**Макс Борн**

{ Born Max } (11.12.1882–5.01.1970)

Макс Борн - немецкий физик, лауреат Нобелевской премии по физике за 1954 год "за фундаментальные исследования по квантовой механике, особенно за его статистическую интерпретацию волновой функции" (совместно с Вальтером Боте). Эта интерпретация явилась базой множества работ по физике ядра и частиц, основой нового взгляда на квантовую механику.

Изучая работы по специальной (частной) теории относительности Альберта Эйнштейна и выкладок Минковского, предложил более простой метод вычисления массы электрона.

Изучал кристаллы - разработал точную теорию зависимости теплоемкости от температуры (эта теория используется до сих пор), совместно с Фрицем Габером установил связь между физическими свойствами кристаллов и химической энергией составляющих их компонент (цикл Борна-Габера).

**Подробная биография**

Макс Борн родился в Бреслау (ныне Вроцлав, Польша) 11 декабря 1882.

Его отец, Густав Борн, был профессором анатомии Университета Бреслау, его мать, Маргарет Борн (девичья фамилия Кауфман), была талантливой пианисткой, вышедшей из известной семьи силезских промышленников. Он был старшим из двух детей.

Максу было четыре года, когда умерла его мать. Четыре года спустя его отец женился на Берте Липштейн, которая родила ему сына. Поскольку его семья была связана с ведущими интеллектуальными и артистическими кругами Бреслау, Борн рос в атмосфере, благоприятной для его развития.

Начальное образование он получил в гимназии кайзера Вильгельма в Бреслау.

После смерти своего отца (но по его желанию) в 1901 году Макс Борн поступил на курсы в Университете Бреслау, хотя раньше собирался стать инженером. Там он изучал многие предметы, однако вскоре увлекся математикой и физикой. Два летних семестра он провел в университетах Гейдельберга и Цюриха.

В 1904 году он поступил в Геттингенский университет, где занимался под руководством известных математиков – Давида Гильберта и Феликса Клейна, а также Германа Минковского. Гильберт, оценив интеллектуальные способности Борна, сделал его своим ассистентом в 1905 году. Макс Борн, кроме того, изучал в Геттингене астрономию. Ко времени получения степени доктора в 1907 году за диссертацию по теории устойчивости упругих тел его интересы переместились в область электродинамики и теории относительности.

По окончании университета Борн был призван на год на военную службу в кавалерийский полк в Берлине, но вскоре, спустя несколько месяцев, был демобилизован из-за астмы. Этот краткий опыт воинской службы укрепил в нем неприязнь к войне и милитаризму, которая сохранилась у него на всю жизнь.

Следующие шесть месяцев Борн занимался в Кембриджском университете, где посещал лекции Дж. Дж. Томсона. Вернувшись в Бреслау, он начал проводить экспериментальные исследования, а затем приступил к теоретической работе по теории относительности, развитой Альбертом Эйнштейном в 1905 году. Объединив идеи Эйнштейна с математическим подходом Минковского, Борн открыл новый упрощенный метод вычисления массы электрона. Оценив эту работу, Минковский пригласил Макса Борн вернуться в Геттинген и стать его ассистентом. Однако Борн проработал с ним всего лишь несколько недель вследствие внезапной кончины Минковского, последовавшей в начале 1909 года.

В том же году, закончив теоретическое изучение теории относительности в Кембридже, Борн стал читать лектором в Геттингене. Здесь он исследовал свойства кристаллов в зависимости от расположения атомов. Вместе с Теодором фон Карманом Макс Борн разработал точную теорию зависимости теплоемкости от температуры – теорию, которая до сих пор лежит в основе изучения кристаллов. Кристаллическая структура оставалась главной областью исследований Борна вплоть до середины 20-х годов.

В 1913 году Борн женился на Хедвиге Еренберг, дочери геттингенского профессора права. У них были сын, который стал главой фармакологического факультета в Кембридже, и две дочери.

В 1915 году Борн стал ассистент-профессором теоретической физики у Макса Планка в Берлинском университете. Во время первой мировой войны, несмотря на свое отвращение к войне, Борн проводил военные исследования по звукометрии и давал оценку новым изобретениям в области артиллерии. Именно во время войны началась его дружба с Эйнштейном. Кроме физики, этих двух людей объединяла любовь к музыке, и они с удовольствием исполняли вместе сонаты – Эйнштейн на скрипке, а Борн на фортепьяно.

