

МБОУ СОШ №20
«ЯДРО УМА»



Команда

Президент команды – Сиващенко Александр

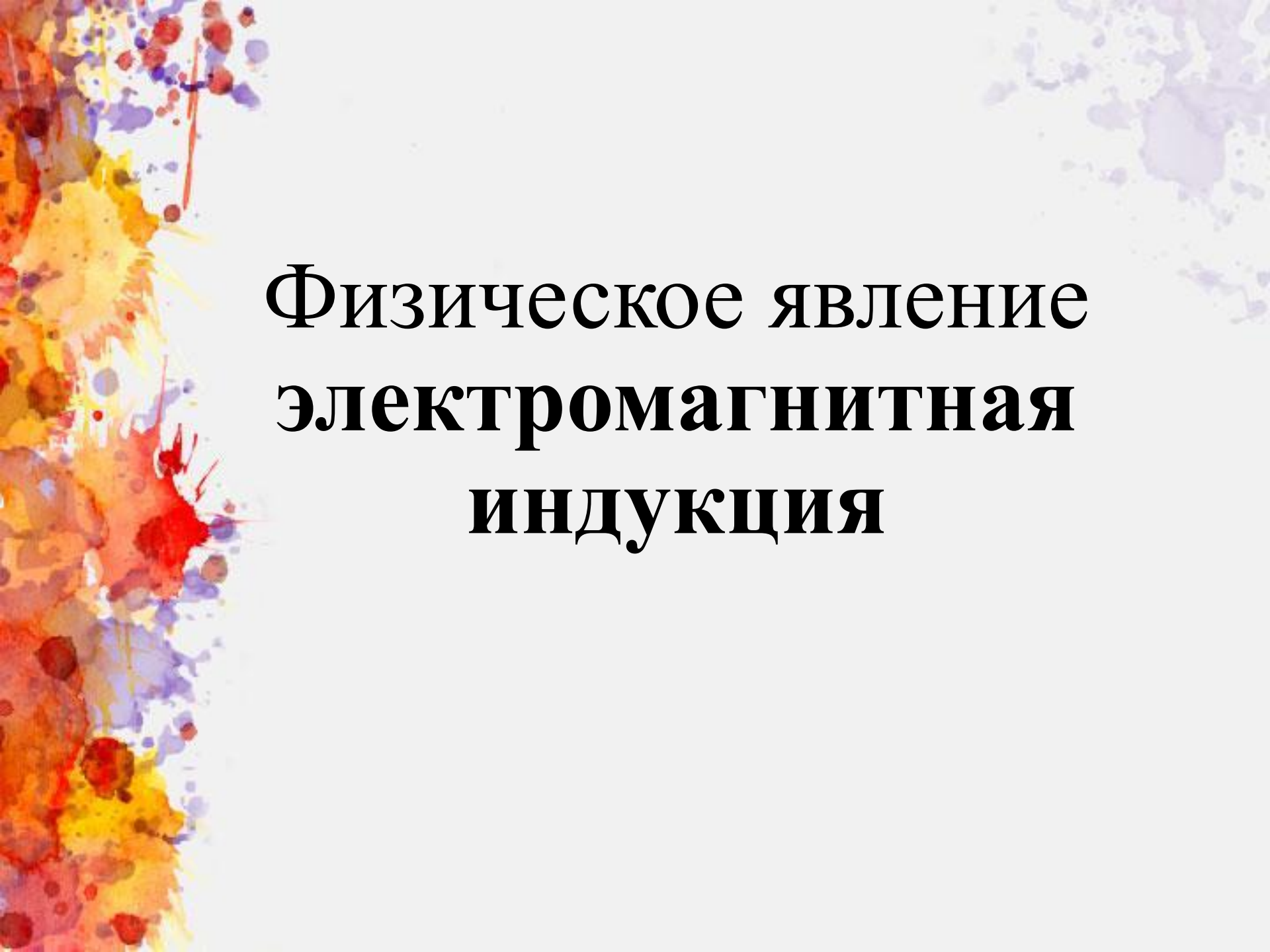
Директор по рекламе – Молоканова Полина

Директора по науке – Жиркин Дмитрий и
Андрюшечкин Кирилл

Креативный директор – Запяткина Полина

Творческая группа:

Козлова Анастасия, Шалеева Екатерина, Горелова
Кристина, Глушкова Екатерина, Сукманова
Маргарита, Кречетова Ксения, Богданова Альбина,
Вырикова Виктория, Фролова Яна, Пантелеев Денис,
Горюнов Александр.

