

ИЗ ИСТОРИИ ФИЗИКИ

53(092)

ПИТЕР ВАН МЮССЕНБРУК

(К 300-летию со дня рождения)

Л. Н. Крыжановский

В одном из стихотворных произведений Г. Э. Лессинга (1729—1781) имя Мюссенбрука ⁽¹⁾ ● упоминается [1, т. 1, с. 216] в одном ряду с такими именами, как Ньютон, Лейбниц и Эйлер, что говорит о том значении, которое придавалось голландскому ученому в XVIII в. Мюссенбрук внес вклад во все разделы экспериментальной физики своего времени, но особенно велика его роль в развитии науки об электричестве.

Заинтересовавшись электричеством, Мюссенбрук примерно за три недели повторил всю совокупность известных тогда электрических опытов [2]. В своих ранних трудах, таких, как «Элементы физики» (1734) [3], Мюссенбрук уделяет электричеству мало внимания, но в дальнейшем ученый все больше и больше посвящает себя этой новой тогда области знания. Так, в предисловии к очередному изданию курса физики под названием «Наставления к физике» (1748) [4] Мюссенбрук пишет: «Прежде всего усовершенствована глава об электричестве, потому что к этому времени многие отличные философы приложили к данным темам немало изобретательности и тщания».

Научную методологию Мюссенбрука, изложенную им в ранних сочинениях, можно резюмировать следующим образом.

Мы можем познавать тела и их свойства только путем наблюдений и опытов. Но нужно быть очень осторожным, пользоваться хорошими приборами и учитывать все обстоятельства: температуру, атмосферное давление и т. п. Таким способом мы можем открывать законы изменения тел, при условии что результаты многократных опытов будут одни и те же. Мюссенбрук делает, таким образом, упор на индукцию, но добавляет со ссылкой на Ньютона, что допустима и дедукция, например, с помощью математики, если только выводы неизменно подтверждаются опытом. Как и Ньютон, Мюссенбрук не любил гипотез, предпочитая им изложение фактов [5].

Большое значение придавал голландский физик количественному методу. Так, в 1725 г. Мюссенбрук сделал попытку (правда, встреченную впоследствии справедливой критикой) найти количественный закон магнитостатического взаимодействия в зависимости от расстояния между магнитами [6; 7, с. 88—93].

В 1733 г. Шарль-Франсуа де Систерне Дюффэ (1698—1739) открыл два вида электричества — «стекольное» и «смоляное», или, по позднейшей

терминологии Бенджамина Франклина (1706—1790), положительное и отрицательное [8, 9]. Этому открытию предшествовало замечание Мюссенбрука о том, что стекло и янтарь различаются «своими» видами электричества (электризуются по-разному) [7, с. 242]. Дюфе, [8, 9], глубоко занимавшийся историей предмета, конечно, знал это замечание голландского ученого.

Имя Мюссенбрука неразрывно связано с первым электрическим конденсатором — лейденской банкой, изобретенной в 1745 г. Лейденский опыт (разрядка конденсатора через тело экспериментатора) был научной сенсацией XVIII в.: всех восхищала длинная голубоватая искра и изумляло «электрическое потрясение» при разрядке лейденской банки, заряженной от электризационной машины; знатоки ценили способность лейденской банки накапливать электричество и долго хранить его.

