Содержание

Введение………………………………………………………………………….3

1. Биография Генриха Герца…………………………………………………….4

2. Научная деятельность Герца………………………………………………….6

2. 1. Работы Герца……………………………………………………………….6

2. 2. Метеорология и механика контактного взаимодействия………………..8

2. 3. Исследование электромагнитных волн…………………………………...10

2. 4. Открытие внешнего фотоэффекта………………………………………...13

Заключение……………………………………………………………………….14

Библиография…………………………………………………………………….15

**Введение**

Ге́нрих Ру́дольф Герц - немецкий физик. Основное достижение — экспериментальное подтверждение электромагнитной теории света Джеймса Максвелла. Герц доказал существование электромагнитных волн. Он подробно исследовал отражение, интерференцию, дифракцию и поляризацию электромагнитных волн, доказал что скорость их распространения совпадает со скоростью распространения света, и что свет представляет собой не что иное как разновидность электромагнитных волн. Он построил электродинамику движущихся тел, исходя из гипотезы о том, что эфир увлекается движущимися телами. Однако его электродинамика оказалась в противоречии с опытом и позднее уступила место электронной теории Х. Лоренца. Результаты, полученные Герцем, легли в основу развития радио.

В 1886—87 гг. Герц впервые наблюдал и дал описание внешнего фотоэффекта. Герц разрабатывал теорию резонаторного контура, изучал свойства катодных лучей, исследовал влияние ультрафиолетовых лучей на электрический разряд. В ряде работ по механике дал теорию удара упругих шаров, рассчитал время соударения и т.д. В книге «Принципы механики» (1894) дал вывод общих теорем механики и её математического аппарата, исходя из единого принципа (принцип Герца).

Именем Герца с 1933 года называется единица измерения частоты Герц, которая входит в международную метрическую систему единиц СИ.

**1. Биография Генриха Герца**

Генрих Рудольф Герц родился 22 февраля 1857 года в Гамбурге, в процветающей и культурной ганзейской семье. Его отец, адвокат и в 1887—1904 годах сенатор Густав Фердинанд Герц (1827—1914), родился под именем Давид Густав Герц в весьма состоятельной еврейской семье. Его отец — Давид Густав Герц, впоследствии Генрих Давид Герц (1797—1862) — был процветающим коммерсантом и членом городского совета Гамбурга в 1860—1862 годах. Мать — Бетти Августа Оппенгейм (1802—1872), была дочерью крупного банкира Соломона Оппенгейма (1772—1828) из Кёльна, основателя банка Sal. Oppenheim. И дед и отец Генриха Герца приняли лютеранство.

Мать Генриха Герца, урождённая Анна Элизабет Пфефферкорн (1835—1910), была дочерью армейского врача из Франкфурта-на-Майне Йоханнеса Пфефферкорна (1793—1850) и Сузанны Гадройтер (1797—1872). У Генриха было три младших брата и сестра.

Кроме общеобразовательной школы, юный Генрих по воскресеньям посещал и школу искусств и ремесел. Там изучалось черчение, а также столярное и слесарное дело. Когда Генрих Герц уже стал знаменитым ученым, его бывший преподаватель токарного дела, говорил: «Жаль, из него вышел бы прекрасный токарь». Все это впоследствии весьма пригодилось Герцу, когда он создавал свои экспериментальные установки. Первые попытки конструировать физические приборы относятся еще к его школьным годам.

По всему можно было понять, что мальчик тянется к науке. Но ему казалось, что она требует от человека каких-то исключительных данных, и он сомневался, что обладает достаточными для научной работы способностями.

Во время учёбы в гимназии при университете Гамбурга Генрих Герц проявил способности к наукам, а также к языкам, изучив арабский и санскрит. Он изучал науку и технику в Дрездене, Мюнхене и Берлине, где был студентом Кирхгофа и Гельмгольца. В 1880 году Герц получил степень доктора философии в Берлинском университете, и остался на последокторское обучение под руководством Гельмгольца. В 1883 году он занимает должность лектора теоретической физики в Университете Киля, а в 1885 году Герц стал полным профессором в Университете Карлсруэ, где он и сделал своё научное открытие о существовании электромагнитных волн.

