**ВВЕДЕНИЕ**

Формирование основ классической механики – величайшее достижение естествознания XVII в. Классическая механика была первой фундаментальной естественно-научной теорией. В течение трех столетий (с XVII в. по начало XX в.) она выступала единственным теоретическим основанием физического познания, а также ядром второй естественно-научной картины мира – механистической.

Классическая механика Ньютона сыграла и играет до сих пор огромную роль в развитии естествознания. Она объясняет множество физических явлений и процессов в земных и внеземных условиях, составляет основу для многих технических достижений в течение длительного времени. На ее фундаменте формировались многие методы научных исследований в различных отраслях естествознания. Во многом она определяла мышление и мировоззрение.

В основе классической механики лежит концепция Ньютона. Сущность ее наиболее кратко и отчетливо выразил А. Эйнштейн: «Согласно ньютоновской системе физическая реальность характеризуется понятиями пространства, времени, материальной точки и силы (взаимодействия материальных точек). В ньютоновской концепции под физическими событиями следует понимать движение материальных точек в пространстве, управляемое неизменными законами. Материальная точка есть единственный способ нашего представления реальности, поскольку реальное способно к изменению».

Ньютоновская теория тяготения и в настоящее время является важным орудием познания природы. С ее помощью с большой точностью описывается движение естественных (планет, их спутников, комет, астероидов и др.) и искусственных (спутников, космических аппаратов и др.) тел в Солнечной системе, в звездных системах, галактиках и др., определяются массы тел, и др. Примером большого успеха механистического представления физических процессов можно считать разработку молекулярно-кинетической теории вещества, позволившей понять тепловые процессы. В книге «Эволюция физики» А. Эйнштейн и Л. Инфельд (1898—1968) назвали развитие кинетической теории вещества одним из величайших достижений науки, непосредственно связанным с механистическим воззрением.

Нельзя не сказать о математических достижениях Ньютона, без которых не было бы и его гениальной теории тяготения. Свой метод расчета механических движений на основе бесконечно малых приращений величин Ньютон назвал методом флюксий и описал его в сочинении «Метод флюксий и бесконечных рядов с приложением его к геометрии кривых» (закончено в 1671 г., полностью опубликовано в 1736 г.). Вместе с методом анализа бесконечно малых Г. Лейбница он составил основу дифференциального и интегрального исчислений. В математике Ньютону принадлежат также важнейшие труды по алгебре, аналитической и проективной геометрии и др.

**И. НЬЮТОН И СОЗДАНИЕ ФУНДАМЕНТА КЛАССИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

Исаак Ньютон (1643 - 1727) - выдающийся английский физик, механик, астроном и математик - сформулировал основные законы классической механики, открыл закон всемирного тяготения, закон разложения белого света на монохроматические составляющие, разработал (наряду с Лейбницем) дифференциальное и интегральное исчисление.

И. Ньютон родился 4 января 1643 г. в Вульсторпе (Англия). В 12 лет мальчика отдали в городскую школу в соседний городок Грэнтэм. Здесь Ньютон поселился на квартире у городского аптекаря Кларка.

Английские школы того времени отличались суровыми педагогическими приемами - порка и другие виды наказаний были обычным явлением. Немногие сохранившиеся материалы о школьных годах Ньютона рисуют его застенчивым, скрытным мальчиком, избегавшим шумного общества своих сверстников, но очень самолюбивым. Учился Ньютон сначала плохо и физически был слабым. Однажды, когда в драке его сильно избили, он принял решение покончить с таким положением и выделиться успехами. Ньютон начинает упорно работать и достигает своей цели - он занял первое место в школе и удерживал его до ее окончания. Сохранились рассказы о том, что в детстве Ньютон любил строить сложные механические игрушки, модели мельниц, самокаты, водяные и солнечные часы.

