

*Е. М. ПУГАЧЕВ,*  
*кандидат философских наук*

**В. И. ЛЕНИН И НЕКОТОРЫЕ ФИЛОСОФСКИЕ ВОПРОСЫ**  
**СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ**

Написанная полвека назад книга В. И. Ленина «Материализм и эмпириокритицизм» сохранила свое огромное значение и по настоящее время. В этом гениальном произведении В. И. Ленин не только вскрыл и разоблачил реакционный характер махизма, но также отстоял и развил теоретические основы марксистской партии, дал диалектико-материалистическое обобщение всего существенного, что было достигнуто естествознанием, и прежде всего физикой, за период с 1895 по 1908 г. После выхода в свет книги «Материализм и эмпириокритицизм» (май 1909 г.) В. И. Ленин неоднократно возвращался к философским проблемам естествознания (в письмах к М. Горькому, «Философских тетрадах», в статье «О значении воинствующего материализма»).

Конец XIX и начало XX века ознаменовались выдающимися открытиями, подлинной революцией в области физики.

Открытый в 1869 г. Д. И. Менделеевым периодический закон химических элементов и построенная на основе его периодическая система указывали на закономерную связь между свойствами химических элементов и их атомными весами, на необходимость исследования атома, как сложной микроскопической частицы вещества. Этим был нанесен удар по прежним метафизическим представлениям о химических элементах, как совершенно изолированных и обособленных друг от друга. На сложную внутреннюю структуру атомов указывал и другой выдающийся русский химик А. М. Бутлеров.

В 1895 г. немецким физиком В. Рентгеном были открыты особые лучи (х-лучи), впоследствии названные его именем. Было установлено, что лучи Рентгена обладают большой энергией и значительной проникающей способностью. Это показало относительность непроницаемости как свойства материи.

За этими открытиями последовала целая серия других. В 1896 году французский физик А. Беккерель открыл радиоактивность у химического элемента урана, в 1898 году Мария Склодовская-Кюри и Пьер Кюри открыли новые химические элементы по-

лоний и радий, обладающие еще большей радиоактивностью. Оказалось, что радиоактивные элементы способны с огромной интенсивностью самопроизвольно и непрерывно излучать энергию. Открытие радиоактивности нанесло удар по прежним представлениям о неделимости атомов. Исследование радиоактивности показало, что атомы могут испытывать различные превращения и что, следовательно, в природе нет неизменных элементов, что различные виды материи и соответствующие им формы движения превращаются друг в друга.

Открытие электрона (1897 г.) и изменчивости массы электрона в зависимости от скорости его движения подрывало прежнее метафизическое представление о неизменяемости массы тел, о ее независимости от скорости движения тела.

В 1899 г. П. Н. Лебедев экспериментально доказал существование светового давления. Это открытие указывало на материальную природу света, на то, что свет обладает массой, а между массой света и его энергией существует неразрывная связь. Открытие светового давления, квантов света (фотонов) объективно подводило ученых к правильному выводу о том, что свет не является «чистой» энергией, а представляет собой особую форму движущейся материи.

Изучение спектров нагретых тел привело М. Планка в начале XX века к открытию дискретности процессов испускания и поглощения света, которое коренным образом изменяло прежнее представление классической физики о характере этих процессов.

Таков далеко неполный обзор выдающихся открытий в физике конца XIX — начала XX века, под влиянием которых началась бурная перестройка прежних физических представлений и развитие новых, названная В. И. Лениным «новой революцией» в естествознании. Основу этой революции составили открытие электрона и зависимости массы электрона от скорости его движения, а также открытие радиоактивности. Эти достижения науки явились началом огромного научного и технического переворота, который теперь справедливо называется «атомным веком».

Открытие новых видов и свойств материи и новых форм материального движения свидетельствовало об огромных успехах в области познания природы. Открытия в физике конца XIX—начала XX века показали несостоятельность прежних, метафизических представлений о неделимости атомов, неизменяемости химических элементов, независимости массы материальных объектов от скорости их движения, о прерывности и непрерывности, непроницаемости, как абсолютном свойстве материи и т. д.

Коренная ломка прежних представлений и понятий классической физики объективно подводила ученых к возможности сделать правильные, диалектико-материалистические выводы из но-

вых открытий в физике. Но под влиянием социальных условий буржуазного общества эпохи империализма естествоиспытатели не могли прийти к диалектическому материализму. Не зная диалектического материализма, они безуспешно пытались втиснуть новые факты в прокрустово ложе метафизических представлений. Эти трудности в развитии физики были испльзованы философским идеализмом и, в частности, махизмом в своих реакционных целях. Невозможность объяснения новых фактов с позиции метафизического, механистического материализма некоторые физики под влиянием махизма восприняли, как крушение материализма вообще, и стали на путь идеалистического истолкования новых физических открытий. Радиоактивность, изменчивость массы и т. д. они расценили, как «исчезновение материи», как «творение энергии из ничего».

Так возник кризис в физике. Физиков, делавших идеалистические выводы из новых физических открытий, В. И. Ленин назвал «физическими» идеалистами.

Суть этого кризиса, по Ленину, «состоит в ломке старых законов и основных принципов, в отбрасывании объективной реальности вне сознания, т. е. в замене материализма идеализмом и агностицизмом. «Материя исчезла»—так можно выразить основное и типичное по отношению ко многим частным вопросам затруднение, создавшее этот кризис». <sup>1)</sup>

Лсмка прежних метафизических и механистических представлений доказывала не крушение материализма, а ограниченность метафизической, механистической формы материализма.

Многообразие и специфика явлений, открытых новой физикой, не укладывались в рамки ограниченных метафизических представлений. С точки зрения «физических» идеалистов открытия в физике конца XIX — начала XX века якобы подрывали основные законы физики. Так, французский математик и физик А. Пуанкаре в своей книге «Ценность науки» спрашивал: «Надлежит ли принципам, на которых мы построили все... разрушиться?... Дело идет не только о сохранении энергии; все прочие принципы находятся в опасности...»<sup>2)</sup> Пуанкаре утверждал, что открытие радисактивности, изменчивости массы электрона и т. д. якобы подрывает принцип сохранения массы, принцип сохранения энергии, второй закон термодинамики, третий закон Ньютона.

Явление радиоактивности, сопровождающееся огромным выделением энергии, «физические» идеалисты пытались трактовать, как доказательство нарушения закона сохранения и превращения энергии. Физики в то время не могли объяснить, откуда радиоактивные вещества берут огромное количество энергии. Идеалисты пытались использовать это затруднение в объяснении радиоактив-

---

<sup>1)</sup> В. И. Ленин. Соч., т. 14, стр. 245.

<sup>2)</sup> А. Пуанкаре. «Ценность науки». 1906, стр. 127, 140.

ности для «опровержения» материализма. Они утверждали, что при радиоактивном распаде химических элементов атом «дематериализуется», «материя исчезает», происходит «творение энергии из ничего», нарушается закон сохранения и превращения энергии. Крупный английский физик Ф. Содди, который является одним из создателей учения о радиоактивности, в своей книге «Радий и его разгадка» писал, что в «радиоактивных веществах мы имеем, по видимому, невыполнимый с научной точки зрения факт развития запаса энергии из ничего»,<sup>3)</sup> что радий, по видимому, опровергает закон сохранения энергии.<sup>4)</sup>

Но изучение радиоактивности вскрыло подлинный источник энергии радиоактивных веществ в распаде атомов и доказало избыточность закона сохранения и превращения энергии.

Однако допущение некоторыми физиками возможности «исчезновения материи», «творения энергии из ничего» при радиоактивном распаде было подхвачено и использовано представителями религии. Последние пытались утверждать, что новейшие открытия физики якобы «опровергают» материализм и «доказывают» бытие бога, что выход из трудностей, в которые попали некоторые физики при объяснении радиоактивности и других новых открытий, возможен лишь при вмешательстве бога в дела природы.

Повод для реакционных поповских выводов из новейших открытий науки давали те естествоиспытатели, которых В. И. Ленин назвал «физическими» идеалистами. Так, А. Пуанкаре и некоторые другие естествоиспытатели утверждали, что наступила эпоха «всеобщего разгрома принципов», «период сомнений». Согласно Пуанкаре, «ломка» старых законов физики якобы доказывает, что эти законы являются не копиями, снимками с природы, не отображением внешних по отношению к сознанию человека процессов природы, а продуктами этого сознания. «Физические» идеалисты отрицали всякую объективную закономерность в природе, объявляя законы науки простой условностью, «ограничением ожидания», «логической необходимостью» и т. п.

Анализируя развитие физики конца XIX — начала XX века в связи с подобными взглядами «физических» идеалистов, В. И. Ленин пришел к выводу, что «в философском отношении суть «кризиса современной физики» состоит в том, что старая физика видела в своих теориях «реальное познание материального мира», т. е. отражение объективной реальности. Новое течение в физике видит в теории только символы, знаки, отметки для практики, т. е. отрицает существование объективной реальности, независимой от нашего сознания и отражаемой им».<sup>5)</sup>

---

<sup>3)</sup> Ф. Содди. Радий и его разгадка. Ленинград. 1924. стр. 16

<sup>4)</sup> Там же, стр. 16.

<sup>5)</sup> В. И. Ленин. Соч., т. 14, стр. 243.

Однако «физическим» идеалистам и представителям поповщины не пришлось долго спекулировать на затруднениях в объяснении радиоактивности. В 1902 г. Резерфорд и Содди дали объяснение радиоактивности. Оказалось, что никакого «творения энергии из ничего» в явлениях радиоактивности не происходит, а имеет место превращение атомов радиоактивных веществ, образующее радиоактивные семейства (урана, тория, актиния и нептуния), каждый член которых возникает из предыдущего и превращается в последующий. При этом освобождается огромное количество внутренней энергии атомов радиоактивных веществ. С прекращением радиоактивного распада прекращаются и выделения энергии. Следовательно, открытие радиоактивности, явившееся основой «новой революции» в физике, не подрывало закон сохранения и превращения энергии, а укрепляло его, раскрывая новые сферы действия этого закона, а, значит, укрепляло и позиции материализма в естествознании.

С точки зрения ученых-материалистов Д. И. Менделеева, К. А. Тимирязева, А. Г. Столетова, Н. А. Умова, П. Н. Лебедева, Г. Лорентца, П. Ланжевена, Кирхгофа и других «новая революция» в физике явилась доказательством ограниченности старых физических представлений, в крутой ломке которых эти ученые видели не крушение науки, а ее прогресс. Так, Н. А. Умов считал, что радиоактивные явления «ведут нас к перестройке нашего обычного представления о материи», к проникновению в тайны строения вещества.<sup>6)</sup> В появлении теории относительности он видел неприменимость представлений классической физики к электродинамике. Выдающийся французский физик-материалист П. Ланжевен указывал на невозможность механического объяснения электромагнитных и оптических явлений.

Огромное значение книги В. И. Ленина «Материализм и эмпириокритицизм» для развития естествознания и борьбы с современным «физическим» идеализмом состоит в том, что эта книга вооружает передовых философов и физиков знанием социальных и гносеологических корней и причин появления «физического» идеализма и кризиса физики, указывает пути выхода из того кризиса, который переживает физика в настоящее время в странах капитализма.

