1970 г. Ноябрь *Том 102, вып. 3*

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

СОВЕЩАНИЯ И КОНФЕРЕНЦИИ

53.02

ДИАЛЕКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛИЗМ И СОВРЕМЕННАЯ ФИЗИКА

Встречи физиков и философов в Дубне стали уже традиционными. Очередная конференция, состоявшаяся 8—9 апреля 1970 года, была посвящена 100-летию со дня рождения В. И. Ленина. Организаторами ее были Объединенный институт ядерных исследований, Институт философии АН СССР и Московский физико-технический институт. В работе конференции приняли участие представители физической и философской общественности Москвы, Ленинграда, Киева, Новосибирска, Тарту, Томска, Воронежа и других городов, всего около 200 человек.

Конференцию открыл директор ОИЯИ академик Н. Н. Боголюбов. Чл.-корр. АН СССР М. Э. Омельяновский в своем докладе «В. И. Ленин и методологические проблемы современной физики» подробно остановился на анализе непреходящей роли ленинского наследия в разработке философских проблем, выдвинутых современной физикой. Заметив, что ни позитивизм, ни другие идеалистические направления философской мысли не принесли никаких положительных результатов современному естествознанию, докладчик напомнил об отрицательном отношении к позитивизму выдающихся физиков нашего времени — А. Эйнштейна и Н. Бора, деятельность которых убедительно подтверждает ленинское утверждение о том, что «без философских выводов естествознанию не обойтись ни в коем случае». Далее М. Э. Омельяновский показал, что разрешение гносеологических трудностей, возникших на базе современной физики, может быть осуществлено и осуществляется только с позиций диалектического материализма. Особое значение в этой связи приобретают вопросы, связанные с анализом концептуального аппарата физических теорий — особенно конкретного механизма «обламывания и вывертывания понятий», о котором писал В. И. Ленин. На этой основе может быть понята, например, сущность корпускулярно-волнового дуализма в квантовой физике. Коснувшись проблемы возникновения новой фундаментальной теории в физике, М. Э. Омельяновский отметил, что даже в случае успеха в деле осуществления синтеза квантовой теории с теорией относительности новая теория окажется лишь временным, относительным синтезом и не будет представлять собой абсолютного знания. Поэтому высказываемое иногда утверждение о «конце физической науки» нельзя признать верным.

В. С. Барашенков (Дубна) сделал доклад на тему «Философское наследие В. И. Ленина и современное естествознание», в котором выделил и подробно проанализировал три функции философии по отношению к естествознанию: 1) выработка мировоззрения, помогающего определять стержневое направление научного поиска; 2) разработка методологии — установление философских критериев развития естествознания, предохраняющих его от ложных, тупиковых путей; 3) критический анализ основ различных разделов естествознания. Осуществляя эти функции, философия не растворяется в естествознании. Основная опасность, подстерегающая философа, разрабатывающего философские вопросы естествознания,— превращение в натурфилософа, навязывающего естествознанию умозрительно сконструированные теории. Это, однако, не означает отрицания правомерности философских гипотез.

Далее В. С. Барашенков солидаризировался с М. Э. Омельяновским в том, что о конце физической науки говорить нет никаких оснований. Сейчас законченные теории в физике представляют собой небольшие островки среди необозримого океана фактов, подвергшихся лишь первичной систематизации. Напомнив ленинскую мысль об относительности критерия практики, докладчик призвал к осторожности в стремлениях отказаться от установившихся философских обобщений, опираясь на частные гипотезы, выдвигаемые физиками. По его мнению, выдвигаемые сейчас некоторыми философами идеи о возможности внепространственных и вневременных форм существования материи не имеют под собой убедительных экспериментальных обоснований.

П. С. Дышлевый и Ф. М. Канак (Киев) представили доклад «Революция в физике на рубеже XIX—XX веков и ее философское истолкование». Они остановились на двух вопросах: 1) предмет философских вопросов естествознания (ФВЕ) и 2) оценка современного этапа развития физической науки. Разбирая первый вопрос, докладчики противопоставили единодушию, существующему на этот счет среди ученых-есте-

ственников (ФВЕ — это вопросы, еще не получившие конкретно научного разрешения, но в прицине могущие получить его), многообразие точек зрения философов. Одни считают, что предмет ФВЕ составляют проблемы, решение которых необходимо для развития естествознания, но которые в принципе не могут быть решены без использования философских средств. Другие полагают, что ФВЕ — это пограничная область философии и естествознания, разработка которой предполагает объединение философских и естественнонаучных методов. Наконец, третьи считают, что ФВЕ вообще не имеют права на существование и что проблемы бывают либо философскими (тогда они решаются в рамках философии) либо естественнонаучными (тогда они решаются в рамках естествознания). Сами докладчики думают, что ФВЕ находятся в рамках философии, представляя собой не слияние философии и естествознания, а форму ответа философии на крупные сдвиги в естествознании. Их разработка предполагает не заимствование методов у частных наук, а развитие новых, собственно философских методов. При этом философы не должны претендовать на роль третейского судьи при разрешении споров между физиками и высказываться, основываясь на философских соображениях, в пользу одной из конкурирующих теорий.

