

Возникновение парадоксов и способы их разрешения¹

Парадокс — это такая ситуация в научном познании, которая характеризуется наличием двух противоположных, взаимоисключающих утверждений по одному и тому же вопросу, причем каждое из утверждений имеет свои аргументы. Но поскольку подобная ситуация вступает в конфликт с логическим законом непротиворечивости, то перед учеными стоит задача преодоления ее, перевода знания в состояние когерентности.

Проблема парадоксов требует выяснения нескольких вопросов. Это прежде всего вопросы об условиях и причинах возникновения парадоксов, об их роли в познавательном процессе. Главным является вопрос о способах разрешения парадоксов, а также о способах их преднамеренного генерирования. Все эти характеристики различны у разных парадоксов, а поэтому важным оказывается и вопрос о классификации парадоксов.

В зависимости от того, к какому типу знания — эмпирическому или теоретическому — относится каждое из противоположных утверждений, можно говорить о следующих типах парадоксов: эмпирико-эмпирических, внутритеоретических, межтеоретических, теоретико-эмпирических.

Эмпирико-эмпирические парадоксы. Это такие парадоксы, в которых оба противоречащих утверждения имеют своим содержанием фактуальное знание, знание, полученное из опыта. Каждое из таких утверждений говорит об одном и том же факте, но говорит о нем по-разному, сообщает о нем нечто иное, противоположное. Одной из

распространенных причин такой разноречивости являются ошибки экспериментов или наблюдений, неточности в их проведении, использование разных по степени совершенства способов и средств исследования.

В 1844 году знаменитый немецкий химик Э.Митчерлих опубликовал статью, в которой писал, что виноградная кислота обладает теми же химическими свойствами, таким же составом и строением, что и винная кислота. Но при этом оказывалось, что в отличие от последней виноградная кислота оптически пассивна, т.е. не обладает способностью отклонять поляризованный луч. Авторитет этого химика был настолько велик, что никто не сомневался в истинности его утверждения относительно идентичности свойств и строения этих кислот. Но тем не менее парадокс был налицо, и он требовал разрешения. Оставаясь на точке зрения Митчерлиха о сходстве данных кислот во всем, кроме оптических способностей, ни он сам, ни другие крупные химики не могли разрешить эту загадку. Выйти из затруднения помогла смелость молодого французского ученого Л.Пастера, который усомнился в правоте известного авторитета и допустил возможность ошибочности утверждений Митчерлиха об одинаковости строения кислот. Посредством тончайших, скрупулезных и необычайно трудоемких опытов он действительно обнаружил различия в строении этих веществ и этим объяснил разницу оптических свойств данных кислот².

Таким образом, средством разрешения парадоксов, как в этом, так и в других аналогичных случаях является проведение более тщательных экспериментальных исследований, использование более совершенных методик и инструментов.

В других случаях причиной эмпирико-эмпирических парадоксов может быть неучитывание каких-либо свойств, факторов или условий, имеющих значение для того или иного явления. Вследствие этого также возникает противоречащие друг другу утверждения. В таких ситуациях выход заключается в более разностороннем, более разноплановом и широком изучении явления. Такое изучение поможет найти тот фактор или то условие, знание которых позволит устранить парадокс, примером чего может служить, скажем, ситуация с так называемым парадоксом прочности в геологии³. В данном случае суть парадокса состояла в том, что по одним представлениям Земля и составляющие ее породы обладают большой твердостью, так что, например, при крупных землетрясениях наша планета реагирует подобно гигантскому колоколу, а породы можно разбить молотком. С другой же стороны, эти породы обладают большой пластичностью, о чем свидетельствует тот факт, что в горах они смяты в сложные складки.

Проблема разрешилась, когда была установлена способность пород к пластической деформации, к поведению наподобие вязкой жидкости, что происходит под влиянием относительно слабых, но длительно действующих напряжений. Таким образом, под действием какого-либо фактора или условия тот или иной объект способен проявлять самые разные и даже противоположные свойства, отчего о нем и возникают противоречивые суждения.