В 1892 году у Герца была диагностирована инфекция (после серьёзной мигрени). Его несколько раз прооперировали, чтобы вылечить болезнь, но бесполезно. Он умер от заражения крови в возрасте 36 лет в Бонне. Похоронен в Гамбурге на еврейском кладбище.

Его жена Элизабет Герц (в девичестве Элизабет Долль) замуж больше не выходила. Герц оставил двух дочерей, Джоанну и Матильду. Все три в 1930-е годы, после прихода Гитлера к власти, эмигрировали в Англию. В 1960-е годы Чарльз Зускинд взял у Матильды интервью, которое затем опубликовал в книге о Генрихе Герце. Согласно книге Зускинда, дочери Герца в браке не состояли, поэтому потомков у него не осталось. Матильда Кармен Герц (1891—1975), которой было всего три года, когда умер её отец, стала известным психологом.

**2. Научная деятельность Герца**

**2. 1. Работы Герца**

5 февраля 1880 года Генрих Герц получил степень доктора наук. Его дипломная работа "Об индукции во вращающемся шаре" была теоретической, и он продолжал заниматься теоретическими изысканиями в физическом институте при университете.

В 1883 году Герц получил должность доцента в Киле, а через шесть лет стал профессором физики в Высшей технической школе в Карлсруэ. Герц осознал, что больше всего его интересует электричество, электрические колебания, над изучением которых он трудился еще в студенческие годы.

В работе 1884 года Герц показывает, что максвелловская электродинамика обладает преимуществами по отношению к обычной, но считает не доказанным, что она является единственно возможной.

Экспериментальную установку и сами опыты Герц описал в опубликованной в 1887 году статье "О весьма быстрых электрических колебаниях". Герц описывает здесь способ генерации колебаний, "приблизительно в сто раз быстрее наблюденных Феддерсеном".

В работе "О действиях тока" Герц перешел к изучению явлений на более далеком расстоянии, работая в аудитории длиной 14 метров и шириной 12 метров. Он обнаружил, что если расстояние приемника от вибратора менее одного метра, то характер распределения электрической силы аналогичен полю диполя и убывает обратно пропорционально кубу расстояния. Герц продолжал исследование в волновой зоне своего вибратора, поле которого он позже рассчитал теоретически. В ряде последующих работ Герц неопровержимо доказал существование электромагнитных волн, распространяющихся с конечной скоростью. Поле в этой волновой зоне в различные моменты времени Герц изобразил с помощью картины силовых линий.

В 1889 году на 62-м съезде немецких естествоиспытателей и врачей Герц прочитал доклад "О соотношении между светом и электричеством".

В 1890 году Герц опубликовал две статьи: "Об основных уравнениях электродинамики в покоящихся телах" и "Об основных уравнениях электродинамики для движущихся тел". Эти статьи содержали исследования о распространении "лучей электрической силы".

В последние годы жизни Герц переехал в Бонн, где возглавил кафедру физики в местном университете. В своей работе "О влиянии ультрафиолетового света на электрический разряд", поступившей в "Протоколы Берлинской Академии наук" 9 июня 1887 года, Герц описывает важное явление, открытое им и получившее впоследствии название фотоэлектрического эффекта.

**2. 2. Метеорология и механика контактного взаимодействия**

У Герца всегда был глубокий интерес к метеорологии, вероятно, приобретённый в результате его контактов с Вильгельмом фон Бецольдом (он был профессором Герца по лабораторному курсу в Мюнхенском Политехникуме летом 1878). Герц, однако, не сделал особого вклада в данную область, за исключением некоторых ранних статей в качестве ассистента Гельмгольца в Берлине. Сюда входит исследование испарения жидкостей, разработка нового вида гигрометра, а также разработка графических средств для определения свойств влажного воздуха, подвергнутого адиабатическим изменениям.

В 1881—1882 Герц опубликовал две статьи по тематике, которая позже стала называться механикой контактного взаимодействия. Хотя Герц знаменит за свой вклад в электродинамику (о чём речь ниже), однако эти две статьи тоже не остались незамеченными. Они стали источником важных идей, и большинство статей, в которых рассматривается фундаментальная природа контакта, на них ссылаются. Жозеф Буссинеск сделал несколько важных критических замечаний по работам Герца, признавая при этом их огромную важность.

