

Глава I

ЭВОЛЮЦИЯ ЗАКОНОВ

Бутру в своих работах о случайности законов природы задает такой вопрос: не подвержены ли изменению законы природы? Возможно ли, чтобы весь мир непрерывно эволюционировал, а сами законы, т. е. правила, по которым эта эволюция совершается, одни оставались совершенно неизменными? Ученые, конечно, никогда не согласятся с тем, что законы могут быть подвержены изменению; в том смысле, в каком они понимали бы эту идею, они не могли бы признать ее, не отрицая законности и даже возможности науки. Но философ может с полным правом поставить такой вопрос, рассмотреть различные решения, им допускаемые, и заключения, к которым они приводят, и попытаться согласовать их с законными требованиями ученых. Мне хотелось бы рассмотреть этот вопрос с нескольких точек зрения; при этом я, собственно говоря, выскажу не заключения, но различные размышления, не лишённые, быть может, интереса. Читатель простит меня, если я попутно буду слишком долго останавливаться на некоторых смежных вопросах.

I

Встанем сначала на точку зрения математика, Предположим на минуту, что законы природы в течение веков подвергались изменениям, и спросим себя, имеем ли мы возможность обнаружить эти изменения? Прежде всего, надо иметь в виду, что до тех сравнительно немногих веков, в течение которых человек жил и мыслил, прошли неизмеримо более долгие периоды, когда человека еще не было, а в

будущем наступят другие времена, когда наш род исчезнет. Желая признать эволюцию законов, мы должны ее считать, конечно, очень медленной, так что в течение тех немногих веков, когда человек мыслил, законы природы могли испытать лишь незначительные изменения. Если они эволюционировали в прошлом, то мы должны понимать это прошлое в геологическом смысле. Были ли законы природы вчера такими же, как и сегодня, и останутся ли они такими же и завтра? В каком смысле понимаем мы слова «прежде», «сегодня» и «завтра» в подобном вопросе? Сегодня — это те времена, о которых история сохранила нам воспоминание; прежде — это миллионы лет, предшествовавшие истории, времена, когда спокойно жили ихтиозавры, чуждые философии, а завтра — это миллионы лет того будущего, когда Земля остынет, и не будет человека с его глазами, которые видят, и с его мозгом, который мыслит.

Спрашивается: что такое закон? Закон — это постоянная связь между предыдущим и последующим, между современным состоянием мира и непосредственно наступающим состоянием. Идеальный ученый, которому были бы известны все законы природы, имел бы определенные правила, с помощью которых он мог бы, зная настоящее состояние любой части Вселенной, определить, в каком состоянии эти же части будут находиться завтра. Само собою разумеется, что этот процесс можно продолжать неограниченно: из состояния мира в понедельник он выведет состояние его во вторник, отсюда тем же способом можно будет определить состояние мира в среду и т. п. Но это еще не все; если существует постоянная связь между состоянием мира в понедельник и его состоянием во вторник, то из первого можно вывести второе, но можно также поступить наоборот: зная состояние во вторник, можно определить состояние в понедельник, из состояния мира в понедельник можно будет тем же самым образом вывести заключение о состоянии его в воскресенье и т. д.; одинаково можно будет проникать как в глубь прошлого, так и в даль будущего. Зная мир в настоящий момент и законы, можно предсказать будущее, но равным образом можно отгадать и прошлое; используемый для этой цели прием, по существу, обратим.

Ввиду того, что мы теперь стоим на точке зрения математика, мы должны дать этой концепции возможно более точное выражение, и с этой целью мы прибегнем к языку математики. Мы скажем поэтому, что совокупность законов равносильна системе дифференциальных уравнений, которые связывают скорости изменения различных элементов Вселенной с их величинами в данный момент времени.

Как известно, такая система имеет бесконечное множество решений, но при задании начальных значений всех элементов, т. е. значений в момент $t = 0$ (то, что на обычном языке называется настоящим), решение становится вполне определенным, так что мы можем вычислить значения всех элементов в любой момент как для $t > 0$, что соответствует будущему, так и для $t < 0$, т. е. для прошлого. При этом важно заметить, что от настоящего к прошедшему мы заключаем совершенно таким же образом, как и от настоящего к будущему.

