



МАГНИТНОЕ ОБЩЕСТВО

Магнитное общество – МООСМ "Магнитное Общество" – самостоятельная творческая профессиональная общественная организация, объединяющая на добровольных началах специалистов, связанных с решением научных, научно-технических и производственных задач магнетизма.

БЮЛЛЕТЕНЬ

ТОМ 13

декабрь 2012 г.

№4

Дорогие читатели!
Магнитное общество поздравляет вас
с НОВЫМ 2013 ГОДОМ!



Желаем вам в новом году успехов
в воплощении творческих идей,
финансового благополучия,
мира и процветания!

Номер содержит обзор И.В. Федотова и др., посвященный истории и современному состоянию индустрии магнитопластов, подборку новостей со страниц сайтов и журналов, а также информацию по основным магнитным конференциям 2013 года.

НОВОСТИ МАГНИТНОГО МИРА

Магнитное судейство

В грядущем году в одном из самых консервативных видов спорта – футболе произойдут важные изменения. Отныне решение о взятии ворот не будет столь зависимо от субъективного восприятия арбитра: факт пересечения мяча линии ворот станет отслеживаться автоматически (рис.1 а).

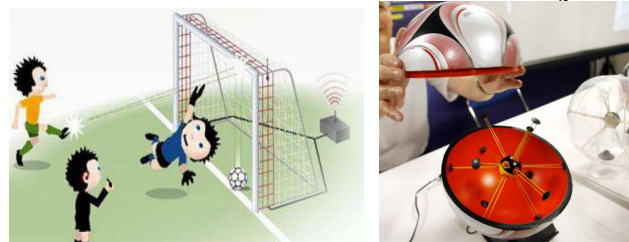


Рис. 1 а) Фиксация пересечения мячом линии ворот в спорных случаях значительно облегчится с помощью автоматических систем. б) Goal Ref: мяч изнутри.

Система GoalRef, разработанная немецким институтом им. Фраунгофера, уже успешно применяется в гандболе. Принцип ее действия чем-то напоминает работу охранных меток в супермаркете и основан на взаимодействии низкочастотного магнитного поля, генерируемого в створке ворот и магнитного поля мяча. Разумеется, это уже не простой футбольный мяч: имея встроенные гибкие проволочные контуры и пассивную микросхему внутри, он больше напоминает инопланетный зонд (рис. 1 б). При попадании в переменное поле ворот в контурах мяча возникают индукционные токи и собственное магнитное поле, возмущающее поле в воротах, что детектируется размещенными в штангах датчиками. Сигнал о взятии ворот передается беспроводным образом на наручные часы арбитра.

Наиболее опасным конкурентом GoalRef является хорошо знакомая любителям большого тенниса система HawkEye (соколиный глаз), основанная на видеофиксации мяча несколькими

камерами. К ее несомненным достоинствам относится зрелищность и возможность демонстрации каждому болельщику положения мяча с разных позиций.

Обе системы уже тестируются в ходе клубного чемпионата Японии, стартовавшего 6 декабря 2012 года.

Кристаллы времени

В физике твердого тела кристаллы представляют собой периодические в пространстве структуры из атомов. Но может ли вещество упорядочиваться также и во времени?

Этой осенью появилась серия работ [1-3] в которой обсуждается возможность таких пространственно-временных кристаллов, упорядоченных в четырех измерениях. В работе [3] предлагается конкретная реализация такой структуры в виде нескольких ионов, пойманных в кольцообразную потенциальную яму. За счет сил кулоновского отталкивания они расположатся на равном расстоянии друг от друга, образуя упорядоченную пространственную структуру (рис. 2 а). Для пространственно-временного кристалла необходимо также периодическое расположение их во времени (рис. 2 б), чего можно достичь, заставив все ионы синхронно обращаться по кругу.