Остановившись на оценке современного состояния физики, докладчики отметили, что споры о том, представляет ли оно собой «кризис», подобный имевшему место на рубеже XIX—XX веков, зачастую ведутся беспредметно, ибо спорящие нечетко определяют само понятие кризиса. Если понимать под кризисной ситуацию, требующую радикальной смены принципов, объясняющих явления природы, то состояние физики, настойчиво требующей «сумасшедших идей», следует постоянно рассматривать как кризис. По вопросу о предмете ФВЕ и о формах взаимосвязи философии и естествознания на конференции развернулась оживленная дискуссия.

В. Г. Соловьев (Дубна) упрекнул философов в том, что они «застряли» на анализе переходного этапа от классической физики к квантовой, уделяя недостаточно внимания новейшей физике. Задачей ФВЕ, по его мнению, является обобщение философских понятий, опирающееся на достижения конкретных наук — подобно тому, как это было сделано В. И. Лениным с понятием «материя». А. М. Мостепаненко (Ленинград) не согласился с утверждением киевских философов о невозможности решать споры между физиками философскими средствами. По его мнению, выбор между теорией Лоренца и теорией Эйнштейна был сделан именно при помощи философских критериев. В. П. Хютт (Тарту), согласившись с А. М. Мостепаненко, подробно обрисовал эвристическую роль философии по отношению к физике. Он подчеркнул, что физические идеи не выводятся из философских дедуктивно и что характер воздействия философии на физику носит содержательный характер — философские принципы как бы «оседают» в фундаментальных положениях физических теорий. И. С. Алексеев (Новосибирск) высказал и обосновал мнение, что разработка ФВЕ немыслима без тесной связи с логикой научного исследования. А. С. Кравец (Воронеж) возражал против тезиса П. С. Дышлевого и Ф. М. Канака о невозможности привнесения в философию методов специальных наук и предлагал использовать для повышения точности гносеологического анализа методы теории игр и исследования операций. Н. М. Роженко (Киев) заявил, что ФВЕ представляют собой анализ познания природы физиками. Л. Я. Станис (Москва) защищала точку зрения, которая сводится к тому, что ФВЕ находятся на стыке естествознания и философии, представляя собой их общую часть. Ей возражал Ф. М. Канак (Киев), указывая, что тогда окажется, что есть часть философии, не связанная с естествознанием и часть естествознания, не связанная с философией, а это, по его мнению, не соответствует действительности. В заключительных словах М. Э. Омельяновский и В. С. Барашенков присоединились к точке зрения Л. Я. Станис. Значительное место на конференции заняли вопросы, связанные с ролью и статусом пространственно-временных представлений в современной физике.

Эта проблема затрагивалась в докладе В. С. Барашенкова (см. выше). Ей специально был посвящен доклад А. А. Тяпкина (Дубна) «Конвенциональный характер решения некоторых проблем теоретической физики», в котором был дан детальный анализ различных форм соотношения геометрии и опыта. Указав на возможность описания одних и тех же опытных фактов с помощью различных пространственно-временных схем, докладчик отметил, что некоторые идеи о конвенциальном характере выбора геометрии, высказанные еще Пуанкаре, получили в последнее время фактическое подтверждение. Так, например, релятивистская теория тяготения может быть построена как на базе искривленного риманова пространства (Эйнштейн), так и на базе плоского пространства — времени (Огиевецкий и Полубаринов). Далее А. А. Тяпкин сослался на свои работы, показывающие возможность построения специальной теории относительности на базе преобразований Галилея, а не Лоренца. Главная проблема, возникающая при этом,— это вопрос о реальных пространственно-временных свойствах мира. Выдвинув тезис, что все геометрии, применимые к описанию опытных фактов, являются равноправными в отношении их истинности (поскольку непротиворечивы), докладчик отметил, что они отличаются друг от друга полнотой отражения в них реальных пространственно-временных характеристик действительности. В одних (полных) геометриях это отражение непосредственно, в других (неполных) — опосред-

ствованно — с помощью предположения о существовании универсальных сил. Таким образом, конвенция определяет лишь форму описания, а не реальные свойства мира. Пуанкаре, будучи прав на уровне фактов, ошибался в их философской интерпретации, и поэтому критика В. И. Ленина в адрес Пуанкаре полностью остается в силе.