Но если дело обстоит так, то какими средствами располагаем мы для того, чтобы узнать геологическое прошлое, т. е. историю тех времен, в течение которых законы могли изменяться? Это прошлое недоступно нашему непосредственному наблюдению, и мы можем знать о нем только по тем следам, которые были им оставлены в настоящем, мы можем узнать его лишь через настоящее, и притом дедуктивно вывести его из настоящего мы можем лишь посредством только что мною изложенного процесса; этот же процесс позволяет нам равным образом из настоящего вывести будущее. Но можем ли мы при помощи этого процесса открыть изменения в законах? Очевидно, нет! Ведь мы можем применять эти законы, лишь предполагая, что они остались неизменными; непосредственно мы знаем, например, только состояние мира в понедельник и правила, связывающие это состояние с состоянием в воскресенье, и, применяя эти правила, мы определяем состояние в воскресенье; но если нам захочется идти дальше и вывести отсюда состояние в субботу, то для этого, несомненно, нужно допустить, что сами правила, при помощи которых мы перешли от понедельника к воскресенью, остались теми же самыми между воскресеньем и субботой. В противном случае мы имели бы право сделать только один

вывод: невозможно знать происшедшее в субботу. Если, стало быть, постоянство законов входит в предпосылки всех наших умозаключений, то мы не можем не найти его снова в выводе.

Зная современные орбиты планет, Лавуазье вычисляет, предположим, на основе закона Ньютона, каковы они будут через 10 000 лет. Какие бы способы вычислений он ни применял, он ни в коем случае не мог бы прийти к заключению, что по истечении стольких-то тысячелетий закон Ньютона перестанет быть верным. Он мог бы, изменив в своих формулах знак перед временем, вычислить, каковы были эти орбиты 10 000 лет тому назад, но, как он уверен заранее, никогда не обнаружит, что закон Ньютона не всегда был один и тот же.

Итак, для того чтобы мы могли кое-что узнать о прошлом, мы непременно должны допустить, что законы остались совершенно без всяких изменений; если мы это допустим, то вопрос об эволюции законов отпадет; при отказе от этого допущения данный вопрос станет неразрешимым, так же, как и всякий другой вопрос, относящийся к прошлому.

II

Мне могут возразить: разве не может случиться так, что применение предыдущего приема приведет к противоречию или, другими словами, что наши дифференциальные уравнения не будут иметь решения? Так как исходная посылка всех наших рассуждений, т. е. гипотеза о неизменности законов, привела бы нас, таким образом, к абсурдному следствию, то мы доказали бы путем приведения к абсурду, что законы эволюционировали, хотя для нас и осталось бы навсегда скрытым, в каком именно направлении они изменились.

Так как процесс, к которому мы прибегаем, обратим, то сказанное нами выше применимо и к будущему, и возможны, по-видимому, случаи, когда мы могли бы утверждать, что к такому-то сроку мир должен погибнуть или изменить свои законы; например, может случиться, что одна из величин, с которыми мы должны были иметь дело, согласно вычислению обращается в бесконечность или получает физически

невозможное значение. Погибнуть или изменить свои законы — это почти одно и то же; мир, законы которого отличались бы от наших, был бы уже не нашим миром, а каким-то другим.

