Р. Мур

Нильс Бор - человек и ученый

Москва
«Книга по Требованию»

УДК 53
ББК 22.3
Р11

Р. Мур
Р11 Нильс Бор - человек и ученый / Р. Мур – М.: Книга по Требованию, 2021. – 472 с.

ISBN 978-5-458-34349-7

ISBN 978-5-458-34349-7

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2021
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2021

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

Серия Книжный Ренессанс
www.samizday.ru/reprint

ПРЕДИСЛОВИЕ

Впервые мне довелось встретиться с Нильсом Бором в дни второй Международной конференции по мирному использованию атомной энергии в Женеве. Мне передали, что Бор хотел бы со мной познакомиться и обсудить кое-какие вопросы.

Знакомство состоялось в перерыве между докладами. Высокая, сутуловатая, даже какая-то нескладная фигура Бора сразу бросалась в глаза. А возможно, мне это только показалось — ведь я, как и многие другие, был загипнотизирован самим именем — Бор!

Мы пожали друг другу руки и отошли к широкому окну, подальше от снующих по коридору людей. Прямо перед нами сверкал позолотой в лучах солнца глобус — эмблема земного шара, а дальше, за зеленью деревьев, расстилалась изумрудная гладь Женевского озера. День был чудесный, безоблачный и на горизонте, укутанный в белоснежное одеяние, отчетливо виднелся Монблан.

Очарованные развернувшейся перед нами панорамой, мы оба не сразу обрели дар речи.

Я видел, как Бор открыл рот, видимо, намереваясь что-то сказать, но только сглотнул и замер. Потом отвернулся от окна и произнес:

— Хорошо бы найти какой-нибудь уголок, где можно было бы поговорить.

— Попытаемся,— сказал я.

Рядом с нами находился один из советских делегатов, Щетинин, и я попросил его узнать, где бы мы могли без помех побеседовать с Бором.

Скоро он вернулся и отвел нас в небольшую комнату.

Мне показалось, будто Бора что-то смущает. (Позднее один из ученых, давно знавших Бора, объяснил: «А он всегда такой. Мне кажется, — продолжал он, — что одной из характерных черт Нильса Бора

является застенчивость — этим он похож на ребенка. Впрочем, он и в самом деле сумел до старости сохранить детскую чистоту, я бы даже сказал, детскую наивность и юношескую мечтательность».)

Мы сели за стол. Бор немного помолчал, а затем приступил к вопросу, который, видимо, немало его волновал.

— Я считаю, что мы обязаны развивать сотрудничество, чтобы спасти мир от термоядерной катастрофы, — глухо произнес он, и мне показалось, будто эти слова излучались каждой клеткой боровского «я».— На нас, ученых, лежит большая ответственность.

Бор рассматривал свои руки с длинными пальцами. Он то сводил кончики пальцев, то разводил их, весь словно поглощенный этим незатейливым занятием. Я как зачарованный следил за ним. Он, видно, почувствовал это, отвел глаза от своих пальцев и как-то по-особому, «по-боровски» улыбнулся. Улыбка осветила его лицо, и оно засияло так же, как там, за окном, сиял Монблан. Бор улыбался и молчал. Но вот глаза его потускнели, в них явно обозначилась тревога.

— Мы яснее представляем себе возможности, вскрытые наукой.— Бор, казалось, взвешивал каждое слово, прежде чем произнести его.

Уже позже я узнал и об этой его особенности. Он всегда стремился к тому, чтобы максимально точно передать свою мысль. Видимо, поэтому он и говорил медленно, тщательно подбирая слова и выражения.

— Наша задача заключается в том, чтобы разъяснить правительствам, к каким последствиям приведет необдуманное использование научных открытий. Никто, кроме ученых, не сделает этого лучше, ибо мы ближе других к разбуженным силам природы и именно нам следует предупредить об опасности тех, кто управляет страной.

Лицо Бора было сурово, губы сжаты, в глазах горели беспокойные огоньки; казалось, этот внутренний огонь иссушил и губы. Его тревога передалась и мне. На какой-то миг мне даже почудилось, будто по спине пустили струйку холодной воды. Я вздрогнул. Но вот огоньки в глазах Бора потухли, лицо приняло обычное мягкое выражение.

