

Белорусский национальный технический университет
Студенческий конкурс исторических исследований
Секция «История науки и техники»

«Электромагнитная картина мира»

Автор: Рябов В.Д.

студент механико-технологического факультета БНТУ

Руководитель:

Людмила Александровна Довнар

кандидат исторических наук

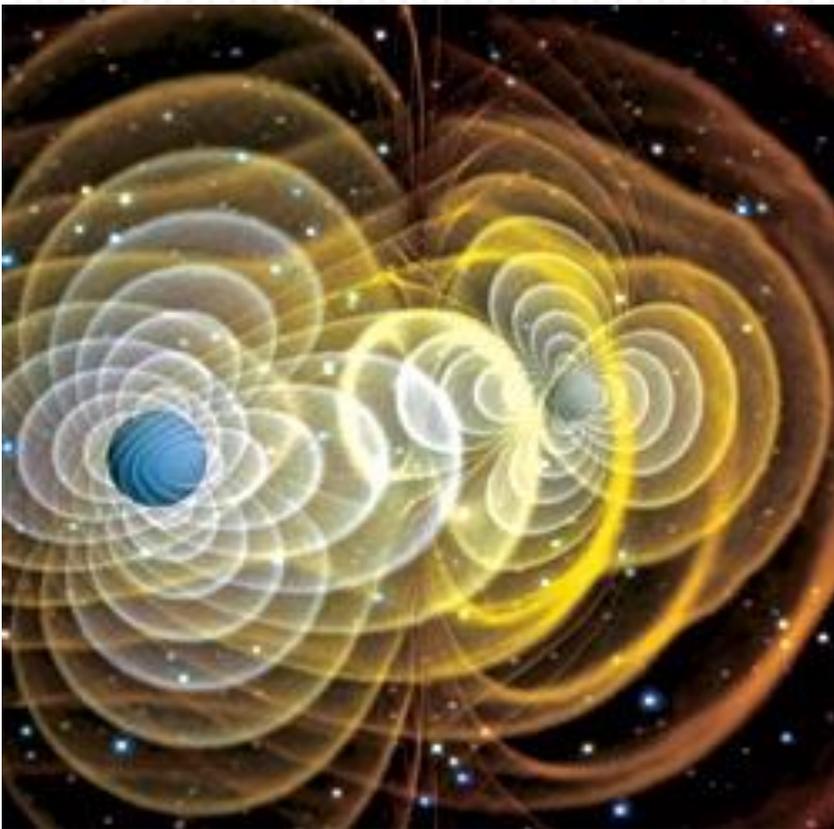
доцент кафедры «История»

Минск, 2022

АННОТАЦИЯ

В XVII-XIX ученые Европы провели ряд исследований тепловых, электрических и магнитных явлений. Полученные эмпирические данные не могли быть объяснены только законами механики. Это привело к кризису механистической картины мира, созданной в XVII в. Возникла необходимость нового толкования таких фундаментальных научных понятий как материя, движение, пространство и время. Это привело к возникновению электромагнитной картины мира и качественно новому этапу научного мировоззрения.

В рамках данной работы автор исследует историю возникновения электромагнитной картины мира и проводит сравнение данной картины мира с механистической.



ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ КАРТИНА МИРА

- К середине 19 в. накопились эмпирические данные, которые МКМ объяснить не могла (**оптические и электромагнитные явления**).
- **Например**, попытка объяснения природы света с точки зрения механики - **корпускулярная теория света**, предложенная Ньютоном: Свет – поток мельчайших частиц, которые излучают светящиеся тела. Эти частицы движутся в соответствии с законами механики и при попадании в глаз вызывают ощущение света.
- Но эта теория не могла объяснить явления **интерференции (наложение волн друг на друга)** и **дифракции (огибание волнами препятствий)** света.
- Тогда для их объяснения было введено понятие **«светоносного эфира»** (упругая среда, заполняющая все пространство).
- Аналогично объяснялись электричество, магнетизм, тепловые явления – с помощью понятий **«теплорода»**, **«электрической»** и **«магнитной» жидкости** и т.п.
- Таким образом, опытные факты искусственно подгонялись под МКМ → физика нуждалась в смене представлений о материи, в смене физической картины мира.

