# Начала" Исаака Ньютона

Почти каждое великое событие порождает всевозможные легенды. Кто не слышал о яблоке Ньютона? Даже через сто лет после смерти ученого посетителям показывали дерево, с которого, по преданию, этот плод упал...

Молва утверждает, что именно благодаря яблоку и был открыт великий закон природы. Сам Ньютон об этом нигде не писал, факт этот дошел до нас со слов его племянницы...

Версия эта (вошедшая потом в большинство жизнеописаний Ньютона) вызывала недоумение и возражение у многих.

Так, математик Гаусс писал: «Не понимаю, как можно предполагать, что этот случай мог замедлить или ускорить такое открытие. Вероятно, дело было так: пристал к Ньютону глупый нахальный человек с вопросом о том, каким образом он мог прийти к своему великому открытию. Ньютон, увидев, с кем имеет дело, и желая отвязаться, ответил, что ему упало на нос яблоко. Это совершенно удовлетворило любознательность того господина».

В действительности же открытие закона всемирного тяготения родилось далеко не так просто. Ньютон говорил, что он «все время думал об этом», т. е. об инерции, массе, падении тел... И еще: «Если я видел дальше других, то потому, что стоял на плечах гигантов».

На плечах гигантов... Каких же? Николай Коперник... Это он в своем грандиозном труде «О вращениях небесных сфер» доказал, что все планеты, в том числе и Земля, вращаются вокруг Солнца. Галилео Галилей...

Его убедительный «Диалог о двух главнейших системах мира, Птолемеевой и Коперниковой» подтвердил правильность открытия Коперника. Иоганн Кеплер, этот «законодатель неба», установил закономерности движения планет и впервые высказал догадку (всего лишь догадку) о принципах взаимного притяжения материальных частиц друг к другу.

Так, год от года, век от века накапливались крупицы истины. Все ближе подходят ученые к великому закону... В 1644 г. профессор Ф. Робервиль (Франция) высказал мысль, что сила тяготения каждой частицы простирается безгранично. Через два года математик Дж. Борелли (Италия) попытался объяснить движение планет притяжением Солнца.

В 1673 г. механик, физик и математик Хр. Гюйгенс (Голландия) дал математическое выражение для силы, которая должна увлекать движущееся по окружности тело к центру его вращения. Наконец, естествоиспытатель Р. Гук (Англия) в трактате «Опыт доказательства вращения Земли» (1674 г.) показал, что все небесные тела тяготеют друг к другу...

Нужен был глубокий, всеобъемлющий, обобщающий гений, чтобы из разрозненных открытий знаменитых астрономов и физиков вывести общие законы. И этот гений появился.

Родился Ньютон в семье фермера 25 декабря 1642 г. (в год смерти Галилея) в деревне Вулсторп, расположенной в 75 километрах от Кембриджа. Окончив школу, юноша поступил в Кембриджский университет. Наряду с другими дисциплинами он изучил здесь геометрию по Эвклиду (сохранился экземпляр эвклидовых «Начал» с пометками Ньютона); самостоятельно познакомился с системой Николая Коперника.

Студент быстро превращался в ученого. Он стал бакалавром, получил звание магистра и стал преподавать математику. Четверть века провел Ньютон в стенах Кембриджского университета, где он совершил основные свои научные открытия.

В 25 лет он стал профессором Кембриджского университета; в 29 лет избран членом Лондонского королевского общества (английской академии наук), а в 1690 г.—президентом этого общества.

Он пережил казнь Карла I, правление Кромвеля, реставрацию Стюартов, вторую «славную бескровную революцию», был современником Петра I (возможно, встречался с ним) и Людовика XIV. В конце века Ньютон переехал в Лондон, где был смотрителем, а потом начальником Монетного двора. Скончался он в Лондоне на 85 году жизни.

Уровень развития культуры человечества того времени можно представить, вспомнив лишь некоторые имена.

...Томас Мор написал свою «Утопию» за 125 лет до рождения Ньютона; Фрэнсис Бэкон умер за 17 лет до рождения Ньютона; еще раньше умер Шекспир. Гоббс — уже современник, а Локк — почти его ровесник. В старости Ньютон мог прочесть «Робинзона Крузо», в самые последние годы его жизни появилось знаменитое произведение Свифта. Во Франции творили Корнель, Расин, Мольер.

