ВТОРОЕ ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ФИЛОСОФСКИМ ВОПРОСАМ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Вопрос о том, что между физикой и другими фундаментальными науками о природе, с одной стороны, и философией, с другой — существует тесная взаимосвязь, не подлежит сомнению. Эту взаимосвязь неоднократно подчеркивали крупные ученые нашего времени — Эйнштейн, Борн, Гейзенберг, де Бройль, Вавилов и многие другие. Однако нельзя сказать, что существует ясное общепризнанное понимание того, какова эта взаимосвязь, что́ дает философия физике и другим конкретным наукам, может ли физика опираться на одну целостную философскую систему. По некоторым из этих вопросов нет единого мнения даже у советских ученых. Вот почему представляет интерес работа всесоюзных совещаний и симпозиумов по философским вопросам естествознания, которые, хотя и редко, созываются специальным Научным советом при Президиуме Академии наук СССР и Институтом философии АН СССР. На этих совещаниях и симпозиумах происходит широкий обмен мнениями по методологическим проблемам науки, и это дает возможность яснее представить себе характер взаимоотношений философии и конкретных наук.

Первое Всесоюзное совещание было созвано еще осенью 1958 г. Его задача состояла в том, чтобы закрыть этап «размолвок» между философами и естествоиспытателями, наметившихся в конце 30-х годов под влиянием догматических извращений марксистской философии и достигших наибольшей остроты после сессии ВАСХНИЛ 1948 г. в связи с административными методами внедрения неоламарксистских воззрений в биологию, попытками отдельных философов ниспровергнуть теорию относительности, отвергнуть кибернетику и т. д. На первом Совещании, на котором наряду с философами выступали также и видные естествоиспытатели, был подвергнут глубокой критике догматический подход к философскому анализу важнейших естественнонаучных теорий.

Как показал в своей речи на настоящем Совещании председатель Научного совета П. Н. Федосеев, за 12 лет, прошедших после первого Совещания, была проделана значительная исследовательская работа в области философских проблем, связанных с новейшим этапом развития естествознания. И действительно, появились работы, посвященные проблемам пространства и времени, формам причинной связи, типам закономерностей в природе, принципам симметрии и сохранения, теории систем, структур и элементов, концепциям развития и уровней развития, вопросам о путях формирования теорий, проблемам логики и ряду других. Подвести итог этой работы, наметить пути дальнейших исследований философских проблем естествознания, выяснить возможности усиления эффективности философии для научно-технической революции нашего века, повышения степени информированности естественников о достижениях и проблемах философии — таковы были задачи Второго Всесоюзного совещания по философским вопросам современного естествознания, посвященного 100-летию со дня рождения В. И. Ленина.

Совещание состоялось 1—4 декабря 1970 г. в Москве. На нем было представлено 11 докладов, сгруппированных по следующим разделам: по общим вопросам — доклады В. А. Амбарцумяна и В. В. Казютинского, П. В. Копнина, Б. М. Кедрова; по философским проблемам физических наук — доклады М. Э. Омельяновского, В. А. Фока, А. Д. Александрова, В. С. Барашенкова и Д. И. Блохинцева; по философским проблемам биологических наук — доклады В. А. Энгельгардта, Н. П. Дубинина, П. К. Анохина; по методологическим вопросам кибернетики — доклад А. И. Берга и А. Г. Спиркина.

В обсуждении поставленных вопросов (оно велось сразу по всем докладам, представленным участникам Совещания в отпечатанном виде) приняло участие более 50 человек, в том числе 12 гостей из зарубежных стран (из Болгарии, Венгрии, ГДР, Чехословакии, Австрии и Франции). Заключительный обзор итогов Совещания и предстоящих задач был сделан П. Н. Федосеевым.

Имея в виду интересы читателей физического журнала, мы изложим содержание докладов и их обсуждения не всегда в той последовательности, как это было на Совещании, а осветим основные проблемы в их логической связи, как мы их себе представляем. Естественно, мы не ставим себе задачу в данном обзоре изложить все затронутые проблемы и подробности дискуссий.

I. О СООТНОШЕНИИ ФИЛОСОФИИ И ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Вопрос о значении и роли философии в развитии науки был подробно рассмотрен в докладе В. А. Амбарцумяна и В. В. Казютинского «Материалистическая диалектика — методология и логика развития современного естествознания». Развитие естествознания XX века — грандиозная революция, начавшаяся в физике и охватившая затем и другие науки о природе, прежде всего астрономию и биологию,— привело к необходимости создания принципиально новых понятий и теорий, потребовавших философского анализа. Это, прежде всего, философские вопросы, возникшие в физике в связи с интерпретацией квантовой механики и теории относительности — о природе микрочастиц, пространства и времени, причинности, случайности, возможности. Это, далее, философские вопросы, связанные с астрономией, особенно с космогонией и космологией — о трактовке единства и развития космических систем. Наконец, это теоретико-познавательные проблемы — о методологии и логике научного поиска, логике развития естествознания в целом, процессе формирования новых теорий.

Часть естествоиспытателей, в частности физиков, придерживается взгляда, что на современном уровне развития науки они и сами, не прибегая к помощи философии, могут найти ответы на все принципиальные вопросы, в том числе и методологические, что философия утратила роль источника новых общих идей, которую она играла двести-триста лет назад, в период становления современного естествознания. Авторы доклада показывают, что дело обстоит не так. Разработанные научной философией идеи атомизма (дискретности), пространства и времени, развития и другие активно участвуют в синтезе новых естественнонаучных представлений, и это проявляется, в частности, при выработке интерпретации созданных в XX веке физических теорий. Подробнее это показано в ряде последующих докладов.

Но философия, как показывают авторы доклада, работает еще и до создания замкнутых естественнонаучных теорий «на *всех* уровнях естественнонаучного исследования» *). Они иллюстрируют это утверждение примерами из астрономии. «Именно диалектическая концепция развития, в сочетании с тщательным анализом фактического материала, позволила сформулировать идею о нестационарных объектах во Вселенной как закономерных фазах космической эволюции».

Проблема соотношения философии и естественных наук была основной и в докладе П. В. Копнина «Марксистско-ленинская теория познания и современная наука». Современная немарксистская мысль за рубежом, говорит докладчик, во все большей мере переходит к концепции «строгого отделения философии от науки». Эта концепция рассматривает науку как «систему процедур, манипуляций с фактами на основе логического, мыслительного аппарата, укладывающегося в рамки современной формальной логики». Задача же философии сводится либо к логическому анализу формального языка науки (позитивизм), либо к некоей «рефлексии о тотальности мира», которая не должна опираться на систему научного знания. Такое понимание науки вообще не охватывает содержания научной мысли как отражения закономерностей объективного мира. Очевидно, «изоляция философии от науки в качестве своей обратной стороны имеет изгнание философии из науки».

Но позитивизм, в частности логический позитивизм, не оправдал надежд первоначально примкнувших к нему ученых и сейчас переживает кризис. От него отвернулись такие выдающиеся ученые, как Эйнштейн, Борн, Бор, отчасти Гейзенберг и многие другие. Необходимость философского осмысления важнейших научных понятий и теорий осознается многими крупными естествоиспытателями. Однако, будучи недостаточно знакомыми с наиболее ценными результатами развития научной философии, некоторые ученые стремятся выработать собственную философию, не строго логически обоснованную. Эти утверждения П. В. Копнин иллюстрирует примерами из работ Е. Вигнера. К сожалению, такого рода отношение к философии еще встречается. Бурные успехи конкретных наук порождают позитивистские представления, что развитие наук само по себе разрешает методологические проблемы.

С точки зрения марксизма философия есть научное мировоззрение, входящее «во внутреннюю ткань» конкретных наук. Однако философия не просто суммирует результаты отдельных наук, а вырабатывает общий метод движения знания к объективной истине путем создания *системы общих понятий*.

Для того чтобы философия могла выполнять задачу методологии научного познания, указывает П. В. Копнин, она должна быть открытой теоретической системой; она все время должна обновлять и расширять систему своих понятий, взятых в их взаимосвязи, опираясь на результаты развития конкретных наук, отыскивать те *общие связи* между явлениями, которые подчас выходят за круг интересов отдельной науки. Разработка такой системы понятий на современном уровне должна основываться на анализе не только естествознания, но и социальных явлений, поскольку это имеет значение для познания в целом.

В более конкретной форме вопрос о разработке новых философских понятий, формирующихся в процессе анализа принципиальных проблем различных отраслей науки, обсуждался в выступлениях многих участников Совещания. Как именно происходит выработка новых философских понятий, лучше всего проиллюстрировать на рассмотрении понятий системы и структуры. О значении работ по этим проблемам говорилось в выступлениях В. И. Свидерского (Ленинград), С. Р. Микулинского, И. В. Блауберга (оба — Москва), Ласло Гаран (Венгрия) и других. По сути дела категория системы заняла центральное место в докладах биологов, на которых мы подробнее остановимся ниже; здесь же скажем о сути этой проблемы.

Понятие системы, сложившееся в середине прошлого века в марксистской социологии и политической экономии, а в XX веке — в теоретическом естествознании, практической экономике и технике, намного богаче по своему содержанию, чем понятие системы в классической физике. В классической механике и термодинамике система — это конгломерат частиц, хотя и взаимодействующих друг с другом, но полностью сохраняющих свою индивидуальность, свои свойства и поведение, независимо от характера взаимодействий и связей между ними. Системам же, о которых речь шла выше, присуща *целостность*, они существенно влияют на образующие их части и элементы, в той или иной степени формируя свойства частей в соответствии со своей структурой как целого и с функциями этих частей. Клетки в многоклеточном организме дифференцируются в соответствии со структурой организма и со своими функциями; то же относится и к элементам и подсистемам различного уровня в человеческом обществе.

Целостность не является отличительной характеристикой только высокоорганизованных систем. Некоторые черты целостности присущи и физическим квантовым

---

*) Все цитаты взяты из «Материалов ко Второму Всесоюзному совещанию...», розданных участникам Совещания, либо из стенограмм выступлений.

системам, в которых поведение частицы зависит не только от ее свойств, но и от наличия других частиц (принцип Паули). В еще большей степени целостность присуща космическим системам, например звездам, в которых в процессе эволюции могут формироваться новые химические элементы.

