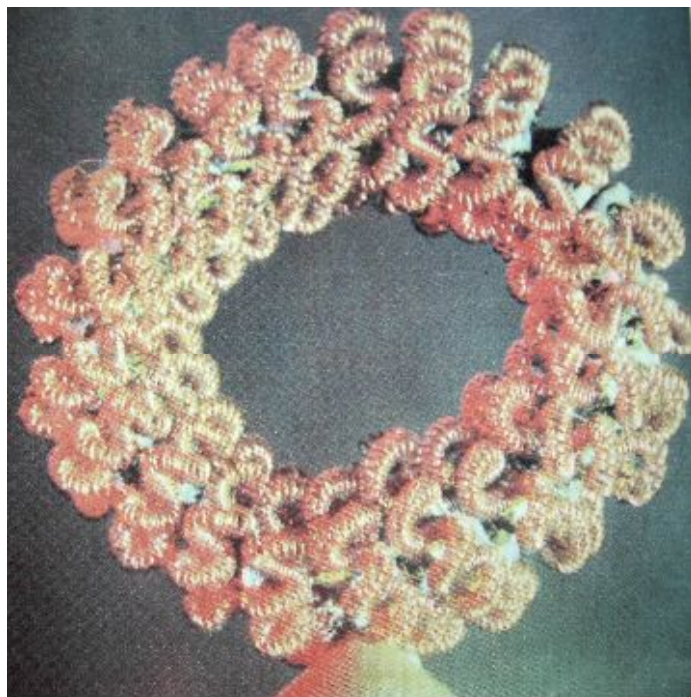




Игра в бублики.

В.Е.ЖВИРЬЛИС

... Кое-какие вещи, существование которых нельзя ни доказать, ни считать вероятным, но которые именно благодаря тому, что благочестивые и добросовестные люди относятся к ним как к чему-то действительно существующему, чуть-чуть приближаются к возможности существовать и рождаться.

Г.Гессе. Игра в бисер

Лет семь назад в одном из московских подвалов, где размещалась некая таинственная организация, сами сотрудники которой толком не знали, откуда она взялась и куда потом исчезла, я видел самое настоящее привидение. Но привидение не в английском духе — с цепями, печальными вздохами и т.п., — а вполне современное, по - научному называвшееся электромагнитным фантомом.

ДЕЛО БЫЛО ТАК...

Дело было так. На лабораторном столе находилась хитроумная катушка — проволочная спираль диаметром около **1 см**, скрученная в другую спираль диаметром около **5 см**, а затем свёрнутая в бублик-тор диаметром около **30 см**. Катушка была подключена к генератору низкой частоты, а над ней, на высоте примерно в полметра, был закреплен датчик прибора для регистрации слабых переменных магнитных полей — так называемого **микротесламетра**.

Генератор был включен, и на экране электронно-лучевой трубки микротесламетра виднелась яркая синусоида, свидетельствующая о том, что переменный ток (с частотой около **30**, но никак не с сетевой частотой — **50 Гц**), протекающий по катушке, порождает на ее оси переменное магнитное поле. Если датчик отводили в сторону от оси катушки, то

сигнал ослабевал и, значит, действительно создавался магнитным полем кругового тока, протекающего по катушке, а не какими-либо посторонними паразитными наводками на **микротесламетр**.

Потом генератор отключили от сети, а катушку — от генератора. И что вы думаете? Яркая синусоида на экране электронно-лучевой трубки микротесламетра не исчезла, да и вообще не изменилась! И, как прежде, сигнал ослабевал, если датчик отводили в сторону от оси катушки...

Естественно, что первым делом я заподозрил какое-то элементарное жульничество. Но, проверив цепь, убедился в том, что по катушке ток идти никак не может; никаких же источников переменного магнитного поля с нестандартной частотой поблизости не было.

Откуда тогда берется сигнал? Наверное, тут какое-то жульничество высокого класса, подумал я. Однако мне растолковали, что передо мной находится электромагнитный фантом, то есть как бы призрак электромагнитного поля. Сути же этого явления никто мне объяснить не смог — дескать, смотри и удивляйся.

Мало того. Далее я услышал о вовсе уж фантастических вещах. Дескать, если теперь остороженько убрать со стола саму катушку, то фантом не только не исчезнет, но останется на прежнем месте — там, где зародился. И может существовать, постепенно ослабевая, до двух суток. Правда, меня предупредили, что этот опыт не всегда удастся, а само электромагнитное привидение оказывается довольно пугливым — его можно уничтожить электрическим разрядом, произведенным поблизости, а можно и просто смахнуть со стола рукой.