Основной социальной причиной появления «физического» идеализма и кризиса физики, лежащей вне философии и естествознания, явились социальные условия буржуазного общества эпохи империализма.

Кроме этой социальной причины, В. И. Ленин также вскрыл и гносеологические причины появления кризиса физики.

Одной из гносеологических причин появления «физического»

---

<sup>6)</sup> Н. А. Умов. Собр. соч., т. III, стр. 166.

идеализма и кризиса физики является идеалистическое истолкование роли математики в развитии теоретической физики. Усиление роли математики в физических исследованиях само по себе является прогрессивным явлением. Но под влиянием махизма некоторые математики и физики утверждали, что якобы математизация физики приводит к отрицанию объективной реальности, что остается единственная «реальность» — математические уравнения, которые, по их мнению, представляют продукт «чистого» мышления. «Реакционные поползновения,—пишет В. И. Ленин,—порождаются самим прогрессом науки. Крупный успех естествознания, приближение к таким однородным и простым элементам материи, законы движения которых допускают математическую обработку, порождает забвение материи математиками. «Материя исчезает», остаются одни уравнения. На новой стадии развития и, якобы, по-новому получается старая кантианская идея: разум предписывает законы природе».<sup>7)</sup>

«Другая причина, породившая «физический» идеализм, — указывает Ленин, — это принцип *релятивизма*, относительности нашего знания, принцип, который с особенной силой навязывается физикам в период крутой ломки старых теорий и который — при незнании диалектики — неминуемо ведет к идеализму».<sup>8)</sup>

Новые открытия в физике показали, что старые истины физики, считавшиеся раньше бесспорными и незыблемыми, являются относительными. Отсюда махистами был сделан реакционный вывод о том, что не может быть никакой объективной истины, что все человеческие знания являются условными.

В. И. Ленин не только вскрыл социальные и гносеологические причины, породившие «физический» идеализм и кризис физики, но и с гениальной прозорливостью указал пути выхода из него. Выход из кризиса физики, по Ленину, заключается прежде всего в переходе естествоиспытателей на позиции диалектического материализма, в овладении материалистической диалектикой.

После написания В. И. Лениным книги «Материализм и эмпириокритицизм» прошло полвека. За этот период произошли коренные изменения в жизни общества и развитии науки. Социализм вышел за рамки одной страны и превратился в мировую систему, противостоящую империалистическому миру. В условиях общего кризиса капитализма и сосуществования двух мировых систем — социалистической и капиталистической — обострилась борьба в идеологической области, в том числе борьба материализма против идеализма в естествознании, в частности, в физике. В странах капитализма продолжают действовать вскрытые В. И. Лениным социальные и гносеологические причины, породившие

---

7) В. И. Ленин. Соч., т. 14, стр. 294.

8) Там же, стр. 295.

«физический» идеализм и кризис физики. В связи с еще большим проникновением математики в теоретическую физику «физические» идеалисты продолжают истолковывать математизацию физики в идеалистическом духе. Развитие теории относительности, квантовой теории, атомной и ядерной физики еще более вскрыло ограниченность прежних физических теорий, представлений и понятий. Происходит ломка существующих теорий и создание новых. Быстрое развитие экспериментальной физики опережает теоретическую мысль. Прежние представления заменяются новыми. Наука все глубже проникает в структуру материи. Развитие современной физики полностью подтвердило положение Ленина о том, что все грани в природе условны, относительны, подвижны, что они выражают приближение нашего ума к познанию материи. Но это не доказывает, подчеркивает Ленин, что природа, материя сама является символом, условным знаком, т. е. продуктом человеческого сознания. В настоящее время принцип релятивизма еще больше навязывается физикам и при незнании ими диалектики ведет к идеализму.

Таким образом, наличие и в настоящее время причин, породивших «физический» идеализм и кризис физики на рубеже XIX—XX века, указывает на то, что кризис физики в странах капитализма продолжается. Он по-прежнему заключается в идеалистическом истолковании ряда ее важнейших достижений. Однако не следует смешивать этот кризис с теми затруднениями, которые закономерно появляются при развитии науки. Такие трудности, например, имеются в настоящее время в связи с созданием теории «элементарных» частиц, с дальнейшим развитием теории относительности и квантовой теории. Эти трудности в условиях империализма при незнании физиками диалектики уйдут к кризису физики. В условиях социализма кризис физики устраняется, поскольку ученые преодолевают трудности в развитии науки, руководствуясь методом материалистической диалектики. Конечно, влияние буржуазного мировоззрения в той или иной мере проникает и в нашу страну, некоторые наши ученые недостаточно критически относятся к философским выводам буржуазных ученых из современных научных открытий. Все это приводит к тому, что идеалистические теории в какой-то мере проникают в отдельных случаях в работы некоторых советских ученых. Так было, например, с идеалистической концепцией «тепловой энергии Вселенной», с ошибочной трактовкой понятий массы и энергии и закона их взаимосвязи. В ходе научных дискуссий, посвященных вопросам массы и энергии, закону взаимосвязи массы и энергии, были подвергнуты резкой критике идеи современного «энергетизма» как в работах зарубежных, так и его пережитки в работах некоторых советских ученых. (См. журналы «Больше-

вик», № 6, 1952, «Успехи физических наук», т. 48, вып. 2, 1952, и другие).

Залогом успеха в борьбе с современным «физическим» идеализмом является дальнейшее укрепление союза между естествоведниками и философами—диалектическими материалистами, овладение естествоиспытателями методом материалистической диалектики, применение этого метода во всех научных исследованиях.

Могут спросить, почему же в ряде случаев зарубежные ученые, не являющиеся диалектическими материалистами, делают крупные научные открытия? Ответ на этот вопрос заключается в том, что следует отличать ученого как естествоведника, когда он, занимаясь научными исследованиями, стихийно руководствуется материализмом и даже диалектикой, от ученого как философа, когда он, не владея сознательно диалектическим материализмом, делает те или иные философские (нередко идеалистические) выводы из современных научных открытий. От таких буржуазных ученых следует отличать философов-идеалистов, которые сознательно используют открытия науки и затруднения в ее развитии для борьбы с материализмом вообще и с диалектическим материализмом в особенности.

В последнее время философская борьба в физике приобрела некоторую особенность, заключающуюся в том, что под влиянием идей марксизма-ленинизма все больше увеличивается число зарубежных ученых, которые открыто выступают против идеализма за материализм в физике (П. Ланжевен, Дж. Бернал, М. Корнфорт, Луи де Бройль, Ф. Жолио-Кюри. Д. Бом, Ж. Вижье, Л. Яноши и др.).

Эти зарубежные ученые поддерживают советских физиков и философов в борьбе за диалектический материализм в современной физике.

\* \* \*

Обобщив современные ему достижения физики, В. И. Ленин в гениальном произведении «Материализм и эмпириокритицизм» развил дальше учение диалектического материализма о материи. Это учение является незыблемой основой для правильного понимания смысла и направления философской борьбы в современной физике и путей дальнейшего развития физической науки.

В противоположность механистическому, метафизическому материализму, признающему существование абсолютной субстанции, неизменной сущности вещей, неизменных мельчайших частиц, диалектический материализм учит, что «сущность» вещей или «субстанция» *тоже* относительны; они выражают только углубление человеческого познания объектов». <sup>9)</sup> И если в конце

---

<sup>9)</sup> В. И. Ленин. Соч., т. 14, стр. 249.



XIX века это углубление не шло дальше атома и электрона, сегодня—дальше «элементарных» частиц и полей, то «диалектический материализм настаивает на временном, относительном, приблизительном характере всех этих *вех* познания природы прогрессирующей наукой человека». <sup>10)</sup>

Диалектический материализм в соответствии с данными науки признает вечным и неизменным только одно: существующий независимо от сознания человека и человечества внешний мир. В соответствии с этим положением марксистской философии В. И. Ленин дает классическое определение материи: «Материя есть философская категория для обозначения объективной реальности, которая дана человеку в ощущениях его, которая копируется, фотографируется, отображается нашими ощущениями, существуя независимо от них». <sup>11)</sup> Ленинское понятие материи не может устареть, как не могла устареть борьба материализма против идеализма, науки против религии, признание объективной реальности и отрицание ее. Оно не в бровь, а в глаз бьет представителям современной буржуазной философии, которые утверждают, что понятие материи устарело и совершенно неприменимо в современной науке (Дж. Дьюи), является «лишь удобным способом группировки событий» (Б. Рассел), что материя есть то, из чего бог создает предметы окружающего нас мира (неотомисты) и т. д.

Утверждая, что понятие материи устарело, они смешивают учение о строении материи с гносеологической категорией, смешивают вопрос о новых свойствах новых видов материи с вопросом об источниках нашего знания, о существовании объективной истины. Однако из необходимости разграничения этих вопросов вовсе не следует, что Ленин имел в виду, кроме понятия материи как философской категории для обозначения объективной реальности, еще какое-то другое понятие материи, например, естественно-научное. Как известно, «теория» о двух понятиях материи, получившая некоторое распространение в нашей философской литературе, в середине XX века была отвергнута как несостоятельная. <sup>12)</sup> Единственным научным определением понятия материи является ленинское определение. В нем отражено материалистическое решение основного вопроса философии.

Определение материи, данное В. И. Лениным, дает естествоиспытателям твердую материалистическую основу для их конкретных исследований. Оно направлено против идеалистов, пы-

---

<sup>10)</sup> В. И. Ленин, Соч., т. 14, стр. 249.

<sup>11)</sup> Там же, стр. 117.

<sup>12)</sup> С. Г. Суворов. «О так называемом физическом понятии материи», УФН, т. 44, вып. 4, 1951.

И. В. Кузнецов. «Против путаницы в вопросе о понятии материи», Известия АН СССР, серия истории и философии, 1952, т. IX, № 3.

тающихся использовать всякое новое открытие физики для «опровержения» материализма, для «доказательства» того, что материя представляет собою всего лишь фикцию, символ.

Ленинское определение понятия материи играет важную роль в борьбе против идеалистического отрыва физических теорий от материалистической философии. В. И. Ленин пишет: «Чтобы поставить вопрос с единственно правильной, т. е. диалектически-материалистической точки зрения, надо спросить: существуют ли электроны, эфир *и так далее* вне человеческого сознания, как объективная реальность или нет? На этот вопрос естествоиспытатели так же без колебания должны будут ответить и отвечают постоянно *да*, как они без колебаний признают существование природы до человека и до органической материи. И этим решается вопрос в пользу материализма, ибо понятие материи... не означает гносеологически *ничего иного*, кроме как: объективная реальность, существующая независимо от человеческого сознания и отображаемая им». <sup>13)</sup> Современной физике известны две основные формы движущейся материи — вещество и физические поля. Материя не только в форме вещества (микроскопических тел, молекул, атомов, атомных ядер, позитронов, протонов, антипротонов, нейтронов, антинейтронов, мезонов и т. д.), но и в форме различных физических полей (электромагнитного, ядерного, гравитационного и др.) существует независимо от сознания человека, находит отражение в физических понятиях и теориях.