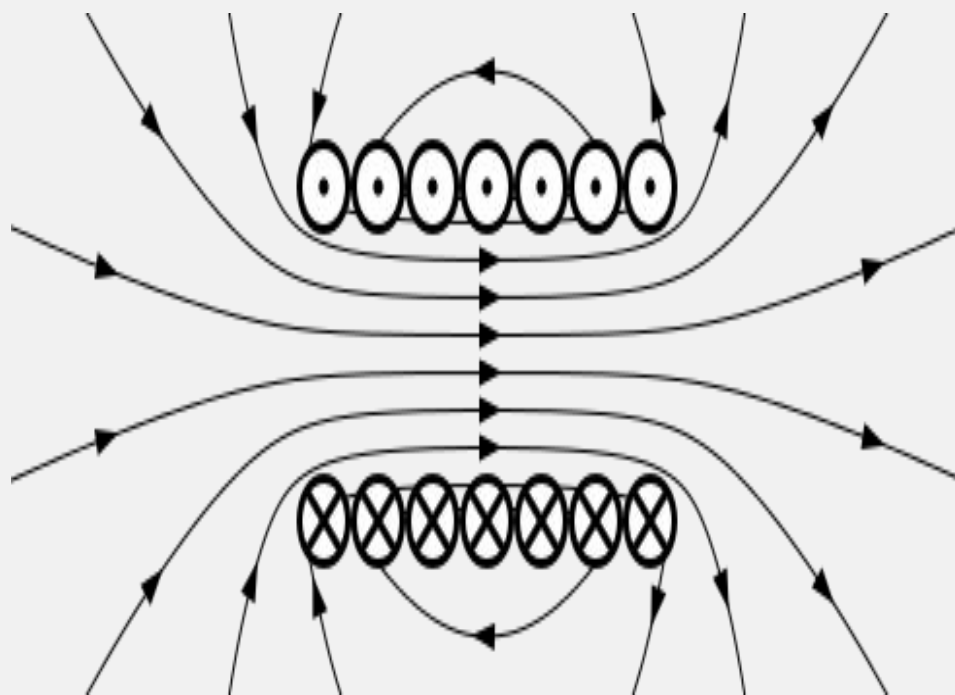


**Физическое явление
электромагнитная
ИНДУКЦИЯ**

Электромагнитная индукция


- явление

возникновения электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока, проходящего через него.





Предыстория



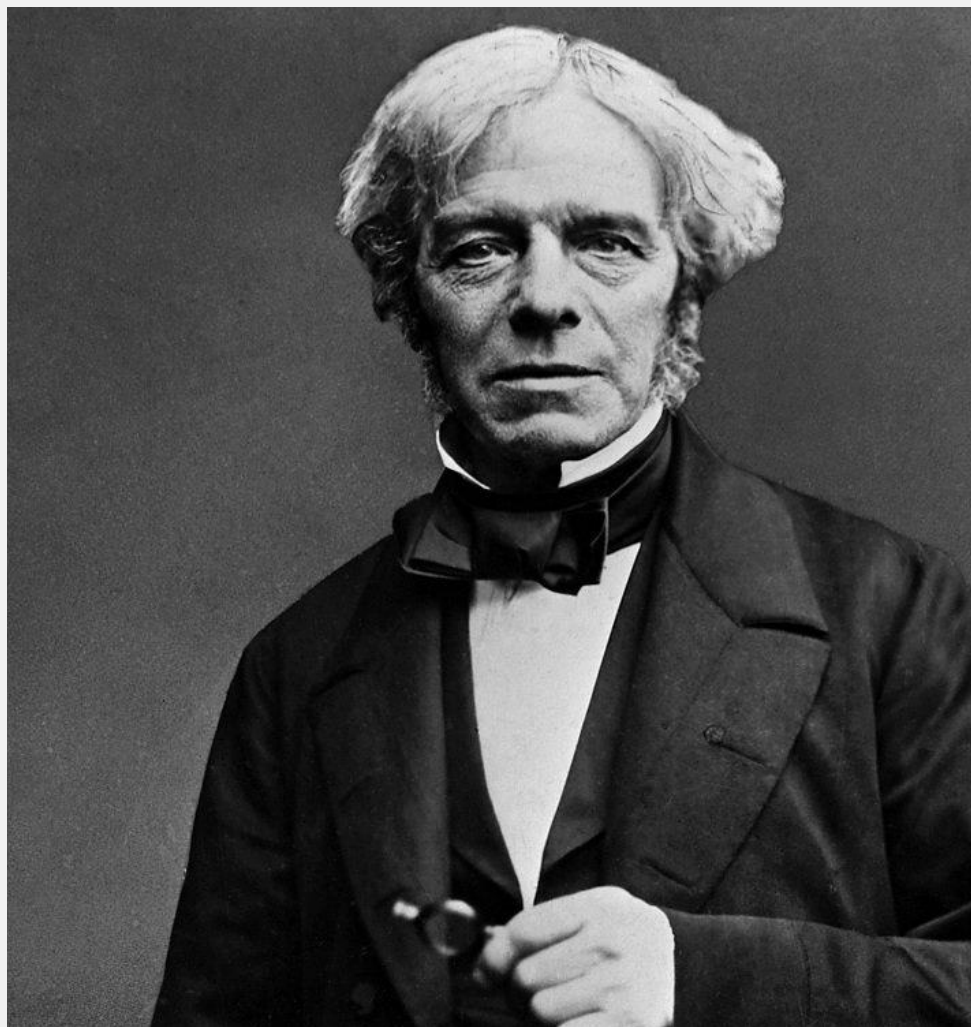
В 1820 г. Ханс Христиан Эрстед показал, что протекающий по цепи электрический ток вызывает отклонение магнитной стрелки. Если электрический ток порождает магнетизм, то с магнетизмом должно быть связано появление электрического тока. Эта мысль захватила английского ученого М. Фарадея.

