



Вильям Гильберт – врач королевы

Ю.В. Черников

(Окончание. Начало см. ЭП, № 7-8, 2013 г.)

В течение 18 лет Гильберт занимался тщательным изучением явлений магнетизма. При этом все эти исследования он проводил за счет личных средств. Гильберт пишет, что большое количество поставленных им опытов «...были придуманы и осуществлены благодаря нашему великому тщанию, бдению и издержкам». Вся доступная ему литература, касавшаяся в той или иной степени магнетизма, была им изучена и критически оценена. В результате изучения трудов древних и средневековых авторов, а также систематизации огромного количества собственных наблюдений и опытов (свыше 600) Гильберт написал на латыни и издал в 1600 г. первый действительно научный труд о магнетизме – «De magnete, magneticisque corporibus et de magno magnete Tellure Physiologia Nova» («О магните, магнитных телах и о большом магните – Земле, новая физиология, доказанная множеством аргументов и опытов») [1], титульная страница которого показана на **рис. 1**.

Труд Гильберта состоит из шести книг, каждая из которых посвящена определенному кругу вопросов, относящихся к магниту и его свойствам. В начале труда дано предисловие автора «К благосклонному читателю, занимающемуся философией магнита» и хвалебное предисловие Эдуарда Райта.

Книга первая заключает в себе, как и должно быть в научном сочинении, обзор состояния учения о магните у древних и новых авторов, описание на основе опытов самых простейших свойств магнита, а именно притяжения, отталкивания и ориентировки, а также выяснения сходства и различия в проявлении магнитных свойств у природного магнита, железной руды и железа. В последней главе этой книги впервые в научной литературе о магнетизме обосновывается утверждение, что земной шар является большим магнитом.

В книге второй подробно рассматриваются свойства выточенного из природного магнита шара – «землицы», или *terella*, – модели Земли. Гильберт изготовил миниатюрный лабораторный прибор, названный им *versorium*, представлявший собой короткую намагниченную проволоку (магнитную стрелку), свободно вращающуюся на маленькой под-

ставке. С помощью этого миниатюрного магнитного зонда Гильберт смог подробно исследовать действие «землицы» на магнитную стрелку от точки к точке на ее поверхности.

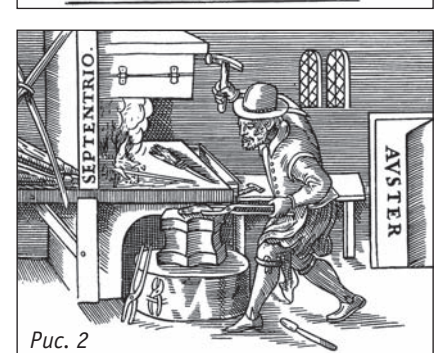
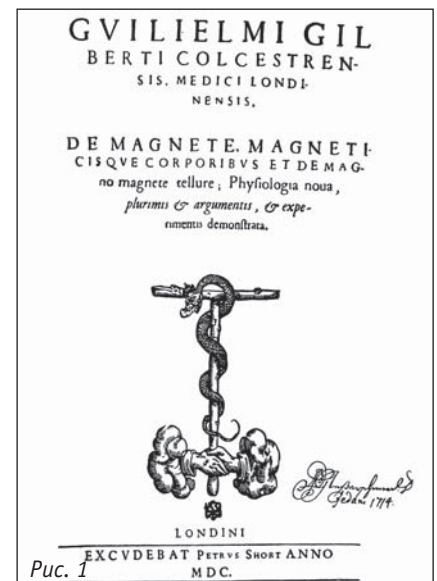
Далее Гильберт экспериментально доказывает, что магнитная стрелка принимает по отношению к поверхности этой «землицы» такие же положения, какие она (стрелка) принимает в поле земного магнетизма и устанавливает основные понятия геомагнетизма: магнитная ось, полюсы, магнитные меридианы и параллели, магнитный экватор. Гильберт считал, что магнитные полюсы совпадают с географическими. Однако указанное выше совпадение в поведении магнитной стрелки было неполным. Для объяснения явления «склонения», противоречащего результатам опытов с «землицей» и его теории, Гильберт выдвинул предположение о намагниченности материков, производящих отклоняющее действие на стрелку [2].

