





## УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

### К 110-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В. И. ЛЕНИНА

С. Г. Суворов

#### I

В апреле этого года все прогрессивное человечество отмечает 110-летие со дня рождения Владимира Ильича Ленина. Эта дата — хороший повод напомнить, чем обязана Ленину физика и наука в целом.

К началу нашего века физикам казалось, что уже сложилась ясная и привычная картина внешнего мира, состоящего из сравнительно простых «строительных элементов» и что познание этого мира идет к исчерпывающему концу. Однако под влиянием ряда открытий в атомной области эта картина заколебалась. Едва только приоткрылся мир атомов, как физический мир оказался бесконечным, а то, что познано, — приближенно грубым и ненадежным. Появились сомнения в справедливости ряда фундаментальных принципов классической физики — принципов сохранения энергии, сохранения массы, равенства действия и противодействия, и других.

В научной среде заговорили о кризисе физики. В этой ситуации расцвели эмпириокритические направления в философии, которые внушали, что кризис физики неизбежен, потому что она до сих пор руководилась ложной идеей, будто наше знание относится к какому-то внешнему миру, который, будучи сам лишь предметом нашей веры, сковывает наше познание; а между тем наше познание не выходит за пределы мира ощущений, и цель науки состоит только в том, чтобы его систематизировать. «Кризис физики» был представлен эмпириокритиками как кризис познания, как крах материалистического мировоззрения.

И вот в эту атмосферу колебаний и сомнений В. И. Ленин внес ободряющую ясность: никакого кризиса *познания* нет, напротив, в естествознании происходит революция, наше познание внешнего мира углубляется, оно переходит от познания сущности вещей первого порядка к познанию их сущности более глубокого порядка, а это есть величайший успех науки. Подлинно научный прогресс познания по-прежнему покоится на положениях материализма, обобщенного в трудах Маркса и Энгельса и проверенного исторической практикой человечества. Эти положения Ленин детально развил и углубил в своем классическом философском труде «Материализм и эмпириокритицизм» (1909).

Опровергая доводы эмпириокритиков, Ленин показал, что гносеологические трудности в физике могут быть разрешены, если ученые будут руководствоваться научной материалистической философией, т. е. будут исходить из того, что:

познание есть процесс отражения в сознании человека внешнего мира, само существование которого не зависит от ощущений человека; мир ощущений не есть самодовлеющий, «данный» мир, как утверждали эмпириокритики, а лишь звено, связывающее человека с окружающей природой;

человек в состоянии отразить в своем сознании внешний мир, потому что он сам есть часть его, достигшая высшей стадии развития, и потому субъективная логика человека не находится в противоречии с объективной логикой природы;

идея о существовании объективного мира опирается не на веру, а на доказательство, ибо критерием истинности этого положения, как и других гносеологических выводов, является общественно-историческая практика человечества, как это сформулировал еще Маркс. .

Новейшие открытия в физике опровергли не эти, материалистические, положения, а лишь примитивные представления о мире и о путях его познания. Материальный мир действительно сложен и неисчерпаем, но это не аргумент против его существования. «Разрушимость атома, неисчерпаемость его, изменчивость всех форм материи и ее движения всегда были опорой диалектического материализма,— писал Ленин (Полн. собр. соч., т. 18, с. 298).— Все грани в природе условны, относительны, подвижны, выражают приближение нашего ума к познанию материи, но это несколько не показывает, чтобы природа, материя сама была символом, условным знаком, т. е. продуктом нашего ума». Неисчерпаемость материального мира, сложность и противоречивость взаимосвязей в нем, могут быть постигнуты не путем отказа от основных положений материализма, а путем постоянного совершенствования категориального аппарата мышления, путем овладения диалектическими законами мышления и природы.

Ленин указывал на причины, порождающие «физический» идеализм. Одна из них связана с самим прогрессом науки: это — математизация физики, в ряде случаев вырождающаяся в такую форму, при которой (по свидетельству А. Рея, цитируемого Лениным) «элементы, в качестве реальных, объективных данных, т. е. в качестве *физических* элементов, исчезают совершенно», их заменяют «концепты, чистые понятия». Такой аспект математизации «порождает забвение материи. "Материя исчезает", остаются одни уравнения» (т. 18, с. 326). Сколь бы тонкие соотношения ни улавливали математические уравнения, установка на то, что они связывают лишь концепты, ставит на место многообразного материального мира некий мир абстрактных представлений, структура элементов которого не имеет отношения к структуре физических элементов; эта установка снимает и самую задачу исследования физических структур. Но в таком случае порожденная прогрессом науки математизация знания одновременно становится тормозом прогрессивного развития знания. Заметим попутно, что такого рода математизация настойчиво проводилась одним из крупнейших математиков того времени — Анри Пуанкаре, к критике взглядов которого Ленин неоднократно возвращался в «Материализме и эмпириокритицизме».