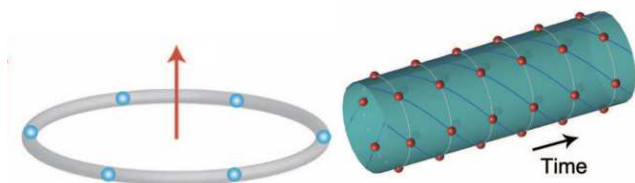


Рис. 2. Пространственно-временные кристаллы: а) ионы в кольцевой ловушке. б) 4D кристалл. Ось цилиндра параллельна оси времени.

Казалось бы, такая структура никак не может соответствовать минимуму энергии, так как предполагает отличную от нуля кинетическую энергию. Но в квантовой механике основные состояния (состояния с наименьшей энергией) не соответствуют полному покою: в качестве примеров можно привести стационарные орбиты электронов в атоме или нулевые колебания гармонического осциллятора. В магнитном поле основному состоянию будет соответствовать равномерное движение атомов по кругу, что и требуется.

[1] F. Wilczek, Quantum Time Crystals, Phys. Rev. Lett. 109, 160401 (2012)

[2] Alfred Shapere and Frank Wilczek, Classical Time Crystals, Phys. Rev. Lett. 109, 160402 (2012)

[3] T. Li et al, Space-Time Crystals of Trapped Ions, Phys. Rev. Lett. 109, 163001 (2012)

Памяти Антонины Михайловны Кадомцевой

В конце 2012 года магнитная общественность и физический факультет МГУ понесли тяжелую утрату — ушла из жизни выдающийся ученый, лауреат государственной премии СССР, заслуженный сотрудник Московского Университета Антонина Михайловна Кадомцева.



А.М. Кадомцева (1929-2012)

А.М. Кадомцева родилась 25 мая 1929 г. в деревне Мамоново Калининской области. После окончания физического факультета МГУ в 1951 году осталась работать на физическом факультете МГУ, где после защиты кандидатской диссертации в 1965 она продолжила свою плодотворную деятельность. В 1984 году за цикл работ «Магнетизм и электронная структура редкоземельных и урановых соединений» вместе с коллегами получила Государственную премию СССР. Ей принадлежат ряд научных результатов, заложивших основу целых направлений: спин-ориентационных переходов, физики магнитоэлектрических явлений и мультиферроиков, но что не менее важно, Антонина Михайловна завоевывала сердца преданных коллег, и воспитала многих и многих учеников, работающих теперь в разных частях страны и света — докторов и кандидатов наук, дипломников, которые чувствуют по отношению к ней глубокую признательность, называя себя ее «научными детьми». Двери ее гостеприимного дома-лаборатории были всегда открыты. Антонина Михайловна обладала даром привлекать к себе людей, отзывчивостью, эмоциональным сопереживанием, как к научным, так и жизненным проблемам собратьев по труду. Память о замечательном исследователе и прекрасном человеке навсегда сохранится в наших сердцах.

Коллеги и ученики

Развитие производства магнитопластов и новые анизотропные магниты из магнитопластов с высокой магнитной энергией 15,5 МГс·Э

Композиционные магнитотвердые материалы (в дальнейшем – магнитопласты) представляют собой двухфазную композицию, в которой непрерывной фазой – матрицей – служит полимерная связка, а дискретной – частицы магнитного наполнителя.



Магниты-липучки для удержания предметов или символов на ферромагнитной поверхности

Рис. 1. Магнитопласты прочно вошли в наш быт.

Магнитопласты обладают следующими достоинствами:

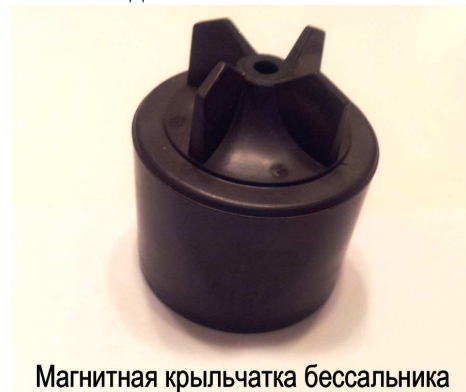
- при их производстве не требуется высокотемпературное спекание,
- применимы высокопроизводительные методы формования (экструзия, прокатка, литье под давлением),
- они имеют хорошие механические свойства, (не хрупки, легко механически обрабатываются, и поэтому, можно получать изделия достаточно точных размеров без дополнительной обработки).

