

## Модель, позволяющая объяснить механизм электромагнитных взаимодействий

© М.А. Маргулис

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

*Предложена модель для объяснения основных электромагнитных взаимодействий. Предложена также модель электрона и других заряженных частиц в виде листов Мебиуса. С использованием этих представлений рассмотрены наглядные механизмы взаимодействия электронов с магнитами, которые приводят к возникновению сил Лоренца, Ампера, эффектов Фарадея, Эрстеда, Холла и т.д. Предложена модель возникновения вращения элементарных частиц, атомов, молекул, различных тел и космических объектов.*

**Ключевые слова:** эфир, лист Мебиуса, электромагнитные взаимодействия, вращение элементарных частиц, взаимодействие частиц с магнитом.

**Введение.** Исследование эфира являлось весьма популярной темой многих экспериментальных и теоретических работ приблизительно до 30-х годов XX века. Однако после опубликования основных выводов специальной теории относительности эти исследования прекратились, хотя сам А. Эйнштейн писал, что «гипотеза о существовании эфира не противоречит специальной теории относительности», «согласно общей теории относительности, пространство немислимо без эфира» [1, т. 1, с. 685, 689].

О значительной роли эфира в практике физико-химических исследований можно судить, например, по тому факту, что Д.И. Менделеев в Периодической системе специально оставлял место для эфира (перед водородом). Роль эфира в осуществлении этих процессов должна быть несомненной, однако вклад эфира, как важного активного компонента, изучен совершенно недостаточно. При анализе роли эфира в электромагнитных явлениях А. Эйнштейн [1, т. 4, с. 434] отметил, что «...во взаимодействии между электрическим током и магнитной иглой встретились неразрешенные трудности. Сила взаимодействия действовала не по линии, соединяющей проводник и магнитный полюс, а зависела от скорости движущегося заряда. Закон, выражающий ее направление и величину, был чрезвычайно сложен».

В данной работе предлагается путь полного преодоления этих перчисленных «неразрешенных трудностей»; дальнейшие исследования

показали перспективность этого пути при изучении глубинного строения материи.

В настоящее время взаимодействие электронов с магнитами, приводящие к возникновению сил Лоренца, Ампера, эффектов Фарадея, Эрстеда и др., связывают с результатами решения уравнений Максвелла для электромагнитного поля [2]. При выводе этих уравнений Максвелл использовал представления Гельмгольца о вихревых движениях идеальной жидкости (эфира) и собственные интуитивные представления. Однако совершенно неясными остаются физические механизмы эмиссии свечения, электромагнитных волн и т. д., что явилось тормозом для развития многих физических представлений.

При рассмотрении указанных процессов были использованы представления об *эфире*, заполняющем все «пустое» пространство, которые разрабатывались выдающимися учеными: И. Ньютоном, Л. Больцманом, В. Томсоном, Дж. Томсоном, Дж. Максвеллом, М. Фарадеем и многими другими. В настоящее время большинство исследователей отказывается даже от упоминания эфира, заменяя его различными терминами: «физический вакуум», различные «поля», виртуальные частицы, «электромагнитное поле» и др.

По мнению автора, эфир можно представить в виде газа с весьма малой плотностью. В последующих работах будет показана верность этого положения. Размеры и масса частиц эфира (их часто называют *эфиронами* по аналогии с электронами, протонами, нейтронами и т. д.) на много порядков меньше размеров атомов, их ядер и электронов. Основное свойство эфиронов — чрезвычайно высокая проникающая способность, что сильно затрудняет их экспериментальное исследование. Однако в настоящее время известны элементарные частицы с исключительно высокой проникающей способностью, которые свободно проходят сквозь толщу Земли, например, нейтрино. И тем не менее о свойствах нейтрино мы знаем больше, чем о свойствах эфиронов, которые присутствуют везде.

Автор предлагает рассматривать фарадеевские *силовые линии как потоки эфира*. Для понимания их природы сначала целесообразно рассмотреть «простейший» элементарный процесс — возникновение вихревых потоков эфира вокруг проводника, по которому течет электрический ток. При этом вместо проводника с током, можно рассматривать движение одного электрона со скоростью  $v$ .

