1967 г. Апрель Том 91, вып. 4

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

СОВЕЩАНИЯ И КОНФЕРЕНЦИИ

500

О СИМПОЗИУМЕ «ДИАЛЕКТИКА И СОВРЕМЕННОЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ»

26—29 октября 1966 г. в Москве состоялся симпозиум по теме «Диалектика и современное естествознание», организованный Научным советом по философским вопросам современного естествознания Академии наук СССР. На симпозиуме присутствовало свыше 200 ученых, прибывших из многих городов нашей страны, а также из Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии. Ученые социалистических стран приняли активное участие в работе симпозиума: из 29 докладов, сделанных на симпозиуме, им принадлежало 17.

Симпозиум открыл вице-президент АН СССР П. Н. Федосеев. Во вступительном слове он сказал, что главной задачей ученых, работающих в области философии современного естествознания, по-прежнему является указанная еще Лениным задача обеспечения союза философов и естествоиспытателей; необходимо, чтобы реализация этого союза приняла форму их взаимопомощи и взаимного влияния друг на друга.

Отмечая, что материалистическая философия должна творчески развиваться, оплодотворяясь достижениями современного естествознания, П. Н. Федосеев говорит, что есть такие философы, которые под творческим подходом понимают замену диалектического материализма каким-то старым или новым «измом». Об этом приходится говорить, поскольку не только в буржуазных странах, но и отдельные ученые в социалистических странах склонны ставить такие вопросы. Мы за то, чтобы развивать материалистическую философию, но нельзя заменять её каким-либо «измом», отрицать его основы, в том числе и положение о первичности материи, теорию отражения и т. д. Марксистское положение об абсолютной и относительной истине,— продолжает далее т. Федосеев,— полностью применимо и к нашей философии. Однако бесспорно, что и философия приобрела немало незыблемых принципов, которые служат основой для дальнейшего развития. Мы были бы закоренелыми догматиками, если бы не видели относительности многих конкретных положений нашей философии и необходимости их пересмотра, развития или уточнения. Но мы впали бы в релятивизм и, в конечном счете, в идеализм, если бы допустили, что развитие философии предполагает отрицание ее основ, незыблемых принципов. Такие принципы есть, на них мы стоим и стоять обязаны.

П. Н. Федосеев напоминает далее слова Энгельса о том, что в наше время натурфилософии пришел конец, ибо закономерные связи естествознание открывает ныне в самой природе. Натурфилософский подход к методологическим вопросам естествознания неизбежно представляет собой навязывание естествознанию той или иной концепции. В определенных условиях оно становится декретированием. Мы испытали пороки такого декретирования в методологических вопросах естествознания. Натурфилософский подход сейчас — это выражение некомпетентности в естествознании и философии. Благодаря такому некомпетентному вмешательству некоторых философов в естествознание мы имели неприятные и тяжелые последствия во взаимоотношениях философии и естествознания. Вы хорошо помните историю с теорией относительности, с кибернетикой, с генетикой и некоторые другие вопросы. Мы осудили такое некомпетентное вмешательство, и тем самым осудили натурфилософский подход, который несовместим сейчас с действительно плодотворным взаимодействием диалектического материализма и естествознания. Натурфилософский, некомпетентный подход — это дискредитация философии, и мы не можем допустить какого-либо возрождения такого подхода и такой дискредитации.

Значение философии состоит в ее разработке методологического аппарата, наиболее общих гносеологических категорий. Естествоиспытатели, пренебрегающие

философией, часто открывают «заново» категории, которые давно уже выдвинуты и исследованы философами; так, понятие «структуры» Маркс рассмотрел уже при анализе капиталистического общества, диалектическое соотношение «формы и содержания» было во всей полноте оценено диалектическим материализмом. Все это говорит о необходимости совместной разработки действительно вновь возникающих категорий, а не противопоставления естествознания философии. Главное воздействие философии на естествознание оказывается посредством прежде всего мировоззрения и научной методологии. У нас, правда, есть отдельные философы, которые берут под подозрение методологию, считают, что само понятие методологии есть буржуазное измышление, махистское, богдановское или еще хуже. Это, конечно, недоразумение, но это недоразумение может принести большой вред, ибо отрицание методологической роли *философии естествознания потянуло бы нас снова к возрождению натурфилософского* подхода и толкало бы нас на путь некомпетентного вмешательства в специальные вопросы естествознания. Важной задачей философии является обобщение результатов познания во всех науках, даже таких, которые и сами по себе являются обобщающими. Математические, логические, кибернетические обобщения, например, не могут решать такие проблемы, как проблемы субъект и объект, человек и природа, природа и общество, теория и практика, и целый ряд общеметодологических проблем, которыми занимается именно философия, диалектический и исторический материализм. А без решения этих общих *философских проблем логический и математический аппарат имел* бы преимущественно техническое значение. В задачу философии входит развитие обобщающего методологического аппарата, разработка категорий, и этим философия всегда помогала развитию естествознания. Никто, кроме философии, эту задачу выполнить не может. Поэтому верно то, что ни философия не может развиваться без естествознания, ни естествознание — без философии.

Доклады на симпозиуме были сгруппированы по трем разделам: «Общие проблемы диалектики и логики современного естествознания», «Философские проблемы современной физики», «Философские проблемы кибернетики». Однако прения велись независимо от этого разделения и заключения докладчиков были на последнем заседании симпозиума.

*Здесь нет возможности последовательно и подробно осветить все доклады и выступ*ления на симпозиуме. Ниже мы остановимся лишь на отдельных из них.

Директор Института философии АН УССР П. В. Копнин в своем докладе «Логические основы современной науки» поставил существенный вопрос о том, является ли логика (любая) нормативной наукой, т. е. наукой, законы которой определяют, правильно ли мышление или нет. Если бы она была наукой нормативной, то невозможно было бы познание нового, а законы логики сохранялись бы извечно неизменными. Между тем после формальной логики развилась логика диалектическая, возникают *и другие логики (например, многозначные). Если бы была поставлена задача, чтобы* логика диалектическая дала систему логического исчисления, она перестала бы быть диалектической, между тем она должна оставить свободу для рождения новых истин.