— В вопросах войны и мира ученые обязаны решительно встать на сторону мира. Решительно...— Бор снова замолчал. — В наше тревожное время ученые должны объединить все силы в борьбе за мир. У меня к вам личная просьба. Пожалуйста, встретьтесь с профессором, — и он назвал имя профессора, с которым год назад у меня произошла размолвка.

— Он хороший человек и его огорчает все, что между вами произошло...

Бор запнулся и посмотрел на меня. И мне вдруг показалось, будто передо мной Игорь Васильевич Курчатов. Разумеется, Курчатов резко отличался от Бора и внешне и манерой излагать свои мысли. И все же у них было что-то общее — утверждают же, что Эльбрус похож на Монблан!

Я вспомнил, какие усилия прилагал Курчатов, стремясь примирить ученых и убедить их оставить, забыть все личные соображения, обиды и неприязнь и заняться важным, по его представлениям, для науки делом. Когда Курчатов убеждал ученых помириться и отдавать свои силы тем исследованиям, которые, по его мнению, они лучше и быстрее других могут провести, мне, иногда слышавшему горячие доводы Игоря Васильевича, всегда думалось, до чего же мелки все эти причины, которые послужили поводом к ссоре, по сравнению с тем, что́ излагал Курчатов и чем он убеждал ученых заняться! В доводах Бора я уловил те же мотивы, что и у Курчатова.

— Я лично прошу вас встретиться с ним и объясниться. Уверен, вы поймете друг друга.— И, мягко улыбнувшись, он добавил: — Вон там, у глобуса.

Мог ли я отказать Бору? Мы встретились, объяснились, и все стало на свои места. С тех пор мы часто встречаемся с этим ученым и всегда при этом я вспоминаю Нильса Бора — человека большой души.

В дни конференции мне посчастливилось прослушать лекцию Бора. Обычно в конце дня, после программных докладов, участники конференции выступали с лекциями. С такого рода лекцией должен был выступить и Бор. В большом переполненном зале шумела разноязычная аудитория. На конференции присутствовало свыше двух тысяч ученых почти из всех стран мира.

Шум в зале моментально стих, едва Бор поднялся на возвышение и подошел к микрофону.

Все взоры были устремлены на него.

— Прежде чем приступить к лекции,— начал Бор,— я хотел бы напомнить слушателям об одной истории со студентом, который слушал лекции у только что появившегося в университете профессора. Когда студент вернулся с первой лекции, его спросили:

— Ну, как прошла лекция?

— Очень интересно,— ответил он,— я понял только половину из того, о чем говорил профессор.

После второй лекции студента снова спросили:

— Как тебе понравилась вторая лекция?

— Она была просто великолепной. Я понял, вероятно, только пятую часть из того, что он читал.

По возвращении с третьей лекции студента опять спросили, как он расценивает третью лекцию.

С горящими от возбуждения глазами он ответил:

— Ничего подобного я не слышал — у меня нет слов, чтобы воздать ей должное. Я ничего не понял.

Под смех находящихся в зале Бор продолжал:

— Разрешите мне начать прямо с третьей лекции.

Лекция, действительно, касалась чрезвычайно сложных вопросов современной физической науки и философских концепций Бора. Но все внимательно слушали, стараясь вдуматься в медленно произносимые Бором фразы.

И вот теперь, погрузившись в страницы чрезвычайно интересно написанной книги о Боре, я вспоминаю каждое слово, произнесенное тогда, десять лет назад, Нильсом Бором, и все, что мне довелось за эти годы слышать о нем.

С именем Нильса Бора связана вся история современной ядерной физики. Два гения — Нильс Бор и Эрнест Резерфорд — среди хаоса ложных и примитивных представлений и мглы неизвестности определили основные направления теоретических и экспериментальных исследований и упорно пробивали пути к раскрытию одной из наиболее недоступных и, казалось, навечно скрытых тайн природы — строения атомного ядра и законов, управляющих частицами микромира. Их титанические усилия привели в конце концов к откры-

тиям, определившим лицо нашей эпохи — эпохи атомной энергии, положившей начало происходящей в мире научно-технической революции, которая изменяет облик всей планеты.