Этого я уже вынести не смог. Незаметно пожав плечами и сохранив благожелательную улыбку (хотя очень хотелось покрутить пальцем у виска), я ретировался, не дождавшись окончания демонстрации того, чего не может быть, потому что не может быть никогда.

И до сих пор глубоко сожалею, что не проявил тогда немного больше терпения и любопытства.

ГЕОМЕТРИЯ ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМА

Я не поверил в существование электромагнитного фантома, хотя и видел его (если можно так сказать о невидимом привидении) собственными глазами. Однако излучатели тороидальной формы меня уже давно интересовали как возможные источники асимметричных электромагнитных полей: я предполагал, что такие поля должны обладать повышенной биологической активностью (см. «Химию и жизнь», 1980, № 12, с. 81—87), и хотел проверить это предположение экспериментально. А потому попросил знакомого физика, кандидата физико-математических наук Н.Е. Невесского, сотрудника Института теоретических проблем АН СССР, рассчитать — какой должна быть конфигурация электромагнитных полей, создаваемых излучателями типа мультиспиралей.

Расчеты эти нет смысла здесь приводить (они опубликованы в журнале; «Электричество», 1993, № 12, с. 49—52), а качественную картину можно получить, просто исходя из симметрии уравнений Максвелла, описывающих электромагнитные явления (см. книгу И.С. Желудева «Симметрия и её приложения», Атомиздат, 1976, с. 246).

Если по кольцеобразному проводнику течёт ток, то вокруг этого кольца возникает магнитное поле, все силовые линии которого замкнуты сами на себя, не имеют ни начала, ни конца и поэтому изображаются без стрелок (напряженность магнитного поля $\mathbf{H}$ — есть аксиальный вектор); если ток меняет свое направление с частотой ω , то на оси кольца будет наблюдаться переменное магнитное поле (рис. 1 а), а в его плоскости во все стороны станет распространяться электромагнитное излучение с длиной волны $\lambda = c/\omega$, где c — скорость света в вакууме. Такое кольцо можно считать первичным элементом, из которого можно строить тороидальные излучатели любой сложности; поэтому для удобства будем называть такое кольцо тором первого порядка, или **1-тором**.

Из одинаковых **1-торов**, то есть просто проводящих колец, по которым синхронно и синфазно течет переменный ток одинаковой частоты, можно собрать, как из деталей

детского конструктора, тор второго порядка, или **2-тор**. Внутри такого, уже настоящего, тора будет возникать и исчезать кольцообразное магнитное поле, а снаружи — переменное электрическое поле с той же частотой, но со сдвигом по фазе на $\pm \pi/2$. При этом существенно, что все силовые линии внешнего электрического поля 2-тора оказываются

