

должен был бы ожидать, как если бы имели дело с omnibusом, который дожидается пополнения, то в результате неизбежно получилось бы опоздание. Теория же лорда Рэлея учит, что рассеяние света молекулами, когда оно происходит без изменения направления падающего луча, производит просто обыкновенное преломление, т. е. что рассеянный свет правильно интерферирует с падающим, что было бы невозможно, если бы была потеря фазы.

Если мы беспристрастно будем искать то из наших допущений, которое следует отбросить, то мы все-таки окажемся в недоумении: не видно, как можно было бы отказаться от принципа относительности. Не нужно ли в таком случае изменить закон рассеяния покоящимися молекулами? Это также достаточно трудно, ведь не можем же мы фантазировать в такой мере, чтобы перестать верить в голубой цвет неба.

Я останусь в этом недоумении и закончу следующим соображением. По мере прогресса науки становится все труднее найти место новому факту, который не пристраивается естественным образом. Старые теории основываются на большом числе количественных совпадений, которые не могут быть приписаны случаю. Мы не можем расторгнуть того, что они соединили; мы больше не можем разбивать рамок, мы должны стараться их изогнуть, но они не всегда этому поддаются.

Теория равномерного распределения объясняла столько фактов, что должна содержать долю истины. С другой стороны, она верна не полностью, потому что она не объясняет всего. Ее нельзя ни отбросить, ни сохранить неизменной, а изменения, которые напрашиваются, столь странны, что не решаешься с ними примириться. При современном состоянии науки мы можем только отметить эти затруднения, а не разрешить.

Глава VII

НОВЫЕ КОНЦЕПЦИИ МАТЕРИИ

Поскольку настоящая лекция составляет часть цикла, предметом которого является материализм, то, может быть, некоторые из вас ждут, что же я

ответу на часто задаваемый ученым вопрос: ведет ли наука к материализму? Но подобный вопрос не допускает исчерпывающего ответа, и я признаюсь вам, что не вполне ясно понимаю его смысл. Не совсем ясно я представляю себе и смысл слова «материалист». Если материалистом оказываются всякий раз, когда материи отводят главенствующую роль, то очевидно, что наука материалистична, поскольку науки о природе, и в частности физика и химия, имеют своим объектом именно материю. Это, однако, не означает, что все ученые — сплошь материалисты хотя бы уже потому, что их научная деятельность не равнозначна всей их жизни. Несколько лучше я понимаю смысл слова «детерминист», хотя при более глубоком размышлении я не остаюсь в прежней уверенности, что хорошо понимаю его. Но в случае науки — о да, наука явно детерминистична, она такова по определению. Недетерминистической науки не может существовать, а мир, в котором не царит детерминизм, был бы закрыт для ученых. И когда задают вопрос о том, каковы пределы детерминизма, то это равнозначно вопросу, как далеко может простираться область науки и где находятся границы, за пределами которых она бессильна.

В этой связи всякий прогресс науки — это успех для детерминизма, и если достижениям ученых не может быть когда-либо положен предел, то напрашивается вывод о том, что в результате не останется места для свободы и, следовательно, для разума. Может показаться, что это случится весьма скоро. Однако, поскольку наука неабсолютна, то свобода сохранит за собой некоторое скромное место и, даже если оно должно непрерывно уменьшаться, его все же будет достаточно, чтобы свобода оставалась направляющей силой. Итак, наука всегда будет несовершенной и не только потому, что наши способности ограничены. Она будет несовершенной по определению, и для всех, кто имеет дело с наукой, неизбежна и проблема дуализма познающего разума и познаваемого им объекта. И как долго существует эта дуальность, как долго разум будет отличаться от своего объекта, до тех пор разум не сможет в совершенстве познать объект, ибо он будет видеть в нем только его внешнюю сторону. Вопрос о материа-

лизме и в не меньшей степени вопрос о детерминизме, которые я не отделяю друг от друга, в конечном счете не могут быть решены собственно наукой.