В 30-х годах нашего века появились исследования общего характера о свойствах и закономерностях целостных систем (немецкий биолог-теоретик Л. Берталанфи и другие), по так называемой общей теории систем. В послевоенный период системные исследования стали быстро нарастать и сейчас представляют собой целое направление, развивающееся и в Советском Союзе, которое занимается также и решением практических задач.

Естественно, что понятие системы за последние 15 лет стало предметом ряда философских исследований, в которых рассматриваются соотношения системы и ее элементов, структуры и функции, уровней организации сложных систем и т. д. Этот пример показывает, как понятия, возникающие в конкретных областях знания, формируются в качестве философских категорий, как возникают новые связи между философией и конкретными науками.

Но вернемся к обсуждаемому вопросу об отношении между философией и естествознанием. Было бы неправильно думать, что этот вопрос служит предметом дискуссии только между философами и некоторыми естественниками. На Совещании выявились различные взгляды и среди самих философов. Ю. Ф. Бухалов (Харьков), например, утверждал, что основная задача философии состоит не в обобщении естественнонаучных понятий; эту работу должны выполнять не философы, а сами естественники. Ю. Ф. Бухалов полагает, что определение философии как науки о наиболее общих законах природы, общества и мышления является слишком широким. Главная задача диалектического материализма, по мнению Ю. Ф. Бухалова, состоит в исследовании гносеологических проблем — о соотношении субъекта и объекта, о логике научного исследования.

Подавляющее большинство участников Совещания выразило другую точку зрения на задачи философии. Подводя итоги Совещания, П. Н. Федосеев еще раз подчеркнул правильность общепринятого в марксизме определения философии и понимания ее места в системе наук. Оно полностью соответствует основной тенденции современного естествознания — выявлению все большей общности идей и понятий, вырабатываемых в различных конкретных науках.

Сложность философского обобщения научных понятий, как отметил Я. Ф. Аскин (Саратов), заключается в том, что философские термины в ряде случаев совпадают с терминами частных наук. Однако различие философского (общего) и конкретного содержания любого из этих понятий в каждый период достаточно определенно. Я. Ф. Аскин иллюстрирует это утверждение анализом понятия развития. В биологии развитие («эволюция») часто понимается как прогресс. В ряде философских работ последних лет категория развития определяется в более общем виде, а именно, как направленный ряд качественных изменений системы, как ряд последовательных необратимых преобразований структуры системы. Понятие эволюции как прогресса представляет собой лишь частный случай развития. Если философскую категорию развития ограничить, рассматривая ее только как прогресс, то невозможно говорить о развитии в неживой природе.

Сопоставляя философские и соответствующие им специальные понятия, проф. Габриэль (Вена) указал, что философские категории обладают не только большей общностью, но подчас и большей логической строгостью. А. Д. Урсул (Москва) указал на необходимость выявления критерия превращения специального научного понятия в философское. Таким критерием является не только расширение содержания понятия, возрастание области его применимости, но и его внутренняя логическая связь со всей системой понятий философии.

Действительно, положение, выдвинутое А. Д. Урсулом, может быть проиллюстрировано на примере связи понятий развития и системы как целостности. Понятие развития в указанном выше смысле неприменимо, если система рассматривается как простой конгломерат неизменных частиц; оно относится только к целостным системам. Поэтому всеобщность развития в природе может быть обоснована постольку, поскольку вся природа представляет собой последовательность целостных систем, из чего с самого начала исходила марксистская философия и что конкретно выявлено только в современном естествознании.

Не всякое научное понятие или положение может быть предметом философского рассмотрения. Как отметил В. П. Бранский (Ленинград), философия интересуется только фундаментальными понятиями и принципами науки. В противном случае она выродилась бы в натурфилософию (в «диалектику кузнечного пресса»).

По каким же путям следует направлять философские исследования, с тем, чтобы их результаты были наиболее эффективны для науки в целом? Этот кардинальный вопрос, говорит Б. М. Кедров в своем докладе «В. И. Ленин и диалектика развития естествознания», был поставлен В. И. Лениным в его философских работах, особенно в «Философских тетрадях». Рассматривая диалектику Гегеля, Ленин подчеркивает,

что она отражает историю научной мысли и что было бы очень важно проследить это обстоятельство более конкретно и подробно на истории отдельных наук.

Диалектическая логика, говорит докладчик, рассматривает как процесс развития научного мышления, так и общие закономерности связи и развития в природе, отображаемые мышлением. Следовательно, «обобщение истории естествознания даст диалектику как науку». Научная мысль всегда начиналась с изучения простейших элементарных явлений, с наименее содержательных положений и определений, и от «исходных клеточек» познания двигалась к более развитому содержанию. Соответственно и категории диалектической логики отображают этот процесс углубления познания. Докладчик подробно иллюстрирует соответствие между последовательностью категорий диалектической логики и последовательностью ступеней научного познания в различных науках о природе. Он доказывает, что, несмотря на специфику различных естественных наук, существуют общие закономерности развития всякого научного познания, которые улавливаются и обобщаются диалектической логикой. Б. М. Кедров особо рассматривает вопрос о возникновении и путях разрешения противоречий в развитии научных теорий. Он подчеркивает также, что исторический подход к современной науке важен и для прогнозирования ее последующего развития, для планирования науки. Поэтому история науки не есть нечто, относящееся лишь к прошлому; изучение развития науки есть единственный путь, на котором следует разрабатывать основы науковедения.

К сожалению, говорит Б. М. Кедров, подавляющее большинство историков науки занимается собиранием и описанием научных событий, но «не вдумывается в породившие их причины, не вникает в их глубокие, невидимые для поверхностного наблюдателя связи и отношения... Конечно, они делают полезное дело — собирают фактический материал, из которого... можно строить подлинную историю развития науки... Но материал — это еще далеко не само здание».

Изменить эту ситуацию, превратить историю естествознания в основу теории научного познания может только союз между историей науки и философией, с привлечением к этому делу крупных естествоиспытателей. Пока для реализации этой задачи сделано еще очень мало. Философы часто излагают диалектическую логику как сумму примеров, а отдельными случайными примерами нельзя ее обосновать. Поэтому главные наши усилия в деле разработки научной философии, говорит докладчик, должны быть направлены на логический анализ развития естествознания.

В связи с докладом Б. М. Кедрова на Совещании развернулась дискуссия о том, можно ли считать философские исследования однотипными. По мнению В. А. Штоффа (Ленинград), следует различать два типа (или два уровня) философских исследований: к первому типу — онтологическому — относится философская интерпретация открываемых наукой фактов с целью установления общих закономерностей, свойств и отношений в объективном мире. Ко второму типу принадлежат проблемы гносеологические, относящиеся к процессу познания. Эти взгляды поддерживает И. Б. Новик (Москва), с точки зрения которого теоретический анализ истории науки, о котором говорил Б. М. Кедров, относится лишь ко второму типу исследований.

Многие выступавшие по этому вопросу поддержали позицию Б. М. Кедрова, согласно которой именно исторический анализ развития науки и ее понятий пригоден как для исследования форм познания, так и для получения обоснованных выводов об общих свойствах и закономерностях природы. В противном случае философия может выродиться в натурфилософию, стремящуюся установить некоторые «абсолютные» принципы мироздания, опираясь на рассмотрение отдельных фактов.

Нам представляются особенно существенными следующие соображения. Во-первых, в центре внимания исследователей «аналитической» истории науки должна быть поставлена современность, наука XX века; до последнего времени подавляющее большинство историков науки интересовалось главным образом ее более отдаленным прошлым. Между тем именно в ходе развития естествознания XX века протекали процессы наиболее радикальной ломки понятий. Во-вторых, хотя категории логики действительно отражают в известном смысле «ступени» познания, они в то же время развиваются во взаимной связи друг с другом. К примеру, понятия пространства и времени на каждом этапе развития физики находятся в соответствии с представлениями о материи, движении, взаимодействии, поэтому уяснить себе, как изменялись и продолжают изменяться эти понятия, можно только в связи с анализом физической картины мира в целом. Вместе с тем значение и роль каждой из логических категорий изменяются с переходом к новому этапу истории науки. Поэтому анализ истории науки должен иметь целью — вскрыть процесс развития философских категорий в их взаимной связи, в их единстве; об этом говорилось и в докладе П. В. Копнина.

Наконец, важное значение имеет исследование истории различных наук не только по отдельности, как это делалось до последнего времени, а опять-таки в их взаимной связи (примеры такого связного анализа приводились в докладе Б. М. Кедрова). Необходимость этого диктуется возрастающим сближением различных наук, все большей общностью их методов. Только при этом условии можно выявить содержание философских категорий в полном объеме.

По-видимому, настало время устранить существующие ныне «перегородки» не только между историями различных наук, но и между «философскими проблемами физики», «философскими проблемами биологии» и т. д.

Мы затронули лишь общие проблемы, относящиеся к характеристике соотношения философии и естествознания. На Совещании были выступления и по другим проблемам, в частности по теории науки (Г. Кребера, ГДР, и других). Но эти вопросы выходят за рамки нашего обзора.

II. ВОПРОСЫ ТЕОРИИ ПОЗНАНИЯ

К числу важнейших философских проблем, как уже было отмечено, относятся проблемы, касающиеся процесса познания и различных факторов, определяющих этот процесс, путей построения научных теорий.

Большое место в докладе В. А. Амбарцумяна и В. В. Казютинского занял вопрос о роли эксперимента и наблюдения и таких факторов, как интуиция исследователя, уже существующие идеи и принципы, математический аппарат, мировоззрение исследователя. Авторы доклада критикуют априористские взгляды (в частности, Эддингтона), согласно которым наблюдательные данные при наличии ряда фундаментальных теорий (специальной и общей теории относительности) играют на современном этапе меньшую роль, чем в прошлом. Недооценка роли эмпирических данных ошибочна. Авторы доклада приводят убедительные примеры из истории астрофизики, свидетельствующие о важности всестороннего анализа данных наблюдения. Точка зрения априоризма опровергается также тем, что многие научные открытия (например, квазаров) оказались совершенно неожиданными для науки и они ставят перед ней новые теоретические проблемы.

Преуменьшение важности нового опыта и наблюдения аргументируется иногда тем, что наука приближается к завершению своих основ; отсюда делают заключение, что новые опытные данные все меньше будут способствовать созданию новых теорий.

