

2022



Развитие исследований в области электрических и магнитных явлений и расширение их практических применений вызвали необходимость разработки методов измерений основных электрических величин и создания специальных электроизмерительных приборов. В течение 1830–1860 гг. был заложен прочный фундамент электротехники, но она ещё в основном была сосредоточена в лабораториях. Лишь с 70-х годов XIX столетия происходит очень быстрое внедрение измерительных методов в широкую практику. Что касается единиц для измерения электрических величин, то в этой области наблюдалось отсутствие систематизации, и многие исследователи были вынуждены вводить в научный оборот свои единицы.

Понятие электрических единиц в то время иногда отождествлялось с понятием эталона. Так, для измерения электрического сопротивления Э. Х. Ленц (1838 г.) пользовался единицей, реализованной в виде эталона, имевшего характер калиброванной медной проволоки длиной 1 фут. В 1848 г. Якоби создал нормальный эталон сопротивления, который получил распространение во многих лабораториях России и Европы и имел такое внешнее оформление, которое соответствует нашим современным представлениям об эталоне. Наряду с единицей Якоби существовали также единицы сопротивления Сименса, Уитстона и др.

Разрозненные усилия ученых разных стран не приводили к единым общепризнанным результатам. В третьей четверти XIX века применялось около 15 единиц сопротивления, 8 единиц измерения электродвижущей силы, 5 единиц силы тока. Кроме того, недостаточный уровень развития измерительной техники и отсутствие единых спецификаций для её изготовления приводили

к тому, что даже вещественные образцы единиц, изготовленные в одной и той же конструктивной форме (элемент Даниэля, единица сопротивления Якоби и пр.), часто значительно расходились в своих значениях.

Положение улучшилось лишь тогда, когда вопрос об электрических единицах стал предметом коллективного рассмотрения. Большую и продуктивную работу выполнил Комитет по электрическим эталонам в Англии (1861–1870 гг.). Но переломный момент, начало отсчета единой стандартизации электрических единиц, связан с деятельностью Первого Международного конгресса электриков 1881 года в Париже. К участию в его работе были приглашены многие страны. В конгрессе участвовало около 250 специалистов, в том числе Г. Гельмгольц, Г. Кирхгоф, Р. Клаузиус, В. Сименс, Г. Видеман, В. Томсон, Д. Релей, Ж. Дюма, М. Депре, А. Столетов, Э. Ленц, В. Чиколев, П. Яблочков и др.

Одним из актуальных вопросов, обсуждавшихся на научной секции, работавшей под председательством академика Жана Батиста Дюма, был вопрос «об электрических единицах», для решения которого была учреждена отдельная комиссия. По итогам работы комиссия вышла к конгрессу с предложением принять, что и было сделано, две системы абсолютных электрических единиц — электромагнитную (СГСМ) и электрическую (СГСЭ) — и дала четкие определения электрических единиц в абсолютной мере. Вместе с тем, учитывая их практическое неудобство (слишком большие и слишком малые значения), Конгресс установил также абсолютную практическую систему, единицы которой получены из предыдущих путем умножения значений на 10, в связи с чем появились общеизвестные единицы: вольт, ом, ампер, кулон, фарад (названия единиц выбирались

в честь великих физиков прошлого, чьи труды составили основу новейшего технологического рывка). Будучи основанными на абсолютной системе единиц Гаусса-Вебера, все предложенные единицы опирались на метрическую систему мер, и для образования дольных и кратных электрических единиц были использованы приставки этой же системы.

Эпохальное значение деятельности Первого Международного конгресса электриков очень точно выразил русский физик А. Г. Столетов: «Всякие недоразумения в электрических мерах покончены. В области электрической науки и техники создано то всесветное единство мер, какого ещё нет в монетных единицах, ни в других мерах практической жизни. Выбранная общая система такова, что она с особенной простотой и логичностью связывает учение об электричестве с остальными частями механики и физики». Глобальным преемником решений Первого Международного конгресса электриков стала созданная в 1906 году Международная электротехническая комиссия (IEC), которая по настоящее время развивает и внедряет единые стандарты для электрической и электронной индустрии.