Возможно ли, чтобы изучение современного мира и его законов привело нас к формулам, не свободным от подобных противоречий? Законы выводятся из опыта; если они говорят нам, что состояние *A* в воскресенье влечет за собой состояние *B* в понедельник, то, значит, оба состояния *A* и *B* были наблюдаемы и ни одно из них не является физически невозможным. Если мы продолжаем этот процесс дальше и делаем выводы, переходя каждый раз от одного дня к следующему, от состояния *A* к состоянию *B*, от состояния *B* к состоянию *C*, от состояния *C* к состоянию *D* и т. д., то все эти состояния физически возможны. Действительно, если бы состояние *D*, например, не было возможным, то не был бы возможен опыт, который доказывает, что состояние *C* по истечении дня порождает состояние *D*. Поэтому, как бы далеко мы ни зашли в нашем процессе дедукции, мы никогда не натолкнемся на физически невозможное состояние, т. е. на противоречие. Если же какая-либо из наших формул приведет нас к противоречию, то это значит, что мы вышли за границы опыта, т. е. произвели экстраполяцию. Предположим, например, что при известных условиях температура, как показывает наблюдение, понижается за день на один градус; если в данный момент температура равна, например, 20 градусам, то мы заключаем, что через 300 дней она будет -280° ; это абсурд и физически невозможно, так как -273° есть абсолютный нуль. Что же отсюда вытекает? Показывало ли наблюдение, что в некоторый день температура изменилась от -279° до -280° ? Конечно, нет! Ведь обе эти температуры не существуют. Наблюдение показало, например, что закон был приблизительно верен между 0° и 20° , и отсюда мы сделали необоснованное заключение, что он должен оставаться таким же до температуры -273° и даже ниже; это — незаконная экстраполяция. Но экстраполировать формулу, выведенную из опытов, можно неисчислимым множеством способов, и между ними всегда можно выбрать такую экстраполяцию, которая исключает физически невозможные состояния,

Законы нам известны только приблизительно; опыт лишь ограничивает наш выбор, и между всеми законами, которые он позволяет нам выбрать, мы всегда можем подобрать такие, которые не приведут нас к противоречию наподобие описанного выше, так что мы не будем вынуждены сделать заключение об изменяемости законов. Итак, этот способ также не дает нам возможности доказать эволюцию законов — ни в будущем, ни в прошлом.

III

Теперь нам могут возразить: «Вы говорите, что, переходя при помощи наших законов от настоящего к прошлому, мы никогда не придем к противоречию, а тем не менее ученым пришлось уже натолкнуться на противоречия, и разрешить их не так легко, как вы предполагаете. Я допускаю даже, что эти противоречия лишь кажущиеся и со временем они, по всей вероятности, будут разрешены; но ведь из ваших рассуждений следует, что даже кажущееся противоречие должно было бы быть исключено».

Поясним это примером. Если по законам термодинамики вычислить время, в течение которого Солнце могло снабжать нас теплом, то мы найдем приблизительно 50 000 000 лет. Этот период геологи считают недостаточным: не говоря уже о том, что эволюция органических видов должна была совершаться гораздо медленнее (это вопрос спорный), но на отложение тех пластов, где находятся остатки растений и животных, которые не могли бы существовать без Солнца, требуется по крайней мере в десять раз большее число лет.

Причина этого противоречия заключается в том, что рассуждение, на котором основывает свое доказательство геолог, носит совершенно иной характер, чем рассуждение математика. Наблюдая одинаковые явления, мы приходим к выводу об одинаковости причин; например, найдя ископаемые остатки животных, которые относятся к ныне живущему семейству, мы заключаем, что в эпоху, когда происходило отложение пласта, содержащего эти остатки, условия, без которых животные этого семейства не могли бы жить, были все в наличии.

На первый взгляд то же самое делает и математик, на точку зрения которого мы становились в предыдущих параграфах; он также делал заключение, что одинаковые явления могут быть порождены лишь одинаковыми причинами, если только законы не изменились. Однако здесь все-таки есть весьма значительная разница. Рассмотрим состояние мира в данный момент и в некоторый предшествующий; состояние мира или даже весьма малой части его есть нечто, в высшей степени сложное и зависящее от очень большого числа элементов. Но для простоты предположим, что таких элементов всего два, так что двух данных достаточно, чтобы определить это состояние. Данные эти в первый момент будут, например A' и B' , а в последующий момент — A и B .

Формула математика, построенная на основании всех законов, открытых наблюдением, учит его, что состояние AB может быть порождено лишь предшествующим состоянием $A'B'$, но если ему известно лишь одно из двух данных, например A , и ему неизвестно, сопутствует ли ему второе данное B , то его формула не дает ему возможности прийти к какому бы то ни было заключению. В лучшем случае, если явления A и A' покажутся ему связанными между собою и сравнительно не зависящими от B и B' , он сделает заключение от A к A' , но никогда он не выведет двух данных A' и B' из единственного данного A . Геолог же, напротив, наблюдая единственное явление A , выведет, что оно могло быть порождено лишь совокупностью причин A' и B' , которые часто порождают его на наших глазах, так как в большинстве случаев это явление A отличается столь специфичным характером, что другая совокупность причин, которая привела бы к тому же результату, была бы абсолютно неправдоподобной.