Авторы доклада критикуют взгляд, будто мы приближаемся к созданию завершенной картины мира. Этот взгляд основан на убеждении, что любые законы природы могут быть в принципе выведены из фундаментальных законов физики. Отсюда и делается заключение, что в сравнительно недалеком будущем, когда удастся построить единую физическую теорию, включающую гравитационное взаимодействие, будет достигнута завершенность науки в целом (хотя бы в основных чертах). Авторы защищают иную точку зрения на единство мира, а именно, что «каждому уровню материального мира соответствуют свои собственные структурные и эволюционные закономерности». Как нам представляется, этот вывод докладчиков естественно вытекает из того факта, что любая материальная система обладает чертами целостности и представляет собой качественно новое образование, закономерности которого не сводимы к закономерностям его элементов. Из сказанного следует, что сведение всех закономерностей природы к одной-единственной невозможно. Отсюда, далее, вытекает, что любая физическая теория имеет лишь ограниченную область применимости.

Вопрос о неисчерпаемости познания был также рассмотрен при обсуждении философских проблем физики (см. ниже).

Таким образом, попытка реализовать концепцию «физикализма» (термин введен Берталанфи), преуменьшить значение опыта на современном этапе, представляется несостоятельной.

В противоположность этим взглядам, позитивисты настаивают на исключительной роли наблюдения, эмпирического познания отдельных явлений, «принижая роль наличной системы знаний (в частности, философских идей и принципов) в синтезе нового знания о природе». С точки зрения позитивизма и теория относительности, и квантовая механика построены «методом чистого эмпиризма» *). Позитивистские взгляды на путь построения теории ошибочны. «С точки зрения материалистической диалектики дилемма «априоризм или эмпиризм»... является ложной. Исследование природы немыслимо как без обращения к опытным данным, так и вне наличной системы знания (которая выступает для исследователя в качестве *относительно* «априорной»: представляя собой аккумуляцию предшествующего опыта, она принимает участие в исследовании в известной степени уже независимо от него)». В частности, «создание и теории относительности и квантовой механики... было бы немыслимо без содержательного анализа ряда фундаментальных физических понятий. Именно в ходе такого анализа и были выработаны соответствующие современной физике неклассические понятия пространства, времени, причинности, а также многие другие».

---

*) Добавим от себя, что сторонники «чистого эмпиризма» рассматривают теорию относительности как основанную только на результате опыта Майкельсона; такой взгляд защищал, например, последователь Э. Маха и Р. Авенариуса Иосиф Петцольд, а также ряд других позитивистов (см.: Дж. Холтон, Эйнштейн и «решающий» эксперимент, УФН **104** (2), 297 (1971)).

Докладчики критически обсуждают и утверждение Эйнштейна, что «на опыте можно проверить теорию, но нет пути от опыта к построению теории». В действительности только *обобщение* новых фактов (в частности, обобщение интуитивное), происходящее хотя и не прямо, а весьма сложными путями, ведет к созданию новых теоретических представлений о мире. В процессе обобщения немаловажное значение имеет мировоззрение ученого.

В докладе П. В. Копнина также было уделено большое место современным проблемам процесса познания. «Революция в науке вызвала изменения в структуре научного знания, ...в соотношении эмпирического и теоретического, интуитивного и формального в нем, во взаимоотношении различных методов познания друг к другу и т. п.». «Изменился взгляд на ценность и роль наглядного образа в науке, а вместе с этим началось бурное развитие систем искусственного языка, стоящего дальше от наглядности». Произошла «математизация и формализация знания, которые полны стремления окончательно покончить с интуитивным моментом в нем... Но одновременно с этим существует другая тенденция — включение интуитивного момента в качестве основного средства движения к новым теоретическим построениям... Наука, как и раньше, нуждается... в скачках, движениях мысли к принципиально новым результатам, в смелом выдвижении идей, концепций, не находящих в настоящее время строгого логического обоснования». Для современной научной революции характерно «стремление к созданию фундаментальных теорий, синтезирующих знание из различных областей науки. Наука в своих теориях вдруг обнаруживает неожиданные связи между явлениями, которые, казалось, по природе своей ничего существенно общего не имеют. Отсюда возникновение новых методов, имеющих значение для познания объектов, входящих в поле зрения разных наук». Таким образом, путь формирования новых теорий резко усложнился.

В докладе П. В. Копнина подчеркивается также «обрастание ткани науки понятиями и терминами, носящими инструментальный характер, направленными непосредственно не на изучаемый объект, а на само знание о нем». Гносеология обязана учитывать «возрастание активности субъекта в ходе постижения им объективной реальности». Анализируя возросшую активность познающего субъекта, возросшую роль человеческой практики в процессе познания, надо показать, что «в единстве субъекта и объекта в практике активной стороной выступает субъект, а определяющей — объект».

В выступлениях на Совещании был затронут ряд вопросов, относящихся к процессу познания, и прежде всего вопрос о «механизме» построения новых понятий и теорий.

Очевидно, что формально-логическим путем нельзя прийти к принципиально новым понятиям. В связи с этим и в докладах, и в выступлениях много говорилось об интуиции как форме творения научных понятий. Что же представляет собой интуиция? Этому вопросу в значительной мере было посвящено выступление А. С. Кармина (Ленинград).

В зарубежной философии интуицию часто трактуют как внезапную догадку, как чистое вдохновение ученого, не поддающееся рациональному объяснению. Сутью интуиции за рубежом интересуются главным образом психологи, рассматривающие ее с точки зрения способностей исследователя. Гносеологию же интуиция интересует как познавательный процесс, как способ формирования новых понятий, отражающих изучаемый объект. По-видимому, говорит А. С. Кармин, «формирование новых понятий не сводится к комбинированию логических элементов, а включает в себя элементы чувственные». Интуиция есть процесс взаимодействия чувственного и рационального. Это — либо «переход от старого понятия к новому образу, либо от имеющегося уже образа к новому понятию». В первом случае из других областей знания может привлекаться образ, во втором случае — логика.

А. С. Кармин иллюстрирует сказанное известным примером из истории науки — формированием представления о бензольном кольце в химии. Так или иначе, но интуиция требует определенного фона познавательного процесса, широкого объема знаний, наличия общих эвристических идей (в том числе и философского характера), которые являются как бы направляющими принципами, обусловливающими сочетание чувственного и рационального знания.

Нам представляется, что вопрос о природе интуиции и ее роли в познании еще недостаточно освещен. По-видимому, в современной науке «образ объекта» далеко не всегда можно рассматривать как чувственное восприятие, как полагает А. С. Кармин; гораздо чаще «образ» в представлении ученого есть результат синтетического познания. Вряд ли образ «металла», или «электромагнитной волны», или «электрона», созданный физиком, сводится к совокупности чувственных восприятий. Можно согласиться с положением, что «механизм» обобщения есть проблема не психологическая, а гносеологическая; однако этот «механизм» не сводится к интуиции; в познании логика — не формальная, а диалектическая — играет решающую роль.

Большое внимание выступавших привлек и вопрос о философской оценке научных теорий. П. С. Дышлевый (Киев) подчеркнул важность анализа области примени-

мости теорий, понимания ограниченности конкретных положений науки. Разумеется, граница применимости какой-либо теории точно определяется лишь после ее обобщения, однако и до нахождения обобщенной теории необходимо оценивать ее реальные возможности, чтобы избегнуть неправомерной абсолютизации существующих в науке понятий. Философский подход важен и при отборе («сепарации») конкурирующих теорий (В. П. Бранский, И. Б. Новик и другие). Этот вопрос встал также в дискуссии о конвенциональных определениях при обсуждении философских проблем физики. И здесь необходим весьма детальный анализ тех границ, в которых применима та или иная теория. Приближенная оценка границ применимости теории есть одна из форм философского прогнозирования.

Целый раздел доклада П. В. Копнина, как уже было отмечено, был посвящен проблеме возрастания активности субъекта в познании. Особое акцентирование активности субъекта в процессе познания обусловлено тем, что в квантовой механике большую роль играет вопрос о так называемых косвенных измерениях и о функциях прибора. Этот вопрос затрагивался и в докладах М. Э. Омельяновского и В. А. Фока, и в некоторых выступлениях. При изложении этих докладов ниже будет рассмотрен и вопрос о роли прибора. Здесь же отметим, что выступивший на Совещании И. С. Алексеев (Новосибирск) проблему активности субъекта в познании трактовал весьма расширительно, а именно, он утверждал, что непосредственным предметом отражения является деятельность человека, а результатом познания — представление об объекте; из этого утверждения он сделал заключение, что эфир в XIX веке был объективной реальностью, а в дальнейшем развитии науки перестал быть ею; с этой точки зрения пришлось бы признать реальность (в прошлом) и теплорода, и флогистона. В заключительном слове Б. М. Кедров подверг критике этот взгляд.

III. ФИЛОСОФСКИЕ ВОПРОСЫ ФИЗИКИ

Фундаментальные физические теории — теория относительности и квантовая механика — произвели революционный переворот в мышлении. Они продолжают до настоящего времени занимать умы людей, пытающихся осмыслить пути становления новых теорий и смысл связанного с этими теориями переворота. Этому были посвящены доклады М. Э. Омельяновского, В. А. Фока и А. Д. Александрова.

В своем докладе «Ленин и проблемы диалектики в современной физике» М. Э. Омельяновский говорит, что теория относительности и квантовая механика развивались путем разрешения противоречий. «Прежде всего — и это главное — Эйнштейн избавился от противоречия между принципом относительности и принципом постоянства скорости света не через введение добавочной гипотезы», а тем, что «он *совместил* противоречащие друг другу принцип относительности и принцип постоянства скорости света, а это означало *отказ* от определенных основных понятий физики, казавшихся навсегда установленными, и *образование* новых фундаментальных физических понятий, следовательно, построение новой фундаментальной физической теории». В квантовой механике противоречие между понятиями корпускулы и волны разрешается путем введения «квантовой вероятности — одного из фундаментальных понятий квантовой теории». Квантовые понятия частицы и волны отличаются от аналогичных классических понятий, а именно, они относительны, а не абсолютны. Отсюда докладчик делает дальнейший вывод, что «для описания поведения микрообъекта необходимо вводить в рассмотрение средства наблюдения (относительность к средствам наблюдения)»; эту идею об относительности к средствам наблюдения, указывает докладчик, В. А. Фок высказал на первом Совещании в 1958 г. (см. Труды Совещания..., АН СССР, 1959).