«Преобразить магнетизм в электричество»,—

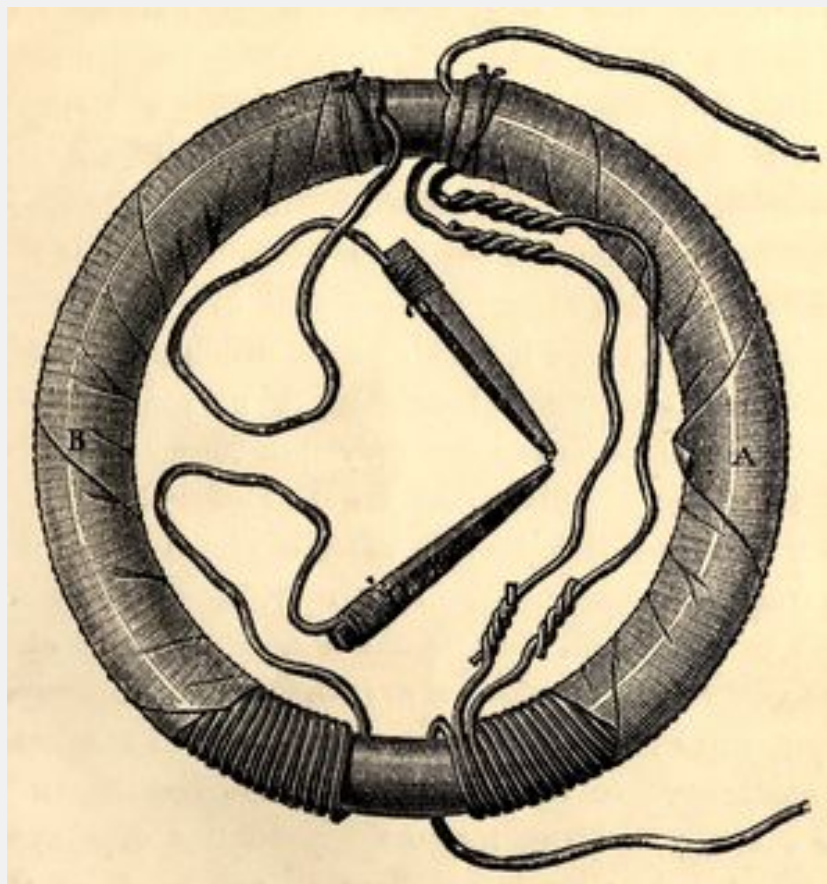
записал он в 1822 г. в своём дневнике.


Многие годы настойчиво ставил он различные опыты, но безуспешно, и только *29 августа 1831 г. наступил триумф: он открыл явление электромагнитной индукции.*

Майкл Фарадей




«29 августа 1831 г. «29 августа 1831 г.
1. Опыты по получению Электричества
из Магнетизма и т. д. и т. д.

