

Из историята на астрономията

Тихо Брахе (1546 – 1601), потомък на аристократична фамилия, от малък е подготвян за служене на датския крал. Причина за поврат в съдбата на тринадесетгодишния юноша е слънчевото затъмнение от 21 август 1560 г.. Тихо е впечатлен не толкова от самото явление (пълно в Португалия, но в Копенхаген само частично), колкото от факта, че то било предсказано дълго време преди настъпването му въз основа на таблици, отразяващи видимото движение на Луната сред звездите – таблици, съставени в древността и поправяни от арабските астрономи. За момчето е “някакво чудо, че хората са в състояние да познават движенията на небесните тела с такава точност, че да могат да предсказват техните положения и относителни разположения в далечното бъдеще.”¹. Оттук нататък съзнанието на Тихо е обсебено от астрономията и по-нататък за никаква служба в полза на краля или църквата не може да става дума.

Като мнозина от съвременниците си, Тихо Брахе вярвал в астрологията и сам съставял хороскопи. Въз основа на свой хороскоп, бидейки в Рощок, едва двадесетгодишният Тихо предсказал, че предстоящото на 28 октомври 1566 г. лунно затъмнение вещае смъртта на турския султан Сюлейман Великолепни, популярен в християнска Европа след завоюването на Белград, Будапеща, Родос, Багдад, Аден и Алжир. (При тогавашната средна продължителност на човешкия живот обаче не е било трудно да се направи подобно предсказание, тъй като тогава Сюлейман е бил на 80 години.) Когато вестта за смъртта на султана достига Рощок, авторитетът на Тихо нараства неимоверно, но скоро след това помръква, защото се оказва, че Сюлейман е починал няколко седмици преди затъмнението. Някои смятат, че именно подигравките по този повод са причина за дуела на Тихо с друг датски аристократ, при който дуел Тихо губи част от носа си и е принуден до края на живота си да прикрива загубата със специално изработена от злато и сребро протеза.

Според Анри Пуанкаре “...ако точността на инструментите на Тихо Брахе бе 10 пъти по-голяма, никога не бихме имали нито Кеплер, нито Нютон, нито астрономия.”

Тази мисъл на великия математик подчертава тясната връзка между напредъка в науката и напредъка в технологиите. Не е възможно едното да надскочи с няколко степени другото: наистина, ако инструментите на Тихо Брахе имаха 10 пъти по-голяма точност, тогава експериментално определените положения на планетите биха отчитали не само доминиращото влияние на Слънцето, а и пертурбациите от влиянията на съседните планети – експерименталните точки няма да лежат точно върху елипса и Кеплер не би могъл да установи законите си.

След Улугбек Тихо Брахе е вторият човек, достигнал точност на измерванията от *две минути*, което представлява и практическа граница за невъоръженото око. Представете си обратното на това, за което говори Пуанкаре – ако точността на данните на Тихо Брахе бе само три пъти по-малка, тогава Кеплер не би могъл да направи разлика между кръгова орбита и елиптична орбита.

До Кеплер най-доброто предположение относно причината за движението на планетите сред “неподвижните” звезди са действията на небесните ангели: ангелите

¹ Цитат на Dreuer от публикуваната през 1654 г. биография на Тихо, съставена от Gassendi.

тласкат планетите и те се преместват. (Не забравяйте, че става дума за времена, когато господстват възгледите на Аристотел: за да се движи едно тяло, трябва да му действа някаква сила.) Кеплер си поставя за цел обаче да покаже, че "... машината на Вселената не е като на божествено одушевено същество, а е подобна на часовник." В своята книга, известна под заглавието "Мистериите на Вселената" (*Mysterium Cosmographicum*, 1597) той за пръв път изказва идея, която по-късно ще придобие своя завършен вид в закона за гравитацията на Нютон – идеята, че движението на планетите може да се определя от физични причини. Кеплер се опира на констатацията на Коперник, че по-далечните от Слънцето планети се движат по-бавно. Оттук той заключава, че вероятно движението на планетите се определя от някаква сила (той използва термина *vigour*), която произхожда от Слънцето, намалява с отдалечаване от него и тласка планетите по техните орбити. За да направи подобно предположение той използва резултатите на Джилберт по изследване взаимодействието на постоянни магнити. (Джилберт пръв изказва предположението, че върху орбитите си планетите се удържат от определени сили – за него те са магнитни по своя произход.)