Далее докладчик останавливается на некоторых методологических принципах современной физики, в особенности на методе принципиальной наблюдаемости. «Эйнштейн справился с непреодолимыми для классической теории затруднениями электродинамики движущихся тел, отказавшись (предполагая «принципиально ненаблюдаемой») от принятого в классической физике понятия абсолютной одновременности». Точно так же и «Гейзенберг разрешил трудности планетарной модели атома Бора и создал матричную механику, предполагая принципиальную ненаблюдаемость положения и скорости электрона на орбите в атоме». В обоих случаях метод принципиальной наблюдаемости привел к изменению понятий в физике.

В. А. Фок в докладе «Квантовая механика и философские вопросы» поставил три вопроса: о месте показаний измерительных приборов в квантовой механике, об относительности к средствам наблюдения (к прибору) как основе квантового способа описания явлений и о характеристике микрообъекта через категорию «потенциальная возможность».

Докладчик утверждает, что если классическая физика все материальные объекты — и приборы, и исследуемые объекты — относила «в гносеологическом отношении» к одной категории, а органы чувств — к другой, то в квантовой физике измерительные приборы и органы чувств относятся к одной категории и «сообразно этому показания

приборов и ощущения человека также попадают в одну категорию». Таким образом, говорит В. А. Фок, сохраняя основной раздел между разумом и сознанием, с одной стороны, и материей, с другой, «мы должны различать в гносеологическом отношении и отдельные категории материальных объектов». В квантовой механике по-прежнему «средства наблюдения могут (и должны) описываться на основе классических абстракций», в то время как для описания квантовых явлений требуются новые понятия и новый язык. Новое состоит «в сближении восприятий и ощущений с показаниями приборов».

Из этих соображений В. А. Фок делает основной гносеологический вывод: «Положив в основу нового способа описания результаты взаимодействия микрообъекта с прибором, мы тем самым вводим важное понятие *относительности к средствам наблюдения*, обобщающее давно известное понятие относительности к системе отсчета. Такой способ описания,— отмечает В. А. Фок,— отнюдь не означает, что мы приписываем объекту меньшую степень реальности, чем прибору, или что мы сводим свойства объекта к свойствам прибора. Напротив, описание на основе понятия относительности к средствам наблюдения дает гораздо более глубокую и тонкую объективную характеристику микрообъекта, чем это было возможно на основе идеализаций классической физики».

В. А. Фок считает, что именно вследствие этой особенности — описание на основе понятия относительности к средствам наблюдения — потребовался новый, более развитый математический аппарат. «Применение этого аппарата к проблемам квантовой физики позволило дать теоретическое объяснение ряда фундаментальных свойств материи... Но кроме того — и это для нас не менее важно — физическое толкование используемых в этом аппарате математических понятий приводит к ряду глубоких принципиальных выводов и, в частности, к обобщению понятия состояния системы на основе понятий вероятности и потенциальной возможности». Результат взаимодействия микрообъекта с прибором обладает лишь некоторой вероятностью, а серия взаимодействий дает определенное распределение вероятностей. «Это распределение вероятностей отражает объективно существующие при данных условиях потенциальные возможности».

В заключение В. А. Фок говорит, что в различных областях природы — возможно, при исследовании живых организмов или в космических масштабах — могут встретиться такие ситуации, которые потребуют новых средств наблюдения. Это приведет к введению «существенно новых физических понятий, соответствующих свойствам изучаемых объектов и применяемым средствам их познания, а тогда выявляются и пределы применимости теории, причем возникают новые гносеологические вопросы». В устном выступлении В. А. Фок сделал общий вывод: принцип относительности к средствам наблюдения и принцип относительности к системе отсчета являются, по-видимому, общим философским принципом познания.

Перейдем к обсуждению докладов по квантовой механике.

Идея относительности к средствам наблюдения была безоговорочно поддержана М. Э. Омельяновским и некоторыми из выступавших на Совещании, в частности К. Фуксом (ГДР), но вызвала критические замечания других. А. А. Тяпкин сказал, что в докладе В. А. Фока не рассмотрены более поздние интерпретации квантовой механики, возникшие после Гейзенберга и Бора. С изложением своей собственной интерпретации квантовой механики выступил Жан Луи Детуш (Франция). В. И. Свидерский заметил, что необходимо раскрыть объективный смысл принципа относительности к средствам наблюдения.

Б. Я. Пахомов (Воронеж), отмечая, что «теперь эта относительность не подвергается сомнению», все же высказывает два критических соображения. Первое состоит в том, что деятельность человека не сводится только к наблюдениям, он создает и теорию. «Теория должна отражать не столько способ наблюдения, сколько сам объект». Необходимо различать способ получения знаний от инвариантного содержания знаний. Второе соображение состоит в том, что специфический вид относительности, учитываемый в квантовой механике,— это «относительность к физической ситуации... Настаивать на принципе относительности к прибору нет физических или философских оснований». Последнее есть только частный случай общего принципа относительности к физической ситуации.

Рассмотрим этот вопрос подробнее. В обсуждаемом принципе констатируется факт зависимости результата взаимодействия микрообъекта от «физической ситуации» (лучше сказать — от взаимодействия с классическим объектом). Наблюдается ли такой факт? Безусловно. Новый ли он? Нет, не новый. Констатация этого факта в работах основоположников квантовой механики насчитывает уже почти полсотни лет. Она нашла четкое выражение в принципе дополнительности Бора, и подчеркивание В. А. Фоком относительности к средствам наблюдения представляет собой иное выражение принципа дополнительности. Но сама такая констатация оставляет без ответа вопрос о путях познания микрообъекта; известно, что некоторых зарубежных авторов она привела к потере представлений о его существовании. Это обстоятельство учитывает и В. А. Фок: он говорит, что «такой способ описания не означает, что мы припи-

сываем объекту меньшую степень реальности, чем прибору». Это, конечно, справедливо. Но марксистская философия не ограничивается заявлением о реальности объекта, она предъявляет требование раскрыть переход от относительного, данного в явлениях (которое является единственно возможным исходным пунктом познания), к сущности объекта и обосновать характер ее проявления в относительном. С гносеологической точки зрения важен вопрос, чем обусловлена зависимость этого проявления микрообъекта от типа классического объекта, с которым микрообъект взаимодействует. Очевидно, эта относительность обусловливается *природой* микрообъекта, его двойственностью. Следовательно, главным в квантовой механике является раскрытие специфической природы микрообъектов, способ же их познания является производным от этой природы.

Практически и сами физики не могут удовлетвориться констатацией относительного. Так, если В. А. Фок говорит, что принцип относительности к средствам наблюдения есть обобщение известного принципа относительности к системе отсчета, то А. Д. Александров подчеркивает наличие двух трактовок теории относительности, и из них поддерживает не ту, которая видит смысл теории в относительности к инерциальной системе отсчета, а ту, которая видит этот смысл в установлении четырехмерного пространственно-временного континуума (см., например, его доклад на Совещании).

Представляется также спорным положение, будто прибор и органы чувств человека могут быть отнесены к одной категории. В прежних своих работах В. А. Фок показал, что в микрофизике прибор — прежде всего та его часть, которую он называет «приготовляющей»,— создает условия для проявления микрообъекта, т. е. представляет собой некоторую область макромира, с которой взаимодействует микрочастица. Но из этого следует, что прибор не может рассматриваться как продолжение наших органов чувств. Наконец, нам кажется, что развитие микрофизики не приводит и не может привести к выводу «о сближении восприятий и ощущений с показаниями приборов». Справедливо, что органы ощущений (глаз, слуховой аппарат) можно в известном смысле рассматривать как физический прибор. Но изображение внешнего предмета на сетчатке глаза еще не есть восприятие: таковым оно становится только в результате деятельности мозга. Показания приборов есть всегда результат взаимодействия двух объектов, если даже один из них есть квантовый объект; восприятия же и ощущения суть категории сознания.

В связи с докладом М. Э. Омельяновского мы хотели бы заметить, что теория относительности и квантовая механика не были выведены с помощью найденного физиками «принципа наблюдаемости». Это утверждение по существу совпадает с прежними высказываниями Гейзенберга и других. Но эта идея отнюдь *не вскрывает логического процесса отыскания адекватной теории*. Это признали и сами авторы этого принципа, в чем можно убедиться из лекции Гейзенберга 1968 г., в которой он излагает свою беседу о принципе наблюдаемости с Эйнштейном *). Эйнштейн подверг критике принцип наблюдаемости Гейзенберга, а когда Гейзенберг сослался на то, что этот принцип был использован самим Эйнштейном при создании им теории относительности, то Эйнштейн сказал, что это был всего лишь «обходный маневр». К этому он добавил, что то, что может быть наблюдаемо, определяется теорией. По-видимому, верно то, что анализ ненаблюдаемости траектории электрона в атоме (известные мысленные опыты Гейзенберга) привел Гейзенберга к мысли, что при создании новой теории нельзя опираться на старые понятия; однако этот вывод сам по себе не мог послужить основой квантовой механики. Из идей, касающихся путей развития физической теории, нам представляется более правильной та, которая изложена в основной части доклада М. Э. Омельяновского: физики встречаются с противоречиями, которые они вынуждены разрешать и тем самым двигать вперед теоретическую мысль. Это соответствует духу материалистической диалектики и не раз отмечалось в нашей печати.

Следует подчеркнуть важность рассмотренной в докладе В. А. Фока категории «потенциальная возможность», с помощью которой характеризуются квантовые объекты. Эта характеристика столь же объективна, как и другие физические характеристики. Она связана с признанием объективного характера волновой функции и соответственно — категории вероятности в квантовой механике **). Но она имеет более общий характер, как это выясняется, в частности, при исследовании биологических систем. К этому вопросу мы еще вернемся при обсуждении биологических докладов.

В докладе «Пространство и время в современной физике в свете философских идей Ленина» А. Д. Александров, приведя известное философское определение пространства и времени как формы существования материи, показывает, как рассматривает пространство и время современная физика. Он указывает на два подхода в толковании теории относительности (специальной). Один подход исходит из идей

*) Русский перевод опубликован в УФН **102** (2), 303—304 (1970).