В связи со сказанным П. В. Копнин так определяет объект логики: «Объектом логики выступает не изучение правильного мышления, а исследование научного знания. Не надо заранее для всего мышления решать: какие формы его являются правильными, а какие неправильными, ни одна логическая система не может этого сделать, поскольку всякое принципиально новое по отношению к установленным формам и законам выступает как неправильное». Логика занимается знанием, полученным в результате процесса индукции. Она предполагает, что некоторое исходное знание нам уже дано: «Однако наше знание развивается не только таким путем (индукции — *Авт.*), *оно включает выдвижение новых положений на основе обобщения практического* опыта, экстраполяции прежних теоретических принципов, не укладывающейся в рамки логической дедукции».

П. В. Копнин указывает, что в нынешнем этапе развития науки ее путь к новым результатам изменился, все большее значение приобретает экстраполяция теоретических принципов, по-новому представляется отношение между опытом и мышлением. Философия должна разрешить вопрос о том, каким образом новые понятия, которые непосредственно не выводятся из опыта, тем не менее постигают объект глубже, полнее и вернее. В связи с этим П. В. Копнин дает общую формулировку задачи философии — раскрытие всеобщих законов, служащих методом достижения новых результатов. Это должна быть глубокая исследовательская работа, в которой авторитет диалектического материализма *нельзя использовать для расправы с оппонентами.* П. В. Копнин высказывается против создания особой науки — диалектики природы, ибо оно, по-существу, направлено против союза философии марксизма и современного естествознания. Он призывает к тому, чтобы работы в области философии естествознания не ограничивались подчеркиванием лишь одной стороны проблемы — того, что ход развития науки подтверждает истинность философии марксизма; надо показать, как наше мировоззрение и метод работают в науке. «Примерами многого не докажешь. Нужно идти другим путем — анализировать процесс движения познания к получению новых результатов и вскрыть место в нем научного мировоззрения и философского метода».

При этой работе необходимо очень тонко подходить к оценке характера мировоззрения крупных ученых капиталистических стран: «...нельзя на основе отдельных высказываний мыслителя, носящих идеалистический характер, делать выводы о всем мировоззрении. Создав такую картину сплошной реакционности мировоззрения Н. Бора, А. Эйнштейна, В. Гейзенберга, мы потом сами не можем решить, как же с такими взглядами они могли сделать крупный вклад в развитие науки, и зачем тогда вообще нужно научное мировоззрение, если и с реакционным не так плохо». «Физика,— заключает П. В. Копнин,— давно ждет новых фундаментальных теорий, физики предупреждают нас, что мы находимся на пороге величайших открытий в теоретической области, однако этих теорий пока нет. Говорят, что для их возникновения нужны принципиально новые, сумасшедшие идеи. Но в рождении этих идей определенная роль принадлежит логике», нужно разрабатывать Логику с большой буквы, «сетку категорий», отражающих уровень и потребности современного научно-теоретического мышления. «Физике и другим естественным наукам для выдвижения этих теорий не хватает не фактов, а, может быть, именно новой Логики, новых философских категорий, способных открыть для них новый образ теоретического мышления.»

Директор Института истории естествознания и техники АН СССР Б. М. Кедров в докладе «Методологические проблемы естествознания» обсуждает задачи, связанные с синтезом естественных наук, который является доминирующей тенденцией современного научного познания. Докладчик рассматривает различные аспекты синтеза современных наук и, в частности, его связь с классификацией наук. Развитие естествознания на каждом этапе вынуждает по-новому ставить вопрос о классификации, о соотношении форм движения. В наше время, когда синтез наук стал главенствующим в научном познании, в классификации наук на место принципа координации (внешнего соположения наук) выдвинулся принцип субординации наук, отражающий процесс восхождения от простого к сложному, от низшего к высшему. В связи с этой сменой принципов классификации неизбежно возникают конфликты между устоявшимися взглядами и новыми. Такой конфликт имел место и в биологии, в которой роль физико-химических форм движения в развитии организмов не была должным образом оценена. Конфликт был неизбежен, но он принял недопустимо острые формы. Теперь некоторые философы пытаются разрешить его эклектическим примирением: нужно от каждого направления сохранить их рациональные стороны. Такое примирение смазывает прежние ошибки и оно вредно для развития науки.

Б. М. Кедров согласился с П. В. Копниным в том, что было бы неверным превращение диалектической логики в формализованную систему. Диалектическая логика идет дальше формальной, она идет к развитию содержательного познания.

В докладе «Некоторые современные аспекты диалектического единства философии и частных наук», представленном Тодором Павловым (Болгария), поднимаются общие вопросы развития философии. Он говорит о том, что как частные науки, так и философия имеют свои специфические проблемы и недооценка этой специфики с любой стороны приносит вред. Грандиозные успехи естествознания приводят многих естествоиспытателей к недооценке научной, материалистической философии; появляется тенденция строить собственную философию якобы «на базе своей науки»; при этом нередко забывают или же недооценивают достижения марксистской мысли, которая раскрыла законы развития общества, между тем реализация знания законов преобразования общества по своему значению превосходит все успехи естествознания. Но именно это раскрытие законов общественного развития позволило Марксу и Энгельсу глубоко проанализировать и обобщить достижения естествознания своего времени. Т. Павлов считает, что в теперешней ситуации возрастает опасность недооценки значения основного вопроса научной философии, философского понимания материи, единства абсолютной и относительной, субъективной и объективной, абстрактной и конкретной истины, марксистско-ленинской теории отражения, основных законов диалектики и т. п. Нельзя недооценивать значения связи частных наук, утверждает Т. Павлов, но это не тождественно игре в построение какой-то метанауки, мета-метанауки и т. п. Сейчас много модных увлечений. Говорят, например, о всеобщем значении моделирования. Но моделировать можно только то, что является общим или особенным в предметах и событиях. Вся история научного познания подтверждает приоритет критерия практики, а не критерия логики, что, впрочем, не дает нам права недооценивать критерия логики и необходимости всемерного развития логики, как не дает права и абсолютной переоценки практики. Исходя из трактовки критерия практики как высшего критерия, Т. Павлов утверждает, что «конечность Вселенной по пространству и по массе нельзя доказать ни логическим путем, ни экспериментальным путем», он высказывает удивление по поводу того, что «еще находятся авторы, которые всерьез пытаются «доказать», что «безумство» новых истин является основанием и доказательством их научной верности. Не сомневаюсь, что сам Н. Бор почувствовал бы определенное неудобство, если ему удалось бы при жизни услышать подобные «интерпретации» его парадоксальной мысли». Автор считает, что «в марксистско-ленинской литературе ленинское понятие о практике, взятой как непосредственная действительность, все еще, к сожалению, недостаточно разработано».