В 1660 г. он был принят в Тринити-колледж Кембриджа в качестве «сабсайзера» (так назывались бедные студенты, в обязанности которых входило прислуживание членам колледжа - бакалаврам, магистрам и прочим). Но несмотря на это Ньютон настойчиво изучает работы Декарта и Кеплера, арифметику и геометрию Евклида, тригонометрию, богословские науки и древние языки, в особенности латинский. Напряженная работа дала хорошие результаты: за семь лет (1660—1667) Ньютон прошел все степени колледжа (бакалавр, магистр).

Первые научные работы Ньютона относятся к оптике. В 1666 г., пропуская свет через трехгранную стеклянную призму, он обнаружил его сложный состав, разложив на семь цветов (в спектр), т.е. открыл явление дисперсии. Кроме того, обнаружив хроматическую аберрацию у линз и считая ее неустранимой, Ньютон пришел к выводу, что линзы в телескопе надо заменить сферическими зеркалами.

Очень интересна также мысль Ньютона о возможном превращении тел в свет и обратно. И действительно, в 1933 - 1934 гг. были открыты факты превращения заряженных частиц электрона и позитрона в свет и обратно. Так Ньютон предугадал одно из далеких будущих открытий атомной физики.

Вершиной научного творчества Ньютона являются "Начала" ("Математические начала натуральной философии"), в которых он обобщил результаты, полученные его предшественниками - Г. Галилеем, И. Кеплером, Р. Декартом, Х. Гюйгенсом, Дж. Борелли, Р. Гуком, Э. Галлеем, и свои собственные исследования.

Он впервые создал единую стройную систему земной и небесной механики, которая легла в основу всей классической физики. Здесь были даны определения исходных понятий - количества материи, эквивалентного массе, плотности; количества движения, эквивалентного импульсу, и различных видов силы. Формулируя понятие количества материи, Ньютон исходил из представления о том, что атомы состоят из некой единой первичной материи; плотность он понимал как степень заполнения единицы объёма тела первичной материей.

«Начала» Ньютона знаменовали новую эру в развитии науки. Они явились прочным фундаментом, на котором успешно строилась физика XVIII-XIX вв., получившая название классической. Книга подводила итог всему сделанному за предшествующие тысячелетия в учении о простейших формах движения материи.

**РАЗВИТИЕ МЕХАНИКИ В XVIII в.**

В XVIII в. в механику проникают методы дифференциального и интегрального исчисления, и она становится аналитической.

Огромная заслуга в развитии механики принадлежала петербургскому академику Леонарду Эйлеру (1707—1783) и парижскому академику Жозефу Луи Лагранжу (1736—1813). «Механика» Эйлера появилась в 1736 г. в Петербурге в 2-х томах. Его же «Теория движения твердого тела», рассматриваемая как 3-й том механики, вышла в 1765 г. Эйлер определяет механику как науку о движении, изложенную аналитически (методами анализа), «благодаря чему только и можно достигнуть полного понимания вещей». Эйлер писал, что после изучения «Начал» он как ему казалось, достаточно ясно понял решение многих задач, однако задач, чуть отступающих от них, уже решить не мог. Тогда он те же положения переработал для собственной пользы методами анализа и значительно лучше понял суть дела. Аналогичную работу проделал Эйлер с другими сочинениями, относящимися к механике. «При занятиях я не только встретился с целым рядом вопросов, ранее совершенно не затронутых, которые удачно разрешил, - писал Эйлер, - но и нашел много новых методов, благодаря которым не только механика, но и сам анализ, по-видимому, в значительной степени обогатился. Таким образом, и возникло это сочинение, в котором я изложил теоретическим методом и в удобном порядке как то, что я нашел у других в их работах о движении, так и то, что я получил в результате своих размышлений».

Эйлер переформулировал основные понятия ньютоновской механики, придав им современную форму, но сохранив сущность по Ньютону. Именно Эйлер впервые записал второй закон динамики в аналитической форме, сделав его основным законом всей механики. В «Теории движения твердого тела» он развил механику вращательного движения. Таким образом, Л. Эйлер внес существенный вклад в развитие механики.

XVIII век в области механики характеризуется также поисками более общих принципов, чем законы Ньютона. В этот период создается теоретическая механика. Наибольший вклад в ее развитие внес Лагранж.

