

*Дышкант Т.Н.*, канд. филос. наук, ст. преподаватель; ХИФ УГУФМТ

## ОБ УНИВЕРСАЛЬНОСТИ ДВУЗНАЧНОЙ ЛОГИКИ

*Дышкант Т.Н.*

*Об универсальности двузначной логики.*

В связи с углублением и расширением познания, выражаемым выходом на изучение объектов, принципиально отличающихся от объектов макромира, с одной стороны, и попыткой дать обоснования основным математическим положениям, с другой стороны, встает вопрос о методах и основаниях познания, в том числе, и о логике. О недоверии к универсальности двузначной логики свидетельствует возникновение большого числа самых разнообразных логик. В данной статье рассматривается насколько обосновано данное недоверие.

Ключевые слова: двухзначная логика, многозначная логика, закон исключенного третьего, интуитивизм, физика микромира.

*Дышкант Т.М.*

*Про універсальність двозначної логіки.*

У зв'язку з поглибленням і розширенням пізнання, що виявляється виходом на вивчення об'єктів, принципово відмінних від об'єктів макросвіту, з одного боку, і, спробою дати обґрунтування основним математичним положенням, з іншого боку, встає питання про методи і підстави пізнання, зокрема, і про логіку. Про недовіру до універсальності двозначної логіки свідчить виникнення великого числа найрізноманітніших логік. У даній статті розглядається наскільки обґрунтовано дане недовір'я.

Ключові слова: двозначна логіка, багатозначна логіка, закон виключеного третього, інтуїтивізм, фізика мікросвіту.

*Dyshkant T. N.*

*About universality of binary logic*

In connection with deepening and expansion of cognition, by the expressed output on the study of objects on principle different from the objects of macrocosm, from one side, and, from other side, a question gets up an attempt to give the grounds to the substantive mathematical provisions about methods and grounds of cognition, including, and about logic. About the mistrust the origin of large number of most various logics testifies to universality of binary logic. In this article is examined as far as this mistrust is grounded.

Key words: binary logic, multiple-valued logic, law of the eliminated third, intuitionism, physics of microcosm.

В связи с часто выражаемым недоверием к надежности двузначной логики в данной статье будет проанализирована обоснованность такого отношения к ней. Данные сомнения возникли сразу по нескольким направлениям и имели для этого определенные причины.

Двузначная логика называется так благодаря одному из основных ее законов – закону исключенного третьего (суждение может быть охарактеризовано только как истинное или ложное). Именно этот логический

закон не признавался в таком направлении математики как интуиционизм. Почему интуиционисты выражали недоверие к этому закону?

В начале прошлого века классическая математика переживала очередной кризис. Попытки дать ей обоснование на основе теории множеств привели к возникновению целого ряда парадоксов. Этому немало способствовало некритическое использование таких абстракций как абсолютная осуществимость и актуальная бесконечность. Наличие в математической теории абстракции актуальной бесконечности обострило проблему существования математических объектов. Актуальная бесконечность – это бесконечностьвершенная, заданная всеми своими элементами. Позволяя отвлечься от процесса построения элементов актуально бесконечного множества, данная абстракция дает возможность опереться на хорошо изученный аппарат классической логики. Основным критерием существования объекта становится его непротиворечивость. Это экзистенциальный метод доказательства существования объекта. Он опирается на логический закон исключенного третьего. Данный метод доказательства не устраивает интуиционистов, которые связывают существование в математике какого-либо объекта с возможностью его построения. Поэтому им приходится отрицать универсальность закона исключенного третьего.

В качестве критики закона исключенного третьего А. Гейтинг приводит следующий пример. «Возьмем утверждение: всякое целое число, большее единицы, есть либо простое, либо сумма двух простых, либо сумма трех простых. Не известно, так это или нет, хотя во всех рассмотренных случаях (а их конечное число) это так. Назовем исключительным числом число, которое не удовлетворяет приведенному утверждению. Существует такое число или нет? Мы не можем указать такое число и не можем вывести противоречие из допущения его существования» [1,22]. Отсюда следует вывод о неприменимости закона исключенного третьего в таких случаях. О чем же на самом деле может свидетельствовать этот пример? Скорей всего об игнорировании интуиционистами индуктивного происхождения завершенных