Х. Валд (Румыния, «Диалектика и дополнительность в современной эпистемологии») на основе анализа работ ряда зарубежных философов и физиков показывает, что последние вынуждены считаться с диалектикой; с 1947 года в Цюрихе издается даже журнал под названием «Диалектика». Однако на место глубокой трактовки единства противоположностей, которую дает марксистская философия, в указанной литературе выдвигается принцип дополнительности, в котором противоположности не взаимодействуют, а противопоставляются, обеим противоположностям приписывается одинаковый удельный вес и значение; притом появление этого принципа связывается с процессом познания, а не с объектом, и, следовательно, субъективируется. Такая трактовка дополнительности характерна для логического позитивизма.

С. Князева (Югославия, «Диалектика природы и натурфилософия») защищала тезис, что натурфилософия (и диалектика природы) правомерна в рамках марксистской философии, но она содержится в последней как бы в снятом виде.

Л. Пекарек (Чехословакия, «Проблемы развития в микрофизике»), исходя из того, что понятие развития применимо и к неживой природе, ибо только на определенной ступени этого развития возникает жизнь, ставит вопрос о необходимости отыскать критерий такого развития. Автор выдвигает два критерия: меру чувствительности к внешнему энергетическому воздействию и память, т. е. способность удерживать некоторое время новое состояние, возникающее в результате внешнего воздействия.

К. Маре (Румыния, «Причинность и взаимодействие») рассмотрела различные аспекты трактовок категорий причинности и взаимодействия и различие взаимосвязи этих категорий при различных аспектах.

Л. Тондл (Чехословакия, «Проблемы идентификации и подобия») поставил задачу дать логические основы для идентификации объектов, что, по мысли автора, имеет значение в вопросах, связанных с классификацией наук, измерением и т. п.

Б. В. Гнеденко («Проблемы математизации современного естествознания») указывает на то, что в наше время в процессе познания добавилось новое звено — математическое моделирование явлений. Математика из вспомогательного орудия исследования превратилась в равноправное и часто единственное действенное орудие. Математическая символика становится языком современного естествознания и эту символику необходимо развивать. Б. В. Гнеденко обращает внимание на то, что в нашем школьном и вузовском образовании есть существенный недостаток: «школьные и вузовские курсы оберегают учащихся от методов изучения случайных явлений. Это приводит не только к резкому понижению уровня естественнонаучных представлений на природу вещей, но и усложняет впоследствии переход от традиционно-детерминистического представления законов природы к расширенному статистическому. Этот вопрос,— заключает Б. В. Гнеденко, — мне представляется выходящим далеко за рамки чисто педагогические. В действительности это широкая философская проблема».

Заметное место на симпозиуме заняла проблема математизации философских категорий. Она поставлена в докладе доктора Г. Кребера (ГДР) «О возможности математического представления некоторых категорий диалектического материализма». Докладчик считает, что при все убыстряющейся и всеохватывающей математизации всех наук философия диалектического материализма не должна быть исключением. Один из путей к математизации философии открывается, по мнению докладчика, через оперирование с философскими категориями понятия системы (взаимодействие, причинность, отрицание отрицания, охватывающее цикл развития системы и т. п.).

В прениях по этому вопросу высказывались различные суждения. Одни считают, что в философии есть стороны, которые могут быть схвачены математикой (например, различение и отождествление в проблеме распознавания образов, проблема отображения свойств одних объектов в свойствах других и проч., Тюхтин, Акчурин и др.). Однако онтологические проблемы едва ли могут быть математизированы (В. С. Тюхтин и др.). Другие полагают, что задача философии состоит не столько в том, чтобы уточнять известные философские категории с помощью математики, сколько в разработке новых категорий на основе анализа естественных наук (П. В. Копнин и др.).

В докладах по общим философским вопросам и в выступлениях много внимания уделялось таким вопросам, как: сводится ли философия только к гносеологии и логике, или же она должна включать в себя и онтологию (Свидерский, Мелюхин, Маре, Карлин, Краевский, Маркевич и др.), каковы задачи философии естествознания (Акчурин, Поликарпов, Кедров и др.) *).

*) Онтология — учение о сущности, гносеология — учение о познании; марксистская философия рассматривает их не как самостоятельные учения, а как моменты целостной материалистической философии, ибо не может быть независимого учения о сущности, оторванного от признания путей познания этой сущности, как не может быть и учения о познании самом по себе, без решения вопроса о внешнем источнике познания.

Заместитель председателя Научного совета по комплексной проблеме «Философские вопросы современного естествознания» при президиуме АН СССР М. Э. Омельяновский в докладе «Диалектический материализм — методологическая основа современной физики» указывает на необходимость учета того, что переход к новым теориям есть диалектический переход, в котором проявляются все законы диалектики — закон противоречий, скачки, перерыв постепенности и т. д. Физика показывает, что возникновение новых теорий совершается ныне сложными путями, иногда без всякого опытного обоснования, например, через математическую гипотезу, как это было у Максвелла, который добавил в уравнение поля член $\frac{1}{c}\frac{\partial E}{\partial t}$, руководствуясь только «диалектическим инстинктом». Существенную роль в современных теориях играет относительность к средствам наблюдения. Эта глубокая идея была уже у Бора, но в неявном виде; в явном виде эту идею развил В. А. Фок, продолжая идеи Бора. Физическое понятие представляет собой синтез представлений и абстракции; оно, следовательно, охватывается в двух планах, как сплав показаний прибора с математической абстракцией. В начальной стадии теория пользуется неточными понятиями, это — стадия «утробного развития» теории. Единство противоположностей находит свое выражение в различных физических принципах; так, единство покоя и инерциального движения находит выражение в принципе относительности Галилея, единство пространства и времени — в принципе постоянства скорости света, единство инерции и гравитации — в принципе эквивалентности, единство волновых и корпускулярных свойств — в соотношении неопределенностей. Омельяновский полемизирует с теми, кто считает, что квантовая теория не раскрывает сущности корпускулярно-волнового дуализма, ожидая, что это сделает какая-то будущая теория; между тем единство корпускулярных и волновых свойств есть принцип, раскрывающий сущность явлений микромира и лежащий в основании квантовой теории; именно поэтому вопрос о сущности этого единства не имеет смысла.

