

эволюционирующих объектов. К этим нормам следует прежде всего отнести принципы, в которых открытый Дарвиным «механизм» интегрального взаимодействия биологических объектов был обращен к процессу дальнейшего приращения знаний, описанию и объяснению явлений живой природы. Таковыми являлись принципы историзма, эволюционизма, относительного характера приспособительной целесообразности.

Новые идеалы и нормы биологического мышления получили обоснование посредством таких детерминистских категорий, как необходимость, случайность, вероятность, целесообразность, историзм, эволюция.

Таким образом, особенностью объяснения эволюции видов в теории Ч. Дарвина было не только использование вероятностного подхода, но и формирование нового содержания принципа детерминизма — новой детерминистской схемы — органического детерминизма, которая мировоззренчески и методологически обосновывала идеалы и нормы нового, вероятностного, стиля мышления в биологии.

В. И. БАРТОН

РЕШЕНИЕ ПАРАДОКСА ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ («антиномии Рассела») СРЕДСТВАМИ ТРАДИЦИОННОЙ ЛОГИКИ

Логические ошибки принято подразделять на три типа: паралогизмы, софизмы и парадоксы. Под паралогизмом подразумевается непреднамеренная логическая ошибка как следствие низкой культуры мышления или незнания правил логики.

Другое дело, когда человек сознательно ставит своей целью ввести кого-либо в заблуждение, поставить в неудобное положение или «загнать в угол» в споре, прибегая при этом к логически порочным рассуждениям, в которых тщательно маскирует преднамеренные, «планируемые» логические ошибки, придавая им видимость безукоризненных, с точки зрения логики, рассуждений. В этом случае он совершает ошибку, известную в логике под названием «софизм».

Софизм — это, несомненно, хитрая уловка, умственное мошенничество, которое трудно разоблачать вследствие замешательства от неожиданного вывода и отсутствия времени на размышление. Но, по крайней мере, за софизмом не скрывается какая-то нерешенная логическая проблема, поскольку тот, кто прибегает к нему, знает, в чем состоит суть дела.

Третий тип логической ошибки — парадокс — представляет собой нечто среднее между паралогизмом и софизмом. Сходство парадоксов с паралогизмами состоит в том, что если даже парадокс строится искусственно, ошибка, заложенная в его основу, не осознается создателем, она, как и в паралогизме, является непреднамеренной. С софизмами же их роднит то, что чаще всего парадоксы создаются искусственно, имеют авторство и собственные имена. Парадокс возникает в ситуациях, когда некто замечает, что его безукоризненные, с точки зрения логики, рассуждения приводят к альтернативным, одинаково обоснованным выводам. В парадоксе мышление заходит в тупик в силу своего имманентного движения в полном соответствии с его законами. Поэтому парадоксы, обнажая чувствительные проблемы логики, всегда сопровождаются драматически обостренными психологическими переживаниями и потрясениями.

Парадокс вообще — это ситуация, которая содержит в себе противоречивые, взаимоисключающие возможности. В качестве иллюстрации приведем пример парадокса «Парламентский закон», который автор придумал специально для этой статьи.

Представьте себе, что парламент некоей страны принял закон следующего содержания: «Отменить в стране действие всех законов» и специальным постановлением ввел его в действие с момента принятия. Этим законом парламент создал парадоксальную ситуацию. Войдя в действие, принятый закон отменяет действие всех законов, в том числе и действие только что принятого. Но как только отменяется действие этого закона, то возобновляется действие всех отмененных им законов, в том числе и его. Таким образом, исполнение принятого закона влечет за собой его неисполнение, а неисполнение влечет за собой его исполнение. Получается ситуация, которая напоминает принцип действия электрического звонка: включаясь, он выключается, а выключаясь, включается. Ситуация, таким образом, содержит в себе противоречие.