\* \* \*

Ведущими современными физическими теориями являются квантовая теория и теория относительности; создается теория «элементарных» частиц. Философский анализ развития и содержания этих теорий показывает, что борьба между материализмом и идеализмом в современной физике происходит, по сути дела, по тем же направлениям, которые были рассмотрены В. И. Лениным в его книге «Материализм и эмпириокритицизм». «Физические» идеалисты стремятся навязать науке свои выводы о крушении принципа причинности в современной атомной физике, о «свободе воли» электрона, о том, что микропроцессы якобы совершаются вне пространства и времени. Для разоблачения подобного рода антинаучных утверждений современных «физических» идеалистов первостепенное значение приобретает ленинский анализ сути «физического» идеализма и кризиса физики, состоящего в «шатании мысли» по вопросу об объективности физических теорий, которое порождается математизацией физики и принципом релятивизма. Этот принцип при незнании физиками диалектики неизбежно ведет к идеализму. Правильность этих

<sup>13)</sup> В. И. Ленин. Соч., т. 14, стр. 248.

ленинских выводов подтверждается развитием квантовой механики и теории относительности.

Физическая наука в своем развитии, в познании закономерностей микропроцессов сделала значительный шаг вперед, создав квантовую механику. К концу первой четверти XX века накопилось много опытных данных о движении электронов в атоме, которые не могли быть объяснены с точки зрения прежних представлений и теорий. К этому времени не только была доказана двойственная, корпускулярно-волновая природа света, но эти представления были распространены и на «элементарные» частицы вещества. Первый шаг в этом направлении был сделан французским физиком Луи де Бройлем в 1924 году. Он высказал гипотезу, что не только кванты света (фотоны), но и микрочастицы вещества обладают наряду с корпускулярными также и волновыми свойствами. Луи де Бройль сопоставил с каждой микрочастицей волну, длина которой вычисляется из механического импульса частицы посредством постоянной Планка. Затем Шредингер и Гейзенберг открыли основные законы квантовой механики. Уравнение Шредингера (волновое уравнение) и уравнение де Бройля (соотношение между импульсом частицы и ее волновой характеристикой—длиной волны) отражают важнейшие закономерности движения микрообъектов. В исходных закономерностях квантовой механики выражается объективная связь между физическими величинами, которые характеризуют корпускулярные свойства микрочастиц—их энергию и импульс, и величинами, характеризующими волновые свойства частиц—частоту и длину волны.

Наличие волновых свойств у частиц вещества было обнаружено и экспериментально. В 1927 году американские физики Дэвиссон и Джермер, а затем советский физик П. С. Тартаковский, английский физик Г. П. Томсон и др. открыли явление дифракции сначала у электронов, а затем и у других частиц вещества. Все эти опыты подтвердили указанное выше соотношение де Бройля между импульсом частицы и длиной ее волны. Важное значение в подтверждении гипотезы де Бройля сыграли опыты советских физиков Бибермана, Сушкина и Фабриканта, которые убедительно показали, что каждый отдельно взятый электрон одновременно обладает как корпускулярными, так и волновыми свойствами.

Оказалось, что физические величины, характеризующие движение микрочастиц, по своему содержанию не тождественны с подобными величинами классической физики, например, с импульсом (количеством движения) и координатой. Если в классической физике импульс рассматривался как мера движения материального объекта в любом его состоянии, то в квантовой механике эта характеристика импульса справедлива для случая

слабой связи микрочастицы с внешней средой. Координата микрочастицы также оказывается зависящей от того, насколько прочно связана данная частица с другими частицами.

Из основных уравнений квантовой механики вытекает важное следствие—так называемое соотношение неопределенностей, физический смысл которого состоит в том, что в нем отражается двойственная—корпускулярно-волновая природа частиц материи (электронов, протонов, нейтронов и т. д.). Тот факт, что эти частицы одновременно обладают как корпускулярными, так и волновыми свойствами, говорит о неприменимости представлений классической физики, согласно которым микрочастица одновременно имеет точную координату и импульс. Неопределенности в координате и импульсе не могут быть одновременно как угодно малы; произведение этих неопределенностей не может быть меньше некоторой величины, пропорциональной постоянной Планка. Однако содержание соотношения неопределенностей заключается не только в этой его отрицательной стороне, выражающейся в ограничении применения прежних представлений классической физики к микропроцессам. Соотношение неопределенностей имеет и другую, не менее важную—положительную—сторону, анализ которой дает возможность выявить очень важные специфические свойства микрочастиц и новые черты микроявлений, чего нельзя сделать, оставаясь в рамках классических представлений. Эта позитивная сторона соотношения неопределенностей состоит в том, что с его помощью можно выяснить важные специфические свойства «элементарных» частиц. Например, соотношение неопределенностей приводит к выводу, что при пространственной локализации частицы имеет место возрастание ее импульса, а значит и кинетической энергии, отнесенной к определенному объему. С изменением этого объема происходит изменение квантового состояния частицы. Указанное свойство микрочастиц определяется их корпускулярно-волновой природой, а поэтому классическая физика оказалась бессильной в его предсказании.

Исходя из соотношения неопределенностей, советский физик Д. Д. Иваненко предложил протонно-нейтронную модель строения атомного ядра, сменившую электронно-протонную модель, которая оказалась в резком противоречии с опытными данными. Оказалось, что вследствие своей квантовой природы электрон не может быть локализован в объеме ядра.

Классическая физика считала, что при абсолютном нуле полностью прекращается тепловое движение в твердых телах. Однако анализ соотношения неопределенностей дал возможность предсказать существование «нулевой» энергии тепловых колебаний кристаллов, что указывает на наличие теплового движения в твердых телах и при абсолютном нуле. Таким образом, соот-

пошение неопределенностей позволяет объяснить и предсказать новые закономерности микропроцессов, чего нельзя было сделать, исходя из классических представлений.

По вопросу истолкования квантовой механики борются две линии. Одна из них, сложившаяся под влиянием диалектического материализма, получает все большее признание и распространение. Она представлена советскими физиками и философами, учеными стран народной демократии. За материалистические воззрения на квантовую механику последовательно выступал также выдающийся французский физик П. Ланжевен. В последнее время за материалистическое истолкование квантовой механики выступил один из ее основателей Луи де Бройль, его ученик Ж. Вижье (француз), Д. Бом (американец), Л. Яноши (венгр) и другие видные зарубежные ученые.

Но существует и другая линия в истолковании квантовой механики — так называемая «копенгагенская интерпретация», представленная Н. Бором, В. Гейзенбергом и др., которые вместе с Э. Шредингером, П. Дираком заложили основы квантовой механики. Эта линия исходит из идеалистической точки зрения. Сущность воззрений «копенгагенской школы» физиков состоит в следующем. Из-за противоречивости волновых и корпускулярных свойств микрообъектов невозможно сочетание этих свойств, недопустимо одновременное существование их у микрообъектов.

Выход из этой противоречивости свойств микрообъектов физики «копенгагенской школы» пытались найти в применении понятий классической физики для объяснений экспериментов, свидетельствующих о наличии корпускулярных и волновых свойств у движущихся микрообъектов. Эти попытки не увенчались успехом, а привели физиков «копенгагенской школы», как будет показано ниже, к идеалистическим выводам и явились лишним подтверждением слов В. И. Ленина о том, что «новая физика свихнулась в идеализм, главным образом, именно потому, что физики не знали диалектики». <sup>14)</sup>

Не зная или не желая знать диалектического материализма, физики «копенгагенской школы» не смогли осмыслить реальной диалектики противоречивых корпускулярно-волновых свойств микрочастиц и пошли по пути позитивизма: противоречивые свойства микрообъектов приписали не объективному миру, а особенностям человеческого познания, особенностям процесса измерения. С этих позитивистских позиций они истолковали соотношения неопределенностей и построили на его основе так называемую «концепцию дополнительности». Так, например, В. Гейзенберг утверждает, что неопределенность значений импульса и координаты микрообъекта не выражает неразрывности ди-

---

<sup>14)</sup> В. И. Ленин. Соч., т. 14, стр. 248—249.

скретно-волновых свойств этого объекта, а якобы вызвана принципиально неконтролируемым взаимодействием при измерении микрообъекта с помощью прибора. Отсюда соотношение неопределенностей он сводит к соотношению только между неточностями измерения микрообъекта, избежать которых принципиально невозможно.

Согласно Бору, суть «концепции дополнительности» состоит в следующем. Приборы, которыми оперирует экспериментатор, и процессы измерения делятся на два класса, которые взаимно исключают друг друга: «одни допускают однозначное применение понятия о пространственной локализации, другие—законное применение теоремы о сохранении количества движения», поэтому «с каждой постановкой опыта связан отказ от одной из двух сторон описания физических явлений». И далее: «соответственно существу теории квантов мы должны, следовательно, считать пространственно-временное представление и требование причинности, сочетание коих характеризует классические теории, как черты дополнительные, но исключают друг друга при описании содержания опыта... при описании атомных феноменов квантовый постулат ставит перед нами задачу развития некоторой «теории дополнительности». <sup>15)</sup> Иначе говоря, если описывать поведение микрообъекта с помощью пространственно-временных понятий, то нужно отказаться от причинности; если же описывать поведение микрообъекта на основе понятия причинности, то необходимо отказаться от пространственно-временного описания поведения микрообъекта. Таким образом, согласно «копенгагенской интерпретации», «дополнительными» сторонами квантовой действительности являются, с одной стороны, причинность, с другой—пространство и время: если микрочастица находится в пространстве и времени, то будто бы она не подчиняется принципу причинности, и наоборот, если микрочастица подчиняется принципу причинности, то якобы лишено смысла говорить о ее существовании в пространстве и времени.

Такое истолкование соотношения волновых и дискретных свойств микрочастиц физики «копенгагенской школы» распространили на всю объективную реальность. Они заявили, что «физическая реальность», материальная действительность будто бы характеризуются двумя взаимоисключающими сторонами, из которых в данных условиях может иметь место какая-либо одна. Идеи «дополнительности» «копенгагенская школа» пыталась распространить на биологию, физиологию и общественные науки.

Идеалистическая позиция Н. Бора и В. Гейзенберга не дала им возможности правильно осмыслить свои собственные достижения в науке, что отразилось на разборе ими проблем причин-

---

<sup>15)</sup> Н. Бор. Квантовый постулат и новое развитие атомистики. «Успехи физ. наук», т. VII, вып. 3, 1928, стр. 307—308.

ности. Бор, например, утверждает, что «дополнительность» якобы заменила причинность в микроявлениях. Доказывая индетерминизм квантовой механики, физики «копенгагенской школы» исходят из понятия лапласовского детерминизма классической физики, который утверждает, что возможно одновременное с любой точностью измерение координаты и импульса, но соотношение неопределенностей это отрицает. Отсюда делается вывод, что в квантовой механике для детерминизма нет места.