Другой, едва ли не самой важной причиной, порождающей «физический» идеализм, Ленин называет «принцип *релятивизма*, относительно-сти нашего знания, принцип, который с особенной силой навязывается физикам в период крутой ломки старых теорий и который — *при незнании диалектики* — неминуемо ведет к идеализму» (т. 18, с. 327). Эмпириокритики используют эти обстоятельства, навязывая физикам свой вывод: «Все старые истины физики, вплоть до считавшихся бесспорными и неизбывными, оказываются относительными истинами,— значит, никакой

объективной истины, не зависящей от человечества, быть не может» (т. 18, с. 328).

Этим рассуждениям Ленин противопоставляет известное еще со времен Энгельса положение, что «в каждой научной истине, несмотря на ее относительность, есть элемент абсолютной истины».

Напоминание Ленина об этом важнейшем положении марксистской гносеологии прямо адресовано физикам, и оно было очень необходимо, особенно в период крутой ломки старых теорий. Известно, что позднее идея о связи теорий, сформулированных на разных стадиях развития, получила конкретное выражение и в самой физике в виде принципа соответствия. Как показали советские философы, этот принцип оказался в соответствии с задолго до того сформулированным положением марксистской гносеологии о движении познания через истины относительные.

Итак, незнание диалектики несет опасность скатывания к идеализму. Проникнув в атомный и субатомный миры, физики оказались перед такими сложностями объективной логики самой природы, что обойтись без *сознательного* применения диалектики в логике субъективной означало — делать процесс познания болезненным и затыжным. Ленин развил общую теорию отражения объективного мира в сознании человека, внес существенный вклад в развитие диалектической логики. В подготовительных работах к большой Логике \*) Ленин более подробно намечал контуры диалектической логики. Он учил тому, что познание — это процесс, *истина* — это процесс, что адекватное отображение внешнего мира возможно только при условии, когда наши понятия гибки, подвижны, когда они включают в себя единство противоположных определений, т. е. когда они способны ко взаимному переходу, к превращению в свою противоположность. «... Человеческие понятия не неподвижны, а вечно движутся, переходят друг в друга, переливают одно в другое, без которого они не отражают живой жизни. Анализ понятий, изучение их, “искусство оперировать с ними” (Энгельс) требует всегда изучения *д в и ж е н и я* понятий, их связи, их взаимопереходов» (т. 29, с. 226—227). Вместе с тем Ленин предупреждал, что эта гибкость не произвольна, не субъективна. «Гибкость, примененная субъективно = эклектике и софистике. Гибкость, примененная *объективно*, т. е. отражающая всесторонность материального процесса и единство его, есть диалектика, есть правильное отражение вечного развития мира» (т. 29, с. 99).

Следовательно, по Ленину, условие того, что гибкость понятий применяется объективно, состоит в том, что такие понятия должны отражать *«всесторонность материального процесса и единство его»*. Эта идея ведет к рассмотрению понятий не в их раздельности (как это нередко формулируется физиками), а в их взаимной связи, в целостной теории, которая выступает в качестве образа объективной реальности. В этой статье мы не можем углубляться в эту важную тему и лишь немного добавим позже.

Ленин призывал естествоиспытателей овладеть материалистической диалектикой, в которой они найдут ответы на те вопросы, которые ставит перед ними революция в естествознании. Он писал: «Естествознание прогрессирует так быстро, переживает период такой глубокой ломки во всех областях, что без философских выводов естествознанию не обойтись ни в коем случае» (т. 45, с. 31).

Мы видим, что в критический для развития физики период Ленин не только раскрыл причины шатаний и сомнений, но и наметил

\*) Ленин В. И. Философские тетради. — Полн. собр. соч., Т. 29. Окончательная обработка философских конспектов, фрагментов, заметок относится к 1914—1915 годам; см. т. 29, с. VIII.

программу решения тех гносеологических трудностей, которые встали перед физиками в ходе революции в науке.

Ленин был убежден в том, что современная физика делает и сделает шаг к диалектическому материализму, «но она идет к единственно верному методу и единственно верной философии естествознания не прямо, а зигзагами, не сознательно, а стихийно, не видя ясно своей "конечной цели", а приближаясь к ней ощупью, шатаясь, иногда даже задом» (т. 18, с. 332).

Сколько глубок этот вывод и как далеко вперед смотрел Ленин, видно из самого беглого обозрения последующих десятилетий развития физики: прогнозы Ленина оправдались, притом в разных аспектах.

Оправдалась ленинская оценка ситуации в физике как новейшей революции в естествознании. Эта революция получила в физике дальнейшее и еще более глубокое развитие. Поразительные достижения физики — на глазах нашего поколения. Это и не могло быть иначе: принципиальных границ познания природы нет, а успехи физики — результат не только любознательности ученых, но и требований и стимулов экономики.

