

Рюмин Владимир Владимирович

**Занимательная
электротехника. Опыты и
развлечения в области
электротехники**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 621.3
ББК 31.352
Р97

Р97 **Рюмин Владимир Владимирович**
Занимательная электротехника. Опыты и развлечения в области электротехники / Рюмин Владимир Владимирович – М.: Книга по Требованию, 2026. – 189 с.

ISBN 978-5-8854-2820-0

Книга В.В. Рюмина — практическое и «игровое» введение в электротехнику: через простые опыты и самодельные устройства читатель учится понимать электрические явления и работу базовых приборов. Материал построен так, чтобы можно было повторять эксперименты дома или в кружке: минимум сложной теории, максимум наглядности, схем и объяснений принципа действия. Это хороший «мостик» от любопытства к реальным навыкам — как собирать, проверять и объяснять простые электротехнические конструкции.

ISBN 978-5-8854-2820-0

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2026

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2026

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

Люди — дети, их занимает только новинка, а то, что стало обычным, перестает привлекать их внимание и возбуждать желание познакомиться с ним поближе.

В этой книжке я постараюсь пробудить у читателя такой интерес и показать, что не все привычное является нам понятным и не все повседневное лишено занимательности.

Надеюсь, что после того, как ее прочтете, у вас явится желание поближе познакомиться с законами, по которым действует электричество,¹ и с методами и приемами, помощью которых это действие использовано техниками.

Если так, то и отлично!

Говорят: «Корни учения горьки, а плоды его сладки». Попробую убедить вас, что это правило имеет исключения, что можно без всяких формул и сухих правил начать знакомство с некоторыми проявлениями электричества и приспособлениями для использования нами этих явлений.

Попутно, может быть, вы сверх того узнаете кое-что из того, о чем трактуют учебники физики и электротехники. Такое знание, приобретенное между делом, без напряжения соображения и памяти, вам во всяком случае не повредит, даже облегчит будущее систематическое изучение этих наук.

Электротехник не найдет в моей книге ничего для себя нового, ведь она и предназначается не для него, а для

¹ Для этого рекомендую прекрасную книгу проф. А. В. Цингера: «Начальная физика. Первая ступень».

тех, кто в будущем, быть может, захочет сам стать электротехником.

На новизну описываемых в ней опытов и приборов я также не претендую, да вряд ли такая претензия и возможна.

Мне принадлежит не идея тех или иных занимательных опытов или развлечений, о которых я говорю, и приборов, которые я описываю, а в большинстве случаев лишь некоторые изменения в постановке первых и конструкции вторых.

По мере возможности, я старался опыты сделать более эффектными, а приборы наиболее примитивными. Насколько это мне удалось, о том судить читателю!

За прекрасно выполненные иллюстрации к книге пользуюсь случаем принести благодарность художнику Ю. Д. Скалдину.

ВМЕСТО ВВЕДЕНИЯ

НЕЗАНИМАТЕЛЬНОЕ НАЧАЛО ЗАНИМАТЕЛЬНОЙ КНИЖКИ

Незанимательное начало — это еще не значит горькие корни учения. Это просто необходимое вступление, да и то необходимое только для тех, кто совершенно не знаком даже с элементарными понятиями об электричестве. Тот, у кого оно есть, может перевернуть эту пару страниц, не читая.

Человека работоспособного, не любящего сидеть долго сложа руки, называют человеком энергичным. Он почти всегда в движении: возьмется за одну работу, управится с нею, принимается за другую. Любо глядеть на такого. Наверное, он полезнее своим ближним, чем какой-нибудь лентяй-лежебока. Но, конечно, нельзя работать без передышки, нельзя круглые сутки быть в движении. И самый энергичный человек временами спит или просто отдыхает. И все-таки, хотя он в такие моменты ничем своей энергии не проявляет, но в скрытом состоянии она у него остается. Проснулся, отдохнул, — и опять может приняться за дело.

В физике (наука об окружающем нас вещественном мире) всякую работоспособность вещества тоже называют энергией. Если это энергия действующая, могущая про-

изводить работу, напр., энергия расширяющегося пара, движущего поршень, энергия падающего потока, вращающего мельничное колесо, и т. п., то мы говорим об энергии движения (кинетической). Тот же пар в герметически (вплотную) запертом котле, та же вода, задержанная плотиной, содержат определенный запас энергии в скрытом (потенциальном) состоянии.

Чем паровой котел вместительней, тем большее количество пара он содержит, тем большую работу пар, выпускаемый из котла в машину, может произвести, тем более, стало быть, его энергия. Но работоспособность пара зависит не только от его количества, а и от температуры и, как следствие этой температуры, от его упругости, напряженности. И в небольшом паровике находящийся под большим давлением пар может иметь такой же и даже больший запас энергии, как пар малого напряжения в большом котле.