Для анализа вопроса о принципе причинности в современной атомной физике большое значение имеет следующее положение В. И. Ленина: «Действительно важный теоретико-познавательный вопрос, разделяющий философские направления, состоит не в том, какой степени точности достигли наши описания причинных связей и могут ли эти описания быть выражены в точной математической формуле,—а в том, является ли источником нашего познания этих связей объективная закономерность природы, или свойства нашего ума, присущая ему способность познавать известные априорные истины и т. п.»<sup>16)</sup> Это ленинское указание дает возможность определить отношение к вопросу о причинности двух основных философских направлений—материализма и идеализма.

Диалектический материализм исходит из признания детерминизма, объективной закономерности, причинности и необходимости в природе, которое тесно связано с признанием объективного существования внешнего материального мира. Идеализму присуще отрицание объективной закономерности, причинности и необходимости в природе, признание индетерминизма.

Отрицая принцип причинности в микропроцессах, представители «копенгагенской школы» доходят до признания «свободы воли» электрона и прочей мистики.

В действительности квантовая механика не отрицает, а подтверждает детерминизм, причинность в микроявлениях, но не лапласовский детерминизм классической механики, а детерминизм в духе диалектического материализма, как учение о необходимой закономерной связи всех явлений и их причинной обусловленности. Детерминизм, причинные связи не сводятся к тем причинным связям, которые выражаются в уравнениях классической физики; реальные связи в микропроцессах значительно богаче, многообразнее, чем это предполагалось в механистическом материализме. Как правильно отмечает академик В. А. Фок в статье «Критика взглядов Бора на квантовую механику», «Бором с самого начала ставится неразрешимая задача: проследить с самого начала за одновременными изменениями координаты... и количества движения... атомного объекта, оставаясь до конца

---

<sup>16)</sup> В. И. Ленин. Соч., т. 14, стр. 146—147.

верным классической механике. А когда оказывается, что это невозможно, то такой результат приписывается не волновым свойствам материи, а наличию будто бы неконтролируемого взаимодействия между объектом и прибором». 17) В. А. Фок приходит к выводу, что понятие «принципиальной неконтролируемости» должно быть оставлено, как неправильное, что оно нужно было Бору для прикрытия логической неувязки, происходящей от использования понятий классической механики вне их области применимости. 18)

Квантовая механика сделала новый шаг в познании закономерностей микроявлений. По вопросу о причинности и необходимости она внесла новые представления, опирающиеся на признание прерывности и вместе с тем непрерывности как материи, так и движения. Это означает, что законы квантовой механики отражают посредством новых физических понятий реальные процессы, неизвестные классической механике, и что своим содержанием квантовая механика указывает на необходимость рассмотрения в единстве закономерностей единичных явлений и статистических закономерностей.

Вопрос о причинности, поставленный квантовой механикой, связан с вопросом об обосновании статистического характера ее законов. Характер статистических законов квантовой механики отличается от статистических законов классической физики тем, что объектам квантовой механики (в отличие от объектов классической физики) присущи специфические, корпускулярно-волновые свойства, а не тем, что микрообъект якобы не подчиняется принципу причинности. Когда было установлено, что решение уравнения Шредингера — так называемая «пси-функция» — связана со статистикой, перед квантовой механикой встал вопрос обоснования самой статистики, выяснение причин вхождения в квантовую механику вероятности.

Представители «копенгагенской интерпретации» заявили, что статистический характер законов квантовой механики якобы объясняется наличием неконтролируемости в процессе взаимодействия микро- и макрообъектов друг с другом и что познание свойств микрообъектов возможно лишь с помощью вероятности и этим ставится абсолютный предел познания закономерностей микроявлений. Согласно их утверждению, выход за рамки статистики при исследовании микроявлений невозможен. Такой вывод является агностическим и должен быть отброшен. Хотя современная физика еще конкретно не выяснила основания статистичности квантовой теории, но уже сделаны некоторые шаги в этом

---

17) Сборник статей «Философские вопросы современной физики» под редакцией И. В. Кузнецова и М. Э. Омеляновского. Госполитиздат. М., 1958, стр. 65.

18) Там же, стр. 66.



направлении, что дает уверенность в переходе границы статистических представлений, достигнутых современной квантовой механикой.

Из того факта, что наши представления меняются, т. е. прежние истины, признававшиеся незыблемыми, оказываются относительными, идеалисты сделали антинаучный вывод о том, что объективной истины будто бы вообще не существует. С точки же зрения диалектического материализма познание является процессом все более и более полного и глубокого отражения в сознании человека объективных законов природы. «Но это,—подчеркивает В. И. Ленин,—не простое, не непосредственное, не цельное отражение, а процесс ряда абстракций, формирования, образования понятий, законов..., каковые понятия, законы... и *охватывают* условно, приблизительно универсальную закономерность вечно движущейся и развивающейся природы». <sup>19)</sup>

Искажение сущности квантовой механики представителями «копенгагенской школы» выразилось также в субъективистском истолковании основной характеристики микрообъектов — «пси-функции». Согласно этим взглядам, «пси-функция» не является объективной характеристикой состояния микрообъектов, а представляет собою всего лишь «запись наших сведений» об этих объектах. Отсюда делались махистские выводы о том, что якобы без субъекта нет объекта, а законы квантовой механики будто бы лишены объективного значения.

Советские ученые подвергли пересмотру смысл субъективистского толкования «пси-функции». Они показали, что законы квантовой механики имеют объективный характер, а квантовая механика по своему существу чужда субъективистскому утверждению, согласно которому объект не существует без субъекта, что «пси-функция» имеет объективное содержание, которое не зависит от субъекта. Такое истолкование «пси-функции» стало общепризнанным.

О влиянии идей диалектического материализма, об усилении борьбы материализма против идеализма в современной физике говорит тот факт, что в последнее время ряд видных зарубежных физиков (Луи де Бройль, Ж. Вижье, Д. Бом, Яноши и другие) с материалистических позиций подвергают критике воззрения «копенгагенской школы». Против индетерминизма «копенгагенской школы» они выдвигают детерминизм как основной принцип квантовой физики. Тем самым эти зарубежные ученые поддерживают советских ученых в их борьбе за диалектический материализм в современной физике, на путях которого только и возможно преодоление трудностей, переживаемых квантовой физикой.

---

<sup>19)</sup> В. И. Ленин. *Философские тетради*. 1947, стр. 156.

Другой важнейшей теорией современной физики, наряду с квантовой теорией, является теория относительности, со времени создания которой прошло более полувека. Теория относительности рассматривает зависимость свойств тел и физических полей от движения. Ее важнейшую часть составляет физическое учение о пространственных и временных свойствах материальных объектов. Она является одной из основ современной теории «элементарных» частиц и составляет физический фундамент для ряда новых отраслей техники (ядерной энергетики, мощных ускорителей атомных частиц и т. д.).

Теория относительности была создана в начале XX века. В 1905 году возникла так называемая «специальная теория относительности», главным образом благодаря трудам Лоренца и Эйнштейна. В ее разработке приняли участие такие ученые, как Пуанкаре, Минковский и др. Была доказана одинаковость физических законов во всех материальных системах, движущихся прямолинейно и равномерно относительно друг друга в так называемых инерциальных системах. В 1916 г. Эйнштейн распространил это положение на все материальные системы, обладающие любым относительным движением. Тем самым была создана общая теория относительности.

Успехи теории относительности выразились в том, что была раскрыта зависимость пространственных и временных свойств тел (длины, массы, интервалов времени) от скорости их движения. Была обнаружена тесная связь между массой и энергией материальных объектов, найдена новая форма связи между массой, энергией и импульсом, уточнен закон сложения скоростей для тел, одновременно участвующих в нескольких движениях.

Открытые теорией относительности законы, отображающие материальные процессы, распространяющиеся со скоростями, сравнимыми со скоростью света, имеют очень важное теоретическое и практическое значение. Они показали несостоятельность старых метафизических представлений о пространстве и времени, согласно которым последние рассматривались как самостоятельные, не связанные друг с другом объекты, сосуществующие с материей, независимо от нее, как пустые «вместилища» тел и процессов. В отличие от представлений классической физики современная физика доказала органическую связь пространства и времени как друг с другом, так и с материей. Законы теории относительности лежат в основе современных физических представлений о пространстве и времени.

Большой вклад в математическую разработку нового учения о пространстве и времени был внесен великим русским математиком Н. И. Лобачевским, который доказал существование неевклидовых геометрий и указал на связь геометрии с физикой,

на связь пространства с материей. Как и всякое великое открытие естествознания, теория относительности вызвала ожесточенную борьбу между двумя основными философскими направлениями—материализмом и идеализмом. Эта философская борьба является непосредственным продолжением той борьбы между материализмом и идеализмом, анализ которой был дан В. И. Лениным в книге «Материализм и эмпириокритицизм» (1909 г.) и в статье «О значении воинствующего материализма» (1922 г.). В. И. Ленин с особым вниманием отнесся к теории относительности, отметив, что за Эйнштейна уже ухватились представители «физического» идеализма. Современные «физические» идеалисты, как и прежде, пытаются истолковать открытия современной физики, в том числе и теорию относительности, в духе субъективизма. При философской оценке как самой теории относительности, так и различных точек зрения на нее первостепенное значение имеет философский анализ сути «кризиса современной физики», данный В. И. Лениным в произведении «Материализм и эмпириокритицизм».

В. И. Ленин указывал, что классическая механика и новая физическая теория, возникающая в связи с открытием электронов, отражают различные состояния движущейся материи. Он подчеркивал, что «механика была снимком с медленных реальных движений, а новая физика есть снимок с гигантски быстрых реальных движений», <sup>20)</sup> что материализм состоит в признании теории снимком, приблизительной копией с объективной реальности. Здесь не только подчеркивается отличие законов очень быстрых движений (законов теории относительности) от законов медленных движений (законов классической механики), но и указывается то общее, что есть между ними: и те, и другие законы являются отображением реальных процессов, совершающихся в природе, и носят объективный характер. Трудно переоценить значение вышеуказанных ленинских положений, когда дается философское истолкование теории относительности.

В работах многих зарубежных ученых делается попытка лишить законы и выводы теории относительности их объективного значения. Они считают эти законы следствием условно принятых способов измерения физических величин, изменения точки зрения наблюдателя и т. п. Таким образом, законы теории относительности «физические» идеалисты выводят не из самой материальной действительности, а из субъекта, из точки зрения наблюдателя.

С точки зрения «физических» идеалистов физические величины не есть объективные характеристики материальных тел, а являются произвольными построениями человеческого ума. Для

---

<sup>20)</sup> В. И. Ленин. Соч., т. 14, стр. 252.

