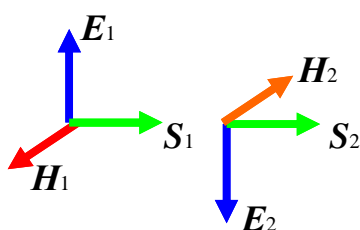


Рис.16

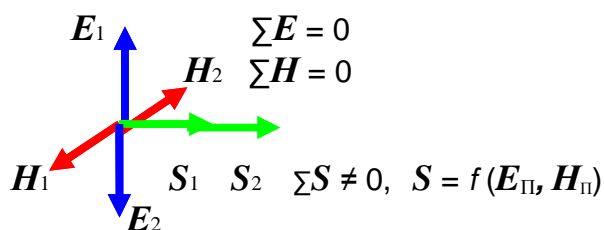


Рис 17

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 ( $\Sigma S \neq 0$ ) взаимно скомпенсировавшиеся поперечные поляризации накладывающихся роторных полей ( $\Sigma E = 0, \Sigma H = 0$ ) 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

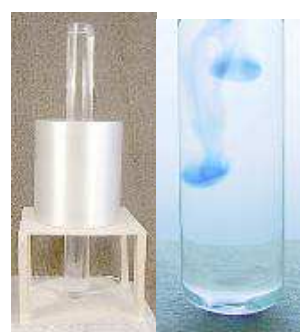


Фото 15

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>