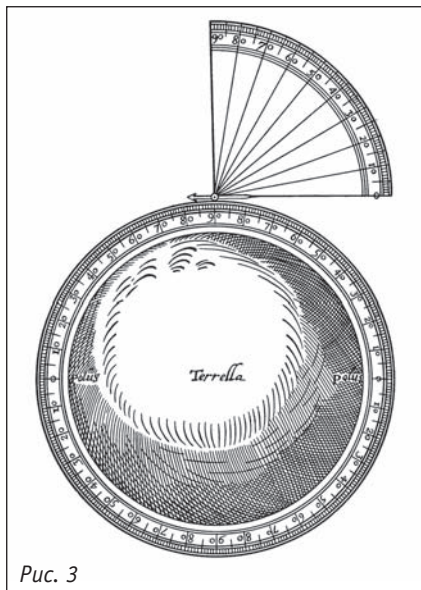
Гильберт продолжает свои эксперименты с «землицей» и следующим шагом измеряет «наклонение» магнитной стрелки на ней. Для этой цели он изобретает специальный прибор [3], показанный на **рис. 2**. Железным приспособлением в «землице» (диаметром в шесть или семь дюймов) отмечают магнитные полюсы. В толстом квадратном бруске дерева с поперечником в один фут было проделано полукруглое отверстие таким образом, чтобы оно вмещало в себя половину «землицы» и чтобы ровно половина ее выступала над плоскостью бруска. Окаймление этого отверстия разделили на четыре четверти, а каждую четверть на 90 градусов. Граница четвертей на окаймлении должна быть рядом с центром четверти, изображенной на шесте и также разделенной на 90 градусов. В этом центре находится небольшая магнитная стрелка с одним более острым и более длинным концом в виде указателя, покоящаяся в равновесии на подходящем острье. Когда полюсы «землицы» находятся в начале четвертей, стрелка явно лежит прямо на «землице». Если же передвинуть «землицу» так, чтобы один полюс, например северный, возвышался с левой стороны, магнитная стрелка опустится и указатель покажет угол наклона.

Полученный в этом опыте результат Гильберт считал важным аргументом в доказательстве своей теории, так как наклонение магнитной стрелки оказалось при-

мерно одинаковым как для «землицы», так и для Земли, то есть Земля есть не что иное, как большой шарообразный магнит. Гильберт пишет [4]: «Следовательно, магнитная мощь существует в земле так же, как в землице, которая является частью Земли, однородна с ней по природе, с внешней стороны шаровидна, так что она соответствует шаровидной фигуре Земли и в основных опытах согласуется с земным шаром».

Этот вывод Гильберта является основой науки о земном магнетизме и в последующем подвергался лишь своему развитию, не будучи отвергаем по существу. Сейчас мы твердо уверены в том, магнитное поле Земли в целом подобно магнитному полю терреллы Гильберта. В этом выводе заключается главная научная заслуга Гильберта, которая навеки останется за ним в истории науки о земном магнетизме.





Изучая действие «землицы» на магнитную стрелку по мере удаления ее от поверхности шара, Гильберт обнаружил почти полное исчезновение на некотором расстоянии этого действия и пришел к выводу, что «землица» окружена «сферой магнитной мощи» (*orbis virtutis magnetical*) определенной толщины, напоминающей атмосферу. Этому представлению суждено было сыграть впоследствии фундаментальную роль в формировании понятия магнитного поля и методов его графического отображения.

Книга третья посвящена вопросам возникновения полярности, а также способам намагничивания железа в разных формах.

В книге четвертой излагаются различные вопросы, относящиеся к магнитному склонению или, как говорит Гильберт, к вариации.

Книга пятая рассматривает вопросы, относящиеся к наклонению магнитной стрелки.

В книге шестой, заключительной, подводятся итоги учения о земном шаре как большом магните.

Помимо теории земного магнетизма, у Гильберта имеется много новых специальных знаний, касающихся естественных и искусственных магнитов. Гильберт опытным путем выяснил, что магнит притягивает во всех точках своей поверхности, что у полюсов эта сила является наибольшей и что сильный магнит способен переменить полюсы у более слабого.

Гильберт проделал опыт с разрезанием удлиненного природного магнита. Разрезав его перпендикулярно оси, он показал, что в то время как прежние полюсы остаются на своих местах, на торцах возникают новые, противоположные полюсы. Он впервые показал, что с помощью железной арматуры можно значительно усилить действие природного магнита. В частности, он отмечает, что если к одному из полюсов магнита приставить кусок железа, то второй полюс обнаруживает способность поднимать большой груз. Пред-

ставляет интерес тот факт, что в 1861 году известный немецкий инженер В. Сименс получил патент на устройство, действие которого заключалось в присоединении к одному полюсу электромагнитного подъемного крана железа для увеличения подъемной силы другого полюса [5].

Гильберт выяснил, что лист железа может частично экранировать пространство как от действия магнитного поля Земли, так и от действия любого другого магнита. Он высказал гениальную мысль о том, что действие магнита распространяется подобно свету.

Гильберт опроверг широко распространенное мнение о влиянии алмазов на магнитные свойства. Он собрал 17 крупных алмазов и в присутствии свидетелей показал, что эти камни никоим образом не влияют на магниты.