«физического» идеалиста Эддингтона «физическая величина есть, прежде всего, результат измерений и вычислений, — она будет, так сказать, сфабрикованной вещью, созданной нашими операциями». <sup>21)</sup> Следовательно, по Эддингтону, физические величины фабрикуются наблюдателем в процессе измерений, а значит и зависимости между физическими величинами, отображаемые в законах теории относительности, создаются наблюдателем. Значит, и сами эти законы в итоге носят субъективный характер. Субъективно-идеалистическую точку зрения высказывает Эддингтон и по вопросу определения длины и продолжительности процессов. Согласно Эддингтону, «...длина и продолжительность не являются вещами, присущими внешнему миру; они суть отношения вещей внешнего мира к некоторому определенному наблюдателю». <sup>22)</sup>

К этой откровенно идеалистической точке зрения на определение длины и продолжительности процессов тесно примыкает взгляд на характер одновременности разноместных событий, согласно которому эта одновременность зависит от выбора инерциальных систем координат, которые якобы произвольно устанавливаются наблюдателем, субъектом. В действительности одновременность событий в разных местах не зависит от субъекта, а объективно существует в самой природе, независимо ни от познающего наблюдателя, ни от производимых им определений и измерений. Основные выводы теории относительности, касающиеся относительности одновременности пространственно-разобщенных событий и зависимости пространственно-временных соотношений от скорости, необходимо вытекают из самой физической теории и не обусловлены махистскими взглядами Эйнштейна.

Однако нельзя отрицать, что философские воззрения ученого отражаются на научном содержании создаваемых им теорий. Как в формулировках некоторых положений теории относительности, так и в истолковании ее содержания нашли определенное отражение махистские взгляды Эйнштейна, которые не могли не привести к серьезным теоретическим ошибкам. Например, Эйнштейн, исходя из независимости протекания физических процессов от относительного движения материальной системы, в которой протекают эти процессы, сделал неправильное утверждение о равноправности систем Коперника и Птолемея. Однако из общей теории относительности не вытекает произвол в выборе этих систем. Этот выбор обусловлен физическими условиями, а не удобством расчетов. Исходя из теории относительности, В. А. Фок

---

<sup>21)</sup> А. Эддингтон. Теория относительности. 1934. стр. 12.

<sup>22)</sup> А. Эддингтон. Пространство, время и тяготение. Одесса. 1943, стр. 35.

показал, что спор между системами Птоломея и Коперника решается в пользу Коперника.

Теория относительности показала зависимость геометрических свойств пространства в данном месте от распределения тяготеющих масс в этом месте и от их движения. Отсюда некоторые физики и астрономы, впадающие в идеализм, пытаются сделать выводы о конечности Вселенной, пространства и времени. Из открытого наукой явления так называемого «красного смещения», суть которого состоит в смещении в спектрах удаленных галактик спектральных линий к красному концу спектра, были сделаны выводы о том, будто внегалактические туманности разбегаются от нас во все стороны и тем быстрее, чем они дальше от нас. За эти выводы ухватились «физические» идеалисты, усматривая в них «доказательства» нарушения закона сохранения и превращения энергии, сотворения мира богом, творения материи из ничего.

Эти выводы «физических» идеалистов несостоятельны. В действительности «красное смещение» может быть вызвано вовсе не скоростями галактик, а, например, прохождением света вблизи больших масс, обуславливающих сильные поля тяготения. Но если «красное смещение» и указывает на реальные скорости галактик, то отсюда вовсе не следует, что вся Вселенная в целом расширяется. Заключение о расширении всей Вселенной основано на неправомерном перенесении выводов, относящихся к конечным участкам Вселенной, на всю бесконечную Вселенную. В идеалистических выводах, связанных с фактом «красного смещения», проявилось непонимание буржуазными учеными диалектического хода познания, соотношения абсолютной и относительной истины.

По вопросу о философской оценке теории относительности борются две линии—линия диалектического материализма, представленная многими советскими физиками и философами, которые поддерживают передовые зарубежные ученые, и линия «физического» идеализма.

Отрицая материю как объективную реальность и объективность пространства и времени как основных форм бытия движущейся материи, «физические» идеалисты приходят к истолкованию теории относительности в духе субъективизма. Реальные физические отношения, изучаемые теорией относительности, они трактуют не как объективные отношения, а только как кажущиеся. Отсюда «физические» идеалисты приходят к выводу, что законы теории относительности не являются объективными, а представляют продукт условного соглашения о «рецептах измерения» физических величин, что законы науки не открываются учеными в процессе исследований, а создаются ими для упорядочения своих ощущений.

В силу незнания или игнорирования диалектики «физиче-

ские» идеалисты не поняли или не хотят понять того, что «изменчивость человеческих представлений о пространстве и времени так же мало опровергает объективную реальность того и другого, как изменчивость научных знаний о строении и формах движения материи не опровергает объективной реальности внешне-го мира». <sup>23)</sup>

В противоположность «физическому» идеализму диалектический материализм исходит из признания окружающего нас мира как движущейся в пространстве и времени материи; причем движение материи подчиняется объективным законам, независимым от сознания исследователя.

С точки зрения диалектического материализма пространство и время есть объективные формы существования материи, которые неразрывно связаны с движущейся материей и обуславливаются ею. Поэтому движение материи тесно связано с ее основными формами бытия—пространством и временем, и эти последние неразрывно связаны друг с другом, как различные формы одного и того же материального содержания. Диалектико-материалистическое истолкование законов теории относительности заключается в том, что эти законы отражают объективную необходимую связь материальных процессов, которая проявляется при огромных скоростях, близких к скорости света в вакууме, причем эта необходимая связь существует в самих движущихся телах вне и независимо от сознания наблюдателя и наблюдателей и их соглашения о «рецептах измерения» физических величин, в особенности касающихся одновременности пространственно-разделенных событий.

В последние годы в нашей стране была проведена дискуссия по вопросам теории относительности и философского истолкования ее основных законов и выводов. <sup>24)</sup> В ходе дискуссии были подвергнуты критике субъективно-идеалистические выводы, которые были сделаны из теории относительности «физическими» идеалистами, а также точка зрения А. А. Максимова, признающего математический аппарат теории относительности, но в то же время целиком отрицающего ее физические выводы.

На киевском совещании по философским вопросам современной физики (март 1954 г.) в докладе И. В. Кузнецова «Об основных вопросах теории относительности» была дана содержательная критика идеалистических извращений теории относительности. В этом докладе справедливо были подвергнуты критике «Лекции по теории относительности» академика Л. И. Мандельштама и некоторые учебники, написанные его учениками (С. Э.

---

<sup>23)</sup> В. И. Ленин. Соч., т. 14, стр. 163.

<sup>24)</sup> Журнал «Вопросы философии», № 1, 1955, а также книга «Философские вопросы современной физики», изд-во АН УССР, Киев, 1956, и др.

Хайкиным, С. М. Рытовым и др.) и содержащие несостоятельные в методологическом отношении взгляды, отдающие операционализмом. В указанных «Лекциях» Л. И. Мандельштама законы теории относительности рассматриваются как следствие определения одновременности пространственно-разобщенных явлений, вводимого физиками по чисто условному соглашению.

Несомненно, что дискуссия помогла в борьбе с операционализмом в изложении теории относительности. Хотя в этой дискуссии и не было достигнуто договоренности по ряду вопросов, однако она принесла определенную пользу как советским, так и передовым зарубежным ученым в деле дальнейшего развития теории относительности и научного материалистического мировоззрения.

\* \* \*

В книге «Материализм и эмпириокритицизм» В. И. Ленин подчеркивает диалектико-материалистическое положение о неисчерпаемости не только атома, но и электрона, о бесконечности природы. В «Философских тетрадах» (в конспекте книги Гегеля «Наука логики») В. И. Ленин также указывал на «бесконечность материи вглубь». <sup>25)</sup> Развитие физики за последние 50 лет убедительно подтвердило это ленинское положение. В настоящее время известно около 30 видов «элементарных» частиц материи, которые можно разбить на следующие группы (классификация по массе):

1. Нулевая группа (фотон, гравитон).
2. Легкие частицы (лептоны) — нейтрино, электрон, позитрон, положительный и отрицательный МЮ—мезоны.
3. Средние частицы (мезоны) — нейтральные, положительные и отрицательные пи—и ка—мезоны, положительные и отрицательные тау—мезоны.
4. Тяжелые частицы (барионы), к которым относятся нуклоны (протон и нейтрон) и антинуклоны (антинейтрон и антипротон) и несколько разновидностей гиперонов (положительных, отрицательных и нейтральных).

Основными свойствами микрочастиц являются следующие.

Масса как характеристика инертных и гравитационных свойств материальных объектов; в различных видах она присуща всем формам материи и тесно связана с энергией; эта связь выражается законом взаимосвязи массы и энергии. С увеличением скорости движения тел их масса закономерно возрастает. Для электрона, нейтрона и других микрочастиц вещества характерна собственная масса или «масса покоя». Для электрона она приблизительно равна  $9,1 \cdot 10^{-28}$  г. и принимается условно за единицу массы при характеристике масс «элементарных» частиц.

---

<sup>25)</sup> В. И. Ленин. «Философские тетради». 1947, стр. 86.

Кванты электромагнитного и гравитационного полей не имеют «массы покоя», а обладают так называемой «массой движения». Микрочастицы вещества могут двигаться с любыми скоростями, не превышающими скорости света в вакууме, а фотоны и гравитоны могут двигаться только с постоянной скоростью, равной скорости света. Масса микрочастиц, выраженная в «массах покоя» электрона, изменяется в широких пределах—от нуля у фотона и гравитона до 2600 у гиперонов. Однако следует отметить, что масса является весьма сложным свойством материи и природа массы до сих пор еще окончательно не выяснена физикой.

Другим важным свойством «элементарных» частиц является электрический заряд, который одинаков по абсолютному значению и алгебраически сохраняется при превращении микрочастиц. Фотон, гравитон, нейтрон, нейтрино и некоторые другие микрочастицы не имеют электрического заряда.

Следующим свойством «элементарных» частиц является *спин*, который для различных частиц имеет значения: нуль, половина, единица и два. Причем за единицу спина принят квант момента количества движения, равный постоянной Планка, деленной на два пи. Спин является важным свойством микрочастиц. Его значением определяется тип статистики: частицы с полуцелым спином подчинены статистике Ферми—Дирака, а частицы с целочисленным спином—статистике Бозе—Эйнштейна. Значением спина и массы определяется и тип уравнения движения микрочастиц. Например, движение фотонов с «массой покоя» = 0 и спином = 1 подчиняется уравнениям Максвелла, движение электронов и позитронов с «массой покоя» = 1 и спином =  $1/2$  — уравнению Дирака, движение мезонов, имеющих «массу покоя», большую 200 электронных масс,—уравнению Прока. Тот факт, что различные микрочастицы описываются различными уравнениями движения, указывает на специфику микрочастиц, их индивидуальные особенности. Если в классической физике законы движения разнородных объектов выражаются одним и тем же уравнением движения, поскольку в большинстве случаев движущиеся объекты рассматриваются как материальные точки, то в современной физике нельзя описать движения микрочастиц одним и тем же уравнением. Это обстоятельство указывает на то, что «элементарные» частицы нельзя рассматривать как материальные точки, а нужно учитывать их протяженность, внутреннюю структуру, индивидуальные особенности.

Кроме массы, заряда и спина, важным свойством «элементарных» частиц является магнитный момент. Это свойство характерно как для заряженных, так и для нейтральных частиц.