1881–1906 — период, когда научный мир объединил усилия и выработал стройную и согласованную систему, которая в будущем позволила в полном масштабе освоить целое древо технологий с приставкой «электро-» и создать весь современный хайтек. Но что главное — была заложена мощнейшая традиция, которая и в настоящее время помогает специалистам энергетической индустрии в полной мере ощущать себя наследниками великих учёных и инженеров прошлого.

Наш календарь — дань уважения великим ученым, научным традициям и передовому опыту прошлого.



## ЯНВАРЬ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Кулон — единица измерения электрического заряда (количества электричества) в СИ, а также потока электрической индукции (потока электрического смещения). Принята в 1881 году на Первом Международном конгрессе электриков в Париже в честь французского ученого, военного инженера Шарля Огюстена де Кулона

(14.06.1736–23.08.1806), заложившего основы электро- и магнитостатики. Кулон провел серию научных экспериментов, результатами которых являются: закономерность внешнего трения, законы кручения упругих нитей, определение силы взаимодействия между электрическими и магнитными массами, и многие другие, имеющие как

фундаментальное, так и прикладное значение. Для истории физики эксперименты де Кулона с крутильными весами дали в руки ученых метод определения единицы электрического заряда через величины, использовавшиеся в механике: силу и расстояние, что позволило проводить количественные исследования электрических явлений.



## ФЕВРАЛЬ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

Вольт – единица измерения электрического потенциала в СИ, разности потенциалов, электрического напряжения и электродвижущей силы. Принята в 1881 году на Первом Международном конгрессе электриков в Париже в честь итальянского ученого Алессандро Вольты (18.02.1745–05.03.1827), одного из пионеров

освоения электрической энергии. Вольт доказал, что электричество вырабатывают не только живые существа, установив, что оно вырабатывается при контакте разнородных металлов и жидкостей (электролитов). В 1800 году учёный создал первый в истории генератор электрического тока, известный как «Вольтов столб». Изобретение про-

извело научную сенсацию: у учёных всего мира появился доступ к источнику постоянного тока, что вывело изучение электричества на принципиально новую ступень. В России с помощью самого большого в мире вольтова столба, развивавшего напряжение до 1700 вольт, в 1802 году Василий Петров открыл электрическую дугу.



## МАРТ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Ампер — единица измерения силы тока в СИ, магнитодвижущей силы и разности магнитных потенциалов. Принята в 1881 году на Первом Международном конгрессе электриков в Париже в честь французского математика и физика Андре-Мари Ампера (20.01.1775–10.06.1836), впервые сформулировавшего закон взаимодей-

ствия линейных токов. Обнаруженные явления предложил назвать «электродинамическими», тем самым дав начало электродинамике как самостоятельной науке. Впервые: ввел в науку термин «электрический ток» и понятие о направлении электрического тока, дал определение «электрическое напряжение», обнаружил разницу между

«покоящимся и текущим» электричеством. Сформулировал правило о направлении отклонения магнитной стрелки в зависимости от направления тока в проводнике, известное как «правило пловца». Обобщил результаты экспериментов, выведя формулу, по которой можно вычислить силу взаимодействия токов (закон Ампера).



## АПРЕЛЬ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

Ом – единица измерения электрического сопротивления в СИ. Принята в 1881 году на Первом Международном конгрессе электриков в Париже в честь немецкого ученого Георга Симона Ома (16.03.1789–06.07.1854), первого физика, попытавшегося выяснить количественные закономерности прохождения электрического

тока через проводники. В 1893 году Всемирным электрическим конгрессом было принято международное обозначение греческой буквой  $\Omega$  единицы электрического сопротивления. Впервые установил основной закон электрической цепи, известный как закон Ома; ввёл в западноевропейской литературе термин «сопротивление».