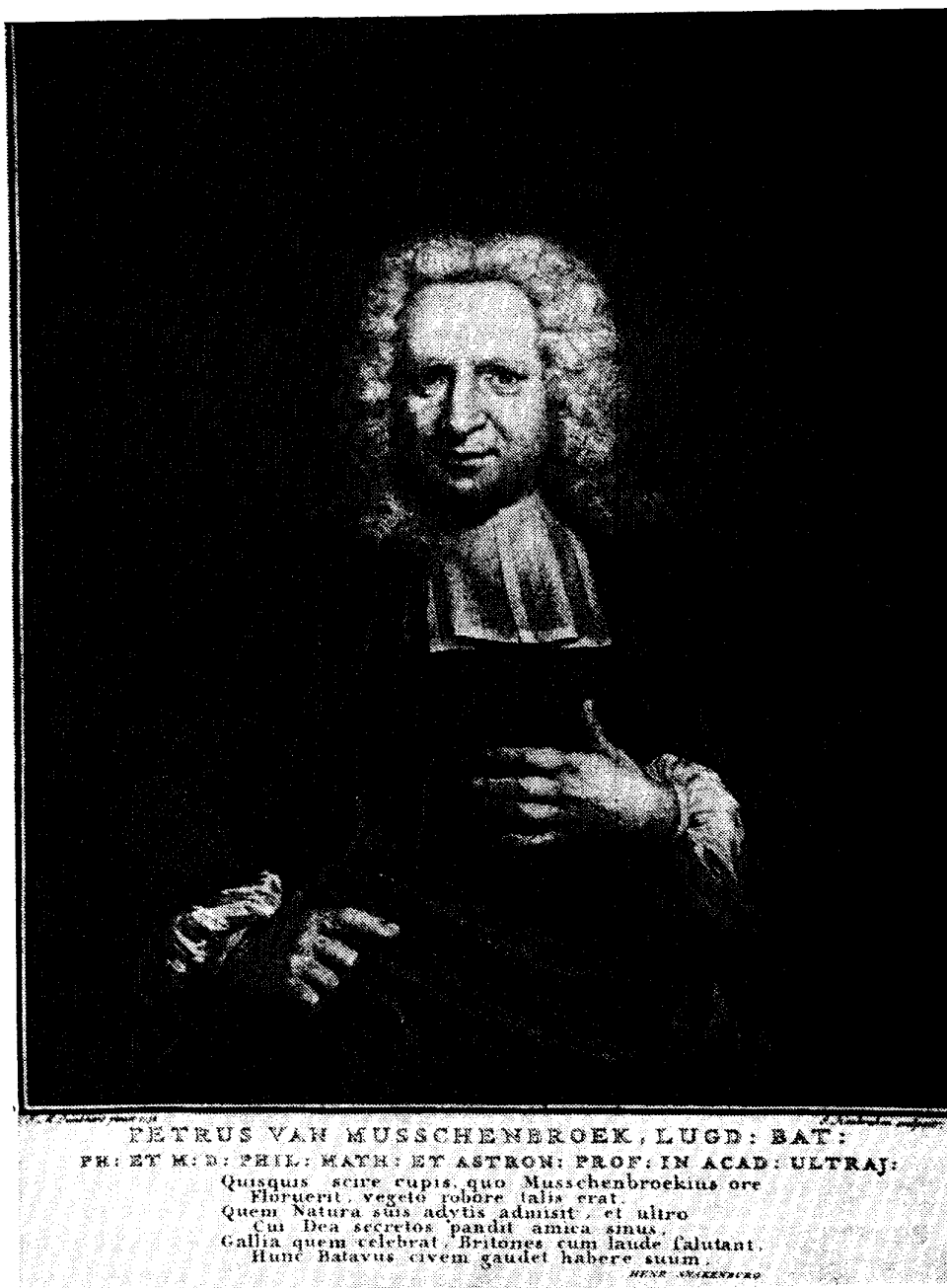
По современной терминологии диэлектриком первого конденсатора служило стекло (изоляционные свойства стекла использовал Дюфе в опытах по передаче электричества на расстояние [10]), а обкладками — ладонь экспериментатора, которая держала сосуд, и вода в сосуде (извлечением искр из воды занимались Грэй [11], Гордон [12, с. 37] и Бозе [7, с. 313]). Выводом внутренней (водяной) обкладки служил металлический проводник, пропущенный в сосуд и погруженный в воду (электропроводность металлов обнаружил Грэй).