Физика действительно движется к диалектическому материализму. Это становится очевидным при анализе общих ее результатов, обобщаемых в масштабе многих десятилетий и как итог познавательной деятельности всего человечества. Как бы ни объясняли отдельные ученые свои действия, но если они действительно хотят что-то познать в природе, они в конечном счете вынуждены считаться и с наличием объективного мира, и с необходимостью приспособлять свое мышление в ходе его адекватного отражения, а значит, и отражать его диалектику.

Оправдываются прогнозы Ленина и в том отношении, что физика идет к единственно верному методу стихийно, ощупью, шатаясь, делая зигзаги, которые наблюдал в свое время и Ленин, отмечая шатания мысли в вопросе об объективности физики.

Так, спустя много десятилетий после Ленина повторяются рецидивы «забвения материи математиками», попытки замены реальных физических элементов абстрактными концептами. Крупные физики, сделавшие большой вклад в развитие квантовой механики, утверждали, что атом — только вспомогательное понятие для упорядочения экспериментальных фактов (Иордан), что ученого не должно заботить, стоит ли за его математическими выкладками какой-либо физический объект (Дирак), что элементарные частицы — это только удобные символы в уравнениях (Гейзенберг)\*). Когда подобные утверждения подносятся как гносеологические истины — это дезориентирует физиков, тормозит развитие науки. Подобная подмена физических элементов математическими конструктами ведет к игнорированию структурности объективного мира, систем, его составляющих.

Между тем это несовместимо со всем развитием физики. Уже семьдесят лет назад диалектический материалист В. И. Ленин, возражая тем, кто в его время отрицал существование в природе атомов, имел все основания написать, что «вся совокупность научных данных не оставляет места для сомнения в существовании атомов и молекул» (т. 18, с. 292), и более того, Ленин писал, что «электрон так же неисчерпаем, как и атом, природа бесконечна...» (т. 18, с. 277), а это означает не что иное, как то, что элек-

\*) В. Гейзенберг писал: «Неделимой элементарной частице современной физики присущее свойство занимать пространство не в большей мере, чем, скажем, свойство цвета и твердости. По существу, оно является не материальным образованием во времени и пространстве, а только символом, введение которого придает законам природы особенно простую форму» (см.: Гейзенберг В. Философские проблемы атомной физики. — М.: ИЛ, 1953. — С. 49).

трон обладает физической структурой и не является чистым концептом. В наше время физика тысячекратно умножила доводы; она доказала наличие в природе множества «элементарных частиц» с присущими им характеристиками — массой, зарядом, спином, четностью и т. д. Современная физика довела эксперимент до огромной проникающей силы, она в состоянии, например, с помощью лазерного луча со скольльзящей длиной волны высвечивать в материале единичные инородные атомы, что позволяет получать абсолютно чистые материалы, крайне необходимые в технических применениях. С помощью бомбардировки ядер легких элементов протонами физика выявляет, что структура ядер более сложна, чем предполагалось ранее: протоны взаимодействуют не только с отдельными нуклонами, но и с более сложными образованиями в ядрах — дейтронами.

И едва ли не самое важное доказательство наличия реальных физических структур состоит в раскрытии условий взаимопревращения одних элементарных частиц в другие — явление, характерное для современной физики, свидетельствующее о единстве материального мира.

Кстати, и сам Гейзенберг в 60-х годах упорно работал над созданием единой полевой теории элементарных частиц, т. е. занимался исследованием их структурных связей.

Таким образом, открывая все новые физические структуры, позволяющие углублять (и практически использовать) полученное знание, физика тем самым сама отклоняет тенденцию рассматривать атомы, элементарные частицы лишь как символы, математические конструкторы, а не как реальные физические объекты.

Сложнее обстояло дело с осознанием диалектического характера процесса познания. Физики, хорошо владевшие техникой современного эксперимента и математическим аппаратом, все же оказались философски неподготовленными к тем испытаниям, которые возникали по мере углубления в область квантовых явлений. Мы не можем здесь рассматривать развитие физических исследований \*) и коснемся лишь некоторых гносеологических аспектов в связи с обсуждением работ Ленина.

Дуализм волна — частица, обоснованный работами Эйнштейна, де Бройля и других, оказался неприемлемым для многих. Эти понятия казались несовместимыми. Физики старшего поколения, воспитанные в классическом духе, воспринимали ситуацию как катастрофу. Появились попытки устранения дуализма путем сведения частиц к «волновым пакетам» (Шрёдингер); но пакеты оказались неустойчивыми, попытка успеха не имела. Оказались бесплодными представления о «волне-пилоте».

Бор и Гейзенберг усматривали трудности познания квантовых явлений в том, что новое знание является в оболочке старых физических понятий; этим «парадоксом» стали объяснять необычность квантовых закономерностей. Соотношение неопределенностей стали рассматривать как плату за пользование классическими понятиями. Но можно ли и как можно перейти от классических понятий к квантовым? Даже в конце 50-х годов Гейзенберг утверждал: «Мы должны иметь в виду ограниченную применимость классических понятий и не пытаться выходить за рамки этой ограниченности» \*\*).

