

Еженедельное издание. Рекомендуемая цена: 49 руб., 9,90 грн, 3900 бел. руб., 250 тенге

100 ЧЕЛОВЕК, которые изменили ход истории



52

ИСААК НЬЮТОН

DEAGOSTINI

100 ЧЕЛОВЕК, которые изменили ход истории

Исаак Ньютон

№ 52

ПРОЛОГ

4

ЖИЗНЬ И ЭПОХА

6

«Разумом он превосходил род человеческий»

Одиночество

Студенческие годы

Озарение

Труды по оптике и механике

Член парламента

Финансист

Глава Лондонского королевского общества

ВЫДАЮЩИЕСЯ СОБЫТИЯ

20

На грани прошлого и будущего

ИСТОРИЧЕСКИЕ ПАРАЛЛЕЛИ

24

Сила притяжения таланта

ИТОГИ

28

Плечо гиганта

«100 человек, которые изменили ход истории»
Еженедельное издание
Выпуск №52, 2009

РОССИЯ

Издатель и учредитель: ООО «Де Агостини»

Генеральный директор: Николас Скипакис
Финансовый директор: Наталия Василенко
Менеджер по развитию бизнеса: Александр Якутов
Главный редактор: Анастасия Жаркова
Менеджер по маркетингу: Юлия Лапшина
Менеджер по продукту: Михаил Ткачук
Менеджер по производству: Инна Завертальная
Распространение: ЗАО «ИД БУРДА»

Юридический адрес: 125315, г. Москва, Ленинградский пр-т,
72, стр. 4, 3-й этаж, офис 3 (письма читателей по данному
адресу не принимаются)

Телефон бесплатной горячей линии для читателей:
8-800-200-02-01

Адрес для писем читателей: Россия, 150961, г. Ярославль,
МЛЦС, а/я 61 «Де Агостини» «100 человек, которые изменили
ход истории»

Свидетельство о регистрации СМИ в Федеральной службе
по надзору за соблюдением законодательства в сфере
массовых коммуникаций и охране культурного наследия
ПИ № ФС77-29474 от 31.08.2007

УКРАИНА

Издатель и учредитель: ООО «Де Агостини Паблшинг»
Украина, 04107, г. Киев, ул. Лукьяновская, д.11
Генеральный директор: Екатерина Клименко

Адрес для писем читателей:
Украина 01033 Киев а/я ДЕ АГОСТИНИ
Украина 01033 Киев а/яс ДЕ АГОСТИНИ

Свидетельство о регистрации ОКР Министерства юстиции
Украины № КВ 13715-2009ПР от 27.03.2009

КАЗАХСТАН

Распространение: ЗАО «Бурда-Казань Пресс»

E-mail: 100people@deagostini.ru

Печать: «Юнивест Маркетинг», Киев, Украина

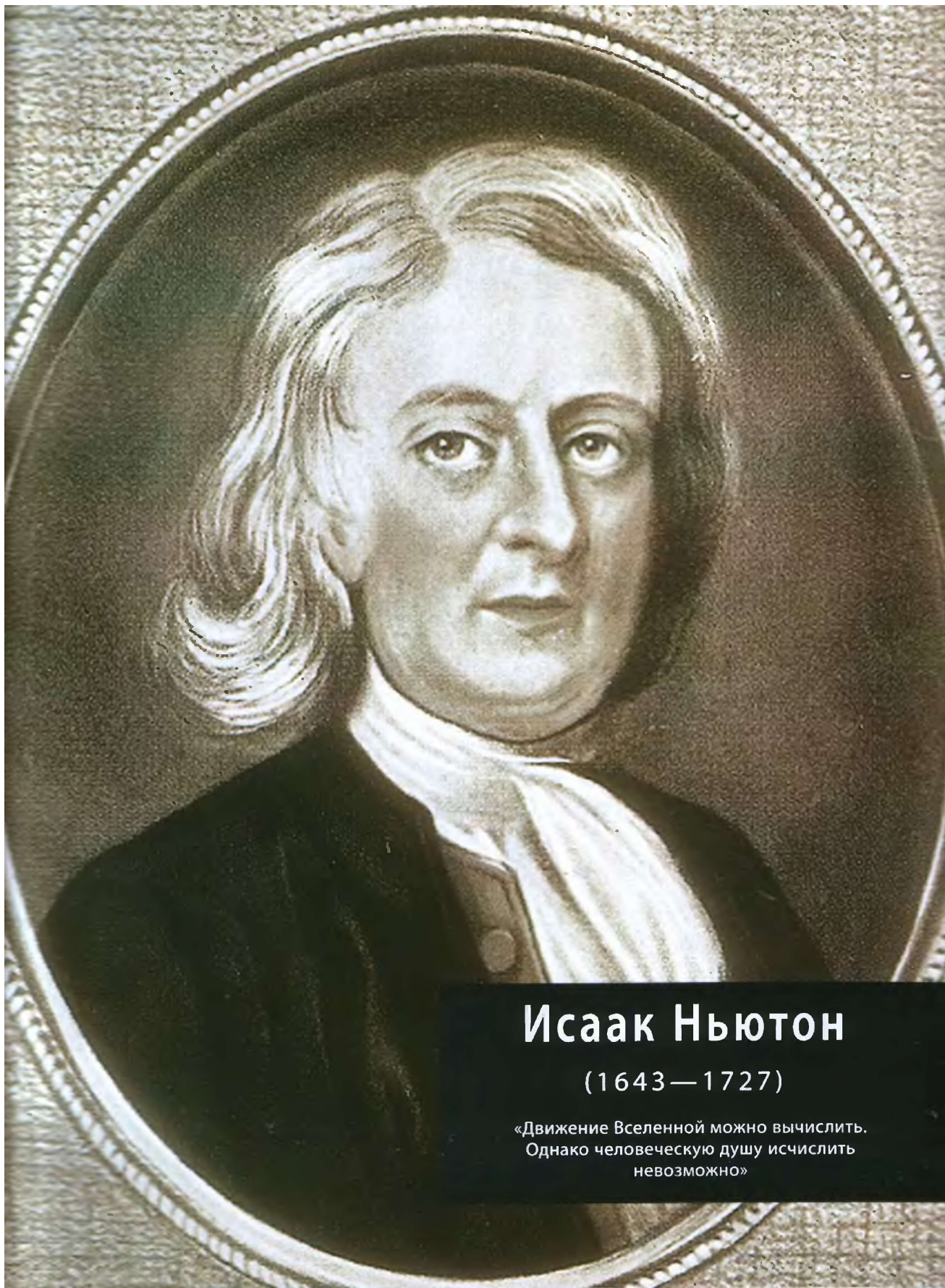
Тираж: 300 000 экз.
Рекомендуемая цена: 49 руб., 9,90 грн., 3900 бел. руб.,
250 тенге

© 2003 К. И. De Agostini JAPAN
© 2007 De Agostini Hellas
© 2009 ООО «Де Агостини»

Издатель оставляет за собой право изменять
последовательность номеров и их содержание.
Издатель оставляет за собой право увеличить
рекомендуемую цену выпусков.

ISSN 1996-8469

Иллюстрации предоставлены: Uniphoto Press, Corbis,
American Photo, De Agostini Picture Library



Исаак Ньютон

(1643—1727)

«Движение Вселенной можно вычислить.
Однако человеческую душу исчислить
невозможно»

Исаак Ньютон

Создатель классической механики

В XX веке прогресс науки позволил человеку выйти в космос и с новых позиций исследовать проблемы мироустройства. Основы современной научной мысли были заложены учеными-первопроходцами, посвятившими свою жизнь изучению естественных наук. Ключевой фигурой среди них является Исаак Ньютон.

По сути, он создал классическую механику и оптику как научные дисциплины, сформулировал закон всемирного тяготения, разработал принципы математического анализа. При этом его фундаментальный труд «Математические начала натуральной философии» представляет собой не просто исследование по механике: великий английский ученый, будучи богословом, пытался постичь, как абсолютная Божественная воля преобразуется в несовершенные, доступные человеческому восприятию материальные формы. Долгие годы Ньютон тайно занимался алхимией. Этой стороне своего творчества ученый придавал даже большее внимание, чем чисто прикладным приложениям своей механики. Значение этих, не связанных с механикой и оптикой, работ Ньютона в настоящее время явно недооценивается.

Как же сложилась жизнь этого необычного человека?

ХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА

1643	Рожение Исаака Ньютона в деревне Вулсторп.
1646	Мать, Ханна Ньютон, повторно выходит замуж, оставляя сына Исаака на попечение бабушки.
1649	Казнь английского короля Карла I.
1654	Исаак Ньютон поступает в среднюю школу в Грэнтеме.
1658	Мать, после смерти второго мужа возвратившаяся в Вулсторп, забирает сына к себе.
1660	Реставрация английской монархии: Карл II занимает престол.
1661	Ньютон поступает в Кембриджский университет.
1662	Основание Лондонского королевского общества.
1665	Ньютон становится бакалавром искусств Тринити-колледжа (колледжа Святой Троицы). «Великая чума». Ньютон возвращается в Вулсторп, где совершает большинство своих крупнейших открытий.
1668	Ньютон изобретает первый в мире телескоп-рефлектор.
1669	Ньютон возглавляет лугасовскую кафедру математики кембриджского Тринити-колледжа.
1672	Ньютон становится членом Лондонского королевского общества. Начало его полемики с физиком Робертом Гуком.
1675	Основание Гринвичской обсерватории.
1679	Смерть матери, Ханны Ньютон-Смит.
1682	Появление кометы Галлея.
1685	Восшествие на английский трон католика Якова II.
1687	Ньютон публикует свой главный труд — «Математические начала натуральной философии».
1689	Победа «Славной революции». Восшествие на английский престол Вильгельма III. Ньютон становится членом английского парламента.
1693	Ньютон переживает психологический срыв.
1696	Ньютон назначается смотрителем Монетного двора.
1699	Ньютон возглавляет Монетный двор.
1703	Смерть Роберта Гука. Ньютон избирается президентом Лондонского королевского общества.
1705	Ньютон возводится в сан рыцаря.
1708	Начало спора Ньютона и Лейбница о приоритете в открытии основ математического анализа.
1727	Смерть Ньютона в Кенсингтоне, пригороде Лондона.
1758	Новое появление кометы Галлея, предсказанное этим ученым при помощи законов Ньютона.

«Разумом он превосходил род человеческий»

Ньютон, родившийся в семье мелкого провинциального землевладельца, сумел стать профессором Кембриджского университета и прославиться своими новаторскими исследованиями в области механики и оптики. При этом он, погруженный в еще более глубокие проблемы, не слишком заботился о публикации своих трудов.



— Исаак Ньютон в юности.

Одиночество

Трудное детство

25 декабря 1642 года, на Рождество (по григорианскому стилю — 4 января 1643 года), в английской деревне Вулсторп родился мальчик. Он появился на свет недоношенным и был настолько мал, что помещался в небольшую кастрюлю. Никто не надеялся, что он выживет. Мальчику дали имя Исаак — в честь отца, скончавшегося за три месяца до его рождения.

Отец Исаака Ньютона был йоменом, то есть владельцем небольшого земельного надела, который сам же и обрабатывал. В возрасте 37 лет он женился на Ханне Эйскоу, будущей матери Исаака Ньютона. Семья матери принадлежала к «джентри» — мелкопоместному нетитулованному дворянству. В то время брак между мужчиной и женщиной с различным социальным статусом считался редкостью, и для этого требовалось специальное разрешение.

Через три года после смерти Ньютона-старшего женщина вторично вышла замуж — на этот раз за священника Барнаби Смита, который был намного старше ее. Церковь, в которой служил Смит, находилась в Грэнтеме — маленьком городке, расположенном в нескольких милях от Вулсторпа. Создав новую семью, Ханна отдала сына на воспитание своей матери, Марджери Эйскоу, а сама уехала с новым мужем из Вулсторпа, считая, что так будет лучше: мальчик очень ревновал отца к матери. После этого Исаак настолько возне-

навидел их, что испытывал желание поджечь церковь и убить «обидчиков». Поступок бросившей его матери оставил глубокий шрам в сердце Ньютона.