Вопрос о приоритете изобретения лейденской банки нельзя считать окончательно выясненным. Не вдаваясь в дискуссию о приоритете, отметим только, что во Франции и многих других странах о лейденской банке впервые узнали из письма Мюссенбрука из Лейдена в Париж Рене-Антуану де Реомюру (1683—1757), который в январе 1746 г. сообщил о письме Парижской Академии наук. В трудах Академии за 1746 г. Жан-Антуан Ноллэ (1700—1770) опубликовал французский перевод описания опыта из этого письма, написанного по-латыни [13]. Нолле ввел термины «лейденский опыт» и «лейденская банка».

«Хочу сообщить Вам,— писал Мюссенбрук Реомюру,— о новом, но ужасном опыте, который не советую Вам ни в коем случае повторять самому... Я проводил некоторые исследования по силе электричества. Для этой цели я подвесил на двух голубых шелковых шнурах железный ствол, получавший сообщаемое ему электричество от стеклянного шара, который быстро вращали вокруг оси и к которому одновременно прикладывали руки, тем самым потирая его; с другого конца свисала латунная проволока, конец которой был погружен в круглый стеклянный сосуд, частично заполненный водой, который я держал в правой руке, а другой рукой я попытался извлечь искры из электрического железного ствола; неожиданно моя правая рука была поражена с такой силой, что все мое тело содрогнулось, как от удара молнии» [13].

В письме Реомюру Мюссенбрук ошибочно связывал успех опыта с применением только немецкого или богемского стекла, отмечая, что с сосудами из другого стекла эффект был слабым или вовсе отсутствовал. Ознакомившись с письмом Мюссенбрука, Нолле сразу же первым во Франции воспроизвел лейденский опыт и показал несущественность происхождения стекла (ни немецкого, ни богемского стекла у Нолле не было).

В письме Мюссенбрука есть замечание, которое не привлекло внимания историков: «Если поставить сосуд на металлическую подставку на деревянном столе, то, касаясь металла только кончиком пальца и извлекающая искру другой рукой, испытываешь очень сильный удар». Металли-



Питер ван Мюссенбрук
(1692-1761)

ческая подставка выполняет здесь функцию обкладки конденсатора, избавляя экспериментатора от необходимости при зарядке использовать в качестве обкладки ладонь. В этом опыте как конденсаторный диэлектрик работает только дно сосуда, но прогресс в понимании роли обкладки и соответствующие технические решения не заставят себя долго ждать: вскоре появится лейденская банка с фольговыми обкладками; в конце 1746 г. она приобретет вид законченного лабораторного прибора.

В Лейдене первым испытал «электрическое потрясение», вероятно, не сам Мюссенбрук, а любитель физики Андреас Кунеус, «развлекаясь у себя дома наблюдением электрических явлений, которыми неоднократно восхищался у г-на Мюссенбрука...» [13].

Изобретение лейденской банки было полностью подготовлено изобретением электризационных машин с кондуктором (отводом) и опытами

по извлечению искр из воды. Видимо, поэтому, публикуя лейденский опыт [4, с. 208], Мюссербрук не касается его приоритета, а в цитированном выше предисловии с благодарностью отмечает «поддержку мудрым советом и трудами благороднейшего мужа Андреаса Кунеуса, который... соизволил поставить красивейшие опыты, повторить их со мной и довести до совершенства».

Чтобы иметь возможность разряжать лейденскую банку, не испытывая болезненных ощущений, Мюссенбрук применил разрядник в виде куска проволоки [4, с. 208]. Обсуждая через много лет после этого вопрос о разветвленных цепях, Генри Кавендиш (1731—1810) писал: «Если Вы разряжаете лейденскую банку через короткую и толстую проволоку, которую Вы держите в руках, то Вы не ощутите электрического удара, поскольку практически все электричество пройдет через проволоку, а не через Ваше тело» [14].