Этим и объясняется непрерывно растущий интерес ко всему, что связано с Нильсом Бором и Эрнестом Резерфордом.

Рут Мур, автор книги о Боре, точно бисер, рассыпала по ее страницам множество малоизвестных большинству читателей фактов из жизни человека, которому суждено было «изменить судьбы мира».

В книге, как на экране стереокино, выпукло и ярко проходят картины из личной жизни и деятельности Бора и многих ученых, посвятивших себя раскрытию тайны строения атома и поведения ядерных частиц.

Автор весьма красноречиво повествует о том, как небольшая лаборатория Бора на окраине Копенгагена постепенно превращалась в научный центр по изучению атома и как вокруг этого центра происходил процесс кристаллизации европейских ученых. На страницах книги читатель встречается с наиболее выдающимися представителями зародившейся в те времена науки об атоме, теми, чьи имена ныне являются украшением учебников, монографий, энциклопедий и справочников по ядерной физике и технике.

Рут Мур рисует Бора не со стороны, а как бы находясь в той среде, где он рос и где формировался его характер.

В Нильсе Боре сочетались многие высокие качества, но наиболее яркими из них были: исключительная скромность, честность, справедливость, доброта, человечность. Как ученый Бор обладал даром предвидения и исключительным упорством в поисках истины и отстаивании ее. Он прекрасно понимал, даже не понимал, а скорее чувствовал, какими путями пойдет развитие науки. И он расширял границы человеческих знаний, требуя от ученых пересмотра старых концепций, на которых зиждились сложившиеся представления. Он отдавал себе отчет в том, что наука опередила политику и старые политические догмы будут тормозить развитие цивилизации.

Приход Гитлера к власти и события в Германии служили яркой иллюстрацией того, к чему может

привести мракобесие. Варварство, которое несет с собой реакция в ее наиболее страшном проявлении — фашизме, является могильщиком прогресса; оно пытается отбросить человечество назад, к средневековью. Недаром Гитлер в своей бредовой книге «Майн кампф» вещал: «Мы начнем историю там, где она остановилась шестьсот лет тому назад».

В 1938 году, когда гитлеровцы неистовствовали в Германии, а на одном из массовых нацистских сборищ, проходивших с зажженными факелами и исступленными воплями «Хайль Гитлер!», Геринг истерично визжал: «Жалкий клочок Европы угрожает человеческой расе! Мизерная пигмейская раса (чехи) угнетает культурный народ (судетских немцев) и за спиной пигмеев стоит Москва», в эти самые дни Бор был занят спасением как можно большего числа ученых. В эти же дни он принял решение выступить против нацистской псевдонаучной догмы о расе и нордическом культурном превосходстве.

Случай представился на Всемирном конгрессе антропологии и этнографии, специальная сессия которого проходила в Эльсиноре — замке, избранном Шекспиром как место действия трагедии «Гамлет».

Только тот, кто знаком с коварством нацистов и их изощренными методами борьбы с противниками, в состоянии понять и по достоинству оценить выступление Бора на этом конгрессе. Не следует забывать, что Дания маленькая, традиционно нейтральная страна, а на ее границах буквально бушевали волны фашистской нечисти. И вот в таких условиях Бор осмелился публично осудить одну из основных доктрин Гитлера, заявив, что «контакт между различными обществами всегда обогащал и развивал цивилизацию». Он высказал еретическую, с точки зрения нацистов, концепцию о том, что «основной целью науки о человеке должна быть работа, направленная на дальнейшее культурное развитие и постепенную ликвидацию предрассудков, что является также общей целью всех наук».

Когда Бор заявил, что «контакт между различными обществами обогащал и развивал цивилизацию», германские делегаты покинули зал. Это был триумф Бора. Он выиграл бой — противник отступил. Но с той ми-

нуты Бор попал в число смертельных врагов Третьей империи.