Разумеется, это не меняет того обстоятельства, что среди физических теорий имеются такие, которые, если можно так выразиться, особенно критичны для проблемы материализма, и это именно те теории, которые наиболее близки физикам, потому что в них выражено стремление к простоте, ясности и устранению, насколько это только возможно, всего таинственного. К таковым относятся теории, основанные на представлениях атомизма и механицизма. Со времен Демокрита атомизм всегда имел своих приверженцев, и следует признать, что он действительно весьма соблазнителен. Разум не любит плохо задуманных исследований, не оставляющих никакой надежды довести их до конца, — ему предпочтительно полагать, что в один прекрасный день он сумеет обнаружить простейшие первоэлементы мироздания, а затем ему останется лишь почивать на лаврах. Есть только два способа понимать атомизм. Атомы можно считать первоэлементами в абсолютном смысле этого слова, представляя их совершенно неделимыми в соответствии с этимологическим смыслом самого слова «атом». В этом случае, проникнув вплоть до атома, мы могли бы удовлетвориться и достигнуть полного метафизического душевного спокойствия. К сожалению, такое состояние блаженства не может быть длительным, ибо, если фундаментальная потребность нашего разума находить первоэлементы и получает удовлетворение, нам присущи еще и другие потребности. Нам недостаточно понимать — мы хотим еще и видеть, нам недостаточно пересчитать все атомы — мы хотим их представлять себе, мы приписываем им некоторую форму и этого уже довольно для того, чтобы мы могли рассматривать их как неделимые лишь для средств, располагаемых нами сейчас, но не для более мощных средств, которые мы можем себе вообразить. Этого довольно и для того, чтобы перед нами неизбежно вставал вопрос: не существуют ли первоэлементы, составляющие атом, так сказать «атомы атомов»?

Аналогично обстоит дело и с механицизмом. Нам представляется, что мы лучше понимаем передачу

действия путем соприкосновения, нежели действие на расстоянии. Это последнее содержит в себе нечто таинственное, естественно наводящее на мысль о некотором вмешательстве в наш мир извне и именно поэтому я говорю сейчас, что механицизм пронизан материализмом. Призвание ученых состоит в том, чтобы устранять все таинственное и тем самым всегда продвигаться хотя бы немного вперед. Безусловно, ученые испытывают тем большее удовлетворение, чем более значительно это продвижение, — именно этим объясняется то, что почти все ученые, если даже их личные философские убеждения были весьма далеки от материализма, всегда имели пристрастие к механистическим объяснениям. И когда где-нибудь обнаруживают действие на расстоянии, стремятся представить себе и промежуточную среду, которая обладала бы свойством передавать это действие от точки к ближайшей точке. Однако на этом пути продвинулись не слишком-то далеко, ибо если эта среда непрерывна, то это не дает никакого удовлетворения нашей привязанности к простоте, т. е. нашей потребности все понимать. Если же она состоит из атомов, то атомы не могут находиться в постоянном соприкосновении, хотя они и расположены на очень малых расстояниях друг от друга, равных, по всей вероятности, одной миллиардной миллиметра. Но это все-таки конечное расстояние и его значение такого же характера, как и километра, — для философа это в принципе одно и то же. Ведь необходимо, чтобы действие передавалось от одного атома к другому — только так оно становится действием на расстоянии. Это означает, что когда-нибудь потребуются между атомами нашей первой среды вообразить вторую, более тонкую среду, предназначенную для передачи действия между ними.

Эти доводы поясняют, почему наука всегда обречена периодически переходить от атомизма к непрерывности, от механицизма к динамизму и обратно и почему эти колебания никогда не прекратятся. Однако это не должно мешать нам подводить итог современному положению вещей и задавать вопрос, в какой же фазе колебания мы находимся теперь, хотя мы и уверены, что через некоторое время окажемся в противоположной фазе.