В докладе Я. А. Смородинского (Дубна) «Лобачевский и его влияние на современную физику» отмечалось, что Лобачевский первым трактовал математику как науку о природе. Поэтому значение его для современности гораздо глубже, чем принято думать. Главными заслугами Лобачевского являются указание на необходимость проверки геометрии опытом и понимание геометрии как науки о взаимоотношениях любых векторов, а не только тех, которые выражают пространственные отношения. Далее докладчик подробно проследил параллели в геометрии Лобачевского и в кинематике специальной теории относительности Эйнштейна, заметив в заключение, что космология — это далеко не единственный и не самый красивый пример влияния идей Лобачевского на современную физику.

Выступая в дискуссии и возражая В. С. Барашенкову, А. М. Мостепаненко (Ленинград) утверждал, что отсутствие экспериментальных данных, вынуждающих пересмотреть современные представления о пространстве и времени, не является препятствием для их философского «испытания на прочность». К тому же, по его мнению, в физике элементарных частиц имеется лишь иллюзия соответствия этих представлений экспериментальным фактам, получаемая ценой искусственности теоретических построений, а иногда даже ценой допущения логических противоречий. Согласившись с тем, что гипотеза неуниверсальности пространственно-временных представлений не является достаточно обоснованной, А. М. Мостепаненко сформулировал и развил тезис о невозможности единого пространственно-временного описания микро- и макроявлений. Р. А. Аронов (Москва), не согласившись с трактовкой роли конвенций, данной в докладе А. А. Тяпкина, отметил, что хотя всегда можно усложнить теорию, введя в нее соответствующие «эпициклы» так, чтобы она описывала экспериментальные факты, это еще не означает, что такое описание будет истинным. По мнению Р. А. Аронова более адекватным действительности будет менее искусственное описание. Э. М. Чудинов (Москва), согласившись в основном с А. А. Тяпкиным, заметил, что последний не вполне четко различает логическую правильность (непротиворечивость) — в этом смысле все геометрии равноправны — от фактической истинности — здесь равноправия нет. Поскольку любая физическая теория представляет собой систему «геометрия + физика», центр тяжести рассмотрения должен быть перенесен с геометрии на физику, рассмотрение должно сводиться к поискам инвариантных физических закономерностей, находящихся на более глубоком уровне реальности, нежели факты. Л. Б. Баженов (Москва) высказал мысль о необходимости по-разному оценивать общепринятые, устоявшиеся трактовки физических теорий и их «экзотические» формулировки. Поскольку физики предпочитают работать в рамках привычных концепций, философы, несмотря на логическую возможность эквивалентных описаний, должны придерживаться точки зрения большинства. А. В. Ерахтин (Томск) посвятил свое выступление анализу пространственно-временно́й структуры причинно-следственных отношений. Сучкова (Душанбе), проанализировав различные варианты обращения времени в конкретных физических теориях, категорически возражала против абстрактного употребления выражения «обратное течение времени».

Академик Болгарской АН Хр. Я. Христов в своем докладе «О математической и физической аксиоматике» высказал ряд соображений по поводу сходства и различия дедуктивного способа мышления в рациональной и экспериментальной науке. Если в математике логическая схема аксиоматически построенной теории обладает самодовлеющей ценностью, то физическая аксиоматика имеет единственную цель — служить основой для построения модели действительности. У математической и физической аксиоматик есть и общее — деление понятий и утверждение на основные, неопределяемые, и производные, выводимые из основных. В физике первичные утверждения (аксиомы) индуктивно выводятся из опыта, но это не находит выражения в их окончательной формулировке. Сделать явной связь физических аксиом с опытом можно, проведя деление понятий на первичные и вторичные. Первичные понятия тесно связаны с эмпирическими процедурами, позволяющими установить их конкретное содержание. Явная формулировка этих процедур и отличает физическую аксиоматику от математической. Вторичные понятия, будучи выражены через первичные, также оказываются связанными с опытом. Далее Хр. Я. Христов проиллюстрировал высказанные им идеи на примере механики точки.