Время жизни микрочастиц также следует отнести к их свойствам. Такие микрочастицы, как фотон, нейтрино, электрон, позитрон и другие, могут существовать бесконечно долго. Другие



же частицы как гипероны и мезоны существуют всего лишь  $10^{-8}$ — $10^{-10}$  секунды и даже  $10^{-16}$  секунды (нейтральные пи — мезоны).

Наиболее общим и важным свойством «элементарных» частиц является их взаимопревращаемость. Причем при всех взаимных превращениях микрочастиц выполняются законы теории относительности и квантовой механики, законы сохранения и превращения энергии, массы, закон сохранения количества движения, момента количества движения, электрического заряда, закон сохранения четности, <sup>26)</sup> ядерного заряда, нейтринного и нейтронного зарядов.

Современная наука пока что не может сказать что-либо определенное о структуре «элементарных» частиц, в том смысле, что они состоят из более мелких частичек, но не подлежит сомнению то обстоятельство, что эти микрочастицы не являются последними «кирпичиками» мироздания, «бесструктурными» частицами, что они обладают неисчерпаемым богатством свойств. В свете современных научных данных неисчерпаемость «элементарных» частиц следует понимать, прежде всего, как неисчерпаемость их свойств, как неисчерпаемость их взаимопереходов друг в друга, их взаимных превращений.

Превращение тяжелых частиц в легкие происходит следующим образом. Все гипероны превращаются в протоны, нейтроны и пи-мезоны. В свою очередь нейтроны распадаются на протоны, электроны и нейтрино. Пи-мезоны, в которые могут превращаться тяжелые (тэта—, тау—, и ка—) мезоны, обладающие определенным зарядом, превращаются в мю-мезоны и нейтрино, а мю-мезоны затем превращаются в стабильные электроны и нейтрино; нейтральные и пи-мезоны превращаются в пары фотонов большой энергии. Протон в паре с антипротоном может превращаться в легкие частицы. В итоге все тяжелые частицы способны превращаться в легкие частицы и фотоны. Процесс взаимопревращения частиц обратим. Легкие частицы могут превращаться в тяжелые или могут образовываться любые группы частиц при столкновении быстро движущихся частиц друг с другом. При этом необходимо, чтобы сталкивающиеся частицы обладали достаточно большими энергиями и выполнялись указанные выше законы сохранения.

До открытия антипротона (1955 г.) и антинейтрона (1956 г.) взаимопревращаемость «элементарных» частиц еще нельзя было рассматривать как доказанный на опыте всеобщий закон. С открытием антинуклонов были устранены сомнения относительно превращения пар протон-антипротон в мезоны и легкие частицы,

---

<sup>26)</sup> В 1956 г. китайскими физиками-теоретиками Ли и Янгом было обнаружено несохранение четности при слабых взаимодействиях частиц.

и взаимопревращаемость «элементарных» частиц в принципе можно считать доказанным на опыте всеобщим законом простейших видов материи. Во взаимопревращении «элементарных» частиц выражено одно из наиболее общих, фундаментальных свойств материи, ее способность превращаться из одной формы в другую, качественно отличную. Открытие антинуклонов и экспериментальное доказательство взаимной превращаемости всех «элементарных» частиц является еще одним подтверждением диалектико-материалистического положения о многообразии и взаимосвязи различных видов материи и соответствующих им форм движения, о неисчерпаемости материи вглубь.

В открытии новых «элементарных» частиц и их многообразных свойств находит свое выражение дальнейшее углубление наших знаний о строении материи, ее свойствах и законах движения. Значение правильного философского подхода к проблемам современной физики трудно переоценить. Известно, что многие крупные физики рассматривали «элементарные» частицы как простые геометрические точки, которым не свойственна протяженность и внутренняя структура. Исходя из ленинского положения о неисчерпаемости материи вглубь и опираясь на обобщенные данные науки о строении материи, советские философы отстаивали представление о том, что «элементарные» частицы имеют внутреннюю структуру и протяженность.

В настоящее время представление об «элементарных» частицах как сложных материальных образованиях, имеющих внутреннюю структуру, не без успеха разрабатывается учеными и открывает возможность преодолеть ряд трудностей, связанных с трактовкой «элементарных» частиц как безразмерных и бесструктурных геометрических точек. По-видимому, решение вопроса о структуре «элементарных» частиц связано со строительством сверхмощных ускорителей атомных частиц. В настоящее время в мире имеется лишь два сверхмощных ускорителя—синхрофазотрон в Объединенном институте ядерных исследований в СССР, ускоряющий частицы до энергии 10 миллиардов электрон-вольт, и беватрон в США, ускоряющий частицы до 6,2 миллиарда электрон-вольт. Указанных энергий достаточно для рождения антинуклонов, но недостаточно для того, чтобы разбить «элементарные» частицы. Для того, чтобы проникнуть вглубь этих частиц, нужны будут ускорители, значительно более мощные, чем указанные выше.

\* \* \*

В книге «Материализм и эмпириокритицизм» В. И. Ленин дал глубокую критику энергетической философии В. Оствальда, появление которой тесно связано с «кризисом физики» в конце XIX—начале XX века. Крутая ломка прежних физических представлений о строении и свойствах материи, начавшаяся в конце

90-х годов XIX века, способствовала тому, что некоторые естествоиспытатели под влиянием махизма пытались отбросить понятие материи и мыслить движение без материи. Стремясь свести все явления природы, общества и мышления к энергетическим процессам и рассматривая энергию как нечто субъективное, т. е. зависящее от человеческого сознания, они тем самым скатывались к субъективному идеализму. Эта разновидность «физического» идеализма известна под названием «энергетизма».

Основоположник «энергетизма» В. Оствальд утверждал, что будто бы понятие энергии является самым широким понятием, которому могут быть подчинены все явления природы. Согласно Оствальду, энергетической характеристикой процесса полностью исчерпывается его сущность. «Энергетика» Оствальда была направлена против атомистики, против материализма. Особенно важным результатом энергетического воззрения Оствальд считал замену понятия материи энергией. Оствальдовский «энергетизм» сбивал с толку тех естествоиспытателей, которые были стихийными материалистами и не были искушены в философии. Некоторых естествоиспытателей сбивало с толку то, что, как отмечает В. И. Ленин, в терминах «энергетики» можно было выразить как материализм, так и идеализм.

Видные отечественные естествоиспытатели — материалисты Д. И. Менделеев, А. Г. Столетов, Н. А. Умов и другие, а также передовые зарубежные ученые того времени Л. Больцман, М. Планк, Фицджеральд и другие боролись против «энергетики» Оствальда, показывая ее научную несостоятельность. Их критика оствальдовского «энергетизма» сыграла значительную роль в борьбе за материализм, против идеализма в естествознании. Однако эти ученые, не будучи диалектическими материалистами, не смогли дать последовательную критику «энергетизма». Эту задачу выполнил В. И. Ленин. Он показал связь «энергетики» Оствальда с философским идеализмом.

На доводы материалистов о том, что энергия должна иметь материального носителя, Оствальд отвечал: «разве природа обязана состоять из подлежащего и сказуемого?». В. И. Ленин разоблачает этот софизм Оствальда и подчеркивает, что мысленное устранение материи как «подлежащего» из природы означает протаскивание в философию мысли как чего-то первичного, исходного, независимого от материи. Этим самым устраняется объективный источник ощущения и ощущение становится первичным, независимым от материи. А это и есть субъективный идеализм. Оствальд пытался избежать постановки и решения основного вопроса философии: что является первичным и что вторичным, производным — материя или дух, сознание. Его попытка подняться выше материализма и идеализма и замазать

старые гносеологические ошибки новой терминологией путем употребления слова «энергия» потерпела крах.

Признание того, что превращение энергии в мире является объективным процессом, независимым от сознания и воли людей, есть материализм. Истолкование же энергии и ее превращения как идей, символов, условных знаков есть субъективный идеализм. Этого не понял Оствальд. В предисловии к своим «Лекциям о натурфилософии» он пытался соединить понятие материи и духа путем подведения обоих этих понятий под понятие энергии. «Конечно, — замечает Ленин, — если «подвести» под это понятие и материю и дух, тогда *словесное* уничтожение противоположности несомненно, но ведь нелепость учения о леших и домовых не исчезнет от того, что мы назовем его «энергетическим». 27)

Путаной, непоследовательной и по существу реакционной «энергетике» Оствальда, пытавшейся выводить объяснение явлений из свойств нашего ума, В. И. Ленин противопоставляет точку зрения естествоиспытателей-материалистов. Он подчеркивает, что «превращение энергии рассматривается естествознанием как объективный процесс, независимый от сознания человека и от опыта человечества, т. е. рассматривается материалистически». 28)

Вскрывая сущность оствальдовской «энергетики» и ее связь с кризисом физики и «физическим» идеализмом, В. И. Ленин пишет, что энергетическая физика является источником новых идеалистических попыток «мыслить движение без материи—по случаю разложения считавшихся дотоле неразложимыми частиц материи и открытия дотоле невиданных форм материального движения». 29)

В произведении «Материализм и эмпириокритицизм» В. И. Ленин подверг резкой критике А. Богданова, который с позиций махизма и «энергетизма» пытался трактовать понятие энергии как чистый символ соотношений между фактами опыта. В. И. Ленин отмечает, что от путаной «энергетики» Оствальда Богданов пошел не по материалистической, а по идеалистической дорожке.

Отстаивая материалистическую трактовку понятия энергии, В. И. Ленин противопоставляет русским махистам и «энергетикам» диалектического материалиста Энгельса, который *«усвоил новый для него термин энергия и стал употреблять его в 1885 г. (пред. ко 2-му изд. «Анти-Дюринга») и в 1888 г. («Л. Фейербах») и «сумел обогатить свой материализм, усвоив новую терминологию. «Реалисты» и прочие путаники, схватив новый термин, не заметили разницы между материализмом и энергетикой!»*. 30)

27) В. И. Ленин. Соч., т. 14, стр. 258.

28) Там же, стр. 259.

29) Там же, стр. 260.

30) Там же, стр. 318.

Сокрушительной критикой «энергетики» Оствальда и ее последователей—русских махистов—В. И. Ленин отстоял диалектико-материалистическую трактовку понятия энергии и закона сохранения и превращения энергии и со всей силой подчеркнул, что этот закон является установлением основных положений материализма. Ленинская критика «физического» идеализма и его разновидности—«энергетизма»—является незаменимым оружием в борьбе со всеми разновидностями современного «физического» идеализма, получившими распространение в работах зарубежных ученых.

Современный «энергетизм», как и разгромленная В. И. Лениным «энергетика» Оствальда, представляет собой попытку протащить в науку мысль о движении без материи, т. е. протащить философский идеализм. Утверждая о существовании энергии без материи, сторонники современного «энергетизма» тем самым отрывают движение от материи. Основное положение как старого, так и нового «энергетизма» состоит в том, что все процессы природы, общества и мышления якобы можно свести к энергии как всеобщей субстанции, устраняющей понятие материи и зависящей от сознания человека. В этом состоит то общее, что свойственно и старой «энергетике» Оствальда и новому, современному «энергетизму».