И вот я, не колеблясь, утверждаю, что в данный момент мы продвигаемся в сторону атомизма, а механицизм преобразуется, уточняется, «обрастает мясом» и мы сейчас увидим, в какой мере. Тридцать лет тому назад мои заключения были бы совершенно другими. В то время, казалось, вернулись надежды и энтузиазм предыдущего периода, хотя они и представлялись нам даже несколько наивными. Доводы, которые тогда приводили в пользу дискретности материи, были ценны в том отношении, что они давали нам набор удобных гипотез. Но им уже не приписывали доказательной силы и искали способ избежать их. Многие были склонны следовать г-ну Дюгему, который стремился обосновать некую термодинамику, свободную от гипотез и основанную исключительно на эксперименте, по принципу *hypotheses non fingo* (гипотез не измышляю), — термодинамику, в которой было много интегралов и не было атомов. Что же произошло затем?

Великой твердыней механицизма является кинетическая теория газов. Но что же такое газ? Некоторые отвечают, что ничего не знают об этом. Очевидно, что это наиболее осторожный, но ни к чему не обязывающий ответ и он предохраняет нас от ошибки только потому, что не оставляет никаких шансов обнаружить истину, — ведь решение не двигаться под предлогом, что можно сбиться с пути, не является средством для достижения цели. Но тех, которые отвечают так, становится все меньше и меньше, а все остальные сходятся на том, что газ — это собрание большого числа молекул, которые произвольно движутся с большими скоростями, ударяясь о стенки сосуда и сталкиваясь между собой. Подобно этому ведет себя рой мошкары, летящей наугад в закрытой комнате и сталкивающейся со стенками, потолком или окнами. Ударяясь о стенки, эти молекулы оказывают давление на них и вызывают их смещение, если они не закреплены неподвижно. С возрастанием плотности соответственно растет число столкновений, потому что больше мошкары ударяется о стены, и в результате возрастает давление — это закон Мариотта; при нагревании газа скорости молекул возрастают и столкновения становятся более сильными, и если стенки остаются неподвижными и не позволяют газу

расширяться, давление также растет — это закон Гей-Люссака.

В итоге общие свойства газов легко объяснялись таким способом, но на пути детального описания оставалось достаточно трудностей, которые ставили в тупик некоторых ученых и заставляли задуматься, не является ли достигнутое объяснение весьма упрощенным. Исследование растворов, например водного раствора соли, привело к неожиданному сопоставлению. Было установлено, что растворенные в воде молекулы соли ведут себя в стакане воды аналогично молекулам газа, наполняющего закрытый сосуд, — т. е. подобно рою мошкеры, попавшей в зал. Совпадения в количественном описании обоих явлений не могли быть отнесены к случайности и их можно было уже рассматривать как подтверждение существования молекул, но следует отметить, что все еще не удалось увидеть молекулы соли, как и молекулы газа, из-за малости их размеров.

Уже довольно давно один натуралист рассматривал в микроскоп органические жидкости и увидел в них частицы, подверженные беспорядочным и очень быстрым движениям. Такое явление было названо броуновским движением. Этот исследователь считал, что имеет дело с живыми существами. Но вскоре было замечено, что инертные частицы, например пылинки краски кармина, ведут себя с не меньшим пылом. Натуралисты уклонились от объяснения этого явления, считая это делом физиков. В свою очередь физики не считали нужным изучать его. Эти натуралисты, говорили они уверенно, не умеют рассуждать и делать выводы. Они же сильно освещают свой препарат в микроскопе, а освещая его, они его нагревают, и тепло вызывает в жидкости нерегулярные течения. Но, наконец, Гуи решил рассмотреть это явление. Его результат не имел ничего общего с прежними мнениями. Это было совершенно новое явление. Видимые частицы совершают движения, и с первого взгляда можно подумать, что они не находятся под действием какой-либо движущей силы и что налицо вечное движение. В действительности же именно столкновения невидимых молекул раствора с видимыми частицами приводят их в движение. Так вот, если мы вернемся к нашей мошкере (хотя наши

глаза недостаточно хороши, чтобы ее видеть) и если среди нее находятся несколько больших мух, то мы могли бы наблюдать их движения и делать выводы о движениях мошкары в случае, если эти мухи не меняют свой путь движения по своему намерению так, чтобы догнать или разминуться с теми насекомыми, которые невидимы для нас из-за малости их размеров.