До начала 19 в. магнетизм и электричество рассматривались отдельно.

Магнетизм:

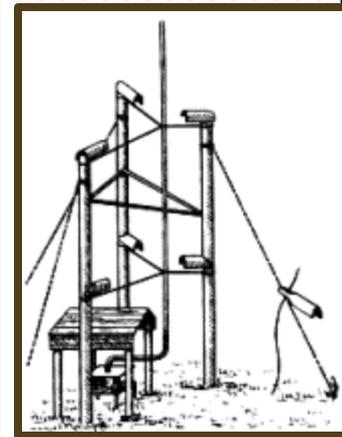
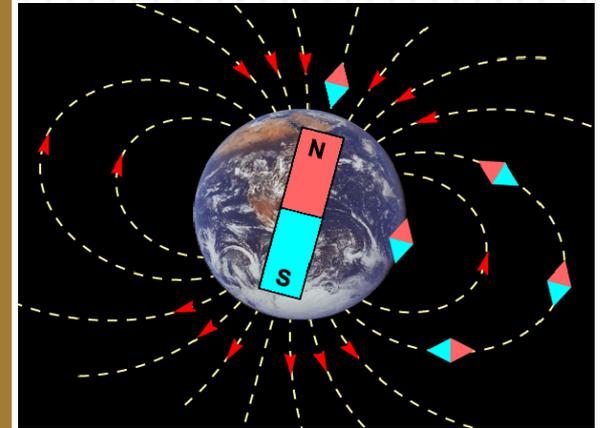
Впервые на магниты обратили внимание в 5 в. до н.э. (Турция, р-н г. Магнесия: обнаружены камни, которые в подвешенном состоянии сохраняли неизменную ориентацию, т.е. вели себя как стрелки компасов).

Изучение свойств магнитов началось в Средние века. В 1600 г. экспериментально доказано, что Земля – большой магнит.

Электричество:

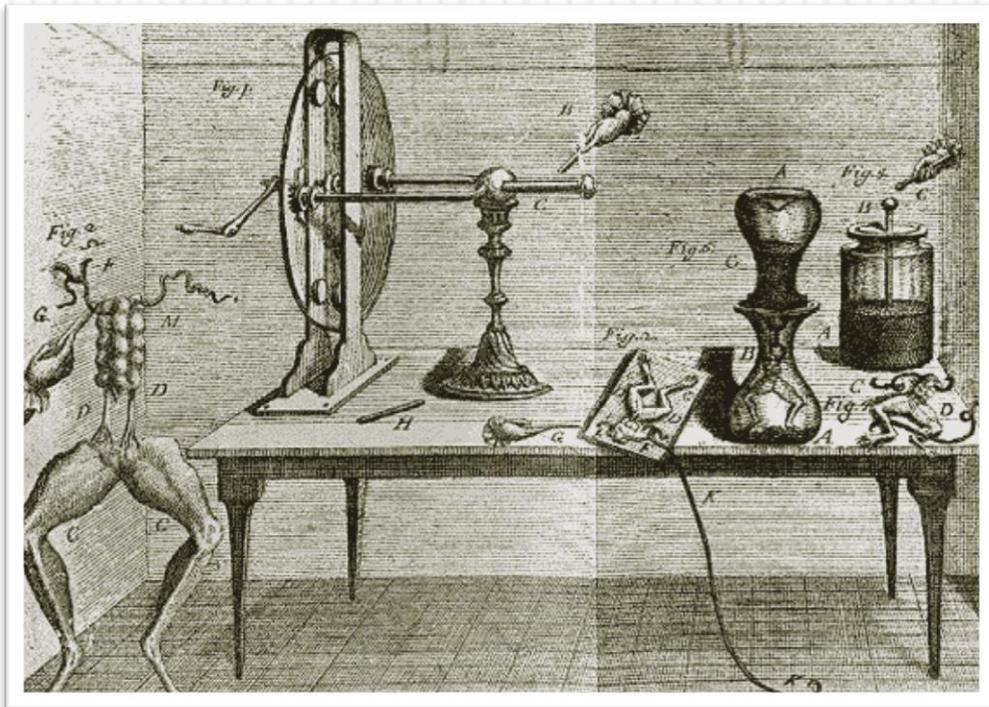
Электрическую природу молнии открыл **Бенджамин Франклин** (середина 18 в.), он же изобрел практическое устройство для защиты от небесного электричества – громоотвод.