«Электрическое потрясение» от лейденской банки Мюссенбрук сравнил с ударом ската, обитающего в Средиземном море, и высказал предположение об электрическом действии этой рыбы. С тех пор и вошел в употребление термин «электрическая рыба» [15, с. 637; 16, с. 96]. У Мюссенбрука мы находим важное замечание: если касаться ската сургучовой палочкой, никакого эффекта не будет; если же коснуться ската металлическим прутком, ощущается удар; удар чувствуется как в воде, так и на воздухе (если вынуть рыбу из воды на непродолжительное время). Мюссенбрук не дает окончательного ответа на поставленный им вопрос, отличается ли электричество ската от обычного («искусственного») электричества [17, т. I, с. 392—393]. Это предстояло выяснить другим исследователям.

Путь Мюссенбрука в науке не был свободен от заблуждений. Так, ученый отрицал электрическую природу молнии. Вот его ошибочные доводы [4, с. 718]: «электрическое свечение» наблюдается только в вакууме, а молния существует в воздухе; молния оставляет в стенах следы своего прохождения, а электричество — нет; молния плавит металлы, а электричество якобы не расплавит даже тончайшего металлического листа; молния издает треск в воздухе, а для того, чтобы был звук от электричества, нужно какое-то тело. Удивительно, как ошибался знаменитый профессор. Разве он не наблюдал искровой разряд в воздухе в своей лаборатории? Почему он не понял, что следы в стенах и плавление металлов связаны лишь с количественными характеристиками явления? Мюссенбруку было известно, что разряд, часто сопровождаемый треском, происходит между двумя или несколькими объектами, но он не догадался, что молния — это разряд между облаками или между облаком и землей.

Правда, после опытов 1752 г. («извлечение искр из атмосферы»), проведенных по замыслу Франклина сначала во Франции, а затем и самим Франклином в Америке, в электрической природе молнии никто из ученых уже не сомневался, и вскоре Мюссенбрук тоже стал проводить подобные опыты, ставшие причиной гибели петербургского академика Г. В. Рихмана (1711—1753).

В латинском письме Франклину от 15 апреля 1759 г. Мюссенбрук отдал должное американскому исследователю, отметив, что «никто не открыл больше глубоких тайн электричества, чем Франклин». Далее Мюссенбрук выразил надежду, что Франклин «будет продолжать делать опыты исключительно по своей инициативе и тем самым идти путем, совершенно отличным от пути европейцев», что принесет дальнейшие успехи [18, с. 27].

Жизнь Мюссенбрука пришлась на тот период, когда в Голландии,

а вслед за ней и в Англии устанавливались капиталистические отношения. Осуществлялась колониальная экспансия этих стран, причем Голландия (в конфедерации с провинциями, образующими территорию нынешней Бельгии) долго первенствовала в колониальных захватах и международной торговле, прежде чем уступить место Англии.

Питер (*лат.* Петрус) ван Мюссенбрук родился 14 марта 1692 г. в Лейдене, куда его предки бежали из Фландрии во второй половине XVI в. из-за их реформированной веры. Его отец Ян Йостен ван Мюссенбрук (1660—1707) вместе со своим братом Самуэлем Йостеном (1639—1682) стал первым в Голландии специализированным изготовителем научных приборов [18, 19]. Дело продолжили сыновья Яна Йостена — Питер и Ян (1687—1748).

Питер ван Мюссенбрук изучал философию, математику и медицину в Лейденском университете. В 1715 г. получил степень доктора медицины, а через два года, после медицинской практики, отправился в Лондон, где учился у Ньютона, идеи которого воспринял с энтузиазмом и в дальнейшем способствовал их распространению. Из Лондона поехал в Германию. В 1719 г. получил там диплом доктора философии и был назначен профессором философии и математики Дуйсбургского университета. С этого времени интенсивно занялся экспериментальной физикой. Как педагог Мюссенбрук прославился тем, что сопровождал свои лекции удивительными опытами, без устали изобретая их. В 1723 г. был приглашен в Утрехтский университет. В Утрехте Мюссенбрук прожил 17 лет. Там он создал свои знаменитые сочинения, в частности неоднократно переиздававшийся в разных странах по-латыни и на национальных языках систематический курс физики. Первое, латинское издание курса вышло в 1734 г. [3], а в 1736 г. курс был издан на голландском и явился первой книгой по физике на голландском языке [20, с. 90—91].