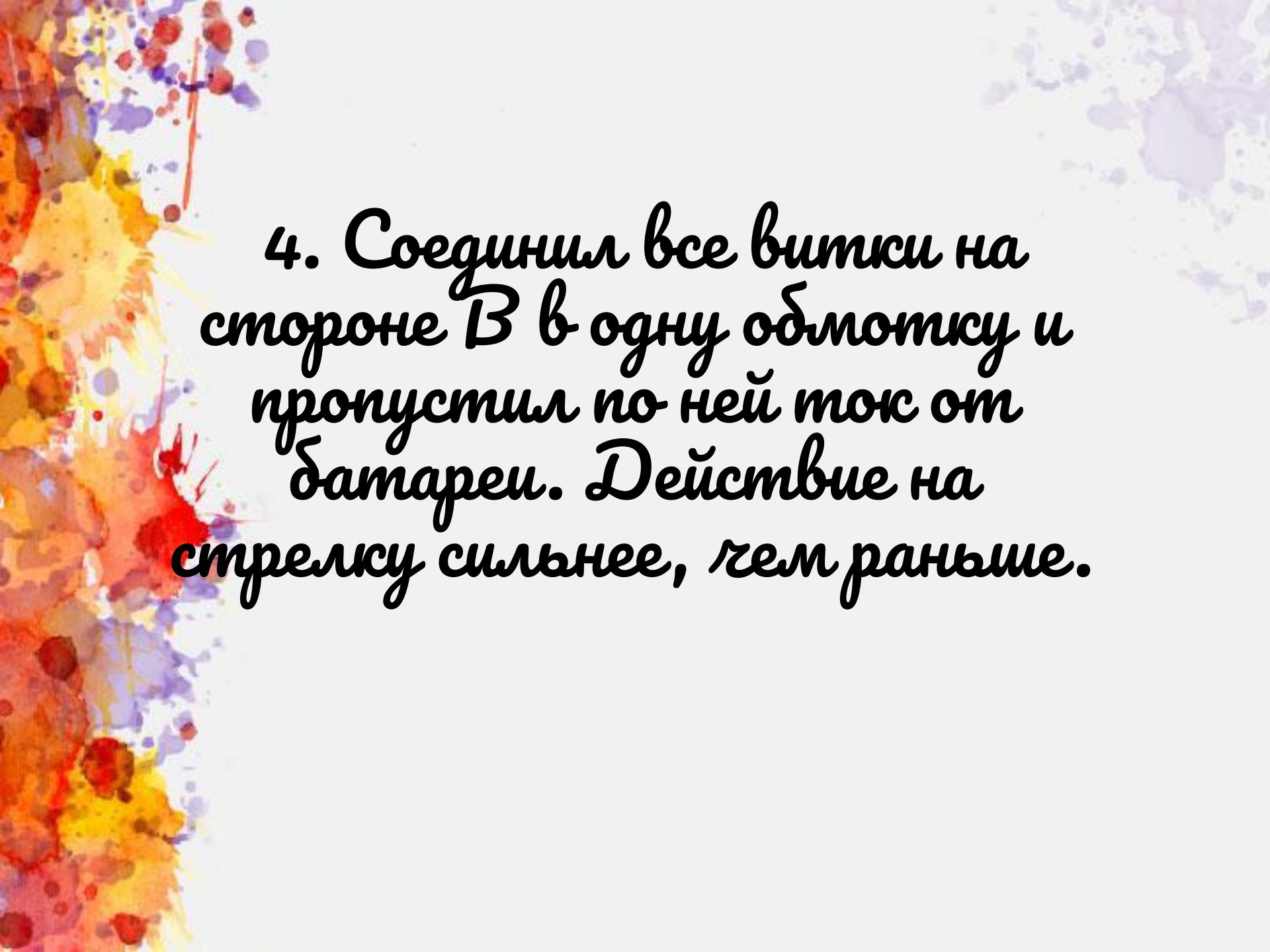




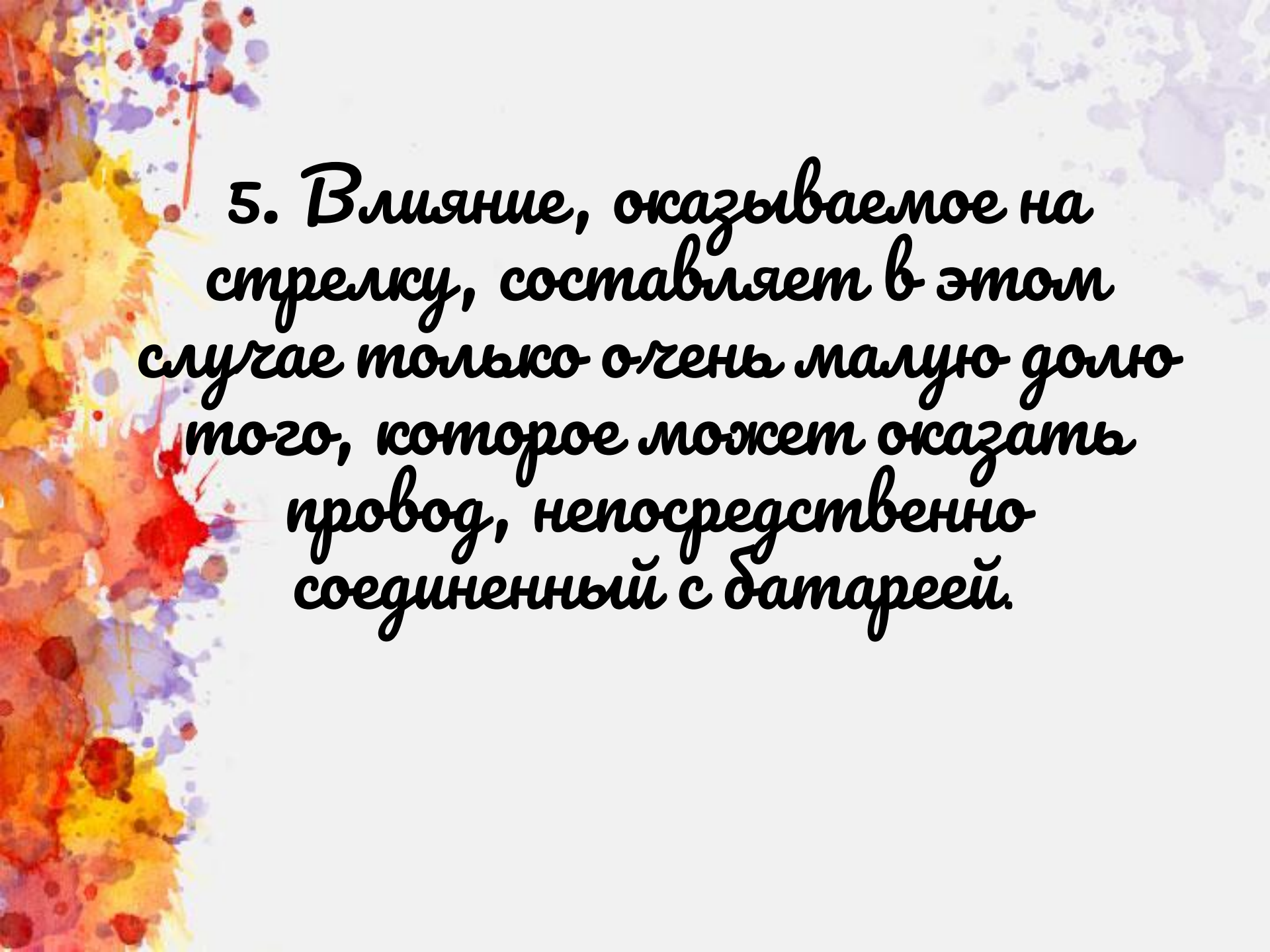
половину его намотал много витков медной проволоки, причем витки были изолированы друг от друга хлопчатобумажной нитью и прокладкой из хлопчатобумажной ткани. Было намотано 3 куска проволоки, каждый около 24 футов длиной, и их можно было соединять в одну обмотку или использовать каждый отдельно. В опыте со сложной батареей каждый был изолирован от другого. Назовем эту сторону кольца А. Вокруг другой стороны, отделенной, однако, некоторым промежутком, намотал два куска проволоки с общей длиной около 60 футов, причем направление витков такое же, как в первой обмотке, эту сторону назовем В.




3. Зарядил батарею, состоящую из 10 пар пластин по 4 квадратных дюйма. Соединил обмотки на стороне В в одну обмотку, концы ее замкнул медной проволокой, проходящей на некотором расстоянии как раз над магнитной стрелкой (в 3 футах от железного кольца). Затем соединил кольца одной из обмоток на стороне А с батареей: немедленно - заметное влияние на стрелку. Она колебалась, а в конце концов вернулась в начальное положение. При размыкании соединения между стороной А и батареей - снова отклонение стрелки.




4. Соединил все витки на стороне В в одну обмотку и пропустил по ней ток от батареи. Действие на стрелку сильнее, чем раньше.




5. Влияние, оказываемое на стрелку, составляет в этом случае только очень малую долю того, которое может оказать провод, непосредственно соединенный с батареей.



стороне В проводом с плоской спиралью и поместил эту спираль в плоскости магнитного меридиана к Западу от северного полюса магнитной стрелки так, чтобы наилучшим образом показать влияние на нее пропускаемого тока. Спираль и стрелка находились примерно в трех футах от железного кольца, а кольцо - на расстоянии почти фута от батареи.