М. Э. Омельяновский говорит о наличии двух видов парадоксов в современной физике. Первый вид — когда старая теория отказала, ее принципы и понятия не позволяют разрешать противоречия между новыми фактами и существующей теорией. «Характерной чертой создавшейся ситуации является то, что имеется математический аппарат... еще не существующей физической теории, соответствующий новым экспериментальным фактам. Задача и заключается в том, чтобы связать понятия этого аппарата с экспериментальными данными». Так было в теории относительности и квантовой механике. Советские ученые — естествоиспытатели и философы — вместе с марксистами других стран дали на основе диалектического материализма истолкование теории относительности и квантовой механики...» Другой вид парадоксов возникает тогда, когда существующая теория достигает пределов своей применимости, когда нет ни одного экспериментального факта, который противоречил бы теории, но и не существует еще математического аппарата, который позволил бы избежать парадоксов и получать подтверждаемые опытом результаты. Так дело обстоит в релятивистской квантовой теории элементарных частиц. Появление бесконечностей суть парадоксы второго вида. Возможны два пути решения этих парадоксов: либо математическая гипотеза, либо экспериментирование. Какой путь приведет к цели — сказать нельзя. Но ясно, что при этом потребуется создание системы качественно новых основных понятий и принципов в их связях друг с другом и с эмпирическим материалом. «Естественно,— говорит Омельяновский,— что при этом проблемы методологии науки встают здесь во весь рост и без сознательного применения материалистической диалектики — этой логики противоречий — двигаться вперед в решении этих проблем более чем трудно».

Доклад В. А. Фока «Квантовая физика и классические идеализации» уже широко известен физикам: он представляет собой изложение брошюры «Квантовая физика и строение материи», изданной Ленинградским университетом в 1965 г. В. А. Фок дает краткую историю возникновения квантовых идей; показывает, что классическое описание, представляющее собой идеализацию, применимую лишь к объектам крупного масштаба, неприменимо к объектам типа электрона. В атомной области применение классических понятий оказалось ограниченным соотношением неопределенностей Гейзенберга. Здесь оказалось необходимым разработать новую базу для описания явлений. Основу нового способа описания явлений составил учет действия приборов, создающих условия, в которых находится объект, причем сам прибор и внешние условия описываются классически. Это обстоятельство приводит к новой методологии познания: описание физических явлений оказывается возможным лишь по отношению к средствам наблюдения. При этом поведение объекта исследования описывается не однозначно — детерминистически, а посредством характеристики потенциальных возможностей объекта. Таким образом, самое понятие состояния объекта получает обобщенный смысл как совокупности его потенциальных возможностей.

Д. И. Блохинцев совместно с В. С. Барашенковым представил доклад «Проблемы структуры элементарных частиц». Авторы обрисовали трудности

в исследовании «элементарных» частиц, которые фактически оказываются весьма сложными. Эти частицы обладают возбужденными состояниями, взаимно превращаются друг в друга. Однако нельзя сказать, что они состоят из других частиц, более элементарных, так как энергия внутренней связи элементарных частиц того же порядка, как и энергия исходной частицы. Наши сведения о пространственной структуре элементарных частиц все еще незначительны. Фурье-компоненту форм-фактора элементарной частицы $S(x)$ нельзя интерпретировать как пространственную ее плотность, ибо если бы $S(x)$ описывала плотность внутри частицы, последняя имела бы размеры не только в пространстве, но и во времени, а физический смысл такой структуры не очень ясен. «Исследование структуры элементарных частиц в настоящее время представляет собой, в сущности, изучение различных феноменологических вершинных функций, описывающих типы взаимодействий. Каким образом можно придать больший физический смысл такому подходу — это остается пока неясным», говорят авторы. Они подчеркивают теснейшую связь исследований элементарных частиц с самыми глубокими философскими вопросами (понятие структуры, смысл пространственно-временных отношений внутри частицы и т. п.).

Выступая с комментариями к своему докладу, Д. И. Блохинцев обращается к В. А. Фоку и М. Э. Омельяновскому: «Вы утверждаете, что современные теории относительны к средствам наблюдения, тогда ответьте на вопрос: была ли применима квантовая механика к объектам микромира в то время, когда человека еще не было? Тут ссылкой на «диалектику» не отделаешься, надо давать ответ. Если применима, то какой тогда был прибор и кому он принадлежал — ихтиозавру? И на какие части он тогда подразделялся? Нам говорят, что всякий прибор подразделяется на часть подготовляющую, часть регистрирующую и часть измеряющую, а мы сейчас увидели, что есть еще часть восхваляющая. У меня ответы на эти вопросы есть, они даны в книге, которая выходит в свет через месяц» *).