Внутритеоретические парадоксы. Эти парадоксы выступают в форме противоречий между утверждениями или понятиями какой-либо одной теории. Самой распространенной их причиной является появление аномального для этой теории содержания, которое однако исследователи пытаются описать, объяснить, интерпретировать с помощью концептуальных средств данной теории. В результате этого неизбежно возникает противоречие между этим содержанием и характером его описания или истолкования.

Одним из ярких примеров такого парадокса является понятие эфира. Эта вездесущая субстанция была введена по чисто механистическим соображениям, по аналогии со звуковыми волнами, распространяющимися в воздухе. Эфир был той средой, в которой якобы распространялись световые волны. Но поскольку эти волны были поперечными, то эфир должен был быть твердым, несжимаемым телом. Но тогда небесные тела должны были двигаться в таком теле, не испытывая сопротивления. Позднее эфиру пришлось приписать еще одно исключительное свойство — его признали привилегированной системой отсчета, неподвижной относительно всех других систем. Нагромождение таких неестественных и противоречивых свойств привело в конце концов это понятие в конфликт с основами теории, притом теории новой, которая отказалась от механистической интерпретации света и других электромагнитных явлений. Это была специальная теория относительности. Получивший в ней расширенное толкование принцип относительности привел к выводу о неправомерности допущения существования какой-либо привилегированной системы отсчета, что и потребовало устранения из физики представления об эфире⁴. В этом примере просматривается один из чрезвычайно продуктивных способов разрешения парадоксов. Поскольку причиной подобных парадоксов является использование неадекватных концептуальных средств и представлений, то преодолеть парадокс можно благодаря выходу к новой, адекватной аномальному явлению теории и отвержения прежних взглядов с позиций этой теории. Аналогичную природу имел парадокс в электродинамике движущихся тел, вызванный гипотезой Лоренца о сокращении раз-

меров тел в направлении их движения. Разрешение этого парадокса было достигнуто таким же способом посредством осмысления соответствующих явлений с позиций новых представлений о пространстве и времени, выработанных Эйнштейном⁵.

Указанный способ ликвидации парадоксов обнаруживает их истоки: партикулярность (т.е. отнесенность неадекватного истолкования лишь к какой-либо части соответствующей теории), а также некогерентность этой части (ее логическую несвязность, несогласованность с теорией). Поэтому при нахождении адекватной трактовки данная часть легко устраняется как концептуально и логически чужеродная. Но в определенных случаях такая часть удерживается и остается в теории. Это возможно тогда, когда устанавливается, что эта часть не является вовсе неадекватной, а представляет собой частный, предельный случай какого-либо более широкого содержания. Тогда парадокс носит несколько иной характер.

Так, в геометрии Евклида 5-й постулат (положение о параллельных линиях) также является партикулярным, поскольку он вводится Евклидом только во второй части его “Начал” и необходим для вывода теорем именно этой части. Тем самым очевидна его необходимость для развития теории Евклида: без данного постулата он не смог бы получить целый ряд последующих теорем. Следовательно, данный постулат оказывается необходим и продуктивен. Но в то же время он некогерентен другим исходным постулатам и аксиомам, т.е. логически не связан с ними, не может быть выведен из них. В этом противоречии и заключается суть данного парадокса.

Но этот постулат стал причиной и второго рода парадокса. Многие геометры сразу после Евклида рассматривали его как следствие остальных аксиом и постулатов “Начал” и вплоть до 19-го века потратили много сил для того, чтобы доказать этот постулат и вывести его в качестве следствия из других исходных положений. Однако были и такие геометры и даже философы (например, известный неоплатоник 5-го века Прокл), которые сомневались в правильности 5-го постулата и говорили о необходимости его исключения из теории.

Двоякая природа парадокса затруднила и чрезвычайно удлинила время его преодоления. Само решение проблемы оказалось также двояким. Гениальный и до дерзости смелый Н.И.Лобачевский, в первых, показал, что сомнения в правомерности этого постулата не могут быть вполне верными: постулат имеет право на существование, но только как предпосылка для получения определенного рода теорем, именно тех, которые с его помощью получил Евклид во второй части своего сочинения. Во-вторых, данный постулат является пол-

ностью независимым от других аксиом и постулатов, а поэтому не может быть доказан. Он выбран произвольно для обоснования других теорем. Но в таком случае также произвольно могут быть выбраны и контравверсы этого постулата — противоположные ему утверждения, с помощью которых в свою очередь можно получить новые следствия, которые будут противоречить положениям евклидовой геометрии, но которые тем не менее не будут находиться в противоречии друг с другом и логически будут вполне законными. Благодаря такому способу разрешения указанного парадокса и была получена неевклидова геометрия.

