

**А. Гальвани, А. Вольта**

**Избранные работы о  
животном электричестве**

**Классики биологии и медицины**

**Москва  
«Книга по Требованию»**

УДК 57  
ББК 28  
А11

А11 **А. Гальвани**  
Избранные работы о животном электричестве: Классики биологии и медицины / А. Гальвани, А. Вольта – М.: Книга по Требованию, 2014. – 437 с.

**ISBN 978-5-458-51599-3**

Перевод знаменитого трактата Гальвани «De viribus electricitatis in motu musculari commentarius» сделан с латинского оригинала, находящегося среди других работ Гальвани на латинском и итальянском языках в изданным в 1841 году в Болонье полном собрании сочинений Гальвани: «Opere edite ed inedite del Professore Luigi Galvani, raccolte e pubblicate per cura dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna». В этом издании трактата текст его был тщательно сверен с текстами двух первых изданий этого трактата в Болонье (1791) и Модене (1792).

**ISBN 978-5-458-51599-3**

© Издание на русском языке, оформление

«YOYO Media», 2014

© Издание на русском языке, оцифровка,

«Книга по Требованию», 2014

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, кляксы, 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 первозданном 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.



ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ

А·ГАЛЬВАНИ и А·ВОЛЬТА

ИЗБРАННЫЕ РАБОТЫ  
О ЖИВОТНОМ ЭЛЕКТРИЧЕСТВЕ

\*

ПЕРЕВОД,  
БИОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК  
И ПРИМЕЧАНИЯ  
ПРОФ.  
Е·Э·ГОЛЬДЕНБЕРГА

ВСТУПИТЕЛЬНАЯ СТАТЬЯ  
А·В·ЛЕБЕДИНСКОГО



ОГИЗ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
БИОЛОГИЧЕСКОЙ И МЕДИЦИНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ  
МОСКВА - ЛЕНИНГРАД · 1937

РЕДАКТОР А. ГАЙСИНОВИЧ  
ТЕХ. РЕДАКТОР А. ТРОИЦКАЯ  
ХУДОЖНИК П. КУЗАНЯН

## СОДЕРЖАНИЕ

А. В. Лебединский. Роль Гальвани и Вольта в истории физиологии . . . . .	7
Е. Э. Гольденберг. Гальвани и Вольта (биографический очерк) . . . . .	65
 А. ГАЛЬВАНИ	
ТРАКТАТ О СИЛАХ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА ПРИ МЫШЕЧНОМ ДВИЖЕНИИ	
Часть первая. О силах искусственного электричества при мышечном движении . . . . .	81
Часть вторая. О силах атмосферного электричества при мышечном движении . . . . .	100
Часть третья. О силах животного электричества при мышечном движении . . . . .	104
Часть четвертая. Некоторые предположения и заключения . . . . .	134
 А. ВОЛЬТА	
ПИСЬМА И СТАТЬИ О ЖИВОТНОМ ЭЛЕКТРИЧЕСТВЕ	
О животном электричестве . . . . .	169
Статья первая о животном электричестве . . . . .	179

Статья вторая о животном электричестве . . . . .	221
Описание некоторых открытий, сделанных м. Гальвани из Болоньи . . . . .	285
Статья третья о животном электричестве . . . . .	325
Новая статья о животном электричестве . . . . .	345
Е. Э. Гольденберг. Примечания . . . . .	415
Гальвани . . . . .	417
Вольта . . . . .	422

А. В. ЛЕБЕДИНСКИЙ

РОЛЬ ГАЛЬВАНИ И ВОЛЬТА  
В ИСТОРИИ ФИЗИОЛОГИИ

\*



# I

Изучение электрических явлений, наблюдаемых в живых и переживающих объектах, занимает в современной физиологии совершенно исключительное место. В значительной степени это объясняется тем, что электродвигущие силы, так называемые «потенциалы действия», обязательно сопутствуют возбудительному процессу и являются индикатором его развития и распространения. Уже одно это толкает работника в области современной физиологии к изучению зарождения науки о животном электричестве.

Поколение электрофизиологов начинается именами Гальвани и Вольта. Научные взаимоотношения последних сложны и не совсем обычны. Историческая научная полемика физиолога и физика происходит в бурную эпоху социальных революций конца XVIII столетия. Наконец, сделанные ими открытия имеют интереснейшую судьбу. Все это делают вопрос важным и увлекательным для изучения.

Историки науки обычно приводят открытие Гальвани в качестве примера «случайной» находки изолированного факта; так излагал дело в середине прошлого столетия Литтров\*; то же самое повторил Оствальд в своей «Истории электрохимии». На самом же деле история открытия Гальвани является прекрасным примером той «объективной случайности», теорию которой дал Энгельс в «Диалектике природы».

Поводом к изображению открытия Гальвани как «случайного» послужил переданный Сю (Sue) рассказ о том, что препарованные лягушки, сокращение мышц которых наблюдал Гальвани, оказались на его экспериментальном столе по случаю приготовления им супа для больной жены.

\* Уэвелл В., История индуктивных наук, т. III, СПБ, 1869, стр. 849.

В самом мемуаре Гальвани об этом нет ни слова; мало того, Гальвани прямо пишет: «*Ranam dissecui, atque rgaeragavi*», из чего можно заключить, что речь должна идти об одной лягушке и, кроме того, специально предназначенней для какого-то опыта. Как известно, Гальвани экспериментировал с нервами лягушки; на это последнее обстоятельство указывает пометка в записной книжке Гальвани в ноябре 1780 г.: «*Rana preragata alla solita maniera*»\*.