Опять же возьмем воду. Что сто ведер, падающих с высоты одного метра, что одно ведро, выливающееся с высоты ста метров, работоспособность проявят одну и ту же.

Значит, работа всякой энергии измеряется единицами сложными, представляющими произведение из единиц количества энергии на единицы ее напряженности (потенциала).

Электричество тоже работоспособно, это тоже вид энергии и, как всякая энергия, может: 1) находиться в состоянии покоя (статический заряд) или действия (разряд, ток) и 2) может производить работу, пропорциональную своему количеству и напряжению.

А ВСЕ-ТАКИ, ЧТО ЖЕ ТАКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО?

Существует старый анекдот, как профессор спросил у студента: «Что такое электричество?» Растерявшийся юноша отвечал: «Я знал, только сейчас забыл». — «Поста-

райтесь вспомнить. Это крайне для меня важно, так как я и сам не знаю, что оно такое».

А другой ученый будто бы говорил: «Объясните мне, что такое электричество, а я объясню вам все остальное».

После долгих исканий и самых фантастических предположений о сущности электричества мы, кажется, наконец, узнали, что оно такое. Узнали, чтобы убедиться в невозможности определить это понятие.

Попробуйте-ка ответить на вопросы: что такое время? Что такое пространство?

Скажите: пространство — это то, в чем расположены все вещи, а время — это то, в чем происходят все события. Конечно, так. Ну, а если бы никаких вещей не существовало и никаких событий не происходило, разве это мешало бы существованию и пространства, как такового, и времени самого по себе?

Нечто в этом роде происходит в наши дни и с определением понятия об электричестве. Пока считали, что электричество нечто отдельное от материи (вещества), определяли его более или менее неудачно на разные лады. В данный же момент наука пришла к удивительному выводу, что электричество и вещество — это одно и то же (определение Камферта) или, пожалуй, что наэлектризованность такое же первичное свойство материи, как способность занимать часть пространства и существовать во времени.

Все окружающие нас тела построены из молекул, строение которых определяет физические свойства вещества; молекулы же представляют собою комбинации атомов, носителей химических особенностей, а сами атомы состоят из электронов, которым неотделимо присущ электрический заряд.

Атом — подобие солнечной системы с положительно заряженным ядром в центре и отрицательно заряженными

электронами, вращающимися на определенных расстояниях вокруг положительного ядра. Пока атом содержит равные количества зарядов, он нейтрален, в нем не проявляется электрический заряд. Уменьшение числа электронов вызывает положительный заряд атома, увеличение — отрицательный. Очень неудачно было названо электрическое состояние стекла, натертого шелком, положительным зарядом, а янтаря, натертого о сукно — отрицательным. Как раз наоборот, по современным понятиям, тело, заряженное отрицательно, содержит избыток свободных электронов, а заряженное положительно — не имеет надлежащего их количества.

Итак, электричество — это первичное свойство вещества и может быть само первичное вещество.

Удовольствуемся этим «объяснением», если только оно что-либо объясняет.

Для нас, желающих познакомиться с техническими применениями электричества, вполне достаточно рассматривать его, как вид энергии, не вдаваясь в философию и метафизику и не стремясь сыскать «начало всех начал».

При случае мы, впрочем, еще вернемся к сказанному, а теперь перейдем к самому важному для каждого экспериментатора¹ вопросу: «А как же добыть это электричество, чтобы произвести с ним какие-нибудь опыты и дать ему те или иные интересные практические приложения?»

ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Способов получения электричества имеется несколько. Наиболее общедоступный — превращение механической работы в электрическую потенциальную энергию; другими, более простыми словами, — получение электричества тре-

¹ Лицо, производящее опыт.

нием разнородных тел друг о друга. В кинетическом состоянии, в виде длительного тока, электричество получается при некоторых химических реакциях.¹ Каждый начинающий экспериментатор сможет воспользоваться и этим способом. Оба они будут мною далее описаны. Ими, однако, не исчерпываются источники получения электрической энергии, и оба они имеют присущие им недостатки.

В приспособлениях для получения статического заряда удастся получить лишь ничтожные количества электричества, хотя, правда, весьма высокого напряжения; в приборах, дающих гальванический ток, количество развиваемого в единицу времени электричества в миллионы раз больше, чем в электростатических машинах, но зато напряженность его в тысячи и десятки тысяч раз меньше.