Из рассмотренных видов парадоксов видно, что партикулярность и некогерентность определенных частей теорий могут быть различного характера. В одних случаях эти части являются полностью ошибочными, а поэтому должны быть изъяты из теоретических построений, в других же случаях они обладают ограниченной достоверностью и нужно, во-первых, определить границы этой достоверности, а во-вторых, найти способ перехода к другому рода содержанию, где будут действовать предпосылки иного характера и притом не меньшей, а даже большей продуктивности. С их помощью может осуществиться выход к новому парадоксальному содержанию. Так что парадоксальность процесса познания становится предвестником нового парадоксального содержания. Парадокс разрешается с помощью парадокса. Это и позволяет преодолеть тупики и безрезультатность поисков в рамках традиционного подхода.

Межтеоретические парадоксы. Такими парадоксами можно назвать утверждения или понятия противоположного содержания, относящиеся к одному и тому же явлению, но принадлежащие разным теориям. Они возникают вследствие использования разными теориями данных различной степени достоверности, существования, вследствие опоры одних теорий на ограниченные или на ошибочные представления общего характера, а других — на более фундаментальные и истинные. Причиной может быть также абсолютизация какого-либо общего принципа, неправомерное распространение его на слишком широкую область действительности, тогда как на деле в какой-либо из сфер действуют факторы, исключаящие или ограничивающие действие такого принципа. Причиной может быть также необоснованное приписывание какому-либо явлению несвойственных ему характеристик. Так, например, Лоренц считал эфир привилегированной системой координат, наделил ее свойством неподвижности и утверждал, что уравнения Максвелла справедливы только для этой системы. “Это было, — писал А.Эйнштейн, — поистине парадоксаль-

ное положение, потому что (лоренцова. — А.М.) теория, казалось, ограничивает инерциальные системы сильнее, чем классическая механика”⁷⁶.

Обнаружение дефекта теории в таком случае было осуществлено путем установления того обстоятельства, что утверждение теории Лоренца совершенно не было обосновано с эмпирической точки зрения. Парадокс был разрешен распространением принципа относительности на все инерциальные системы. В других случаях, напротив, преодоление парадокса достигается сужением сферы действия какого-либо неоправданно и чрезмерно экстраполированного положения. На необходимость такой ограничивающей операции может указать обнаружение феномена, несогласовывающегося с подобной экстраполяцией. В 19 веке после открытия Второго начала термодинамики возникла идея так называемой “тепловой смерти” Вселенной. Эта идея вытекала из распространения данного положения на все сферы реальности. Однако явления органической природы, где имеет место не движение к беспорядку, а наоборот — к усложнению форм, противоречили такому представлению. Парадокс между термодинамикой и теорией Дарвина был разрешен ограничением области действия Второго начала. Для последнего такой областью оказались замкнутые системы, тогда как для законов дарвинизма — открытые. “Изолированные системы эволюционируют к хаосу, — пишет И.Пригожин, — открытые системы эволюционируют ко все более высоким формам сложности”⁷⁷.

Таким образом, для преодоления парадоксов подобного рода важно суметь обнаружить обязательно наличествующий дефект в одном из противоречащих утверждений или понятий. Для этого требуется более широкий взгляд на проблему, привлечение более обширного круга данных или теоретических положений, критическая оценка и пересмотр вызывающих сомнения принципов.

Теоретико-эмпирические парадоксы. Это наиболее широкий класс научных парадоксов. Он имеет и более широкий круг вызывающих его причин. Эти парадоксы представляют собой противоречия между положениями или следствиями теории, с одной стороны, и утверждениями фактуального характера. Трудность преодоления таких парадоксов состоит в том, что данная теория чаще всего пользуется общим признанием и дает, как считается, серьезное обоснование своим выводам. Это и затрудняет появление сомнений в отношении таких выводов, а следовательно, и уводит исследователей от необходимости переоценки как выводов, так и тем более самой теории.