Тем не менее попытки обобщить экспериментальные результаты как нечто целостное и выразить их взаимосвязь в математической форме

\*) См. выпуск УФН, посвященный 50-летию становления квантовой механики. — 1977, т. 122, вып. 4.

\*\*) Heisenberg W. Physik und Philosophie. — Stuttgart, 1959. — Русский перевод: Гейзенберг В. Физика и философия. — М.: 1963. — С. 25. Заметим попутно, что Л. И. Мандельштам в лекции по основам квантовой механики (1939) рекомендовал называть  $p$  и  $q$  квазиимпульсами и квазикоординатами.

упорно продолжались. Над этим обобщением трудились выдающиеся физики. В 1926 г. была опубликована работа М. Борна по теории квантовых столкновений, положившая начало вероятностной интерпретации волновой функции. К 1927 г. математический аппарат квантовой механики был уже создан в двух вариантах и действовал с неизменным успехом. Однако полной ясности мышления все еще не было.

В 1927 г. началась работа по интерпретации квантовой механики, ее математического аппарата. Ее возглавил Н. Бор. Он положил в основу своей интерпретации анализ процедуры *наблюдения* квантовых явлений. Наблюдение осуществимо только с помощью классических приборов, и его результаты заведомо формулируются в классических понятиях. Но классические приборы не позволяют измерять одновременно координаты и импульс квантового объекта; они относятся ко взаимно исключающим классам, так что измерение координат делает неопределенным баланс импульсов и наоборот (так называемое «неконтролируемое взаимодействие»: импульс «уходит в подставку»). Но судить о квантовом мире физик должен на основе взаимоисключающих представлений — координатном и импульсном, так что они не только исключают друг друга, но и дополняют (принцип дополнительности). В этой концепции получают свое место и результаты исследований Борна о существенно статистическом характере квантовой теории: когда измеряется одна из сопряженных величин, другая становится существенно неопределенной, что открывает простор для статистических методов. Наблюдаемый квантовый объект существенно связан с условиями наблюдения.

Против этой интерпретации Бора выступил Эйнштейн. Он считал, что квантовый объект имеет определенные и независимые характеристики (заряд, масса, спин и др.), его движение детерминировано в классическом смысле. Детерминизм лежит в основе всей науки, а статистическая трактовка квантовой механики говорит о ее неполноте \*). Свои аргументы Эйнштейн сосредоточил на доказательстве возможности одновременного измерения сопряженных величин  $p$  и  $q$ , для чего стремился придумать такую экспериментальную ситуацию, в которой это осуществимо.

Бор рассматривал предложенный проект установки, отыскивал в ней наличие несовместимых приборов; проект отклонялся, и все начиналось сначала. Дискуссия продолжалась четверть века, обе стороны сохранили свои исходные позиции, и это определялось тем, что гносеологические вопросы не находили в ней своего разрешения.

А между тем математический аппарат квантовой механики, включая и статистические закономерности, позволял с успехом решать многообразные квантовые задачи, и Эйнштейн не отрицал его значимости. Именно это обстоятельство — адекватность математического аппарата, включая и статистические закономерности — и сохранились в сознании физиков как то, что на данном уровне знания «безотказно работает». Для многих физиков этот вывод отождествлялся с признанием «копенгагенской интерпретации», тем более, что дополнительность классических приборов была подмечена верно.

Все это хорошо известно. Но в связи с темой о Ленине мы хотели бы на этом примере подчеркнуть нетривиальность и диалектический характер

---

\*) Чтобы подчеркнуть нетривиальность проблемы, напомним, что сам Эйнштейн был первым, кто еще в 1916 г. в статье «К квантовой теории излучения» ввел коэффициенты, характеризующие вероятности спонтанных и индуцированных квантовых переходов, и на основе этих представлений вывел формулу Планка. Позднее (1924 г.) он применил статистические методы к квантовой теории одноатомного идеального газа (статистика Бозе — Эйнштейна, которой подчиняются микрочастицы с целым и нулевым спином).

процесса познания и тот факт, что по мере развития знаний исходные понятия — и специальные, и философские — получают более глубокое содержание.

Именно неучет этого обстоятельства привел к тому, что в дискуссии обе стороны исходили из классических представлений об импульсе и координатах микрообъекта, хотя неприменимость их классической трактовки следовала уже из перестановочного соотношения, вытекающего из математического аппарата квантовой механики. Классическое представление о параметрах микрообъекта приводило Эйнштейна к выводу о необходимости строить теорию микроявлений на основе классического же детерминизма, а Бора — к неконтролируемому взаимодействию.