Отращение к школе

Лишившись родителей, Ньютон замкнулся и вместо того, чтобы играть с товарищами, предпочитал мастерить игрушки или читать книги, уединившись в своей комнате.

Когда его отдали в подготовительную школу, мальчику никак не удавалось сосредоточиться, и он пропускал мимо ушей все, о чем говорили учителя. За это его не раз наказывали палкой или ставили в угол классной комнаты. Вопросы учителя вызывали у Исаака сильное волнение, и он не мог сказать ничего внятного. Из-за этого он не любил ходить в школу и, как только заканчивались занятия, бежал домой.

Неудачливый фермер

В возрасте 12 лет Ньютон начал посещать среднюю школу в Грэнтеме. Здесь он жил в доме Уильяма Кларка: его вторая жена и мать Ньютона были близкими друзьями.

Аптекарь Кларк пробудил в подростке интерес к науке и лабораторным экспериментам. Именно тогда Ньютон впервые начал сам



▲ Детство Ньютона пришлось на годы Английской революции, в ходе которой произошли неслыханные ранее события — война парламента с королем Карлом I, его казнь, установление диктатуры Оливера Кромвеля.

ставить опыты и даже изобрел несколько собственных снадобий.

В те времена во всех английских средних школах обязательно изучали греческий и латинский языки. В некоторых из них преподавали также математику и новейшую историю, однако эти предметы не считались обязательными. Ньютон сосредоточил усилия на изучении латыни и овладел языком в совершенстве — в отличие от большинства своих товарищей. Это сыграло важную роль в его жизни, поскольку в Европе того времени на латыни издавалось большинство научных трудов. Впоследствии он излагал свои собственные теории именно на этом языке.

В школьные годы Ньютон проявил свой талант в создании различных приборов. Первым из них были солнечные часы, которые он подарил приемной дочери Уильяма Кларка — Катрин Сторер. Для нее же и ее подруг Ньютон искусно смастерил кукольный дом, обставленный игрушечной мебелью. Между Исааком и Катрин возникла влюбленность, закончившаяся, когда юноша уекал поступать в университет.

В 1658 году, на четвертом году обучения в школе, Ньютон по просьбе матери, к тому времени овдовевшей, вернулся в Вулсторп с тем, чтобы стать наследником семейного фермерского хозяйства. Однако уже тогда было очевидно, что Исаак тяготеет к занятиям наукой, подает надежды стать серьезным ученым и

бесконечно далек от всего, что связано с работой на земле.

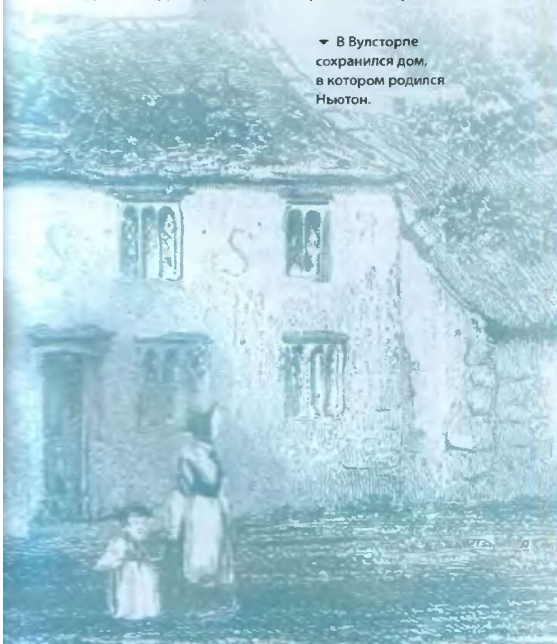
Однажды ему поручили пасти стадо овец. Вместо того чтобы приглядывать за ними, Ньютон с увлечением наблюдал за вращением крыльев ветряных мельниц и движением воды через построенную на небольшом ручье плотину. В итоге стадо, оставшееся без пастуха, забрело на соседское пшеничное поле. В другой раз надвигалась сильная гроза, и все соседи-фермеры бросились укрывать посевы и загонять скот. Только Ньютон продолжал следить за направлением ветра и движением облаков и делал это даже тогда, когда страшный ливень уже обрушился на ферму.

Видя все это, мать оставила надежду на то, что из сына сможет получиться фермер. Уильям Эйскоу, дядя Исаака, убедил ее отпустить сына назад в школу. Ньютон, в 1660 году вернувшись в Грэнтем, окончил ее и в июне следующего 1661 года поступил в Кембриджский университет.



▲ Рисунок солнечных часов, которые сконструировал Ньютон, когда учился в средней школе. Чтобы сделать солнечные часы, указывающие время с помощью отбрасываемой тени, требовалось очень точно рассчитать перемещение солнца по небосводу в течение дня.

▼ В Вулсторпе сохранился дом, в котором родился Ньютон.



Частная жизнь

У НЬЮТОНА МЕНЯЕТСЯ ХАРАКТЕР

В детстве Ньютон был молчаливым и задумчивым. Катрин Сторер, его школьная и, может быть, единственная любовь, говорила, что тихий, застенчивый, погруженный в свои мысли юноша редко выходил из дома, предпочитая вместо шумных игр мастерить поделки в своей комнате.

Учился Ньютон посредственно, так что в классе его называли «тудицей». Не отличался он и в спортивных состязаниях. Обычно мальчик с полным равнодушием относился к обидным прозвищам, которыми его награждали.

Правда, так было не всегда. Однажды один из одноклассников начал приставать к Ньютону. Вначале Исаак молчал, но нападки становились все яростнее. Когда задира принялся толкать его, Ньютон не выдержал и вытащил обидчика из классной комнаты. Эта стычка

поразила всех, кто считал Ньютона безответным тихоней.

Можно, конечно, считать тот случай обычной стычкой между мальчишками. Однако он говорит о том, что характер Ньютона начал в то время меняться, в нем появились упорство и сила. Позже сам Ньютон говорил, вспоминая тот давний случай: «Если бы я не положил его (одноклассника) тогда на лопатки, я бы потом никогда не смог выйти из своей комнаты».



бы потом никогда не смог выйти из своей комнаты».

▲ На стене кухни в доме семьи Ньютон красуются вырезанные им самим фигуры.

Студенческие годы

Поступление в Кембриджский университет

Путь Ньютона в науку отнюдь не был усыпан розами. Когда он поступил в Тринити-колледж (колледж Святой Троицы) Кембриджского университета, его семья могла присылать ему на расходы не более десяти фунтов в год. Одно только питание в колледже обходилось в один фунт ежемесячно. Прожить на десять фунтов в год было невозможно, и Ньютон стал «субсайзером»: такие студенты не платили за учебу, но должны были обслуживать бакалавров и магистров. Питались они обедами с общего стола. Закончив свои повседневные обязанности субсайзера, Ньютон погружался в книги, когда все остальные студенты спешили потратить свободное время на отдых и развлечения.

Однажды, когда он сидел на заднем дворе колледжа, чтобы быть подальше от ве-



▲ Здание Тринити-колледжа, основанного в XVI веке.



◄ Немецкий астроном Иоганн Кеплер (1571—1630) первым выдвинул гипотезу об эллиптичности планетных орбит и вывел на этой основе свои законы движения планет Солнечной системы.

селящихся студентов, мимо него проходил Джон Уикинс, один из его однокашников. Они разговорились, и Ньютон узнал, что его товарищ тоже сбежал от шума. С той поры они сдружились и прекрасно понимали друг друга. Уикинс взялся помогать Ньютону во время экспериментов и создал копии многих его рукописей.

Позже условия жизни Ньютона в Тринити-колледже улучшились. Любопытный студент с головой ушел в учебу и вскоре дал собственную интерпретацию теории Кеплера, поразившей тогдашний естественнонаучный мир. Ньютон отверг при этом классические теории, составлявшие ядро университетского курса. Затем — достаточно случайно — он увлекся математикой.

Как-то Ньютон приехал в Стаутбридж — город, расположенный неподалеку от Кембриджа. На уличном книжном развале он наткнулся на издание по астрологии. Ученый купил книгу и, вернувшись в колледж, стал жадно изучать незнакомые ему символы и понятия. Чтобы лучше разобраться в содержании книги, он взялся за труд по евклидовой геометрии. Его так восхитили приведенные в ней доказательства теорем, что он начал читать книги по геометрии одну за другой. Книга Рене Декарта «Геометрия» побу-



Ключевая фигура

ИСААК БАРРОУ

Исаак Барроу (1630—1677) являлся профессором греческой кафедры Кембриджского университета, а затем первым возглавил кафедру математики, созданную по воле и на средства депутата парламента Генри Лукаса.

Этот ученый, считая себя прежде всего теологом, ради богословия позже отказался от профессуры на кафедре математики, хотя успешно вел исследования в области исчисления бесконечно малых величин.

Барроу, высоко ценивший талант Ньютона, выдвинул молодого ученого кандидатом на место профессора кафедры математики. Предлагая его кандидатуру, Барроу отчасти преследовал и свои личные цели: в 1669 году он стал джювником короля Карла II, а в 1672 году по рекомендации монарха возглавил Тринити-колледж.

Ньютон и Барроу были абсолютно разными людьми. Барроу отличался открытостью и вниманием к ближним, в то время как Ньютон прославился своей необщительностью.

Барроу был убежденным протестантом, а у Ньютона сложились еретические воззрения: он отрицал троичность Божества, хотя, разумеется, скрывал это от окружающих. Барроу не знал о взглядах Ньютона на христианское учение, в противном случае он вряд ли рекомендовал бы его как своего преемника на лугасовской кафедре математики. Общей у Ньютона и Барроу была лишь их неумная тяга к знаниям.

► Барроу пользовался популярностью среди своих коллег. Он умел говорить намного ярче, чем Ньютон.



дила Ньютона заниматься самостоятельными математическими исследованиями. Вскоре он создал собственную теорему бинома, одно из его первых открытий в области математики.

Так называемая лукасовская кафедра математики в Кембриджском университете была основана на деньги, пожертвованные епископом и членом парламента Генри Лукасом. Первый профессор этой кафедры Исаак Барроу, известный не только как математик, но и как богослов, пользовался в университете огромным уважением. По его рекомендации Ньютон в 1665 году был удостоен степени бакалавра, дававшей ему возможность остаться в колледже и продолжать здесь свои исследования. Правда, некоторые неожиданные обстоятельства вынудили Ньютона приостановить на время свою исследовательскую работу.

В ноябре 1664 года в небе над Лондоном появилась комета. В следующем месяце в Лондоне началась эпидемия чумы. «Черная смерть» быстро распространилась, унося десятки тысяч человеческих жизней. Во время эпидемии циркулировали самые разные слухи, в том числе и о том, что ее виновником является знаменитый политический философ Томас Гоббс, своими книгами будто бы разгневавший Бога. Вскоре по всей Британии запретили публиковать книги Гоббса. Тем временем чума вышла за пределы Лондона и в 1665 году достигла Кембриджа. По распоряжению правительства университет закрыли, а всем профессорам и студентам было приказано разъехаться. Это касалось и Ньютона, отправившегося в родной Вулсторп.

Так получилось, что два года, проведенные Ньютоном у себя дома, оказались самыми ценными и продуктивными во всей его жизни. Оторвавшись от шумного и искусственного окружения университетской лаборатории, Ньютон получил возможность ставить свои эксперименты в идеальной для каждого естествоиспытателя лаборатории — самой природе. Кроме того, у Ньютона появилось много свободного времени для своих занятий и необходимый для спокойной работы покой.