Одной из распространенных причин теоретико-эмпирических парадоксов является ограниченность того эмпирического базиса, на

основе которого, с одной стороны, было сформировано соответствующее теоретическое утверждение, а с другой — скудость данных о противоречащем этому утверждению факте. Иными словами, корень парадокса кроется в неполноте эмпирических данных и соответственно в неполноте теоретических представлений. Элиминация парадокса возможна благодаря основательному и детальному изучению фактов первого и второго рода. Вследствие этого может выявиться сущностное единство обоих родов фактов, и окажется, что причиной противоречащего явления было какое-либо условие, определенным образом модифицирующее общую сущность. На основе новой информации открывается возможность такой корректировки теории, которая позволит сформировать непротиворечивое толкование ранее конфликтной ситуации⁸.

Знание процесса возникновения подобного рода парадоксов подсказывает один из способов преднамеренного их генерирования. Таким способом является воздействие на те или иные виды явлений каким-либо специфическим фактором, помещение этих явлений в особые условия, в результате чего проявляются необычные парадоксальные свойства данных явлений, что явится побудительным стимулом к новым исследованиям и толчком к поиску в совершенно ином направлении.

Неполнота, а чаще всего крайняя бедность знаний о каком-либо явлении может породить такую необычную разновидность парадоксов, которые можно назвать парадоксами когнитивной пустоты, или нулевого результата. Процесс возникновения таких парадоксов следующий. На основании имеющихся знаний о каком-либо классе или типе явлений ученые выдвигают гипотезу о существовании еще одного образца таких явлений, хотя никаких эмпирических данных о последнем у них нет. С целью подтверждения гипотезы начинается поиск эмпирических свидетельств существования соответствующего феномена. Однако этот поиск дает нулевой результат, не отвечает на вопрос. Исследователи оказываются перед познавательной дилеммой: существует искомое явление или не существует, продолжать поиск или прекратить его. Поскольку ни у одной из частей этой дилеммы нет убедительных аргументов или контраргументов, то ученые чаще всего приходят к прагматически верному выводу: продолжать поиск, стремясь при этом улучшить средства и методы поисковой деятельности. Особенно заманчива и привлекательна такая установка при решении фундаментальных и мировоззренческих проблем, могущих повлиять на весь облик наших представлений о мире. Именно так обстоит дело в настоящее время с астросоциологическим парадок-

сом — с неудачами обнаружить внеземные цивилизации, хотя многие теоретические рассуждения допускают возможность существования таких цивилизаций⁹.

Причиной появления парадоксов может быть упрощение объекта теории. Непреднамеренно или преднамеренно исследователи принимают во внимание некоторые характеристики, объекты, считая, например, что они слишком малы и незначительны, чтобы повлиять на качество гносеологического образа данного объекта. Однако новые познавательные и практические задачи ставят перед этим образом такие проблемы, ответы на которые из-за указанного качества знания об этом объекте вступают в противоречие с другими утверждениями о данном объекте. Эти-то противоречия и побуждают отказаться от упрощенной модели объекта и начать познавать его неучитывающиеся прежде свойства. Таким способом удается устранить дефекты прежнего знания и снять порожденные ими парадоксы.

Такой процесс имел место в истории познания физикой так называемых массовых явлений, или статистических систем, т.е. образований из огромного множества элементов, например, газов. Классическая статистическая механика рассматривала элементы таких систем как материальные геометрические точки, абстрагировавшись от их внутренней структуры и внутренних сил. Элементы внутри системы считались полностью тождественными элементам вне системы, т.е. считалось, что существующие между ними взаимодействия никак не влияют на их свойства. Целое и его свойства, согласно этой точке зрения представляли собой лишь сумму частей и их свойств. Из-за ничтожной малости величин оставался вне поля зрения энергетический обмен между частицами. Под влиянием классического однозначного детерминизма исключалось действие в этих системах вероятностных законов. Квантовая физика, став теорией микропроцессов, начала использовать именно вероятностные методы для изучения свойств и закономерностей индивидуальных частиц. Она установила, что статистические системы не являются вполне аддитивными: при вхождении в систему элементы меняют свои существенные характеристики, в результате чего аддитивность нарушается. В отличие от классических представлений выяснилось, что рост числа элементов приводит к возникновению все новых и новых внутренних связей и взаимодействий, что приводит к изменению структуры системы, к появлению новых свойств, а в конечном счете и к возникновению нового качественного состояния всей системы. Вследствие взаимодействий друг с другом и с системой изменяются и сами элементы¹⁰. Так переход исследований от упрощенной модели объекта к его более полному и