После войны Макс Борн продолжал исследования по теории кристаллов, работая вместе с Фрицем Габером над установлением связи между физическими свойствами кристаллов и химической энергией составляющих их компонент. В результате усилий двух ученых была создана аналитическая техника - цикл Борна–Габера.

Когда Макс фон Лауэ выразил желание работать с Планком, Борн согласился поменяться с ним временно постами и отправился в 1919 году во Франкфуртский университет, чтобы занять место профессора физики и директора Института теоретической физики. Вернувшись через два года в Геттинген, он стал директором университетского Физического института, поставив условие, чтобы его старый приятель и коллега Джеймс Франк был назначен в этот же институт руководить экспериментальной работой. Под руководством Макса Борна Физический институт стал ведущим центром теоретической физики и математики.

Вначале Борн продолжил свои исследования по теории кристаллов в Геттингене, но вскоре он стал разрабатывать математические основы квантовой теории. Хотя его работа с кристаллами была крайне важной и помогла заложить основы современной физики твердого тела, именно вклад Борна в квантовую теорию принес ему Нобелевскую премию.

Квантовая теория, имеющая дело с поведением атомных и субатомных систем, восходит к предположению, выдвинутому Максом Планком в 1900 году, о том, что энергия колеблющихся систем, взаимодействующих с излучением, может принимать лишь дискретные значения. Эйнштейн, обобщая эту идею, описал свет как поток частиц, которые он назвал квантами. Позднее Нильс Бор использовал квантовую теорию, чтобы пролить свет на строение атома и объяснить спектры некоторых элементов. К 20-м годам большинство физиков было убеждено, что всякая энергия квантуется, однако первоначальная квантовая теория оставляла нерешенными множество проблем. Макс Борн хотел создать общую теорию, которая охватывала бы все квантовые эффекты.

В 1925 году ассистент Борна Вернер Гейзенберг сделал важнейший шаг в решении этой задачи, предположив, что в основе всех атомных явлений лежат определенные математические принципы. Хотя сам Гейзенберг не смог разобраться в математических основаниях найденных им соотношений, Борн понял, что тот пользовался матричными операциями (математические преобразования, совершаемые по определенным правилам над таблицами чисел или переменных). С одним из студентов, Паскуалем Иорданом, Макс Борн формализовал подход Гейзенберга и опубликовал результаты в этом же году в статье, озаглавленной "О квантовой механике" ("Zur Quantenmechanik"). Термин квантовая механика, введенный Борном, должен был обозначать новую высокоматематизированную квантовую теорию, развитую в конце 20-х годов.

Зимой 1925/26 года Макс Борн был приглашенным лектором в Массачусетском технологическом институте.

В 1926 году Эрвин Шредингер развил волновую механику, содержащую формулировки, казалось бы, альтернативные формулировкам матричной квантовой механики. Тем не менее, обе теории, как им же и было доказано, оказались полностью эквивалентны.

Следуя Луи де Бройлю, волновая механика трактует частицы как волны, описываемые волновой функцией (развитие понятия волн де Бройля). Применяя принципы волновой механики и матричной механики в теории атомного рассеяния (отклонения одной частицы под воздействием другой при столкновении или прохождении ее на близком расстоянии), Борн сделал вывод, что квадрат волновой функции, вычисленный в некоторой точке пространства, выражает вероятность того, что соответствующая частица находится именно в этом месте. По этой причине, утверждал он, квантовая механика дает лишь вероятностное описание положения частицы. Борновское описание рассеяния частиц, которое стало известным как борновское приближение, оказалось крайне важным для вычислений в физике высоких энергий. Вскоре после опубликования борновского приближения Гейзенберг обнародовал свой знаменитый принцип неопределенности, который утверждает, что нельзя одновременно определить точное положение и импульс частицы. Снова здесь возможно лишь статистическое предсказание.