Если два организма одинаковы или сходны, то это сходство не может быть случайным, и мы с достаточным основанием можем сказать, что они жили в сходных условиях; найдя остатки такого организма, мы можем быть уверены не только в том, что прежде существовал зародыш, сходный с тем, из которого в настоящее время развивается подобное существо, но также и в том, что внешняя температура была не выше той, при которой этот зародыш может

развиваться. В противном случае пришлось бы прийти к заключению, что эти остатки представляют собой «игру природы», как предполагали в XVII веке; нет надобности доказывать, что подобное заключение ни в коем случае не вяжется с логикой. Существование органических окаменелостей есть лишь наиболее яркий случай, и мы могли бы привести примеры такого же рода, не выходя за пределы минерального царства.

Таким образом, геолог может делать выводы в тех случаях, когда это невозможно для математика. Но зато в противоположность математику он рискует впасть в противоречие. Если из одного-единственного обстоятельства геолог делает заключение о нескольких предыдущих, если объем заключения в некотором смысле больше, чем объем предпосылок, то может случиться, что заключение, выведенное из одного наблюдения, находится в противоречии с заключением, к которому приводит другое наблюдение. Каждый изолированный факт становится как бы центром излучения. Математик из каждого отдельного факта выводит только один факт, геолог же выводит несколько фактов; из имеющейся у него светящейся точки он делает светящийся кружок большей или меньшей величины; две светящиеся точки, стало быть, дадут ему два кружка, которые могут накладываться один на другой, откуда и следует возможность противоречия. Например, если геолог находит в пласте моллюсков, которые не могут жить при температуре ниже 20° , то он приходит к заключению, что моря того времени были теплыми; но если затем другой геолог откроет в той же формации других животных, которые не могли бы выжить при температуре выше 5° , то он придет к выводу, что эти моря были холодными.

Быть может, есть основание надеяться, что наблюдения в действительности не приведут к противоречию или что противоречия не окажутся непреодолимыми, но сами правила формальной логики не гарантируют, так сказать, от противоречия. Если дело обстоит так, то возникает вопрос: не придем ли мы, рассуждая подобно геологам, к столь абсурдному заключению, что будем вынуждены заключить об изменяемости законов?

IV

Я позволю себе сделать здесь отступление. Только что мы видели, что геолог обладает оружием, которого математик не имеет и которое дает геологу возможность заключать от настоящего к прошлому. Почему бы этому же орудию не позволить нам заключить и от настоящего к будущему? Когда я вижу двадцатилетнего человека, то я уверен, что он прошел все этапы от младенчества до зрелости, и, следовательно, за последние 20 лет на Земле не произошло такой катастрофы, которая уничтожила бы все живое; но я отнюдь не могу заключить из этого, что такая катастрофа не произойдет в ближайшие 20 лет. Имсющиеся у нас средства познания прошлого оказываются непригодными, когда дело идет о будущем, и потому будущее кажется нам более таинственным, чем прошлое.

Здесь мне приходится сослаться на одну статью, которую я написал на тему о случайности ¹⁾; я там привел взгляд Лаланда, который в противоположность общераспространенному мнению высказал следующее положение: если будущее и определяется прошлым, то прошлое, однако, не определяется будущим; одна и та же причина может привести только к одному результату, тогда как один и тот же результат может быть вызван многими различными причинами. Если мы согласимся с этим мнением, то должны будем признать, что будущее узнать легко, и лишь прошлое является таинственным.

Я не мог согласиться с этим мнением, но я выяснил, каким образом оно могло возникнуть. Принцип Карно учит нас, что энергия, которую ничто не в состоянии уничтожить, стремится рассеяться. Температуры выравниваются, и мир стремится к однородности, т. е. к смерти. Стало быть, значительные различия в причинах приводят к малым различиям в следствиях. Когда различия в следствиях становятся столь малыми, что наши наблюдения уже неспособны их распознать, то мы теряем всякую возможность обнаружить различия, некогда имевшие место в причинах, которые вызвали эти следствия, сколь бы велики не были эти различия.