Логические парадоксы известны людям с древности. Наиболее интересные из них сохранились до наших дней. Существует мнение, что парадоксы представляют собой неразрешимые логические проблемы, что они содержат в себе тайну, открыть которую предназначено будущим поколениям. Логическим парадоксам посвящены многочисленные научные труды, в которых предлагаются разные варианты их разрешения.

В научных теориях парадоксы иногда создают противоречивые ситуации, избавление от которых требует немалых усилий ученых. Одно из таких противоречий в математической теории множеств в начале XX в. обнаружил английский философ и математик Бертран Рассел (1872—1970). Парадокс теории множеств, который известен в науке под названием «антиномии Рассела», и в наше время считается неразрешимым, хотя попытки его неоднократно предпринимались как самим Расселом, так и другими учеными.

В основе этой антиномии лежат свойства собственных (нормальных или обычных) и несобственных (ненормальных или необычных) множеств. Под собственным множеством математики понимают такое, которое не включает себя в качестве своего элемента. Например, множество рек не является рекой, множество деревьев не является деревом и т. п. Несобственными множествами являются такие, которые содержат себя в качестве их элемента. Например, множество множеств само является множеством или письменный перечень списков сам является списком. Под элементом множества понимается такой предмет, который имеет название множества. Например, элементами множества рек являются реки Неман, Волга, Днепр и т. д.

Здесь необходимо сделать очень важное для понимания понятий «множество» и «элемент» замечание о том, что части не являются элементами в отношении к целому, как и целое не является множеством своих частей. Поэтому часть не носит название целого. Единицы, из которых состоит собирательный предмет, не являются его элементами, а сам предмет — множеством своих единиц. Например, элементами множества библиотек являются библиотеки, а не книги, элементами множества созвездий являются созвездия, а не отдельные звезды, из которых они состоят.

Отсюда логическим определением множества, а оно не противоречит математическому представлению о нем, будет следующее: множество — это объем какого-то имени, элементами которого являются или его десигнаты, или виды. Например, элементами множества позвоночных животных являются отдельные их представители, а элементами множества классов позвоночных животных являются млекопитающие, птицы, рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, ланцетники и круглоротые.

Теперь сформулируем «антиномию Рассела» и поразмыслим. Если представить себе множество собственных множеств, то относительно него можно поставить вопрос, к какому типу множеств оно принадлежит — к собственным или несобственным. Если допустить, что оно — собственное множество, то оно должно включать себя в качестве своего эле-

мента, так как является множеством собственных множеств. Но если оно включает себя в качестве своего элемента, то, согласно определению, является несобственным множеством и, по определению, не должно входить в множество собственных множеств в качестве его элемента. Допущение, что множество всех собственных множеств является собственным, привело, таким образом, к противоречию: если оно собственное, то должно быть несобственным, а если оно несобственное, то должно быть собственным.

Присмотримся ближе к этому парадоксу, предварительно внося еще некоторые уточнения в понятие множества. Из сказанного следует, что множество — это собрание предметов одинаковой природы. Всякое множество характеризуется некоторым качеством: элементы группируются в множество на основе определенного классификационного признака. Множество всегда является множеством чего-то, а не множеством вообще. Поэтому когда мы имеем дело с множеством, то можем поставить вопрос: множеством *каких* предметов оно является. Название признака, на основании которого элементы группируются в множество, является одновременно и названием множества. Например, названием множества натуральных чисел является «натуральное число», названием множества городов — «город» и т. п. Иными словами, множество как количество совпадает с объемом своего имени.

Если какой-либо предмет является элементом какого-либо множества, то он тем самым является десигнатом имени этого множества и, значит, относительно него можно построить истинное утвердительное высказывание, взяв в качестве субъекта имя элемента, а в качестве предиката имя множества. Так, если Гродно является элементом множества городов, то о нем можно сказать: «Гродно — это город». Если же предмет не является элементом множества, то построенное таким способом высказывание будет ложным. Например, книга не является элементом множества библиотек, поэтому высказывание «Книга — это библиотека» является ложным.