момент, когда батарея соединялась с обоими концами провода на стороне А, спираль сильно притягивала стрелку, после нескольких колебаний стрелка возвращалась в свое исходное, нормальное положение и успокаивалась, а затем при размыкании соединения с батареей стрелка сильно отталкивалась и после нескольких колебаний успокаивалась в таком же положении, как раньше».



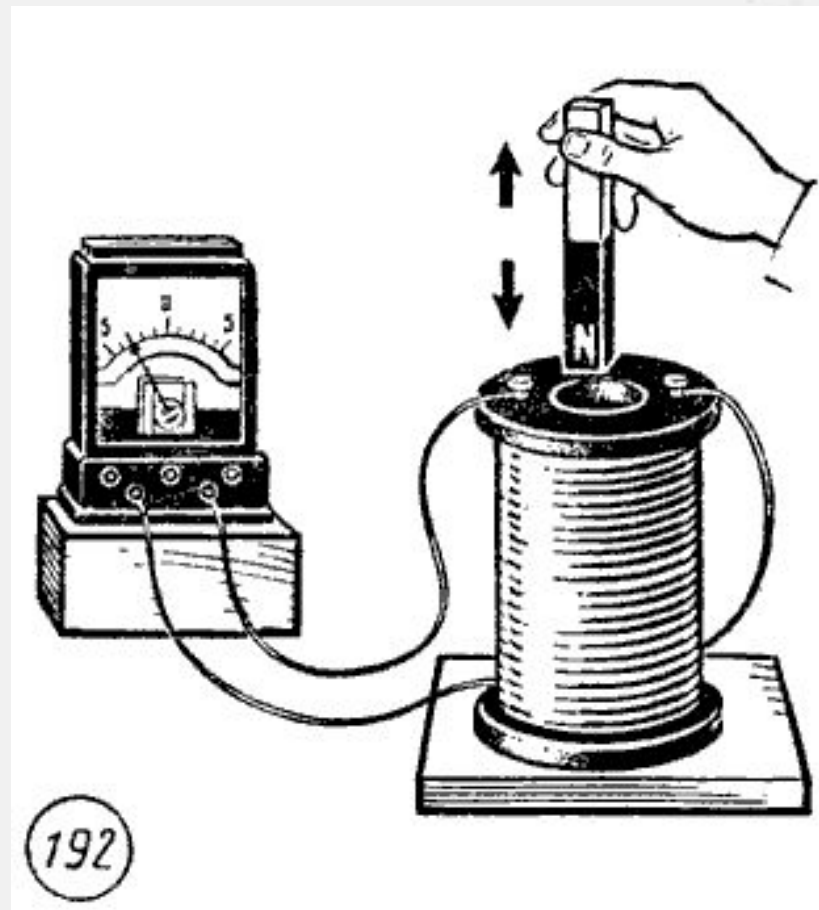
Так произошло одно из
величайших открытий в
науке, имевшее
неисчислимыe научные и
технические последствия.

В это же время американский физик Джозеф Генри также успешно проводил опыты по индукции токов, но пока он собирался опубликовать результаты своих опытов, в печати появилось сообщение М. Фарадея об открытии им электромагнитной индукции.