Однако современный «энергетизм» имеет некоторые особенности. В отличие от «энергетизма» Оствальда, который отрицал реальность атомов и молекул,<sup>31)</sup> современный «энергетизм» пытается опереться на учение о строении материи, в частности на факты ядерной физики, и использовать их для опровержения материализма.

Современные «энергетики» признают существование молекул, атомов, «элементарных» частиц вещества, но рассматривают эти микрочастицы как различные формы энергии. Так, например, известный физик В. Гейзенберг в своей книге «Философские проблемы атомной физики» (1953 г.) пытается использовать атомистику для обоснования современного «энергетизма». Задачу атомной физики Гейзенберг видит в том, чтобы «понять мир, исходя из признания того, что он состоит из единого первоначального вещества».<sup>32)</sup> Эту первооснову мира Гейзенберг видит в энергии как субстанции, различными формами которой являются различные виды частиц вещества—электроны, протоны, нейтроны и другие. Он пишет: «Из основных форм энергии три формы отличаются особенной устойчивостью: электроны, протоны и нейтроны. Материя в собственном смысле состоит из этих форм энер-

---

<sup>31)</sup> В 1908 г. В. Оствальд признал существование атомов и молекул, но это не означало его отказа от «энергетических» воззрений.

<sup>32)</sup> В. Гейзенберг. Философские проблемы атомной физики, М., 1953, стр. 98—99.

гии, к чему следует добавлять энергию движения». <sup>33)</sup> В другом месте Гейзенберг утверждает, что «...вся материя состоит из одной единственной субстанции—энергии, проявляющейся в различных формах. Совокупностью этих форм можно овладеть при помощи совокупности решения системы уравнений». <sup>34)</sup> Таким образом, сводя материю к формам энергии, которые описываются с помощью системы уравнений, математических форм, Гейзенберг тем самым пытается создать новый вид энергетической философии, согласно которой «все богатство мира заключено в формах» и все явления природы могут быть объяснены энергетической стороной процессов на основе якобы творческого характера математических форм. На новый лад поется старая песенка «физических» идеалистов: «материя исчезла — остались одни уравнения».

Программу сведения всего существующего к энергии Гейзенберг пытается «реализовать», опираясь на факт превращения частиц вещества в кванты света, которые он считает видами энергии, и на закон взаимосвязи массы и энергии. Он заявляет: «С тех пор как знаменитая формула теории относительности тесно связала энергию и массу, мы считаем, что энергия в любой форме также обладает массой и что она может быть названа некоторым видом материи». <sup>35)</sup> Согласно Гейзенбергу, положительный электрон (позитрон) может возникать при превращении излучения, под которым он понимает энергию, в материю.

Все эти «энергетические» рассуждения В. Гейзенберга несостоятельны ни с философской, ни с физической точки зрения. Попытка свести богатство природы к одному «первоначальному веществу» является ненаучной метафизической. Нет и не может быть такого «первоначального вещества», к которому можно было бы свести все многообразные явления действительности. Открытие новых свойств и видов материи и новых форм материального движения, познание объективных законов природы и их использование в интересах общества, а не сведение всего богатства материального мира к «первоначальному веществу», является подлинно научной программой и важнейшей задачей современной науки.

В противоречии с данными современной физики находится и другое утверждение Гейзенберга, что будто бы открытие превращения частиц вещества в кванты света (фотоны) приводит к выводу, что материя превращается в энергию или состоит из энергии. Современная физика доказала, что фотоны представляют собою не порции энергии как таковой, а являются частицами особой формы материи—электромагнитного поля, обладаю-

<sup>33)</sup> В. Гейзенберг. Философские проблемы атомной физики М., 1953, стр. 96.

<sup>34)</sup> Там же, стр. 100—101.

<sup>35)</sup> Там же, стр. 96.

щими энергией. А факт взаимного превращения электронно-позитронных пар и фотонов выражает превращение одних форм материи в другие.

Несостоятельной является точка зрения Гейзенберга и на закон взаимосвязи массы и энергии, из которого, по его мнению, будто бы следует, что энергия «обладает массой», а поэтому энергию якобы можно рассматривать как некоторый вид материи.

Представление об энергии, обладающей массой, в итоге приводит к идеалистическому выводу, что связь между массой и энергией существует сама по себе безотносительно к тому, что является носителем этих двух важнейших свойств, безотносительно к материи. Этим самым Гейзенберг пытается протащить в атомную физику давно разоблаченный В. И. Лениным субъективно-идеалистический тезис о существовании движения без материи.

На «энергетических» воззрениях Гейзенберга пришлось подробно остановиться потому, что они разделяются многими зарубежными физиками. Однако немаловажную роль в возрождении «энергетизма» сыграли ошибочные высказывания по вопросу о массе и энергии одного из крупнейших физиков современности А. Эйнштейна. Его труды, особенно по теории относительности, «имеют столь большое значение, что реакционные философы, по словам В. И. Ленина, стремятся уцепиться за Эйнштейна и извратить материалистическое содержание теории относительности». Это стремление реакционных философов объясняется не только авторитетом Эйнштейна как ученого, но и тем, что в его философских воззрениях преобладал махизм.

Извращая объективное содержание и значение открытий современной физики — закона взаимосвязи массы и энергии, явление «дефекта массы», взаимного превращения частиц вещества и света, современный «энергетизм» прямо заявляет об уничтожении материи, о превращении не только массы, но и материи в энергию, объявляя последнюю «волей бога в действии» и приписывая электронам волю. Такие высказывания содержатся в работах многих зарубежных ученых — Д. Джинса, А. Эддингтона, Иордана и др.

Выпущенная в 1954 г. Британской ассоциацией научных работников в Лондоне книга «Атомная энергия» содержит высказывания не только о «превращаемости» части массы ядра в энергию, но и о превращении вещества в энергию. Они утверждают, что якобы «дефект массы является выражением фактического превращения вещества в энергию ...»<sup>36</sup>). Аналогичные высказывания имеют место в рассчитанной на широкие круги читателей книге американского физика Р. Лэппа «Новая сила. Об атомах

---

<sup>36</sup>) Атомная энергия (новые данные). Перевод с английского П. Я. Фридмана. Изд-во иностранной литературы, М., 1954, стр. 18.

и людях» (Издательство иностранной литературы, М., 1954). Подобные «энергетические» воззрения содержатся и в более поздних работах ряда зарубежных ученых.

Кратко остановимся на физической и философской стороне этих открытий. Закон взаимосвязи массы и энергии в применении к световым явлениям вытекал уже из опытов П. Н. Лебедева по определению светового давления (1899 г.). Из этих опытов следовало, что световой поток одновременно обладает не только энергией, но и импульсом, а значит и массой, что масса и энергия света неразрывно связаны друг с другом. Это обстоятельство с особой силой подчеркнул академик С.И. Вавилов. Он писал: «Из опытов П. Н. Лебедева вытекает вполне определенная и удивительная связь между энергией света и его массой»<sup>37</sup>).

В 1905 г. А. Эйнштейн в специальной теории относительности показал, что соотношение между энергией и массой (энергия равна произведению массы на квадрат скорости света) имеет общий характер; в этом соотношении масса соответствует любой форме энергии — механической, тепловой, электрической и т. д. Значение закона взаимосвязи между массой и энергией чрезвычайно велико как для современной физики, так и для философии. Ядерная энергетика немыслима без использования этого закона. Ошибочность утверждения «энергетиков» о взаимном превращении массы и энергии доказывается тем, что в изолированной системе каждая из физических величин — масса и энергия остаются постоянными, поэтому не происходит и «перехода» одной из этих величин в другую. Утверждение о превращении массы в энергию в итоге приводит к несостоятельному выводу о нарушении закона сохранения массы в ядерных реакциях и к отрицанию реальности изменения массы со скоростью движения.<sup>38</sup>)

Физический смысл закона взаимосвязи массы и энергии состоит в том, что в природе нет таких материальных объектов, которые, обладая массой, не обладали бы соответствующей энергией и, наоборот, обладая энергией, не обладали бы соответствующей массой. Следовательно, в этом законе выражается неразрывная связь между двумя важнейшими физическими характеристиками движущейся материи — массой, выражающей инерционные и гравитационные свойства материи, и энергией, являющейся мерой физических форм движения материи при их превращении друг в друга. В связи с этим философское значение закона коренной связи между массой и энергией состоит в том, что он являет-

<sup>37</sup>) С. И. Вавилов. Закон Ломоносова. Газета «Правда» от 5 янв. 1949.

<sup>38</sup>) Доклад И. В. Кузнецова «Основные вопросы теории относительности» и выступление Н. Ф. Овчинникова на киевском совещании по философским вопросам современной физики. Сборник материалов «Философские вопросы современной физики», Изд-во АН УССР, Киев, 1956, стр. 209.



ся естественно-научным обоснованием положения диалектического материализма о неразрывной связи материи и движения. Этот закон является конкретизацией и дальнейшим развитием универсального принципа сохранения материи и движения, впервые сформулированного и научно обоснованного М. В. Ломоносовым. Закон взаимосвязи массы и энергии показывает, что материя немыслима без движения, как и движение без материи. Как вещество, так и свет, являясь основными формами материи, не существуют без энергии, а следовательно, и без движения. И наоборот, движение как частиц вещества, так и квантов света, характеризующееся соответствующей энергией, мыслимо лишь как движение именно материальных объектов, обладающих соответствующей массой.

Другое важное открытие современной ядерной физики — так называемый «дефект массы» «физические» идеалисты пытаются трактовать как уничтожение массы, которую они рассматривают как вид материи, как превращение ее в энергию. При этом в подтверждение своих доводов они обычно ссылаются на ядерную реакцию, которая имеет место при бомбардировке ядра лития протонами. В итоге этой реакции образуется две альфа-частицы, разлетающиеся с большими скоростями, и имеет место «дефект массы». Эта реакция и толковалась как превращение «дефекта массы» в кинетическую энергию альфа-частиц. Например, В. Бладергрэн в книге «Физическая химия в медицине и биологии» (1951 г.) писал, что из ядерной реакции, наблюдаемой при бомбардировке ядра лития протонами с образованием гелия, будто бы можно сделать следующий вывод: «...при реакции теряется масса, образуется дефект массы, который превращается в энергию» (стр. 144). Однако для подобных выводов нет оснований.