**Модель электрона.** Чтобы рассматривать механизм электромагнитных процессов, недостаточно оценить роль эфира как активного компонента. Не менее важна особая модель электрона, протона и других *заряженных частиц*. Проведенный анализ показал, что это является одним из существенных условий решения поставленных задач.

В настоящее время электрон и другие элементарные частицы, специально никак не оговаривая, рассматривают как точку [1], шарик, диск [3, 4] весьма малого диаметра; однако такие конфигурации электрона никак не позволяют и, по-видимому, не помогут и в будущем объяснить механизм электромагнитных взаимодействий и многих других физических явлений. Для подтверждения этого достаточно указать, что до сих пор не удается, например, удовлетворительно объяснить механизм взаимодействия проводника с постоянным током и магнита, *даже не отказываясь от эфира*.

Анализ публикаций приводит к выводу, что после разработки планетарной модели атома Н. Бором [3] и Э. Резерфордом вопрос о конфигурации электронов или протонов исследовался недостаточно. Основой для разработки планетарной модели атома явились, как известно, эксперименты Э. Резерфорда [4], в которых весьма тонкая металлическая фольга подвергалась бомбардировке  $\alpha$ -частицами. По нашему мнению, не менее важным условием при разработке модели атома является необходимость ее соответствия не только опытам Резерфорда и квантовой теории, но и модели, в которой объясняются основные электромагнитные взаимодействия: возникновение силы Лоренца, эффектов Ампера, Фарадея, Холла и др. Предложенную модель электрона можно распространить и на другие заряженные частицы: протоны, позитроны и т. д.

Модель электрона должна соответствовать нескольким условиям:

- при поступательном движении электрон должен создавать вихревые потоки эфира в плоскости, перпендикулярной к направлению движения, причем закручивание должно соответствовать «правилу правого винта»;
- при взаимодействии с потоком эфира электрон должен двигаться в том же направлении, и оно должно быть перпендикулярным к плоскости, в которой осуществляется вращение электрона;
- центральная часть электрона должна быть пустой, для того чтобы поток эфиронов мог свободно проходить сквозь электрон и «не мешать» его движению; это отверстие, как будет ясно из дальнейшего, должно пропускать осевые потоки эфира;
- в свободном и связанном состояниях электрон должен вращаться (причина возникновения этого вращения рассматривается далее);
- электрон должен быть замкнутой фигурой.

Далее мы увидим, что электрон дополнительно создает *осевые* и другие потоки эфира; при этом возникает электростатическое взаимодействие. Понятно, что таким взаимоисключающим требованиям может удовлетворять лишь ограниченное число возможных моделей электрона. Не имея возможности непосредственно наблюдать электроны, для удовлетворения последнему требованию можно рассматривать электрон в виде кольца, а для обоснования *вихревого* характера силовых линий

вокруг направления движения электрона (или вокруг проводника с током), целесообразно задать электрону форму замкнутой, вращающейся ленты Мебиуса, или листа Мебиуса (ЛМ) [5].

Для обеспечения возможности взаимодействия электрона с эфиром, при котором вокруг движущегося электрона возникает вращение эфира, в принципе можно было бы предложить и другую, значительно более сложную конфигурацию, — электрона-пропеллера, однако это сильно усложнило бы модель и все дальнейшее рассмотрение. ЛМ является *простейшим элементарным пропеллером*, обладающим, как известно, одной поверхностью. Можно полагать, что Природа использовала простейшую возможность для осуществления взаимодействия эфира и электрона. Важно, что в процессе поступательного движения ЛМ со скоростью  $v$  эфир, заполняющий пространство, закручивается в соответствии с направлением закручивания ЛМ (в обратном направлении). При этом возникают *круговые* потоки эфира в плоскости, *перпендикулярной* к направлению движения электрона. Это позволяет объяснить возникновение силы Лоренца (см. далее).