**) Эту связь существенно отметить, поскольку в литературе встречались и субъективистские трактовки волновой функции.

Минковского и трактует ее как теорию объективного пространства-времени, другой — как учение об относительности к инерциальной системе отсчета. «Первый подход — материалистический и отвечает логике предмета»; второй подход, «когда он доводится до отказа придать значение реальности четырехмерному миру и четырехмерным величинам, оказывается позитивистским»; этот подход, говорит докладчик, идет от Беркли к Маху, оказавшему влияние на Эйнштейна.

Два различных подхода отмечает А. Д. Александров и в трактовке общей теории относительности. В первом подходе теория рассматривается как обобщение принципа относительности на любые системы, в то время как «суть ее не в «общем принципе относительности», а в особых предположениях о структуре пространства — времени. Короче, суть не в относительности, а в абсолютном — в свойствах пространства — времени независимо от систем отсчета и координат». Докладчик поддерживает трактовку общей теории относительности, предложенную В. А. Фоком.

Далее А. Д. Александров обсуждает вопрос, что́ же такое пространство — время как форма существования материи. Ход его суждений таков: «Форма предмета есть, собственно, не что иное, как совокупность его частей. Поэтому речь идет о тех материальных связях элементов мира, которые в своей совокупности и определяют пространство — время». Что же является «простейшим элементом мира»? «...Это то, что называется событием. Это — точечное явление вроде мгновенной вспышки точечной лампы или, пользуясь наглядными понятиями о пространстве и времени, это явление, протяжением которого в пространстве и времени можно пренебречь». Отсюда докладчик выводит определение пространства — времени: «Пространство — время есть множество всех событий, отвлеченное от всех его свойств, кроме тех, которые определяются отношениями воздействия одних событий на другие». А так как «воздействие есть элементарная форма причинной связи», то докладчик окончательно резюмирует: «пространственно-временная структура мира есть не что иное, как его причинно-следственная структура, взятая лишь в соответствующей абстракции».

В. И. Свидерский отметил некоторую ограниченность доклада: все в нем «сформулировано классически» уже 10—12 лет назад, в нем «почти ничего нельзя выбросить», однако ощущается необходимость дальнейшего движения мысли *).

Я. Ф. Аскин заметил, что общее определение сущности пространства и времени должно быть поставлено в связь с другими философскими категориями и не может быть сведено к перечислению чисто физических признаков. Оратор не развил этого замечания, но, по-видимому, оно существенно. В самом деле, из определения пространства — времени, как множества точечных событий, неясно, как это абстрактное множество проявляется в качестве формы существования материи, и действительно ли материя всегда существует в форме точечных событий? Наконец, неясно, проходит ли это определение для субмикромира. В. С. Барашенков в своем выступлении отметил, что в области субмикромира положение с понятием пространства и времени неудовлетворительно, а между тем обобщения этих понятий нет. Детального освещения этот вопрос на Совещании не получил.

Ф. А. Цицин (Москва) поставил вопрос о направленности времени. Существуют попытки объяснения направленности времени в связи с необратимостью термодинамических законов. Однако временна́я асимметрия фундаментальных законов представляется не необходимой и недостаточной для объяснения временно́й асимметрии. Оратор говорит далее, что весьма распространено представление, связывающее положительное направление времени с направлением изменения энтропии внутри замкнутой системы; однако обнаружено, что у такой системы существует область состояний, в которой термодинамическая энтропия с подавляющей вероятностью убывает, и это говорит о неправомерности упомянутого связывания.

А. М. Френк (Кишинев) выступил против связывания исследований Эйнштейна с идеями Беркли и Маха. За рубежом сейчас распространяется концепция (К. Поппер и др.), согласно которой Беркли и Мах будто бы являются предшественниками Эйнштейна в создании теории относительности. Несомненно, что Мах отрицал абсолютное пространство и абсолютное движение Ньютона, но никакого позитивного решения он не предлагал, а развитой Эйнштейном общей теории относительности он категорически не принял, ее идея была ему чужда. Мах вовсе не сформулировал «принцип Маха» (это название ввел Эйнштейн) и не построил никакой физической концепции. В последующих работах 1923, 1924, 1933 гг. Эйнштейн все более критически относился к «принципу Маха», а в 1949 г. отмечал, что маховская «попытка решения не вяжется с духом теории поля». Френк приходит к выводу, что предшественником Эйнштейна скорее был Гюйгенс, у которого «принцип относительности был не только общим утверждением, но и мощным средством конкретных исследований» и руководящим началом в раскрытии законов механики.

Большое внимание в докладе и в дискуссии по нему привлек вопрос о правомерности конвенциональных определений в физике, в частности, вопрос о том, имеет ли метрика, а также определение одновременности у Эйнштейна характер условного

*) Это замечание Свидерский относит и к докладу В. А. Фока.

соглашения. А. Д. Александров подверг критике конвенционализм Пуанкаре и Рейхенбаха. «Конвенционализм Пуанкаре,— отмечает он,— имеет исходным пунктом возможность интерпретации геометрии Лобачевского в круге. Одни и те же факты можно выражать как теоремами геометрии Евклида, так и теоремами геометрии Лобачевского. Это математический факт. Однако когда заходит речь о геометрии вообще, а тем более о физике, то имеется в виду уже не только данный круг, а любой круг вообще, все возможные геометрические фигуры, и положение здесь совершенно меняется, потому что нельзя таким же образом сопоставлять любому факту геометрии Евклида факт геометрии Лобачевского, и наоборот. Рейхенбах, рассматривая вопрос об условности геометрии, говорил, что мы можем пользоваться либо одной геометрией, либо другой, вводя какие-то дополнительные силы... На самом деле все рассуждения о возможности изменить геометрию, вводя дополнительные силы, не годятся, потому что они годятся только в данных условиях, а при других условиях необходимы какие-то новые силы. А если мы требуем, как всегда в науке, достаточно общих законов, понятий, определенных процедур, то это требование общности, универсальности в известной области действительности означает необходимость однозначной определенности вводимых понятий и дефиниций... Поэтому в действительности точка зрения, выражающая конвенционализм, основана... на чрезвычайно поверхностном рассмотрении развивающегося человеческого познания».

Нельзя считать также, заявил А. Д. Александров, что определение одновременности у Эйнштейна имеет характер условного, *произвольного* соглашения. Эйнштейн ясно понимал, что явлениям природы — предельности скорости света — соответствует именно принятое им определение одновременности. Вообще для какой-либо частной области явлений может быть принято либо одно, либо другое определение, по соглашению. Требование же универсальности делает определение однозначным.

А. А. Тяпкин (Дубна) выступил в защиту правомерности конвенциональных определений. Он утверждал, что определение одновременности у Эйнштейна лишь в том случае не было бы условным соглашением, если бы можно было экспериментально доказать равенство скорости света «туда» и «обратно». Но такого эксперимента в природе не существует. Что это равенство является условным соглашением, признавали многие ученые, прежде всего А. Пуанкаре, позднее Г. Рейхенбах и ряд других физиков и философов. «Правда, никто из этих ученых не обосновал это утверждение, и оно осталось голословным, но верным». По мнению оратора, отрицая конвенциональный характер физических определений, нельзя понять факт неоднозначности теорий, возникающих на одном и том же экспериментальном материале.

Э. М. Чудинов (Москва) изложил взгляды Рейхенбаха, утверждающего, что вопрос о выборе метрики связан с произвольным выбором типа конгруэнтности. Но на самом деле этот выбор не произволен, он невозможен без использования некоторых физических фактов, которые «приобретают определенный смысл только в рамках определенных физических теорий... Поэтому физика является неустранимым элементом... для решения вопроса о геометрии физического пространства». «Основываясь на общей теории относительности, мы должны признать объективность геометрии физического мира».

А. Л. Зельманов (Москва) говорит, что сенсационные открытия в астрономии за последние 7—8 лет сильно изменили наши космологические представления. Стало ясно, что на ранней стадии развития нашей части Вселенной плотность материи могла быть чрезвычайно большой. При этих плотностях все современные физические теории заведомо перестают работать. Это относится и к общей теории относительности, которая справедливо определяется как общая теория пространства и времени. В этом свете следует рассматривать и проблему исходных физических определений. Современная физика пользуется метрической геометрией, а это означает, что понятие длины (а также и понятие промежутка времени) принадлежит к основным физическим понятиям. Они были бы бесполезны, если бы нельзя было производить соответствующие измерения; значит, должны быть какие-то идеальные эталоны (кристаллы, атомные колебания). Между принятой геометрией (а выбор геометрии связан с выбором основных эталонов) и соответствующей формулировкой законов физики существует соотносительность. «Когда предлагают ввести эту идею (о конвенциональном выборе эталонов.— *Авт.*) в современную физику, то это не нужно, ...потому, что у нас есть один тип эталонов длины и длительности». Но в тех физических условиях, когда этих эталонов или вообще нет, или есть другие эталоны,— тогда эта идея становится законной. Если будущая физика будет аметрической или полиметрической, то на смену идеи относительности явится идея соотносительности».

Заключая эту дискуссию, А. Д. Александров указал на то, какая методология приводит к конвенциональным определениям. Если из целой теории вырвать один момент, то он может трактоваться как угодно, как результат соглашения. Но когда от частности переходят к целостной теории, то выясняется, что любое соглашение не проходит. Если не принять положения о постоянстве скорости света, то падает не только теория относительности, но и другие теории, в уравнения которых входит скорость света.

В. С. Барашенков и Д. И. Блохинцев в докладе «Ленинская идея неисчерпаемости материи в современной физике» на анализе большого теоретического и экспериментального материала показывают, что это важнейшее философское положение Ленина является одним из руководящих принципов физического исследования. «В природе не существует каких-либо абсолютно простых «элементарных» объектов,— говорят докладчики,— все физические объекты имеют бесконечное множество различных свойств, обладают сложной внутренней структурой. На каждом новом этапе исследования эта структура может быть весьма отличной от того, с чем раньше приходилось иметь дело физикам». Докладчики указывают, какие трудности возникают при попытке раскрыть структуру элементарных частиц. Для преодоления этих трудностей, по-видимому, необходимы какие-то существенные изменения основных физических понятий — поля, частицы, пространства и времени и т. п. Некоторые соображения, относящиеся к релятивистской квантовой теории, показывают, что пространственный образ протяженной частицы имеет скорее динамический характер, нежели геометрический. Возникает вопрос о том, сохранятся ли основные физические понятия «внутри» частиц, имеющих структуру.