Рис.1

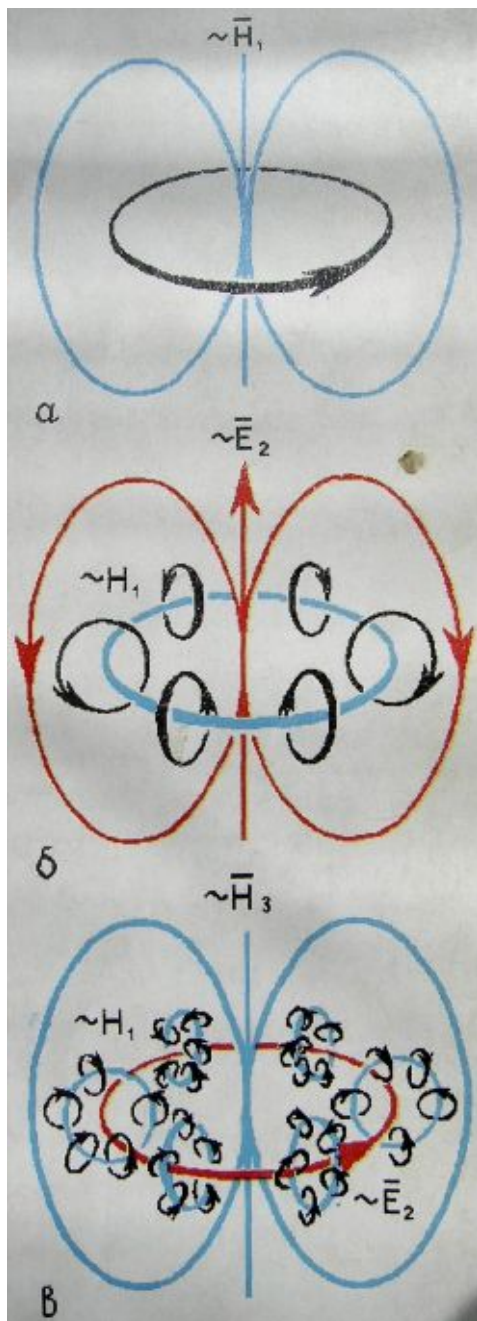
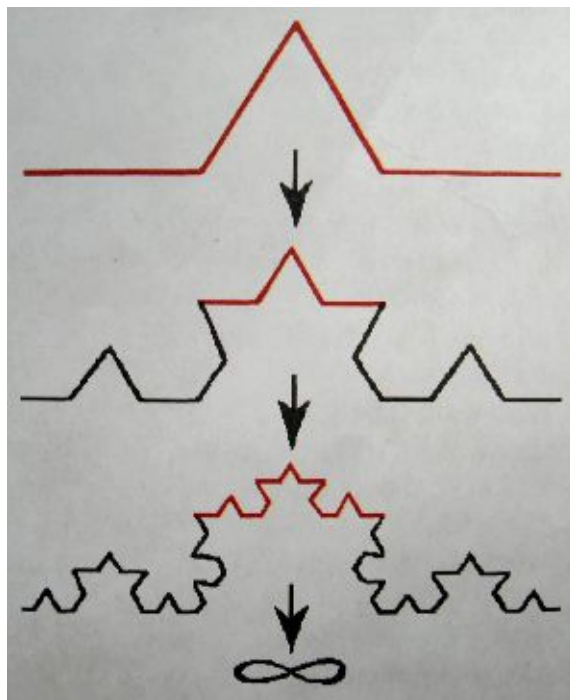


Рис.2



1

Электрические и магнитные поля тороидальных излучателей различной степени сложности:

- а — тора первого порядка (1-тора),*
- б — тора второго порядка (2-тора),*
- в — тора третьего порядка (3-тора).*

Электрическое поле обозначено красным, магнитное — синим цветом

2

Принцип построения простейшего двумерного фрактала — структуры, в которой самое большое неотлично от самого малого

Рис.3

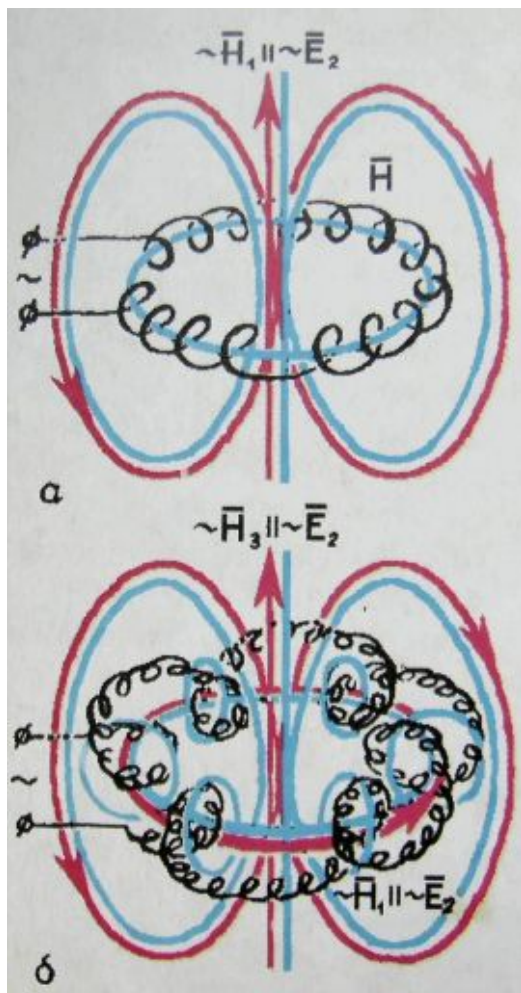


Рис.4



3

Электрические и магнитные поля спиральных торондальных излучателей:
а — спирали второго порядка (1,2-тора),
б — спирали третьего порядка (1,2,3-тора),
В спиралах третьего и более высокого порядков возможно образование электромагнитных фантомов

замкнутыми сами на себя, подобно силовым линиям магнитного поля 1-тора (рис. 1 б), но изображаются стрелками (напряженность электрического поля $\vec{E}$ есть полярный вектор). Теперь если из 2-торов сложить тор следующего порядка — **3-тор** (так сказать, **супертор**), то внутри образующих его 1-торов будет с частотой ω возникать и исчезать кольцообразное магнитное поле, внутри 2-торов — кольцообразное электрическое поле со сдвигом по фазе на $\pm \pi/2$, а снаружи 2-тора — вновь магнитное поле, совпадающее по фазе с магнитным полем 1-тора (рис. 1 в).