Демонстрационная модель электрона может быть изготовлена из полоски бумаги шириной около 1,5 см и длиной около 15 см. Для этого достаточно повернуть торец полоски (если смотреть в торец) *против часовой стрелки* и склеить кольцо внахлест. Дополнительно можно приклеить к противоположным частям ЛМ полоску плотной бумаги с размерами около 1×7 см. Для демонстрации движения электрона в виде ЛМ надо проколоть спицей отверстие в центре полоски из плотной бумаги и оставить спицу в отверстии (рис. 1, *а*). Бумажный ЛМ при этом моделирует электрон, воздух — эфир, а спица, направленная перпендикулярно плоскости чертежа, — вектор движения электрона или проводник с током (на рис. 1, *а*; спица не показана). При дви-

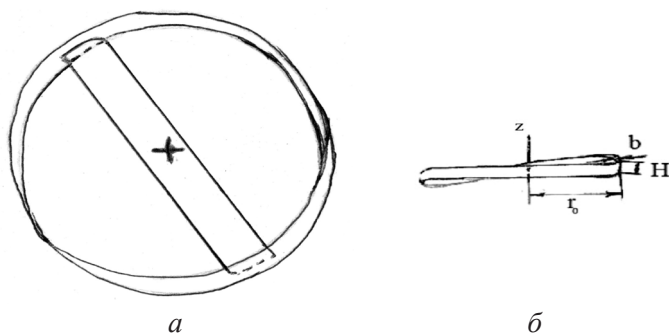


Рис. 1. Демонстрационная модель электрона: *а* — движение электрона перпендикулярно плоскости чертежа; *б* — модель электрона (вид вдоль плоскости чертежа)

жении этого модельного электрона — ЛМ, проколотого спицей в центре, — ЛМ вращается вокруг оси симметрии  $z$ , которую представляет собой спица, создавая вихревые круговые потоки эфира вокруг электрона (рис. 1, б) в плоскости ЛМ, перпендикулярной к направлению движения электрона (в соответствии с требованиями к модели электрона, указанными выше). ЛМ вращается непрерывно вокруг оси  $z$ ; причины возникновения этого вращения будут рассмотрены далее.

Электроны взаимодействуют с эфиром. При этом возникает сила Лоренца (или при обратном эффекте — электрический ток). Взаимодействие электрона с магнитом возможно при поступательном движении эфира относительно электрона. При движении модельного электрона в виде листа Мебиуса, последний вращается, создавая круговые вихревые потоки эфира вокруг электрона (рис. 2) в плоскости, *перпендикулярной* к направлению движения электрона. Направление движения этих вихревых потоков соответствует рисунку (по «правилу правого винта»), *независимо от наличия магнитного поля*. При этом можно рассматривать как движение отдельного электрона, так и движение проводника с электрическим током. Существенно, что поток свободных электронов также отклоняется магнитным полем. Поэтому свободный электрон вращается и имеет форму ЛМ.

Отметим, что реальный электрон в виде ЛМ не касается какой-либо твердой поверхности, а «взвешен» в эфире — легкой и безвязкостной среде; он обладает свойством *автоцентрирования*. Иными словами, ЛМ в эфире начинает двигаться при возникновении даже небольшого локального потока эфира, и вдоль направления этого потока сразу же устанавливается ось вращения. Согласно предложенной модели, ЛМ вращается вокруг образовавшейся *оси центрирования*, совпадающей с направлением движения электрона, и в плоскости, *перпендикулярной* оси центрирования ЛМ, создаются круговые вихревые потоки эфира.

Дальнейший анализ показал, что эта гипотеза оказалась очень плодотворной: она позволила отказаться от введения различных «полей» как самостоятельных «сущностей», анализировать которые, по мнению А. Эйнштейна [1], невозможно и «нет необходимости». В результате оказалось возможным свести электрические и оптические явления к наглядным, «механическим» взаимодействиям.

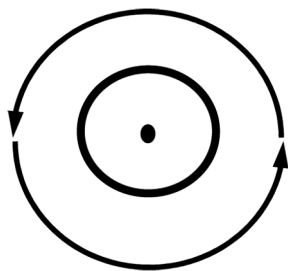


Рис. 2. Схема, иллюстрирующая образование вихревых потоков эфира вокруг проводника с электрическим током. При движении электрона или потока электронов из «глубины» чертежа к читателю эфир вращается против часовой стрелки

Пользуясь предложенной моделью, можно обосновать, что вокруг проводника с электрическим током возникает постоянное (пока проходит ток) вращательное движение эфира с центром на оси провода. Согласно модельным экспериментам, при остановке поступательного движения ЛМ (электрона) вихревые потоки эфира направлены полностью хаотично, в разные стороны, и результирующий поток эфира отсутствует. Это соответствует случаям, когда магнит воздействует на электрон, не обладающий поступательной скоростью, либо, когда перемещение проводника с током относительно так называемых «силовых линий» магнита отсутствует. Очень важно, что при определении скорости поступательного движения электрона (имеется в виду его скорость относительно эфира), согласно экспериментам, проведенным с моделью электрона, *безразлично*, движется ЛМ относительно воздуха или воздушный поток относительно ЛМ. Сила взаимодействия заряда с магнитом, согласно предложенной модели, естественно пропорциональна *относительной скорости* движущегося заряда.