Проблемы развития теории элементарных частиц обсуждались также и в докладе Г. Герца (ГДР) «Проблемы диалектики в теории элементарных частиц») под некоторым специфическим углом зрения. Основной идеей этого доклада является определение творческой роли философии в самом процессе развития теории элементарных частиц, так как, по мнению Г. Герца, после того как теория развита, философское обобщение уже подтвержденной, готовой теории для самого физического исследования представляет небольшой интерес. По мнению Г. Герца, философ не должен превращаться в регистратора готового физического знания, в развитии физической теории он должен выступать равноправным партнером в совместной работе с физиком. Что же должен делать философ как равноправный партнер в развитии теории элементарных частиц? Г. Герц полагает, что его задача состоит в «исследовании объективных диалектических отношений» в этой области, в анализе и дальнейшем развитии ряда категорий, применяемых в области физики элементарных частиц — симметрия, неисчерпаемость, делимость, внешнее и внутреннее, система и структура, местоположение и проч. На какой же основе философ будет анализировать и развивать эти понятия? Он должен исходить из некоторых общих положений, например, из «философского тезиса о единстве мира». Вместе с тем, как и физик, философ должен использовать метод гипотез, судьба которых связана с судьбой физических гипотез. Конечно, не все философские гипотезы будут оправданы при дальнейшем развитии физической теории, но это обычно для любой науки и потому не должно смущать философа. Г. Герц полагает, что сказанным определяется роль философии в развитии конкретных наук и обеспечивается совместная работа двух равноправных партнеров — философа и физика — в развитии теории элементарных частиц.

М. Штраус (ГДР, «Логико-исторический анализ основных проблем современной физики») говорил о необходимости анализировать развитие физических теорий. Надо освободить их от исторической оболочки, выделив логическое ядро развития. Это трудное дело и может быть поэтому еще не удалось выделить законы развития физики. Сам докладчик пытается рассмотреть под этим углом зрения специальную и общую теорию относительности.

Директор Центрального института физических исследований Академии наук ВНР, вице-президент АН ВНР Л. Яноши в представленном докладе «О принципе Лоренца» изложил давно защищаемый им тезис о том, что должна существовать пока еще никем не обнаруженная преимущественная система отсчета — эфирная среда; представление об этой эфирной среде отличается от классического представления эфира Фарадея — Максвелла тем, что в нем отрицается механическая структура. Поскольку же ни в одном опыте не удается обнаружить эфирный ветер, то следует сделать вывод, что существует специальный принцип, препятствующий этому обнаружению, который Яноши и называет принципом Лоренца. Делая такой вывод, Яноши ссылается на то, что в природе существуют и другие принципы и законы, существование

*) Имелась в виду книга: Д. И. Блохинцев, Принципиальные вопросы квантовой механики, М., «Наука», 1966.

которых обнаружено посредством отрицательных опытов: «Законом такого сорта является закон сохранения энергии. К его открытию привел именно тот факт, что вопреки многочисленным попыткам не удалось изготовление вечного двигателя». В своем устном выступлении Л. Яноши добавил, что его концепция не отвергает математический аппарат теории относительности. Все дело в трактовке, и он не понимает, почему одной трактовке отдается предпочтение. Эйнштейн был менее догматичен: в статье 1924 г. «Об эфире» он не отклонял концепцию эфира. Я не за абсолютный неподвижный эфир,— заключает Яноши,— но за эфир как носитель электромагнитных явлений.

Против концепции Л. Яноши выступил ряд физиков. В. А. Фок указал, что принятие математического аппарата теории относительности обязывает Яноши дать расшифровку константы c, которая в этом аппарате выявляется как скорость света относительно любой инерциальной системы отсчета, а вовсе не относительно какой-либо одной, преимущественной. В. А. Фок выразил удивление, что в наше время, когда выводы теории относительности используются при конструировании современных ускорителей, все еще встречаются возражения против ее основ. Примерно в том же духе высказались М. Ф. Широков и А. З. Петров. Последний отметил также, что Яноши, говоря об эфире, не может указать его характеристик; если это только привилегированная система отсчета, то должна быть указана основа его привилегированности; Яноши этого не дает. Но реально только то, что «работает», эфир же Яноши не работает *).

Некоторые из выступавших останавливались на вопросе, поставленном Д. И. Блохинцевым. П. С. Дышлевой считает, что ответом на его вопрос является простая мысль о том, что природа существовала до человека, но человек существовал до естествознания. Б. Я. Пахомов дает более развернутый ответ: способ познания, говорит он, безусловно, связан с человеком, но результат объективен и не зависит от прибора; относительность, о которой говорят В. А. Фок и М. Э. Омельяновский, надо брать не к прибору, а к виду взаимодействия. В этом случае, ничего не изменяя в физике, мы изменяем философские категории. Квантовые закономерности существуют и без человека, следовательно, независимо от его прибора, они существуют во взаимодействиях различных объектов природы. Позднее в заключительном слове М. Э. Омельяновский указал, что нет оснований приписывать ему, равно как и Бору и Фоку, утверждение, будто атомный объект без наблюдателя не существует, и затем представлять их позицию как нематериалистическую. Понятиям квантовой механики,— говорит М. Э.,— отвечает объективное, независимое от наблюдателя содержание. Роль прибора и понятие измерения определены в квантовой механике; а как эти вопросы будут решаться в будущей, более глубокой теории, никто не знает.

Президент АН Арм. ССР В. А. Амбарцумян на симпозиуме не присутствовал; в представленных им тезисах доклада «Принцип развития в астрономии» он поставил вопрос о двух противоположных подходах к применению идеи развития в астрономии. Один подход основан на следующем допущении: все законы и закономерности физических явлений так хорошо изучены, что можно, исходя из этих законов, математическим путем построить модель любого астрономического объекта и процесса его развития. «Наиболее крайним проявлением такого подхода являются попытки построения моделей «Вселенной в целом» на основе одних лишь уравнений общей теории относительности и таких «естественных» предположений, как однородность и изотропия Вселенной». В. А. Амбарцумян указывает, что такой «модельный» подход (теории звездной эволюции Шварцшильда — Хойла, теория «расширяющейся Вселенной» Фридмана — Леметра) в эвристическом отношении дал незначительные результаты. Сам В. А. Амбарцумян считает, что явления, изучаемые астрономией и астрофизикой, подобно явлениям, изучаемым любой естественной наукой, имеют свою специфику и для их понимания необходимо исходить из фактических данных, изучая и обобщая их. Модели строить можно и нужно, но именно на основе изучения фактических данных. Этот второй подход оказался плодотворным и привел к предсказанию и открытию целого мира новых явлений, совершенно отличных от того, с чем астрономия и астрофизика имели дело раньше (ассоциации и скопления звездных систем, многообразные явления в галактиках, правильное истолкование радиогалактик и др.). В. А. Амбарцумян считает, что изучение этих качественно новых явлений, возможно, приведет к выходу за рамки современных физических явлений и созданию более общих теорий, связывающих астрофизические явления и явления микромира.