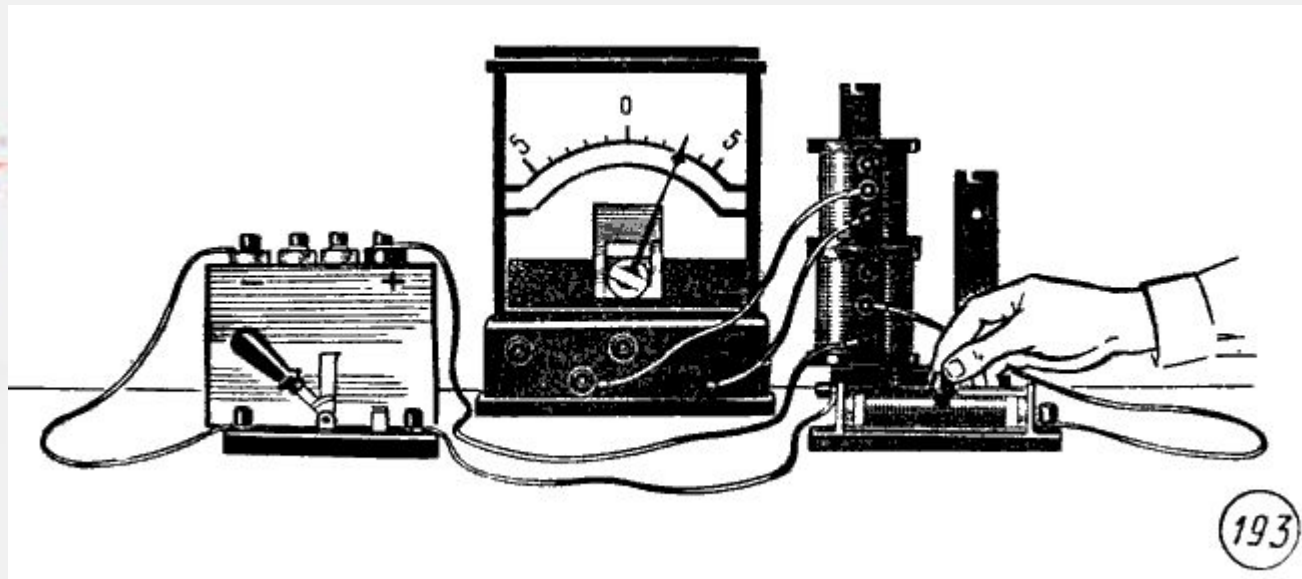


Опыты на выявление электромагнитной ИНДУКЦИИ

Индукционный ток в катушке из металлической проволоки возникает при вдвигании магнита внутрь катушки и при выдвигании магнита из катушки

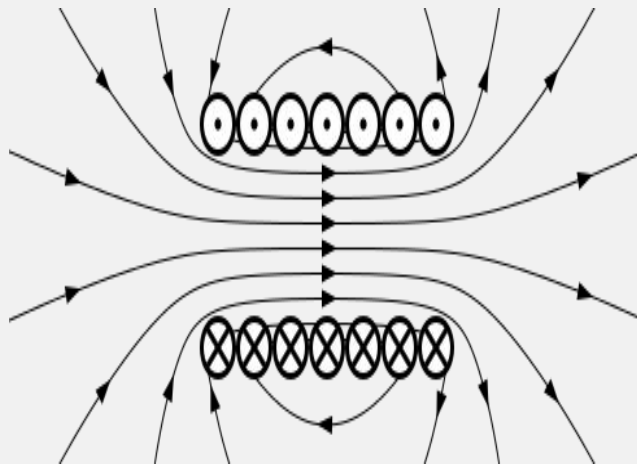


А также при изменении силы
тока во второй катушке,
магнитное поле которой
пронизывает первую катушку

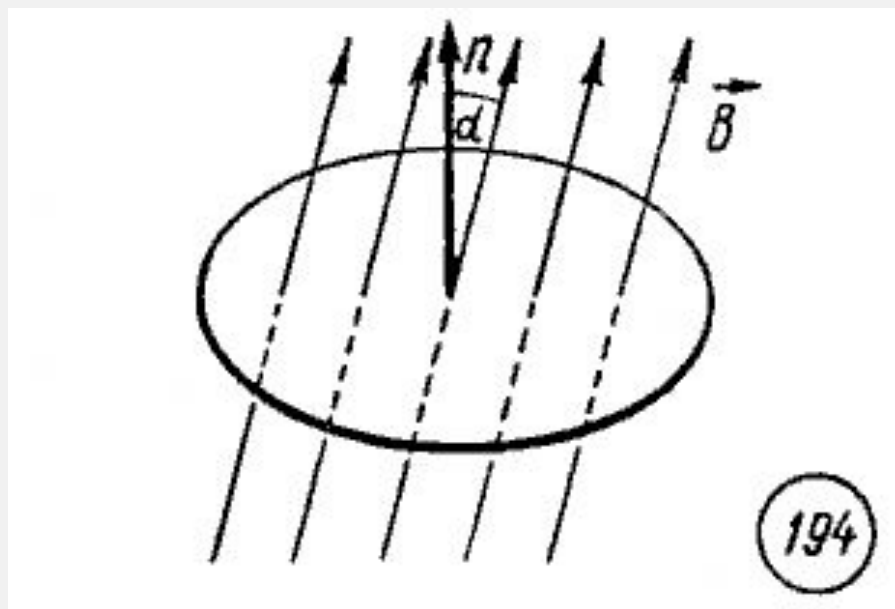


Явление возникновения электрического тока в замкнутом проводящем контуре при изменениях магнитного поля, пронизывающего контур, называется *электромагнитной индукцией*.

Появление электрического тока в замкнутом контуре при изменениях магнитного поля, пронизывающего контур, свидетельствует о действии в контуре сторонних сил неэлектростатической природы или о возникновении ЭДС (*Электродвижущая сила*) *индукции*. Количественное описание явления электромагнитной индукции дается на основе установления связи между ЭДС индукции и физической величиной, называемой *магнитным потоком*.




