

ГЛАВА IV

ИСААК НЬЮТОН

§ 13. ЖИЗНЬ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НЬЮТОНА

Ньютон сыграл важнейшую роль в развитии физики. Он завершил период становления физики как самостоятельной науки. Обобщив и развив в своих трудах все достигнутое ранее, Ньютон окончательно отделил физику от натурфилософии и наметил программу ее развития.

Период жизни Ньютона совпал с эпохой буржуазной революции в Англии. Гражданская война, победа буржуазной революции, казнь короля, установление республики и диктатуры Кромвеля, реставрация власти Стюартов и период реакции, переворот 1688 г., завершивший буржуазную революцию в Англии, — вот те события в жизни Англии, свидетелем или участником которых был Ньютон. Это было время острой классовой борьбы. Характерной ее особенностью было то, что буржуазия и новое дворянство совместно выступали против феодализма с лозунгами, направленными против католицизма и близкой к нему англиканской церкви за протестантское вероучение кальвинизма.



Исаак Ньютон

Кальвинизм соответствовал устремлениям английской буржуазии. Он отрицал феодальную собственность, освящая собственность буржуазную, практическую и коммерческую деятельность, и учил считать удачливого буржуа избранником божьим. Для взглядов буржуазии того времени было характерно стремление связать вопросы веры и вопросы науки, сгладить противоречия между ними, уменьшить разрыв между наукой и религией. Особенности взглядов того времени оказали влияние на мировоззрение Ньютона. Буржуазная революция в Англии носила компромиссный характер. Английская буржуазия

в борьбе против феодализма в гораздо большей степени сближалась с новым дворянством, чем с народными массами. В результате переворота 1688 г. власть перешла к крупным землевладельцам и верхушке промышленного и торгового капитала. Эти особенности революции в Англии также оказали влияние на мировоззрение и творчество Ньютона.

Исаак Ньютон родился в 1643 г. в небольшой деревне Вульстроп, недалеко от восточного побережья Англии. Родители его были небогатыми фермерами. Молодой Ньютон учился сначала в сельской школе, затем в школе близлежащего города Грэнтэма. В 1658 г. овдовевшая мать возвращает Ньютона в деревню, где он должен был помогать семье вести хозяйство. Однако Ньютон мало интересовался хозяйственными делами. Больше его занимали книги по математике и другим наукам, и мать Ньютона, видя такую склонность к науке, разрешает ему продолжать учение. В 1661 г. Ньютон поступил в Кембриджский университет. Учиться в Кембридже, Ньютон испытывал материальные трудности. Первое время ему даже пришлось выполнять роль слуги, чтобы зарабатывать на жизнь. Жизнь в семье, в школе, а затем в университете должна была приучить Ньютона к трезвой расчетливости, характерной для английского буржуа. Окончив университет, Ньютон занял должность бакалавра, стал младшим членом колледжа, затем старшим членом и магистром. В 1669 г. он занял кафедру, основанную неким Люкасом и носившую имя последнего. Этот период был для Ньютона очень важным. Оформляются его основные идеи, развитию которых посвящена его дальнейшая научная деятельность. Особенно плодотворными для Ньютона были 1665—1666 гг., которые он проживал на родине. Ньютон так писал об этих годах:

«В начале 1665 года я нашел метод приближенных рядов и правило превращения любой степени двучлена в такой ряд. В мае того же года я нашел метод касательных Грегори и Слусия, в ноябре получил прямой метод флюксий; в январе следующего года я получил теорию цветов, а в мае приступил к обратному методу флюксий. В том же году я начал размышлять о действии тяжести, простирающейся до орбиты Луны, и, найдя, как вычислить силу, с которой тело, обращающееся внутри сферы, давит на поверхность этой сферы, я вывел из закона Кеплера, по которому периоды обращения планет находятся в полуторной пропорции с расстояниями их от центров орбит, что сила, удерживающая планеты в их орбитах, обратно пропорциональна квадратам их расстояний от центров обращений; при этом я сравнил величину силы, потребной для удержания Луны на ее орбите, с силой тяжести на поверхности Земли и нашел между ними приблизительное равенство. Все это имело место во время чумы 1665—1666 гг.; в это время я переживал лучшую пору своей юности и больше интересовался математикой и философией, чем когда бы то ни было впоследствии»¹⁾.