бесконечностей, то есть выражается недоверие к выводам, сделанным на основе неполной индукции. Также можно говорить о превратном истолковании назначения логики. Логика необходима как универсальное средство различения «этого» от «другого». Логика – инструмент, гарантирующий правильность рассуждений, но не их истинность. Истинные суждения должны быть правильными, то есть построенными в соответствии с законами логики, но правильные суждения не обязательно являются истинными. Истинность посылок устанавливается иными средствами. Полагая, что математические построения не соотносимы с действительностью, интуиционисты отвергают и возможность эмпирической (пусть даже косвенной проверки) математической теории, а, следовательно, и логической теории, так как полагают логику частью математики. Помимо вышеописанного изъяна, внедрение интуиционистской техники в математику сдерживается неприятием громоздкости конструктивных теорий (сложность – плата за строгость). Двухзначная логика обеспечивает достаточно принцип «экономии мышления». Именно поэтому конструкции интуиционистов, отказывающихся от закона исключенного третьего, являются очень громоздкими. А ведь простота и лаконизм являются важными критериями при построении научной теории. Так еще Д. Гильберт указывал на то, что благодаря «чистому доказательству существования» исключаются отдельные построения, которые «объединяются одной основной идеей» [2, 205].

В общем же довод о том, что закон исключенного третьего является ущербным, так как он не может быть проверен в своей истинности в случае бесконечных множеств, является несостоятельным. По отношению к бесконечному множеству точно также непроверяемы и другие законы логики.

Двухзначная логика – логика действительного, а не возможного. Несмотря на кажущуюся ее оторванность от действительности, логика, тем не менее, пришла из области человеческой деятельности, требующей **определенности**. Человеческая деятельность является целесообразной и преобразующей. Поэтому естественным является стремление предвидеть результат, который не

может заключать в себе противоречие. Но можно ли на основе этого критиковать двузначную логику, как логику, однозначно определяющую будущее и неразрывно связывать ее с фатализмом, как это делал Я. Лукасевич?

Для обоснования необходимости введения многозначной логики Я. Лукасевич подвергает критике такую установку как детерминизм. Посмотрим насколько это обосновано. «...Известны два очень сильных убедительных аргумента, свидетельствующих в пользу детерминизма. Один из них, идущий от Аристотеля, основывается на логическом принципе исключенного третьего, второй, известный еще стоикам, на физическом принципе причинности» [3, 62]. Как известно, необходимыми критериями причинно-следственной связи являются непрерывность пространства и времени, а также однонаправленность или временная асимметрия. Именно непрерывность, с точки зрения Я. Лукасевича, является тем подводным камнем, о который может разбиться причинно-следственная установка. Непрерывность неразрывно связана с бесконечностью, так как обеспечивает возможность бесконечного процесса деления. Лукасевич представляет некий временной отрезок упорядоченным как интервал  $(0, 1)$  на числовой прямой. Потом он выдвигает предположение о том, что в момент 1 произойдет некое будущее событие, а причина этого события находится на интервале  $> \frac{1}{2}$ . Найти же ее не представляется возможным, так как «эта первая причина должна была бы действовать в момент, отвечающий наименьшему действительному числу  $> \frac{1}{2}$ , а такого числа не существует: не существует даже наименьшего рационального числа  $> \frac{1}{2}$ . Во множестве действительных чисел, а точно также во множестве рациональных чисел, упорядоченных по величине, нет двух чисел, непосредственно следующих одно за другим» [3, 66]. На основании этого Лукасевич отрицает возможность знания данной причины. В данном рассуждении присутствует несколько положений, вызывающих сомнение. Во-первых, возникает вопрос, если не существует двух чисел, непосредственно следующих одно за другим, то, что же тогда мы упорядочиваем? Во-вторых, Лукасевич противоречит сам себе, говоря о непрерывности и в то же время о том, что не существует наименьшего

действительного числа  $> \frac{1}{2}$ . Противоречивость в рассуждениях возникает, по-видимому, благодаря неявному принятию положений, принадлежащих к таким различным направлениям в математике как логицизм и интуитивизм. Для представителей логицизма, признающих такую абстракцию, как актуальная бесконечность, вопрос о существовании двух чисел, непосредственно идущих друг за другом, не вызывает сомнения. Для интуиционистов понятие «континуум» будет бессмысленным. Не следует также забывать, что принцип причинности Лукасевич сам признает физическим, но пытается опровергнуть его используя бесконечность и непрерывность – абстракции, порожденные разумом.