Примеры применения магнитопластов в быту показаны на рис. 1. Ярким примером возможности получения магнитов сложной формы является производство магнитной крыльчатки, используемой в бессальниковых помпах, где в цельнолитом изделии одна из ее частей работает многополюсным ротором, приводящим в движение крыльчатку вентильного электродвигателя (Рис. 2).

Производство постоянных магнитов из магнитопластов является более поздним относительно производств магнитов, получаемых высокотемпературным спеканием или литьем сплавов типа «Альнико».

Производство магнитопластов началось в Японии в 50-х выпуском магнитной резины (магнитоэластов) с использованием в качестве наполнителя порошков феррита бария, имеющего невысокую максимальную магнитную энергию $(BH)_{\max} - 0,2 \text{ МГс} \cdot \text{Э}$. В СССР аналогичную магнитную резину выпускал Тульский завод.

резинотехнических изделий для дверных уплотнителей холодильников.



Магнитная крыльчатка бессальника

Рис. 2. Пример магнита сложной формы

С начала 70-х годов в западных странах, Японии и США начинают широко производиться магниты из магнитопластов с ферритовым наполнителем с магнитной энергией $(BH)_{\max} - \text{до } 2 \text{ МГс} \cdot \text{Э}$ [1].

Такое увеличение магнитных параметров произошло по причине 2-х факторов:

- появилась потребность в новых плоских миниатюрных, бесколлекторных двигателях с применением сложных многополюсных магнитов, изготовление которых невозможно без применения магнитопластов с высокими параметрами,
- стали применяться новые технологии и разработки в области ферритовых порошков, а также составов магнитопластов, специальное оборудование для их получения и дальнейшей переработки в магниты [2,3].

В СССР также было освоено серийное производство магнитопластов с переработкой как в изотропные, так и в анизотропные магниты. Большое количество магнитов применялось в магнитосводящих устройствах для лучевых трубок кинескопа цветных телевизоров. Также изготавливались и применялись анизотропные магниты в электронной и часовой промышленности.

Открытие нового класса магнитотвердых материалов на основе интерметаллических соединений редкоземельных металлов с переходными металлами группы железа и, особенно, магнитов на основе сплавов системы Nd-Fe-B инициировало бум в электронике, вычислительной технике, автомобильной, электротехнической промышленности и других областях, стимулировало новый виток исследовательской активности в области физического материаловедения магнитотвердых материалов и разработки новых технологий [4].

Так, в начале 80-х годов специалистами General Motors (GM) Corporation (США) была разработана технология получения быстрозакаленных порошков Nd-Fe-B для получения магнитопластов.

Российская промышленная технология получения быстрозакаленных порошков Nd-Fe-B была разработана во ВНИИНМ в середине 90-х годов [6,7]. Появившийся новый класс магнитопластов стал быстро находить сферы применения в различных областях промышленности благодаря простоте изготовления магнитов, т.к. материал изотропный и нет необходимости переработки с использованием магнитного поля.

Таким образом, магнитопласты с быстрозакаленными частицами Nd-Fe-B прочно заняли свою нишу в производстве магнитов с магнитными параметрами $(BH)_{\max}$ от 4,5 до 6,0 МГс·Э и потеснили магниты из магнитопластов с наполнителем типа Sm-Co [5]. Магниты из магнитопластов нашли применение в приборостроении, автомобилестроении, электротехнической промышленности, в бытовой технике, в медицине и других отраслях.

В 90-х годах ежегодный промышленный прирост магнитопластов составлял 20% и к 2010 году составил [8]:

- с ферритами: 60 тысяч тонн в год;
- с Nd-Fe-B: 5 тысяч тонн в год.

Примерно в это время к существующим мировым производителям, таким как США, Япония и Европа присоединились Южная Корея, Индия, и особенно Китай, но исследования в этой области продолжались.

Так, в 2002 году специалистами Duido Steel и Magnench были разработаны и получены два типа новых магнитопластов на основе соединения Nd-Fe-B: высокоэнергетический и высокотемпературный.