Уже тогда знали, что электричество – опасный вид энергии, оно невидимо для человека, поэтому все работы с электричеством должны проводиться с соблюдением правил ТБ.



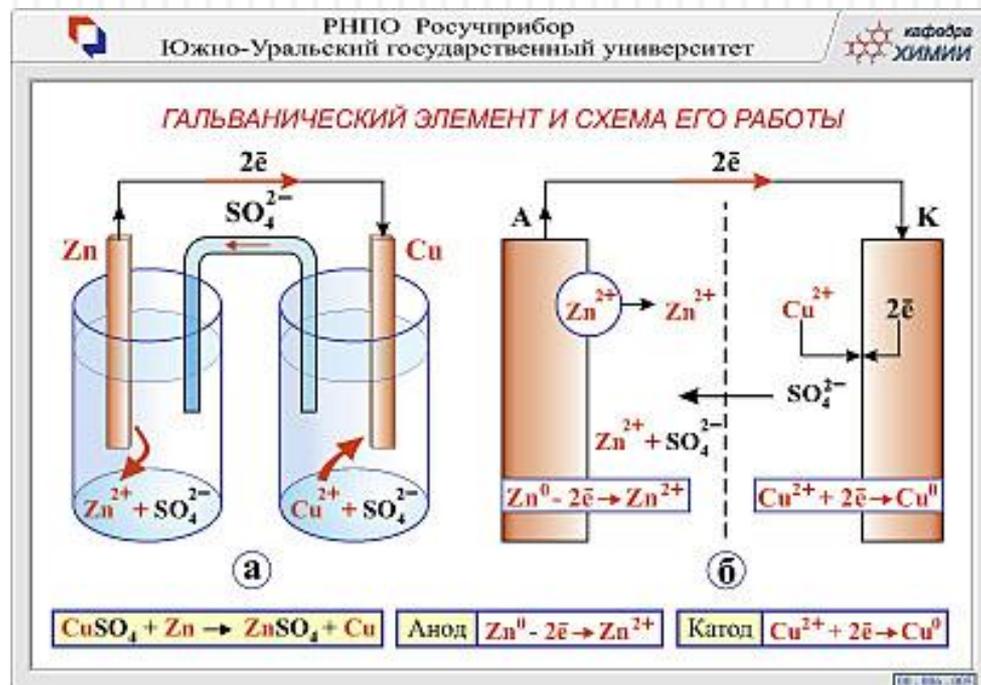
В 1786 г. было установлено, что живые организмы имеют собственное электричество.

Луиджи Гальвани заметил, что отрезанная лапка лягушки дергается в случае одновременного контакта с железной поверхностью и медными зажимами. Современные врачи-реаниматологи используют этот эффект, открытый итальянским ученым. Электрический разряд в области сердца может вернуть человека к жизни. В целом список используемых электрических воздействий на человеческий организм достаточно велик, и любой кабинет физиотерапии дает наглядное тому подтверждение.



В начале 19 в. была изобретена электрическая батарея (т.е. гальванический элемент).

Между серебряными и медными монетами проложили ткань, пропитанную раствором соли – это был источник постоянного тока, действующий достаточно долго (в отличие от конденсатора, батарея разряжалась медленно, а не мгновенно).



К началу 19 в. было накоплено много знаний об электричестве, но до создания теории электричества было еще далеко.