Невесский обратил внимание на очень интересную особенность таких сложных торов: при переходе от тора одного порядка к тору следующего порядка внешнее магнитное поле $\mathbf{H}^-$ каждый раз заменяется электрическим полем $\mathbf{E}^-$ и наоборот, образуя последовательность $\mathbf{H}^-_1 \rightarrow \mathbf{E}^-_2 \rightarrow \mathbf{H}^-_3 \rightarrow \dots \rightarrow \mathbf{H}^-_{2n+1} + \mathbf{E}^-_{2n+2} + \mathbf{H}^-_{2n+3} \rightarrow \dots$, в которой $\mathbf{n}$ может возрасти от нуля до бесконечности. Причем каждый раз переход от $\mathbf{H}^-$ к $\mathbf{E}^-$ и от $\mathbf{E}^-$ к $\mathbf{H}^-$ можно произвести совершенно однотипными подстановками в уравнения, описывающие эти поля.

Иначе говоря, последовательность однотипно усложняющихся тороидальных геометрических конструкций и конфигурация генерируемых ими электромагнитных полей образуют некую математическую рекурсию, свидетельствующую о явной связи уравнений **Максвелла** с чистой геометрией. А именно, поскольку уравнения Максвелла инвариантны относительно преобразований **Лоренца**, а те, в свою очередь, лежат в основе теории относительности, обнаруженная закономерность указывает на то, что **пространство-время** имеет ту же самую геометрию, что и $\mathbf{n}$ -тор, в котором $\mathbf{n} \rightarrow \infty$. Такой $\mathbf{n}$ -тор обладает одной очень интересной особенностью: его любая сколь угодно малая часть совершенно неотличима от его же любой сколь угодно большей части. Такие самоподобные структуры (то есть структуры, в которых часть всегда равна целому) называются фрактальными и самопроизвольно возникают в ходе процессов самой различной физической природы — будь то разряд молнии или формирование кроны дерева.

Принцип построения простейшего двумерного фрактала показан на [рис. 2](#); так же строятся и трехмерные фракталы типа канала линейной молнии или кроны дерева. Но $\mathbf{n}$ -тор представляет собой, по-видимому, единственно возможный трехмерный фрактал, без остатка заполняющий пространство таким образом, что в нем не возникает неоднородностей или выделенных направлений.

МАКСВЕЛЛ ДАЁТ «ДОБРО»

Все это, так сказать, чистая теория. А практически мы можем изготовить тороидальный излучатель любого порядка, только скрутив его из одного целого куска провода, концы которого подключены к источнику переменного тока. Поэтому электромагнитное поле тора каждого следующего порядка будет накладываться на поле тора предыдущего порядка.

Так, проволочная спираль, свернутая в **2-тор**, создаст поле, сочетающее в себе особенности полей 1- и 2-торов, поскольку **1-торы**, образующие 2-тор, соединены между собой ([рис. 3 а](#)); в связи с этим такую спираль условимся называть **1,2-тором**. Соответственно, изготовленный из проволоки **3-тор** создаст электромагнитное поле, сочетающее в себе особенности полей 1-, 2- и 3-торов ([рис. 3 б](#)), и его будем называть **1,2,3-тором**. И так далее.

Катушка, которую мне демонстрировали и в которой возникал призрак электромагнитного поля, как раз и представляла собой **1,2,3-тор**, и в ней могли возникать переменные $\mathbf{E}^-$ и $\mathbf{H}^-$ с замкнутыми силовыми линиями, изображенными на [рис. 3 б](#). Это и решает загадку электромагнитного фантома.

Согласно закону электромагнитной индукции, уменьшение $\mathbf{H}^-$ сопровождается возрастанием $\mathbf{E}^-$ и наоборот со сдвигом по фазе на $\pm \pi/2$. В обычной электромагнитной волне векторы $\mathbf{E}^-$ и $\mathbf{H}^-$ перпендикулярны друг другу, и поэтому по прямой, перпендикулярной плоскости, в которой лежат $\mathbf{E}^-$ и $\mathbf{H}^-$, переносится электромагнитная энергия, плотность потока которой (то есть количество энергии, переносимой за единицу времени через единицу площади) равна $\mathbf{P}^- = \mathbf{E}^- \cdot \mathbf{H}^-$, где $\mathbf{P}^-$ — полярный вектор, называемый вектором **Пойнтинга** ([рис. 4 а](#)).