Неучет диалектического развития понятий относится и к философским категориям — причинности, детерминизму. Он тем более досаждает, что метафизические представления этих категорий преодолены диалектическим материализмом еще во времена Маркса и Энгельса: это читателям марксистской литературы хорошо известно. Но это было неизвестно крупным зарубежным физикам, работавшим над развитием и интерпретацией квантовой механики. Опираясь на метафизическими представлениями этих философских категорий, они сделали далеко идущие, но различные выводы: Эйнштейн — о необходимости поисков «полной» теории квантовых явлений, построенной на основе детерминизма классической физики; Бор и его последователи — к выводу о том, будто в квантовой области философские категории — детерминизм, причинность — потерпели крах, не получили развитие, а именно — потерпели крах, как непригодные в новой области \*).

С выводами о крахе причинности повторилась история, аналогичная той, какая сложилась во времена Ленина, когда часть физиков и философов сделала вывод о крахе материи, хотя потерпело крах лишь метафизическое представление о ней. И ныне потерпело крах лишь то представление, согласно которому причинность являет собой одномерную фатальную цепочку причин и следствий, а не как существование в природе сложной закономерной взаимосвязи, не исключающей и вероятностную связь. В книге «Материализм и эмпириокритицизм» Ленин посвятил этому целую главу, защищая объективную природу причинности и необходимости. При этом он отождествлял причинность с объективной закономерностью в природе.

Необходимо обратить внимание еще на одну сторону дела. В поисках интерпретации квантовой механики Бор, как сказано выше, обратился к анализу процесса наблюдения; здесь физик оперирует классическими понятиями, как и в исходных классических экспериментах («новое познается в оболочке старых понятий»). Математический аппарат квантовой механики Бор рассматривает лишь как некую символику, которая облегчает поиск решений квантовых задач, не придавая ему гносеологического значения.

Диалектико-материалистическая философия рассматривает процесс познания как состоящий из ряда этапов как целостный циклический

---

\*) В 1948 г. в специальной статье, посвященной отношению причинности и дополнительности, Бор писал, будто в квантовой области проявилась такая новая черта неделимости, которая «не только совершенно чужда классическим теориям механики и электродинамики, но и просто несовместима с самой идеей причинности». Далее Бор объясняет эту несовместимость тем, что квантовая механика опирается на понятие вероятности (см. Б о р Н. О понятии причинности и дополнительности (1948). — Избр. научные труды. — М.: Наука, 1975. — Т II, с. 392). Мы не ставим здесь задачи критического разбора аналогичных высказываний у Бора и других авторов, их было немало; мы не исследуем также и вопроса о том, изменялись ли и как изменялись формулировки Бора.

процесс, непрерывно углубляющий знание. Применительно к физике этот процесс можно изложить так. Каждый новый цикл начинается от уже достигнутой ступени знания, когда сформулированы и проверены на адекватность определенные теории и понятия; они становятся исходными для последующего развития знания. Постепенно, когда расширяется область исследований, накапливаются новые эксперименты, которые в свете существующего знания выступают как «аномальные». Отыскиваются условия логической совместимости их результатов, а это значит: формулируется *теория*, которая (если она прошла практическую проверку на адекватность и позволяет предсказывать ненаблюдавшиеся ранее явления) выступает как *абстрактный образ объекта*. В физике теория формулируется в математической форме; это идеальный случай, поскольку математика дает возможность выразить тончайшие нюансы взаимосвязей понятий. Разумеется, исследователь вначале оперирует «исходными» понятиями («старая оболочка»), но формулировка логических условий совместности экспериментальных результатов, т. е. формулировка теории, обогащает содержание понятий, взрывая прежнюю оболочку. Обогащение содержания понятия, конечно, требует осмысления.

Весь этот процесс должен реализоваться в свете основных материалистических положений, обоснованных всей историей познания (они развиты Лениным и кратко характеризованы нами выше).

Разумеется, это — сложный процесс анализа, требующий глубокой компетенции в вопросах не только специальной науки, но и гносеологии; его нельзя односторонне сводить к рассмотрению только условий наблюдения, несовместимости классических приборов разнородных классов, или решать очередные трудности введением какого-либо нового «гносеологического принципа», сформулированного *ad hoc*. Это неизбежно ведет к субъективизации представлений об объекте, к неверным выводам о процессе познания и неудачным формулировкам.

Развитие физики шло бы быстрее и продуктивнее, если бы она шла к «единственно верной философии естествознания» не стихийно, а сознательно. Но путь сознательного усвоения диалектико-материалистической философии для физических школ, развивающихся в условиях капитализма, крайне затруднен. Это видно из того, как относились некоторые ведущие физики первой половины XX века к философии вообще и в особенности к философии диалектического материализма.

Не было недостатка в утверждениях, что философский анализ результатов естествознания очень важен для физиков. Однако наряду с этим утверждалось, что только философ, создав некую философскую схему, может подгонять под нее свое толкование результатов естественных наук; физик же не может принять какую-либо одну философскую схему, так как давление экспериментальных результатов вынуждает его брать полезные идеи в различных философских системах; правда, это выглядит как эклектика, но она-де полезна и имеет будто бы преимущество широты подхода (Эйнштейн, 1949; Борн, 1960, и другие).