Исследовал проводимость различных металлов, силу тока по его магнитному и химическому действию, доказав их эквивалентность; на основе крутильных весов Кулона, внес ряд конструктивных изменений, создал «первый прибор для электрических измерений». Изучал механизмы работы электрических батарей.



МАЙ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Фарад — единица измерения электрической ёмкости в СИ. Принята в 1881 году на Первом Международном конгрессе электриков в Париже в честь Майкла Фарадея (22.09.1791–25.08.1867), английского химика и физика-экспериментатора. Основываясь на своих представлениях о «всеобщем взаимопревращении сил природы», Фарадей

впервые выдвинул перед собой задачу «превратить магнетизм в электричество», впоследствии совершив открытие явления электромагнитной индукции. Доказал возможность «электромагнитного вращения», построив прообраз первого электрического двигателя. Создал первый электромашинный генератор электрического тока.

Исследовал явления электрического разряда в газах. По праву считается основоположником учения об электромагнитных волнах. Установил законы электролиза (законы Фарадея). Обнаружил влияние диэлектриков на электрическое взаимодействие и ввел понятие диэлектрической проницаемости.



*Joseph Henry*

## ИЮНЬ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

Генри — единица индуктивности в СИ. Принята в 1889 году на Втором Международном конгрессе электриков, в честь Джозефа Генри (17.12.1797–13.05.1878), американского физика. Открытия и изобретения, совершенные им, лежат в основе работы большинства электротехнических устройств. Сумел изготовить «силовой» элек-

тромагнит с фантастической подъемной силой — от 30 до 325 кг при собственном весе магнита 10 кг. Изобрел первое в мире электромагнитное реле и электрический звонок. Разработал первую в США модель телеграфа со слышимым сигналом, оказывал бескорыстную поддержку в работах Морзе и Белла. Изобрел электродвигатель с маг-

нитом в виде коромысла. Создал собственную модель электродвигателя: конструкцию, в которой группа электромагнитов вращалась на оси, назвав её «вращающимся электромагнитом». Открыл явления электромагнитной самоиндукции. Первым обнаружил колебательный характер искрового разряда лейденской банки.





## ИЮЛЬ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Максвелл — единица измерения магнитного потока в системе СГС. Предложена Международной электротехнической комиссией (IEC) в 1900 году, подтверждена на очередной сессии IEC в 1930. Установлена в честь шотландского физика Джеймса Клерка Максвелла (13.06.1831–05.11.1879). Работы ученого посвящены электродинамике, молекулярной физике, общей статистике, оптике, механике, теории упругости. Впервые ввел понятие о постоянной времени в цепях электрической машины. Самым большим научным достижением Максвелла является созданная им теория электромагнитного поля, которую он сформулировал в виде системы уравнений

(уравнения Максвелла). Введя понятие поля как физической реальности, подготовил предпосылки кардинальных изменений в развитии физики. Предсказал существование электромагнитных волн, высказал идею об электромагнитной природе света. Сформулировал классическую теорию электромагнитного излучения.

тродинамике, молекулярной физике, общей статистике, оптике, механике, теории упругости. Впервые ввел понятие о постоянной времени в цепях электрической машины. Самым большим научным достижением Максвелла является созданная им теория электромагнитного поля, которую он сформулировал в виде системы уравнений



## АВГУСТ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Герц — мера количества повторяющихся событий в единицу времени, принята Международной электротехнической комиссией в 1930 году, а в 1964 Международное бюро мер и весов приняло герц как единицу частоты в системе СИ, в честь немецкого физика Генриха Рудольфа Герца (22.02.1857–01.01.1894). Герц экспери-

ментально подтвердил реальность существования электромагнитных волн, предсказанных уравнениями Максвелла, и подробно описал их, точно установив и скорость их распространения, и отражение с преломлением, и поляризацию, и даже длину волны. Создал первую пару «передатчик-приёмник», убедился, что энергию

электрического и магнитного полей можно передавать без проводов,— эти исследования послужили главным толчком к изобретению радио. Описал и открыл явление, получившее название фотоэлектрического эффекта. Открыл внешний фотоэффект, привлекая пристальное внимание многих физиков.