Высокоэнергетический образец имел магнитную энергию $(BH)_{\max} = 22$ МГс·Э, а высокотемпературный – $(BH)_{\max} = 17$ МГс·Э при рабочем температурном диапазоне до 120°C [10].

В СССР исследования и разработки в области магнитопластов начали производиться в 80-х годах. Активное участие в разработке технологий получения высокоэнергетических анизотропных ферритовых порошков принимал НИИ «Домен» (г. Ленинград). Работы проводились в двух направлениях:

- доработка дробленого брака спеченных анизотропных магнитов путем отжига с последующим травлением кислотой,
- путем термической реакции реактивных соединений Fe с соединениями Ba и Sr в присутствии флюсов с последующим дроблением полученных спеков, мокрым помолом, фильтрацией, промывкой водой и сушкой.

Полученные лабораторные образцы анизотропных магнитов обладали высокими свойствами: $B_r = 3000$ Гс, $H_{св} = 2500$ Э, $H_{см} = 2700-4000$ Э, $(BH)_{\max} = 2$ МГс·Э.

Однако чтобы организовать производство магнитопластов, потребовались разработки в области полимерной химии, модифицирующих добавок и специальное оборудование. К решению этих проблем подключились НИИ «Домен» (г. Санкт-Петербург), ИХФ Академии Наук СССР, КБОР Министерства промышленности средств связи СССР. В ИХФ РАН была разработана первая в мире оригинальная технология получения магнитопластов методом микрокапсулирования [11,12].

Миниатюрные магниты и магниты с арматурой



Рис.3. Различные устройства, в которых используются магнитопласты.

В связи с разнонаправленностью научных разработок, используемых в создании магнитопластов и изделий из них (металлургия, теория магнетизма, полимерная химия, технология получения композиционных материалов), появилась необходимость создания организации, объединяющей усилия специалистов из выше перечисленных организаций для достижения промышленного освоения магнитопластов в стране.

В 1990 году было создано Малое Государственное научно-производственное предприятие «Магнитопласт» в дальнейшем преобразованное в ООО «Магнитопласт».

ООО «Магнитопласт» активно занялся разработкой новых технологий получения магнитопластов и изделий из них на основе, как отечественных, так иностранных компонентов. Были разработаны более 20 магнитов для различных отраслей промышленности (электронной, автомобильной, часовой, и т.д.). Выпускались как опытные партии магнитов, так и серийные партии. Например, для часового завода

«Слава» разработана технология получения магнитов повышенной производительностью и низкой себестоимостью. Была достигнута производительность в 20 тысяч магнитов за смену на одном термопластавтомате. При этом стоимость магнита была ниже аналогичного спеченного магнита на 20%. Но знаковой разработкой с серийным выпуском магнитов является магнит для регуляторов холостого хода электронной системы двигателя. В середине 90-х годов на АвтоВАЗе сложилась объективная необходимость в производстве автомобилей с новой топливной системой, а именно, электронной системой управления двигателем (ЭСУД), вместо устаревшей и экологически более вредной карбюраторной. За прототип была взята ЭСУД компании GM. Одной из проблем, если не главной, был элемент ЭСУД регулятора холостого хода (РХХ). В состав РХХ входил многополюсный ферритовый магнит с радиальной текстурой, полученный экструзионным методом с последующим спеканием и механической обработкой.

ДЕТАЛИ ИЗ МАГНИТОПЛАСТА НА ОСНОВЕ МАГНИТНОГО ПОРОШКА НЕОДИМ-ЖЕЛЕЗО-БОР



Рис. 4. Магнитные детали для часовой и автомобильной промышленности.

Такой технологии в России не существовало. Попытки ведущих организаций в области получения ферритовых магнитов оказались неудачными, т.к. в магните оставались микротрещины, которые при эксплуатации увеличивались и разрушали магнит.

Ситуация складывалась критическая, так как GM отказался продавать отдельные компоненты ЭСУД, заявив, что будет продавать ЭСУД весь в сборе. Стоимость ЭСУД компании GM тогда составила около 1000\$ США, что было явно неприемлемо для отечественных «Жигулей» того времени.