Тому же кругу вопросов посвящен доклад Г. И. Наана и В. В. Казютинского «Фундаментальные проблемы современной астрономии». Как и В. А. Амбарцумян, докладчики констатируют, что за последние годы в астрономии

---

*) В нашем журнале была опубликована статья Л. Яноши «Дальнейшие соображения о физической интерпретации преобразований Лоренца» (УФН **62**, 149 (1957)), в которой излагается аналогичная его концепция; в том же выпуске опубликована критическая статья И. Е. Тамма.

нарастает поток открытий ряда «экзотических» явлений, качественно отличных от всех известных ранее. Возникла острая борьба конкурирующих гипотез, быстрая смена теоретических представлений, в основе которой лежат глубоко различные методологические установки. В настоящее время широко распространен метод построения моделей астрономических объектов (включая и Вселенную в целом), который опирается на уже известные законы и на гипотетические, иногда довольно произвольные и искусственные допущения (теория Хойла, Шварцшильда, Оорта, Фаулера и др.). Но построенная на такой основе теория образования и эволюции звезд и звездных систем лишь с большой натяжкой объясняет многие факты и не сделала ни одного значительного предсказания, а открытия нестационарных процессов явились для теории неприятным сюрпризом и в первое время даже просто отрицались. Авторы доклада считают, что вывод о правильности основ этой теории является пока преждевременным. По мнению докладчиков, сейчас находит все бóльшее подтверждение и завоевывает все бóльшее признание другой подход, опирающийся на представление о неисчерпаемости Вселенной, о том, что универсальные физические законы не сводятся лишь к уже известным. При изучении космических объектов мы постоянно встречаемся с такими специфическими явлениями, которые нельзя было бы предвидеть, исходя из теоретически предвзятых предположений; они могут быть открыты лишь на основе анализа фактов. В космических условиях могут проявиться новые, незаметные в земных условиях свойства элементарных частиц, вообще может оказаться необходимым выход за рамки известных сейчас законов физики (Амбарцумян и др.). Вот в этой области для объяснения «неожиданных» результатов наблюдений возможно идти на риск введения гипотез о еще неизвестных физических условиях и законах. Такой подход уже привел к выдающимся результатам — к предсказанию и последующему открытию множества нестационарных процессов во Вселенной.

Происходящая сейчас революция в астрономии протекает в сложных, противоречивых поисках нового теоретического языка, адекватного объективной реальности. Эти поиски включают создание более совершенного математического аппарата, создание единой физической теории (или теорий), синтезирующих явления микро- и мегамира, формулировку новых фундаментальных физических представлений и понятий, как в рамках существующих физических теорий, так и за их пределами.

Развивая эти идеи, авторы подчеркивают особую и обычно мало отмечаемую эвристическую роль математики, которая в дальнейшем будет все более возрастать.

Современная астрономия,— говорят авторы доклада,— показывает необходимость философского анализа и обобщения таких понятий и категорий, как Вселенная, существование, пространство, время, бесконечность, развитие, причинность. Некоторые из этих категорий докладчики вкратце и рассматривают в форме постановки вопроса. Так,— говорят они,— обычно считают, что понятие существования в физике есть нечто само собою разумеющееся. Между тем эта проблема возникла уже в квантовой электродинамике (виртуальные частицы и пр.). Релятивистская астрофизика и космология очень остро ставят проблему существования для полузамкнутых миров и областей за космологическими горизонтами «моделей мира». Докладчики считают, что вполне мыслима ситуация, когда единая физическая реальность не поддается расщеплению на субстанцию и пространство — время. В докладе также обсуждался вопрос о неприменимости понятия развития ко Вселенной как целому, о необходимости поисков более точного критерия этого понятия, его углубления. Теоретико-групповые основы современной релятивистской физики позволяют в принципе построить ряд реальностей с резко необычными свойствами. Речь идет о различных антимирах, псевдомирах и т. п., отличающихся друг от друга либо обратным течением времени, либо заменой всех частиц на их античастицы, либо другими инверсиями и преобразованиями (докладчики называют девять миров, кроме нашего). Ни один из известных законов физики не запрещает существования этих миров. Это дает основание для прогноза, что в дальнейшем развитии науки либо какие-то из этих миров будут открыты экспериментально, либо будут открыты новые физические законы сохранения, запрещающие их существование. Любая из этих возможностей будет нашим большим выигрышем.

Астрономия, заключают докладчики, может для теоретической физики дать даже значительно больше, чем изучение микромира, Вселенная преподносит нам бесчисленные «сюрпризы», которые могут стать источником новой революции во всей системе физического знания.

Выступивший в прениях А. Л. Зельманов, в частности, отметил, что в космологических масштабах понятие развития может претерпеть значительные изменения и даже потерять привычный смысл. Так, если исходить из теории анизотропной неоднородной Вселенной, то в сопутствующей системе отсчета существенную роль могут играть силовое поле, уравновешивающее действие градиента давления, и абсолютное вращение. При наличии силового поля темп течения времени, а следовательно, и темп развития, различны в различных местах. Еще хуже обстоит дело при наличии абсолютного вращения: во вращающейся системе отсчета единая одновременность имеет смысл лишь с точностью до некоторой величины. Если Метагалактика вращается даже всего

лишь со скоростью одного оборота за сотни миллиардов лет, то неопределенность одновременности в пределах уже доступной наблюдениям части Метагалактики становится порядка 10 миллиардов лет, а за такой срок Метагалактика претерпевает существенное изменение. Но и независимо от возможной анизотропии или неоднородности известной нам части Метагалактики, она столь велика и так быстро расширяется, что пока сможет осуществиться взаимодействие между ее отдаленными областями, пройдет несколько миллиардов лет. А за такой срок Метагалактика опять-таки претерпевает существенное изменение. Все сказанное означает, что по отношению к вращающейся и быстро расширяющейся Метагалактике понятие единой физической системы теряет свой обычный смысл.

