**Научное творчество Ньютона**

Будрейко Е. Н.

**Работы в области физики**

Научное наследство И. Ньютона очень многогранно: великий ученый внес вклад в механику, оптику, астрономию, математику. Однако славу создателя новой научной картины мира, работы которого обусловили научную революцию XVII столетия и привели к смене парадигмы научного мышления, ему принес изданный в 1687 г. огромный труд “Математические начала натуральной философии” (“Начала”).

“В этой работе Ньютон обобщил результаты исследований своих предшественников в области механики и свои собственные.

“Начала” в законченной, последовательной и четкой форме отразили новые, уже получившие распространение в трудах различных ученых черты научного творчества. В предисловии Ньютона к первому изданию “Начал” говорится о задачах естествознания. Прежде всего, заявляет Ньютон, необходимо, наблюдая конкретные явления движения, отыскать силы – причины этих движений, затем нужно, исходя из найденных сил, вывести конкретные движения. В первой книге “Начал” рассматривается движение под действием центральных сил, во второй – движение в сопротивляющейся среде, в третьей книге (“О системе мира”) из сформулированных ранее законов выводятся силы взаимного тяготения небесных тел и их движения.

“Начала” содержат основные понятия и аксиоматику классической механики, в частности понятия “масса” (которому Ньютон придавал большое значение как основному в механических процессах), количество движения, сила, ускорение, центростремительная сила и три закона движения (законы Ньютона) – закон инерции (“всякое тело продолжает удерживаться в своем состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока и поскольку оно не принуждается приложенной силой изменить это движение”), закон пропорциональности силы ускорению и закон действия и противодействия. Из этих законов Ньютон выводит стройную систему следствий. Он дополняет их знаменитым законом всемирного тяготения, исходя из которого объясняет движение небесных тел (планет, их спутников, комет) и создает теорию тяготения. Так, Ньютон доказал, что сила тяжести, наблюдающаяся на Земле, – это та же сила, которая удерживает Луну на постоянной орбите при ее движении вокруг Земли, и та же сила, которая удерживает Землю на эллиптической орбите при ее вращении вокруг Солнца, что эта сила удерживает на эллиптических орбитах и все остальные небесные тела, что она пропорциональна массам тяготеющих тел и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними. Ньютон показал, что из закона всемирного тяготения вытекают три закона Кеплера; развил теорию фигуры Земли, отметив, что она должна быть сжата у полюсов, теорию приливов и отливов; рассмотрел проблему создания искусственного спутника Земли и т.д.” [1, с.685]. Считая пространство и время абсолютными, Ньютон выдвинул идею дальнодействия или действия на расстоянии – мгновенной передачи действия от одного тела к другому на расстояние через пустое пространство без помощи материи. В “Началах” Ньютон выдвинул идею божественного происхождения мира – “первотолчка”.

Таким образом, в своем основном труде – “Началах” – Ньютон создал физическую картину мира – ньютоновскую теорию пространства и времени, которая длительное время господствовала в науке.

Ньютоновская схема мира господствовала до начала XX века. Впервые ее ограниченность обнаружили Майкл Фарадей и Дж. Максвелл, показав, что эта схема неприменима к электромагнитным явлениям, а теория относительности А.Эйнштейна, окончательно доказала ограниченность классической физики Ньютона – физики малых скоростей и макроскопических масштабов. Однако теория относительности не отбросила совсем закономерностей, установленных Ньютоном, а лишь уточнила и дополнила их для случая движения со скоростями, соизмеримыми со скоростью света в вакууме. “Ныне место ньютоновской схемы дальнодействующих сил,– писал А.Эйнштейн,– заняла теория поля, испытали изменения и его законы, но все, что было создано после Ньютона, является дальнейшим органическим развитием его идей и методов”.

Необходимо отметить вклад Ньютона в оптику. “В 1666 г. при помощи стеклянной трехгранной призмы он разложил белый цвет на семь цветов (в спектр), тем самым доказав его сложность (явление дисперсии), открыл хроматическую аберрацию. Пытаясь избежать аберрации в телескопах, в 1668 и в 1671 гг. сконструировал телескоп-рефлектор оригинальной системы – зеркальный (отражательный), где вместо линзы использовал вогнутое сферическое зеркало (телескоп Ньютона). Исследовал интерференцию и дифракцию света, изучая цвета тонких пластинок, открыл так называемые кольца Ньютона, установил закономерности в их размещении, высказал мысль о периодичности светового процесса. Пытался объяснить двойное лучепреломление и близко подошел к открытию явления поляризации. Свет считал потоком корпускул – корпускулярная теория света Ньютона (однако на разных этапах рассматривал возможность существования и волновых свойств света, в частности в 1675 г. предпринял попытку создать компромиссную корпускулярно-волновую теорию света). Свои оптические исследования изложил в “Оптике” (1704)”.

**Работы в области математики**

Как уже отмечалось, в “Началах” Ньютон впервые (независимо от Г. Лейбница) дал общую схему строгого математического подхода к решению конкретных задач небесной и земной механики. Это потребовало от него разработки принципиально новых математических методов: дифференциального и интегрального исчисления, в основу которого он положил понятия флюксии (производной) и флюенты (интеграла).