Некоторые физики, сделавшие крупный вклад в развитие науки, утверждали, что ни одна философия не помогла им в критические моменты развития физики, что философия, например, не высказала сомнений в существовании абсолютной одновременности, пока Эйнштейн не показал, что это было заблуждением. Поэтому физики были вынуждены сами отыскивать те гносеологические принципы, которыми им следует руководствоваться (Борн, 1960).

Было даже высказано сомнение в том, что диалектический материализм может иметь какое-либо значение для современной физики, поскольку эта философия была создана более ста лет назад и ее создателям — Марксу

и Энгельсу — ничего не было известно о современной релятивистской и квантовой физике и, следовательно, их представления о материи и реальности не могут быть приспособлены к результатам современной физики (Борн, 1958; Гейзенберг, 1959) \*).

Против философии диалектического материализма выдвигался и такой «довод», что она является *идеологией*, ибо ее составной частью является исторический материализм, на котором «основана фанатичная вера марксистов, будто мир должен придти к коммунизму само собою и неизбежно» \*\*). Но Борн считал, что его исследования статистических закономерностей доказали, что о детерминизме не может быть и речи даже в простейшей науке — механике, а в других науках и подавно. «В наши дни ни один исследователь не должен преклоняться перед детерминистическим суеверием», к которому относится и «исторический материализм» (там же).

Что можно сказать по поводу подобных суждений выдающихся в своей области физиков? Сколь бы ни были велики их заслуги перед физикой, в теории познания их взгляды выглядят примитивно и наивно.

Философия, которая отклоняет эклектику как метод и которая в состоянии выразить процесс познания с единой точки зрения, *существует*, это — диалектический материализм. Но убедиться в этом можно только овладев им и научившись его применять.

Диалектический материализм Маркса и Энгельса уже сто лет назад был в состоянии оказать помощь в решении тех гносеологических проблем, которые встали перед физиками и в их время, и позднее, в XX веке. Глубоко анализируя процессы, протекающие в природе и обществе (вспомним классический труд Маркса «Капитал»), они и тогда показали и материалистическую основу познания, и важность рассмотрения целостных систем для установления закономерных связей, и объективную роль случайных процессов в системах, которые, однако, при определенных условиях приводят к образованию в них *тенденций развития*, и, следовательно, приводят к обобщению понятий случайности, причинности, детерминизма. Далеко от истины вывод, будто современная физика, отбросив фатальный («лапласовский») детерминизм, поставила на его место абсолютную случайность. Марксизм давно и правильно решил эти проблемы, диалектически обобщив эти категории. Обобщение философских категорий — не пустая игра в дефиниции ради оправдания каких-либо консервативных представлений, как утверждают некоторые противники диалектического материализма; это — процесс приспособления нашего мышления в целях адекватного отображения материального мира, оказавшегося более сложным, чем его знали ранее. Обобщение — это всегда также и сохранение, но это — сохранение основных устоев материализма, без которого познание субъективируется, что используется эмпириокритиками против науки.

Упрекать философию диалектического материализма в том, что она не подсказала ученым решения *физических* проблем, — значит, неправильно представлять себе предмет философии. Ленин четко определил свою задачу философа, он писал: «...Мы далеки от мысли касаться специальных учений физики. Нас интересуют исключительно гносеологические выводы

---

\*) В. Гейзенберг писал в 1959 г.: «С точки зрения здравого смысла нельзя ожидать, что мыслители, создавшие диалектический материализм более ста лет назад, могли предвидеть развитие квантовой теории. Их представления о материи и реальности не могут быть приспособлены к результатам нашей сегодняшней уточненной экспериментальной техники» (см.: Гейзенберг В. Физика и философия. — М.: ИЛ, 1963. — С. 112).

\*\*) Born M. Der Realitätsbegriff in der Physik. — Köln und Opladen: Westdeutscher Verlag, 1958.

из некоторых определенных положений и общеизвестных открытий» (т. 18, с. 266). Гносеологический анализ результатов физики в критический момент ее развития — это и есть та помощь, которую оказала физикам философия диалектического материализма. Решение же физических проблем остается за физиками.

Марксисты никогда и не отрицали, что философия диалектического материализма, как и его составная часть — исторический материализм, выражает *идеологию*, идеологию рабочего класса, класса, которому принадлежит будущее. Но в основе именно этой идеологии лежит философия, которая является *наукой*, ибо рабочий класс должен был и был в состоянии взять на вооружение такую философию, которая правильно отражает объективные исторические тенденции в обществе, как и объективные закономерности природы.

Мы привели выше иллюстрации подхода некоторых ведущих физиков к трактовке новой ситуации в физике и их отношения к философии; они отражают слабости философской эрудиции, и в них просматривается влияние господствующей идеологии общества, в котором они живут.