И все же на сей раз их увидели и я хотел бы пояснить вам, каким способом сосчитали число молекул. Теория учит нас, что вследствие непрерывающихся столкновений скорости молекул перераспределяются до достижения некоторого усредненного распределения этих скоростей, которое затем сохраняется бесконечно долго. В том распределении большие молекулы движутся менее быстро по сравнению с малыми, поскольку выполняется условие равенства в среднем для движущей силы у молекул любых размеров. А видимые нами частицы, испытывающие броуновское движение, — наши большие мухи — это на самом деле очень большие молекулы. Мы знаем их скорость по наблюдениям их движений и мы знаем их размеры, ибо видим их. С другой стороны, теория обеспечивает нам значения скоростей малых молекул, и поскольку движущая сила одних должна быть такой же, как и у других, то известное правило дает нам массу малых молекул, собственно говоря, просто молекул.

Перрен подошел к этой задаче, используя несколько иной метод. Возьмем для примера земную атмосферу. По мере подъема вверх давление и плотность воздуха в ней уменьшаются, температура также уменьшается. Однако во всех последующих рассуждениях мы будем предполагать, что в результате некоторого процесса нагревания в атмосфере поддерживается одинаковая и постоянная температура. Вы хорошо понимаете, что с помощью элементарных законов физики очень легко представить себе поведение этой условной атмосферы с поддерживаемой в ней постоянной температурой, не обращая внимания на то, что наша реальная атмосфера ведет себя совершенно иначе. Если нашу атмосферу, рассматриваемую при постоянной температуре, полагать состоящей из водорода, то ее плотность будет падать медленно, ибо молекулы водорода имеют значительно

меньшие размеры, чем молекулы кислорода или азота. Размеры же атмосферы из водорода возрастают в соответствующей пропорции, но они, напротив, уменьшились бы в случае атмосферы из более тяжелых, чем у кислорода и азота, молекул. Так вот, возьмем видимые глазом частицы — «большие мухи» и рассмотрим их как броуновские частицы, находящиеся во взвешенном состоянии в воде, — таким образом мы получим некую атмосферу в миниатюре, которую мы можем изучать и которая имеет постоянную температуру, поскольку она погружена в воду. Сравнивая ее с атмосферой из водорода при такой же температуре, мы установим пропорциональность между ними, т. е. определим, во сколько раз взятые нами частицы массивнее молекул водорода.

Именно таким путем Перрен смог установить число атомов в одном грамме водорода. Оно оказалось значительно меньше, чем это полагали ранее, а именно, в нем их всего лишь шестьсот восемьдесят три тысячи миллиардов миллиардов. Однако не будем пока говорить, что мы видим атомы только потому, что мы их пересчитали, — ведь когда делают расчет, то заранее хорошо знают, что в результате получают некую цифру, и не следует слишком обольщаться тем, что она получена. Это еще не является доказательством того, что атомы существуют.

Но вот нечто более серьезное. Имеется еще другой способ увидеть атомы — он обеспечивается прибором, называемым спинтарископом. Он устроен так: берется небольшое количество радия и на некотором расстоянии от него ставится фосфоресцирующий экран, например, из сернистого цинка. Наблюдая за экраном, время от времени видят вспышку, что-то вроде звездочки. Эти звездочки вполне отличимы одна от другой и их можно пересчитать. Сэр У. Крукс полагал, что каждая звездочка — это атом гелия, который отделяется от радия и бомбардирует экран из сернистого соединения. Однако оставалось сомнение: не является ли вспышка свойством самого сернистого соединения, перетерпевающего скачкообразное изменение после того, как в нем постепенно накапливается достаточное количество энергии и которая, так сказать, «прорывается» в результате довольно длительного нагревания (а это, конечно, не означает, что

все тепло было получено в виде одноразовой порции)?