глубокому изучению породил парадоксы, одновременно помог и исключить их.

Источником парадокса может оказаться неточность, присущая таким элементам теории, как понятия, законы или какие-либо другие утверждения. При использовании такого рода знаний для решения определенных задач вполне естественно могут быть получены результаты, которые вступают в конфликт с данными эмпирических исследований. Такие результаты чаще всего появляются при применении упомянутых элементов к проблемам экстремального характера, к задачам, находящимся на грани данной теории с теориями из других областей знания. Подобный характер результатов при всей своей неудовлетворительности оказывается тем не менее продуктивным: он выявляет дефекты соответствующих понятий или законов и ориентирует исследователей на деятельность по устранению этих дефектов. Такое устранение может осуществляться путем уточнения, корректировки дефектных компонентов теории. Но именно эта корректировка способна порой дать весьма важный обновленный результат.

Так было, например, с ньютоновым законом всемирного тяготения, уточненным именно подобным образом Х.Зелигером¹¹, с решением дважды лауреата нобелевской премии Лайнусом Полингом “головоломной проблемы” химической связи между атомами¹². Обнаружив противоречие между представлениями физиков и химиков о характере электронной оболочки углерода, Полинг при опоре на несогласующиеся с этими представлениями данные опыта внес фундаментальные коррективы в эти представления.

Если к появлению парадоксов могут приводить частичные недостатки понятий или законов, то еще в большей мере этому способствуют полностью ошибочные понятия, законы или другие положения. Из них с необходимостью вытекают результаты, которые противостоят реальному положению дел. Но и в данном случае очевидна позитивная роль парадоксов, поскольку они и в этом случае помогают выявить дефекты соответствующих единиц знания и побуждают к работе по формированию достоверных представлений.

Более трудными и приводящими к радикальным изменениям в системе знания являются парадоксы, возникающие вследствие дефектов в основании теорий — в их базисных понятиях, законах, принципах. К числу таких дефектов могут относиться ошибочные понятия или положения, слабо или полностью необоснованные допущения, ограниченные в каком-либо отношении элементы теории, утверждения, сфера действия которых неоправданно сужена или, напротив, чрезмерно расширена. Недостатком может быть неполнота основа-

ния, т.е. отсутствие каких-либо необходимых элементов, а также их несогласованность, а то и противоречивость.

Набор таких недостатков не слишком велик и типичен для многих теорий. Знание этих дефектов крайне важно для своевременного их устранения, а также для успешного нахождения причин парадоксов. Поэтому основание всякой теории целесообразно подвергать целенаправленному и систематическому критическому анализу. Для осуществления такого анализа имеет смысл построить специальный тест, базирующийся на учете чаще всего встречающихся недостатков и достоинств оснований теорий. Такой тест можно представить в виде серии вопросов, касающихся главных характеристик этих оснований. В эту серию необходимо включить по крайней мере следующие вопросы:

ТЕСТ НА ПРОВЕРКУ КОРРЕКТНОСТИ ОСНОВАНИЯ ТЕОРИИ

1. Достаточно ли ясно и точно сформулированы основные понятия, законы и принципы теории?
2. Не является ли тот или иной элемент основания теории частично или полностью ошибочным?
3. Нет ли в основании теории допущений, вызывающих сомнения?
4. Являются ли элементы основания теории по меньшей мере в принципе наблюдаемыми и эмпирически проверяемыми?
5. Обладает ли то или иное понятие, закон или принцип достаточной полнотой?
6. Согласуются ли элементы основания теории с имеющимися эмпирическими данными?
7. Не беден ли арсенал имеющихся эмпирических данных? Нет ли еще каких-либо данных, релевантных данной теории, но по каким-либо причинам непринятых во внимание?
8. Точны ли имеющиеся сведения о фактах, вступающих в противоречие с теорией? Верно ли они понимаются и истолковываются?
9. Достаточно ли обосновано то или иное исходное положение теории?
10. Адекватно ли определены и удовлетворительно обоснованы границы применимости того или иного закона или принципа? Не представляют ли они собой необоснованные, а также чрезмерно экстраполированные элементы теории?
11. Обоснованы ли исходные положения теории с философской или какой-либо другой более общей точки зрения?
12. Достаточно ли полон весь комплекс элементов основания теории?
13. Совместимы ли логически базисные элементы теории? Когерентны ли они? Нет ли между ними противоречий? Не вытекают ли из них выводы, вступающие в противоречие с каким-либо из положений теории?

Если какой-то базисный элемент теории не удовлетворяет какому-либо из только что перечисленных требований, то он скорее всего приведет к появлению парадокса. Важно уметь видеть действительные истоки такого парадокса, а именно то, что он коренится в основе теории, а следовательно, усилия по его преодолению должны быть направлены на это основание.

Путем анализа практики научного познания можно выявить несколько основных способов разрешения подобного рода парадоксов.

Элиминация из оснований теории элемента, ставшего причиной парадокса. Обнаружить такой элемент поможет анализ основ теории с помощью вышеприведенного теста.

Модификация элемента, порождающего парадокс. Эта операция может быть выполнена в самых различных формах. Так, дефектный элемент может быть улучшен путем более точного определения границ его применимости, наложения ограничений на сферу его действия. Понятие, закон или принцип могут быть откорректированы посредством учета масштабности его действия — сверхбольшие и сверхмалые масштабы видоизменяют действие и формы проявления названных элементов. Характер этих изменений зависит от особенностей факторов, проявляющихся в таких масштабах.

Элемент может быть преобразован и таким нередко используемым способом, как придание ему такой формы, которая будет промежуточной между ним и полярной ему формой — межполярной формы. Образно говоря, если исходный элемент представляет собой положительно заряженный объект, то он будет видоизменен не в объект, заряженный отрицательно, а в нейтрально заряженный. Промежуточная форма может быть получена, в частности, путем изменения лишь какой-либо части соответствующего элемента.

Замена неудовлетворительного элемента на противоположный по содержанию элемент. Такая замена очень часто помогает избавиться от парадокса. Исследователи поступают в этом случае по формуле: если из какой-либо исходной предпосылки A вытекает следствие B , но это следствие противоположно реальному факту (его логично обозначить символом $\neg B$), то для того, чтобы получить из основ теории $\neg B$, естественно заменить A на $\neg A$ ¹³.

Действие по этой формуле не всегда дает истинные результаты, поскольку возможны и другие — неполярные — предпосылки действительного положения вещей, однако тем не менее данная формула позволяет найти довольно быстро одно из весьма вероятных решений, одно из достаточно надежных предположений, на основе которых можно проводить дальнейшие поисковые операции — эксперимен-

ты, наблюдения, проверки. Искомый результат будет тем ближе к правдоподобию, чем больше исследователь будет опираться на достоверные фактические данные и на достаточно обоснованные общетеоретические представления. Как писал А.Эйнштейн: “Для теории выгодно, конечно, выбирать только те процессы, относительно которых мы знаем что-то определенное”¹⁴.

Переход к противоположной идее, представлению или закономерности возможен главным образом благодаря причинной или другой зависимости между определенным родом явлениями. Если какой-нибудь фактор является детерминантом какого-либо явления и при этом обладает какой-то специфической характеристикой, а детерминированное явление в представлении ученых такой характеристикой не обладает, то вполне резонно говорить о проблематичности такого несоответствия. Наличие корреляционной зависимости в подобных случаях подсказывает мысль о необходимости наделения детерминируемого явления соответствующей характеристикой. Так, когда геологи установили, что природная среда непрерывно изменяется, а связанные с нею в своем существовании виды организмов, как тогда считалось, остаются неизменными, то эти представления вступили в противоречие, на что обратил внимание Ч.Дарвин. Для него знание зависимости между первым и вторым явилось еще одним доводом в пользу идеи о том, что под влиянием изменений среды изменяются и виды животных и растений. Слишком явным был парадокс: неизменные виды приспособлены к среде, которая изменяется.