¹⁾ См. «Наука и метод», книга I, глава IV. — *Примеч. ред.*

Но именно благодаря тому, что все стремится к смерти, жизнь представляет исключение, которое нуждается в объяснении.

Если камни, предоставленные произволу случая, скатываются с горы, то они рано или поздно упадут в долину; если мы находим камень у самого подножия горы, то это тривиальный факт и ничего не говорит нам о предыдущей истории камня; мы не можем узнать, в каком месте горы находился камень до падения.

Но если нам придется встретить камень вблизи вершины, то мы можем быть уверены в том, что он всегда там находился; если бы камень лежал на склоне горы, то он скатился бы вниз к самому подножию горы; к такому выводу мы могли бы прийти с тем большим основанием, чем исключительнее случай и чем меньше его вероятность.

V

Я только попутно затрагиваю этот вопрос; о нем стоило бы поразмышлять, но мне не хочется слишком далеко уклоняться от моей темы.

Можно ли считать вероятным, что противоречия геологов когда-нибудь приведут ученых к заключению об эволюции законов? Прежде всего необходимо заметить, что науки лишь в своем неразвитом состоянии прибегают к тем заключениям по аналогии, которыми вынуждена довольствоваться современная геология. По мере своего развития науки приближаются к тому состоянию, которое, по-видимому, уже достигнуто астрономией и физикой и в котором законы допускают математическую формулировку. С этого момента то, что мы говорили в начале этой статьи, будет верным без всяких ограничений. Но многие полагают, что рано или поздно все науки должны будут пройти через ту же самую эволюцию. В таком случае трудности, которые могли бы нам встретиться, имеют лишь временный характер и должны отпасть, как только науки выйдут из неразвитого состояния.

Но у нас нет даже надобности ждать этого неопределенного будущего.

В чем состоит заключение по аналогии, к которому прибегает геолог? Факт из геологического прош-

лого кажется ему столь схожим с современным, что он не может признать это сходство случайным. Он считает невозможным объяснить его иначе, как допустив, что эти два факта вызваны совершенно одинаковыми условиями. Возможно ли, чтобы он представлял себе, будто условия были совершенно одинаковы, за исключением лишь того маленького обстоятельства, что вследствие изменения законов природы, происшедшего за это время, весь мир изменился до неузнаваемости? Он утверждал бы, что температура должна была остаться неизменной, тогда как вследствие ниспровержения всей физики влияния температуры претерпели бы радикальное изменение, так что само слово «температура» потеряло бы всякий смысл. Как легко видеть, ни в каком случае он никогда не согласится остановиться на подобной концепции; это абсолютно не согласуется с его логикой.

VI

Но, может быть, человечество будет существовать дольше, чем мы предположили, столь долго, что оно сумеет заметить, как на его глазах происходит изменение законов? Или, быть может, человечество изобретет столь чувствительные инструменты, что это изменение, несмотря на его медленность, можно будет обнаружить через несколько поколений? Об изменении законов мы тогда узнали бы не путем индукции или умозаключения, а из непосредственного наблюдения. Не теряют ли в таком случае предыдущие рассуждения своего значения? Мемуары, в которых излагаются опыты наших предшественников, представляли бы собой лишь следы прошлого, которые давали бы нам только косвенные сведения об этом прошлом.

Старые документы для историка имеют такое же значение, как окаменелости для геолога, а труды прежних ученых являются старыми документами. О мыслях этих ученых они говорят нам лишь постольку, поскольку люди прежних времен походили на нас. Если бы произошло изменение естественных законов, то это отразилось бы на всех частях Вселенной, и человечество также не могло бы ускользнуть от него; если предположить, что ему удалось бы выжить в новых условиях, то оно должно было бы

подвергнуться изменению, чтобы приспособиться. Тогда язык прежних людей стал бы для нас непонятным; слова, которые они употребляли, не имели бы для нас смысла или, в лучшем случае, имели бы для нас не тот смысл, что для них. Не происходит ли это уже и теперь по истечении нескольких столетий, хотя законы физики остаются постоянными?