Однако обратим внимание на следующее: поскольку мы располагаем другим способом подсчета молекул, абсолютно не зависимым от метода Перрена, нам остается сравнить их результаты. Второй метод дает число шестьсот пятьдесят тысяч миллиардов миллиардов. Это блестящее и совершенно неожиданное согласие. Вы видите, что разница не превышает нескольких тысяч миллиардов миллиардов.

На этот раз есть чем восхищаться: более дюжины методов, совершенно независимых друг от друга и которые я не буду перечислять, чтобы не утомить вас, приводят к одному и тому же результату. Если бы в одном грамме было больше или меньше молекул, то голубизна неба была бы совсем иной, раскаленные тела излучали бы в большей или меньшей мере и т. д. Теперь несомненно, что мы видим атомы.

А сейчас я остановлюсь для некоторого образного сравнения. Вообразим себе гиганта, вооруженного необычно большим телескопом. Он движется из глубины темной бездны неба, направляясь к некоему подобию облака, которое светится сиянием молочного цвета. Это наш Млечный путь, и мы знаем, что это именно он, ибо мы находимся внутри него. Мы знаем, что он образован из миллиардов миров, похожих на нашу Вселенную. Но наш гигант теряется в догадках и он не без оснований задает себе вопрос: образовано ли это облако из непрерывной материи или оно состоит из атомов? Тем временем он все более приближается к облаку и в один прекрасный день его телескоп демонстрирует ему мириады светящихся точек. «А! На этот раз вот они,— говорит он себе,— они тут, я обнаружил атомы!» Но этому несчастному невдомек, что эти атомы являются на самом деле Солнцами, что каждое из них — центр некой системы планет, что на каждой планете живут миллионы существ, которые ведут нескончаемые дискуссии, стремясь узнать, не образованы ли они сами из атомов.

Так вот, в таком же положении находимся и мы. Мы только что узрели атомы, и сразу же для этих атомов возникает такая же проблема, как и для тел больших размеров, которую поставил перед нами наш разум: не представляет ли собой каждый из

атомов некий мир и из каких элементов построен каждый из этих миров? К счастью, мы все-таки опередили в развитии нашего гиганта, ибо мы уже распознаем сложное устройство каждого атома, мы начинаем видеть его внутренние детали, и все ученые ответят удивленным пожиманием плеч на попытки убеждать их в том, что атомы химиков, именно те, которые мы только что подсчитывали, представляют собой математические точки, неделимые сущности, как это представляет себе древний грек.

И прежде всего мы буквально видим, как наши прежние атомы распадаются на части на наших глазах. Радиоактивные вещества, именно вследствие их активности, все время претерпевают превращения. Если мы возьмем уран, то увидим, что он постоянно испускает гелий, и именно эта непрерывная эмиссия обуславливает его излучающие свойства; он превращается в радий, и этот последний в свою очередь испускает гелий и после нескольких этапов переходит в полоний. Несомненно, что цепочка распада не кончается на этом, ибо конец наступит только при переходе к некоему обычному веществу, не обладающему радиоактивностью. Но здесь мы все еще имеем дело с обычным распадом химических элементов, отличающихся от привычных медленных превращений только чрезвычайно большой выделяемой теплотой и сопутствующими загадочными явлениями. И этот процесс может быть описан, как и все химические реакции, неким уравнением, поскольку продуктами распада являются вполне осязаемые тела, уже известные науке и записанные в каталоги. Здесь все дело в том, что некоторые тела, которые считались простыми, оказались составными — вот и все. Старая же атомная доктрина осталась незыблемой.