▲ В Средние века на протяжении более трехсот лет в Европе регулярно происходили эпидемии чумы, уносившие жизни до четверти обитателей континента. Одной из основных причин эпидемий была антисанитария: средневековые горожане выливали испражнения, мочу и помой прямо на улицу.

В начале сентября 1666 года, когда Ньютон еще жил у себя на родине, начался знаменитый Большой лондонский пожар, уничтоживший город дотла. Едва только Англия стала приходить в себя после эпидемии чумы, как вспыхнула Вторая англо-голландская война. Несмотря на все эти градом сыпавшиеся удары, страна выстояла.

▼ Комната Ньютона в родительском доме. Именно здесь он создал свои крупнейшие труды в области механики.



Озарение

Прилив вдохновения

Два года, проведенные Ньютоном в Вулсторпе, стали самыми плодотворными в его жизни. Вспоминая впоследствии о них, ученый говорил: «Это был пик моего вдохновения, и я сделал за это время больше открытий в математике и философии, чем когда-либо». Приблизительно в это время Ньютон сделал три своих главных открытия — сформулировал закон всемирного тяготения, определил свойства света и разработал основы дифференциального и интегрального исчисления.

Ранее в науке принимали точку зрения Аристотеля, считавшего белый свет неделимым элементом и утверждавшего, что разные цвета возникают при смешении света и тьмы в разных пропорциях. Ньютон обнаружил, что исследованные им явления интерференции (наложения), дифракции (преломления лучей по краю препятствия) и двойного лучепреломления не сочетались с этой теорией. Желая доказать, что белый свет состоит из разных цветов, Ньютон изобрел призму — трехгранный кусок стекла, проходя через который белый свет разлагался на цвета радуги. Роберт Гук в своей книге «Микрография» назвал этот эксперимент Ньютона «решающим».

Много времени Ньютон уделял и занятиям математикой. Развивая идеи Декарта, разработавшего основы аналитической геометрии, он создал теорию производных, которую теперь принято называть дифференциальным исчислением. С помощью этого метода Ньютон сумел решить недоступную в то время задачу определения скорости движущихся неравномерно тел. Рукопись с изложением теории производных была полностью завершена Ньютоном на родине.

Знаменитое открытие

Дома Ньютоному работалось намного лучше, чем в Кембридже. Известна легенда о том, что именно здесь, сидя в своем садике, он увидел падающее яблоко, натолкнувшее его на идею закона всемирного тяготения. Было ли на самом деле то яблоко или нет, мы не знаем, но факт, что этот закон был открыт Ньютоном именно в те годы, непреложен.

Ученый, опираясь на третий закон Кеплера для круговых орбит и формулу центростремительной силы голландского ученого Христиана Гюйгенса, пытался доказать закон всемирного тяготения, согласно которому сила притяжения

Ньютон наблюдает за падающим с дерева яблоком.



обратно пропорциональна квадрату расстояния между телами. Однако в вычислениях Ньютона сохранялась небольшая — в пределах одного градуса — погрешность. Возможно, именно поэтому он никому не рассказывал о сделанном им открытии.

В 1667 году эпидемия чумы окончилась, университеты вновь открылись, и Ньютон, вернувшись в Кембридж, продолжил свои исследования. В 1669 году по рекомендации Барроу считавшего своего ученика лучшим математиком, чем он сам, Ньютона назначили профессором лукасовской кафедры математики.

Ученый раз в неделю читал лекции по оптике, в которых излагал результаты собственных исследований, но они часто оказывались недоступными для понимания студентов. Нередко случалось так, что лектор выступал перед совершенно пустой аудиторией.

Первый зеркальный телескоп

Ньютон приступил к созданию телескопа с высокой разрешающей способностью, опираясь на свои эксперименты в области оптики, проведенные в Вулсторпе. До этого были известны только преломляющие телескопы — рефракторы, увеличивающие изображение предмета сквозь линзы. Они имели ряд серьезных недостатков — прежде всего, узкое поле зрения и искажение цвета. Когда Ньютон занимался шлифовкой модифицированных линз телескопа-рефрактора, он вспомнил о своем эксперименте с призмой, показавшем, что причиной появления радуги при прохождении белого света сквозь призму являются

различные для каждого цвета углы отражения. Ученый пришел к выводу, что основные недостатки телескопа-рефрактора — узость поля зрения и передачу цвета — нельзя преодолеть с помощью модифицированных линз, поскольку в таком телескопе свет так или иначе проходит сквозь линзу. Решить эти проблемы способен только телескоп нового типа — отражающий, а не преломляющий свет.

Именно так «работал» созданный Ньютоном телескоп. Для отражения собранного света ученый установил на дне прибора вогнутое зеркало. Телескоп был оборудован механизмом, с помощью которого увеличенное и отраженное вогнутым зеркалом изображение еще раз отражалось плоским зеркалом, под нужным углом установленным внутри трубы телескопа. И лишь после этого изображение через окуляр попадало в глаз наблюдателя.

Этот первый отражающий телескоп давал более высокое увеличение, чем обычный прибор, имевший в десять раз больший размер. Свой телескоп Ньютон от начала до конца сделал своими руками — от чертежей до инструментов и отдельных деталей.

Второй отражающий телескоп Ньютон представил Лондонскому королевскому обществу в 1671 году. Его телескоп произвел настоящий фурор, и в начале следующего года Ньютона избрали членом этого научного учреждения. Тогда же начался его многолетний спор с Робертом Гуком.



▲ Зеркальный телескоп (рефлектор). Ньютон целиком сделал его своими руками.



▲ Эксперимент с призмой. Поскольку угол исходящего из отверстия света ежесекундно меняется, Ньютону приходилось постоянно регулировать положение призмы и отражающего экрана.



Библиотека мемуаров

ЛЕГЕНДАРНАЯ ЯБЛОНЯ

Ньютон сидел в садике своего родительского дома в Вулсторпе. Прямо перед ним с яблони упало яблоко. Ученый задумался над тем, почему яблоко полетело строго вниз, а не в сторону и не вверх. Яблоко притянула к себе Земля? Но тогда она должна притягивать к себе все тела, в том числе и Луну. С этого момента в голове Ньютона начала складываться теория всемирного тяготения.

Традиционно считается, что об этой истории с яблоком Ньютон рассказал во время прогулки местному доктору. Достоверность этой легенды вызывает сомнения, но, как бы то ни было, анекдот о яблоке Ньютона стал одним из наиболее знаменитых в истории науки. Та легендарная яблоня, конечно же, давно умерла, но ее благодатные семена разлетелись и дали ростки по всему миру.

которое время очередной спор вновь оказался публичным.

Смерть матери

В 1679 году, по завершении полемики с Гуком, Ньютон получил известие о болезни матери. Она ухаживала за своим заболевшим вторым сыном Бенджамином и заразилась от него сама. Ученый, никогда не знавший отца, с годами стал очень нежно относиться к матери. Он поспешил домой и дал страдавшей от лихорадки Ханне лекарство, которое сам использовал в подобных случаях еще со времен пребывания в доме Кларка. Ньютон преданно ухаживал за матерью, но все его усилия оказались напрасными: 4 июня она скончалась.

В это время Ньютон занялся исследованиями в области теологии и алхимии. Устав от бесконечного спора с Гуком, он на время охладел к науке и даже подумывал о том, чтобы выйти из Лондонского королевского общества. После смерти матери у него появилось много хлопот, связанных с получением наследства, и ему стало просто не до опытов и исследований.

Приблизительно тогда же он получил частное письмо от Гука, возглавившего Лондонское королевское общество. Тот желал, чтобы Ньютон отсылал свои научные отчеты, как и прежде, — в виде частных писем. У Ньютона не было желания отвечать, но он все же отослал отчет об одном эксперименте, сопроводив его припиской: «Это не более чем фантазия». В письме был описан способ определения суточного вращения Земли. Полученное от Ньютона письмо Гук зачитал на заседании Лондонского королевского общества, указав при этом на допущенные Ньютоном ошибки, и высказал свое, отличное от Ньютона, мнение. На этот раз прав оказался Гук.

Продолжавшаяся между ними переписка подтолкнула Ньютона к углубленным занятиям наукой, тем более что в одном из писем его оппонент по существу сформулировал закон всемирного тяготения именно в той форме, какая сложилась у самого Ньютона. Наш герой перепроверил свои расчеты, используя полученные от Гука уточненные данные о радиусе Земли, и на этот раз его вычисления оказались безошибочными.



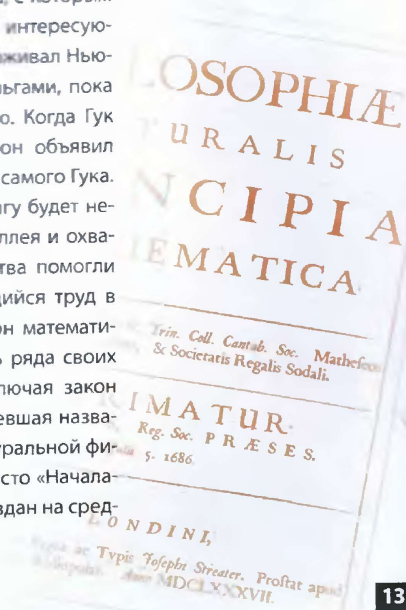
Знакомство с Галлеем

Примерно тогда же Гук сообщил Эдмунду Галлею, астроному и члену Лондонского королевского общества, что сумел успешно рассчитать движение небесных тел. Галлей попросил подробнее разъяснить ему это, но Гук ответил, что для этого еще не пришло время. Ответ на свою просьбу Галлей получил от Ньютона, когда через несколько месяцев посетил Кембридж. Астроном настоял на том, чтобы Ньютон немедленно опубликовал свое открытие.

Не менее важным было другое. В лице Галлея Ньютон нашел, наконец, друга, с которым можно было на равных обсуждать интересные его проблемы. Галлей поддерживал Ньютона, постоянно помогая ему деньгами, пока тот работал над своей рукописью. Когда Гук узнал, чем занимается Ньютон, он объявил его плагиатором, укравшим идею самого Гука. Стало ясно, что опубликовать книгу будет не просто. Однако настойчивость Галлея и охвативший ученого дух соперничества помогли Ньютону закончить этот выдающийся труд в 1687 году. В своей работе Ньютон математически доказывал справедливость ряда своих естественнонаучных гипотез, включая закон всемирного тяготения. Книга, имевшая название «Математические начала натуральной философии», обычно именуется просто «Началами». Главный труд Ньютона был издан на средства Галлея.

▲ Во времена Ньютона кабачки играли роль интеллектуальных салонов, в которых ученые и аристократы обменивались мнениями по широкому кругу интересных их вопросов.

▼ После своего выхода в свет «Начала» буквально перевернули научные представления о природе.



Член парламента

Вхождение в политику

Книга «Начала» прославилась сразу же после выхода в свет. Даже такие люди, как Гук, всегда критиковавший Ньютона, вынуждены были сквозь зубы признать ее успех. С этого же момента стала клониться к закату слава самого Гука. Правда, и после этого он использовал любую возможность заявить, что Ньютон украл его идеи, но Гука никто больше не хотел слушать. Вместе с тем стремительно восходила звезда Ньютона, и он с каждым днем усиливал свое влияние в Обществе.

Когда Ньютон писал свои «Начала», на английский трон возшел Яков II. Желая укрепить свою власть, новый король-католик стремился возродить в Англии католичество. Большинство профессоров Кембриджского университета исповедовали протестантизм, и, естественно, там началось брожение.

Вскоре король пожелал, чтобы в университет был принят преподавателем монах-бenedиктинец Олбан Френсис, причем без принесения обязательной прежде протестантской клятвы. Университет отказался при-

► Рождение наследника у бездетного ранее Якова II послужило сигналом к началу «Славной революции».



▲ Спикер Кромвель выступает в парламенте с речью, предлагая низложить короля.