Еще одной областью появления работ по многозначной логике является квантовая механика. Для этого также существовали определенные причины. Один из исследователей современной логики Г.Х. фон Вригт утверждал, что двузначная логика – это логика статического мира, где высказывания рассматривают как неизбежно истинные или ложные, а предметы – определенно обладающими или не обладающими данными свойствами [4, 516]. При изучении объектов квантового мира подобная определенность якобы исчезает. Если задать, например, вопрос: «Является ли данный квантовый объект корпускулой?», то природа не ответит на него однозначно, так как в одних случаях этот объект ведет себя как корпускула, а в других – как волна. Тогда можно утверждать, что квантовый объект – это и корпускула, и ее противоположность, то есть волна (нарушается закон противоречия классической логики). Или данный объект и не корпускула, и не волна, а что-то совсем иное (нарушается закон исключенного третьего классической логики). Это и дало повод многим ученым говорить о существовании квантовой неклассической логики.

Вызывает удивление игнорирование того факта, что определенность ответа относительно каких-либо свойств всегда связана с рядом уточняющих условий. И это верно как для микромира, так и для макромира. Нельзя абстрактно вопрошать: «Является ли данное вещество жидким или твердым?»

безотносительно к значениям температуры и давления. И при формулировке законов противоречия и исключенного третьего, где оговаривается, что речь идет не об объекте самом по себе, а взятом в одно и то же время и в одном и том же отношении, это отражено. В этом случае нельзя говорить об исчезновении определенности. Напротив, разрушение граничных условий может превратить любую содержательную теорию в мираж, так как только при указанных условиях она имеет смысл в рамках закона тождества.

Иная ситуация возникает когда речь идет о движении частицы. Будет ли в данном случае достаточно двух оценок суждения «истинно» и «ложно», обеспечиваемых законом исключенного третьего, если принцип Гейзенберга вводит принципиальную одновременную неопределенность положения и скорости частицы. Некоторые ученые и философы обращаются к трехзначной логике. Трехзначная логика отказывается от принципа исключенного третьего и вводит наряду с оценками «истинно» и «ложно» третью оценку «неопределенно». Действительно ли в данном случае наблюдается ущербность классической логики? По этому поводу можно высказать сразу несколько соображений.

С углублением познания произошел выход на изучение объектов принципиально отличающихся от объектов макромира. И здесь уже встает вопрос о том, возможно ли к ним применение онтологических и эпистемологических представлений классической науки. Основной образ механики Ньютона – частица, движущаяся относительно некоторого тела и изменяющая свои координаты в инерциальной системе отсчета в зависимости от времени, становится неправомерным в квантовой механике. Помимо того, что представление о частице в квантовой механике и классической физике не совпадают, пространство и время в микромире также обладают определенной спецификой. Теоретические структуры классической физики формируются на основе конструкции континуума. Квантовая физика наложила ограничения на использование представлений о непрерывности пространства, времени и движения для описания реальности микрообъектов. Но представления и о

пространственно-временном континууме, и об их дискретности являются идеализациями. В науке можно выделить теоретические и эмпирические структуры. Эмпирические структуры имеют в своей основе практику наблюдений и экспериментов. В классических физических теориях теоретические и практические структуры во многом совпадают, так как относятся к одному и тому же объекту – макромиру. С объектами микромира нельзя «общаться» посредством линеек и ручных часов. В данном случае можно говорить о структурной раздвоенности опыта и теории. Поэтому невозможно воспроизвести свойства пространства и времени микрообъектов на эмпирическом уровне. В. Гейзенберг, автор принципа неопределенности, вообще считал, что классические понятия типа «положение», или «скорость», или «траектория» нельзя использовать в квантовой физике. Но эмпирическая (практическая) определенность восстанавливается переходом от пространственно-временных параметров к импульсно-энергетическим. Следовательно, вопрос о том каковы точные значения положения и скорости частицы является неправомерным, так как нельзя в рамках определенной теории требовать ответа на вопросы, лишённые в этой теории физического смысла.