Совместными усилиями специалистов ВНИИНМ им. Бочвара, НПП «Магнитопласт» и ФГУП «КЗТА» (г. Калуга) были разработаны технологии и подобран состав магнитопластов для получения магнитов для РХХ.

Магниты из магнитопластов имеют следующие преимущества:

- более высокую индукцию на полюсе при меньшей массе ротора,
- коррозионную стойкость,
- неизменность размеров при различных условиях эксплуатации.

Эти преимущества позволили повысить «приемистость» РХХ в режиме «старт-стоп» при жестких условиях эксплуатации (повышенной влажности – 96%, при диапазоне температур от -40°С до +130°С) уменьшить радиальный зазор в паре «ротор-статор» и, как следствие, существенно повысить величину «удерживающего момента».

Разработанные магниты способствовали созданию сотрудниками ФГУП «КЗТА» Регулятора Холостого Хода собственной конструкции с улучшенными характеристиками и с более низкой себестоимостью.

Разработанный магнит из магнитопласта в РХХ серийно выпускается для а/м «АвтоВаз» с 1997 года и не имеет отказов.

НПП «Магнитопласт» с разработанными магнитами участвовал в Международных выставках с экспозицией «Постоянные магниты из магнитопластов и изделия с ними».

Названия выставок:

- Международный салон промышленной собственности «Архимед 2000», Россия, Москва, Апрель 2000г. (награжден Золотой Медалью),
- Инновации 2000 «Новые материалы и химические продукты», Апрель 2000,
- Научно-промышленная выставка технологий из России – 2000 (награжден дипломом),
- Международная выставка в Экспоцентре «Наука и научные приборы» – Октябрь 2000г. (награжден дипломом),
- Инновации 2001 «Новые материалы и химические продукты», Февраль 2001,
- Международный салон промышленной собственности «Архимед 2001» (награжден серебряной медалью).

С 2006 года НПП «Магнитопласт» совместно с ВНИИНМ и китайскими фирмами начали проводить научно-исследовательские работы по созданию анизотропных высокоэнергетических магнитов из магнитопластов с использованием магнитного сплава Nd-Fe-B. Создание таких магнитов оказалось не такой простой задачей. Было необходимо создать магнитный порошок сплава Nd-Fe-B, где каждая отдельная частица обладала бы магнитными параметрами, сопоставимыми по свойствам со спеченными анизотропными магнитами. Чтобы достичь в этой области успеха, необходимо владеть рядом сложных технологий. Кроме ранее известных технологий получения сплава Nd-Fe-B, необходимо было освоить новые технологии, такие как strip costing и HDDR, иметь метрологию

для измерения магнитных свойств порошков РЗМ. Получение магнитопластов также требует подбора уникального оборудования для смешения компонентов магнитопластов, технологии получения связующих и модифицирующих добавок, оборудования для литья в магнитном поле, специальной оснастки и устройств для намагничивания многополюсных магнитов различных форм. В последнее время совместно с ВНИИМ и китайской фирмой нам удалось получить магниты из магнитопласта со следующими свойствами: $B_r=8,5-9$ кГс, $H_c=5,6-6,6$ кЭ, $H_{cj}=9-10,5$ кЭ, $(BH)_{\max}=14,5-15,5$ МГс·Э, что сопоставимо со свойствами спеченных магнитов.

Анизотропные постоянные магниты Nd-Fe-B могут быть использованы в вентильных, шаговых двигателях повышенной мощности по сравнению с ранее применяемыми магнитами из магнитопласта с использованием изотропного сплава. Значительно увеличилась липучесть магнитных держателей ферромагнитных материалов. За счет появления новых анизотропных магнитов спектр применения магнитов из магнитопластов расширился, а также появилась возможность для создания новых компактных электродвигателей в электроинструментах, в электрическом усилителе руля автомобиля и поднять конкурентоспособность этих изделий. Производство и применение магнитопластов постоянно растет в среднем на 20% в год, особенно в Японии и Китае. В Японии производство спеченных магнитов с редкоземельными элементами (РЗ) практически остановлено, а развивается экологически безвредное, безотходное производство магнитопластов. Производство магнитопластов на основе РЗ в Японии за 1 год с 2009 по 2010 увеличилось на 67% и составило более 600 тонн в год [9].