Известным поводом к истолкованию открытия Гальвани в духе «случайности» может также быть форма изложения небольшого мемуара Гальвани, в котором он опубликовал свое открытие; она, однако, типична для XVIII столетия. Исследователь того времени, вооруженный чрезвычайно примитивной лабораторной техникой, находился во власти многих случайных обстоятельств; не всегда ясно отдавая себе отчет, которое из них является существенным, он предпочитал учитывать их все с тем, чтобы гарантировать удачу при попытке воспроизведения явления. В этом отношении описание Гальвани ничем не отличается от большинства современных ему работ.

Если первоначальный опыт Гальвани и был «случайен» в том смысле, что он не был задуман заранее, то все последующие эксперименты, которые привели Гальвани к открытию животного электричества, представляют собой логическую цепь опытных доказательств возникшей у него мысли. Во всяком случае печать преднамеренности лежит на существеннейшем для физиологии открытии — сокращении без металлов, так называемом «втором опыте Гальвани».

В нашем дальнейшем изложении мы постараемся показать, что первые, «случайные» опыты должны были осуществиться именно в то время, когда Гальвани производил свои эксперименты. Это обстоятельство, может быть, даже препятствует возможности назвать его новатором в естествознании; он не был революционером в этой области, где, как и в политике, ему скорее свойственна известная консервативность. Но он был ученым XVIII столетия, что в сочетании с выдающимся личным талантом эксперимен-

\* Работы Гальвани, предпринятые им до опытов с влиянием атмосферного электричества на нервно-мышечный препарат (1786), не имеют особого значения и касаются преимущественно анатомических вопросов. См. ниже биографические сведения о Гальвани.

татора сохранило его имя в истории физиологии. И меньше всего успех Гальвани можно объяснить его незнанием науки, как это делает Оствальд.

## II

К XVIII веку в практической медицине уже создалась прочная связь с физиологией как ее теоретической основой. Одной из причин этого явилось то обстоятельство, что физиология, как и другие естественные науки, пережила пору блестящего расцвета в эпоху революции в естествознании XVI—XVII веков. На развитие физиологии оказали свое влияние те же факторы, которые способствовали развитию естественных наук вообще; они слишком хорошо известны, чтобы стоило подробно перечислять их в нашей статье. Следует лишь подчеркнуть, что физиология оказалась практически важной наукой, получавшей существенные социальные заказы.

Разложение феодального строя, развитие торгового капитала, мануфактуры и международных сношений имеет своим следствием бурный рост городов и передвижение значительных групп населения. В связи с этим в качестве одной из задач городской буржуазии встает борьба с инфекциями, создававшими величайшие экономические затруднения. Особенно это относится к чуме и проказе, в борьбе с которыми медицина уже в XIV веке достигла значительных успехов, устанавливая меры, тесно переплетавшиеся с экономикой: карантин, осмотр пищевых припасов, больных, устройство больниц, изоляторов и т. д. В это же время возникают штатные должности городских врачей. Наряду с развитием первых элементов медицинского обслуживания гражданского населения, получила свое развитие и военная медицина. Последнее находится в несомненной связи с тем переворотом в военном деле, который произошел в XIV веке. Введение огнестрельного оружия изменило организацию армии и самый способ ведения войны; это выразилось прежде всего в создании многочисленных армий наемников, а затем, начиная с середины XV века,—и армий постоянного состава, к обслуживанию которых привлекаются хирурги. В этом же столетии происходят изменения в военной технике: вместо каменных ядер появляются металлические; целиком из металла делаются пушки.

Развитие медицины немедленно сказалось на развитии теоретических биологических наук — и в первую очередь физиологии. Но последняя получает социальный заказ еще по одной линии: становится необходимой разработка многих вопросов физиологии в связи с развитием производства. Это относится, например, к физиологии глаза, знание которой оказывается крайне важным для устройства оптических инструментов, нужных для морских плаваний, что и выполняется в XVII столетии Декартом, Кеплером, Ньютона. Еще в большей степени это относится к вопросам физиологии в более широком смысле — биологии сельскохозяйственных животных, их гибридизации, питания и т. д.

Наряду с социальным заказом, дающим мощный толчок развитию науки, рост производства открыл также перед исследователем известные перспективы в смысле расширения средств экспериментирования. Развивающаяся экономика, возникновение крупных торговых домов и мануфактур, ставит ряд новых технических вопросов. Они группируются прежде всего вокруг задач морского транспорта и ведут к разработке основных законов гидравлики, используемой физиологами при разработке вопросов кровообращения. В связи с развитием горной промышленности конструируется ряд механических двигателей — водяных или приводимых в движение животными и людьми, необходимых для технологического процесса: подъема руды, откачки воды, дробления руды и т. д. Это ставит ряд задач перед механикой, усердно разрабатываемой в XVII столетии. Развитие механики в свою очередь создает теоретическую основу для разработки ряда проблем физиологии, и, кроме того, физиологи получают в свое распоряжение ряд измерительных приборов, как, например, прибор для измерения пульса (pulsologium), построенный Галилеем в годы студенчества (1582—1583), сделанный им же один из первых термометров, значительно позднее усовершенствованный Реомюром.

Однако особое влияние на развитие физиологии и биологии вообще оказали успехи оптики.

В самом деле, потребность новой экономики в оптических инструментах была огромна. Астрономия, — изучение которой было настоятельно необходимо для ориентировки в открытых водных пространствах, прокладывания по ним новых трасс, — требовала телескопа, построенного или во всяком случае значительно улучшенного Галилеем