К счастью, он был мужественным человеком, и если им овладевала какая-то идея, он упорно отстаивал ее, не страшась возможных последствий, какими бы опасными они ни представлялись. Вместе с тем он был человеком жизнерадостным, любившим острое слово и шутку. В лабораториях его института всегда царили добросердечные отношения, а смех, веселые рассказы и анекдоты были постоянным аккомпанементом, сопровождавшим сугубо научные споры ученых.

Бор славился привлечением самых различных, подчас невероятных аналогий, и никто не мог предугадать, какие сопоставления возникали у него в голове. Для него было характерно чрезвычайно оригинальное, «боровское» мышление.

В этой связи мне вспоминается один забавный случай.

Уже после смерти Бора мне довелось встретиться с немецким профессором Вейцзекером. Мы разговорились, и Вейцзекер вспомнил студенческие годы, когда он вместе с Нильсом Бором ходил на лыжах в Альпах.

— Как-то,— рассказывал Вейцзекер,— мы с Бором отправились на лыжах и долго ходили, удалившись от шале, в котором находилось наше пристанище. Когда же через несколько дней мы возвратились, то не только порядком устали, но и сильно обросли. Бриться было негде, за дни лыжного похода подбородок и щеки у нас покрылись густой щетиной. Когда мы вернулись в шале, Бор поставил на столик зеркало, разложил бритвенные принадлежности, намылил лицо, задумчиво провел по щеке бритвой и остановился, внимательно глядя на свое отражение. Помолчав, он произнес:

— Интересно, а как выглядела бы кошка, если ее побрить?

К помощи аналогии Бор прибегал и при рассмотрении сложных ядерных процессов.

Вспомним, например, как он объяснял участникам коллоквиума структуру ядра и природу ядерных реакций.

«Представим себе, что ядро — это небольшое углубление, или чаша. — И он нарисовал на доске вогнутую линию. — Если чаша пуста, бильярдный шар, вкатившийся в нее, выкатится с другой стороны, не изменив

своей траектории. Но предположим, что чаша наполнена другими шарами. Тогда, если в нее вкатился шар, ему уже не так легко выкатиться с другой стороны. Он ударится о первый попавшийся ему на пути шар, разделит с ним энергию движения и заставит этот шар удариться о соседние шары. (Бор мелом прочертил путь шара.) Сдвинутые с места шары ударят по другим шарам и так далее, пока все шары не придут в движение и вторгнувшийся шар не станет одним из них» (стр. 246).

Это объяснение взаимодействия ядерных частиц и передачи энергии от одной частицы к другой, проиллюстрированное примером с бильярдными шарами, широко используется ныне в курсах физики во всех уголках мира. Оно стало классическим.

Когда исследователи показали, что красные, синие и фиолетовые линии водородного спектра являются не одинарными, а двойными, Бор одновременно был и озадачен и заинтересован. Ведь он представлял себе атом водорода как ядро с вращающимся вокруг него одним электроном. Если же на орбите находится только один электрон, то при его перемещении с одной орбиты на другую должна появиться только одна цветная линия. Но если спектральные линии были двойными (а эксперименты подтвердили, что это именно так), то в крошечной, невидимой вселенной атома должно быть что-то еще. И Бор выдвинул предположение, что в атоме водорода может существовать вторая орбита, возможно, эллиптической формы, ибо, по его выражению, «каждое хорошее шоссе состоит из нескольких полос».

Бор понимал, что развитие науки, на основе которой только и возможен прогресс человечества, немыслимо без сотрудничества, без установления связей и кооперации ученых, без ломки всех барьеров, мешающих этому процессу.

Он был одним из тех, кто широко раскрыл двери своего института для ученых всех стран, независимо от их политической и национальной принадлежности; для него основным показателем служили не политические или религиозные убеждения, а степень научного понимания современной физики. Он не отвергал ни одной концепции, он старался понять ее, разобраться в ней.