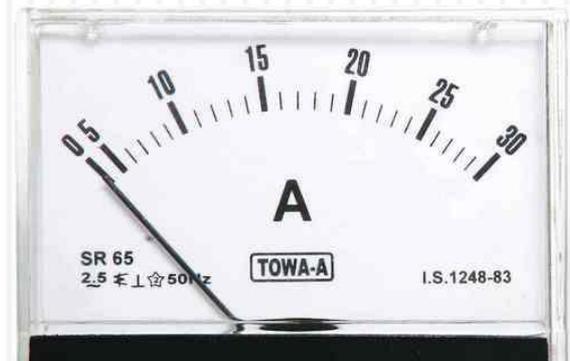
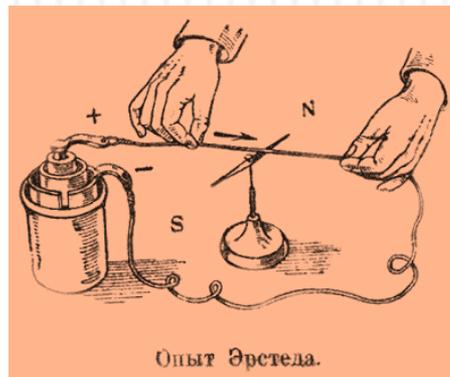
В 1820 г. была установлена связь между электричеством и магнетизмом.

Датский физик **Кристиан Эрстед**, работая с электричеством и магнетизмом, заметил, что в момент протекания тока через проводник стрелка компаса отклоняется. Так была установлена связь между электрическим током и магнитным полем.

Это открытие не только дало новое знание о свойствах природы, но и предоставило возможность измерять электричество с помощью отклоняющейся магнитной стрелки.

До этого физики проверяли степень заряженности «на глаз» - по реакции руки, получившей электрический разряд (болезненное и опасное занятие).

Теперь стали возможными *количественные исследования электричества*, а следовательно стало возможно *вывести математические закономерности и создать общую теорию.*

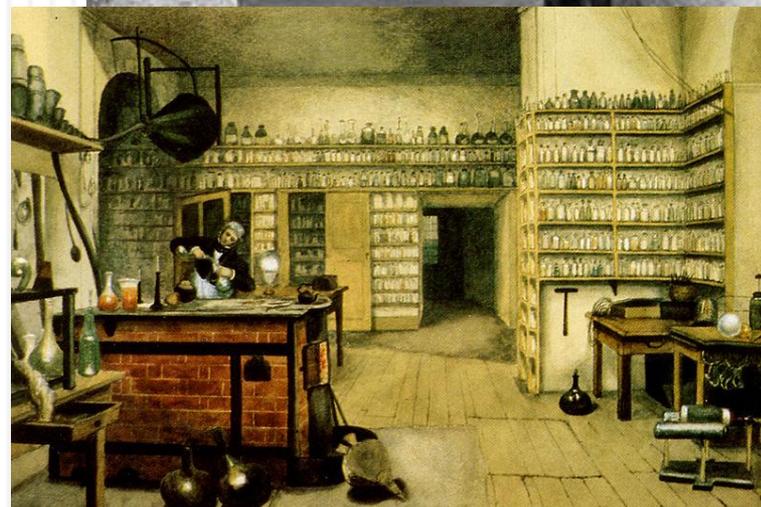


Далее начался период многочисленных открытий (электромагнит и др.), которые были объединены в единую теорию гениальным ученым-самоучкой

Майклом Фарадеем (был практически единственным физиком, не знающим математики). Он ввел в физику новые представления об электрическом и магнитном полях.

На основе экспериментов и теоретических разработок Фарадея были созданы такие неотъемлемые устройства нашей жизни, как электромотор, генератор электрического тока и трансформатор.

В своих работах Фарадей не использовал математических формул, что создавало определенные трудности для дальнейшего развития теории электричества.