нять Френсиса, и тогда Джордж Джеффрис, один из самых строгих судей в королевстве, потребовал, чтобы ко двору прибыла делегация от университета в составе восьми человек. Джеффрис приказал, чтобы Френсису была присвоена ученая степень. Делегаты от университета склонились к тому, чтобы принять все условия, хотя и опасались того, что этим будет создан прецедент, позволяющий выставлять университету новые требования такого же рода. Ньютон резко возразил против этого решения, сказав: «Мы должны выполнять законные приказы. Однако нас нельзя наказывать за невыполнение незаконного приказа». Пристыженные делегаты прекратили поиски компромисса.

Яков II продолжал настойчиво насаждать католичество, и вскоре две враждующие между собой партии — тори и виги — объединились против короля. Осенью 1688 года в Англии вспыхнула «Славная революция», в результате которой Яков II бежал во Францию, а власть в стране в начале следующего года перешла к нидерландскому наместнику Вильгельму Оранскому, принявшему титул короля Вильгельма III.

Положение Ньютона значительно упрочилось после инцидента с королевским судом.



За кулисами

КАТОЛИКИ ПРОТИВ ПРОТЕСТАНТОВ

Слово «католик» происходит от греческого «katholikós» и означает «всеобщий, вселенский». Католическая церковь — крупнейшая из христианских церквей. Возглавляет ее папа римский.

Еретические движения существовали практически всегда, но с XIII века их влияние усилилось, и в целях борьбы с ними папа Григорий IX основал инквизицию. Подавление свободы вероисповедания, с одной стороны, укрепило положение церкви, но, с другой стороны, обернулось многочисленными человеческими трагедиями. При этом искоренить анакомыслие так и не удалось.

В XVI веке немецкий монах Мартин Лютер восстал против индульгенций, продававшихся католической церковью: отпущение грехов за деньги казалось ему извращением сути христианства. Лютер предложил реформировать церковь, полностью выведя ее из-под власти папы римского. После этого христианская церковь в Европе разделилась на две ветви — католичество и протестантизм.

Король Генрих VIII объявил о независимости Англии от римской католической церкви после того, как папа римский отказался утвердить его развод. Была создана возглавляемая им англиканская церковь, но борьба между католиками и протестантами в стране продолжилась. В итоге пропасть между этими двумя группировками стала непреодолимой. Со вступлением на трон Якова I конфликт между католиками и протестантами еще более углубился, а в середине XVII века, в период правления Карла I, явился одной из причин гражданской войны.



► Религиозный конфликт между католиками и протестантами продолжается и в наши дни.

Исаак Ньютон

Чуть позже он был избран членом парламента и стал одним из двух вице-президентов Кембриджского университета. Это назначение оказалось как нельзя кстати, поскольку Ньютону требовалась передышка после интенсивной работы над «Началами». Чтобы успевать на заседания парламента, Ньютон теперь большую часть своего времени проводил в Лондоне. Это полностью изменило всю его жизнь.

В Лондоне

В столице Ньютон стал больше общаться с людьми. После того как его избрали членом парламента, ему почти не удавалось оставаться в одиночестве. Ньютон часто беседовал и обменивался мыслями, особенно по поводу религии, с философом Джоном Локком, с которым познакомился в одном из лондонских салонов. К взаимному удовлетворению оказалось, что они одинаково интерпретируют Библию.

Ньютон признался Локку в том, что отрицает Святую Троицу (триединство Бога-отца, Бога-сына и Святого Духа), важнейший догмат христианства. Это было равносильно признанию в ереси. Локк обещал Ньютону помочь ему с публикацией его теологических исследований, хотя это могло сделать опасным их положение на родине. Он предложил издать работу «Исторический отчет о двух значительных искажений Писания» в Голландии так, словно она была изначально написана по-голландски. И все же страх прослыть ерети-



► Английский парламента заседает в Вестминстерском дворце.



▲ Джордж Джеффрис председательствовал в суде над первым герцогом Монмутом, возглавившим мятеж против Якова II, и отправил на виселицу около 300 заговорщиков.

ком перевесил, и в последний момент Ньютон отказался от публикации своей книги.

Тогда же Ньютон возобновил знакомство со своим бывшим студентом — Чарльзом Монтепелло, первым графом Галифаксом. Тот являлся одним из лидеров вигов, а позднее стал канцлером казначейства. С его помощью Ньютон вошел в мир политики. Вскоре он познакомился с Самуэлем Пеписом, бывшим королевским секретарем по военно-морским делам. После отставки у того появилось много свободного времени, чтобы общаться с научными светилами. Он ввел Ньютона в высшее общество, после чего ученому стало не до науки.

Много времени отнимали заседания Лондонского королевского общества, во время одного из которых Ньютон познакомился со швейцарским математиком Никола Фацио Дюийе. Талант этого молодого ученого признавали такие авторитеты, как Лейбниц и Бернулли. Ньютон и Фацио сразу же подружились: швейцарец, как оказалось, лучше кого-либо другого сумел понять содержание «Начал». Число единомышленников Ньютона росло.

▼ Лондонское королевское общество — старейшее из ныне действующих в мире научных учреждений.



Финансист

Прощание с Лондоном

В английском парламенте большинство мест принадлежало тори, и потому вигу Ньютону в 1690 году пришлось возвращаться назад в Кембридж. Поначалу он попытался отыскать себе приемлемую должность в столице. С помощью Локка он встретился с герцогом Монмутом, однако тот не пообещал ничего конкретного, ссылаясь на влияние тори. Через некоторое время герцог рекомендовал Ньютона на должность смотрителя Монетного двора и главы привилегированной мужской средней школы Чатерхаус. Эти попытки обеспечить Ньютона местом не увенчались успехом, и ученый с большой неохотой вернулся в Кембридж.

Нервный срыв

Вскоре психика Ньютона начала давать сбои. Очень сильно повлияла на это приключившаяся с ним беда. Однажды, когда близилась к завершению работа над книгой, в которой излагались результаты его двадцатилетних исследований в области оптики, Ньютон решил сделать перерыв и посетить церковь. Уходя, он оставил на столе рукопись с описанием нескольких тысяч опытов. Вернувшись, ученый увидел, что от этого и нескольких других лежащих рядом манускриптов остался только пепел: их спалила оставленная горячей и упавшая на бумагу свеча. По словам студента, видевшего Ньютона после этого инцидента, тот выглядел «так, словно вот-вот сойдет с ума». Только через месяц Ньютон пришел в себя, но и после этого он оставался полностью деморализованным. С той поры ученый навсегда потерял желание продолжать исследования в этой области и с головой погрузился в занятия алхимией.

С 1693 года у Ньютона стали медленно проявляться признаки умственного расстройства: возникали галлюцинации, провалы памяти. В такие минуты он иногда посылал грубые письма друзьям, порой приводившие к разрыву дружеских отношений. Так, например, Локку Ньютон писал: «Когда мне рассказали, что Вы больны и не выживете, я ответил, что будет лучше, если Вы умрете». В письме к Пепису он заявил, что «должен отказаться от знаком-



4 На Монетном дворе чеканкой монеты занимались 300 рабочих при помощи 50 лошадей. Благодаря надежному механизму Монетный двор бесперебойно обеспечивал монетой всю Англию.



▲ После вынужденной из обращения английской банкноты достоинством в один фунт стерлингов с изображением Ньютона.

ства с Вами и не видеть ни Вас, ни кого-либо из остальных моих друзей». Через два месяца, когда Пепис при встрече пригласил Ньютона сыграть в кости, не упоминая о полученном письме, Ньютон охотно откликнулся и при этом вел себя так, будто злополучного письма не было вовсе. Когда кризис миновал, он получил теплое письмо от Локка, который писал: «Я буду рад помочь вам всеми доступными мне средствами».

Благодаря помощи друзей Ньютон окончательно поправился. В 1696 году Монтегю, став-



Версия

УЧЕННЫЕ-ЕРЕТИКИ

В средневековой Европе власть римско-католической церкви была абсолютной. Люди, посмевшие усомниться в церковных догматах, отдавались под суд инквизиции, и если он находил их виновными, несчастных сжигали на костре как колдунов, вступивших в контакт с дьяволом. «Колдунами» и «ведьмами» называли в то время всех обвиненных в ереси, и ученые не были исключением из этого правила.

Хорошо известно, что инквизиция преследовала Галилея, принявшего гелиоцентрическую теорию Коперника. Во время суда он спас себе жизнь, обязавшись

никогда впредь не повторять подобную ересь. Джордано Бруно, другой известный итальянский ученый и философ, не отказался от своих убеждений и в 1600 году взлетел на костер.

Помня об этом, можно только радоваться тому, что Ньютон родился в стране, не находившейся под контролем римско-католической церкви. Трудно сказать, что стало бы с этим ученым, не слишком скрывавшего своего неверия в Троицу.

Заниматься научными исследованиями было небезопасно: изучая явления окружающего мира, ученые нередко приходили к выводам, противоречащим идее Бога или догматам христианства. Ньютон, в зрелом возрасте отдававший основные силы богословию и алхимии, с точки зрения христианской церкви являлся именно еретиком.

Инквизицию в большинстве стран Европы упразднили в XVIII веке, однако в Палермо области ее ликвидация произошла лишь в 1859 году. В 1983 году папа римский Иоанн Павел II от имени католической церкви признал обвинения Галилея в ереси неосновательными.



▲ Людей, признававшихся под пытками в колдовстве, казнили. Виды казни были различными, включая сожжение на костре, утопление или повешение.

ший министром финансов и президентом Лондонского королевского общества, предложил Ньютону место при Монетном дворе. Ученый принял эту должность, сохранив при этом за собой профессорское звание в Тринити-колледже. Должность смотрителя Монетного двора считалась синекурой: по сути это был просто подарок Ньютону от глубоко уважавшего его Монтегю. Однако именно при Ньютоне эта должность стала больше чем синекурой.

«Сэр Исаак»

В то время финансовая реформа являлась первоочередной задачей английского правительства. В стране ощущался сильный дефицит денег, а из-за того, что серебряную монету до этого чеканили вручную, по Англии ходило огромное количество фальшивых денег. Приступив к валютной реформе, Ньютон решил, что Монетный двор будет работать по 20 часов в сутки. Благодаря этому чеканка монет увеличилась с 15 до 120 тысяч фунтов стерлингов в неделю.

Следующим шагом Ньютона стало создание системы распознавания фальшивой монеты. Должность смотрителя Монетного двора давала Ньютону судебную власть, и он беспощадно преследовал фальшивомонетчиков. Много сил он положил на поимку знаменитого Уильяма Чаллонера, которому несколько раз удавалось избежать наказания. Тот был настолько уверен в себе, что даже заявил однажды суду, что сам Монетный двор изготавливает фальшивые деньги. Ньютон тщательно изучил все действия Чаллонера — так, словно проводит очередное научное исследова-



4 После смерти Гука Ньютон был самым авторитетным кандидатом на пост президента Лондонского королевского общества. Постепенно его стиль управления Обществом становился все более автократичным. Ужиться с Ньютонem не сумел даже Галлей.



▲ Королева Анна, пребывавшая на английском престоле с 1702 по 1714 год, мало интересовалась политикой.

ние, — и, наконец, сумел изобличить преступника и отправить его на виселицу. После этого количество фальшивомонетчиков в Англии стало стремительно сокращаться. Через три года Ньютону предложили должность директора Монетного двора, которую он занимал вплоть до своей смерти. После этого он отказался от своего профессорского места в Тринити-колледже.

В 1703 году умер Роберт Гук, и Ньютон был избран президентом Лондонского королевского общества. Эта должность являлась чисто административной и не способствовала занятиям наукой. Однако после смерти давнего оппонента Ньютон вновь собрал материалы по оптике и издал на эту тему большой труд. В связи с выходом в свет своей новой книги ученый сказал: «Я так задержался с ее публикацией для того, чтобы не быть опять втянутым в спор».