Итак, каждый раз мы возвращаемся к одной и той же дилемме: либо свидетельства прежних веков являются для нас вполне ясными, мир остался неизменным, и ни о чем другом они нам не могут сказать; либо же эти документы являются для нас непонятными, и мы ничего не узнаем из них, не узнаем даже, что законы изменились; мы прекрасно понимаем, что требуется не очень много, чтобы эти документы превратились для нас в мертвую букву.

Кроме того, люди прошлого, как и мы, имели только фрагментарное знание законов природы. Мы всегда найдем способ согласовать два таких фрагмента, даже если бы они сохранились нетронутыми, а тем более если из древности нам остается только слабое, туманное, наполовину стертное изображение.

VII

Встанем теперь на другую точку зрения. Законы, которые выведены нами из непосредственных наблюдений, представляют собой только результирующие. Возьмем, например, закон Мариотта. Большинству физиков он представляется лишь как следствие кинетической теории газов: молекулы газа движутся со значительными скоростями, они описывают сложные траектории, точные уравнения которых мы могли бы написать, если бы знали, по каким законам они взаимно притягиваются или отталкиваются. Рассматривая эти траектории с точки зрения теории вероятностей, можно доказать, что плотность газа пропорциональна его давлению.

Таким образом, законы, которым подчиняются доступные наблюдению тела, представляют собою не что иное, как следствия молекулярных законов. Их простота лишь кажущаяся, за ней скрывается чрезвычайно сложная действительность, так как степень ее сложности измеряется числом самих молекул. Но

именно благодаря тому, что это число очень велико, отличия в деталях взаимно уравниваются, и мы верим в гармоническое соотношение.

Но сами молекулы в свою очередь могут быть целыми мирами; их законы, может быть, также имеют характер результирующих, и, чтобы найти их основание, пришлось бы спуститься к молекулам молекул и т. д.; неизвестно, где можно было бы остановиться.

Таким образом, законы, которые открыты благодаря наблюдению, зависят от двух обстоятельств: от молекулярных законов и от расположения молекул. Неизменяемостью отличаются молекулярные законы, так как это истинные законы, а другие — только кажущиеся. Но расположение молекул может меняться, а с ним изменяются и наблюдаемые законы. Это могло бы служить доводом в пользу эволюции законов.

VIII

Представим себе мир, различные части которого обладают столь совершенной теплопроводностью, что между ними постоянно поддерживается тепловое равновесие. Жители этого мира не имели бы никакого представления о том, что мы называем разностью температур; в их сочинениях по физике совершенно отсутствовала бы глава, посвященная термометрии. За исключением этого пункта, их теории могли бы быть довольно полными и содержали бы множество законов, даже более простых, чем наши.

Предположим теперь, что этот мир медленно охлаждается вследствие излучения: температура его остается везде одинаковой, но понижается с течением времени. Допустим, что один из обитателей этого мира впадает в летаргический сон и просыпается лишь через несколько веков; предположим еще, раз уж мы так щедры на предположения, что он может жить в охладевшем мире и что он сохранил память о прошлом. Он увидит, что его потомки по-прежнему пишут сочинения по физике и, как и раньше, ничего не говорят о термометрии, но законы, которые они учат, совершенно отличны от тех, которые были ему известны. Например, в свое время его учили, что вода кипит при давлении в 10 миллиметров ртутного столба, тогда как по наблюдениям новых физиков вода

закипает лишь, если понизить давление до 5 миллиметров. То тело, которое он прежде знал в виде жидкости, теперь будет встречаться лишь в твердом состоянии и т. д. Все взаимодействия между различными частями Вселенной зависят от температуры, и с изменением температуры все изменяется до неузнаваемости.

Спрашивается: а нет ли такой физической сущности, столь же непознаваемой для нас, как температура для обитателей нашего фантастического мира? Не подвержена ли эта сущность постоянному изменению, подобно температуре шара, теряющего тепло через излучение, и не влечет ли это изменение за собой изменение всех законов?