Докладчики говорят, что в связи с исследованием структуры нуклонов по-новому встал вопрос об элементарности частиц, поскольку в них нельзя выделить объекты с «различной степенью элементарности»; элементы структуры оказываюстя столь же сложными, как и само целое. Далее, «во всех случаях, когда говорится о том, что какая-то частица *состоит* из других частиц,—... это следует понимать лишь в смысле виртуальных диссоциаций, дефект масс при этом всегда оказывается настолько больше, что ни о какой реальной диссоциации частицы не может быть и речи».

Далее в докладе рассматриваются трудности, возникшие в связи с гипотезой кварков и с различными вариантами квантовой теории поля; докладчики приходят к заключению, что экспериментальная база современных теорий недостаточна. «Весь опыт познания,— говорят они,— показывает, что невозможно охватить весь микромир теорией, опираясь на экспериментальные результаты только в ограниченной его области».

В заключение докладчики выражают несогласие с утверждением некоторых авторов, что физика идет к исчерпанию своего предмета. Нет оснований утверждать, что познание может быть исчерпано. Идея Ленина о неисчерпаемости материи в широком плане подтверждается современной физикой.

Выступивший по теме доклада К. П. Станюкович (Москва) подчеркнул, что, строя общую картину мира, нельзя опираться только на представления, порожденные существующими теориями. «Полезно было бы создать такую теорию,— говорит он,— которая явилась бы обобщением теории гравитации Эйнштейна в том смысле, что величины, входящие в квантовую теорию, были бы не постоянными, а переменными, зависящими, в частности, от скалярной кривизны». Такая «теория с переменными величинами позволяет установить жесткую связь между параметрами макро- и микромира». В заключение К. П. Станюкович остановился на попытках построить теорию фридмановских расширяющихся метагалактик, которые могут обмениваться информацией. Уже эти попытки приводят к выводу, что «разница между микромиром и макромиром вовсе не так велика».

Материал доклада В. С. Барашенкова и Д. И. Блохинцева хорошо проиллюстрировал то ленинское положение, что познание неисчерпаемо, потому что неисчерпаема природа в своих связях и развитии. С другой стороны, в докладе было подчеркнуто, что в новой области познания — субмикромире — назревает новая ломка понятий и потребность в обобщении старых понятий. И здесь, естественно, возникает проблема отыскания путей построения обобщающей теории и тех предпосылок, на которых она строится.

Подводя итог обсуждению философских проблем физики, можно заметить, что при этом было выдвинуто мало новых идей и проблем, которые бы не рассматривались на предшествующих симпозиумах и совещаниях. На наш взгляд, это объясняется не только субъективными причинами; по-видимому, на данном этапе наибольшие импульсы для разработки философских вопросов естествознания дает развитие биологии, а также космогонии и космологии. К сожалению, проблемы космогонии и космологии даже не были включены в повестку дня Совещания. Рассмотрение же обсуждавшихся на Совещании философских вопросов биологии показало, что они действительно важны и интересны не только для биологов.

IV. ФИЛОСОФСКИЕ ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ

Идея о том, что любые объекты природы представляют собой целостные системы, в том смысле, как это было обрисовано выше, естественно, находит наиболее полное отражение при исследовании биологических объектов на всех уровнях развития — в организме, его центральной нервной системе, его наследственном субстрате, в биологическом виде. Эта идея по существу нашла то или иное выражение во всех докла-

дах биологов (хотя В. И. Свидерский и упрекнул их за оторванность их докладов от современной философии).

В. А. Энгельгардт в первой части доклада «Интегратизм — путь от простого к сложному в познании явлений жизни» говорит о существовании в биологии двух прямо противоположных течений — редукционизма и интегратизма. Он подчеркивает значение редукционизма, относя его к числу вопросов, «ждущих своего теоретического и философского осмысления». «Не подлежит сомнению,— говорит он,— что к числу самых коренных вопросов такого рода принадлежит вопрос о правомочности сведéния сложных явлений, с какими мы имеем дело в биологии, к элементарным уровням физики и химии. Это одна из коренных гносеологических проблем, и в данном случае трудности усугубляются тем, что сведéнию подлежит самое сложнейшее, самое тонкое и совершенное из всего, что нам известно на нашей планете,— явление жизни. И мы хотим сводить его к почти что самому простому из всего, что знаем,— к поведению и свойствам молекул». На «почти что самом простом», на молекулярном уровне, редукционизм не останавливается. И докладчик далее развивает мысль о том, что «можно думать о переходе от нынешнего, молекулярного уровня к уровню, лежащему еще ниже, в сфере атомов, а затем и электронных структур. Это, так сказать, продолжение редукционизма в дальнейшие, нижележащие области».

Подводя итог недавним дискуссиям в области биологии, докладчик говорит: «Спор о правомочности сведéния как основного пути изучения сложных явлений, и прежде всего в области живого мира, полностью снят с очереди всем ходом фактического прогресса научного исследования... Редукционизм в настоящее время не нуждается в какой-либо защите или аргументации для доказательства его правомочности. Эти доказательства даны всей совокупностью современного исследования, которое по существу является не чем иным, как триумфальным шествием редукционистского принципа». «Триумфальное шествие редукционизма» докладчик видит в успехах молекулярной биологии. Как пример этих успехов В. А. Энгельгардт называет открытие структуры гена и «картины «гена за работой».

Подняв столь высоко значение редукционизма, В. А. Энгельгардт во второй части доклада переходит к изложению «направления, задачу которого надо видеть в преодолении односторонности редукционизма. Основная сущность этого направления состоит в познании того, каким образом происходит включение, интеграция элементов более примитивных в новые целостности, стоящие на более высокой ступени организационной иерархии с иными степенями упорядоченности». Это направление докладчик называет интегратизмом. Отмечая, что «путь от простого к сложному намного труднее, чем путь от сложного к простому», он указывает, что на этом пути приходится исследовать систему связей частей, входящих в целое, условие образования целого, образующуюся в нем упорядоченность и последствия образования целостности. «Часть, входящая в состав нового, более сложного единства, утрачивает некоторую долю свойств... Свойства части в той или иной мере снимаются, поглощаются свойствами целого, преобразуются в свойства этого последнего. С другой стороны, возникновение новой целостности сопровождается появлением у нее новых свойств, отнюдь не тождественных тем, которые «утратила» основная часть...». Этим проблемам и посвящена вторая часть доклада. В заключение докладчик оговаривается, что «на нынешнем уровне становления интегратизма нам приходится в преобладающей степени оперировать сведениями феноменологического характера. Познание более глубоких движущих сил, детализация механизмов их действия, каузальные и функциональные аспекты во многом еще остаются скрытыми».

В. А. Энгельгардту был, в частности, задан вопрос «о реальности потенциального аспекта в том смысле, как это понимает Фок». Интересен его ответ: «Мне представляется, что здесь совершенно отчетливо видно то, что движущие силы интеграции записаны именно в тех химических и физических потенциях, которые содержатся в исходной части, вступающей в интегративный процесс как нечто отдельное, как частица. Все эти силы — способность образовывать водородные связи, способность к взаимодействию — частицы содержат в потенциальной форме; эти силы ничем не проявляются в частице как таковой; они выступают на сцену, когда начинается ее взаимодействие с другими компонентами в целостности, которая проявляется в процессе интеграции».

Мы видим, что категория «потенциальная возможность», сформулированная при анализе физических закономерностей, играет существенную роль и в биологических системах. И здесь ее значение представляется в более полной и выпуклой форме. С другой стороны, эта способность категории к обобщению, как уже упоминалось выше в общем разделе о философских категориях, является одним из признаков того, что мы имеем здесь дело не только с физической, но и с философской категорией. Понимание ее обобщенного значения для исследования систем любой природы важно для углубления представлений о статистических закономерностях в микромире, поскольку они выступают как частная форма реализации «потенциальных возможностей».

Доклад Н. П. Дубинина «Проблемы генетики и марксистско-ленинская философия» был роздан участникам Совещания, но сам он в работе Совещания из-за болезни не участвовал. В докладе излагается развитие представлений о гене за последние

17 лет. Понятие гена наполнилось физиологическим и биохимическим содержанием; было показано, что молекулярная структура генов программирует в клетке синтез белков. «Новейшие исследования открыли в клетке, в пределах гена, новый громадной сложности микромир, и при этом ген предстал как часть системы — генотипа. В целом генотип представляет собой своеобразное «программирующее устройство», содержащее информацию, в соответствии с которой осуществляется жизнь клетки, развитие особи и ее жизнедеятельность. Эта наследственная информация является итогом исторического развития организмов данного вида и материальной основой будущей эволюции».

Н. П. Дубинин пишет в докладе о том, как преодолевались прежние ограниченные взгляды генетиков. В частности, особая физико-химическая устойчивость ошибочно объяснялась тем, будто бы гены выключены из метаболизма клетки и организма. В 1964 г. были найдены и теперь хорошо изучены системы ферментов, работа которых снимает с молекулы ДНК возникающие в ней повреждения. В клетке обнаружены разные пути саморепарации (самовосстановления). «Таким образом, сами молекулы ДНК вовлечены в обмен веществ и получают много повреждений от влияния как внутренних, так и внешних факторов. Однако метаболизм клетки через ферментные восстановительные (репарационные) системы снимает основную массу повреждений с молекулы ДНК. Лишь некоторые из них переходят в категорию мутаций... Эти открытия разрушили остатки *автогенеза*, ошибочной биологической теории, которая в свое время долгие годы широко признавалась в генетике».

Докладчик указывает и на другую методологическую погрешность старой генетики — механицизм. «Признавалось, что ген — это неделимая элементарная единица, что генотип — это мозаика генов, а фенотип — мозаика признаков. Метафизика в старом учении о гене более всего выражалась в отрыве генов от обменных процессов в организме и от действия факторов внешней среды, что дало почву для автогенеза, игнорирования диалектических связей внутреннего и внешнего. Эти ошибки прошлого преодолены...». Многие проблемы гена еще ждут своего решения. «Вместе с тем уже очевидно, что именно на основе понимания жизни как системы будут достигнуты наибольшие успехи в познании сущности жизни и основ индивидуального развития особи. В этом вопросе необходимо опираться на опыт общего диалектического анализа целостности систем, поставив их в связь со спецификой явлений жизни». Далее Н. П. Дубинин освещает некоторые проблемы единства внешнего и внутреннего в явлениях изменчивости и эволюции, а также в области мутаций. «Сейчас ясно,— пишет Н. П. Дубинин,— что беспричинных мутаций не существует». И далее: «В свете новых данных ясно, что появление мутаций носит характер детерминированных, хотя для организма в целом объективно случайных событий. Более того, внимательный анализ показывает, что внутри каждого вида процессы мутаций при всей их хаотичности отражают внутренний закон, прокладывающий дорогу через случайности, который выражается в известных ограничениях многообразия мутаций, в сходстве наследственной изменчивости у близких видов, что было установлено Н. И. Вавиловым».