Но если мы посмотрим глубже, то увидим, что атом распадается на гораздо более мелкие части, которые называют электронами. Вы все знаете трубки, используемые физиками и медиками для получения X-лучей и для целей радиографии. Это большие стеклянные ампулы, внутри которых создан вакуум и в которые вставлены электроды, присоединенные к источнику электричества. При прохождении тока внутри трубки ее стеклянные стенки светятся сильным зеленоватым светом. С отрицательного электро-

да — катода — испускается специфическое излучение, называемое катодными лучами, и именно эти лучи при столкновении со стенками стеклянной трубки вызывают ее свечение и именно они при столкновении с антикатодом, т. е. электродом, противоположно размещенным по отношению к катоду, образуют X-лучи, о которых я не буду сейчас более распространяться. Что же такое катодные лучи? Это пучок направленно движущихся отрицательно заряженных частиц, заряд которых может быть измерен, — эти частицы называют электронами. Исследуя действие магнитных и электрических сил на поведение катодных лучей, можно измерить скорость этих частиц, которая чрезвычайно велика, а также отношение их заряда к их массе. Имеются основания полагать, что этот заряд такой же, как и переносимый атомом в процессе диссоциации соляных растворов при пропускании через них электрического тока. В результате установили, что масса электрона в тысячи раз меньше массы атома водорода. Это приводит к представлению, что атом в некотором смысле подобен Солнечной системе, в центре которой находится относительно массивное тело с положительным зарядом, и вокруг него, как вокруг небесного светила, вращаются некие подобия планет, значительно меньшие и заряженные отрицательно, — они и являются электронами. Центральное Солнце притягивает эти планеты потому, что оно заряжено положительно, и потому, что положительные и отрицательные заряды взаимно притягиваются, — перед нами аналог ньютоновской гравитации, которая управляет нашей Солнечной системой. И кроме того, для нас, наблюдающих атом извне, он не представляется заряженным, потому что он несет равные количества положительного электричества на центральном теле и отрицательного — на подобиях планет.

Этот новый шаг вперед явился еще одной победой атомизма. Теперь уже не только вещество, но и электричество перестало быть делимым до бесконечности и предстало в виде неких недробимых элементов, ибо мы не располагаем каким-либо средством разрезать электрон на две половины, отнять у него и перенести половину его заряда. Электрон — это истинный атом электричества.

И тем не менее мы не можем остановиться на достигнутом этапе, на котором первоэлементы представляются маленькими частицами с малой массой и неизменным электрическим зарядом. Некоторых ученых уже привлекал вопрос о происхождении массы этих частиц, и они пришли к выводу, что существует лишь видимость массы, что масса обусловлена исключительно электромагнитными эффектами, вызванными изменениями в окружающем эфире вследствие смещения электрического заряда. К сожалению, я не имею возможности дать вам представление об их доводах и потому изложил только их результат. Если и имеется некий атрибут, который органически должен быть присущ материи, то это, конечно, масса. Эта связь настолько существенна, что сами слова «масса» и «материя» воспринимаются почти как синонимы — с весами в руках Лавуазье, показав неизменность массы, продемонстрировал неуничтожимость материи.

Но вот мы пришли к тому, что масса — всего лишь только видимость и что многие факторы, и в первую очередь скорость, могут изменять ее. Одним ударом у материи была отобрана ее активная роль и перенесена на эфир — этот истинный кладезь явлений, ранее относимых на счет массы. Теперь уже нет более прежней материи, а есть только дырки в эфире. А поскольку эти дыры не могут перемещаться без возмущения окружающего их эфира, то требуется приложить усилие для их перемещения. Следовательно, хотя они и кажутся обладающими инерцией, в действительности эта инерция принадлежит эфиру.

Все это напоминает нам о ранее забытом нами эфире. Итак, эфир представляется нам в виде непрерывной среды, и возможно, что он состоит из атомов. Но это всего лишь зыбкая гипотеза, ибо мы не видим атомы эфира, как мы видим теперь те атомы, с которыми имеет дело химия, — в действительности же мы можем их только воображать себе. На этом уровне мы будем считать, по крайней мере временно, что в эфирной среде, в этой единственной по-настоящему активной среде, восстановлена непрерывность.