М. Ф. Широков заметил, что в общей теории относительности встречаются трудности, связанные с определением тензора энергии-импульса. Физики придумывают различные выражения для этого тензора, много на эту тему защищено диссертаций, но единственным их результатом было присуждение степеней. Говорят о наличии только псевдотензора энергии-импульса, но где появляются псевдопонятия, там может появиться и псевдонаука. Горы статей и диссертаций написано на тему о том, существуют ли гравитоны, а результаты равны нулю. В физике я представляю себе, что надо делать,— говорит М. Ф. Широков,— а в философии я только любитель, тут нужна глубокая разработка всех этих сложных проблем.

Зав. кафедрой гравитации Казанского госуниверситета А. З. Петров говорит, что в общей теории относительности нет и аналога второго закона термодинамики. В литературе существуют различные точки зрения на пространство — время и поля и на их соотношение. Согласно первой точке зрения, пространство — время это арена, на которой работает материя — поля, элементарные частицы; эта точка зрения нисколько не противоречит Эйнштейну. Вторая точка зрения — промежуточная, это точка зрения самого Эйнштейна; здесь все поля — арена, но одно поле выделяется, это гравитация; последняя отождествляется с пространством и временем (потенциалом гравитации является то, что задает пространство). Наконец, существует третья, самая крайняя точка зрения, представленная Уиллером, геометродинамика. Согласно этой точке зрения в мире существует только геометрия; электромагнитное поле, мезонное и другие поля — все сводятся к геометрии. Этот вопрос сугубо философский. За рубежом по этому вопросу выходит много работ, а у нас он почти не разрабатывается. Далее А. З. Петров говорит, что назревает необходимость в изменении общей теории относительности, ее трактовки Эйнштейном. Основные посылки гениальной гипотезы Эйнштейна о кривизне — это завоевание нашей культуры. Отсюда отнюдь не следует, что в трактовке общей теории относительности ничего менять нельзя. Это не только не беда для теории, но, наоборот, говорит о ее силе, ибо всякая разумная теория должна развиваться, уточняться.

Д. Д. Иваненко отметил, что в связи с возможным квантованием гравитационного поля возникают гносеологические трудности. Гравитационное поле определяет пространство — время. Если это поле квантуется, то это должно привести к тому, что частицы материи должны превращаться в гравитоны, и наоборот, т. е. материя должна превращаться в... пространство — время. Следовательно, материя не только искривляет пространство — время, но и превращается в него! А ведь вопрос о топологических свойствах пространства — времени возникает не только в масштабе космологическом, но и в масштабе субмикромира. Он требует философского осмысления.

Среди разнообразных проблем, обсуждавшихся на симпозиуме, наиболее собранными были философские проблемы кибернетики.

В докладе «Мышление и кибернетика», представленном В. М. Глушковым, подробно анализируются методы кибернетики как системы преобразования информации, роль абстрактных языков, используемых в качестве средства моделирования мыслительных процессов, обсуждаются принципиальные проблемы о возможностях кибернетики. Автор показывает, что уже современные электронные цифровые машины обладают алгоритмической универсальностью. На них можно запрограммировать и выполнить любое преобразование информации. С помощью таких машин принципиально возможно моделировать любые мыслительные процессы, конечно, по мере раскрытия и изучения их закономерностей. Эти свойства машин открывают неограниченные возможности автоматизации умственного труда. При этом оказывается, что машина обладает преимуществом не только количественной природы, вроде быстроты операций и пр. В них заложена возможность открытия новых фактов, совершенно не известных создателям машин и программ ее работы. Усложняя программу за счет использования в процессе поиска нового метода уже найденных машиной методов, можно с успехом моделировать творческую деятельность все более и более высокого порядка. В. М. Глушков указывает, что в Институте кибернетики АН УССР успешно моделировался процесс познания довольно сложного закона природы группой автоматов, в первоначальную структуру которых была заложена информация лишь о чисто биологических закономерностях, присущих любому эволюционному процессу. Подводя итоги, В. М. Глушков говорит, что в чисто информационном плане кибернетические машины не только могут, но и обязательно должны превзойти человека. Однако в плане

социально-историческом эти машины есть и всегда останутся не более чем помощниками и орудиями человека.

В. Краевский (Польша) в докладе «Машины и мышление» развивает следующие идеи. Мышление можно определить как процесс решения задач, понимаемый в двояком смысле — логическом и психологическом. Мышление в логическом смысле вполне доступно машинам. Мышление в психологическом плане обозначает некоторые состояния сознания. О наличии сознания можно судить по трем группам свойств: свойства поведения, свойства состава и структуры, свойства происхождения и развития. На вопрос, могут ли машины обладать сознанием, дается следующий ответ. Если судить только по свойствам поведения, могут. Но это — ограничительное суждение, ибо надо учитывать и все другие свойства. Между тем, уже по составу и структуре между машиной и человеком имеется различие: химический состав кибернетических машин иной, чем живых организмов, точно так же у них иная структура составных частей и другие физические процессы. Совершенно невозможно говорить о сходстве машин и организмов по третьей группе свойств: машины возникают иначе, чем живые организмы, не проходят фаз индивидуального развития, не может быть и речи о филогенезе машин. Это эмпирически проверяемое несходство в свойствах машин приводит к выводу, что невозможно говорить о том, что машины могут обладать сознанием. Сказанное не исключает, по Краевскому, возможность сознательных существ, не похожих на нас в отношении структуры, химического состава и т. п. На других мирах могут оказаться разумные существа, состоящие из пластического, способного к метаболизму вещества, не обязательно из белков и нуклеиновых кислот, как это имеет место на Земле. Точно так же он допускает возможность искусственного синтеза биологией живых организмов, которые будут отличаться своим происхождением, но в дальнейшем будут развиваться как и другие организмы.