Статистическая интерпретация квантовой механики развивалась дальше Борном, Гейзенбергом и Бором; поскольку Бор, который жил в Копенгагене, проделал большую работу по этой интерпретации, она стала известна как копенгагенская интерпретация. Хотя ряд основателей квантовой теории, включая Планка, Эйнштейна и Шредингера, не соглашались с таким подходом, поскольку он отвергает причинность, большинство физиков приняло копенгагенскую интерпретацию как наиболее плодотворную. Борн и Эйнштейн вели длительную полемику в письмах по этому вопросу, хотя фундаментальное научное расхождение никогда не омрачало их дружбы. Известность Макса Борна как реформатора квантовой механики, которая легла в основу новой картины строения атома и последующего развития физики и химии, привлекла многих одаренных молодых физиков к нему в Геттинген.

В 1928 году Борн был приглашен на физическую конференцию в Ленинграде, но состояние здоровья его ухудшилось (сказались физические нагрузки), и ему пришлось провести год в санатории. Здесь он написал учебник по оптике. Позже в Германии нацисты его запретили, но он широко использовался в англоязычных странах.

Вообще он написал несколько учебников и популярных трудов по различным общим физическим вопросам.

В 1932 году Макс Борн стал деканом научного факультета в Геттингене, однако после прихода к власти гитлеровцев и издания антисемитских гражданских законов, был изгнан со своего поста. Ему пришлось уехать из Германии. Он перебрался в Великобританию и в течение следующих трех лет был лектором в Кембридже.

Шесть месяцев он работал с индийским физиком Венката Романом в Индийском физическом институте в Бангалоре, затем в 1936 году занял пост профессора натурфилософии в Эдинбургском университете. Здесь он преподавал и проводил исследования вплоть до своего ухода в отставку в 1953 году, когда он стал почетным профессором в отставке в Эдинбурге.

В 1936 году Борн был награжден Стоуксской медалью Кембриджского университета.

В 1948 году Макс Борн получил медаль Макса Планка Германского физического общества.

В 1950 году Борн был награжден медалью Хьюза Лондонского королевского общества.

В 1954 году, Максу Борну, наконец, присуждают Нобелевскую премию по физике "за фундаментальные исследования по квантовой механике, особенно за его статистическую интерпретацию волновой функции". Он разделил премию с Вальтером Боте, который был награжден за экспериментальную работу по элементарным частицам. В нобелевской лекции Борн описал истоки квантовой механики и ее статистической интерпретации, указал, что ответ на вопрос: "Можно ли нечто, с чем нельзя ассоциировать привычным образом понятия положение и движение, называть предметом или частицей?" - заметил: "Ответ на этот вопрос принадлежит уже не физике, а философии".

Вскоре после своей отставки Борн с женой поселился в Бад-Пирмонте, небольшом городке вблизи Геттингена, их пенсионные права и конфискованная собственность были восстановлены послевоенным правительством. Здесь Макс Борн продолжал свою научную работу, готовил новые издания своих публикаций, писал и выступал с лекциями о социальной ответственности ученых, особенно в связи с применением ядерного оружия. В 1955 году он был одним из шестнадцати нобелевских лауреатов, которые собрались на острове Майнау, расположенном на озере Констанс в Швейцарии, чтобы выработать заявление, осуждающее дальнейшую разработку и использование ядерного оружия. В конце концов эту декларацию подписал пятьдесят один нобелевский лауреат.

Два года спустя восемнадцать геттингенцев (включая Борна - все из группы ведущих западногерманских физиков) поклялись не принимать участия в разработке и производстве ядерного оружия, участвовали в кампании против ядерного вооружения Западной Германии.

Макс Борн умер в геттингенском госпитале 5 января 1970 года.

Хотя Борна больше всего помнят в связи с его работами в области квантовой механики, его исследования и труды сыграли важную роль во всех тех областях, которых они касались. "Мне никогда не нравилось быть узким специалистом, – написал он в своей автобиографии. – Я не слишком подошел бы к современной манере проводить научные исследования большими группами специалистов. Философское основание науки – вот что всегда интересовало меня больше, чем конкретные результаты".

Макс Борн получил девять почетных докторских степеней и был членом многих научных обществ и академий, в том числе Лондонского королевского общества и американской Национальной академии наук.