И заканчивая, я должен сказать несколько слов о последней перипетии борьбы между атомистами и борниками непрерывности, представляющей совершен-

по неожиданный и самый изумительный эпизод во всей этой истории. Планк считает, что имеются достаточные основания для вывода, что обмен теплом между соседними телами, совершаемый посредством излучения, может происходить только скачками — прерывистыми порциями. Именно это он называет теорией квантов. Мне трудно судить, насколько вы отдаете себе отчет в странности этой гипотезы и, пытаясь сделать ее как можно более понятной для вас, я воспользуюсь ее крайними следствиями, к которым, как мне представляется, она должна нас неизбежно привести. Итак, мир более не изменяется непрерывным образом, бесконечно малыми неощутимыми порциями — он изменяется скачками. Эти скачки очень малы для регистрации их глазами таких близоруких существ, как человек, и именно их малость создавала нам иллюзию непрерывности — известно, что близорукие, глядя на страницу печатного текста, с некоторого расстояния не различают черных букв и остального белого поля листа, а видят одну однородную серую поверхность. Теперь уже нельзя говорить, что «природа не делает скачков» (*Natura non facit saltus*), — на самом деле она поступает именно наоборот. И не только материя, возможно, сводится к атомам, а даже и мировая история и, я скажу, даже само время, поскольку два мгновения, заключенные в интервале между двумя скачками, не могут быть различимы, ибо они принадлежат одному и тому же состоянию мира.

Однако не следует слишком спешить, ибо сейчас очевидно лишь то, что мы весьма далеки от завершения борьбы между двумя стилями мышления — одного, характерного для атомистов, верящих в существование простейших первоэлементов, очень большого, но конечного числа комбинаций которых достаточно для объяснения всего разнообразия аспектов Вселенной, и другого, присущего приверженцам идей непрерывности и бесконечности. Эта борьба будет длиться все время, пока люди будут заниматься наукой, пока мыслит человечество. Она обусловлена противоборством двух непримиримых потребностей человеческого разума, от которых он не может избавиться, не перестав быть таковым, — потребности понимать, — а мы можем понять только конечное, и по-

требность видеть, — а мы можем видеть только протяженное, которое есть бесконечное.

Если эта борьба и не должна привести к окончательной победе одной из борющихся сторон, то это вовсе не означает, что она бесплодна, ибо при каждом новом сражении перемещается само поле сражения и в результате каждый раз совершается шаг вперед — завоевание, достигающееся не одному из противников, а всему человечеству.

Глава VIII

НОВАЯ МЕХАНИКА

Я должен извиниться за то, что вынужден сегодня говорить по-французски. Хотя на предыдущих моих лекциях я объяснялся по-немецки, но объяснялся слишком плохо: говорить на чужом языке так же трудно, как хромоте ходить; нужны костыли. До сих пор моими костылями были математические формулы, и вы не можете себе представить, какая это поддержка для оратора, который встречает затруднения в выражении своих мыслей. Сегодня я не хочу пользоваться формулами, я остаюсь без костылей и поэтому должен говорить по-французски.

Всем известно, что в этом мире нет ничего окончательно установленного, неизменного. Самые великие, самые могущественные государства не вечны; это — излюбленная тема пророков. Научные теории, так же как и государства, не могут быть уверены в завтрашнем дне. Вряд ли вы найдете другую теорию, которая казалась бы менее подверженной разрушительной силе времени, чем механика Ньютона; она представлялась неколебимым монументом. И вот в настоящее время, если нельзя еще сказать, что монумент повержен на землю — это было бы преждевременно, — то во всяком случае он сильно пострадал под ударами великих разрушителей. Один из них, Макс Абрагам, находится среди вас, другой — голландский физик Лоренц. Я хотел бы сказать вам несколько слов о развалинах старого здания и о новой постройке, которую хотят воздвигнуть на его месте.

Прежде всего можно задать вопрос: что характеризует старую механику? Старую механику характеризует следующий простой факт: я беру тело, нахо-