В 1705 году королева Анна при посещении Кембриджского университета посвятила Ньютона в рыцари. Он стал первым человеком, получившим рыцарское звание за свои научные достижения.



▲ Принято считать, что замаскированную сачку на рукописи Ньютона уронил его пёс Даймонд. Однако нет ни одного свидетельства, в том, что у Ньютона вообще когда-либо была собака.

Королева Анна посвящает Ньютона в рыцари. Картина XVIII века.



Глава Лондонского королевского общества

Кто был первым?

После посвящения в рыцари Ньютон оказался втянутым в очередной спор. На сей раз он был связан с приоритетом в открытии дифференциального и интегрального исчисления и развернулся между Ньютоном и немецким математиком Готфридом Вильгельмом Лейбницем. Системы исчисления, разработанные этими учеными, имели общие принципы, различаясь главным образом терминами и начертанием формул. Встал вопрос о том, кто из них предложил свою систему исчисления первым.

В 1676 году Лейбниц прислал в Лондонское королевское общество письмо с просьбой информировать его о современном состоянии математической науки. Ольденбург, секретарь Общества, собрал несколько важных математических статей и отправил их Лейбницу. Среди этих бумаг немецкий ученый обнаружил статью Ньютона, где тот касался темы производных, и попросил его остановиться на этом подробнее. Отвечая Лейбницу, Ньютон рассказал о своей теории бинома, но о производных написал нечетко, обозначив суть в зашифрованной формуле. Лейбниц откликнулся достаточно внятным изложением того, что Ньютон пытался от него скрыть.

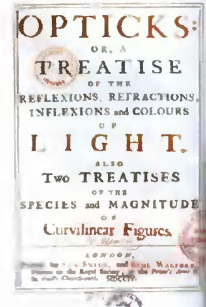
В математическом приложении к «Оптике», изданной в 1704 году, Ньютон впервые сооб-

щил о понятии производной. В ответ появилась газетная статья, обвинявшая Ньютона в плагиате. В 1708 году Джон Киль, один из учеников Ньютона, выступил против анонима в «Философских трудах» Лондонского королевского общества, но позже Общество получило официальный протест от Лейбница, попросившего Лондонское королевское общество — ту самую научную организацию, президентом которой был его оппонент, — провести расследование. Общество пришло к заключению, что математический анализ первым открыл Ньютон. В 1714 году английский ученый лично исключился в эту в общем-то бессмысленную полемику. Спор резко оборвался лишь в 1716 году из-за смерти Лейбница.

При этом Ньютон долго не мог успокоиться и в 1717 году писал: «Заимствовал Лейбниц метод или изобрел сам — не имеет абсолютного значения, ибо второй изобретатель не имеет прав».

Предложенная Лейбницем система дифференциального и интегрального исчисления, оказавшаяся очень удобной, быстро распространилась по всей Европе, однако сторонники Ньютона упорно продолжали использовать его систему производных. Эта система была в ходу в Англии еще почти сто лет, но в насто-

Обложка книги Ньютона «Оптика» (1704).



Немецкий ученый Готфрид Вильгельм Лейбниц, открывший основы математического анализа приблизительно в одно время с Ньютоном.



Хронология

СПОРЫ ТОГО, КТО НЕ ЛЮБИЛ СПОРЫ

С детства Ньютон панически боялся стычек с кем бы то ни было. По иронии судьбы ему на протяжении почти всей жизни пришлось вести споры. Несмотря на то, что Ньютон очень не любил выяснять отношения с людьми, некоторые споры были начаты им самим. Столкнувшись с резкой критикой со стороны Гука, Ньютон сначала решил, что теперь не сможет опубликовать сообщения о своих открытиях до самого конца жизни. Однако когда кто-то задевал его или делал что-то против его воли, он становился нетерпимым. Конфликтный от природы характер немедленно втягивал его в словесные баталии.

Спор с основателем Гринвичской обсерватории Джоном Флемстидом выявил агрессивные черты характера Ньютона. В 1694 году, чтобы закончить свою книгу по теории движения Луны, наш герой попросил Флемстида познакомить его с результатами наблюдений. Хоть и не сразу — астроном занимался уточнением полученных им результатов, — но требуемые данные Ньютон получил, однако вместо благодарности Флемстид заслужил лишь упреки в разглашении теоретических наработок Ньютона.

Заняв должность президента Лондонского королевского общества, Ньютон вызвался помочь Флемстиду опубликовать созданный им звездный каталог, но при его подготовке к печати созданная Ньютоном комиссия вела себя так, будто астроном не имел к каталогу ровно никакого отношения. Когда же Флемстид начал протестовать, Ньютон пригрозил ему лишить его обсерватории и инструментов, кстати сказать, приобретенных в основном на средства самого Флемстида. В итоге возмущенный астроном попросту сжег доставшиеся ему в качестве гонорара все 300 экземпляров каталога...

1672	Спор с Гуком по проблемам оптики
1676	Примирительное письмо Гука
1680	Спровоцированный Гуком, Ньютон снова вступает в полемику — на этот раз с Флемстидом — относительно кометы
1686	Спор с Гуком о приоритете в открытии закона всемирного тяготения
1694	Ньютон в категорической форме требует от Флемстида результатов его наблюдений Луны
1695	Конфликт Ньютона с Флемстидом относительно ценности его наблюдений
1708	Начало спора между Ньютоном и Лейбницем о приоритете в открытии дифференциального и интегрального исчисления
1711	Ньютон грозит отнять у Флемстида Гринвичскую обсерваторию

ещее время производные Ньютона не применяются.

Исследование библейской хронологии

В последние годы жизни Ньютон погрузился в теологию и, прежде всего, в исследование библейской хронологии. Он увлекался теологией и раньше, но часто прерывал эти занятия, чтобы написать научную статью или принять участие в очередном споре, однако ближе к концу жизни полностью переключился на богословские исследования.

Однажды Ньютон, будучи при дворе, начал рассказывать о своей интерпретации библейской хронологии Каролине, принцессе Уэльской. Она заинтересовалась рассказом Ньютона и попросила показать ей саму книгу. Договорившись, что рукопись не будет передана гласности, Ньютон принес ее принцессе, вырвав предварительно страницы, на которых имелись еретические с официозной точки зрения высказывания. Через несколько лет ученый узнал, что переданный им принцессе Каролине манускрипт каким-то образом оказался во Франции, где его перевели и напечатали в Париже. Хотя Ньютон изъясил из рукописи самые крамольные страницы, его работа подверглась суровой критике со стороны богословов, поскольку новая библейская хронология шла вразрез с той, что была принята церковью. Это являлось одной из основных причин, по которым он не хотел публиковать свою работу. Кроме того, книга оставалась недоработанной, «сырой», и это настолько раздражало Ньютона, что он решил подготовить новое издание работы, включив в нее математический аппарат исчисления библейских дат. Книга вышла в свет лишь после его кончины.

► Памятник Ньютону в Вестминстерском аббатстве.



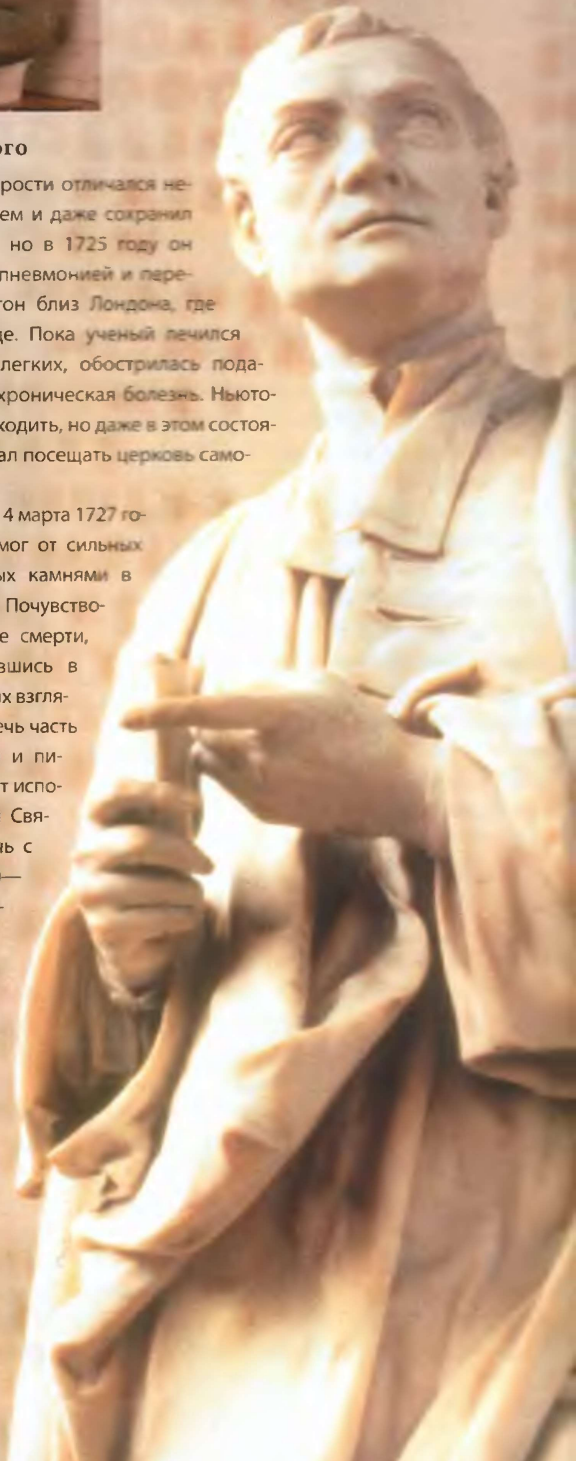
◀ Посмертная маска Ньютона.

Смерть ученого

Ньютон до старости отличался неплохим здоровьем и даже сохранил почти все зубы, но в 1725 году он все же заболел пневмонией и переехал в Кенсингтон близ Лондона, где воздух был чище. Пока ученый лечился от воспаления легких, обострилась подагра, его давняя хроническая болезнь. Ньютону стало трудно ходить, но даже в этом состоянии он продолжал посещать церковь самостоятельно.

Через два года, 4 марта 1727 года, Ньютон занемог от сильных болей, вызванных камнями в мочевом пузыре. Почувствовав приближение смерти, ученый, признавшись в своих еретических взглядах, приказал сжечь часть своих рукописей и писем и отказался от исповеди и принятия Святых даров. В ночь с 19 на 20 марта (30—31 марта по новому стилю) Ньютон скончался в возрасте 84 лет.

► Статуя Ньютона в Кембриджском университете.



На грани прошлого и будущего

Имя Ньютона неразрывно связано с тремя фундаментальными законами механики, а также с законом всемирного тяготения. На их основе была выстроена вся физика XVIII—XIX веков. Но наука в чистом виде вслабкого ученого не очень привлекала: естествознание было для него средством постичь Божий промысел.

Решение Галлея

Как известно, самым большим вкладом Ньютона в науку считается открытый им закон всемирного тяготения. Знаменитая по сей день история с яблоком тесно связала этот плод в представлении людей с именем самого Ньютона.

Опыты и исследования, относящиеся к закону всемирного тяготения, были собраны Ньютоном в его книге «Математические начала натуральной философии». Для того чтобы эта книга вышла в свет, потребовались не только научные исследования, но и предпринятые автором конкретные шаги.

Эдмунд Галлей не поверил тому, что сообщил ему в таверне Роберт Гук, утверждавший, будто может математически доказать закон гравитации. Сидевший с ними за столом Кристофер Рен предложил: «Если в течение двух месяцев один из вас действительно докажет, что сила притяжения между небесными телами обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними, я готов спорить на 40 шиллингов». Галлей без колебаний пошел на это пари. На самом деле, у Галлея уже были сделаны расчеты орбит некоторых планет, основанные на точных наблюдениях, так что их лишь оставалось подтвердить математически. Для этого ему требовалось произвести целый ряд сложных математических вычислений. Галлей не думал, что Гук — достаточно сильный математик, чтобы сделать такие вычисления. Но кто может решить эту проблему? И тут в памяти Галлея всплыло имя одного прекрасного математика, профессора Кембриджского университета...



