

Г. Гельмгольц

О сохранении силы

**Издание 2-ое. Серия "Классики
естествознания".**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 53
ББК 22.3
Г11

Г11 **Г. Гельмгольц**
О сохранении силы: Издание 2-ое. Серия "Классики естествознания". / Г. Гельмгольц – М.: Книга по Требованию, 2023. – 144 с.

ISBN 978-5-458-50425-6

Издание 2-ое.

Серия "Классики естествознания".

Среди бессмертных творений, которыми наряду с сочинениями Архимеда, Ньютона, Гюйгенса будет всегда гордиться человечество, нужно поставить и мемуар Гельмгольца „О законе сохранения силы". Мемуар этот, являющийся плодом первых самостоятельных исследований молодого Гельмгольца, представлялся для физиков настолько новым и неожиданным по своему содержанию, что редактор *Annalen d. Physik* отказался его поместить в журнале. Только со стороны близких друзей физиологов Гельмгольц встретил самое доброжелательное отношение, и в созданном ими Берлинском физическом обществе еще до посылки манускрипта 23 июня 1847 Гельмгольц сделал сообщение о своей работе, которой суждено было сделаться основанием всей современной точной науки.

ISBN 978-5-458-50425-6

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2023

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

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.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Среди бессмертных творений, которыми наряду с сочинениями Архимеда, Ньютона, Гюйгенса будет всегда гордиться человечество, нужно поставить и мемуар Гельмгольца „О законе сохранения силы“. Мемуар этот, являющийся плодом первых самостоятельных исследований молодого Гельмгольца, представлялся для физиков настолько новым и неожиданным по своему содержанию, что Поггендорф, редактор *Annalen d. Physik*, к которому Гельмголец через проф. Магнуса направил свое сочинение, отказался его поместить в журнале, мотивируя это тем, что статья является теоретической и что она очень велика. Только со стороны близких друзей физиологов Дюбуа-Реймона и Брюкке Гельмголец встретил самое доброжелательное отношение, и в созданном ими Берлинском физическом обществе, еще до посылки манускрипта Поггендорфу, 23 июня 1847 г. Гельмголец сделал сообщение о своей работе, которой суждено было сделаться основанием всей современной точной

науки. Как отмечает биограф Гельмгольца Кенигсбергер в своем докладе, Гельмгольц явился, по словам Дюбуа, уже сформировавшимся физико-математиком: „Физическое общество признало закон сохранения силы, когда весь остальной мир еще ничего о нем не знал“. Конечно, как и во всяком исследовании, в законе сохранения энергии у Гельмгольца были предшественники. Он самым добросовестным и пунктуальным образом отмечал все работы, касающиеся этого принципа, считая своей заслугой только собрание воедино всех фактов, и поэтому для потомков Гельмгольц является не только недостижимым идеалом глубины мысли и точности мышления, но и примером человека, который скромно оценивает свои результаты, ставя себя в подчиненное положение, в зависимость от того, что сделано его предшественниками. Тем менее понятен ряд нападок, которые пришлось Гельмгольцу испытать в течение жизни, в особенности в связи с вопросом о приоритете Майера. Мы приведем только резкий отзыв о работе Гельмгольца Е. Дюринга¹. „Численная величина эквивалента была настоящим открытием, и без него можно было бы еще целые столетия рассуждать об единстве или сохранении силы, никого окончательно не убеждая. Если же долгое время спустя после майеровского открытия добавочные рассуждения общего и неопределенного характера нередко сходили за

¹ Е. Дюринг, Критическая история общих принципов механики, перев. с нем., стр. 393, Москва 1893.

главное дело, то виною этому отсутствие понимания у публики. Но уже совсем комично, когда даже простое и к тому же не только не оригинальное, а тривиальное и ошибочное соучастие в подобных шатких исследованиях смешивается с изобретением мысли или даже с самым открытием“.

„Одним из таковых была, например, статья Гельмгольца „О сохранении силы“ (Берлин 1847), в которой встречается эквивалент Джауля, разбирается множество маловажных работ, но не упоминается о Р. Майере“. Однако общее признание закона физиками позволило Гельмгольцу покойно продолжать свою работу, и потомство оказалось благодарным по отношению к своему великому учителю, так что когда в 1886 г. немецкие физики собрались в Берлине на ежегодном съезде естествоиспытателей, то признание Гельмгольца творцом закона сохранения энергии было выполнено посылкой в Швейцарию больному Гельмгольцу телеграммы, гласившей: „Отцу закона сохранения силы физическая секция съезда естествоиспытателей шлет искренние пожелания восстановления творческой силы и долгого ею обладания“.