Главная работа Лагранжа «Аналитическая механика» вышла в Париже в 1788 г. В ней была решена задача, которую он сам формулировал так: «Я поставил цель свести теорию механики и методы решения связанных с нею задач к общим формулам, простое развитие которых дает все уравнения для решения каждой задачи». «Аналитическая механика» Лагранжа состоит из двух частей: статики и динамики. Ирландский математик У. Гамильтон (1805-1865), оценивая вклад Лагранжа в развитие механики, писал, что «из числа последователей этих блестящих ученых (имелись в виду Галилей и Ньютон) Лагранж, пожалуй, больше, чем кто-либо другой, сделал для расширения и придания стройности всей механике. При этом красота метода настолько соответствует достоинству результата, что эта великая работа превращается в своего рода математическую поэму».

**ЗАКОНЫ ДИНАМИКИ**

В 1667 г. Ньютон сформулировал три закона динамики, составляющие основной раздел классической механики. Законы Ньютона играют исключительную роль в механике и являются (как и большинство физических законов) обобщением результатов огромного человеческого опыта, о чем сам Ньютон образно сказал: «Если я видел дальше других, то потому, что стоял на плечах гигантов». Законы Ньютона рассматривают обычно как систему взаимосвязанных законов.

Первый закон Ньютона: всякая материальная точка (тело) сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движении до тех пор, пока воздействие со стороны других тел не заставит ее изменить это состояние.

Стремление тела сохранить состояние покоя или равномерного прямолинейного движения называется инертностью, или инерцией. Поэтому первый закон Ньютона называют также законом инерции.

Для количественной формулировки второго закона динамики вводятся понятия ускорения а, массы тела т и силы Р. Ускорением характеризуется быстрота изменения скорости движения тела. Масса тела - физическая величина - одна из основных характеристик материи, определяющая ее инерционные (инертная масса) и гравитационные (тяжелая или гравитационная масса) свойства. Сила - это векторная величина, мера механического воздействия на тело со стороны других тел или полей, в результате которого тело приобретает ускорение или изменяет свою форму и размеры.

Второй закон Ньютона: ускорение, приобретаемое материальной точкой (телом), пропорционально вызывающей его силе и обратно пропорционально массе материальной точки (тела):

a = F / m

Второй закон Ньютона справедлив только в инерциальных системах отсчета. Первый закон Ньютона можно получить из второго. Действительно, в случае равенства нулю равнодействующих сил (при отсутствии воздействия на тело со стороны других тел) ускорение также равно нулю. Однако первый закон Ньютона рассматривается как самостоятельный закон, а не как следствие второго закона, поскольку именно он утверждает существование инерциальных систем отсчета.

Взаимодействие между материальными точками (телами) определяется третьим законом Ньютона: всякое действие материальных точек (тел) друг на друга, носит характер взаимодействия; силы, с которыми действуют друг на друга материальные точки, всегда равны по модулю, противоположно направлены и действуют вдоль прямой, соединяющей эти точки:

**F 12 = — F 21'**

где **F 12** - сила, действующая на первую материальную точку со стороны второй; **F 21** - сила, действующая на вторую материальную точку со стороны первой. Эти силы приложены к разным материальным точкам (телам), всегда действуют парами и являются силами одной природы. Третий закон Ньютона позволяет осуществить переход от динамики отдельной материальной точки к динамике системы материальных точек, характеризующихся парным взаимодействием.

Законы Ньютона позволяют решить многие задачи механики – от простых до сложных. Спектр таких задач значительно расширился после разработки Ньютоном и его последователями нового для того времени математического аппарата - дифференциального и интегрального исчисления, весьма эффективного при решении многих динамических задач и особенно задач небесной механики.

**РОЛЬ КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ В НАУКЕ**

Согласно современным представлениям, классическая механика имеет свою область применения: ее законы выполняются для относительно медленных движений тел, скорость которых много меньше скорости света в вакууме. В то же время практика показывает: классическая механика - безусловно истинная теория и таковой останется, пока будет существовать наука. Вместе с ней останутся и те общие и абстрактные классические концепции описания природы – пространство, время, масса, сила и т. д., которые лежат и в основе современной физики и всего естествознания, только они стали более четкими и объемными.