В связи с этим ООО «Магнитопласт», КЗТА, ВНИИМ приглашают к сотрудничеству заинтересованные организации в применении этого нового вида магнитов из магнитопласта.

Мы располагаем всеми видами серийного оборудования, большим опытом работы в области магнитопластов (с 1991 года). Также есть типовые блоки для изготовления как опытных, так и серийных партий магнитов. Изготовление вставок конкретных магнитов не занимает много времени и средств.

Литература

1. «Japan Electronic Industry», 1975, 22, № 3, p 55-56
2. Патент США 3.903.228, 24.02, 72-03. 09.75
3. Патент США 4.042.516.18.11.75-16.08.77 приоритет Японии 01.03.74.16.04.74
4. Yang L. – in Proc. of the 15th Int Workshop on RE Magn. and their Apph –Ed by L.Schultz & K. – H. Muller. Dresden, Germany, 1998. vol. 1, p. 3

5. Несбитт Е., Верник Дж. Постоянные магниты на основе редкоземельных элементов. М. «Мир». 1977, 168с.
6. Глебов В.А., Шингарев Э.Н. Производство быстрозакаленных магнитов Nd-Fe-B (Суздаль, XVII Международный симпозиум по редкоземельным магнитам)
7. Лилеев А.С., Ягодкин Ю.Д. (МИСиС г. Москва), Глебов В.А., Шингарев Э.Н. (НТЦ «ВНИИМ-Прогресс») Структурообразование и магнитные свойства быстрозакаленных магнитов Nd-Fe-B (Суздаль, XVII Международный симпозиум по редкоземельным магнитам).
8. Надев М.М., Тишин А.М. и др. ООО «Полимагнит» (Суздаль, XVIII Международная конференция по постоянным магнитам.
9. Kenji Ohmori (Японская Ассоциация Магнитных Материалов со Связующим) Рынок японских магнитов со связующим и новые продукты на нем. (Суздаль XVIII Международная конференция по постоянным магнитам.)
10. Бюллетень МАГО Том 3 №4 от 23.12.2002.
11. Ениколопов Н.С., Федотов И.В., Цветкова В.И. и др. Авт.св.№ 1448653, 1988
12. Федотов И.В., Цветкова В.И., Галашина Н.М., Коновалов В.П., и др. Новая технология получения магнитопластов путем капсулирования ферромагнитных частиц изотактическим полипропиленом (Технология металлов №11 /2002).

И.В. Федотов, Л.В. Орлова,
ООО НПП «Магнитопласт»
С.В. Амелькин, В.Е. Якимов,
ОАО Калужский завод телеграфной аппаратуры
А.В.Глебов, С.И.Иванов, Б.В.Сафронов,
ОАО ВНИИ неорганических материалов им. Бочвара.

Зарубежные сайты и журналы

Спиновый усилитель

Спинтроника основана на концепции спиновой поляризации тока, то есть по аналогии с оптикой в ней должны быть спиновые поляризаторы (они же спиновые инжекторы или фильтры) и спиновые анализаторы (или спиновые детекторы). В качестве таковых используют слои ферромагнитно упорядоченного материала, а для детектирования спиновой поляризации применяется явление поперечного сноса поляризованных по спину электронов при протекании тока – спиновый эффект Холла (о спиновом эффекте Холла не раз писалось в Бюллетене [1]). Однако ни одна ветвь электроники не обходится без усилителей, поскольку независимо от природы сигнала потери неизбежны. До настоящего времени спиновых усилителей, работающих при комнатной температуре, создано не было.