Научное наследство Ньютона включает целый ряд математических сочинений: “Анализ при помощи уравнений с бесконечным числом членов” (1669), “Рассуждение о квадратуре кривых” (начало 1670-х гг.), “Всеобщая арифметика” (опубл. 1707) и др. Наиболее полное изложение дифференциального и интегрального исчисления содержится в трактате “Метод флюксий и бесконечных рядов” (1670–1671), где Ньютон сформулировал две основные взаимно обратные задачи анализа:

– определение скорости движения в данный момент времени по известному пути(задача дифференцирования);

– определение пройденного за данное время пути (задача интегрирования) [2, с.731, 732] .

Использование математического аппарата, разработанного Ньютоном, впервые позволило перейти от качественных объяснений строения вселенной к количественным подсчетам, связать воедино поведение земных объектов с поведением звезд и планет.

**Алхимические изыскания**

Долгое время казалось довольно удивительным, что такой строгий физик и математик, как Ньютон около 30 лет своей жизни посвятил алхимическим занятиям. Однако изыскания современных историков науки позволили объяснить этот странный феномен. Как выяснилось, увлечение Ньютона алхимией было напрямую связано с его исследованиями в области астрономии и математики.

“Уже в первой половине 1660-х годов в записной книжке Ньютона, хранящейся в библиотеке Кембриджского университета, появляются алхимические заметки “О форме и трансмутации”, “О солях и сернистых телах, о ртути и металлах” и т.д. Ученый составляет химический словарь, где подробно описывает многие химические операции и, в частности, способы выделения и очистки золота и серебра. Несколько позже Ньютон начинает собирать и конспектировать алхимические сочинения. (В этой связи интересно отметить, что лишь 16% книг из библиотеки ученого посвящены проблемам математики, физики и астрономии, тогда как литература по теологии, философии, истории, оккультизму составляет около 70%.) Большая часть этих рукописей – комментарии ученого к прочитанному. Известны и алхимические трактаты самого Ньютона… примерно с 1678 г. Ньютон ставит алхимические опыты, первые же описания выполненных им химических экспериментов датируются концом 1660-х гг. По свидетельству Х.Ньютона, около шести недель весной и шести недель осенью огонь в лаборатории его великого однофамильца практически не гас” [3, с. 53]. Эта работа в лаборатории Тринити-колледжа не прошла для ученого бесследно: весной 1693 года у него стали проявляться признаки тяжелого нервного заболевания. Ньютон потерял сон и аппетит, стал замкнутым и раздражительным. К счастью, к концу года он начал поправляться. Как считают некоторые биографы, а также специалисты, анализировавшие сохранившиеся пряди волос Ньютона, причина его болезни – отравление тяжелыми металлами, прежде всего ртутью.

Даже работа над “Математическими началами натуральной философии” не смогла отвлечь его от алхимических занятий. Более того, на эти годы приходится наибольшая активность Ньютона в занятиях алхимией. Исследователи творчества Ньютона высказывают даже такое, казалось бы, парадоксальное предположение: “Не ошибаемся ли мы в расстановке акцентов в ньютоновском творчестве? Для нас, бесспорно “Начала” представляются его кульминационным пунктом. Но с точки зрения Ньютона, возможно, работа над “Началами” могла представляться как некоторая помеха его прежней деятельности” [3, с. 53].

Отвечая на этот вопрос, вспомним, что главной целью изысканий алхимиков были поиски “философского камня”, “универсального растворителя”, лекарства от всех болезней, способов превращения неблагородных металлов в золото, вещества, нейтрализиризующего действие магнита и прочих чисто практических вещей. Что касается Ньютона, то он преследовал совершенно иную цель: “штудируя алхимические трактаты, Ньютон искал в них описание универсальных процессов Природы: возникновение тел в результате соединения противоположных первоначал и очищение несовершенных творений, в результате чего лежащие в их основе духовные начала могли бы получить свое законченное выражение и быть познанными.

Природа, по мысли Ньютона, не может быть сведена к упорядоченному движению или расположению инертных частиц материи, она содержит активные начала, духовные агенты… Предельным активным агентом Природы служит, по Ньютону, то, что алхимики называли философским камнем…

“Проникающая сила духа и постоянная сила тела” – вот те два фундаментальных начала бытия, которые пыталась охватить ньютоновская мысль. Не удивительные химические открытия, не обманчивая злато-сереброискательская мечта, не тайная приверженность оккультизму как таковому тревожили ум и сердце Ньютона. Источником его упорства и долготерпения за письменным столом и у алхимического горна в маленькой лаборатории Тринити-колледжа стало желание постичь скрытый источник движения и изменения природных тел, биение жизни, познать исходящее от Бога немеханическое активное мировое начало, “без которого тела Земли, планет, комет и Солнца начали бы охлаждаться, замерзать и превратились бы в безжизненные массы” [3, с. 65, 66].

Научное творчество Ньютона сыграло исключительно важную роль в истории развития естественных наук. По словам А. Эйнштейна: “Ньютон был первым, кто пытался сформулировать элементарные законы, которые определяют временной ход широкого класса процессов в природе с высокой степенью полноты и точности” и “…оказал своими трудами глубокое и сильное влияние на все мировоззрение в целом”.

**Список литературы**

1. Всемирная история. Т.V. М., 1958.

2. Математики: энциклопедический словарь. М., 1995.

3. Дмитриев И.С. Охота на зеленого льва (алхимия в творчестве Исаака Ньютона) // Вопросы истории естествознания и техники. №2. 1993. С.52–66.