Мнение о неприменимости двухзначной логики в квантовой механике нередко обосновывают, и это было показано на примере учения Я. Лукасевича, необходимой ее связью с жестким детерминизмом лапласовского типа (фатализмом). На самом деле двухзначная логика не утверждает лапласовского детерминизма. В ее законах, а именно в законе противоречия, некоторым образом заключена неопределенность. Если речь идет не о противоречивых понятиях, то есть понятиях, объемы которых исчерпывают объем ближайшего универсального понятия, и если объект не обладает каким-либо свойством, например, он либо красный, либо не красный, теряется определенность. Еще И. Кант указывал, что говорить о чем-либо отрицательным суждением - это, по крайней мере, предотвращение заблуждения, но при этом субъект суждения не становится определенным, не обогащается содержанием. Следовательно, и

данный довод против применения двухзначной логики является необоснованным.

С разработкой положений квантовой механики в физике прочно обосновался новый характер законов и закономерностей – статистический. Вероятность становится не характеристикой степени незнания, а характеристикой объективной действительности. Насколько данное обстоятельство оправдывает применение многозначных логик с дробными значениями «истинно» взамен двухзначной логики? Здесь, по-видимому, иллюзия невыполнения закона исключенного создается предположением, что два возможных варианта характеристики суждений («истинно» или «ложно») должны давать относительно любого прогнозируемого события вероятность пятьдесят на пятьдесят процентов. Нелепость этого положения показана Б. Расселом: «...мы могли бы сделать вывод, что шанс того, что какой-либо незнакомец называется Эбинизер Уилкс Смит, равен половине, поскольку здесь есть только две возможности, именно что он или называется, или не называется так» [5, 394]. Но не является ли вполне определенным утверждение о том, что вероятность наступления какого-либо события равна, например тридцать процентов. По утверждению того же Рассела: «Статистическая вероятность может определяться только на основе действительной или постулируемой достоверности» [5, 393]. То есть на основе уже свершившихся событий можно вводить закономерности, в том числе и статистические, а затем, применяя к ним экстраполяцию, возводить в ранг теорий. Что касается многозначных логик то: «Формальное построение многозначных систем и использование их путем интерпретаций ничем с философской точки зрения не отличается от таковых в двухзначной логике. Вследствие того, что приходится иметь дело с любым числом истинностных значений, возникают новые проблемы...в плане содержательного понимания дополнительных истинностных значений, в плане природы логики вообще» [1, 85].

На основе выше сказанного можно сделать следующий вывод. В подходе к исследованию природы логики существует две крайности: либо ее природа



признается полностью субъективной, либо всецело зависящей от внешнего мира. Логика должна гарантировать истинность заключения при использовании истинных посылок. Поэтому важным является отказ от установок психологизма, поскольку должны существовать критерии правильности рассуждений независимо от того, использовал ли кто-нибудь эти рассуждения или нет. Если же логику жестко привязывать к внешнему миру, то есть говорить о ней как о предметной логике, то она будет множиться, даже в рамках одной области наук в зависимости от соперничающих направлений. Это приведет к потере одного из важнейших критериев научности – логического критерия. Непротиворечивость является не только логическим, но и методологическим свойством. Как указывал М. Бунге: «Любая внутренне противоречивая теория может предсказать всё что угодно, поскольку она может быть подтверждена столь же противоречивыми фрагментами данных...Худшее из возможного – это не опровержение теории экспериментами, которые она сама индуцировала, а отсутствие её связи с другими теориями» [6, 302]. Логические законы противоречия и исключенного третьего как раз и призваны обеспечить непротиворечивость мышления и пренебрегать ими нельзя. Поэтому хотя и можно заниматься разработкой многозначных логических систем, но все они, в конечном счете, сводятся к двухзначной логике.

Литература:

1. Зиновьев А.А. Философские проблемы многозначной логики. - М., 1960. – 140 с.
2. Ильин В.В. Философия и история науки. – Изд-во Московского университета, 2005. – 432 с.
3. Лукасевич Я. О детерминизме // Вопросы философии, 1995, № 5. – С. 60 - 71.
4. фон Вригт Г.Х. Логико-философские исследования. М., 1986.
5. Рассел Б. Человеческое познание: его сфера и границы. – К., 2001. – 560 с.
6. Бунге М. Философия физики. – М.: Прогресс, 1975. – 347 с.