Первые работы Ньютона по физике, с которыми он выступил перед современниками, относятся к оптике. О них уже говорилось выше. Хотя они и принесли ему известность, однако спор с Гуком оставил у Ньютона неприятный осадок. Он даже писал в 1676 г.:

«...я вижу, что сделался рабом философии. Когда я освобожусь от дела мистера Люкаса, я решительно и навсегда распрощусь с философией, за исклю-

¹⁾ Берри А. Краткая история астрономии. М., — Л., Гостехиздат, 1946, с. 186.

чением работы для себя и того, что оставлю для опубликования после смерти; я убедился, что либо не следует сообщать ничего нового, либо придется тратить все силы на защиту своего открытия»¹⁾.

Ньютон, однако, не выполнил своего намерения. Он только долгое время не выступал по вопросам оптики. Ньютон прожил в Кембридже до 1687 г. В течение этого времени он вел жизнь ученого, погруженного в науку. Однако было бы неправильно представлять Ньютона жрецом чистой науки, далеким от мирских дел. Известно письмо Ньютона, написанное в этот период некоему Астону в связи с поездкой последнего за границу. Ньютон дает советы молодому Астону, как вести себя за границей. Он поучает, как держать себя в обществе, чтобы не быть втянутым в споры и не иметь неприятностей и одновременно самому получить пользу; дает указания, чем интересоваться путешественнику в чужих странах. Среди них встречаются, например, такие:

«...надо следить за политикой, благосостоянием и государственными делами наций...», «...узнать налоги на разные группы населения, торговлю и примечательные товары...», «...изучать укрепления, которые попадают вам на пути...», «наблюдайте механизмы и способы управления кораблями...», «...наблюдайте естественные продукты природы, в особенности в рудниках, способы их разработки».

Ньютон просит собрать некоторые сведения, которые интересуют лично его. Они касаются обработки металлов, мельниц для полировки стекол, применяются ли часы с маятником для определения долгот и т. д. Наконец, Ньютона интересует некто Бори, которого несколько лет держал в тюрьме папа, желая выпытать у него секреты «большой важности как для медицины, так и для обогащения»²⁾. Это письмо свидетельствует, что Ньютон обладал весьма трезвыми и практическими взглядами на жизнь. Именно такой взгляд на жизнь проявился и в реальной оценке науки и даже научных теорий.

В 1687 г. выходит в свет главное сочинение Ньютона «Математические начала натуральной философии». В нем Ньютон изложил основы классической механики и теорию движения небесных тел. «Начала» Ньютона вызвали еще более острую полемику, чем работы, посвященные вопросам оптики. Это объяснялось тем, что при формулировке основных понятий механики он был вынужден коснуться общих методологических вопросов: о пространстве и времени, о силе и в особенности о природе силы тяжести. Наиболее горячая дискуссия разгорелась после выхода второго издания его «Начал». В полемике приняла участие церковь, пытаясь использовать учение Ньютона для борьбы с материализмом и безбожием.

Круг научных интересов Ньютона был очень широк. Помимо механики и оптики Ньютон занимался исследованиями тепловых явлений. Кроме того, он работал в области астрономии и математики. Ему одновременно с Лейбницем, принадлежит открытие диф-

¹⁾ Вавилов С. И. Исаак Ньютон, с. 74.

²⁾ Там же, с. 27.

ференциального и интегрального исчисления. Ньютона интересовали химия, география и другие науки. Много сил Ньютон отдает богословию. Ему принадлежит ряд сочинений на богословские темы. В них Ньютон выступает как представитель протестантского вероучения и противник католицизма. Он пытался также согласовать науку с религией. Таким образом, Ньютон — человек с чрезвычайно широкими интересами, объединивший в своем творчестве все основные вопросы науки и философий своего времени. В то же время Ньютон замкнут и осторожен в своих выступлениях в печати и перед широкими кругами. Он долгое время не обнаружит свои научные и философские взгляды. О многих сторонах его научной деятельности можно составить представление лишь по оставшимся письмам, свидетельствам очевидцев и другим документам. Так, о многих его взглядах на строение вещества, эфир и т. д. можно судить только по подобным документам. О химических работах Ньютон фактически совсем не писал в своих сочинениях.