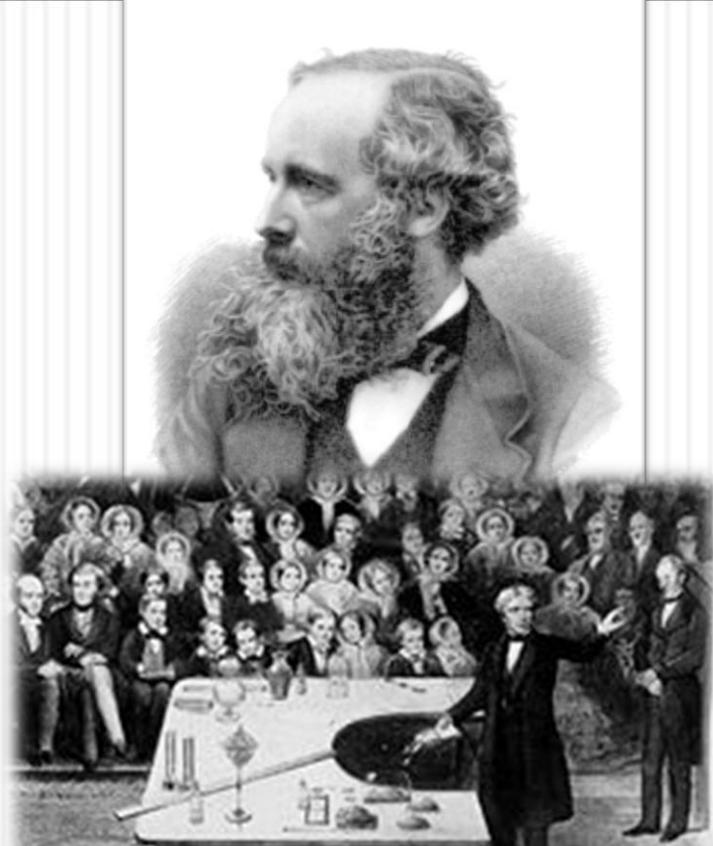
Максвелл Джеймс Клерк

под влиянием трудов Фарадея разработал теорию электромагнитного поля – перевел труды Фарадея на язык математики (вывел 12 уравнений).

Основные положения теории (изложена в работе «Динамическая теория электромагнитного поля» вышедшей в 1864 г.): Электромагнитное поле реально и существует независимо от того, имеются или нет проводники и магнитные полюса, обнаруживающие его.

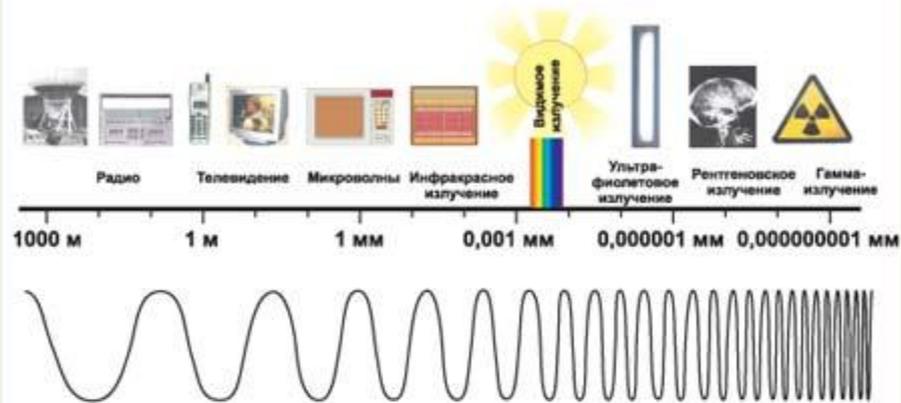
Изменение электрического поля ведет к появлению магнитного поля и наоборот.

Передача энергии происходит с конечной скоростью, равной скорости света → следовательно свет – это электромагнитные волны.