Предложенная модель электрона не противоречит полученным ранее экспериментальным фактам. Например, классическим опытам Резерфорда [4], в которых было показано, что атомы являются практически пустыми, а электроны и ядро занимают лишь незначительный объем атома. Данная модель не противоречит также закону рассеяния Резерфорда, так как размеры электрона в виде ЛМ и его масса весьма малы.

**Основные электромагнитные взаимодействия.** Предложенная модель, позволяет объяснить многие физико-химические эффекты с участием электрических зарядов, магнитов и т. д. Рассмотрим некоторые из них.

*Возникновение силы Лоренца.* Пусть постоянный магнит NS создает постоянный незатухающий поток эфира  $\Phi_M$  в направлении от полюса N (рис. 3).

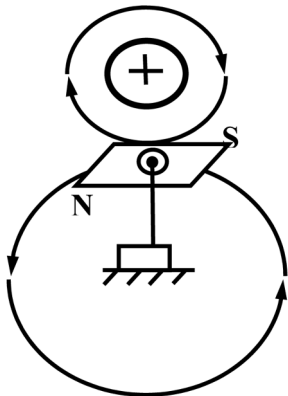


Рис. 3. Схема образования силы Лоренца при взаимодействии проводника с током и магнита

Проводник с током, направленным перпендикулярно плоскости чертежа, как на рис. 3, создает циркулирующую эфира вокруг проводника по часовой стрелке. При этом слева от проводника создается увеличенный поток эфира, так как поток от магнита  $\Phi_M$  и поток от электрического тока  $\Phi_T$  направлены в одну сторону, а справа эти потоки направлены встречно. Разность потоков эфира, набегающих на левую и правую ветвь ЛМ рассчитывается по формуле

$$\Phi = (\Phi_M + \Phi_T) - (\Phi_M - \Phi_T) = 2\Phi_T.$$

В результате слева от проводника создается *повышенное напряженное состояние* эфира. Возникающая сила направлена перпендикулярно к поверхности проводника. Существенно, что сила, возникающая при воздействии магнита на проводник с током (сила Лоренца  $\mathbf{F}$ ), направлена *под углом  $90^\circ$*  к направлению тока или направлению движения электрона (рис. 3) в соответствии с установленной *эмпирически* формулой:

$$\mathbf{F} = k q[\mathbf{v}\mathbf{B}],$$

где  $k$  — коэффициент пропорциональности;  $q$  — заряд;  $\mathbf{v}$  — скорость электрона;  $\mathbf{B}$  — магнитная индукция. При вращении ЛМ без движения электрона ось ЛМ становится в случайное положение, и магнитный поток, хотя он и существует, на электрон не действует. Эффект обратим: при движении проводника в поле постоянного магнита электрон (ЛМ) должен приводиться во вращение. Соответственно в проводнике возникает электрический ток. Направление возникающего тока можно пояснить на рис. 3. При движении проводника с током вправо возникает электрический ток в направлении от плоскости чертежа, таким образом, чтобы вихревое движение эфира было против часовой стрелки. При этом справа от проводника складываются потоки эфира от магнита и электрического тока, в результате создается повышенное напряженное состояние эфира.

*Поворот магнитной стрелки вблизи проводника с током (эффект Эрстеда).* Магнитная стрелка поворачивается при пропускании электрического тока через проводник, находящийся вблизи нее. Этот эффект также можно объяснить созданием повышенного напряженного состояния эфира вблизи проводника с током вследствие складывания потока вихревого движения эфира вокруг проводника с током с потоком эфира, который создается магнитной стрелкой (рис. 4). В итоге стрелка поворачивается *перпендикулярно* проводнику с током.