В этих работах Герц рассматривает поведение под нагрузкой двух осесимметричных объектов, находящихся в контакте. Полученные результаты основываются на классической теории упругости и механике сплошных сред. Самым существенным недостатком его теории было пренебрежение адгезией любой природы между двумя твёрдыми телами, которая оказывается важна, когда эти тела начинают вести себя упруго. В те времена было вполне естественно пренебречь ею, поскольку тогда не было никаких экспериментальных методов её исследования.

Для обоснования своей теории Герц исследовал поведение эллиптических колец Ньютона, образующихся при размещении стеклянной сферы на линзе. Он полагал, что давление, оказываемое сферой на линзу, вызовет изменение колец Ньютона. Он снова использовал кольца Ньютона, когда проверял свою теорию в экспериментах по вычислению сдвига, которое вызывает сфера в линзе. К. Л. Джонсон, К. Кендал и А. Д. Робертс (JKR - по первым буквам фамилий) взяли эту теорию за основу при вычислении теоретического сдвига или глубины вдавливания при наличии адгезии в их значимой статье «Поверхностная энергия и контакт упругих твёрдых частиц», изданной в 1971 в трудах Королевского Общества. Теория Герца вытекает из их формулировки, при условии, если адгезия материалов равна нулю. Подобно этой теории, но на основе других предположений, в 1975 Б. В. Держагуин, В. М. Мюллер и Ю. П. Топоров разработали другую теорию, которая среди исследователей известна как теория DMT, и из которой также вытекает формулировка Герца при условии нулевой адгезии. Теория DMT в дальнейшем была несколько раз пересмотрена прежде, чем она была принята как ещё одна теория контактного взаимодействия в дополнение к теории JKR. Обе теории, как DMT так и JKR, являются основой механики контактного взаимодействия, на которых базируются все модели контактного перехода, и которые используются в расчётах наносдвигов и электронной микроскопии. Так исследования Герца в дни его работы лектором, которые он сам с его трезвой самооценкой считал тривиальными, ещё до его великих трудов по электромагнетизму, попали в век нанотехнологий.

**2. 3. Исследование электромагнитных волн**

С 1885 по 1889 годы Герц работал профессором физики технического университета в Карлсруэ. Именно в эти годы он провёл свои знаменитые опыты по распространению электрической силы, доказавшие реальность электромагнитных волн. Аппаратура, которой пользовался Герц, может показаться теперь более чем простой, но тем замечательнее полученные им результаты. Источниками электромагнитного излучения у него были искры в разрядниках. Электромагнитные волны от разрядников вызывали искровые разряды между шариками в «приемниках» — расположенных в нескольких метрах контурах, настроенных в резонанс. Герцу удалось не только обнаружить волны, в том числе, и стоячие, но и исследовать скорость их распространения, отражение, преломление и даже поляризацию. Все это очень напоминало оптику, с тем только (весьма существенным!) отличием, что длины волн были почти в миллиард раз больше.

Экспериментальный аппарат Герца в 1887 году**.**

Радиопередатчик Герца на основе катушки Румкорфа (с ударным возбуждением колебательного контура ключевым прерывателем).

Постоянный ток от DC, проходя через катушку намагничивает её железный сердечник, он притягивает подвижной контакт и цепь разрывается, когда магнитное поле исчезает контакт замыкается снова. Для проведения опытов Герц придумал и сконструировал свой знаменитый излучатель электромагнитных волн, названный впоследствии «вибратором Герца». Вибратор представлял собой два медных прутка с насаженными на концах латунными шариками и по одной большой цинковой сфере или квадратной пластине, играющей роль конденсатора. Между шариками оставался зазор — искровой промежуток. К медным стержням были прикреплены концы вторичной обмотки катушки Румкорфа — преобразователя постоянного тока низкого напряжения в переменный ток высокого напряжения. При импульсах переменного тока между шариками проскакивали искры и в окружающее пространство излучались электромагнитные волны. Перемещением сфер или пластин вдоль стержней регулировались индуктивность и ёмкость цепи, определяющие длину волны.

Радиоприёмник Герца (искровой).

Чтобы улавливать излучаемые волны, Герц придумал простейший резонатор — проволочное незамкнутое кольцо или прямоугольную незамкнутую рамку с такими же, как у «передатчика» латунными шариками на концах и регулируемым искровым промежутком.

