

## Уилям Джилбърт: забравеният гений<sup>1</sup>

Д. Тили и С. Пъмфри

Когато на 30 ноември 1603 г. умира Уилям Джилбърт от Колчестър, Англия губи един от най-големите учени от епохата на кралица Елизабет. Три години преди това той публикува книга, озаглавена “За магнитите”, която представлява не нещо друго, а първата книга по експериментална физика. Нейното пълно заглавие в превод от латински гласи “За магнитите, магнитните тела и големия магнит – Земята”. През 1651 г. неговият полубрат редактира и публикува посмъртно колекция от ръкописи на Джилбърт. Разпространявана под заглавието “De Mundo Nostro Sublunari Phylosophia Nova”, книгата съдържа “една нова философия на нашия подлунен свят”. Въпреки революционната природа на тези две книги, днес в историята Джилбърт е изпаднал – според нас съвсем несправедливо – някъде в бележките под черта. И така, защо неговите революционни постижения в създаване на науката за магнетизма не са известни по-добре?

### Ум, създаден за магнетизма

Историята на Джилбърт започва в Колчестер, графство Есекс, където той се ражда през 1544 г. На 14 годишна възраст постъпва в университета в Кеймбридж, където изучава стандартните за онова време бакалавърски курсове. Тук той се среща, а след това и отрича ортодоксалните физични възгледи на Аристотел, медицината на Гален и астрономията на Птолемей. Последната поставяше в центъра на Вселената неподвижната Земя, около която по кристални сфери обикалят планетите и звездите.

През 1570 г. Джилбърт става лекар в Лондон, където, за разлика от академичния консерватизъм на Кеймбридж, той намира един кипящ център на навигационни науки, технологии и приложна математика. Изследванията на Джилбърт по магнетизъм, а така също и медицинската му практика, го водят – необичайно за онова време – да търси мореплаватели и умели майстори на инструменти, съпоставяйки техните данни по магнетизъм и открития, засягащи магнетита и стрелките на компасите. В тези кръгове се намираха и Копернианците, които запалват у Джилбърт радикалната вяра, че Земята е просто една планета в безкрайната Вселена.

Джилбърт използва свободното си време и положението си на придворен лекар, за да атакува традиционната университетска наука за Земята чрез публикуването през 1600 г. на книгата “За магнитите”. Този единствен том е организиран в шест отделни книги, всяка от които съдържа голям брой глави. Централно място заема хипотезата, която вероятно се е оформила още в началото на 1580-те години, че Земята представлява един гигантски магнит. Наистина, Джилбърт в течение на много години и изразходвайки значителни средства (казват – 5000 J) доказва тази хипотеза по нов, експериментален начин. Опитите му включват използване на сфери от магнетит (известни като *terrella* – “малка Земя”) и свободно въртящи се миниатюрни магнитни стрелки. Лондонският майстор на инструменти Робърт Норман още през 1581 г. е открил, че стандартната стрелка на компаса, в допълнение към грубата ориентация север – юг, сочи малко надолу, под хоризонта (инклинация). Той обаче нямал и идея колко би могла да бъде тази инклинация на други точки от

<sup>1</sup> Разширена версия на този материал е публикувана в рубриката Гледна точка на сайта Physicsweb през ноември 2003 г. във връзка с 400 годишнината от смъртта на учения.

земната повърхност. Като изследва как се изменя наклона на миниатюрните магнитни стрелки в различните точки от “терелата”, Джилбърт успешно предсказва че съотношението между наклона и географската широчина върху “терелата” моделира инклинацията на стрелката на компаса около Земята. В петата книга от “За магнитите” Джилбърт предлага закон за наклона на компасната стрелка за всички точки от глобуса.

### **Предизвикателствата на мореплаването**

В “За магнитите” се съобщава също така за един нов инструмент, наречен инклинометър, с който при облачно небе мореплавателите биха могли да се ориентират грубо за своята географска широчина. В книгата има илюстрация на инструмента и няколко европейски моряци съобщават за успешни опити за използването му в морето, въпреки че в края на краищата практическата полза от тази техника се оказва малка.

Една по-амбициозна схема е била да се свърже географската широчина с “магнитната вариация”, която представлява отклонение на магнитния север от истинския (астрономически) север. За нещастие, тази работа пропада след откритието през 1634 г. (по ирония на съдбата – вдъхновено от изследванията на Джилбърт), че магнитната вариация се изменя с течение на времето. Било установено, че за времето от 1580 г. до 1634 г. тази величина е намалала от 11’ източно от източния север до 4’ източно – откритие, което шокира всички европейски експерти от онова време.

Въпреки тези по-сетнешни неуспехи, средствата за навигация, предложени от Джилбърт са потвърдени от математика Едуард Райт през 1600 г. в неговия хвалебствен предговор към “За магнитите”. Той пише “В действителност, според мен няма нищо по-важно или по-полезно за човечеството.”