IX

Вернемся к нашему воображаемому миру и спросим себя: не могли бы его обитатели, не повторяя истории спящих жителей Эфеса, заметить эту эволюцию? Как бы ни была совершенна теплопроводность на их планете, она, несомненно, не была бы абсолютной, так что чрезвычайно малые разности температур на ней были бы еще возможны. Долгое время они ускользали бы от наблюдения, но однажды могли бы изобрести более чувствительные измерительные приборы, и какой-нибудь гениальный физик доказал бы существование этих ничтожных разностей. Была бы построена теория, и оказалось бы, что эти разности температур влияют на все физические явления, и, наконец, какой-нибудь философ, взгляды которого показались бы большинству его современников смелыми и безрассудными, выступил бы с утверждением, что в прошлом могло произойти изменение средней температуры Вселенной, а вместе с ней и всех известных законов.

Не могли бы и мы сделать нечто подобное? Например, долгое время основные законы механики считались абсолютными. В настоящее время многие физики утверждают, что они должны быть изменены, или, лучше сказать, расширены, что они верны приблизительно, только для тех скоростей, к которым мы привыкли, и что они теряют силу для скоростей, сравнимых со скоростью света; в подкрепление своих

взглядов они ссылаются на некоторые опыты, выполненные с помощью радия. Тем не менее старые законы динамики остаются практически верными для окружающего нас мира. Нельзя ли, однако, с некоторой правдоподобностью утверждать, что вследствие постоянного рассеяния энергии скорости тел должны стремиться убывать, так как их живая сила стремится превратиться в тепло, и что, возвращаясь к достаточно отдаленному прошлому, мы дошли бы до эпохи, когда скорости, сравнимые со скоростью света, не были исключением, так что законы классической динамики тогда не были верны?

Допустим, с другой стороны, что законы, открываемые наблюдением, имеют лишь характер результирующих, зависящих как от молекулярных законов, так и от расположения молекул. Со временем, когда мы благодаря прогрессу науки постигнем эту зависимость, мы, несомненно, сможем прийти к выводу, что в силу самих молекулярных законов расположение молекул в прежнее время должно было быть не таким, как теперь, и, следовательно, законы, открываемые наблюдением, не всегда были одинаковыми. Мы пришли бы к заключению об изменяемости законов, но, отметим это особо, основанием для такого заключения послужило бы не что иное, как принцип их неизменности! Мы утверждали бы, что видимые законы изменились, но делали бы это лишь в силу того, что молекулярные законы, которые мы отныне рассматривали бы как истинные, были бы признаны постоянными.

Х

Итак, нет ни одного закона, о котором мы могли бы с уверенностью сказать, что в прошлом он был верен с той же степенью приближения, что и сейчас. Больше того, не существует ни одного закона, про который мы могли бы с уверенностью сказать, что невозможно доказать его несправедливость в прошлом. Тем не менее в этом нет ничего такого, что могло бы помешать ученым сохранить свою веру в принцип неизменности, так как всегда, когда закон низводится до степени временного закона, он заменяется другим законом, более общим и более универсальным; своим

разжалованием всякий закон обязан именно воцарению нового закона, и, таким образом, не может наступить междоцарствие, и принципы остаются неприкосновенными; только для них и совершаются перемены, и сами перевороты служат лишь блестящим подтверждением принципов.

Дело обстоит не так, что изменения законов обнаруживаются сначала путем индукции и опыта, а мы лишь потом стараемся их объяснить, подводя их во что бы то ни стало под более или менее искусственный синтез. Нет, синтез идет прежде всего, и если мы приходим к заключению об изменении законов, то лишь для того, чтобы не нарушить синтеза.

XI

До сих пор мы не задавали вопроса о том, изменяются ли законы в действительности, мы лишь спрашивали, могут ли люди считать, что законы изменяются. Но являются ли законы неизменными сами по себе, если рассматривать их как существующие вне разума, который их создал или наблюдал? Такой вопрос не только неразрешим, но и не имеет никакого смысла. К чему нам задаваться вопросом, могут ли законы изменяться со временем в мире вещей в себе, если в таком мире само понятие времени, может быть, не имеет смысла? О том, что собой представляет этот мир, мы ничего не можем ни сказать, ни думать, мы можем только говорить о том, чем он представляется или может представляться уму, не слишком отличающемуся от нашего.