---

Все это говорит о том, что ленинский анализ ситуации в физике, его решения возникающих в ней гносеологических проблем относятся не только к давно прошедшему этапу развития физики; они актуальны и в наше время и будут актуальны и в будущем, во-первых, потому, что противоречив и сложен сам процесс познания; во-вторых, потому, что в классовом обществе неизбежна идеологическая борьба и на любом этапе революционной ломки в науке в нем будут проявляться попытки разрешать гносеологические трудности в духе господствующей в обществе идеологии.

Но физика все же идет вперед. Бессодержательность абстрактных метафизических понятий рано или поздно выясняется, и они постепенно заменяются диалектическими. Процесс болезненный, как и предвидел Ленин. Углубляется и трактовка квантовой механики. В 50-х годах в дискуссии по этой проблеме включился В. А. Фок. Свою критику существовавших трактовок он завершил итоговой статьей «Об интерпретации квантовой механики» (УФН, 1957, т. 62, вып. 4), которая до сих пор является лучшим толкованием этой теории и ее предмета, хотя, по-видимому, и не исчерпывающим.

Это свидетельствует о важности активного вмешательства советских физиков и философов в обсуждение гносеологических проблем современной физической теории. Задача эта требует глубокого освоения философских идей Ленина и творческого применения их к анализу новых физических проблем. Эта задача будет решаться тем успешнее, чем теснее будет осуществляться совместная работа физиков и философов-марксистов, о важности которой Ленин писал в статье «О значении воинствующего материализма» в 1922 г. Прошедшие после Ленина десятилетия, и особенно последние из них, свидетельствуют о достижениях в этой работе. Ее нужно еще больше активизировать и углублять, помня, что в этом лежит ключ к нашему успеху в борьбе «против натиска буржуазных идей», за победу диалектико-материалистического мировоззрения.

## II

Сам Ленин не был ни титулованным философом, ни специалистом-физиком. Почему же физике так повезло, что в переломный момент ее развития ее проблемами занимался величайший гений человечества?

Ответ состоит в том, что диалектико-материалистическая философия представляет собой науку о наиболее общих законах развития и познания объективного мира и общества (исторический материализм). Она противопоставляет религиозно-мистическому восприятию мира и субъективному волюнтаризму в трактовке общественных процессов. Капитализм, вступивший (как мы знаем после исследований Ленина) в последнюю империалистическую стадию развития, стремился в области идеологии насаждать идеализм, мистику, неверие в возможность познания закономерного развития природы и, тем более, развития общества. И он пытался эту мистику и неверие обосновать результатами современной науки, толкуя их превратно. Эту идеологическую задачу выполняли и служители прямой поповщины, и многообразные течения эмпириокритиков.

Эмпириокритицизм широко пропагандировался не только на кафедрах и в специальной печати, им увлекалась как новейшей модной «научной» философией некоторая часть околопартийной интеллигенции, которая пыталась эту философию совместить с марксизмом и даже заместить ею последний. Такой отход от марксизма не был специфическим русским явлением. Эту философию поддерживало и правое крыло зарубежной социал-демократии, которое стремилось освободиться от важнейшей составной части марксизма — теоретического обоснования исторического материализма; отход от марксистской теории был связан с появлением оппортунизма в рабочем движении.

Для Ленина уже тогда был ясен реакционный смысл этих тенденций. Он глубоко понимал значение диалектико-материалистической философии как теоретического оружия познания законов развития природы и общества, как оружия революционного преобразования общества классового в бесклассовое. Ленин ревниво оберегал это оружие от лжетолкователей и оппортунистов.

Вот почему Ленин видел настоятельную необходимость глубоко проникнуть в суть тех гносеологических трудностей в физике, на которых паразитировала эмпириокритическая философия, и показать необоснованность ее претензий стать философией современного естествознания, претензий заменить марксизм или притупить его революционное острие.

Но Ленин не только защитил марксизм, он развил его дальше. Он показал, что в ходе развития капиталистического общества назревают условия революционного преобразования его в новую общественную формацию — социализм. Эти условия, по Ленину, состояли в том, что капитализм в XX веке вступил в новую фазу развития — фазу империализма, для которой характерен закон неравномерного развития, открывающий возможность победоносной социалистической революции в его наиболее слабом звене. Ленин показал, что таким слабым звеном в определенных исторических условиях к концу первой мировой войны оказалась Россия. И он гениально использовал этот исторический шанс. Он разработал вопрос о движущих силах революции, создал и закалил в борьбе партию рабочего класса и привел рабочий класс и его союзников к победе в Октябре 1917 г.

Теоретическим оружием в этой борьбе был диалектический материализм Маркса и Энгельса, который Ленин не только отстоял, но и обогатил. Предвидение возможности социалистической революции и полная победа ее доказала, что общество, как и природа, подчиняется определенным общим законам развития.

После победы Великой Октябрьской социалистической революции Ленин продолжал проявлять заботу о том, чтобы развитие естествознания шло по материалистическому пути, и рекомендовал философам-марксистам

стам установить связь с естествоиспытателями, которые склоняются к материализму и не боятся отстаивать и проповедовать его.