Джилбърт провежда и много други опити, включително изследването на сфери от магнетит, плаващи във вода в малки дървени лодки. Тази работа показва, че магнитните сили често предизвикват кръгово движение, което му позволява да развие магнитна космология на въртящата се Земя. Днес ние вярваме, че именно тази космология го е мотивирала да изследва магнетизма.

След като показва, че Земята, която той нарича “Земята-майка”, притежава една нематериална магнитна сила, Джилбърт приписва на Земята и душа – по онова време обичайно обяснение за планетите и другите “самодвижещи се” обекти. Според неговите представи магнитната душа на Земята върти планетата около оста ѝ, която е магнитно стабилизирана към една точка, близка до Полярната звезда. С други думи магнетизмът е причина за Коперниковото денонощно въртене на Земята. Както Джилбърт наемква в “За магнитите” (и по-разширено в “De Mundo ...”), той е вярвал, че живите сили на всички небесни тела “заговорничат” динамично да предизвикват регулярни, но не кръгови небесни движения. Тази първа Коперниканска физика, разработена в последната книга на “За магнитите” и в “De Mundo ...” бе, разбира се, изместена около 80 години по-късно от Нютоновия труд върху гравитацията.

### **Основоположникът**

Голямата цел на “За магнитите” – да изведе магнетизма извън простата употреба на компаса да открие севера – е била не толкова успешна, колкото са се надявали Джилбърт и Райт. Неговата магнитна космология скоро също е била изместена. Ние вярваме обаче, че приносите на Джилбърт към навигацията и

космологията няма да бъдат просто обезценени. Магнитната Земя на Джилбърт е основа на геомагнетизма. Той показва опитно, че магнетизмът включва сили, действащи на разстояние, което окуражава други астрономи и физици като Йохан Кеплер, Роберт Хук, Кристофър Рен – и вероятно самия Нютон – да разглеждат всемирната гравитация по аналогия с магнетизма.

Да предположим обаче, че наистина омаловажим двете главни цели на “За магнитите” и също така игнорираме главите за навигация, практически инструменти и математическите конструкции, които биха могли да бъдат работа на неговия сътрудник Едуард Райт. Дори тогава, според нас, ядрото, което остава, представлява първият голям труд по експериментална физика.

Да разгледаме постиженията, които безсъмнено могат да се припишат на Джилбърт в едни времена, когато единственият магнитни материали бяха магнетитът, желязото и стоманата, и когато цялата схема на модерната наука все още очакваше установяването си. Най-прочута е неговата демонстрация в “За магнитите”, че Земята представлява един голям магнит. Той доказва това чрез нещо, което днес бихме нарекли моделни експерименти, включително споменатите по-горе, в които той показва, че поведението на миниатюрните магнитни стрелки върху сферите от магнетит симулират онова на магнитната стрелка и на Земята.

Между другото, качествената дискусия на Джилбърт върху магнетостатиката напълно и внимателно основана на опита. Детайлно са проучени посоката на вътрешното поле, полярността на един разрязан магнит, както и процесите на намагнитване и размагнитване. В глава 11. на гнига 5., например, Джилбърт дори се доближава до идеята за магнитно поле и прави добър удар при описание на диполното поле на сфера от магнетит. Онова, което липсва, е по-трудният опит за количествено описание на магнитното привличане, надхвърлящ сравненията на “слаби” и “силни” магнити.

Взаимодействието между температура и магнетизъм намира също дълбоко проникващо и акуратно обсъждане в няколко глави. Последното главно постижение е описанието на електростатиката в една глава от книга 2., озаглавена “За привличането, упражнявано от янтър”. В нея се различават електричните от магнитните ефекти и се установява наличието на твърде голям брой “електрици”. Въпреки че Джилбърт не различава положителни от отрицателни заряди (за това ще са необходими още 150 години), тази единствена глава е достатъчна, за да му завоюва титлата “баща на науката за електричеството”.

Когато разглежда магнетизма, физикът и математик Уилям Уивъл през 1859 г. пише: “Трудът на Джилбърт съдържа всички фундаментални факти на науката, така пълно изследвани, че наистина дори днес ние имаме да добавим твърде малко към тях.”

Използването на експеримента при Джилбърт е преднамерено, обсъдено и основополагащо. Първото изречение на неговия предговор гласи: ”При разкриване на неизвестното и при изследване на скритите причини, по-строги основания се получават чрез сигурни опити и демонстрирани аргументи, отколкото вероятностни предположения и мнения от философстващи мислители с общ характер.”

Ето как Дерек Прайс през 1958 г. красноречиво описва постиженията на Джилбърт: “Със сигурност може да се смята, че Джилбърт е не просто откривател на основни закони на магнетизма и електричеството, а откривател на целия процес на съвременната наука. Със сигурност той бе първият, който

упорито и методично работи в цял раздел на физиката, изцяло позовавайки се на опита и причините. Трудовете на Джилбърт формираха образец за последвалите ги изследвания в други области на физиката, а много по-късно и за химични и биологични обекти.”