В результате проведённых опытов Герц обнаружил, что если в генераторе будут происходить высокочастотные колебания (в его разрядном промежутке проскакивает искра), то в разрядном промежутке резонатора, удалённом от генератора даже на 3 м, тоже будут проскакивать маленькие искры. Таким образом, искра во второй цепи возникала без всякого непосредственного контакта с первой цепью. Проведя многочисленные опыты при различных взаимных положениях генератора и приёмника, Герц приходит к выводу о существовании электромагнитных волн, распространяющихся с конечной скоростью. Будут ли они вести себя, как свет? Герц проводит тщательную проверку этого предположения. После изучения законов отражения и преломления, после установления поляризации и измерения скорости электромагнитных волн он доказал их полную аналогию со световыми. Всё это было изложено в работе «О лучах электрической силы», вышедшей в декабре 1888 г. Этот год считается годом открытия электромагнитных волн и экспериментального подтверждения теории Максвелла.

Благодаря своим опытам Герц пришёл к следующим выводам:

1. Волны Максвелла «синхронны» (справедливость теории Максвелла, что скорость распространения радиоволн равна скорости света);

2. Можно передавать энергию электрического и магнитного поля без проводов.

В 1887 по завершении опытов вышла первая статья Герца «Об очень быстрых электрических колебаниях», а в 1888 — ещё более фундаментальная работа «Об электродинамических волнах в воздухе и их отражении».

Герц считал, что его открытия были не практичнее максвелловских: «Это абсолютно бесполезно. Это только эксперимент, который доказывает, что маэстро Максвелл был прав. Мы всего-навсего имеем таинственные электромагнитные волны, которые не можем видеть глазом, но они есть». «И что же дальше?» — спросил его один из студентов. Герц пожал плечами, он был скромный человек, без претензий и амбиций: «Я предполагаю — ничего».

Но даже на теоретическом уровне достижения Герца были сразу отмечены учёными как начало новой «электрической эры».

**2. 4. Открытие внешнего фотоэффекта**

Чтобы лучше видеть искру в своих опытах, Герц поместил приёмник в затемнённую коробку. При этом он заметил, что в коробке длина искры в приёмнике становится меньше. Тогда Герц стал экспериментировать в этом направлении, в частности, он исследовал зависимость длины искры в случае, когда между передатчиком и приёмником помещается экран из различных материалов. Герц нашёл, что электромагнитные волны проходили через одни виды материалов и отражались другими, что привело в будущем к появлению радаров. Кроме того, Герц заметил, что заряженный конденсатор теряет свой заряд быстрее при освещении его пластин ультрафиолетовым излучением. Полученные результаты явились открытием нового явления в физике, названного фотоэффектом. Теоретическое обоснование этого явления позже дал Альберт Эйнштейн, получивший за это Нобелевскую премию в 1921 году.

**Заключение**

В 1930 году Международная Электротехническая Комиссия в честь Герца установила новую единицу измерения — Герц (Гц), применяемую как мера количества повторяющихся событий в единицу времени (её также называют «количество циклов в секунду»). Она была принята Международным бюро мер и весов в 1964 году как единица частоты в системе СИ.

В 1969 году в Восточной Германии была выпущена памятная медаль в честь Генриха Герца. В 1987 году IEEE учредила Медаль Генриха Герца «за выдающиеся достижения в изучении волн Герца», присуждаемая ежегодно учёным-теоретикам и экспериментаторам.

В честь Герца назвали кратер, который находится на востоке обратной стороны Луны. Городская теле-радиокоммуникационная башня в Гамбурге названа в честь знаменитого уроженца города.

В 1889 Итальянское общество наук в Неаполе наградило его медалью имени Маттеучи, Парижская академия наук — премией Лаказа, а Венская императорская академия — премией Баумгартнера. Через год Лондонское королевское общество награждает Герца медалью Румфорда, а в 1891 Королевская академия в Турине — премией Бресса. Прусское правительство награждает его орденом Короны. Кроме того, Герц был удостоен японского ордена Священного сокровища.

**Библиография**

1. Большая советская энциклопедия. В 30 тт.

2. Герц Г. Принципы механики. М., 1959.

3. Григорьян А. Т., Вяльцев А. В. Генрих Герц, 1857—1894. М.: Наука, 1968.

4. Кудрявцев П.С. Курс истории физики. М. : Просвещение, 1982. – 448 с.

5. 50 лет волн Герца (избранные статьи). М. – Л., 1938.