В отличие от **1-тора**, **1,2-тор** может существовать в «левой» и «правой» формах, отличающихся друг от друга только как предмет и его отражение в зеркале. А вот **1,2,3-тор** способен существовать в четырех формах, две из которых совершенно различны, потому что их невозможно совместить друг с другом даже путем отражения в зеркале.

Действительно, **1,2,3-тор** можно изготовить двумя принципиально различными способами: свернув левую проволочную спираль в левый супертор (или правую спираль в правый супертор) или же свернув левую спираль в правый супертор (или правую спираль в левый супертор). Различие между лево-левым и лево-правым (а также право-правым и право-левым) суперторами можно обнаружить при первой же попытке изготовить их из проволоки: лево-правый и право-левый **1,2,3-торы** как бы сами стремятся свернуться из левых и правых **1,2-торов**; в отличие от этого, лево-левый и право-правый **1,2,3-торы** активно сопротивляются своему созданию, буквально вырываясь из рук, то есть стремясь придать себе конфигурацию с минимальным запасом свободной энергии.

Если супертор небольшого размера подключить к генератору низкой частоты, то в сравнении с длиной излучаемых им электромагнитных волн сам излучатель можно считать практически точечным. Так, размер супертора, который я видел в подвале, относился к длине волны примерно так же, как размер молекулы средней величины к диаметру шарика от пинг-понга. Поэтому для такого тора законы электромагнитной индукции останутся неизменными, но в зависимости от того, имеем ли мы дело с лево-левым или лево-правым (равно как право-правым или право-левым) суперторами, сдвиг фаз между $\mathbf{E}^-$ и $\mathbf{H}^-$ может составлять либо $+\pi/2$, либо $-\pi/2$. И это решает все. Если сдвиг фаз таков, что векторы $\mathbf{E}^-$ и $\mathbf{H}^-$ имеют ту же самую взаимную ориентацию, что и в обычной электромагнитной волне, то энергия, подводимая к супертору, будет обычным образом рассеиваться. Но если их взаимная ориентация (задаваемая геометрией излучателя) окажется противоположной, то рассеяния энергии происходить не будет: вектор **Пойнтинга** свернется в кольцо, замкнется сам на себя (**рис. 4 б**). В результате энергия, подводимая к супертору, станет накапливаться и обретет способность существовать автономно, помимо уже не нужного ей излучателя. То есть в виде электромагнитного фантома, подобного невидимой шаровой молнии.

То, что я видел в подвале и счёл каким-то надувательством, действительно могло происходить и было демонстрацией удивительного физического эффекта! Вот уж, как говорится, никогда не говори «никогда»...

ПОЛЯ, МОЛЕКУЛЫ, ЗВЁЗДЫ

Самое удивительное в этой истории заключалось, пожалуй, в том, что ни в момент демонстрации эксперимента я не видел его автора, ни потом не смог его разыскать. И не нашел ни одной публикации на эту тему.