Большая часть доклада Н. П. Дубинина посвящена «генетической и социальной программе человека». Именно программа «социального наследования», а не эволюция в генах определяет развитие культуры и социальный прогресс человечества. Социальная эволюция неизмеримо обгоняет генетические изменения.

В своем докладе Н. П. Дубинин выдвинул многие аргументы против тенденции евгеников с помощью «возможной мощи генетической инженерии» превратить человечество в «экспериментальное стадо в эгоистических интересах господствующего класса». Это обстоятельство не должно препятствовать развитию генетики; здесь положение аналогично положению с развитием исследований атомной энергии: правильное использование достижений науки зависит от социального устройства мира. Не говоря уже об огромных перспективах использования достижений генетики в сельском хозяйстве, она имеет свои благородные и огромные задачи и по отношению к человеку,— «введение изолированных нормальных генов будет излечивать больных людей, преодоление различий по антигенам обеспечит пересадку органов у человека, на путях исправления генетической информации будет побежден рак и т. д. Во весь рост встает перед человечеством задача защиты своей наследственности от вредных эффектов радиации и химических соединений, уровень влияния которых неуклонно растет с ростом цивилизации». А в далеком будущем, через тысячелетия, «может наступить время, когда для человечества, перед лицом новых неведомых условий и требований, встанут задачи серьезного изменения своей генетической информации. Наши далекие потомки, если это потребуется, будут решать эти задачи неведомыми нам способами, достойными человека».

Доклад П. К. Анохина «Философские аспекты теории функциональной системы» основан главным образом на материале, относящемся к деятельности центральной нервной системы. Он указывает, что сейчас в больших масштабах ведутся исследования по расчленению высокоорганизованных биологических систем, но в них господствует эмпиризм: результаты многих исследований не годятся для больших обобщений. Внимание биологов все больше направляется к раскрытию законов образования

биологических систем, но в этом научном движении также пока еще нет строгой логики. Главное здесь — в раскрытии того, как заполнить разрыв между уровнем целостного и отдельных частей — результатов разложения системы. Этот разрыв нельзя заполнить словами, нужны конкретные экспериментальные результаты. Изучение должно раскрыть принципы действия интегративного целого.

Существует множество определений системы, говорит П. К. Анохин. В них как главное подчеркивается «взаимодействие». Но сказать это еще мало. В мозгу имеется 14 миллиардов клеток со специфическими функциями. Говоря абстрактно, в нем может совершаться огромное множество взаимодействий, число которых может быть записано на ленте, длиной в несколько миллионов километров. Природа как-то упорядочивает эти взаимодействия. Но как проявляется новое качество в сложном, составленном из сравнительно простых элементов? Перед нами иерархия систем; в мозгу имеются миллионы уровней. Как все эти подсистемы функционируют по единой архитектуре (а мы убеждены, что архитектура одна и та же, хотя она осуществляется через различные элементы)? Лабораторные исследования показали нам, что упорядочивающим началом является *сам результат взаимодействия*, который резко сокращает число степеней свободы. Выявляется важный вывод: *результат господствует над системой*. Благодаря этому и возникает система со всеми чертами самоорганизации. Все субсистемы входят в высшие своими результатами. Раскрытие этого факта решило вопрос о направлении исследований в системном подходе.

В философском плане наличие упорядочивающего начала приводит к тому, что у сложной целостной системы появляется цель. Существование цели проявляется в «опережении событий». В чем смысл этого опережения? Его можно продемонстрировать на таком приспособительном процессе. Куколки некоторых насекомых (например, осы *Barcon*) по условиям развития вынуждены зимовать на открытом воздухе. Но они содержат в своей протоплазме много воды; как же они могут устоять против зимних морозов? Исследования показали, что первые же осенние похолодания стимулируют в протоплазме клеток особый процесс: *быстрое образование глицерина*. А это вещество значительно снижает криоскопическую температуру клеточных масс, вследствие чего куколки становятся способными переносить мороз до 40—70°. При повышении температуры до нормальной глицерин в протоплазме исчезает. Таково «опережающее отражение действительности», выработанное в организме на протяжении миллионов лет.

Этим свойством обладает и наш мозг. Он способен забегать вперед, в будущее, в ответ на стимул, *действующий только в настоящем*. Мы поставили в лаборатории ряд экспериментов и раскрыли природу этого опережения. Оно оказалось связанным с характером передачи импульсов от нейронов к мозгу. В наших знаниях о нейроне за последние годы произошла полная революция. До сих пор теория нейронов еще держится на представлении об электрических напряжениях, возбуждаемых в нервной системе внешним воздействием. Предполагалось, что с прекращением воздействия стимула нейроны (и клетки мозга) приходят в первоначальное состояние, что стимул не оставляет следа. Мы же строим теорию нейронов на химии. Выяснилось, что «импульсы, приходящие к нервной клетке, трансформируются в ее протоплазме в химический процесс, который только вторично ведет к электрическому разряду». Это установлено опытным путем. Мы ставили эксперименты, прослеживающие химические процессы в отдельных нервных клетках под влиянием внешних воздействий (электрофорез), вживляя в клетку до пяти трубочек, каждая размером в полмикрона; теперь это стало технически возможным. Посылая то или иное возбуждение, мы прослеживаем его химический результат в нервной клетке. Оказалось, что существует различная химия страдания, радости и других существенных переживаний животного и человека. Все эмоции связаны со специфическими химическими реакциями. Меня спрашивают: а не есть ли это сведéние эмоций к химии? Я отвечаю: нет, это не сведéние. Я совсем снял бы термин «сведéние»: теперь уже ясно, что нельзя сводить сложное к простому, как это делали раньше. Но это не исключает того, что в организме эмоции связаны с химией. Отсюда следует, что в нервных клетках, уже после прекращения внешнего действия сохраняется и продолжается его *определенный след — химический эффект*.

Однако воздействия вовсе не представляют собой чисто дискретный ряд, между членами которого ничего нет. Анализ поведения нервных клеток показывает, что поток раздражений образует *непрерывный континуум*. Мы «вписаны» в пространственно-временной континуум, в котором оказывается существенным не только то, что воздействия следуют одно за другим, но и то, что они ритмически повторяются. Эта ритмичность и повторяемость отражается в мозгу. Мозг получает непрерывный поток впечатлений, нервная система никогда не «молчит». Кажущаяся дискретность откликов нейронов является следствием дискретности наших искусственных опытов. На самом деле существенные для организма воздействия создают флуктуации в непрерывном фоне. Отсюда следует, что в клетках мозга идут непрерывные химические процессы. Вследствие этого в мозгу наслаиваются впечатления, создается наслоение химических реакций. Такая «переслаивающаяся» химия — специфическая черта деятельности

нервной системы и мозга. При этом разные клетки мозга отвечают на внешние воздействия по-разному: в одних сразу прекращаются импульсы по окончании воздействия, в других — продолжается «следовая деятельность», в зависимости от их функций в мозгу.

Таким образом, в мозгу существуют структуры, создающие химический фон; по отношению к этому фону более сильные воздействия вызывают флуктуации, которые накладываются на последействие предыдущих импульсов. Так происходит химическое сцепление всех предшествующих воздействий с химией возбуждения. Поэтому при многократном повторении событий вырабатывается память, появляется реальный механизм опережающего действия. Таким образом, в центральной нервной системе мы накапливаем опыт, который проявляется при каждом новом воздействии. Задача состоит в том, чтобы путем лабораторных исследований в микрообъемах выявить эффект макровпечатления. Здесь, конечно, набросан только эскиз. Но уже наши первые исследования показывают, что многие господствующие гипотезы о процессе развития сложной системы должны быть пересмотрены.

Выступая в прениях, Я. Камарит (ЧССР) критикует взгляды Вейцзекера и других ученых, утверждающих, будто «физические законы без ограничения торжествуют в организме, и для понимания того, как организмы работают, не нужны никакие другие законы». Такую возможность в принципе признает и Гейзенберг, хотя он «сомневается в полноте и указывает на весьма отдаленную возможность такого описания». Сам Камарит считает, что физические методы применимы в биологии лишь при изучении более или менее изолированных аспектов жизни. Описать же закономерности биологических систем (равно как и социологических формаций) полностью физическими методами невозможно: в этих системах «мы встречаемся с явлениями, для которых, коротко говоря, не развиты понятия в физике». Только исследование самих сложных систем, их структур и поведения позволит вывести закономерности различных классов систем.

Обращаясь к вопросу об образовании в биологических системах специфических свойств, Ф. А. Цицин говорит, что не исключена возможность возникновения явлений, противоречащих некоторым физическим явлениям, установленным при изучении неорганического мира. Это не должно служить основанием для выводов как в духе витализма, так и в духе физикализма.

А. М. Утевский (Харьков) говорит, что проблема превращения химического в жизненное, ярко подчеркнутая в докладах Энгельгардта и Анохина, долго еще будет главной в работах биологов. Если в течение ста лет главной задачей было извлечение фермента из клетки, что блестяще удалось, то теперь задачей является «всунуть его в клетку» и рассмотреть его основную функцию в ней. В биологической системе атом или электрон приобретают биологические функции (в дыхании, биоэнергетике и т. п.). Проникновение в субмолекулярную область сейчас же вызывает необходимость подняться в надмолекулярную; так, некоторые вещества являются канцерогенными (электронные облака в полициклических углеводородах). Но эта канцерогенность проявляется только при взаимодействии электронных облаков с белковой системой.