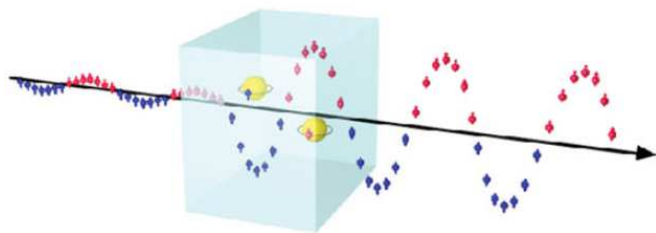


Рис.1 Усиление спинного сигнала за счет взаимодействия с примесями.

В недавней совместной работе шведских, американских и германских исследователей [2] предлагается устройство, усиливающее спиновую поляризацию в 300 раз в кристалле Ga(In)NAs при нормальных условиях.

Принцип действия спинного усилителя основан на взаимодействии атома примеси в полупроводнике GaIn(N)As с электронами проводимости. Какова бы ни была первоначальная поляризация спинного тока, атомы примеси поляризуются под его действием и начинают «отлавливать» свободные электроны с противоположным спином (в согласии с принципом Паули). В результате спиновая поляризация возрастает в сотни раз. Следует подчеркнуть, что усилитель не содержит магнитных компонентов, и потому спиновая поляризация на выходе определяется исключительно входным сигналом.

[1] Бюллетень МАГО: 2004, вып. 4; 2010, вып. 1.

[2] Puttisong Y., Buyanova I. A., Ptak A. J. et al, Adv. Mater. 2012, DOI: 10.1002/adma.201202597

Шум помогает птицам «видеть» магнитное поле

Долгое время считалось, что своими навигационными способностями птицы обязаны магнитным частицам, расположенным в органах слуха или в клюве. Однако около пяти лет назад, на основании данных о перемещении молекулярных маркеров по нервным волокнам, родилась альтернативная гипотеза, согласно которой, по крайней мере, некоторые виды птиц (например, малиновка), воспринимают магнитное поле как визуальный образ. Позднее стали известны химико-физические механизмы, связанные с взаимодействием белка криптохрома, ответственного за восприятие синего цвета, и короткоживущего радикала. Перебрасываясь электронами, эти молекулы образуют, в зависимости от их ориентации по отношению к магнитному полю, синглетные либо триплетные состояния, которые порождают отличающиеся друг от друга химические сигналы.



Рис. 2. Малиновка может видеть магнитное поле.

Сначала казалось невероятным, что тонкие квантовые эффекты могут оказывать существенное влияние на поведение живых объектов, поэтому ученые искали механизмы, позволяющие таким состояниям существовать макроскопические времена, хотя бы десятую долю миллисекунды. Однако в недавней работе исследователей из Индии и Сингапура утверждается, что чувствительность магнитного компаса птиц при наличии естественного шума имеет максимальное значение в диапазоне времен когерентности всего лишь единиц микросекунд. Примечательно, что в этом диапазоне она даже превосходит чувствительность при отсутствии шума. Оценки времени когерентности дают значения, близкие к экспериментальным величинам для времени возбуждения молекулы криптохрома. Таким образом, используя неизбежный шум, живые системы оптимизируют чувствительность, опровергая общепринятое мнение о том, что жизнь «слишком теплая и мокрая» для квантовой механики.

[1] J.N. Bandyopadhyay, T.Paterek, D. Kaszlikowski, Quantum Coherence and Sensitivity of Avian Magnetoreception, Phys. Rev. Lett. 109, 110502 (2012).

Магнитооптика в борьбе с малярией

Малярия до сих пор остается самым грозным инфекционным заболеванием, уносящим по миллиону жизней в год. Как и большая часть заболеваний, она значительно легче поддается лечению на начальных стадиях, поэтому проблема ранней диагностики стоит достаточно остро.

Венгерские ученые предложили относительно простой и дешевый метод обнаружения малярии в крови, напоминающий, как это ни странно, магнитооптическое наблюдение [1]. Дело в том, что продукты жизнедеятельности малярийных паразитов – кристаллы гемозоина, также известные как малярийный пигмент, обладает магнитными свойствами и оптической активностью.