Относительно истории открытия закона всего лучше обратиться к словам самого Гельмгольца, который в застольной речи 2 ноября 1891 г. на праздновании его 70-летия, вспоминая время своих первых научных работ, сказал ¹: „Наступало время перехода в уни-

¹ Перевод взят у А. Г. Столетова, Общедоступные лекции и речи, стр. 188, Москва 1902.

верситет. В ту пору физика еще не считалась в числе хлебных занятий. Мои родители были вынуждены жить крайне бережливо. Отец объявил, что может помочь мне в изучении физики не иначе, как под условием, что я возьму и медицину в придачу. Я был ничуть не против того, чтобы изучать живую природу, и согласился без затруднений. К тому же единственный влиятельный человек в нашей семье был врач, бывший генерал-хирург, Мурсинна. Это родство обеспечило мне, среди других конкурентов, прием в военномедицинское учебное заведение, институт Фридриха-Вильгельма, столь существенно облегчающее прохождение врачебного курса недостаточным студентам.

При этих новых занятиях я сейчас же подпал влиянию глубокомысленного учителя-физиолога Иоганна Мюллера; он же, и в ту же пору, привлек к физиологии и анатомии Э. Дюбуа-Реймона, Э. Брюкке, К. Людвига, Вирхова. Относительно загадочных вопросов о природе жизни И. Мюллер еще боролся между старым по существу метафизическим воззрением и вновь развивавшимся натуралистическим; но убеждение в том, что знания фактов нельзя заменить ничем, выступало у него все с большею и большею твердостью, а то обстоятельство, что он сам еще боролся, быть может, еще более способствовало тому влиянию, какое он производил на своих учеников.

Молодые люди всего охотнее берутся сразу за самые глубокие задачи: так и меня занял вопрос о загадочном существе жизненной силы. Большинство

физиологов в то время ухватилось за компромисс Г. Э. Штала. По Шталю, силы, действующие в живом теле, суть физические и химические силы органов и веществ; но какая-то присущая телу жизненная душа (*Lebensseele*) или жизненная сила может связывать или освобождать их деятельность; свободная игра этих сил по смерти организма вызывает гниение, а при жизни действие их постоянно регулируется жизненной силою. В таком объяснении мне чулось что-то противоестественное; но мне стоило великого труда формулировать смутное подозрение в виде точного вопроса. Наконец, в последний год моего студенчества я нашел, что шталева теория приписывает всякому живому телу свойства так называемого *perpetuum mobile*. О пререканиях относительно *perpetuum mobile* я знал довольно хорошо: разговоры о них я часто слышал в эпоху моих школьных занятий от отца и от нашего учителя математики. Потом в качестве воспитанника института Фридриха-Вильгельма мне приходилось помогать библиотекарю, и в свободные минуты я разыскивал и просматривал сочинения Даниэля Бернулли, Даламбера и других математиков прошлого столетия. Таким образом я натолкнулся на вопрос: „какие отношения должны существовать между различными силами природы, если принять, что *perpetuum mobile* вообще невозможно“, и далее: „выполняются ли в действительности все эти отношения“. В моей книжке о сохранении силы я намеревался только

дать критическую оценку и систематику фактов в интересе физиологов.

Для меня не было бы неожиданностью, если бы в конце концов сведущие люди сказали мне: „Да все это нам отлично известно. Чего хочет этот юный медик, распространяясь так подробно об этих вещах?“ К моему удивлению те авторитеты по физике, с которыми мне пришлось войти в соприкосновение, посмотрели на дело совершенно иначе. Они были склонны отвергать справедливость закона; среди той ревностной борьбы, какую они вели с натурфилософией Гегеля, и моя работа была сочтена за фантастическое умствование. Только математик Якоби признал связь между моими рассуждениями и мыслями математиков прошлого века, заинтересовался моим опытом и защищал меня от недоразумений. С другой стороны, восторженное одобрение и практическую помощь нашел я у моих молодых друзей, в особенности у Э. Дюбуа Реймона. Вскоре они привлекли на мою сторону членов только что возникавшего Берлинского физического общества. О работах Джауля на ту же тему я знал в то время очень мало, о Р. Майере ровно ничего.