В самой Англии успешно развивались естественные науки, в стране трудились выдающиеся исследователи: У. Гильберт исследовал свойства магнитной стрелки; Р. Бойль изучал свойства газов, установив связь между объемом воздуха и его давлением; Р. Гук построил первый воздушный насос, усовершенствовал барометр, Д. Нейер ввел логарифмы. Увлечение наукой стало почти модой.

Послушаем, что писал об этом времени английский историк Маколей: «Для изящного джентльмена было почти необходимостью уметь поговорить о воздушных насосах и телескопах. Даже знатные дамы по временам считали приличным высказывать любовь к знанию. Они приезжали в каретах шестеркой смотреть диковины Грешем-колледжа и испускали крики восторга, видя, что магнит действительно притягивает иголку и что микроскоп действительно увеличивает муху до воробья. В этом, без сомнения, было нечто, способное вызвать улыбку... Тем не менее верно, что великое дело истолкования природы совершалось у англичан того времени так, как никогда и нигде прежде».

Биография Исаака Ньютона внешне проста и бедна событиями. Вся его жизнь — это напряженное научное творчество, ряд блестящих идей и открытий.

Вот своего рода «послужной список» ученого: он открыл закон всемирного тяготения, законы разложения света, закон охлаждения нагретого тела и закон сопротивления движению в вязкой жидкости, сформулировал основные законы механики, разработал дифференциальное и интегральное исчисления, сконструировал один из первых термометров, впервые построил отражательный телескоп...

Вершиной его творчества является, по общему признанию, фундаментальный труд «Математические начала натуральной философии» (1687 г.), труд, где сформулирован знаменитый закон всемирного тяготения.

В основу своих исследований Ньютон положил «три основных закона движения» (иначе — три «аксиомы»). Первый— «принцип инерции», второй — «принцип действия сил» и третий — «принцип равенства действия и противодействия». Долгие два десятилетия обдумывал Ньютон основные положения своего будущего труда.

В самом начале научного пути Исаака Ньютона в Англии вспыхнула страшная чума, уносившая в могилу тысячи. Спасаясь от чумы, люди покидали города. Ньютон получил вынужденный двухлетний отпуск — он поехал в родную деревню.

Здесь, в Вулсторпе, ученый испытал небывалый творческий подъем. Наряду с другими вопросами он стал заниматься тяготением, о чем неоднократно упоминал впоследствии в письмах и записях.

Вот одна из них: «В том же году я начал думать о тяготении, простирающемся до орбиты Луны. Из правила Кеплера... я вывел, что силы, удерживающие планеты на их орбитах, должны быть в обратном отношении квадратов их расстояний. Отсюда я сравнил силу, требующуюся для удержания Луны на ее орбите, с силой тяжести на поверхности Земли и нашел, что они почти отвечают друг другу. Все это происходило в два чумных года, 1665 и 1666, ибо в это время я был в расцвете моих изобретательских сил и думал о математике и философии больше, чем когда-либо после».

Вернувшись в Кембридж, молодой ученый, однако, не торопился сообщить миру о своих открытиях и догадках, он продолжал читать лекции, производил оптические и химические опыты. Вместе с тем продолжалась упорная работа, о которой никто не подозревал.

О законе всемирного тяготения мир узнал только через двадцать лет: так высока была требовательность Ньютона к точности и безошибочности своих утверждений.

О жизни и работе Ньютона в годы, когда создавалась великая книга, рассказывал его секретарь Гэмфри: «Он был занят работой постоянно. Он не позволял себе ни отдыха, ни спорта, ни прогулок Он никогда не ездил верхом. Он считал потерянным каждый час, если тот не был посвящен научным занятиям.

Редко выходил он из своей комнаты, где день за днем занимался математическими расчетами и теоретическими выкладками. Он так увлекался работой, что забывал обедать. Когда же ему несколько раз напоминали об этом, Ньютон стоя съедал несколько кусков и молча возвращался к прерванным вычислениям. Осенью и весной он, кроме того, много времени проводил в химической лаборатории. На сон ему оставалось всего 4—5 часов в сутки».