Эти предварительные замечания были необходимы, так как «антиномия Рассела» построена на неосознанном отождествлении отношений рода и вида с отношениями целого и частей.

Из предварительных замечаний следует, что множеством собственных множеств является объем имени «собственное множество», а каждое отдельное собственное множество, например множество слов языка или множество букв алфавита — десигнатами этого имени и тем самым элементами множества собственных множеств.

...А теперь укажем на главную ошибку, которая лежит в основании «антиномии Рассела». Ни Рассел, ни другие математики не осознавали двузначности выражения «множество собственных множеств». Покажем эти два значения с помощью кавычек: 1) множество «собственных множеств» и 2) «множество собственных множеств». В первом выражении слово «множество» обозначает количество собственных множеств, в другом — название самого себя. Поэтому к первому выражению можно поставить вопрос: «Сколько собственных множеств существует?» Ответ, разумеется, будет однозначным: «Существует много собственных множеств». Ко второму выражению можно поставить вопрос: «Сколько множеств собственных множеств существует?» Ответ тоже будет однозначным: «Существует одно множество собственных множеств». В первом значении под множеством собственных множеств имеется в виду объем имени «собственное множество», во втором значении — объем имени «множество собственных множеств», которым является множество множеств собственных множеств (прошу прощения за тавтологичное выражение, но его нужно пересварить).

Таким образом, за одним и тем же именем кроются два разных понятия, а значит, только по форме имени одинаковые, а по содержанию обо-

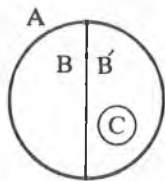
значаеых прдметов — разные. Эти имена имеют разную логическую природу: первое является несобирательным, поэтому общим, а второе собирательным, а значит, единичным.

В формулировку «множество собственных множеств» Расселом и другими назойливо вставляется слово «всех» — «множество всех собственных множеств». Смысл выражения от этого существенно не меняется, однако это слово заставляет нас воспринимать выражение «множество собственных множеств» во втором, собирательном значении, в противном случае не возникло бы противоречия. А далее рассуждение ведется о множестве собственных множеств, трактуемом в первом, несобирательном смысле: если оно собственное множество, то должно включать себя в качестве своего элемента, потому что оно — множество всех собственных множеств, а если оно включает себя в себя, то станет несобственным множеством и должно исключить себя из множества собственных множеств, а если исключит себя, то станет собственным и т. д. до бесконечности. Получается ситуация, похожая на описанную в парадоксе «Парламентский закон».

Далее, в «антиномии Рассела» не замечается и не осознается двусмысленность выражения «включать в себя». Это выражение употребляется в значении «объем имени включает в себя...» и в смысле «предмет состоит из...» В парадоксе эти смыслы отождествляются, хотя они вовсе не тождественны. Например, одно дело утверждать, что объем имени «населенный пункт» включает в себя города, деревни, поселки и т. д., и совсем другое дело утверждать, что населенный пункт включает в себя жителей, дома, улицы, кварталы, надземные и подземные коммуникации и т. д. В первом случае мы имеем дело с отношением множества и его элементов, во втором — отношением целого и его частей.

Отсюда следует, что когда мы употребляем выражение «множество собственных множеств» в первом значении, то имеем в виду объем имени «собственное множество», и его элементами являются собственные множества. Если же это выражение мы употребляем во втором значении, то имеем в виду объем имени «множество собственных множеств», который в качестве своего элемента содержит единственный предмет — само это множество. Значит, «множество собственных множеств» с самого начала является несобственным множеством и ни на каком основании не может быть отнесено к собственным множествам. Допущение, заложенное Расселом в формулировку парадокса, что множество всех собственных множеств может быть собственным, является ложным.