*Взаимодействие двух проводников с электрическим током (эффект Ампера).* Если по двум проводникам пропускать ток в одном направлении, то между проводниками возникает пониженное напряженное состояние эфира, так как потоки его между проводниками направлены в противоположные стороны, и проводники сближаются (рис. 5). С другой сторо-

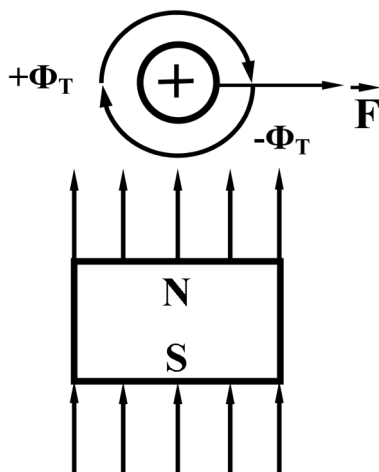
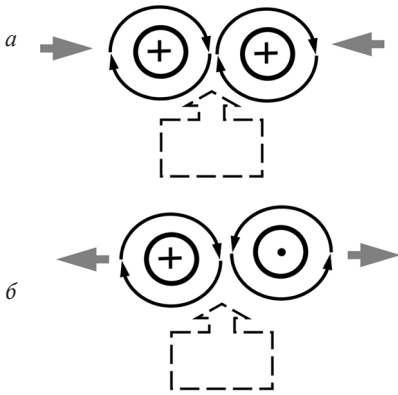
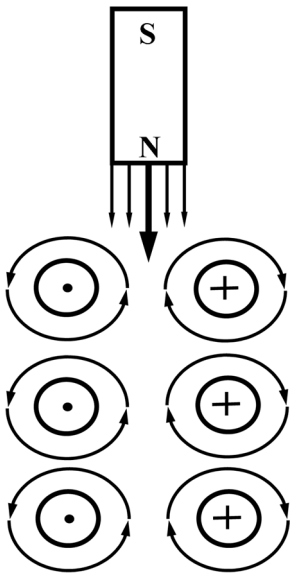


Рис. 4. Схема, объясняющая ориентацию магнитной стрелки относительно проводника с током



**Рис. 5.** Схема взаимодействия проводников с электрическим током: *a* — токи в одном направлении; *б* — токи в противоположных направлениях



**Рис. 6.** Возникновение электрического тока при перемещении магнита в глубь катушки с проводом

ны, кулоновские силы отталкивают одноименно заряженные провода друг от друга. Эксперименты показывают, что величина силы Лоренца значительно больше кулоновских сил.

*Перемещение магнита внутрь катушки (опыт Фарадея).* При движении магнита вглубь катушки, на которую намотано некоторое число витков провода, в последнем возникает электрический ток, направление которого соответствует вихревому движению эфира в таком направлении, чтобы повышенное напряженное состояние эфира в центре катушки складывалось с потоком эфира от магнита (рис. 6). Отметим, что электрический ток в правых и левых полувитках катушки (в разрезе на рис. 6) направлен в противоположные стороны, как и должно быть, если витки катушки не имеют разрыва. Поэтому в замкнутой электрической цепи катушки можно зарегистрировать *индукционный ток*.

Необходимо отметить, что во всех рассмотренных примерах наиболее устойчивой является конфигурация, когда поток эфира от проводника с током складывается с потоком эфира от постоянного магнита, а повышенное напряженное состояние эфира приводит к перемещению некоторых элементов системы в сторону пониженного напряженного состояния.

*Эффект Холла* наблюдается при прохождении электрического тока через проводник, поперек которого расположен магнит (рис. 7). Пусть при прохождении электрического тока  $I$

электроны взаимодействуют с магнитом NS. В настоящее время никак не объясняется механизм взаимодействия электрона с магнитом, при котором возникает сила Лоренца, в результате чего электроны сдвигаются в нижнюю часть провода. Согласно изложенной модели строения



заряженных частиц, при движении электронов образуется круговой поток эфира, который реагирует с потоком эфира, возникающим вокруг проводника с током (см. рис. 7). В результате образуется пониженное напряженное состояние в нижней части проводника и повышенное напряженное состояние в его верхней части. Появление поперечной разности потенциалов под действием магнитного поля было экспериментально обнаружено Холлом, и в настоящее время этот эффект находит многочисленные практические применения.