Вопрос, поставленный таким образом, может быть решен. Представим себе два ума, сходные с нашим и наблюдающие Вселенную в две различные эпохи, например, отделенные друг от друга миллионами лет; каждый из них построит науку, т. е. систему законов, выведенных из фактов, открываемых наблюдением. Вполне возможно, что эти науки будут сильно отличаться одна от другой, и в этом смысле можно будет сказать, что законы эволюционировали. Но как бы ни было велико различие, мы всегда можем вообразить ум, который, как и первые два, имеет ту же природу, что и наш, но гораздо большую силу или наделен гораздо большей долговечностью, чем мы; такой

ум будет в состоянии произвести синтез и соединить в одну-единственную формулу, лишенную противоречий, обе частные и приближенные формулы, полученные нашими двумя недолговечными исследователями за тот короткий промежуток времени, которым они располагали. Для этого ума законы останутся неизменными и наука будет непреложной, лишь окажется, что ученые не располагали достаточным материалом.

Разъясним это геометрическим сравнением. Предположим, что изменение мира можно представить аналитической кривой. Каждый из нас видит лишь очень малую дугу этой кривой. Если бы кто-то обладал точным знанием кривой, то он мог бы составить ее уравнение и неограниченно продолжать ее. Но он имеет только приближенное знание дуги и может ошибиться в уравнении кривой; если он попытается продолжить кривую, то линия, которую он проведет, будет отклоняться от действительной кривой и тем сильнее, чем меньше протяжение известной ему дуги и чем дальше он будет продолжать эту дугу. Другой наблюдатель будет знать только другую дугу и при этом лишь приближенно.

Если оба наблюдателя будут находиться на большом удалении друг от друга, то продолжения дуг, которые они проведут, не совпадут; но это вовсе не значит, что новый, более дальнзоркий наблюдатель, который непосредственно видит более длинный отрезок кривой и, таким образом, охватывает своим взглядом одновременно обе дуги, не будет в состоянии написать более точное уравнение и согласовать обе формулы; как бы ни была замысловата действительная кривая, всегда можно найти такую аналитическую кривую, которая на протяжении произвольно заданной длины будет сколь угодно мало отклоняться от действительной кривой.

Многие читатели, несомненно, будут возражать против того, что я постоянно заменяю мир системой простых символов. Но я это делаю не только лишь по профессиональной привычке математика, к этому меня вынуждает и сама природа рассматриваемого вопроса. Мир Бергсона ¹⁾ не имеет законов, иметь их могут

¹⁾ Анри Бергсон (1859—1941) — французский философ-идеалист, представитель антиинтеллектуалистического интуитивизма. — *Примеч. ред.*

лишь более или менее искаженные картины мира, которые создают ученые. Когда говорят, что природа подчиняется законам, под этим подразумевают, что такой портрет обладает достаточной степенью сходства. О нем и только о нем мы можем размышлять, не опасаясь, что сама идея закона, составляющая предмет нашего изучения, обратится в ничто. С другой стороны, эта картина мира может быть разложена: ее можно разбить на элементы и отличить в ней один от другого разные внешние признаки, независимые части. Если я иногда эти элементы упрощал и сводил рассуждения к очень малому числу элементов, то это только вопрос сложности; это ничего не изменяло ни в природе, ни в содержании моих рассуждений, лишь изложение становилось более сжатым.

Глава II

ПРОСТРАНСТВО И ВРЕМЯ

Одной из причин, побудивших меня вернуться к вопросу, которым я занимался неоднократно, является происшедший недавно переворот в наших взглядах на механику. Разве принцип относительности, как его понимает Лоренц, не должен заставить нас принять совершенно новые представления о пространстве и времени и разве он не заставит нас тем самым оставить уже окончательно установленные, казалось бы, выводы? Разве мы не говорили, что геометрия была создана нашим умом, конечно, в связи с опытом, но не из опыта, как нечто принудительно навязанное им, так что, однажды построенная, она уже недоступна никакой проверке, не боится никаких новых покушений со стороны опыта? И, однако, не кажется ли, что опыты, на которых основана новая механика, поколебали и геометрию? Чтобы разобраться во всем этом, я должен кратко напомнить некоторые из основных идей, которые я пытался развить в моих прежних работах.

Прежде всего я устраню понятие о мнимом чувстве пространства, которое будто бы позволяет нам локализовать наши ощущения в каком-то совершенно готовом пространстве, понятие о котором существует до всякого опыта и которое до всякого опыта уже