Наилучшие источники тока, дающие большие количества электричества высокого напряжения, следовательно, совмещающие в себе достоинства приборов первого и второго рода, — это механические генераторы (производители) тока вращением проводников его в магнитном поле, т. е. вблизи полюсов магнита.

Такой ток служит для электрического освещения наших квартир, и им (с соблюдением величайшей осторожности в виду его опасности для жизни) экспериментатор, приобревший уже некоторую опытность в обращении с электрическими приспособлениями, также сможет воспользоваться при своих работах.

Некоторое практическое значение, хотя неизмеримо меньшее трех предыдущих способов, имеет четвертый — нагреванием места спая разнородных металлов, развивающих при этом термоток. Никаких технических применений не имеют: пироэлектричество, т. е. электризация кри-

¹ Взаимодействие веществ.

сталлов нагреванием, пьезоэлектричество — электризация их же сдавливанием, фотоэлектричество, возникающее при разности освещения некоторых металлов и их соединений и т. д.

Об естественных источниках электричества, электрических рыбах, упомяну особо.

ЛЕГЕНДА ОБ ОТКРЫТИИ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

За 2500 лет до нашего времени люди, как и сейчас, ценили некоторые минералы за их прозрачность, красивый цвет и блеск. К таким ценным камням относили тогда, и совершенно неправильно, янтарь. В силу традиций о янтаре говорится и в современных учебниках минералогии, хотя давно уже стало известно, что янтарь — смола хвойных деревьев, росших на земле за миллионы лет до появления на ней человека.

Древние греки очень любили украшения и мелкие поделки из янтара, названного ими за его цвет и блеск электрон (солнечный камень).

Отсюда произошло, правда, — много позже, и самое слово электричество.

Способность же янтара электризоваться была открыта дочерью знаменитого философа древности Фалеса Милетского. Вот как о том рассказывает легенда: «Дочь Фалеса пряла шерсть янтарным веретеном, изделием финикийских мастеров. Как-то, уронив его в воду, девушка стала обтирать его краем своего шерстяного хитона и заметила, что к нему пристало несколько шерстинок. Думая, что они прилипли к веретену потому, что оно все еще влажно, она принялась вытирать его еще сильнее. И что же? Шерстинок налипало тем больше, чем сильнее натиралось веретено. Девушка обратилась за разъяснением причины этого явления к отцу. Фалес понял, что

причина в веществе, из которого сделано веретено, и в первый же раз, как к пристани Милета подошел корабль финикийских купцов, он закупил различных янтарных изделий и убедился, что все они, будучи натерты шерстяной материей, притягивают легкие предметы, подобно тому как магнит притягивает железо».

Ученые нашего времени знают много других веществ, при трении которых можно обнаружить присутствие электрического заряда. Вернее, мы не знаем вещества, которое не обладало бы этой способностью хотя бы в самой слабой степени.

Начало этому знакомству со свойствами электричества положил д-р Джильберт 250 лет тому назад, а самое слово «электричество» было тогда же (в 1675 г.) предложено физиком Байлем.

Подумайте! Два с четвертью тысячелетия человечество довольствовалось скромными наблюдениями древних греков над электризацией янтаря, ни шагу не сделав дальше в этом направлении. Да и после опытов Джильберта более полутора столетия люди смотрели на электричество, как на какую-то занимательную, но бесполезную в практическом отношении силу природы.

Зато как широко оно им пользуется теперь!

I. ПЕРВЫЕ ОПЫТЫ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСТВУ КАК ПОЛУЧИТЬ И ОБНАРУЖИТЬ ЭЛЕКТРИЧЕ- СКИЙ ЗАРЯД

Воткните вертикально деревянную палочку, толщиной с карандаш, с расщепом вверху, в центр пробки от банки с горчицей. В расщеп зажмите горизонтальную спичку, а на конце последней повесьте на шелковинке шарик из бузиновой сердцевинки.

Очень хорошо (но не обязательно) пробку и стойку для такого маятника проварить в парафине.

Авансом сделаем это замечание для всех вообще деревянных частей приборов, которые будут описаны далее.

Шарик вырезается из бузиновой сердцевинки перочинным ножом и скатывается между ладонями. Если в тех местах, где вы живете, бузина не растет, замените ее мягкой пробкой. Сделанный шарик проколите иглой, в ушко которой продернута шелковая нить, пропустите последнюю сквозь шарик, после чего снимите иглу с нитки, завяжите нить на одном конце узелком и опустите до самого него шарик, а другой конец нити обвяжите вокруг спички на подставке.

Четверть часа с избытком достаточно для сооружения этого нехитрого прибора.

Я лично рекомендую заменить в нем тривиальные шарики небольшой хорошенькой бабочкой из вашей коллек-