Большую роль в издании «Начал» сыграл близкий друг Ньютона Эдмунд Галлей. Он, по свидетельству самого Ньютона, «не только правил типографские корректуры и озаботился изготовлением рисунков, но даже по его лишь настояниям я приступил и к самому изданию. Получив от меня доказательства вида орбит небесных тел, он непрестанно настаивал, чтобы я сообщил их Королевскому обществу, которое затем своим благосклонным вниманием и заботливостью заставило меня подумать о выпуске их в свет». В этом высказывании дан лишь набросок событий, которые связаны с выходом одной из наиболее замечательных в истории человечества книг.

В протоколах заседания Королевского общества записано: «28 апреля 1686 года д-р Винцент передал манускрипт Ньютона под заглавием «Математические начала натуральной философии», где дается математическое доказательство гипотезы Коперника в том виде, как она была предложена Кеплером, и все небесные движения объясняются на основании единственного предположения о тяготении к центру Солнца, обратно пропорционально квадрату расстояния». Было решено издать труд на средства Общества, причем специально оговаривалось, что «печатать четким шрифтом»; наблюдать за выпуском было поручено Галлею.

Увы, средств у Королевского общества не оказалось, и Галлею пришлось издавать «Начала» на свои средства. Можно представить себе радость первооткрывателя закона всемирного тяготения, когда он увидел, наконец, свою книгу (правда, пока не полностью). Ньютон с нескрываемым удовлетворением писал: «Отпечатанная на пробу часть моего тиража... кажется мне очень хорошей».

Однако радость была омрачена тем, что Гук стал претендовать на приоритет в открытии великого закона. Ньютон отрицал какую бы то ни было заслугу Гука, но тем не менее эти притязания расстроили ученого. Он хотел даже совсем отказаться от публикации третьей части труда, посвященной движению небесных тел, но после долгих размышлений оставил с целью лучшего распространения книги (чтобы оправдать расходы Галлея на издание). Кроме того, Ньютон согласился сослаться на Гука в одном из поучений «Начал».

Наконец, в середине 1687 г. книга вышла в свет. По старому обычаю, вначале Галлей расхваливает в стихах творение Ньютона, отдает «дань гению от восторженного друга-издателя». В предисловии Ньютон говорит о задачах естествознания. В первой книге трактуется движение тел под влиянием центральных сил, во второй — движение в сопротивляющейся среде, в третьей («О системе мира») из формулируемых ранее законов выводятся силы взаимного тяготения небесных тел и их движения. Прямая же цель «Начал» — доказательство закона всемирного тяготения.

Свой закон Ньютон облек в совершенную формулу — взаимное притяжение между любыми телами прямо пропорционально их массам и обратно пропорционально квадрату расстояния между ними.

Открытие и обоснование этого закона было огромным триумфом науки. «Книга подводила итоги всему сделанному за предшествующие тысячелетия в учении о простейших формах движения материи,— писал С. И. Вавилов,— сложные перипетии развития механики, физики и астрономии, выраженные в именах Аристотеля, Птолемея, Коперника, Галилея, Декарта, поглощались и заменялись гениальной ясностью и стройностью «Начал».

...С внешней стороны сочинение написано по образцу древних авторов. В нем, как и в «Началах» Эвклида, даны все определения, затем аксиомы и, наконец, само изложение предмета.

В Англии эта книга трижды издавалась при жизни автора (1687, 1713, 1725 гг.), затем было еще несколько изданий, тоже на латыни На английский «Начала» переведены в 1727 г., французский перевод появился в 1759, немецкий — в 1871, а русский — в 1916 г. (перевод сделан академиком А. Н. Крыловым).

По словам академика Крылова, сочинение Ньютона в продолжение 250 лет служило главным первоисточником дальнейших открытий в общей механике, в небесной механике, в физике и технике, преобразивших всю жизнь культурного человека Ньютон, однако, не только открыл величайший пакон природы, но дал и новый общий метод, который позволял решать задачи всех этих наук

..На континенте «Начала» встретили, мягко говоря, сдержанно. Ученые выискивали уязвимые места книги. Ньютона обвиняли в том, что он вводит непостижимые свойства материи, говорит о возможности действия на расстоянии, мало места отводит богу: он был только творцом и далее уже не вмешивался в мировую машину.

Неприязнь вызывала сама форма изложения закона всемирного тяготения. Даже Гюйгенс не понимал «Начал» — их построения, стиля, метода... Особенно усилились споры после выхода в свет второго издания со знаменитым предисловием Р. Котса.