Введение в основание теории нового элемента. Такой элемент может быть необходим потому, что без него основание теории оказывается неполным, и именно эта неполнота становится причиной противоречащих действительности выводов. Кроме того, новый элемент может потребоваться для того, чтобы видоизменить действие уже имеющихся в основании теории факторов, законов, принципов. Это, в частности, может быть сделано путем включения в это основание контрфактора, т.е. фактора, противоположного по содержанию уже учтенному. Этот контрфактор благодаря своей полярности накладывает ограничения на действие соответствующего фактора, сужает сферу его деятельности, уменьшает степень его активности, уравнивает его. В результате этого из теории следует качественно иное следствие, которое теперь к тому же является кооперативным эффектом.

Описанные выше способы разрешения парадоксов могут применяться порознь, отдельно, если в основании той или иной теории имеется какой-либо один дефект. Но часто дефектов больше одного и тогда исследователи применяют указанные способы комплексно. Так,

например, поступил Эйнштейн, когда разрешал парадоксы, возникшие при попытках применения электродинамики Максвелла, ориентированной на покоящиеся тела, к телам, находящимся в движении. Эйнштейну пришлось и исключать отдельные допущения старой теории, и модифицировать другие, и заменять использовавшиеся понятия на противоположные, и вводить новые элементы¹⁵. В итоге таких радикальных, широкомасштабных и фундаментальных преобразований прежних представлений возникла принципиально иная теория с качественно иным основанием.

Комплексное использование рассмотренных способов было применено также для разрешения так называемых космологических парадоксов — гравитационного, фотометрического, термодинамического, что также привело к появлению новой теории с совершенно иными исходными допущениями: вместо классической ньютоновой космологии сформировалась релятивистская космология. История возникновения названных парадоксов и путей их преодоления довольно обстоятельно описана в литературе по космологии. В этих описаниях вполне четко просматривается использование охарактеризованных нами способов преодоления парадоксов¹⁶.

Эвристическая роль парадоксов и способы их генерирования. Поскольку всякий парадокс является следствием какого-либо дефекта в системе знания, то его позитивная роль проявляется уже в том, что он выступает в качестве симптома, сигнала наличия такого дефекта. Часто парадокс вполне определенно указывает на какой-либо конкретный момент в системе знания и тем самым ставит перед исследователем вполне явную и конкретную цель его деятельности — совершение соответствующих познавательных действий по отношению к этому моменту. Более того, парадокс, будучи как правило весьма сложным гносеологическим элементом, становится источником целого набора более конкретных проблем, что в свою очередь конкретизирует и делает более определенными содержание и направления поисковой деятельности. Так, термодинамический парадокс поднял следующий комплекс проблем: почему в реальности существует иное положение дел, чем это следует из имеющихся представлений? Как протекают процессы изменения во Вселенной? Каков их механизм? Абсолютно ли действие Второго начала термодинамики или имеются факторы, которые каким-либо образом влияют на действие Второго начала? Как распределено вещество во Вселенной? Имеют ли место процессы, отличные от энтропийных, и что является их причиной? Решение этих и других вопросов, порожденных названным парадоксом, не только способствовало появлению последних, но и помогло

лучше понять Вселенную в целом, ее структуру, происходящие в ней эволюционные процессы, особенности времени и др.

Эвристическая роль парадоксов проявляется еще и в том, что они подсказывают отправные пункты, отталкиваясь от которых ученый может вести дальнейший поиск. Таких пунктов по меньшей мере два: вполне определенная теория, закон или понятие, с одной стороны, и с другой — факты, с которыми они вступают в противоречие. Не будь парадокса, исследователь скорее всего не стал бы ими заниматься и не начал бы исследования в данном сегменте знания. Парадокс, задав ученому предмет исследования, указывает и направление исследования — оно должно двигаться в сторону, противоположную содержанию существующих представлений.