Но теперь у руководителя социалистического государства появился и новый аспект отношений к естествознанию, к науке в целом. Как глубоко мыслящий марксист, он понимал решающее значение производительности труда для построения социализма. В «Великом почине» (1919) он писал: «Производительность труда, это, в последнем счете, самое важное, самое главное для победы нового общественного строя». Наука же в XX веке все больше становилась одной из решающих производительных сил. Вот почему Ленин в первые же годы после революции проявил огромную заботу о развитии науки в стране, о привлечении научных организаций и в первую очередь Академии наук к решению важнейших народно-хозяйственных задач. Уже в апреле 1918 г. он привлекает Академию наук к «систематическому изучению и обследованию естественных производительных сил страны» и дает ей поручение «образовать ряд комиссий из специалистов для возможно более быстрого составления плана реорганизации промышленности и экономического подъема России». В его «Наброске плана научно-исследовательских работ» даются детальные указания о том, что «в этот план должно входить». Широко известно, какую огромную инициативу проявил Ленин в создании и реализации плана электрификации страны (ГОЭЛРО), которому он придавал исключительное значение и называл его второй программой партии. Ленин много способствовал восстановлению прерванных на протяжении ряда военных лет связей отечественной науки с зарубежной; в этих целях и для закупки необходимого научного оборудования, а также научной литературы, в 1918—1921 годы в Германию, Англию, Голландию, Францию посылались ведущие советские ученые и среди них ряд крупных физиков.

Уже в эти неимоверно трудные первые годы становления Советского государства, когда на многочисленных фронтах еще велась борьба за самое существование советской власти, когда не было вдоволь хлеба, а был тиф и была детская беспризорность, и Ленин лично заботился о том, чтобы крупным ученым был выдан красноармейский паек, — в это время стали создаваться крупные специализированные научно-исследовательские институты (Центральный аэрогидродинамический институт, Государственный оптический институт, Физико-технический институт и другие), вырабатывались стимулы быстрого развертывания научных исследований, благодаря которым советская наука в последующие годы заняла почетное место в науке мировой \*), увеличивался выпуск научной литературы \*\*), укреплялись старые и создавались новые центры подготовки научных кадров.

И самым замечательным в этой заботе о науке было то, что уже тогда Ленин нацеливал ее на решение фундаментальных задач, с тем, чтобы превратить ее в могучую производительную силу, необходимую для окончательной победы социализма.

Более полувека прошло с того времени. Ведомый ленинской партией советский народ прошел огромный и трудный путь, организовал плановое развитие промышленности, преобразовал сельское хозяйство на началах коллективизации, отразил смертельную опасность фашизма, восстановил

---

\*) Избранные труды советских физиков, вошедшие в золотой фонд науки, были собраны и переизданы в двух выпусках УФН, посвященных 50-летию Советского государства (УФН, 1967, т. 93, вып. 2 и 3).

\*\*) Именно в это время, в 1918 г., был основан обзорный журнал «Успехи физических наук».

разоренное войной народное хозяйство и ныне вступил в стадию зрелого социализма. Вместе со всей страной выросла и советская наука, возмужали ее кадры, поднялся ее потенциальный уровень, окрепла материально-техническая база, создана мощная сеть общесоюзных и республиканских академий, общих и специализированных институтов, выпускаются сотни научных журналов, множество монографий, сборников, учебная литература.

Мощный импульс к развитию науки, данный Лениным, был усилен целенаправленным воздействием ленинской партии.

В Отчете Центрального Комитета XXV съезду партии товарищ Л. И. Брежнев говорил как о первоочередной задаче — об ускорении научно-технического прогресса в нашей стране. «Только на основе ускоренного развития науки и техники,— подчеркивал он,— могут быть решены конечные задачи революции социальной — построено коммунистическое общество». Партия ориентировала ученых на то, что на новом этапе развития страны «важно иметь хорошо продуманную стратегию научного поиска, сконцентрировать силы и средства на решающих направлениях науки».

В своем выступлении на Ноябрьском (1979) Пленуме ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев поместил актуальные задачи, направленные на повышение благосостояния советского народа, на повышение эффективности труда и качества. В решении актуальных задач, которые стоят перед народным хозяйством, сказал товарищ Брежнев, «партия рассчитывает на действительную помощь со стороны наших ученых — Академии наук СССР, республиканских и отраслевых академий, всех научно-исследовательских институтов». Специальная (декабрьская 1979 г.) сессия Общего собрания Академии наук СССР была посвящена обсуждению хода работ советских ученых над комплексной программой научно-технического прогресса страны на 20 лет.

Советские ученые горячо поддерживают мероприятия партии, повышающие роль науки в строительстве коммунизма. Они сознают свою ответственность и выполняют свой долг перед народом.

И это будет лучшая дань памяти великого Ленина.