Первым популяризатором и распространителем учения Ньютона стал Вольтер. Уже в своих «Философских письмах» он подробно говорит о великом английском ученом. Изданные в Париже в 1734 г. «Письма» были осуждены на сожжение, их издатель посажен в тюрьму, а автор вынужден был скрываться от преследований в Лотарингии.

Через четыре года вышла в свет, на этот раз в Амстердаме, другая книга Вольтера: «Основы философии Ньютона в доступном для всех изложении». Книга предназначалась для читателя, который «и Ньютона и философию знает лишь по названию и содержала изложение ньютоновой теории света и тяготения.

До появления этой книги Ньютоном интересовались лишь очень немногие специалисты, Вольтер же ознакомил с передовыми научными теориями все французское общество. Правда, Фонтенель не без ехидства заявил, что «Вольтеру следовало бы еще три года поучиться, чтобы понять Ньютона».

Вольтера увлекал наряду с содержанием научный метод Ньютона. Он восхвалял его за то, что Ньютон, отбросив все умозрительные теории, обратился к изучению явлений природы.

Вольтер навсегда связал свое имя с Ньютоном как инициатор перевода «Начал» на французский язык. Перевод был выполнен Эмилией де Шатле. Предисловие к изданию написал Вольтер...

Вскоре истинность закона подтвердилась убедительными фактами. Близкий друг Ньютона — Галлей — в 1682 г., пользуясь формулами «Начал», высчитал орбиту яркой кометы и предсказал, что она вернется в 1759 г. И комета (ей было присвоено имя Галлея) явилась в назначенный ей срок. Вольтер откликнулся на возвращение кометы восторженными стихами.

Но еще более поразительным триумфом идей Ньютона считают открытие планеты Нептун. Астрономы того времени никак не могли втиснуть в «небесное расписание» движение Урана, хотя Ньютон разработал тонкий математический метод для вычисления планетных путей. Уран же выходил из назначенного курса.

На некоторых участках своего пути вокруг Солнца он — без всяких видимых причин — то замедляет свой бег, то ускоряет движение. Раздумывая над этим явлением, русский астроном А. И. Лексель пришел к убеждению, что за Ураном находится еще планета, влияющая на движение Урана.

Тогда же француз У. Леверье и англичанин Дж. Адаме пришли к аналогичному выводу. Они одновременно и независимо друг от друга вычислили, где следует искать «виновника» отклонения. В указанном месте астрономы без труда обнаружили маленькую планету — Нептун. Впоследствии удалось установить, что закон действует и за пределами Солнечной системы, в мире далеких звезд и отдаленных галактик.

Английский физик Кавендиш сумел проверить закон всемирного тяготения в лаборатории. С помощью расчетов, основанных на законе всемирного тяготения, ученые решили удивительные задачи, которые прежде считались невыполнимыми: определили массы Солнца, Луны, Земли, других планет Солнечной системы; доказали, что Земля не является правильным шаром, а имеет «полярное» сжатие.

Прошли годы, и книга Ньютона завоевала всеобщее признание. Действительно, трудно преувеличить значение теории тяготения. Удивления достойно то, что человек оказался способен понять тяготение и предсказывать пути небесных тел. Это удивление выразили многие крупнейшие ученые разных стран мира.

Д. Гершель считал, что «с Ньютона начинается эра полной зрелости человеческого разума». П. Лаплас подчеркивал «превосходство «Начал» над другими произведениями». Ж. Лагранж называл «Начала» «величайшим произведением человеческого ума». М. Бертран полагал, что Ньютон стоит «рядом с Архимедом и выше всех других».

А. Эйнштейн утверждал, что «только Ньютону удалось найти основу для логического и математического обоснования явлений, подтверждаемых опытом». По мнению С. И. Вавилова, «в истории естествознания не было события более крупного, чем появление «Начал» Ньютона». Ньютон—«украшение рода человеческого». Такие слова высечены на одном из памятников великому ученому. Его друг Галлей в своей оде утверждал, что «не может смертный ближе стать к богам».

Слава, почет, признание пришли к Ньютону еще при жизни. Сам же он скромно говорил: «Я не знаю, каким меня считает свет, но самому себе я кажусь ребенком, который играет на берегу моря и радуется, когда найдет гладкий камушек или красивую раковину не совсем обыкновенного вида, в то время как огромный океан лежит передо мной неисследованным ».

 Список литературы