

Блохин А. В.

Bloch A.V.

## **У ИСТОКОВ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

## **AT THE SOURCES OF MODERN EDUCATIONAL TECHNOLOGIES**

*a.v.blochin@urfu.ru*

*ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»*

*г. Екатеринбург*



*Современные образовательные технологии, использующие компьютерные, мультимедийное, интерактивные и другие электронные технические средства, без которых немислим процесс современного профессионального и образовательного обучения, появились не сразу. У истоков появления этих технических средств стояли результаты исследований, полученных 125 лет назад немецким физиком Г. Герцем и нашим соотечественником А.С. Поповым.*

*Modern educational technologies which include computer, multimedia, interactive and other electronic technical means, the integral part of modern professional and educational teaching process didn't appear at once. Modern educational technologies started to appear as the result of scientific researches done by German physicist H. Hertz and our compatriot A. S. Popov 125 years ago.*

Появление современных образовательных технологий, использующих компьютерные, мультимедийные, интерактивные и другие электронные технические средства явилось следствием развития радиоэлектроники – области науки и техники, связанной с производством и использованием электронных приборов, а также передачей, приемом и преобразованием информации, носителем которой служат электрические и электромагнитные колебания. Появление в электронике сначала ламповых вычислительных машин, а затем компьютеров позволили создать цифровые устройства памяти (ПЗУ, ОЗУ, лазерные оптические диски, флэш–память и др., а на их основе базы и банки данных), устройства оперативного поиска, преобразования и доступа к этой информации, возможность вывода ее на различные устройства отображения информации, тиражирования ее на бумажном или другом носителе сделали эти технические средства незаменимыми в процессах профессионального и образовательного обучения.

На становление и дальнейшее развитие электроники решающее влияние оказало изобретение радио. Впервые на возможность практического применения электромагнитных волн для передачи сигналов на большие расстояния указал выдающийся русский ученый А.С. Попов в 1889 г., а в 1895 г. он построил первый в мире радиоприемник [1].

Ближе всего к изобретению радио подошел немецкий физик и экспериментатор Генрих Герц. Именно он придумал и практически осуществил первые в истории генератор и приёмник электромагнитных колебаний и исследовал их свойства. В этом году исполняется 125 года со времени опубликования знаменитых трудов Герца, в которых он экспериментально доказал справедливость теории электромагнетизма, созданной Максвеллом, и показал возможность возбуждения электромагнитных волн радиочастот той же физической природы, что и световые волны.

История этих работ такова. В 1879 г. Берлинская Академия установила премию за экспериментальное доказательство возможности возбуждения магнитных полей переменными электрическими полями, т.е. предлагалось доказать физическую реальность токов смещения. Этот процесс лежит в

основе возбуждения электромагнитных волн с помощью устройств, в которых происходят колебания электрического тока. Теория Максвелла представляет собой блестящее обобщение результатов исследований Фарадея, показавшего реальность существования электрических и магнитных полей и их взаимодействия. Принципиально новым элементом теории Максвелла являлось утверждение, что переменные электрические поля создают соответствующие магнитные поля подобно электрическим токам, получившим название токов смещения.



Рис 1. Г. Герц (1857–1894)

Вот это-то новое положение и вызывало наибольшее сомнение, и без его убедительного подтверждения справедливость теории Максвелла в то время представлялось недоказанной. Поэтому однозначный ответ на вопрос, поставленный Берлинской Академией, имел принципиальное значение.

Генрих Рудольф Герц был сыном преуспевающего адвоката из Гамбурга. С детства он обнаружил необычайную склонность к математике и к языкам. Кроме того, Генрих прекрасно рисовал, лепил, был искусен в работах по дереву и металлу. Его увлечение классической литературой и искусством сказалось позже в манере писать научные статьи; недаром их считают образцовыми по языку – они ясны и точны в научном аспекте и вместе с тем изысканы по форме.

В 1880 году Генрих Герц окончил университет и три года работал в Физическом институте при университете под руководством Г. Гельмгольца. Именно там он почувствовал вкус к экспериментальной работе. Поэтому, когда освободилась вакансия ординарного профессора в Высшей технической школе в г. Карлсруэ, Герц занял эту должность. Теперь у него была собственная экспериментальная лаборатория. Здесь он мог позволить себе свободу творчества, здесь он занимался тем, что его в данный момент интересовало более всего.