Първият закон на Кеплер е втори

След смъртта на Тихо Брахе (1601 г.) Кеплер се заема въз основа на неговите данни да определи точната форма на орбитата на Марс с цел да разреши противоречието между наблюдателните данни и предположението, възприето от привържениците на системата на Коперник, че планетите се движат по кръгови орбити около Слънцето. Първото му предположение е, че орбитата на Марс е ексцентрична, т. е., че Слънцето не се намира точно в нейния център. То намалява значително разликите между наблюденията и предсказанията, но тези разлики все още остават по-големи от грешките при измерванията. По време на тези пресмятания Кеплер прави революционна за времето си стъпка: част от пресмятанията той прави от гледна точка на наблюдател, който се намира на Марс и наблюдава движението на Земята (да не забравяме, че по това време физиката е твърде далеч от идеята за относителност на движенията!).

Тъкмо по времето, когато работи с подобни "ексцентрични" орбити Кеплер достига (1602 г.) до заключението, че площната скорост на планетите е постоянна, известно днес като **втори закон на Кеплер**. Едва след нов тригодишен труд, по време на който пробва различни възможности, той достига (1605 г.) до **първия закон**, т. е. до извода, че планетите се движат по елипси, в единия от фокусите на които се намира Слънцето. Така, че нашата "номерация" на законите не съответства на реда, по който те исторически са се появили.

С тези два закона Кеплер избягва необходимостта от въвеждане на епицикли, екванти и всякакви подобни усложнения, присъщи на тогавашните модели на Вселената, включително и на собствената му мистична идея за движение на планетите по сфери, вписани във вложени едно в друго правилни кристални тела.

Оценката за значението на законите на Кеплер не идва веднага. Публикуването на книгата му *Astronomia Nova* през 1609 г. не се посреща с акламации – хората не харесват елипсите и не бързат да се разделят с мистичната (т. е. не опираща се на наблюдателни данни) и наложена още от древните гърци умозрителна идея за движение по "идеалната" крива – окръжността. Истинското значение на законите на Кеплер става ясно едва след като Нютон показва, че законите, които по същество са отгънати от Кеплер, са следствие от законите на механиката и от закона за гравитацията.

За значението на първия закон на Кеплер

По повод първия закон на Кеплер **Бертран Ръсел** пише:

“Откриването на първия закон, според който планетите се движат по елипси, изисква по-големи усилия за освобождаване от традициите, отколкото е способен да разбере един наш съвременник... Замяната на окръжности с елипси влече след себе си отказ от естетическия уклон, който ръководи астрономията от времената на Питагор... необходимо е било да се отхвърлят много вкоренени предразсъдъци.”

Паули също нарича прехода от окръжности към елипси “велик преврат в астрономията”.

Из писмо на Д. Фабрикус да Кеплер:

“С Вашите елипси Вие унищожихте кръговостта и еднаквостта на движенията, което ми изглежда толкова по-абсурдно, колкото повече мисля за него. Би било много по-добре, ако бихте могли да запазите перфектните кръгови орбити и да оправдаете Вашите елипси, макар и с цената на още един малък епицикъл...”

Законите на Кеплер и заслугите на Нютон

“Една от главните заслуги на Нютон е да открие измежду писанията на Кеплер неговите три закона. Тези три закона са в основата на съвременната космогония, но за Кеплер те не са означавали нищо повече от три измежду многото тухли, които изграждат една барокова катедрала. Кеплер никога не е осъзнавал тяхното значение. В своята първа книга той отбелязва, че “Коперник не е знаел колко е богат.”. Същата бележка се отнася и за самия Кеплер.

Koestler A., *The sleepwalkers*,
Grosset&Dunlop, N.Y., 1963, p. 396.