В 1739 г. Мюссенбруку была предложена кафедра философии в Лейденском университете. С января 1740 г. ученый приступил к своим новым обязанностям (в 1740 г. в Лейдене побывал М. В. Ломоносов, завершавший свое образование за границей [21, с. 15]). Умер Мюссенбрук в родном городе 19 сентября 1761 г.

Монархи Дании, Англии, Пруссии (в 1740 г.) и Испании (в 1743 г.) пытались привлечь Мюссенбрука в свои страны. В 1744 г. было приглашение и из России — на должность почетного профессора (академика)-Петербургской Академии наук. Но Мюссенбрук отказался покинуть Голландию [22].

Мюссенбрук был иностранным членом Парижской, Петербургской (с 1754 г.), Берлинской Академий наук, Академии наук Монпелье, Лондонского Королевского общества.

В трудах Петербургской Академии наук напечатана работа Мюссенбрука по технике метеорологических наблюдений [23].

Голландский ученый был знаком с работами своих русских коллег. В своем «Курсе экспериментальной физики» при обсуждении грозových явлений он сообщает о том, что «славный Ломоносов» наблюдал яркие ж огромные (длиной 3 фута и толщиной 1 дюйм) электрические искры [17, т. 1, с. 396]. Кроме того, Мюссенбрук ссылается на метеорологические наблюдения Ломоносова [17, т. 3, с. 457]. Среди выдающихся электрофизиков Мюссенбрук называет и Рихмана [17, т. 1, с. 396].

Следует отметить, что фирма «Мюссенбрук» явилась одним из первых (с 1720—1721 гг.) крупных поставщиков научных приборов для Кунсткамеры Петра I [24, с. 90].

Несколько слов об иконографии Мюссенбрука. Портрет, иллюстрирующий данную статью, является воспроизведением гравюры И. Каубракена с картины Яна Мауритса Квинкхарда (1688—1772), датированной 1738 г. Гравюра помещена на форзаце французского перевода [25] курса физики Мюссенбрука. В Ленинграде эта книга имеется как в Публичной библиотеке им. М. Е. Салтыкова-Щедрина, так и в Библиотеке Академии наук СССР, но гравюра содержится только в экземпляре БАН. В [20, с. 88] помещена цветная репродукция картины Х. ван дер Мея, датированной 1784 г., на которой изображены братья Ян и Питер ван Мюссенбрук.

Резюмируя вклад голландского ученого в науку об электричестве, отметим, что Мюссенбрук:

- привлек внимание к различию в электризации янтаря и стекла; это способствовало открытию двух видов заряда;
- поставил опыты, на основе которых был проведен «лейденский опыт» и была изобретена «лейденская банка»;
- создал прообраз внешней обкладки лейденской банки;
- изобрел разрядник;
- ввел термин «электрическая рыба» и провел один из первых опытов, подтверждающих электрическое действие ската;
- способствовал распространению и развитию науки об электричестве своей педагогической деятельностью, сочинениями и оборудованием для электрических опытов.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ Эта транскрипция наиболее точно передает голландское произношение, что любезно подтвердил профессор Лейденского университета С. ван Брее письмом от 23 февраля 1988 г. в Центральный музей связи им. А. С. Попова в Ленинграде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] *Lessing G. E.* Gesammelte Werke in 10 Bänden.— Berlin; Weimar: Aufbau-Verlag, 1968.
2. *Hackman W.D.* Electricity in eighteenth-century Holland // Newton's Scientific and Philosophical Legacy/Eds. P. B. Scheurer, G. Deblock.— Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988.— (Archives Internationales d'Histoire des Idées.— Nr. 123).— Pp. 175-182.
3. *Musschenbroek P., van.* Elementa Physicae conscripta in usus academicos.— Lugduni Batavorum: S. Luchtman, 1734.— 495 p.
4. *Musschenbroek P., van.* Institutiones Physicae conscriptae in usus academicos.— Lugduni Batavorum: S. Luchtman, 1748.— 744 p.
5. *Struik D. J.* Musschenbroek Petrus, van // Dictionary of Scientific Biography/Ch. G. Gillispie (Ed. in Chief).— In 16 vols.— New York: Scribner, 1970—1980.— V. 9. Pp. 594—597.
6. *Musschenbroek P., van.* De viribus magneticis // Phil. Trans. 1725. V. 33. P. 370—377.
7. *Hellbron J. L.* Electricity in the 17th and 18th Centuries: A Study of Early Modern Physics.— Berkeley; Los Angeles: University of California Press, 1979.
8. *Du Fay Ch.-F. de C.* Sur l'electricite // Histoire de l'Academie ... — Paris, 1733.— P. 4-13.
9. *Du Fay Ch.-F. de C.* A letter from ... Translated from the French ... // Phil. Trans. 1733/1734. V. 38. Pp. 258-266.
10. *Du Fay Ch.-F. de C.* Cinquième mémoire sur l'électricité // Histoire de l'Académie ... — Paris, 1734.— P. 341—361.
- [11] *Gray S.* Experiments and observations upon the light that is produced by communicating electrical attraction to animal or inanimate bodies ... // Phil. Trails. 1735/1736. V. 39. Pp. 16—24.
12. *Gordon A.* Phaenomena electricitatis exposita.— Erfurt: Nonnius, 1744.— 88 p. +2 tab.

13. *Nollet J.-A.* Observations sur quelques nouveaux **phénomènes d'électricité** // Histoire de l'Académie ... — Paris, 1746.— P. 1—17.— (Histoire); P. 2—23.— (**Mémoires**).
14. *Cavendish H.* An account of some attempts to imitate the effects of the torpedo by electricity // Phil. Trans. 1776. V. 66. Pp. 196—225.
15. *Sigaud de la Fond J.-R.* Précis historique et **expérimental des phénomènes électriques**.— Paris: Rue et Hôtel Serpente, 1781.— 744 p. + 9 pl.
16. *Albrecht G.* Geschichte der **Elektricität**.—Wien; Pest; Leipzig: Hartleben, 1885.— 336 S.— (Elektro-technische Bibliothek. Bd 28).
17. *Mussenbroek P., van.* Cours de physique **expérimentale** / Traduit par J.-R. Sigaud de la Fond.— En 3 tomes.— Paris: Guillyn, 1769.
18. *Cohen I. B.* Benjamin Franklin's Science.—Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1990.
19. Musschenbroek // Bibliographisch-literarisches **Handwörterbuch** zur Geschichte der exacten Wissenschaften / Ges. v. J. C. Poggendorff.— Leipzig: Barth, 1863.— 2. Bd. Sp. 246—247.
20. *Beek L.* Dutch Pioneers of Science.— Assen; Maastricht: van Gorcum and Co., 1985.
- [21] *Карнеев Э. П.* Михаил Васильевич Ломоносов.— М.: Просвещение, 1987.
22. *Musschenbroek P., van*//Biographie Universelle.—Paris: C. Desplaces; Leipzig: F. A. Brockhaus, s. a.— P. 637—640.
23. *Musschenbroek P., van.* Cautelae circa observationes meteorologicas adhilendae // Novi Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae. 1760/1761. T. 8. P. 367—391.
24. *Bacmeister J.* Versuch über die Bibliothek und das Naturalien- und Kunst-Kabinet der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg / Aus dem Franzosischen.— St. Petersburg: Weitbrecht und Schoor, 1777.— 144 S.
25. *Musschenbroek P., van.* Essai de physique / Traduit du Hollandais par P. Massuet.— T. 1.— Leyden: Luchtman, 1739.— 502 p.

Статья поступила 23.10.90 г.