А. М. Утевский формулирует четыре основных противоречивых тенденции, отличающие биологические процессы от химических. Первая широко известна: живое сохраняется, разрушаясь. Далее, живое всегда гетерогенно, оно обладает в результате самосборки некоторой изоляцией и, изолируясь, дает новые способы общения с окружающим миром — от питания и дыхания до мышления: живое общается, изолируясь. Третья существенная характеристика: для живого характерными являются «опережающие реакции» (см. доклад П. К. Анохина); следовательно, живое «синхронизируется, опережаясь». Далее, в неживой природе различные воздействия оставляют след. Но в живой природе болезни оставляют не след, а иммунитет, т. е. противодействие следу, следовательно: живое запоминает, стирая след, сохраняя противодействие влиянию. Эти четыре противоречивых процесса представляют интерес для микробиологов, биохимиков и философов. Представляет также интерес исследование того, как связи более высокого уровня влияют на связи более низкого уровня.

А. С. Мамзин (Ленинград) посвятил выступление развитию современного этапа эволюционной теории,— так называемой синтетической теории эволюции. Теперь эта теория, в отличие от дарвинизма, получила прочную экспериментальную и теоретическую основу. Создание ее связано с преодолением ряда таких предрассудков, как наследование приобретенных признаков. «Одним из главных завоеваний современной эволюционной теории было выдвижение *популяции* в качестве элементарного носителя эволюционного процесса», тогда как раньше полагали, что носителем его является организм, отдельная особь.

В обсуждении биологических проблем приняли участие также А. П. Поликаров (Болгария), Л. Пекарек (Чехословакия), сообщивший о своих работах по вопросам о развитии и о памяти высокоорганизованных систем, и др.

Заканчивая обзор биологических проблем, интересно и глубоко обсуждавшихся на Совещании, мы должны вернуться к одному терминологическому вопросу, а именно к вопросу о целесообразности применения термина «редукционизм» применительно

к развитию молекулярной биологии. Из доклада В. А. Энгельгардта следует, что одна из главных задач биологии состоит в раскрытии того, как из простого составляется сложное, организм, биологическая система, которая при своем образовании изменяет свойства составляющих ее компонент, создает упорядоченность и т. п. С большой эмоциональной силой в докладе показаны успехи молекулярной биологии последних лет, действительно блестящие. Однако можно ли характеризовать эти успехи как торжество редукционизма? Как известно, под термином редукционизм обычно понимают принцип сведения сложного к простому, т. е. утверждение, что закономерности сложного полностью исчерпываются закономерностями простого; это — взгляд, будто познание организма исчерпывается познанием физических законов, в конечном счете — познанием законов движения элементарных частиц; именно подобные взгляды критиковал Я. Камарит, вспоминая Вейцзекера. Но такие представления о сводимости чужды взглядам самого В. А. Энгельгардта; это ясно следует из второй части его доклада, где он излагает смысл интегратизма и подчеркивает, что сложная система приобретает новые свойства, не присущие ее элементам. Чтобы познать сложное, необходимо, конечно, знать, какие более простые элементы в нем взаимодействуют. Но это не есть сведéние закономерностей сложного к закономерностям простого, ибо возврат к познанию законов образования сложного неизбежен. Что касается молекулярной биологии, то она изучает даже не простое, а тоже сложное, ибо, как правильно говорил П. К. Анохин, организм состоит из целой иерархии подсистем. В докладе Н. П. Дубинина справедливо утверждается, что в молекулярной биологии гены представляют собой сложную систему со своей авторегуляцией, но вместе с тем в системе организма они не автономны, а подчиняются регуляции, происходящей в клетке, как в целостной системе. Даже тогда, когда молекулярная биология пойдет глубже, «к сфере атомов и электронных структур», то и тогда это не будет сведением сложного к простому в том смысле, как это понимает Вейцзекер. А. М. Утевский прав, утверждая, что в биологической системе атом или электрон приобретают «биологические функции». Формулировку о триумфальном шествии редукционизма можно объяснить, по-видимому, тем, что на протяжении многих лет была актуальной борьба против неоламаркизма, отрицавшего классическую генетику и необходимость исследования физических и химических процессов в организме, ошибочно рассматривавшего такие исследования как сведéние.

А. Г. Спиркин и А. И. Берг выступили с информационным докладом «Кибернетика и диалектико-материалистическая философия». Выступали оба докладчика. Мы изложим здесь главные положения доклада.

Прежде всего, сказал А. Г. Спиркин, информация есть общее свойство материальных систем. «Нет материи без информации, нет и информации без материального носителя — вещества и поля». Информация — это характеристика организованности системы; передача информации «увеличивает упорядоченность системы». Однако существуют различные уровни информации. Для систем, лишенных сознания, информация неотличима от передаваемого сигнала. Для систем, обладающих сознанием, характер сигнала становится несущественным, информация выступает как нечто инвариантное относительно формы сигнала. Это обстоятельство расширяет возможности отображения действительности и управления ею и определяет задачи идеального моделирования. Важной проблемой является методология исследования особо сложных систем (например, общества) и принципов управления ими. Представляется, что для целей управления менее существенно раскрытие микроструктуры таких систем; главное здесь — исследование поведения системы как целого. Из этого положения вытекают практические следствия.

А. И. Берг подчеркнул, что мы продолжаем еще отставать в деле использования всех возможностей, которые представляет кибернетика и ЭВМ, причем это отставание вызвано не только запозданием внедрения кибернетики, но и недостаточным пониманием важности современных форм передачи информации и методов управления. Иногда говорят, что нас захлестнул «информационный взрыв». Это неверно. Напротив, мы испытываем информационный голод; много ненужной информации и, наоборот, не хватает нужной, точной, полноценной и своевременной информации для принятия решений и оптимальной реализации этих решений. Поэтому решения подчас не учитывают всех сторон проблемы. Например, предполагается, что в мире к концу столетия 80% электроэнергии будет вырабатываться на атомных электростанциях; но для этого требуется уже сейчас знать, что делать с радиоактивными отходами, а этот вопрос пока не решен.

Мы недостаточно заботимся об оптимальном управлении в народном хозяйстве, в частности о надежности изделий. Недостаточно уделяется внимания применению ЭВМ для профилактики заболеваний и гигиены труда. У нас в Министерстве здравоохранения СССР организован специальный центр, который должен заняться этими вопросами.

Поскольку речь идет о путях развития больших целостных систем и о рациональном управлении процессами их развития, постольку все эти вопросы имеют не только практическое, но и методологические значения.

V. ИТОГИ СОВЕЩАНИЯ. О ДАЛЬНЕЙШЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ФИЛОСОФИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Заключая Совещание, П. Н. Федосеев сказал, что за время после первого Всесоюзного совещания было проведено более 50 симпозиумов, конференций и совещаний по более узкой тематике. Настоящее Совещание показало, что в совместной работе философы и естествоиспытатели достигли положительных результатов. П. Н. Федосеев дал сжатую характеристику основных проблем, поставленных на Совещании в докладах и выступлениях. Он отметил, что на Совещании были обсуждены актуальные вопросы — о дальнейших путях философских исследований, о соотношении и роли эмпирических данных и теоретического мышления, о развитии системы философских категорий. Обсуждая вопрос о том, как понимать общую задачу развития диалектики, П. Н. Федосеев подчеркивает, что речь идет не о создании замкнутой системы диалектических категорий, подобно гегелевской логике, а «о систематическом углублении нашего понимания взаимосвязей и взаимовлияния категорий. Разумеется, новые категории обогащают диалектику, и старые категории, когда они конкретизируются, выглядят по-новому, т. е. это также означает движение вперед. Но категории искусственно не создаются, и попытки произвольной их конструкции никогда не были плодотворными». В этой связи П. Н. Федосеев говорит о необходимости создать новую серию трудов, «которая способствовала бы развитию теории диалектики в связи с развитием естествознания. Причем, если в первой серии («Диалектический материализм и современное естествознание».— *Авт.*) мы делали упор главным образом на сведéние воедино, на обобщение новых достижений науки и их интерпретацию с точки зрения диалектического материализма, то здесь нужно делать упор на разработку самой диалектики, ее теории в связи с развитием естествознания».

П. Н. Федосеев предложил поручить Научному совету при Президиуме АН СССР и Оргкомитету Совещания рассмотреть предложения об организации дальнейшей работы, внесенные в ходе Совещания. В частности, он поддержал предложение о «расширении возможностей публикации работ по философским вопросам естествознания в периодической печати и организации этой работы через издательства». «Нуждается в дальнейшем совершенствовании система философского образования,— заключил П. Н. Федосеев,— как при подготовке специалистов по философии, так и кадров естествоиспытателей. Овладение основами философских знаний должно осуществляться не абстрактно, не просто на основе материалов из обыденной жизни и науки далекого прошлого, а с учетом достижений современного развития познания, особенностей его структуры и закономерностей развития».

* * *

Необходимость и полезность Совещания никем не оспаривалась. Однако ряд выступавших (В. И. Свидерский, П. С. Дышлевый, С. Р. Микулинский и др.) отметили, что в докладах излагались только результаты работ самих докладчиков. Критических обзоров развития философской мысли у нас в стране на Совещании не было сделано.

Эти критические замечания на наш взгляд справедливы: было бы уместно поставить доклады с реферативными обзорами проблем, поставленных в вышедшей за последние годы литературе. Тем не менее мы полагаем, что в процессе обсуждения выявился ряд актуальных проблем, необходимость разработки которых диктуется как естествознанием, социологией, так и самой философией. Это, во-первых, круг вопросов о формировании, функционировании и развитии целостных систем различных уровней организации, о соотношении систем и образующих их элементов и частей; во-вторых, круг вопросов о процессе познания, о методологии научного поиска, о сущности и формах обобщения данных опыта, о способах формирования новых теорий и понятий. Наконец, очень актуален вопрос о структуре самой диалектической логики, соответствующей современному этапу развития естествознания. Все эти проблемы были в центре внимания Совещания. По-видимому, основным фактическим материалом, на котором может идти разработка указанных проблем, является история развития естествознания, в особенности наука XX века.

Очевидно, что философия должна заимствовать у фундаментальных естественных наук и некоторые *методы организации* исследований — прежде всего метод *систематической* совместной работы коллектива ученых, имеющих различную специальную подготовку и объединенных одной темой. В этом коллективе должны обязательно сотрудничать и философы и естественники. При этом очень важно, чтобы коллективная работа не сводилась только к писанию статей для совместных сборников, необходима также и *совместная разработка* проблем. Только такая совместная работа может содействовать устранению недостаточной информированности естественников в вопросах философии, равно как и недостаточной информированности философов в результатах конкретных наук. Только она может содействовать быстрому прогрессу в области разработки философских проблем естествознания.

С. Г. Суворов, Р. Я. Штейнман