Непреходящее значение классической физики заключается в том, что эта отрасль естествознания всегда останется совершенно необходимым «мостом», соединяющим человека как макросубъекта познания со все более глубокими уровнями в микро- и мегамире. Эту роль классической физики неоднократно подчеркивал один из создателей квантовой механики Н. Бор: «Как бы далеко ни выходили явления за рамки классического физического объяснения, все опытные данные должны описываться при помощи классических понятий. Обоснование этого состоит просто в констатации точного значения слова "эксперимент". Словом «эксперимент» мы указываем на такую ситуацию, когда мы можем сообщить другим, что именно мы сделали и что и именно мы узнали. Поэтому экспериментальная установка и результаты наблюдений должны описываться однозначным образом на языке классической физики».

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Научная деятельность Ньютона в лондонский период его жизни ограничилась изданием в 1704 г. «Оптики», работой по переизданию «Начал» и некоторыми математическими трудами. К этому времени Ньютон достиг вершин славы и признания. В 1705 г. королева Анна возвела его в рыцарское достоинство. В Королевском обществе он пользовался непререкаемым авторитетом, был богат и окружен внимательным уходом своей племянницы. В последние годы жизни Ньютона его авторитет признала уже вся Европа, в том числе картезианская Франция и Германия Лейбница.

Здоровье Ньютона было хорошим, и только на 80-м году жизни он начал страдать каменной болезнью, от которой и умер в ночь на 21 марта 1727 г. восьмидесяти четырех лет от роду. По указу короля его торжественно похоронили в Вестминстерском аббатстве. На надгробной плите могилы Ньютона высечены слова: «Здесь покоится то, что было смертного в Исааке Ньютоне». Надпись на памятнике Ньютону гласит: «Здесь покоится сэр Исаак Ньютон, дворянин, прилежный, мудрый и верный истолкователь природы, который почти божественным разумом первый доказал с факелом математики движение планет, пути комет и приливов океанов. Пусть смертные радуются, что существовало такое украшение рода человеческого».

Научный подвиг Ньютона по достоинству оценен и современниками, и потомками. Метод Ньютона служил примером Амперу и Фарадею, Томсону и Максвеллу, Эйнштейну и Дираку. Законы Ньютона в течение веков заучивались в авторской формулировке. Знание их считалось обязательным почти во всех школах мира. Целые поколения людей воспитывались на законах Ньютона как незыблемом фундаменте научного познания природы.

Новая физика изменила представления Ньютона о пространстве и времени, массе и действии, но не отбросила его механику, а только определила границы ее применимости. И сегодня мы постоянно пользуемся творениями великого ученого, идейное богатство его работ вдохновляет творческую физическую мысль. Российский физик С.И.Вавилов писал: «Ньютон заставил физику мыслить по-своему, «классически», как мы выражаемся теперь... Можно утверждать, что на всей физике лежал индивидуальный отпечаток его мысли; без Ньютона наука развивалась бы иначе», «ньютоновская механика - не историческая реликвия, а основа естествознания сегодняшнего дня».

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Горохов В.Г. Концепции современного естествознания и техники: Учебное пособие.- М.: ИНФРА-М, 2000.- 608 с.

2. Грушевицкая Т.Г., Садохин А.П. Концепции современного естествознания: Учебное пособие – М.: Внеш. шк., 1998 – 383 с.

3. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания. Учебник под ред. Акад. РАН М.Ф Жукова. – Новосибирск: ООО «Издательство ЮКЭА», 1997.- 832 с.

4. Дягилев Ф.М. Из истории физики и жизни ее творцов.- М.: Просвещение, 1986. – 255 с.

5. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: Учеб. Для ВУЗов/ С.Х. Карпенков. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Внеш. шк. \, 2003. – 488 с.