Собственные множества являются элементами множества «собственных множеств» и не являются элементами «множества собственных множеств», а только его составными частями. В последнем случае имеет место то же отношение, которое характерно, например, для множества созвездий Малая Медведица. Это множество включает в себя единственный элемент — само созвездие Малая Медведица. Но оно включает в себя (в смысле «состоит из») и семь звезд, каждая из которых является не элементом множества созвездий Малая Медведица, а только составной частью этого созвездия.



В «антиномии Рассела» формально сопоставляются логически несовместимые вещи — объемы имен «собственное множество» и «множество собственных множеств» — и неосознанно выдаются за совместимые. А когда их не удастся совместить, говорят о безысходном тупике, о неустранимом противоречии, о крушении теории и т. п. При таком подходе действительно можно сойти с ума, если есть с чего сходить. На приведенном рисунке показаны отношения между объемами имен «множество» — A , «собственное множество» — B , «несобственное множество» — B' и «множество всех собственных множеств» — C .

Для устранения парадокса из теории множеств сам Рассел предложил так называемую теорию типов, относящую предметы, которые могут стать элементами множеств, а следовательно, и сами множества, к различным типам: индивидуальные предметы принадлежат к нулевому типу и множествами не являются, к первому типу принадлежат множества индивидуальных предметов, ко второму — множества множеств индивидов и т. д. Теория типов вводит запрет на включение в одно множество разнотипных элементов. Зародыш этой теории находится в учении об однопорядковых и разнотипных видах родового имени традиционной логики, которое запрещает ошибки «скачок в делении» при разделении объема родового имени на виды.

Недостатки теории типов не позволяют использовать ее как средство разрешения анализируемого парадокса. Во-первых, она исключает из числа множеств одноэлементные, исходя из посылки, что индивидуальные предметы не являются множествами. Но тогда бессмысленно делить множества на собственные и несобственные, ибо последними являются только объемы единичных имен, только они включают в себя в качестве единственного элемента самих себя. Во-вторых, теория типов создает повод для вопроса: почему множество всех множеств не должно включать себя в качестве своего элемента. Ведь оно — множество, а следовательно, должно находиться в множестве всех множеств. И мы снова упираемся в противоречие.

Как видим, теория типов не исключает возможности «антиномии Рассела» из теории множеств, а только отодвигает ее в сторону. Она убеждает, что исключить возможность парадокса чисто математическими средствами невозможно. Только содержательное определение фундаментальных категорий «множество» и «элемент» позволяет окончательно ее устранить.

Мы имеем основание утверждать, что всякий парадокс можно разрешить, если точно вскрыты те логические погрешности, которые лежат в его основе. Попытки отыскать какой-то единый алгоритм разрешения парадоксов заранее обречен на неудачу, так как противоречивые ситуации могут создавать логические ошибки различной природы. Например, в приведенном в начале статьи парадоксе «парламентский закон» такую ситуацию создает окказиональность слова «все». Чтобы разрушить этот парадокс, достаточно снять это свойство со слова «все» путем его уточнения — «все, за исключением этого закона». Хотя логические парадоксы ставят неосведомленных людей в положение буриданова осла, они являются ни чем иным, как своеобразными софизмами, в которых одно логическое явление неосознанно выдается за другое.

Н. К. КИСЕЛЬ, Г. И. КАСПЕРОВИЧ

АНТРОПНЫЙ КОСМОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП КАК ФАКТОР СТАНОВЛЕНИЯ ЕДИНОЙ НАУКИ О ЧЕЛОВЕКЕ

Изучение *homo sapiens* в системе фундаментального научного знания позволяет подтвердить то положение Маркса, что человек становится непосредственным предметом естествознания, а природа — непосредственным предметом науки о человеке¹.

Сегодня этот тезис как никогда ранее звучит актуально. Анализ развития современного научного знания приводит к выводу о революционизирующем воздействии идей глобального эволюционизма, сквозь призму которого понятия и законы отдельных отраслей знания предстают как фрагменты наших представлений о коэволюции человека и Вселенной. Особой фигурой в изучаемых науках природных системах начинает выступать человек.