Приступив к изучению поставленных задач по электромагнетизму, Герц с исключительной проницательностью понял, что только с помощью достаточно быстрых электрических колебаний он сможет получить ощутимые эффекты – возбудить и обнаружить электромагнитные волны, распространяющиеся со скоростью света, в возможность существования которых вытекала из уравнений Максвелла. А доказательство возможности возбуждения поперечных электромагнитных волн, распространяющихся со

скоростью света, полностью подтвердило бы существование токов смещения и вообще всей электромагнитной теории Максвелла.

У него на столе стоял виток проволоки, имевший маленький искровой промежуток. Разряжая через этот виток лейденскую банку (т.е. конденсатор), Герц вызывал в нем проскок искры и тем самым получал желательные электрические колебания. Как-то раз рядом с этим контуром случайно был оставлен второй виток, никак с первым не связанный. И вот, разряжая лейденскую банку через первый виток, Герц вдруг с изумлением увидел, что искры проскакивают и во втором контуре. В начале Герц посчитал это каким-то случайным явлением, но, повторив опыт не один раз и на разных проводниках, он понял, что получил электромагнитные волны, которые передавали энергию из первого витка во второй. Тогда он еще не понял, что держал в руках первый передатчик электромагнитных колебаний и первый их приемник, что через некоторое время из его открытия вырастет целая огромная область техники – радиотехника, а потом и радиоэлектроника.

Вскоре Герц усовершенствовал технические средства. Для возбуждения колебаний он использовал индукционную катушку Румкорфа (повышающий линейный трансформатор), коммутируя в первичной обмотке этой катушки напряжение от батареи сухих элементов, во вторичной обмотке можно было получить высокое напряжение (в зависимости от типа катушки от 20 до 200 киловольт). Искровой промежуток Герц заменил специальным разрядником. Частота генерируемых колебаний определялась электрическими параметрами и линейными размерами цепи разряда, мощность – величиной искрового промежутка. Это устройство Герц назвал вибратором. Приемник также был усовершенствован и получил название резонатора. Основу резонатора составлял специальный разрядник.

С помощью созданного вибратора и резонатора Герц определил скорость электромагнитных волн, исследовал возможность их фокусировки, преломления, отражения и других свойств этого типа электромагнитного излучения. Физики всего мира начали воспроизводить опыты Герца и везде говорили и писали о «волнах Герца». Вскоре был изобретен более чувствительный индикатор этих волн – когерер Бранли, в котором использовалось свойство металлических порошков изменять сопротивление под действием электромагнитного излучения. А дальше работы физиков А. Риги, Лоджа, нашего соотечественника и земляка А.С. Попова и Г. Маркони привели к зарождению радиотехники.

Отсутствие чувствительных индикаторов электромагнитных волн ограничило пространственные масштабы исследованных Герцем волновых процессов, но тем не менее ему удалось показать поперечность возбуждаемых электромагнитных волн, способность их к преломлению в соответствующих средах, возможность фокусировки с помощью рефлекторных устройств и ряд других принципиальных свойств этого типа электромагнитного излучения.

Первые генераторы высокой частоты были изобретены в 20-х годах прошлого столетия. До этого все радиостанции, работающие в эфире,

называли «искровыми», так как передатчик в них представлял собой вибратор Герца, вырабатывающий затухающие колебания в момент электрического пробоя – искры. Вибратор Герца использовался в технике радиосвязи почти 35 лет.

Герц впервые построил антенны для вибратора и резонатора. Предполагая свойства электромагнитных волн аналогичными свойствам света, он использовал для антенн лист жести, изогнутый по форме параболы. В фокусе параболических антенн он размещал соответственно разрядник вибратора и диполь резонатора.

Генрих Рудольф Герц умер в 1894 году в возрасте 37 лет. Но даже за такую короткую жизнь он сделал очень много. Он впервые получил и исследовал явление фотоэффекта. Его именем названа единица частоты – герц. Это одно колебание в секунду. Введенная им при расчете электромагнитных полей специальная векторная величина получила название «вектор Герца» и используется при расчетах излучающих систем до сих пор. А «волны Герца», получившие впоследствии название радиоволн, являются одной из важных составляющих жизни современного человечества.

Наш соотечественник А.С. Попов, повторяя опыты Герца, демонстрируя их в течении трех лет интересующейся публике сначала в Кронштадте, где он работал, а затем в Санкт-Петербурге, постепенно пришел к мысли о практическом использовании «волн Герца». Сначала в устройстве сигнализации без проводов, а затем в устройстве передачи информации А.С. Попов использовал изобретенный им чувствительный индикатор, реагирующий на «волны Герца» – первый радиоприемник.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Блохин А.В. Изобретение радио и начало радиотехники : учебное пособие / А. В. Блохин. Екатеринбург : ГОУ ВПО «УГТУ–УПИ» 2009. – 96 с.