Магнитный поток. Для плоского контура, расположенного в однородном магнитном поле, магнитным потоком Φ через поверхность площадью S называют величину, равную произведению модуля вектора магнитной индукции на площадь S и на косинус угла между вектором :



*Эмилий Христианович
Ленц*






**Общая формулировка правила
Ленца:** возникающий в замкнутом
контуре индукционный ток имеет такое
направление, что созданный им
магнитный поток через площадь,
ограниченную контуром, стремится
компенсировать то изменение
магнитного потока, которым
вызывается данный ток.



**Закон электромагнитной
индукции.** Экспериментальное исследование
зависимости ЭДС (Электродвижущая сила)
индукции от изменения магнитного потока
привело к установлению *закона*
электромагнитной индукции: ЭДС
(Электродвижущая сила) индукции в
замкнутом контуре пропорциональна
скорости изменения магнитного потока
через поверхность, ограниченную
контуром.

С учетом правила Ленца закон электромагнитной индукции записывается следующим образом:

$$\mathcal{E}_i = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$



В качестве основных источников электромагнитного поля можно выделить:

1) Линии электропередач.

2) Электропроводка (внутри зданий и сооружений).

3) Бытовые электроприборы.

Персональные компьютеры.

4) Теле- и радиопередающие станции.

5) Спутниковая и сотовая связь (приборы, ретрансляторы).

6) Электротранспорт.

7) Радарные установки.

Линии электропередач

Провода работающей линии электропередач создают в прилегающем пространстве (на расстояниях порядка десятков метров от провода) электромагнитное поле промышленной частоты (50 Гц). Причем напряженность поля вблизи линии может изменяться в широких пределах, в зависимости от ее электрической нагрузки.

Электропроводка

К электропроводке относятся: кабели электропитания систем жизнеобеспечения зданий, токораспределительные провода, а также разветвительные щиты, силовые ящики и трансформаторы. Электропроводка является основным источником электромагнитного поля промышленной частоты в жилых помещениях. При этом уровень напряженности электрического поля, излучаемого источником, зачастую относительно невысок (не превышает 500 В/м).

Бытовые электроприборы

Источниками электромагнитных полей являются все бытовые приборы, работающие с использованием электрического тока. При этом уровень излучения изменяется в широчайших пределах в зависимости от модели, устройства прибора и конкретного режима работы. Также уровень излучения сильно зависит от потребляемой мощности прибора – чем выше мощность, тем выше уровень электромагнитного поля при работе прибора. Напряженность электрического поля вблизи электробытовых приборов не превышает десятков В/м.

Персональные компьютеры

Основным источником неблагоприятного воздействия на здоровье пользователя компьютера является средство визуального отображения (СВО) монитора. Кроме монитора и системного блока персональный компьютер может также включать в себя большое количество других устройств (таких, как принтеры, сканеры, сетевые фильтры и т.п.). Все эти устройства работают с применением электрического тока, а значит, являются источниками электромагнитного поля.

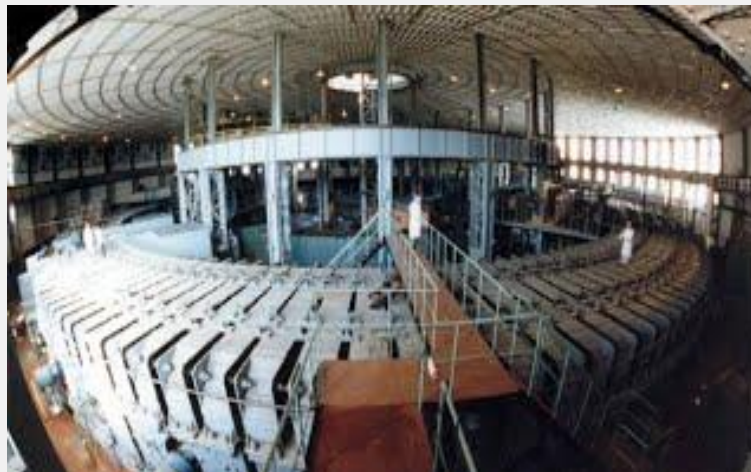
Электромагнитное поле персональных компьютеров имеет сложный волновой и спектральный состав и трудно поддается измерению и количественной оценке. Оно имеет магнитную, электростатическую и лучевую составляющие (в частности, электростатический потенциал сидящего перед монитором человека может колебаться от -3 до $+5$ В). Учитывая то условие, что персональные компьютеры сейчас активно используются во всех отраслях человеческой деятельности, их влияние на здоровье людей подлежит тщательнейшему изучению и контролю.



**В заключении можно
сказать, что
электромагнитная индукция
является важным открытием,
а так же имеет большой
спектр применения в жизни
человека.**



Применение





Спасибо за внимание!