Ряд докладов и выступлений был посвящен рассмотрению проблем современного детерминизма. Доклад «О формах детерминизма» сделал Ю. В. Сачков (Москва). Он начал его с указания на необходимость для философии постоянно переосмысливать содержание старых понятий, к числу которых относится и понятие детерминизма. Это вызывается в первую очередь потребностями частных наук. Современный интерес к проблеме детерминизма обусловлен, по мнению Ю. В. Сачкова, тремя причинами: 1) внедрением в биологию кибернетических представления о сложных управляющих

системах, что заставляет по-новому поставить вопрос о соотношении причины и цели, о внутренней свободе в этих системах и т. п.; 2) развитием физики элементарных частиц на основе идей симметрии, имеющих непосредственное отношение к проблеме детерминизма в свете системно-структурных методов анализа; 3) недавним возобновлением дискуссий по обоснованию квантовой механики, в которых концепция скрытых параметров снова вступает в коллизию с принципиально вероятностными представлениями. В качестве основного направления анализа форм детерминизма докладчик выдвинул исследование логической структуры соответствующих теорий с учетом принципа уровней организации материальных и теоретических систем. Если детерминизм, в его классической лапласовской форме, основывался на признании равноправности всех связей и отношений в исследуемых системах, то уже вероятностная форма детерминизма учитывает субординацию связей на случайные и необходимые. Особенно необходим учет сложных иерархических форм субординации в системах типа биологических.

А. Д. Кисловский (Красноярск) в докладе «Проблема скрытых параметров в микрофизике» поставил своей целью показать необоснованность мнения о невозможности введения скрытых параметров в квантовую теорию. Он предположил, что состояние микросистемы задается классически, на основе ньютоновой механики, причем наряду с переменными, описывающими микрочастицы, в уравнения движения последних входят параметры, описывающие воздействия на частицы со стороны вакуума. Проведя усреднение динамических уравнений в фазовом пространстве координат и импульсов с плотностью вероятности, выбранной соответствующим образом и содержащей постоянную Планка, А. Д. Кисловский получил уравнение Шрёдингера, что, по его мнению, опровергает утверждение о принципиальном отличии квантовых явлений от классических, а также создает возможность рассматривать микрообъекты в духе классического детерминизма, вне зависимости от условий их наблюдения.

Возражая А. Д. Кисловскому, А. А. Тяпкин заметил, что введение статистического усреднения по принципиально ненаблюдаемым силовым воздействиям со стороны вакуума исключает возможность говорить о классическом детерминизме. Кроме этого, в приведенной схеме нарушается симметрия координат и импульсов микрочастиц — лишь этой ценой удается получить всюду положительные вероятности после усреднения. В. С. Барашенков утверждал, что поскольку выражение для плотности вероятности, выбранное А. Д. Кисловским, включает в себя постоянную Планка, то это есть явный учет квантовых эффектов, и о классическом подходе речи быть не может. Таким образом, идеи докладчика представляют собой просто переформулировку квантовой механики на другом математическом языке, подобно тому, как это было сделано Фейнманом. Выступление Л. Г. Антипенко (Москва) было посвящено обсуждению теоретико-информационного и гносеологического содержания основных понятий квантовой механики. Отметив, что в последнее время на Западе участились возражения против ортодоксальной интерпретации квантовой теории (Бом, Поппер, Бунге, Маргенау, Ланде и др.), Л. Г. Антипенко сосредоточил внимание на анализе следующей проблемы: обладает ли микрообъект координатой или импульсом «сам по себе», безотносительно к акту измерения? Он высказал мысль, что радикальное изменение состояния микрообъекта может иметь место в регистрирующей части прибора, что привело бы к формированию микрообъекта заново. В этой связи Л. Г. Антипенко выдвинул ряд возражений против схемы Ланде. Эти возражения оспаривали затем в дискуссии М. И. Подгорецкий и А. А. Тяпкин. В докладе «Парадокс Гиббса» М. И. Подгорецкий и В. Л. Любошиц (Дубна) выдвинули оригинальный метод, позволяющий ликвидировать скачок энтропии, имеющий место в расчетах при переходе от смешения различных по свойствам газов к смешению одинаковых. Считая, что в последнем случае энтропия смеси газов не отличается от суммы энтропий компонентов, докладчики проанализировали случай непрерывного уменьшения до нуля различия смешиваемых газов по какому-либо параметру (например, по ориентации магнитного момента атомов) и показали, что изменение энтропии в этом случае также непрерывно стремится к нулю. Причиной появления парадокса, по мнению докладчиков, является некритическая метафизическая абсолютизация противопоставления категорий тождества и различия, не учитывающая промежуточных ситуаций. И. С. Алексеев заметил, что в классической формулировке парадокс Гиббса сводится к изменению энтропии при расчете случая смешения одинаковых газов. По его мнению, это является следствием того, что смешиваемые газы, будучи одинаковыми по всем своим свойствам, неявно считаются различными в пространственном отношении («правый» газ и «левый» газ). Если снято это различие как физически несущественное, то не будет и изменения энтропии. В. В. Казютинский (Москва) посвятил свое выступление анализу современной революции в астрономии. В заключение конференции ее участники выразили пожелание, чтобы на следующих встречах обсуждение велось по более узкой тематике. В качестве проблем, заслуживающих анализа, были названы проблема физической реальности и проблема универсальности пространственно-временных представлений.

И. С. Алексеев