Расчеты показывают, что с учетом зависимости массы образующихся ядер гелия (альфа-частиц) и массы бомбардирующего протона от скорости их движения сумма масс частиц, вступающих в реакцию, равна сумме масс частиц получающихся в итоге реакции. Следовательно, здесь выполняется закон сохранения массы и нет никакого исчезновения массы. В этой реакции выполняется и закон сохранения и превращения энергии: сумма внутренних энергий частиц лития и кинетической энергии протона до реакции в точности оказывается равной сумме внутренней и кинетической энергий двух частиц гелия, получающихся после реакции. В результате ядерной реакции выделяется огромная кинетическая энергия двух альфа-частиц, которая больше исходной энергии на 16,4 миллиона электрон-вольт. Этой энергии (с учетом зависимости массы протона и ядер гелия от скорости их движения) соответствует «дефект массы», равный 0,01848 атомных единиц массы, в соответствии с законом взаимосвязи массы и энергии. В данной реакции имеет место сложный и еще недоста-

точно исследованный процесс превращения и передачи материи от первоначальной системы, состоящей из ядра лития и протона, к двум альфа-частицам. Но несомненно, что процесс энергетических превращений неразрывно связан с процессом превращения материи из одной формы в другую, а не является «чисто» энергетическим процессом, так как энергия тесно связана с массой как неотъемлемым свойством любой формы материи.

В ядерных реакциях существенную роль играют связи частиц вещества с полем. Возрастание кинетической энергии частиц после реакции, соответствующее «дефекту массы», является результатом изменения связей частиц ядра с полем. Изменение этих связей с полем и выражается в возрастании массы движущихся с огромной скоростью частиц после реакции. Поле, являясь особой формой материи, обладает как массой, так и энергией. Поэтому в ядерных реакциях «дефект массы» может быть объяснен во всех случаях на основании закона взаимосвязи массы и энергии с учетом изменения связей частиц вещества с полем. Часть внутренней энергии, высвобождаемой при бомбардировке ядра, превращается в энергию поля. Соответствующая этой энергии часть массы системы частиц не уничтожается, не превращается в энергию, как утверждают «энергетики», а превращается в равную ей по величине массу поля или так называемую «массу движения» частиц, образовавшихся после реакции. Таким образом, явление «дефекта массы» не дает никакого повода заявлять ни об «уничтожении» массы, ни о ее «превращении» в энергию. «Дефект массы» служит наглядным подтверждением закона взаимосвязи массы и энергии, отражающего неразрывность материи и движения.

Открытый современной физикой факт превращения частиц вещества (пары электрон-позитрон) в фотоны (кванты света) также не дает никаких оснований для идеалистических утверждений об уничтожении материи, о превращении вещества, материи в энергию. Расчеты показывают, что реакция превращения электронов и позитронов в два гамма-фотона происходит с выполнением как закона сохранения и превращения энергии, так и закона сохранения массы. Энергия, соответствующая «массам покоя» электрона и позитрона, и кинетическая энергия этих частиц до их столкновения превращаются в энергию возникших гамма-фотонов. Здесь нет никакого «дефекта массы». Масса, соответствующая электрону и позитрону, полностью превращается в «массу движения» образовавшихся фотонов. В явлениях превращения пары электрон-позитрон в два гамма-фотона имеет место не превращение вещества в энергию, не уничтожение материи, а превращение одной формы материи (частиц вещества) в другую форму материи (кванты света) и соответствующее этому процессу превращение видов движения.

Обратный процесс — превращение фотонов в электронно-позитронные пары — «энергетики» трактуют как превращение энергии в массу и даже в материю, как «материализацию» энергии. В действительности же превращение фотона, обладающего соответствующей энергией, в пару электрон-позитрон указывает на превращение одной формы материи (поля) в другую форму материи (вещество). Идеалистический прием в извращении факта взаимного превращения частиц вещества и света состоит в том, что отождествляется свет (фотоны) с «чистой» энергией, а вещество с массой. Отсюда «физические» идеалисты логически приходят к трактовке превращения вещества в свет как превращения массы в энергию и наоборот. Отождествляя затем материю с веществом или рассматривая массу как вид материи, они заявляют о превращении материи в энергию.

В действительности, как было показано выше, как эти, так и другие открытия современной физики своим объективным содержанием не только не опровергают диалектический материализм, а, наоборот, являются убедительным подтверждением основных его положений.

Однако неправильным было бы считать, что дело современной физики — только подтвердить диалектический материализм, а сам диалектический материализм должен быть лишь подтверждаем. Главное состоит в том, чтобы решать философские вопросы физики, выдвигаемые самой жизнью, и в связи с этим развивать диалектический материализм. Примером правильного подхода к проблемам физики и философии является та значительная философская работа, которая была проделана советскими учеными по исследованию вопроса о взаимоотношении материи, массы и энергии. Серьезный удар по современному «энергетизму», по этому как бы второму рождению «энергетики» Оствальда, был нанесен советскими учеными как в процессе дискуссий в 1952 г.<sup>39)</sup>, так и в вышедших в последние годы специальных монографиях<sup>40)</sup>, посвященных этим вопросам. обстоятельной критике были подвергнуты «энергетические» воззрения не только в работах зарубежных ученых, но и его пережитки в работах некоторых советских естествоиспытателей и философов. В итоге дискуссии было доказано, что современный «энергетизм» является «одной из актив-

---

<sup>39)</sup> А. Вислобоков. Против современного «энергетизма» — разновидности «физического» идеализма. Журнал «Большевик», № 6, 1952.

Доклад И. В. Кузнецова «Против идеалистических извращений понятий массы и энергии» и его обсуждение: статьи Бутова и Швидковского, Суворова, Шпольского, Фриша и др. Журнал «Успехи физических наук», т. 48, вып. 2, 1952.

<sup>40)</sup> А. Вислобоков. О неразрывности материи и движения. М., 1955. Н. Ф. Овчинников. Понятие массы и энергии в их историческом развитии и философском значении. М., 1957.

ных и воинствующих разновидностей нынешнего «физического» идеализма, <sup>41)</sup> что он тщетно пытается опереться на «фальсификацию подлинного содержания новейших физических открытий, в особенности физического закона, выражающего взаимосвязь массы и энергии» и «протащить мысль о движении без материи». <sup>42)</sup> Как правильно отмечает в своей передовой статье журнал «Вопросы философии» (№ 3, 1957), выработка единого, правильного взгляда на закон взаимосвязи массы и энергии, на сущность взаимного превращения вещества и света, на «дефект массы» и критика современного «энергетизма» должны быть признаны существенным вкладом в науку. <sup>43)</sup>

Современная физика своим развитием полностью подтверждает диалектический материализм. Она ставит перед учеными задачу — сознательно применять диалектический материализм в научных исследованиях. Только на путях диалектического материализма возможен выход из того тупика, в который заводят современную физику различные школы современного «физического» идеализма.

В. И. Ленин был глубоко прав, когда писал, что кризис современной физики будет преодолен, что ученые добьются новых выдающихся успехов в познании природы. «Материалистический основной дух физики, — пишет Ленин, — как и всего современного естествознания, победит все и всяческие кризисы, но только с неременной заменой материализма метафизического материализмом диалектическим.» <sup>44)</sup> Современная физика, подчеркивает В. И. Ленин, идет к единственно верному методу и единственно верной философии естествознания — диалектическому материализму. Она рождает диалектический материализм. Но эти роды болезненные. Наряду с диалектическим материализмом появляются на свет и некоторые мертвые продукты, отбросы, к которым относятся различные школы и направления «физического» идеализма.

В борьбе с идеалистической философией вообще и с «физическим» идеализмом в частности диалектический материализм все глубже утверждается в современной физике. За 42 года Советской власти выросла советская наука, методологической основой которой является диалектический материализм. В ряде важнейших отраслей мировой науки и техники советская наука и техника вышла на первое место в мире. Достаточно указать на такие достижения советской науки и техники в последние годы, как создание первой в мире атомной электростанции, использование

---

<sup>41)</sup> Журнал «Успехи физических наук», т. 48, вып. 2, 1952, стр. 283—284.

<sup>42)</sup> Там же, стр. 284.

<sup>43)</sup> Журнал «Вопросы философии», 1957, № 3, стр. 12.

<sup>44)</sup> В. И. Ленин. Соч., т. 14, стр. 292.

атомной энергии в мирных целях, создание первоклассных реактивных самолетов, межконтинентальных баллистических ракет, запуск первых в мире искусственных спутников Земли, космических ракет и другие. Расцветает наука и техника в странах народной демократии.

В среде прогрессивных ученых капиталистических стран заметно усилилась борьба против идеалистических истолкований достижений современной физики.

Решение философских вопросов физики, как и всего естествознания, может быть наиболее плодотворным только при совместной работе физиков и естествоиспытателей. Необходимо разрабатывать вопросы диалектического материализма в связи с практикой коммунистического строительства, с достижениями современного естествознания, задачами борьбы против современной идеалистической философии. К этому обязывают решения XXI съезда КПСС об усилении идеологической работы.

Некоторые ученые неправильно поняли положение о мирном сосуществовании стран с различными социально-экономическими системами, как ослабление внимания к борьбе против буржуазной идеологии в науке. Политика мирного сосуществования стран социализма и капитализма ни в коей мере не снимает с повестки дня актуальность повседневной борьбы с буржуазной идеологией и ее пережитками, а наоборот, предполагает усиление этой борьбы.

В своем гениальном труде «Материализм и эмпириокритицизм» В. И. Ленин со всей силой поставил вопрос о партийности философии. Он указывал, что новейшая философия так же партийна, как и две тысячи лет назад. В статье «О значении воинствующего материализма» Ленин также возвращается к этому вопросу. Он указывает на связь между классовыми интересами и классовой позицией буржуазии, поддержкой ею всяких форм религии и идейным содержанием модных философских направлений, которые связаны с открытием радия и теории относительности.

Для успешной борьбы с современным «физическим» и философским идеализмом необходимо укреплять и расширять союз между философами — диалектическими материалистами и передовыми учеными-естествоиспытателями, за который ратовал В. И. Ленин. «Без солидного философского обоснования, — подчеркивает Ленин, — никакие естественные науки, никакой материализм не может выдержать борьбы против натиска буржуазных идей и восстановления буржуазного мирозерцания. Чтобы выдержать эту борьбу и провести ее до конца с полным успехом, естествоиспытатель должен быть современным материалистом, сознательным сторонником того материализма, который представлен

Марксом, т. е. должен быть диалектическим материалистом.»<sup>45)</sup> Только в диалектическом материализме естествоиспытатели смогут найти ответы на философские вопросы, которые ставятся развитием современной физики и на которых «сбиваются» в идеализм многие ученые капиталистических стран.

Задача, поставленная В. И. Лениным перед советскими философами и естествоиспытателями, состоит в том, что философы должны тщательно следить за вопросами, которые ставит современное развитие естествознания, привлекая для разработки философских вопросов естествознания передовых естествоиспытателей; естествоиспытатели должны систематически овладевать диалектическим материализмом при организованной помощи философов.

Одной из важных задач советских философов является укрепление союза со всеми прогрессивными учеными зарубежных стран, отмечая при этом идеалистические наслоения и используя то ценное, что содержится в трудах этих ученых. В последние годы этот союз между советскими и зарубежными учеными расширился. Его дальнейшее укрепление поможет многим ученым в капиталистических странах быстрее осмыслить ошибочность идеалистической философии и, несмотря на усиленную активизацию «физических» идеалистов, понять плодотворное воздействие марксистско-ленинской философии на развитие естествознания.

---

<sup>45)</sup> В. И. Ленин. Соч., т. 33, стр. 207.