К этому присоединились потом небольшие опытные исследования по физиологии о гниении и брожении, где мне удалось доказать, что эти процессы — отнюдь не простые химические разложения, наступающие самопроизвольно или вызываемые содействием кислорода атмосферы, как думал Либих; что винное

брожение, например, существенно обусловлено присутствием дрожжевых грибов, возникающих не иначе как путем размножения. Далее, следовала работа об обмене вещества при действии мышц: к ней присоединилась позже другая работа — о развитии тепла при мышечной работе; эти процессы предусматривались законом сохранения силы“.

Из этой выписки ясна та необыкновенная скромность, с которой величайший из современных естествоиспытателей смотрел на одну из своих величайших работ.

Мы полагали, что классическая книга Гельмгольца должна быть издана в том самом виде, как она была проредактирована им самим в 1881 г. для полного собрания его сочинений.

Мы изменили только терминологию оригинала, заменив ее современной, иначе для менее подготовленного читателя было бы очень трудно следить за мыслью автора. Во время написания Гельмгольцем книги слову „сила“ придавались различные значения: под силой понимали или величину, которую мы и теперь называем силой (движущая сила), или величину потенциальной энергии (скрытая напряженная сила), или, наконец, понятие „сила“ отождествлялось с понятием „энергия“ вообще. Это смешение терминов вызвало со стороны Дюринга ряд совершенно несправедливых и необоснованных нападок на терминологию Гельмгольца. Это обстоятельство и имело для нас решающее значение в деле выбора терминологии, тем

более, что и в других классических работах при переводе подобная замена терминов делалась¹.

К истории вопроса, как он совершенно ясно освещен в дополнениях Гельмгольца, можно прибавить только, что исследования самого последнего времени показали, что над вопросами сохранения энергии трудились еще задолго до авторов, указанных Гельмгольцем.

Основание современной механической теории тепла и кинетической теории газов, базирующееся на представлении о теплоте как о движении, было высказано, как это отмечает в своих примечаниях к изданию *Principia* Ньютона академик А. Н. Крылов, Ньютоном еще в 1692 г. в статье „*De Natura Accidiorum*“, предназначенной для технического словаря Harris'a. Ньютон пишет: *Calor est agitatio partium quamqua versum* („Теплота есть колебание частиц друг около друга“).

Как отмечает далее Крылов в примечании на стр. 148 перевода *Principia* (Ньютон, Математические основания естественной философии, Петроград 1915), предложение XXXIII у Ньютона „выражает закон живых сил“.

Таким образом из данных Ньютона вытекало, что закон живых сил должен выполняться для тепловых движений, а это и есть выражение первого начала

¹ Так, например, в классиках Оствальда при переводе начертательной геометрии Монжа сделаны некоторые изменения в обозначениях, которые затрудняли чтение. Далее, заменены одни слова другими, выражавшими более точно смысл предмета (см. *Ostwald's Klassiker* № 117, стр. 193—194).

термодинамики, выведенного из представлений кинетической теории.

С другой стороны, мы должны отметить интереснейшие работы М. В. Ломоносова, на которые внимание ученого мира было впервые обращено проф. Б. Н. Меншуткиным и которые являются основанием не только для закона сохранения энергии, высказанного Ломоносовым в неясной форме, но и для закона сохранения материи, впервые обоснованного теоретически и проверенного точными опытами Ломоносовым за много лет до Лавуазье.

Закон этот приведен Ломоносовым в „рассуждении о твердости и жидкости тел“ в такой форме: „Все перемены, в натуре случающиеся, такого суть состояния, что сколько чего у одного тела отнимется, столько присовокупится к другому. Так, ежели где убудет несколько материи, то умножится в другом месте...

...Сей всеобщий естественный закон простирается и на самые правила движения, ибо тело, движущее своею силою другое, столько же оной у себя теряет, сколько сообщает другому, которое от него движение получает“.

Эта мысль, как отмечает Меншуткин, встречается у Ломоносова впервые в 1740 г.

Далее небезынтересно отметить, что среди ученых, цитируемых Гельмгольцем, есть ряд лиц, имена которых связаны тесно с Россией.

Так, Клапейрон был профессором в Петербурге, Гесс, термохимические работы которого являются класси-

ческими, был академиком в Петербургской академии наук. Наконец, академиком и директором физической лаборатории академии был Ленц, закон которого цитирует Гельмгольц. Впоследствии блестящие работы Джауля оставили на время в тени эти классические работы, и закон, связывающий силу тока, сопротивление и количество развившегося тепла, носит в литературе обычно имя Джауля или в лучшем случае называется законом Джауля-Ленца.

В заключение нужно отметить, что к настоящей книжке приложен портрет Гельмгольца, относящийся к периоду открытия им закона сохранения силы.

П. ЛАЗАРЕВ.