«Тартановая лента» — первая в мире цветная фотография
17 мая 1861 года

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН



Изображения Млечного Пути – нашей Галактики



Изображение Млечного Пути в радиоволнах, $\lambda=75$ см



Изображение Млечного Пути в инфракрасном излучении



Изображение Млечного Пути в видимом свете



Изображение Млечного Пути в рентгеновских лучах

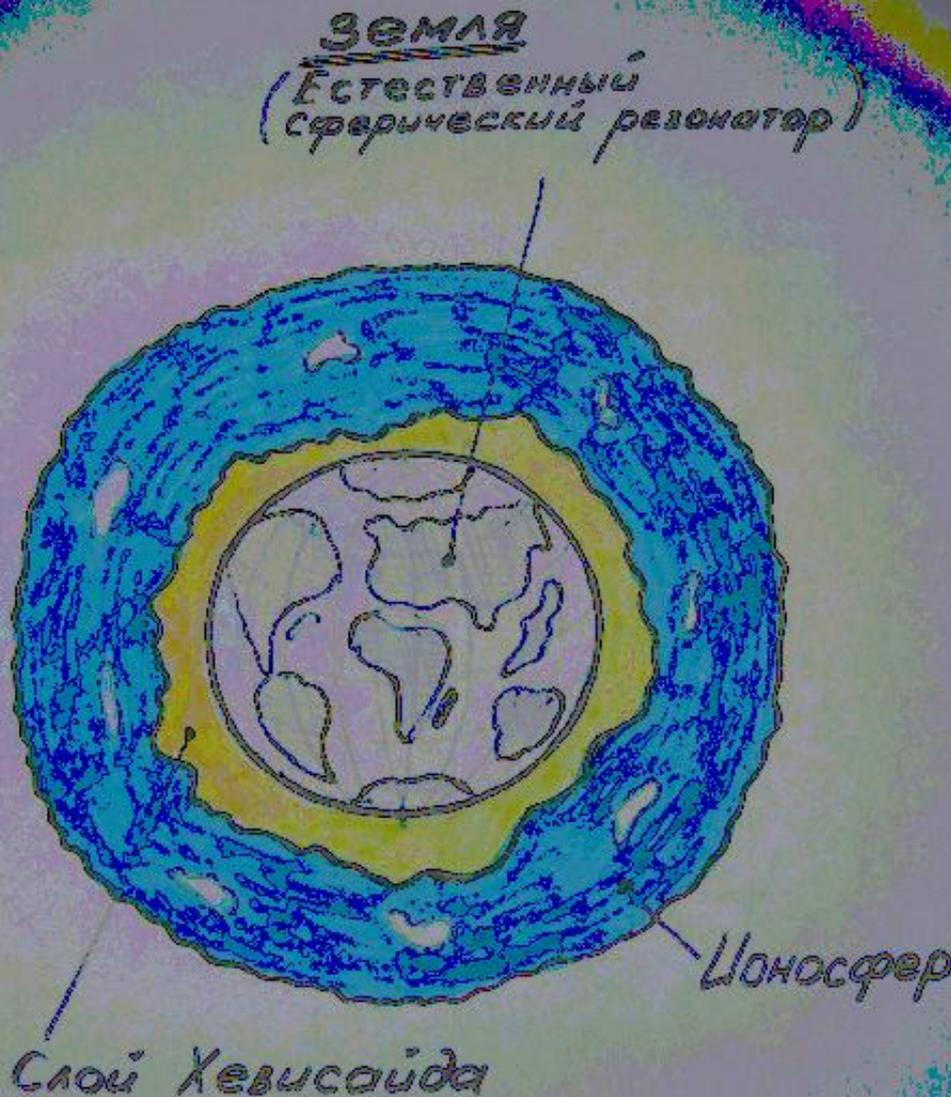


Изображение Млечного Пути в гамма-излучении

Если разобраться в истории вопроса, то выяснится, что, как такового, «изобретения» радио, по сути, не было. Не было внезапного озарения, криков «Эврика!» или вещих снов, как в случае с Таблицей Менделеева. Была долгая и кропотливая работа множества людей на пути к изобретению. Сегодня такую работу, пожалуй, назвали бы группой по разработке стандартов, наподобие известного Института инженеров в области электросвязи — IEEE. Только работа эта была растянута во времени лет на восемьдесят. И помимо «чистых практиков», Попова и Маркони, стоит вспомнить еще и других ученых, работы которых, собственно, и позволили создать радио.