Гильберт установил, что намагничивание тел может быть разрушено при нагреве их до красного каления. В дальнейшем французский ученый-физик Пьер Кюри, лауреат Нобелевской премии 1903 года, в 1895 году установил, что железо и магнетит утрачивают свои магнитные свойства при температурах 770 °C и 572 °C соответственно. Гильберт определил, что сильно нагретое железо приобретает большую интенсивность намагничивания, если оно остывает, будучи помещенным в магнитное поле Земли в направлении север-юг. Так впервые было обнаружено то, что впоследствии получило название термоостаточного намагничивания, имеющего большое геофизическое значение. Он также наблюдал, что мягкое железо становится слегка намагниченным, если оно долго (десяtkи и сотни лет) лежит в земле в направлении север-юг; если же поместить кусок железа в этом направлении и ударить по его концу, он быстро приобретает намагниченность (рис. 3).

В книге «О магните» Гильберт также описывает некоторые исследования электризации трением. До него знали, что только янтарь при трении способен притягивать легкие тела. Он первым стал исследовать, не обладают ли тем же свойством другие вещества. Для изучения электризации Гильберт изобрел своеобразный электрический прибор (электроскоп), представлявший собой немагнитную стрелку «из любого металла» длиной 3–4 дюйма, которая могла вращаться на тонкой оси, проходящей через ее центр. Приближая к одному ее концу наэлектризованный предмет, Гильберт наблюдал притяжение к нему и соответствующий поворот стрелки. Такое притяжение он признал за особую силу природы и назвал ее электрической силой (по греческому названию янтара). Но поскольку немагнитная стрелка не имела устойчивого нулевого положения, она не могла служить для сравнения интенсивности электризации различных веществ.

Гильберт перечисляет множество тел, кроме янтара, приобретающих электрические свойства от трения: алмаз, сапфир, аметист, опал, черный хрусталь, все виды

стекла, сера, смолы, каменная соль, тальк и еще некоторые другие. Неспособными электризоваться он признает: смарагд, агат, жемчуг, металлы, алебастр, мрамор, кости. Все металлы – хорошие проводники, оказались у него неспособными электризоваться, что вполне естественно, поскольку Гильберт, натирая предметы, держал их в руке и таким образом уводил полученный ими заряд в землю. Сухой воздух, северный и восточный ветры благоприятны процессу электризации тел; на солнце натертые тела сохраняют электрические свойства в течение 10 минут. Напротив, влажность, опрыскивание спиртом и водой чрезвычайно ослабляют электрическую силу.

Гильберт впервые открыто и настойчиво заявил о том, что «...источником действительного знания природы вещей является наблюдение с помощью наших чувств и тщательная проверка его опытом».

После смерти королевы Елизаветы Тюдор (24 марта 1603 г.) Гильберт был оставлен лейб-медиком при взошедшем на престол короле Якове I. Но ему недолго оставалось проявлять свои исключительные способности врача и блестящего исследователя магнетизма и электричества – 30 ноября 1603 года он умер от чумы. Похоронен он в алтаре церкви Св. Троицы, в Колчестере.

Гильберт жил и умер холостяком. Он завещал колледжу врачей всю свою библиотеку, свои глобусы, приборы и минеральные коллекции. К сожалению, все это сгорело во время большого лондонского пожара 1666 года.

Оценивая значение Гильберта для науки в целом, можно присоединиться к словам известного английского поэта Джона Драйдена (1631 – 1700), писавшего о нем: «Гильберт будет жить, пока магнит будет притягивать» [6].

Фундаментальный труд Вильяма Гильберта в XVII веке был неоднократно переиздан, став настольной книгой многих естествоиспытателей в разных странах Европы и сыграв огромную роль в развитии учения об электричестве и магнетизме. Великий Галилео Галилей писал о сочинении Гильберта: «Я ВОЗДАЮ ВЕЛИЧАЙШУЮ ПОХВАЛУ И ЗАВИДУЮ ЭТОМУ АВТОРУ» [7].

Литература:

1. Гильберт В. «О магните», пер. с лат. А.И. Даватура. – М.: Изд-во АН СССР, 1956.
2. Яновский Б.М. Земной магнетизм, 2-е изд. – М.: Государственное издание технико-теоретической литературы, 1953.
3. Там же, где 1, с. 249 – 251.
4. Калашников А.Г. Вильям Гильберт и научное значение его труда «О магните» / Там же, где 1, с. 345.
5. Дорфман Я.Г. Всемирная история физики. – М.: Наука, 1974.
6. Там же, где 4, с. 360.
7. История электротехники // Под ред. И.А. Глебова – М.: Изд-во МЭИ, 1999.