4 Эдмунд Галлей, на собственные средства предпринявший издание книги Ньютона «Математические начала натуральной философии».

Как оказалось, Галлей не ошибся, отправившись в Кембридж. До того как он успел задать свой вопрос, у Ньютона имелся готовый ответ. Галлей стал настаивать на том, чтобы Ньютон написал о своих выводах книгу и опубликовал ее. Однако тот не имел намерения обнародовать свою теорию. Его сдерживал конфликт, начавшийся между ним и Гуком после того, как вышла в свет работа Ньютона по проблемам оптики. Ньютону очень не хотелось начинать новый виток утомительных споров с Гуком. Между тем Галлей не отступал. Он был уверен в том, что теория Ньютона буквально перевернет все прежние научные представления. Постепенно пыл Галлея растопил лед в сердце Ньютона, и в итоге профессор согласился опубликовать свою теорию.

Если бы Ньютон представил рукопись в Лондонское королевское общество, она после



ГО

лей,
не
ий
и
жие

звив-
дать
ответ.
ютон
овал
одо-
ликт,
того,
oble-
начи-
с Гу-
был
ыко

«Я не буду смешивать домыслы с достоверностями»

◀ Ньютон в саду своего родного дома в Вулсторпе.

обязательной экспертизы отправилась бы в печать. Однако финансовое положение Общества было в то время сложным, так как очень плохо продавалась только что выпущенная книга «Естественная история рыб».

Ежегодное жалование, которое получал в то время служивший только клириком Галлей, было вдвое меньше той суммы, которая потребовалась, чтобы опубликовать никому не нужную книгу о рыбах. Но даже при таких обстоятельствах он решил все же напечатать книгу Ньютона за свой счет, поскольку распознал огромную ценность сделанного им открытия.

Путь к открытию

Прежде чем Ньютон стал профессором Тринити-колледжа, у него уже имелись кое-какие мысли о том, что такое всемирное тяготение. Но этого было недостаточно для превращения идеи в открытие. Для подтверждения этой теории требовался новый математический метод — теория производных, разработанная Ньютоном несколько позже.

Круговое движение можно представить как движение тела по окружности, Исаак Ньютон открыл, что при этом на тело воздействуют две силы: одна из них направлена по касательной, а другая — к центру окружности. Движение по окружности, которое требовалось проанализировать, было вызвано равнодействующей этих сил. Когда Ньютон приложил этот математический метод к движению планет, его идея преобразовалась в «закон всемирного тяготения». Ньютон успешно доказал, что под влиянием силы притяжения к центру Земли «падает» не только сорвавшееся с ветки яблоко, но и Луна.

Из этого следовало, что гравитация нашей планеты воздействует не только на земные тела, но и на все объекты во Вселенной. Открытая Ньютоном сила работала в пространстве. При этом закон всемирного тяготения не да-

вал ответа на вопрос об источнике гравитации. По мнению богослова Ньютона, таковым являлся Бог, создавший абсолютное время и абсолютное пространство. Отвечать на вопрос, отчего абсолют представляется людям в относительной, несовершенной форме, Ньютон отказывался: «Я гипотез не измышляю».

Глубокая публикация «Начал» вызвала невиданные для научного мира дебаты. Ньютон говорил друзьям, что истоки описанной в книге теории восходят к работам Пифагора. Свою роль ученый сводил лишь к тому, что ему удалось математически доказать идеи древнегреческого мудреца.

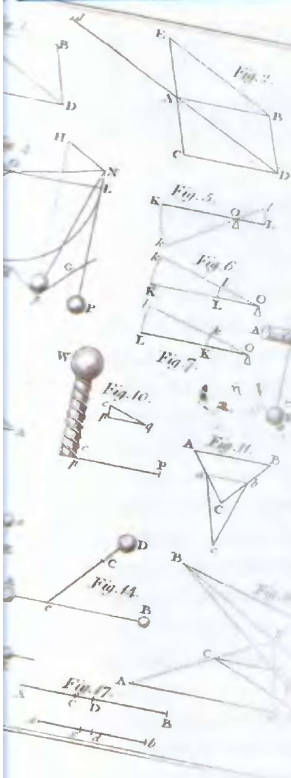
Первый закон Ньютона, широко известный как «закон инерции», гласит, что «всякое тело продолжает удерживаться в состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменять это состояние».

Второй закон, «уравнение движения», устанавливает связь между силой и ускорением. Чем сильнее ударить по мячу, тем быстрее он полетит. С помощью второго закона Ньютона можно вычислить скорость движения, зная величину приложенной силы и массу тела.

Третий закон, «закон противодействия», Ньютон сформулировал так: «Действию всегда есть равное и противоположное противодействие, иначе — взаимодействия двух тел друг на друга между собою равны и направлены в противоположные стороны». Когда, например, два шара соударяются, они отскакивают друг от друга в противоположных направлениях.

Отталкиваясь от простейших наблюдений, Ньютон выводил в «Началах» кажущиеся элементарными законы, шаг за шагом объясняя их с точки зрения логики. Законы Ньютона и ныне актуальны — во всяком случае, на Земле. Теория относительности их не отменила, она им поставила пределы «действия».

Выдающиеся события



▲ Развита в «Началах» теория гравитации основана на геометрии.

В поисках Божественной сути

В первой части своей книги Ньютон характеризует различные причины, действующие на движение тела, во второй части рассматривает влияние трения, а в третьей части переходит к анализу закона всемирного тяготения, обсуждение которого подготовлено первыми двумя частями книги. Ньютон подходит к нему не только как к физическому феномену, но и рассматривает его связь с Провидением, или волей Божьей. Таким образом, «Начала» — не просто теоретическая работа по физике, но и богословская книга.

Современники ученого не могли сразу же принять все предлагаемые в «Началах» идеи, являвшиеся слишком необычными для обывденного сознания. Хотя математические выкладки Ньютона выглядели безупречными, его научные концепции подверглись жестокой критике. Некоторые критики полагали даже, что выдвинутая Ньютон теория гравитации, то есть силы, источник которой оставался неясным, уводит науку назад, к оккультизму, преодолеть который наука начала только со времен Декарта. Однако достижения Ньютона были развиты и подтверждены новыми поколениями ученых-исследователей, благодаря

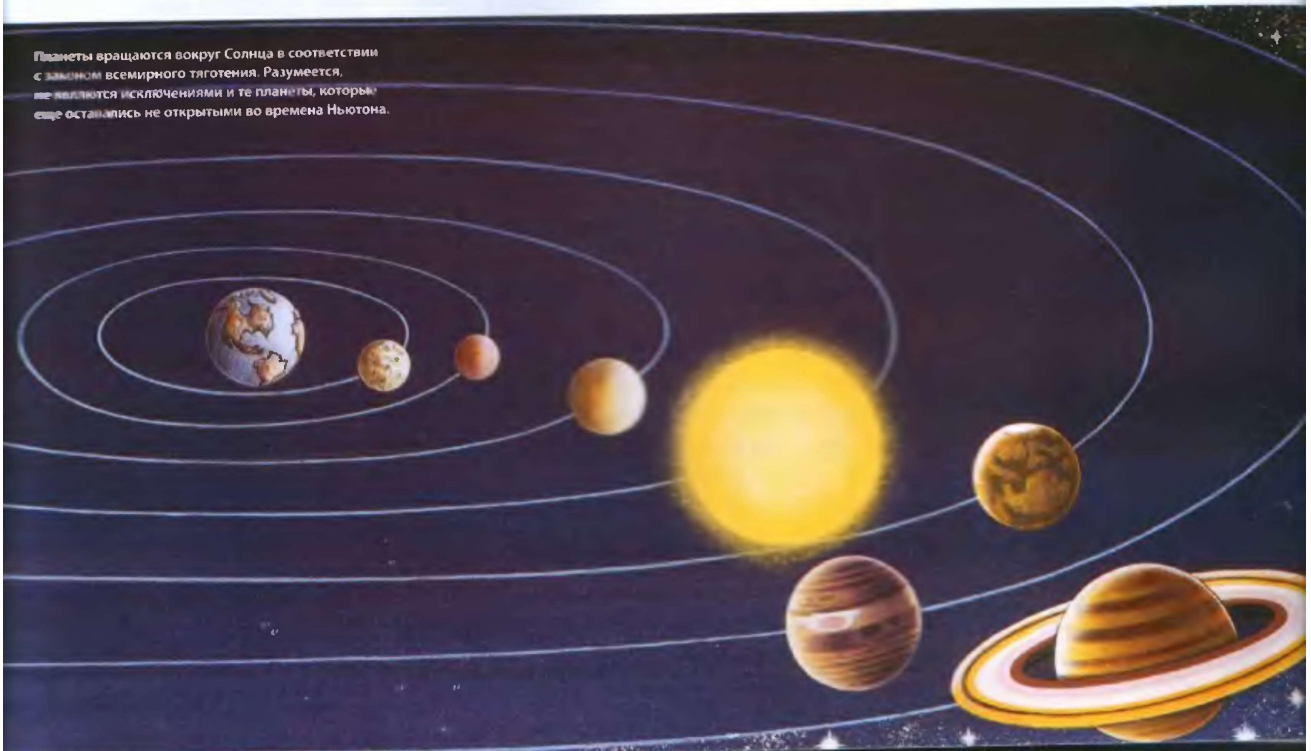
чему выяснилось истинное значение «Начал» для всей науки. Но это вряд ли отвечало чаяниям самого Ньютона...

EVCLIDE MARGAREAN
Chap. 24.



▲ Евклид, древнегреческий математик и создатель основ геометрии.

Планеты вращаются вокруг Солнца в соответствии с законом всемирного тяготения. Разумеется, не являются исключениями и те планеты, которые еще остались не открытыми во времена Ньютона.



НЬЮТОН-АЛХИМИК

Истоки химии

Свое увлечение алхимией Ньютон тщательно скрывал от окружающих. Об этом его странном на сегодняшний взгляд занятии стало известно лишь в XX веке, когда экономист Джон Кейнс случайно приобрел на аукционе подписанный Ньютоном манускрипт, ныне хранящийся в коллекции рукописей в Портсмуте. В наши дни алхимия считается псевдонаукой, но во времена Ньютона все было иначе.

Скептицизм, с которым относятся ныне к алхимии, связан, в первую очередь, с основной задачей, которую ставит перед собой эта наука — найти способ превращения обычных веществ в золото. С древности люди полагали, что весь мир состоит из четырех элементов — земли, воды, огня и воздуха. Алхимия исходила из того, что свойства каждого вещества зависят от пропорции, в какой смешаны в нем эти четыре основных элемента. Считалось, что если изменить эту пропорцию, изменятся и свойства вещества: оно превратится в другое вещество. Выходило, что можно получить нужное вещество практически из любого другого вещества.

И ученые приступили к поискам способов превращения веществ. Таким образом, основанная на логических постулатах и строгих правилах

алхимия может считаться прародительницей современной химии.

«Великий маг»

Ньютон занимался алхимией, чтобы изучить свойства веществ, а не для того, чтобы научиться получать серебро и золото из бронзы или олова. О своих открытиях в области алхимии Ньютон рассказал в трактате «О природе кислот». Этот труд свидетельствует о том, что Ньютон очень серьезно подходил к занятиям алхимией. Иногда он на несколько недель запирался в своей лаборатории и ставил опыты, следуя методу проб и ошибок. В это время ученикам Ньютона запрещалось даже приближаться к двери лаборатории.