Бор пришел в физику из философии. Проводя физические исследования, он тщательно анализировал все

факты, все открытия, а собственные догадки, предположения и теории подвергал экспериментальной проверке — если существовала хоть какая-нибудь возможность поставить такие эксперименты.

Во время первой мировой войны, когда Бор находился в Англии и работал в Манчестерском университете, до английских ученых дошли слухи, будто немецким физикам — Джеймсу Франку и Густаву Герцу — удалось доказать «дискретный характер передачи в атомных процессах». Мысль об этой передаче принадлежала Бору, и, следовательно, работы немецких ученых служили дополнительным подтверждением его теории.

По сообщениям Франка и Герца, для того чтобы выбить электрон из атома паров ртути, необходима энергия в 4,9 электронвольта; при меньшей энергии выбить электрон не удастся. По расчетам же Бора требовалось вдвое больше энергии, а именно 10,5 электронвольта.

Начались споры. Бор уверял, что энергии 4,9 электронвольта достаточно для перехода электрона с одной орбиты на другую, в то время как для того, чтобы выбить электрон, нужна энергия в 10,5 электронвольта. В экспериментах Франка и Герца Бор видел мощную поддержку собственной теории, но вместе с тем признавал, что если справедлива точка зрения немецких ученых и электрон действительно может быть выбит из атома энергией в 4,9 электронвольта, то его теория окажется «в весьма затруднительном положении».

И он решил экспериментально проверить свою гипотезу. Не будучи экспериментатором, Бор все же приступил к проектированию чрезвычайно сложного прибора. Так он поступал всегда, если для решения научного спора требовалась экспериментальная проверка.

Этой своей чертой Бор напоминал Резерфорда, которого он глубоко чтил, несмотря на то что оба ученых были очень разными. Однако различие в характерах нисколько не мешало их длительной совместной работе, напротив, они чрезвычайно высоко ценили друг друга. На этой дружбе и взаимном уважении как нельзя лучше оправдывается известная поговорка — крайности сходятся.

Когда в середине 1916 года Бор покинул Англию и вернулся на родину, Резерфорд писал: «Как жаль, что

Вас нет в Манчестере и я не могу потолковать с Вами...»

Как пишет Рут Мур, Бор и Резерфорд привыкли обращаться друг к другу в моменты сомнения, в поисках вдохновения, критикуя полученные выводы, — во всех случаях, когда нужно было заглянуть в загадочные глубины атома. Ибо они были пионерами.

Книга о Нильсе Боре по существу является своеобразной историей современной ядерной физики; она повествует о событиях в этой области науки, связывая их с открытиями многих ученых, рассказывает, сколь мучительно порой проходили эти открытия. Вместе с тем в ней затронуты и многие общественно-политические события в различных странах, показаны действия ученых в период между двумя мировыми войнами, а также дана их оценка событий, определивших современное положение в мире.

Ярко и убедительно автор рассказывает об усилиях Нильса Бора, направленных на то, чтобы не допустить атомной гонки вооружений после окончания войны, которую (гонку вооружения) он считал неизбежной «если только не будут приняты срочные меры по установлению нового, более прогрессивного порядка в мире».

Вопрос о военном использовании атомной энергии волновал Бора с первого же дня его ознакомления с работами над атомной бомбой в Лос-аламосской лаборатории. Эта тревога Бора передана Рут Мур на многих исполненных драматизма страницах. Рассказывая о работе и быте большого коллектива ученых, собравшихся со всего света в Лос-Аламосе, автор пишет, что ученые «отдавали себе отчет в том, что взрыв атомной бомбы вызовет ужасные разрушения и смерть десятков тысяч людей и что сопровождающая взрыв радиация окажется даже более смертоносной, чем сам гигантский взрыв. Что они наделали? Какой ящик Пандоры открыли? Быть может, их усилия приведут к созданию оружия, которое призвано уничтожить человеческую цивилизацию и весь земной шар?

...Мало кому за всю историю человечества приходилось задавать себе такие ужасные, такие потрясающие вопросы» (стр. 367).

В книге приведены свидетельства многих ученых о том влиянии, какое оказывал Бор на людей науки, со-