В докладе Б. С. Украинцева и В. С. Тюхтина «Кибернетика и проблема активности» утверждается, что успехи биологии и кибернетики выдвигают вопрос об «активности, представляющей особую сторону взаимодействия не только высших животных или человека с внешним миром, но и взаимодействий всех самоуправляемых систем, в том числе искусственных, с окружающими их объектами». Докладчики рассматривают различные формы активности и указывают, что важнейшим моментом активности является цель, целеполагание. «До недавнего времени цель, целенаправленность считались прерогативой чисто человеческой сознательной деятельности,— говорят докладчики.— Благодаря успехам наук о живой природе и человеке, а также кибернетики, эти категории приобрели более широкий смысл как отображение определенной стороны не только сознательной деятельности субъекта, но и функционирования любых самоуправляемых систем. Поэтому... существует объективная целесообразность и целенаправленность, в основе которой лежат определенные формы взаимодействия».

В. А. Веников («Некоторые философские проблемы моделирования») подробно изложил существующую систематику различных видов моделирования. Вместе с тем он показал, что теоретические основы моделирования, как и определения понятий, применяемых в моделировании, и прежде всего самого понятия модели, все еще находятся в зачаточном состоянии; методы теории подобия и моделирования еще недостаточно философски осмыслены.

Н. Г. Бруевич в своем выступлении подчеркнул роль кибернетических машин в расширении творческих возможностей человека. В литературе уже указывалось, как машина за 35 минут доказала свыше 200 теорем логики высказываний. В. М. Глушков говорит об алгебраических теоремах, проверенных кибернетической машиной. Аналогичные задачи есть и в технике. Ранее неразрешимой задачей была формализация технологии изготовления деталей в машиностроении. Была составлена таблица эмпирического распределения случайных величин, характеризующих отдельные операции. Кибернетическая машина отыскала алгоритм этой технологии. Это яркий пример расширения мыслительных возможностей человека.

* * *

Несомненно, октябрьский симпозиум 1966 г. показал, что в нашей стране, как и в братских социалистических странах, ведется разработка многих философских проблем естествознания. Имеются интересные идеи в самых различных направлениях. Несомненно также, что обмен опытом людей, работающих по близким проблемам, весьма полезен. Однако нам кажется целесообразным высказать несколько общих замечаний об организации симпозиумов подобного рода.

Прежде всего надо ограничить тематику отдельных симпозиумов. В данном симпозиуме докладов оказалось так много, а тематика столь широкой, что практически получилось не обсуждение и выяснение отдельных важных проблем, а высказывание по вопросам, которые занимали докладчиков и выступавших. На какой-то стадии организации исследовательских работ, быть может, и это бывает полезным, но «пере-

держиваться» на этой стадии нецелесообразно. Видимо, учитывая это, Б. М. Кедров в своем заключительном слове предложил сузить тематику будущих симпозиумов и посвятить очередной из них проблеме массы. Выбор этой темы нам не представляется удачным ввиду ее узости и соподчиненности более общим проблемам. Думается, что более обоснованным было предложение Ю. В. Сачкова и В. И. Купцова, выступавших в прениях. Подчеркнув огромное и все возрастающее значение вероятностных представлений во всех науках, указав на тесную связь их с философскими категориями и, наконец, отметив необходимость организации коллективной работы по обширному комплексу проблем, связанных с вероятностными представлениями, они предложили посвятить им один из будущих симпозиумов.

Тема — значение и обоснование вероятностных представлений в современной науке — безусловно важная, и вместе с тем это достаточно определенная и целостная тема для разработки и коллективного обсуждения. Можно назвать для примера другую тему — философские и физико-астрономические аспекты развития космологической теории. Еще пример большой и вместе с тем целостной темы — проблема наследственности в биологии. Конечно, существуют и другие темы подобного же масштаба.

В этой связи нам кажется полезным напомнить об одном положительном опыте физиков. Лет пятьдесят с лишним назад для развития атомной физики наступил очень ответственный момент: классические законы в области микромира оказались неприменимыми, появились необычные квантовые представления, статистические методы получили неожиданно широкое распространение, картина атомных процессов еще не была ясна, квантовая механика еще не была разработана. В этот период были организованы регулярно созываемые, примерно раз в три года, Сольвеевские конгрессы. Специальный Комитет Сольвеевских конгрессов, в который входили крупнейшие ученые из разных стран (от СССР — академик А. Ф. Иоффе), избираемый на 12 лет, за полтора-два года до созыва очередного конгресса намечал тему конгресса, определял 8—10 докладчиков из числа видных специалистов, поручал им разработку этой темы в разных аспектах, намечал оппонентов и участников конгресса из числа тех ученых, которые могут внести вклад в решение проблемы. Так, стимулируя физиков на разработку очередных актуальных тем, Сольвеевские конгрессы помогли в свое время прогрессу физики.

Существующий при Президиуме АН СССР Научный совет по комплексной проблеме «Философские вопросы современного естествознания» вполне компетентен организовать разработку философских проблем естествознания таким же стимулирующим образом.

И еще одно. Не вызывает ни у кого сомнений, что к разработке каждой темы следует привлекать и философов, специализирующихся в данной области, и специалистов-естествоиспытателей. Однако круг последних еще не очень широк. В число докладчиков надо больше привлечь естествоиспытателей, имеющих склонность к теоретическому обобщению. Последнее очень важно. Докладчики должны быть заранее ознакомлены с докладами друг друга; это позволит поставить в докладах основные проблемы и рассмотреть их в разных аспектах. Такой метод подготовки докладов внесет элемент коллективности в работу, не в смысле приведения всех докладов к однозначному выводу, а в смысле возможности учета каждым докладчиком различных аспектов и подходов к решению. В итоге обсуждения было бы полезно по каждой теме формулировать резюме симпозиума, в котором отмечались бы существующие в разработке данной проблемы направления и точки зрения, указывались бы еще не решенные проблемы и задачи. Это оказало бы положительное влияние на дальнейшую разработку данной темы.

Нам кажется, что предложенная выше система подготовки симпозиумов помогла бы быстрее решать философские проблемы естествознания и серьезно продвинула бы дело обеспечения союза естествоиспытателей и философов-марксистов, о необходимости которого мы говорим уже многие годы, но в котором достигли еще немного результатов большого масштаба.

С. Г. Суворов