## СЕНТЯБРЬ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

Гаусс — единица измерения магнитной индукции (в системе СГС), принята Международной электротехнической комиссией в 1935 в честь Карла Фридриха Гаусса (30.04.1777–23.02.1855), немецкого математика, физика, астронома, геодезиста и картографа. Гаусс разработал научные основы построения систем единиц, создал

новую систему. В качестве основных физических величин использовал длину, массу и время, а в качестве основных единиц — миллиметр, миллиграмм, секунду (Гауссова система единиц). Первым начал развивать математическую теорию электромагнетизма, провёл ряд экспериментов по земному магнетизму, изобрел униполярный

и бифилярный магнитометр. Придал закону Кулона фундаментальное значение, доказав, что именно он управляет всеми видами различных потенциалов. Создал основы теории потенциала — взаимодействия электрических зарядов, в частности сформулировал основную теорему электростатики (теорема Гаусса–Остроградского).



## ОКТАБРЬ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Вебер — единица измерения магнитного потока в СИ. Принята Международной электротехнической комиссией в 1935 году в честь немецкого физика Вильгельма Эдуарда Вебера (24.09.1804–23.06.1891), автора теории элементарных магнитов — магнитных диполей и гипотезы о прерывности электрического заряда. Вебер разработал

теорию электродинамических явлений и установил закон взаимодействия движущихся зарядов, выдвинул идею сверхлегкой частицы. Обнаружил и указал на связь силы тока с плотностью электрических зарядов и скоростью их упорядоченного перемещения. Совместно: с Кольраушем определил скорость света, с Гауссом изобрел

первый в Германии магнитный телеграф. Работы Вебера относятся также к акустике, теплоте, молекулярной физике, земному магнетизму. Совместно с братом Эдуардом Вебером выполнил экспериментальное исследование волн на воде и воздухе. Изобрел ряд физических приборов, в частности электродинамометр.



## НОЯБРЬ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

Тесла – единица индукции магнитного поля в СИ. Принята Генеральной конференцией по мерам и весам в 1960 году в честь исследователя, электроинженера и изобретателя сербского происхождения Николы Тесла (10.07.1856–07.01.1943), обладателя более 700 патентов на различные изобретения и технологии, пионера

в создании устройств, работающих на переменном токе, многофазных систем, синхронного генератора, асинхронного электродвигателя. Исследовал токи высокой частоты и высоких напряжений. Изобрёл первые образцы электромеханических генераторов высокой частоты (в том числе индукторного типа) и высокочастотный трансформа-

тор (трансформатор Теслы), положив начало для формирования новой отрасли электротехники – техники ВЧ. Дал строгое научное описание сути явления вращающегося магнитного поля. Изобрел систему передачи электроэнергии посредством многофазного переменного тока.



## ДЕКАБРЬ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Сименс — единица измерения электрической проводимости в СИ. Принята Генеральной конференцией по мерам и весам в 1971 году в честь немецкого инженера и промышленника Эрнста Вернера фон Сименса (13.12.1816 – 06.12.1892). Сименс не разделял научную деятельность и конструкторские разработки, что позволило Siemens

& Halske стать одной из самых успешных в мире. Разработал собственную модель телеграфа. Компания построила самую протяженную в то время прямую линию Лондон – Калькутта в 11 тыс. км. Благодаря автоматической передаче была достигнута невиданная скорость прохождения телеграммы — всего за час. Затем с помощью

первого судна-кабелеукладчика «Фарадей» было проложено шесть линий через Атлантический океан. Все разработки на основе собственных исследований сформировались в кабельной теории. Важнейшим изобретением стала динамомашин — промышленная конструкция массового производства генераторов без постоянных магнитов.