В алхимических опытах часто используется ртуть, так что неудивительно, что содержание этого металла в волосах Ньютона в сорок раз превышало норму. Существует даже мнение, что временное психическое расстройство ученого было вызвано отравлением парами ртути. Правда, относящиеся к тому периоду записи, сделанные самим Ньютоном, показывают, что у него отсутствовала дрожь рук, типичный симптом отравления ртутью. Поскольку впоследствии психическое состояние Ньютона нормализовалось, справедливость теории об отравлении ртутью вызывает большие сомнения. С другой стороны, Ньютон в своих заметках пишет,

«Алхимия наряду с астрологией относится к числу древнейших научных дисциплин, созданных человечеством».



помимо прочего, о «вкусе» веществ. Это означает, что он в ходе экспериментов лизал металлы, включая ртуть. По-прежнему, что алхимию Ньютон воспринимал скорее как способ обратиться к великим знаниям древности, чем как орудие для дальнейшего развития науки. Для него было естественным практиковать алхимию, подобно древним мудрецам.

Алхимик-мыслитель

Занятия алхимией были неразрывно связаны у Ньютона с поисками основных принципов мироздания. Этот поиск он непрерывно вел на протяжении всей своей жизни.

Ньютон изучал законы природы физическими методами, а свойства веществ — с помощью алхимии. Все это было для него средством постижения Бога, хотя публично он всячески отмежевывался от попыток постичь промысел Божий. Алхимия наряду с математикой являлась для него важной составляющей его многочисленных теорий, «пропитывая» собой все области знаний, в которых трудился Ньютон.



«Алхимик за работой. Алхимия помимо превращения металлов в золото пыталась также создать искусственное живое существо — гомункула». Гравюра XVII века.

Сила притяжения таланта

Ньютон не любил общаться с людьми, предпочитая проводить большую часть времени в лаборатории, погрузившись в свои исследования. Однако он довольно скоро достиг славы, что заставляло его все больше и больше времени уделять общественной деятельности.

Давший комете свое имя

Эдмунд Галлей (1656—1742)

Галлей родился в богатой купеческой семье на окраине Лондона. Поступив в Оксфордский университет, он проявил себя талантливым математиком.

Немного ранее прославленный астроном Джон Флемстид основал Гринвичскую обсерваторию, получив на это разрешение короля. Еще обучаясь в Оксфордском университете, Галлей стал помощником Флемстида в его наблюдениях. Когда Флемстид опубликовал данные о положении звезд в северном полушарии, Галлей решил провести такие же наблюдения в южном полушарии Земли. Ему удалось совершить плавание к острову Святой Елены в южной Атлантике. Там он определил положение более чем 300 звезд, обобщив результаты своих наблюдений в книге «Южный звездный каталог».

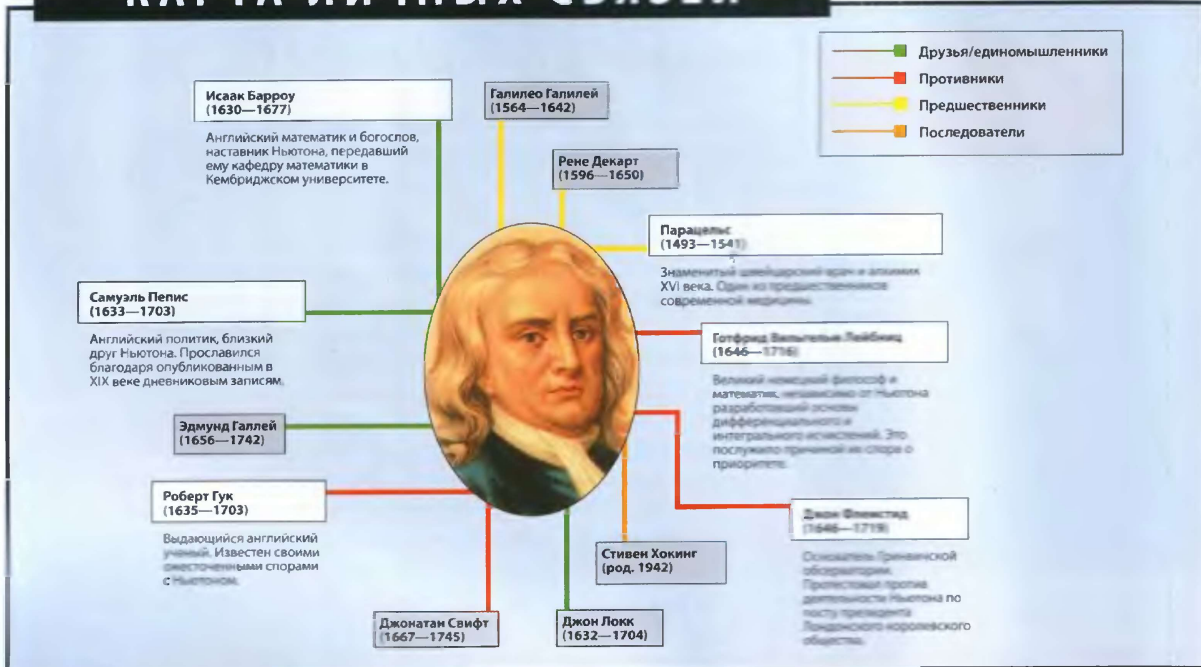
Галлей известен тем, что открыл «комету Галлея». Это не означает, что ему удалось обнаружить никому не известное небесное тело. Галлей заинтересовался большой кометой, которую наблюдал в Париже в 1682 году. Он изучил путь ее движения, а затем с помощью законов Ньютона вычислил орбиту и период обращения кометы. После этого Галлей обнаружил, что «парижская» комета уже не раз упоминалась в специальной литературе. Он определил, что в следующий раз она приблизится к Земле в конце 1758 года. Расчеты Галлея оказались верными, и это стало неоспоримым доказательством точности теории Ньютона.

Наука обязана Галлею также тем, что он побудил своего не стремящегося к славе друга изложить суть своей теории механики, а затем взял на себя расходы по печатанию книги Ньютона «Математические начала натуральной философии».

После смерти Флемстида Галлей возглавил Гринвичскую обсерваторию и оставался на этом посту до самой своей смерти в 1742 году.



КАРТА ЛИЧНЫХ СВЯЗЕЙ



▲ О людях, чьи имена выделены серым фоном, в этом разделе рассказано подробнее.

Предтеча современной физики

Галилео Галилей (1564—1642)

Галилео Галилей родился в 1564 году в Пизе. Поступив в Пизанский университет, он начал изучать медицину, но, не имея к ней склонности, бросил учебу, так и не получив диплома. Это не помешало Галилею заняться наукой: его интересовали прежде всего математика и механика. Ставя во главу угла точный опыт, ученый с помощью экспериментов первым в науке верно определил механизм свободного падения тел. Сконструировав телескоп, он провел астрономические наблюдения, в корне изменившие представления людей о Солнечной системе. В своих трудах Галилей доказывал справедливость гелиоцентрической теории, возрожденной в середине XVI века Николаем Коперником.

Благодаря его блестящим достижениям произошло становление естествознания как науки, свободной от гнета церковной идеологии. Математика стала играть очень важную роль в научных исследованиях, чего не было раньше. Более того, усовершенствованные математические методы нашли практическое применение во многих областях человеческой жизни.

Ньютон с огромным вниманием вчитывался в труды Галилея и в науке выступил его прямым продолжателем. Уравнение движения Ньютона базируется на теории Галилея. Можно сказать, что взгляды Галилея примерно так же повлияли на становление Ньютона как ученого, как и теория последнего — на исследования Эйнштейна.

Инквизиция обвинила Галилея в том, что он поддерживал гелиоцентрическую систему Коперника. Он избежал сурового наказания, поклявшись отказаться от этой теории. Однако Галилей не был полностью освобожден от подозрения в ереси, его поместили под домашний арест. В своем доме он продолжал заниматься научными исследованиями и умер в начале 1642 года, за год до рождения Ньютона.





Первый сатирик Англии

Джонатан Свифт (1667—1745)

Джонатан Свифт родился в Дублине в 1667 году. Он воспитывался у родственников, поскольку его отец умер еще до рождения Джонатана, а мать вскоре переехала в Англию, бросив сына одного. Словом, его судьба оказалась схожей с судьбой Ньютона.

Получив хорошее образование, Свифт стал священником англиканской церкви. В самом конце XVII века он занялся публицистической деятельностью, зло и саркастично высмеивая происходящую в тот период ожесточенную политическую борьбу тори и вигов.

Наибольшую известность получил его роман «Путешествия Гулливера», в котором автор беспощадно характеризует переменчивую человеческую натуру. Так, например, в четвертой части романа, где его герой Гулливер попадает в страну гуингмов (лошадей), Свифт показывает людей как низких, извращенных и вульгарных созданий, находящихся в рабстве у благородных лошадей.

Писатель вел переписку с Эстер Джонсон, которую он называл Стеллой. Свифт написал «Дневник для Стеллы», в котором была представлена эта многолетняя переписка. Одним из персонажей этой книги он вывел свою племянницу Екатерину. Свифт гордился ею и часто вел с ней беседы буквально обо всем — от политики

до текущих событий. Стелла весьма ревновала Свифта к Екатерине.

К Ньютону Свифт относился не слишком хорошо. Например, рассказывая в третьей части «Путешествий Гулливера» о летающем острове Лапуту, он язвительно иронизирует по поводу открытых Ньютоном законов тяготения.

В последние годы жизни Свифт, став деканом дублинского собора святого Патрика, потерял слух и страдал от сильных приступов головокружения. Его психическое состояние становилось все хуже и хуже. Свифт умер в Дублине в 1745 году.

Видный философ-эмпирик

Джон Локк (1632—1704)

Философ Джон Локк поддерживал Ньютона иным способом, чем Галлей. Когда Ньютон оказался не у дел, Локк познакомил его с влиятельными людьми, способными оказать ученому действенную помощь. Когда Ньютон страдал от расстройства психики, философ всячески подбадривал его своими письмами.

Локк был одним из немногочисленных друзей, которым Ньютон мог верить. Поэтому его не смутили жуткие строки письма, в котором полубезумный Ньютон желал своему другу смерти. Впрочем, это письмо было подписано словами «Ваш несчастный слуга», что свидетельствовало о глубокой привязанности Ньютона к Локку.

Будущий философ родился в 1632 году в Рингтоне, графство Сомерсет. Он изучал медицину и философию в Оксфордском университете, а затем отправился в Германию в качестве секретаря английского дипломата. Позже Локк возвратился в Англию и стал личным врачом графа Шефтсбери в Лондоне. Вскоре того обвинили в государственной измене, и Локк, чтобы избежать той же участи, бежал вместе с ним в Голландию. После смерти Якова II ему разрешили вернуться в Англию.

Сферы исследовательской деятельности Локка и Ньютона не имели непосредственных точек соприкосновения, однако философ использовал в своих трактатах критические комментарии Ньютона относительно идей Декарта. Свой главный труд — «Опыт о человеческом разуме» — Локк посвятил сразу нескольким ученым, в том числе Роберту Бойлю, Христиану Гюйгенсу и Ньютону, которого он назвал «самой уникальной личностью». Локк — как, впрочем, и многие его современники — восхищался несравненным талантом Ньютона.





Знаменитый современный физик

Стивен Хокинг (род. 1942)

Хокинг известен всему миру как «гений в инвалидном кресле». Он родился в 1942 году в Оксфорде и уже в детстве проявил несравненный талант физика и математика. После окончания Оксфордского университета Хокинг занялся исследовательской работой в Кембридже. Тогда же врачи обнаружили у него тяжелое и редкое заболевание — амиотрофический латеральный склероз, из-за которого тело Хокинга постепенно потеряло подвижность и атрофировалось, так что вскоре он стал паралитиком. Более того, ученый потерял возможность говорить и ныне выражает свои мысли при помощи специально созданного для него и встроенного в инвалидную коляску синтезатора речи. Несмотря на это, Хокинг продолжал научную деятельность, занявшись теоретической разработкой проблемы «черных дыр» и концепции так называемого «Большого взрыва». В 1960—1970-е годы он выдвигал несколько версий общей картины рождения Вселенной и возникновения «черных дыр», чем оживлял интерес публики к этой достаточно трудной физической теории.