Но если так велика продуктивная роль парадоксов, то исследователю крайне необходимо отыскивать и формулировать их. Практика познания подсказывает ряд способов, позволяющих генерировать парадоксы. Из числа этих способов можно назвать следующие:

— поскольку источником парадоксов часто являются необоснованные положения теории, то для получения парадокса вполне целесообразно отыскивать такие положения, сопоставлять их с опытными данными, что может привести к появлению противоречивых познавательных ситуаций.

— Выведение самых разнообразных следствий из существующих теоретических положений и сопоставление этих следствий с действительностью. Вполне возможно, что какое-либо из положений окажется дефектным и, следовательно, приведет к парадоксу.

— Парадоксы можно получить, тщательно сверяя те или иные утверждения с вполне твердо установленными законами. Если какое-либо утверждение окажется ошибочным, то парадокс возникнет с неизбежностью. Закон может принадлежать как к той области, к которой относится проверяемое утверждение, так и к другой области знания — смежной, более общей и т.д.

— Положения какой-либо теории можно применить к теоретическим объектам, вызывающим сомнение в своей реальной значимости. Парадокс возникнет, если такие объекты действительно окажутся фикциями.

— К парадоксу можно прийти, применяя имеющуюся теорию или закон, наделенные универсальной значимостью, к какой-либо более богатой в содержательном отношении области действительности. В ней могут действовать иные закономерности, что и станет причиной парадокса.

– Способом получения парадокса может быть применение теории или закона, сформированных на основе фактов из определенной области действительности, к областям со сверхбольшими и сверхмалыми масштабами.

– К парадоксу можно прийти, применяя традиционный метод к нетрадиционным для данного метода объектам исследования. Полученный результат вполне может вступить в противоречие с существующими представлениями.

ПРИМЕЧАНИЯ

- 1 Статья печатается при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда, код проекта – 96–03–04114.
- 2 См.: Яновская М. Пастер. М., 1960. С. 29–34.
- 3 См.: Хэллем Э. Великие геологические споры. М., 1985. С. 188.
- 4 См.: Эйнштейн А. Физика и реальность. М., 1965. С. 140; Зоммерфельд А. Пути познания в физике. М., 1973. С. 73–74.
- 5 См.: Кляус Е.М. Франкфурт У.И., Френк А.М. Гендрик Антон Лоренц. М., 1974. С. 201.
- 6 Эйнштейн А. Собр. научн. трудов. Т. 4. М., 1967. С. 335.
- 7 Пригожин И. Порядок из хаоса. М., 1986. С. 369.
- 8 В качестве иллюстрации подобного процесса может служить так называемый парадокс русского физиолога Н.Е.Введенского, касающийся механизмов торможения сигналов в нервной системе (см.: Матюшкин Д.П. Парадокс Введенского в современной физиологии // Природа. 1983. № 10. С. 28–33).
- 9 См.: Рубцов В.В., Урсул А.Д. Проблема внеземных цивилизаций: несостоятельность сциентистского подхода // Философские науки. 1987. № 10. С. 42–46.
- 10 См.: Сачков Ю.В. Введение в вероятностный мир. М., 1971. С. 126–170; Куцов В.И. Детерминизм и вероятность. М., 1976. Глава 4.
- 11 См.: Васильев М.В., Станюкович К.П. Сила, что движет мирами. М., 1969. С. 51.
- 12 См.: Полинг Л. “Химики – это те, кто в самом деле понимают мир”. В кн.: Краткий миг торжества. М., 1988. С. 50.
- 13 В формальной логике этой формуле соответствует правило *modus tollens* [(A → B)ЛВ → A].
- 14 Эйнштейн А. Собр. научн. трудов. Т. 2. М., 1966. С. 24.
- 15 См. работы А.Эйнштейна по специальной и общей теориям относительности: Эйнштейн А. Собр. научн. трудов. Тт. 1, 2. М., 1965–1966.
- 16 См.: Киммишин И.А. Релятивистская астрономия. М., 1983. С. 34–38; Новиков М.Д. Эволюция Вселенной. М., 1979. С. 94 и др.; Чудинов Э.М. Теория относительности и философия. М., 1974. С. 160–182.