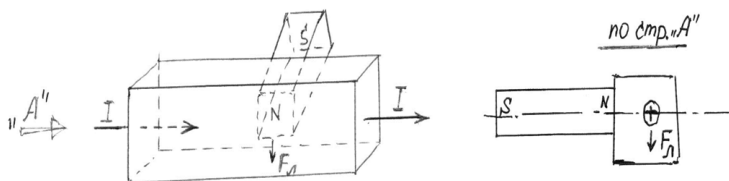


Рис. 7. Взаимодействие электрического тока с поперечно расположенным магнитом: *a* — общий вид установки; *б* — вид по стрелке *A*

**Вращение заряженных частиц.** Лента Мебиуса имеет одну поверхность, поэтому при беспорядочных и *редких* ударах различных частиц электрон приобретает вращательное движение, закручиваясь в соответствии с правилом правого винта. Однако эта модель предполагает, что конфигурация заряженных частиц в виде ЛМ при их взаимодействии с беспорядочно движущимися эфирами еще не является гарантией приобретения заряженными частицами вращательного движения. Действительно, при оставлении на воздухе демонстрационных моделей — листов Мебиуса — вращение не происходит, так как при очень большом числе беспорядочных ударов молекул воздуха каждому удару в какую-либо точку 1 на ЛМ соответствует одновременный удар в противоположную точку 2 на ЛМ (рис. 8); в таких условиях эти соударения взаимно компенсируются. Лишь при сравнительно *редких* соударениях эфиронов как между собой, так и с электронами, возникают *неодновременные* удары в противоположные точки ЛМ; эти удары, например, в точку 3, взаимно не компенсируются и приводят к возникновению вращательного движения заряженных частиц.

В настоящее время многие разделы физики оказались неразработанными, и неясно даже, появятся ли вообще работы, восполняющие зияющие «бреши». Например, нет вывода закона Кулона, нет



Рис. 8. Возникновение вращательного движения ЛМ под действием хаотических ударов эфиронов

даже модели возникновения силы Лоренца и вывода формул для этой силы и различных электромагнитных взаимодействий, отсутствует теория гравитационного взаимодействия, нет модели эмиссии электромагнитного и светового излучения и т. д. Сейчас становится ясно, что без рассмотрения эфира вообще не появится возможность для продвижения в направлении изучения этих явлений.

Рассматриваемые проблемы связаны с возникновением вращения частиц. Все частицы, тела во Вселенной непрерывно движутся. Причина возникновения этого фундаментального явления до последнего времени была неясна. Однако можно предположить, что непрерывное движение частиц, осуществляется посредством ударов эфиронов. Под действием эфира вращение приобретают элементарные частицы, а также состоящие из них атомы, молекулы, физические тела, различные космические тела, планеты (например, Земля) и т. д. Для возникновения вращения крупных космических тел необходимо достаточно длительное время — порядка столетий или даже тысячелетий.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Эйнштейн А. *Собрание научных трудов*. В 4 т., Москва, Наука, 1965.
- [2] Максвелл Дж. К. *Избранные сочинения по теории электромагнитного поля*. Москва, Гостехтеориздат, 1954.
- [3] Bohr N. *The Theory of Spectra and Atomic Constitution*. Cambridge, 1924.
- [4] Rutherford E., Chadwick. *Radiation from Radioactive Substances*. Cambridge, 1930.
- [5] Маргулис М.А. *Эфир и заряженные частицы (как устроен наш мир)*. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2011, с. 189.

Статья поступила в редакцию 26.06.2013

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Маргулис М.А. Модель, позволяющая объяснить механизм электромагнитных взаимодействий. *Инженерный журнал: наука и инновации*, 2013, вып. 6. URL: <http://engjournal.ru/catalog/fundamentals/physics/881.html>

**Маргулис Милья Аркадьевич** окончил МХТИ им. Д.И. Менделеева. Д-р хим. наук, профессор, главный научный сотрудник Акустического института им. Н.Н. Андреева и профессор кафедры «Химия» МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор более 350 научных работ, 6 монографий в области химической кинетики, звукохимии, сонолюминесценции, радиационной химии, теории строения вещества. e-mail: [margulisma@mail.ru](mailto:margulisma@mail.ru)