Это прежде всего Майкл Фарадей, Джеймс Клерк Максвелл и Генрих Рудольф Герц.

Основоположником учения об электромагнитном поле стал английский физик Майкл Фарадей — именно он в 1831 году открыл электромагнитную индукцию. Это открытие и легло в основу развития электротехники, в том числе и беспроводной электросвязи. А уже в 1832 году Фарадей пришел к выводу о существовании электромагнитных волн. Но сделал он это, основываясь скорее на интуиции, чем на результатах опытов. Наверное, потому до конца жизни он не решился заявить о своей гениальной гипотезе ученому сообществу, а лишь изложил ее в письме, сдав его в запечатанном конверте в архив Лондонского Королевского общества. Максвелл, подхватив эстафету, развил идеи Фарадея и придал им форму последовательную математической теории электромагнитного поля. Из ее уравнений вытекало существование колебаний поля, которые способны перемещаться в пространстве. Но всякая теория нуждается в экспериментальном подтверждении, и нужен был гений, способный взяться за эту работу.

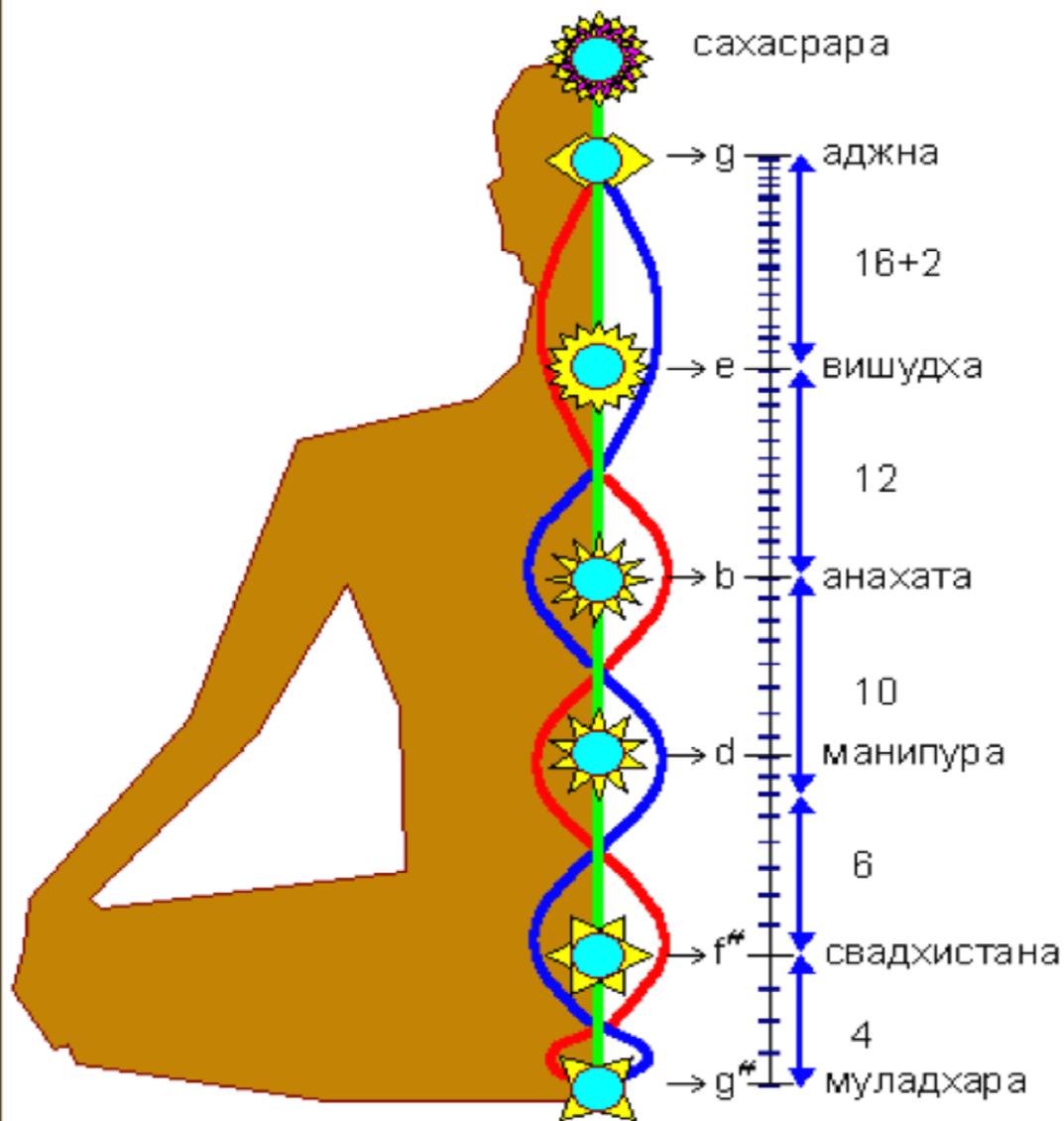


Слой Хевисайда –
нижний
электропроводный
слой ионосферы.

Частоты Шумана:

- 7,8 Гц;
- 12 Гц,;
- 16 Гц;
- 24 Гц.

Данные частоты
соответствуют частотам или
ритмам мозга человека.



ЧАКРО-КАНАЛЬНАЯ СИСТЕМА.

Организация энергоинформационных потоков в системе человек.

Пространственно-временные структуры «Платоновы тела» - чакры.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ КАРТИНА МИРА

- СФОРМИРОВАЛАСЬ НА ОСНОВЕ:
- начал электромагнетизма М.Фарадея (1791-1867 гг.),
- теории электромагнитного поля Д. Максвелла (1831-1879 гг.),
- электронной теории Лоренца (1853-1828 гг.),
- постулатов теории относительности А.Эйнштейна (1879-1955 гг.).

- ПРОСТРАНСТВО И ВРЕМЯ связаны с процессами, происходящими в поле, т.е. они несамостоятельны и зависимы от материи.