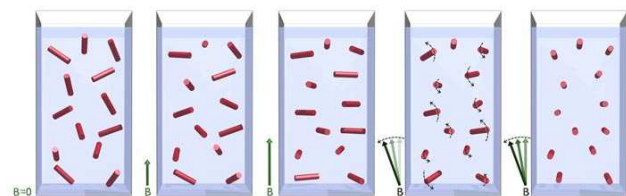


Рис. 3 Ориентация молекул в магнитном поле а-в) постоянное поле возрастающей величины г,д) в переменном поле возрастающей частоты.

В поле порядка 1 кЭ оси молекул ориентируются перпендикулярно полю (рис. 3 в). Однако этого еще недостаточно для детектирования оптической активности, поскольку в плоскости, перпендикулярной постоянному магнитному полю, молекулы могут располагаться произвольным образом. Исследователи нашли изящное решение: если слегка изменять с частотой десятки герц ориентацию магнитного поля, то

молекулы за счет совместного действия магнитных и вязких сил стабилизируются в положении перпендикулярном как ориентации среднего магнитного поля, так и оси вращения.

Следует отметить, что экспериментальная методика также подкупает своей незатейливостью: в качестве источника излучения может использоваться лазерная указка, а вместо генератора магнитного поля – вращающийся постоянный магнит. Вооружившись двумя поляроидами, можно проводить диагностику в полевых условиях, вдали от электросети.

[1] A. Butykai et al, Malaria pigment crystals as magnetic micro-rotors: key for high-sensitivity diagnosis, ArXiv:1210.5920v1

Конференции и школы по магнетизму в 2013 году

Даты проведения (дедлайн)	Название конференции	Место проведения	Контактная информация
11-16 марта (27 января)	<i>Зимняя Школа Петербургского Института Ядерной Физики</i>	Ленинградская область	winter.school@pnpi.spb.ru Тел: +7 (81371) 467 22
2-5 июня, (1 марта)	<i>Frontiers in BioMagnetic Particles III</i>	Telluride (Колорадо), США	http://www.clemson.edu/magmeet
9-15 июня	<i>International Symposium «Spin waves»</i>	Санкт-Петербург	http://www.ioffe.ru/optics/SW2013
24-27 июня (15 марта)	<i>ICFPM-2013 — 8th International Conference on Fine Particle Magnetism</i>	Perpignan, Франция	http://www.promes.cnrs.fr/ICFPM2013
1-3 июля (31 мая)	<i>InMRAM: Introductory course on Magnetic Random Access Memory</i>	Гренобль, Франция	http://www.inmram.com
25-30 августа (15 апреля)	<i>Joint European Symposia on Magnetism (JEMS 2013)</i>	Родос, Греция	http://www.jems2013.org
9-13 Сентября (15 мая)	<i>Donostia international conference on nanoscaled magnetism and applications</i>	Сан-Себастьян, Испания	http://www.dicnma.com
Август 18-23, (21 июля)	<i>Spin Dynamics in Nanostructures</i>	Гонконг, Китай	http://www.grc.org/programs.aspx?year=2013&program=spindyn
15-20 сентября (30 апреля)	<i>EASTMAG-2013: V Euro-Asian Symposium Trends in MAGnetism: Nanomagnetism</i>	Владивосток	http://eastmag.wl.dvfu.ru



Выпуск подготовлен при поддержке компании ООО «Полимагнит» — одного из ведущих поставщиков магнитных материалов и технологий на российском рынке. Сайт компании: <http://www.amtc.ru>

Редколлегия:

Главный редактор: А.П. Пятаков

Научные редакторы: М.П. Шорыгин, В.А. Сеин, А.М. Тишин

Худ. редактор и корректор: З.А. Пятакова

Информация для авторов: редакция Бюллетеня осуществляет быструю публикацию информации, представляющих значительный интерес для членов общества. Работы просьба присылать по электронному адресу редакции: bulletin.mago@gmail.com Редакция осуществляет рецензию полученных работ и оставляет за собой окончательное решение об их публикации в Бюллетене.

Электронный архив бюллетеня расположен на сайте: <http://www.amtc.ru/news/bulluten>