Хокинг был принят в Лондонское королевское общество в возрасте 32 лет, став самым молодым за всю его историю членом. Позже ему предложили место профессора лукасовской кафедры математики — той самой, которую некогда возглавлял Ньютон.

В научно-популярной книге «От Большого взрыва до черных дыр. Краткая история времени» Хокинг характеризует своего предшественника как «не слишком приятного человека», как «злобного и неприязненного гения», но при этом весьма высоко оценивает научную деятельность Ньютона. А для науки, в общем-то, безразлично, каким характером обладал основоположник классической механики — хорошим или плохим.

Философ-математик

Рене Декарт (1596—1650)

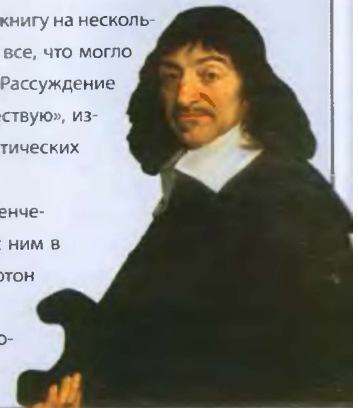
Рене Декарта считают основателем современной философии. Он родился в знатной семье во французском городке Лаэ (ныне — Декарт) в 1596 году. Много путешествовал с места на место — в основном потому, что нигде не мог получить то образование, к которому стремился. Отдельные крупницы знаний он собирал, можно сказать, по всей Европе.

В 1633 году, когда, живя в Голландии, Декарт писал трактат «Мир», в который вошли его исследования в области света, космоса и природы человека, начался суд инквизиции над Галилеем. В ходе этого процесса революционные научные идеи Галилея были объявлены еретическими, а ученого поместили под домашний арест.

После этого инцидента Декарт побоялся публиковать свой труд целиком и решил, разделив книгу на несколько частей, представить их читателю по отдельности. При этом он тщательно вычищал из них все, что могло показаться сомнительным с точки зрения христианской доктрины. В свой главный труд — «Рассуждение о методе» — Декарт включил знаменитую формулировку «Я мыслю — следовательно, я существую», изложив суть рационалистического метода мышления, предполагающего использование математических методов доказательств.

Ньютон был в восторге от книги Декарта и тщательно проштудировал ее еще в годы студенчества. Однако затем он стал относиться к работам Декарта весьма критически, полемизируя с ним в своих трудах по оптике. В своей книге «Математические начала натуральной философии» Ньютон объявил, что теория планетных орбит Декарта противоречит законам Кеплера.

Но при этом заложенные Декартом основы аналитической геометрии стали для Ньютона опорой в создании дифференциального и интегрального исчисления.



Плечо гиганта

Без открытий Ньютона мир современной техники был бы невозможен. При этом сформулированные им законы механики и оптики не являлись для него самоцелью. Его стремление постичь непостижимое заставляет ученых на каждом новом этапе развития естествознания обращаться к его трудам.

Ребенок на морском берегу

Выгоды, которые человечество получило благодаря практическому приложению теорий Ньютона, неисчислимы. Многие его теории продолжают оказывать сильнейшее влияние на весь мир науки.

«Я смотрю на себя, как на ребенка, который, играя на морском берегу, нашел несколько камешков поглаже и раковин попестрее, чем удавалось другим, в то время как неизмеримый океан истины расстился перед моим взором неисследованным», — сказал Ньютон в старости. Даже для него, добившегося крупных достижений в целом ряде наук, мир Божий и в конце жизни оставался полным загадок. Он ясно видел, что с одновременным расширением границ познания расширяется и область неизведанного.

От догадок к уверенности

К концу XVIII века наука накопила достаточно фактов, подтверждающих справедливость сформулированного Ньютоном закона всемирного тяготения. Важную роль в признании его идей сыграли астрономические открытия того времени — особенно обнаружение планеты Уран британским астрономом немецкого происхождения Уильямом Гершелем. Открыть и увидеть эту новую планету удалось только благодаря созданному Ньютоном отражающему телескопу, намного увеличившему дальность астрономических наблюдений.

При этом дальнейшие наблюдения за ее орбитой выявили отклонения, казалось бы, не соответствовавшие законам Ньютона. Скептики видели в этом опровержение закона все-

мирного тяготения. Однако, как оказалось, периодические отклонения Урана от «правильной» траектории были вызваны воздействием на него неизвестной ранее планеты.

Именно к такому выводу пришли независимо друг от друга французский астроном Урбен Леверье и англичанин Джон Адамс. Они провели вычисления и на основе законов Ньютона примерно определили параметры орбиты этой трансурановой планеты. По этим предвычислениям немецкий астроном Готфрид Галле в 1846 году открыл новую планету, названную «Нептуном». Тем самым справедливость открытых Ньютоном законов движения была окончательно подтверждена.

Ньютон и Эйнштейн

Английский поэт Александр Поп в начале XVIII века написал такие строки:

Наш мир лежал во тьме, был пуст и неутоен.

Бог рек: «Да будет свет!» — и появился Ньютон.

В XX веке остряки продолжили:

Но сатана недолго ждал реванша.

Пришел Эйнштейн — и стало все, как раньше.



4 Французский астроном Урбен Леверье в 1845 году верно рассчитал координаты неведомой ранее планеты Нептун, на деле подтвердив действительность созданной Ньютоном механики.

Закон всемирного тяготения справедлив и в отношении других — даже самых далеких — галактик во Вселенной.



Большинство точнейших расчетов, необходимых для запуска ракеты, проводится на основе открытых Ньютоном законов.



Альберт Эйнштейн, выдающийся физик XX века, рассматривал свои труды как естественное продолжение исследований Ньютона.

Закон всемирного тяготения справедлив и в отношении других — даже самых далеких — планет во Вселенной.



▼ Большинство точнейших расчетов, необходимых для запуска ракеты, проводится на основе открытых Ньютоном законов.

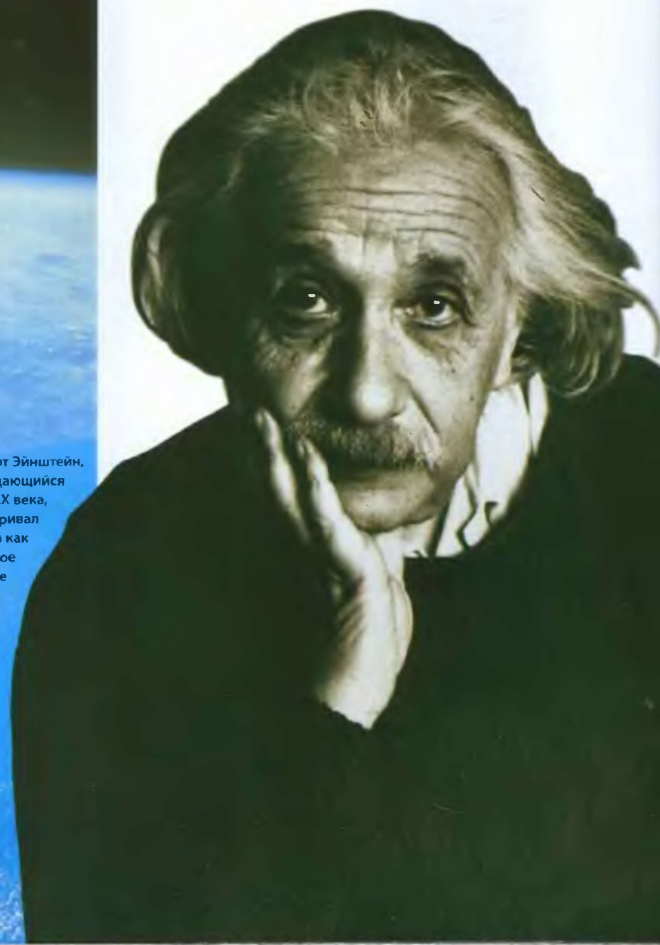


► Альберт Эйнштейн, выдающийся физик XX века, рассматривал свои труды как естественное продолжение исследований Ньютона.

«Если я видел дальше других, то потому, что стоял на плечах гигантов»

Развитие науки в начале прошлого столетия показало, что в области микро- и макромиров законы Ньютона оказываются не вполне применимыми. Для обобщения вновь обнаруженных феноменов в 1920-е годы была создана квантовая механика, для которой механика Ньютона оказывается частным случаем.

Еще раньше для описания процессов, происходящих в этих «потусторонних» мирах, Эйнштейн предложил специальную теорию относительности, выводы которой очень трудно — практически невозможно! — представить наглядно. Это и стало поводом для приведенных выше иронических стихов. Еще более





▲ Техническое оснащение научных экспериментов ныне неузнаваемо изменилось по сравнению с временами Галилея или Ньютона.

«грешат» оторванностью от непосредственно доступной нам реальности положения квантовой механики, призванной дать конкретное описание явлений микромира.

Эйнштейн утверждал, что гравитация возникает в результате искривления пространства-времени — субстанции, состоящей из разделенных в обычных, земных, условиях пространства и времени. Это не согласуется с теорией абсолютного, «Божественного», пространства Ньютона.

Отвергая одно из положений классической механики, Эйнштейн одновременно возродил теорию световых частиц Ньютона, к тому времени вытесненную волновой теорией. Ученый показал, что природу света невозможно объяснить с помощью только волновой теории или теории частиц, поскольку фотон обладает свойствами и волны, и частицы.

Научный метод Ньютона опирался на опыт. Выведенные им на основе экспериментов теории являются эмпирическими обобщениями. Ученый придерживался мнения, что теория, которую нельзя объяснить как феномен, остается гипотезой. По этой причине Ньютон не желал углубляться в изучение причин гравитации, считая, что применительно к закону всемирного тяготения достаточно показать практические его приложения, не давая ему объяснения.

Научный метод Эйнштейна — прежде всего, «мысленный эксперимент». Он делал выводы на основе умозрительных заключений. Иными словами, Эйнштейн создавал свои теории, мысленно представляя те или иные процессы, а не наблюдая, как Ньютон, природные феномены, например, падающее с ветки яблоко или движение ветра.

Недостижимый уровень

Даже после великих открытий XX века сфера применения механики Ньютона вовсе не уменьшилась. Люди продолжают строить дома, мосты, дороги, используя для этого различные механизмы. Все это оказывается воз-



▲ Открытые Ньютоном законы динамики применяются в процессорах, которые являются «мозгом» компьютера.

ножным потому, что их разработчики руководствуются в своей деятельности принципами классической механики. Это в полной мере касается и полетов космических аппаратов в глубины Солнечной системы, которая продолжает существовать «по Ньютону».

Таким образом, механика, разработанная более 300 лет назад, сохраняет свою актуальность. Это касается не только ее практического приложения, но и вопросов теории. Для Ньютона однородное абсолютное пространство и абсолютное время, движущееся прямолинейно и равномерно, являлись проявлением Божественной сущности природы, и именно поэтому математика, в его глазах, оказывалась применимой к описанию мира. «Замена» ньютоново абсолютное пространство на эйнштейновское относительное пространство-время, наука все равно не избавилась от проблемы первоосновы, абсолюта.

► Параметры запуска и движения искусственных спутников Земли определяются с помощью законов классической механики.

Поэтому изучать наследие Ньютона необходимо каждому, кто решил посвятить свою жизнь дальнейшему развитию естествознания.

Ученый утверждал: «Если я видел дальше других, то потому, что стоял на плечах гигантов» Даже такой талантливый человек, как Ньютон, не мог совершить свои открытия, не опираясь на опыт своих великих предшественников. Для последующих поколений ученых сам Ньютон превратился в такого гиганта. Но взобраться на его плечи очень нелегко...

► 40 лет назад люди достигли поверхности Луны. В какие новые дали приведет нас прогресс науки?