- Это получило название реляционной (относительной) концепции пространства и времени.

• В рамках этой парадигмы сложилась полевая, континуальная (непрерывная) модель реальности.

• МАТЕРИЯ - единое непрерывное поле с точечными силовыми центрами - электрическими зарядами и волновыми движениями в нем.

• ДВИЖЕНИЕ - распространение колебаний в поле, которые описываются законами электродинамики. Принцип близкодействия - взаимодействие любого характера передается полем от точки к точке непрерывно и с конечной скоростью.

Основные черты ЭМКМ:

• **Материя** состоит из электрически заряженных частиц вещества (атомы, молекулы – они непроницаемы), которые взаимодействуют друг с другом посредством электро-магнитного поля (проницаемо) (**полевая, континуальная (непрерывная) модель реальности**).

• **Движение** – распространение колебаний в поле; описывается **законами электродинамики**.

• **Тела взаимодействуют по принципу близкодействия** – взаимодействие передается полем от точки к точке непрерывно и с конечной скоростью.

• **Пространство и время относительны** – они несамостоятельны и зависят от материи, т.к. они связаны с процессами, происходящими в поле (поле – абсолютно непрерывная материя → пустого пространства просто нет).

• **Представление о человеке** – не изменилось. Появление человека – это только каприз природы.

Новая картина мира объяснила большой круг явлений, непонятных с точки зрения МКМ; глубже показала материальное единство мира, т.к. электричество и магнетизм объяснялись на основе одних и тех же законов.

Однако с конца 19 в. обнаруживалось все больше **противоречий**, которые не могла объяснить и ЭМКМ – это открытия, опровергающие представление об атомах как о неделимых частицах:

- открытие **электрона** (Томсон, 1895);
- открытие **ядра** (Резерфорд);
- открытие **радиоактивности** – способности атомов одних элементов превращаться в атомы других элементов (Беккерель).