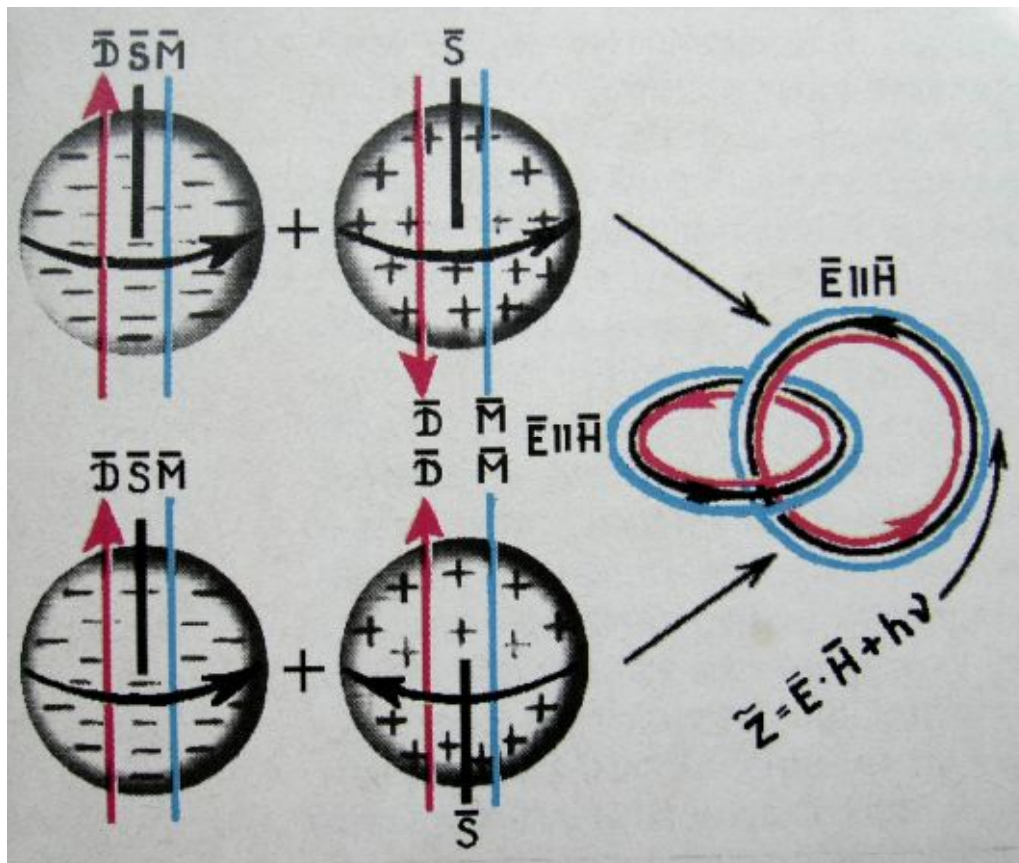
Мне могут возразить — дескать, работу засекретили. Чёрта с два! Засекречивают только то, на что дают деньги, а деньги дают только на то, что хотя бы отдалённо похоже на правду. А на что похоже привидение, хотя бы и электромагнитное? Во всяком случае, я не раз рассказывал об этом эффекте физикам, мыслящим вполне непредвзято. И что же? Мой рассказ не встречал даже вежливого интереса...

Одно время мне очень хотелось воспроизвести и самому изучить эффект электромагнитного фантома. Однако от этой мысли быстро пришлось отказаться именно из-за отсутствия денег, необходимых для серьезной постановки работы. Все, что я сделал, — это изготовил несколько суперторов, один из которых вы можете видеть на фотографии в начале статьи. Это, собственно, говоря, даже не супер-, а **сверхсупер-тор**, то есть спиральный тор четвертого порядка, или **1,2,3,4-тор**.

С какой целью я увеличил порядок тора? Идея была достаточно прозрачной. При определенной конфигурации излучателя (скорее всего, **лево-лево-левой** или **право-право-правой**) в нем должны возникнуть два взаимно перпендикулярных самоподдер-

живающихся кольцевых потока электромагнитной энергии (рис. 4 в) со структурой элемента физического вакуума, образующегося при аннигиляции электрон-позитронной пары — псевдоскаляра $Z^- = E^- \cdot H^-$ (рис.5); подробнее об этом можно прочесть в моей статье, опубликованной в «Российском химическом журнале» (1994, т.38, №6, с.107-117).

Рис.5



5

В результате аннигиляции электрон-позитронной пары масса покоя превращается в электромагнитное излучение; но поскольку электрон и позитрон обладают спином S^- , а также магнитным и электрическим _ дипольными моментами M^- и D^- , определенным образом ориентированными относительно друг друга, то там, где произошла аннигиляция, остается еще и беззарядовое электромагнитное поле $\tilde{Z} = E^- \cdot H^-$, имеющее размерность плотности потока энергии

По моим соображениям, такой электромагнитный фантом должен был обладать не только повышенной устойчивостью, но и способностью черпать из внешней среды ту самую энергию, благодаря которой, согласно **Н.А.Козыреву**, светят звезды (см. «Химию и жизнь», 1994, № 7, с.9—17) и которая служит движущей силой всех процессов самоорганизации вещества. (Кстати, конфигурация электромагнитных полей, возникающих в **сверхсуперторе**, очень похожа на конфигурацию полей, создаваемых для удержания плазмы в **стеллараторах** — установках для изучения термоядерного синтеза.) А когда я показал сверхсупертор знакомому биологу и спросил его, на что это похоже, он воскликнул: да это же модель молекулы **ДНК**!

Вот такая получается игра в бублики-торы...