Как уже отмечалось, у Ньютона был весьма практический взгляд на жизнь и науку. Занимаясь химическими исследованиями, Ньютон, по-видимому, искал способ превращения элементов друг в друга и, в частности, а может быть и главным образом, в золото. Он подчеркивал практическую пользу науки в одном из своих писем:

«Если дети будут хорошо обучены и воспитаны опытными учителями, то со временем народ получит более умелых моряков, кораблестроителей, архитекторов, инженеров и лиц всевозможных математических профессий для работы как на море, так и на суше»¹⁾.

В 1696 г. Ньютон назначен хранителем, а затем получает звание директора «Монетного двора». Он переезжает в Лондон, где живет до конца жизни. В 1703 г. он избирается президентом Королевского общества. В 1705 г. ему пожаловано дворянское звание. В 1727 г. овеянный славой Ньютон скончался. Современники Ньютона высоко оценили его заслуги. Он похоронен в Вестминстерском аббатстве, где хоронили королей и английскую знать. На памятнике Ньютона начертаны слова:

«Здесь покоится сэр Исаак Ньютон, дворянин, который почти божественным разумом первый доказал с факелом математики движения планет, пути комет и приливы океанов.

Он исследовал различие световых лучей и появляющиеся при этом различные свойства цветов, чего ранее никто не подозревал. Прилежный, мудрый и верный истолкователь природы, древности и св. писания, он утверждал своей философией величие всемогущего бога, а нравом выражал евангельскую простоту. Пусть смертные радуются, что существовало такое украшение рода человеческого»²⁾.

Еще большим пафосом звучат стихи английского поэта Попа, написанные им в память Ньютона:

Природы строй, ее закон в извечной мгле тайлся,
И бог сказал: «явись, Ньютон». И всюду свет разлился.

¹⁾ Исаак Ньютон. — Сборник статей к трехсотлетию со дня рождения. Под редакцией С. И. Вавилова. М. — Л., Изд-во АН СССР, 1943, с. 414—415.

²⁾ Вавилов С. И. Исаак Ньютон, с. 216.

Ньютон оставил неизгладимый след в науке.

«На языке Ньютона, — писал С. И. Вавилов, — мы думали, говорили долгое время и только теперь делаются попытки изобрести новый язык. Вот почему можно утверждать, что на всей физике лежал отпечаток его мысли; без Ньютона наука развивалась бы иначе»¹⁾.

Энгельс, высоко оценивая заслуги Ньютона, одновременно указывал на ограниченность его мировоззрения. Отмечая особые заслуги Ньютона в науке, он одновременно подчеркивал метафизический характер воззрений последнего:

«Коперник в начале рассматриваемого нами периода дает отставку теологии; Ньютон завершает этот период постулатом божественного первого толчка»²⁾.

Более того, в своих записках Энгельс не удержался и гневно назвал Ньютона «индуктивным ослом»³⁾. (В дальнейшем будет показано, чем вызвано такое резкое замечание.)

§ 14. ОБОСНОВАНИЕ МЕХАНИКИ НЬЮТОНОМ

Ньютон занимается исследованиями в области механики еще в студенческие годы, а затем, особенно плодотворно, в период пребывания на родине во время чумы 1665—1667 гг. В это время у Ньютона уже в основном сформировались такие понятия, как масса и сила, ему также уже были известны второй и третий законы динамики. Особую роль в формировании этих понятий и законов сыграло изучение Ньютоном вращательного движения. Он рассмотрел движение материальной точки внутри сферы по большому кругу и определил силу, с которой эта точка действует на сферическую поверхность. У Ньютона возникает идея о тождестве силы тяжести и силы тяготения, под действием которой движутся Луна вокруг Земли и планеты вокруг Солнца. Из третьего закона Кеплера он выводит выражение для силы тяготения, т. е. открывает закон всемирного тяготения. Однако Ньютон не публикует свои исследования и открытия в области механики и, в частности, закон тяготения. Только гораздо позже, уже к началу 80-х годов, Ньютон возвращается к вопросу о тяготении и к механике вообще.

Возрождению интереса к механике способствовало усиление интереса со стороны ученых к проблеме тяготения и к небесной механике вообще. Идея о том, что движение небесных тел происходит под влиянием силы тяготения, высказывается все чаще и чаще. Старый противник Ньютона Гук определенно утверждал, что между небесными телами действует сила тяготения, величина которой обратно пропорциональна квадрату расстояния между их центрами.

¹⁾ Вавилов С. И. Исаак Ньютон, с. 217—218.

²⁾ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, Т. 20, с. 350.

³⁾ Там же, с. 520.