ФИЛОСОФИЯ

УДК 165.3:122

АНАЛИЗ «ЗЕНОНОВСКОЙ ПРИЧИННОСТИ» ДЖ. ХОТОРНА И ЕЕ КРИТИКА

И. В. Берестов
Институт философии и права СО РАН (г. Новосибирск)
berestoviv@yandex.ru

Аннотация. В настоящей статье мы намерены указать на слабые места в том способе преодоления парадоксальности мысленных экспериментов, имеющих форму *Дихотомии* Х. Бенардете, который предлагает Дж. Хоторн. Сначала мы укажем на способ так изменить решение Дж. Хоторна, чтобы учесть критику Е. В. Борисова, а затем приведём контрпример, показывающий неприемлемость как оригинального решения Дж. Хоторна, так и исправленного решения. Мы приходим к выводу, что универсальный способ решения парадоксов, родственных *Дихотомии* Х. Бенардете, до сих пор отсутствует.

Ключевые слова: зеноновская причинность, Дж. Хоторн, *Дихотомия* Бенардете, Н. Шекель, парадокс логической причинности.

Для цитирования: Берестов, И. В. (2022). Анализ «зеноновской причинности» Дж. Хоторна и ее критика. *Respublica Literaria.* Т. 3. № 2. С. 5-22. DOI: 10.47850/RL.2022.3.2.5-22

ANALYSIS AND CRITIQUE OF “ZENO CAUSALITY” IN J. HAWTHORNE

I. V. Berestov
Institute of Philosophy and Law SB RAS (Novosibirsk)
berestoviv@yandex.ru

Abstract. We intend to point out a flaw in J. Hawthorne’s method of overcoming the paradoxicality in gedanken experiments that have the form of J. Benardete’s *Dichotomy*. First, we will point out a way to change J. Hawthorne’s solution in such a way as to take into account E. V. Borisov’s criticism, and then we will give a counterexample showing the unacceptability of both J. Hawthorne’s original solution and the corrected solution. We come to the conclusion that there is still no universal way to solve paradoxes affined to J. Benardete’s *Dichotomy*.

Keywords: Zeno causality, J. Hawthorne, Benardete *Dichotomy*, N. Shackel, paradox of logical causality.

For citation: Berestov, I. V. (2022). Analysis and Critique of “Zeno causality” in J. Hawthorne. *Respublica Literaria.* Vol. 3. no. 2. pp. 5-22. DOI: 10.47850/RL.2022.3.2.5-22

Исходное решение Дж. Хоторном *Дихотомии* Х. Бенардете

Шар и актуальные стены

Настоящая статья продолжает наше, начатое в статьях [Берестов, 2021a; Берестов, 2021b], исследование мысленных экспериментов, анализируемых Дж. Хоторном в статье

[Hawthorne, 2000]. Рассмотрим первый мысленный эксперимент, восходящий к знаменитой монографии Х. Бенардете [Benardete, 1964]; вариант этого мысленного эксперимента рассматривается Дж. Хоторном.

Пусть имеется *Z*-последовательность[1] непроницаемых стен, пронумерованных натуральными числами 1, 2, 3, … . Для простоты допустим, что стены существуют всегда, т. е. существуют в любой момент времени. Первая и самая левая стена начинается в точке *A* и имеет толщину один метр, ближайшая к первой стене левая поверхность второй стены отстоит левой поверхности первой стены на расстояние в 1 км, и толщина второй стены составляет 1/2 метра, ближайшая ко второй стене левая поверхность третьей стены отстоит левой поверхности второй стены на расстояние в 1/4 км, и толщина второй стены составляет 1/4 метра, и т. д. до бесконечности. Из этого описания следует, что стены расположены на интервале длиной в 2 км. Если точка B находится на расстоянии в 2 км от точки *A*, то все стены расположены на интервале [AB), т. е. на расстоянии в 2 км и далее от левой поверхности первой стены нет ни одной стены.

Пусть шар катится к *Z*-последовательности стен справа налево непосредственно к той плоскости (находящейся на расстоянии в 2 км и далее от левой поверхности первой стены), за которой стены сгущаются в пространстве, достигая сразу же за этой плоскостью неограниченно большого числа стен на сколь угодно малую длину отрезка, лежащего на прямой, проходящей через все стены и вертикально к ним.

Допустим, что шар отскакивает от произвольной стены, которая имеет номер *n* в *Z*-последовательности стен. Запишем это допущение как *A*(*n*). В этом случае параметр *n* есть произвольный номер стены, *n*, область *D* допустимых значений параметра *n* есть множество номеров стен 1, 2, 3, … в *Z*-последовательности стен, т. е. множество натуральных чисел *N*, свойство *A* есть «шар отскакивает от стены под номером _», т. е. «*A*(*n*)» читается как «шар отскакивает от стены под номером *n*».

Допустим теперь, что шар может отскочить только от стены, пронумерованной некоторым натуральным числом. Теперь заметим, что в рассматриваемом мысленном эксперименте подразумевается, что, если выполнено *A*(*n*) (т. е. шар отскочил от стены под произвольным номером *n*), то он не отскочил ни от одной из стен, находящихся ближе к нему, чем стена под номером *n* (ведь в противном случае шар не смог бы добраться до стены под номером *n*, а значит, не смог бы от неё отразиться).

Пусть *D* есть область объектов, которые в рассматриваемой истории могут обладать свойством, выражаемым предикатом *A*, т. е. *D* = {*n*: формула *A*(*n*) не содержит категориальной ошибки}. На языке описания истории объекты истории обозначаются

[1] *Z*-последовательность есть имеющая предел, но никогда не достигающая его бесконечная последовательность рациональных чисел, или вещественных чисел, или областей, или объектов, занимающих эти области во времени и/или пространстве. Парадигмальными случаями *Z*-последовательностей, называемых так в честь Зенона Элейского, является последовательность уменьшающихся интервалов (каждый последующий короче предыдущего в два раза), которые должно пройти в обратном порядке тело, чтобы переместиться из точки *A* в точку *B* в *Дихотомии* Зенона, где утверждается, что для того, чтобы переместиться из точки *A* в точку *B*, нужно сначала пройти первую половину этого расстояния, для чего надо пройти первую половину этой половины, и т. д. Также *Z*-последовательность образуют перемещения догоняющего черепаху Ахиллеса в *Ахиллесе и черепахе* Зенона.

с помощью индивидных переменных или индивидных констант; предикат A не является объектом истории в этом смысле. Нам известно, что в истории D содержит *некоторые* порядковые числительные (ординалы) и только их. Нам также известно, что в истории $N \subseteq D$, но неизвестно имеются ли, в соответствии с историей, в D какие-либо другие ординалы, помимо натуральных чисел, сколько их и каковы они (об этом в истории ничего *явно* не говорится, но, может быть, о наличии таких объектов можно заключить из признаваемых истинными в истории положений). Тогда мы можем записать:

(BD_1) $(\forall n)[A(n) \rightarrow (\forall m)(m > n \rightarrow \neg A(m))]$,
где $n, m \in D$[2], $N \subseteq D$.

Кажется, что в (BD_1) $D=N$. Ведь в рассматриваемой истории, по-видимому, нет ничего, что могло бы отразить шар, помимо отдельных стен, пронумерованных всеми натуральными числами и только ими.

Из (BD_1) выводится, что A не предицируется более, чем одному порядковому числительному (т. е. в рассматриваемой истории, если шар отражён чем-либо, то он не отражён ничем другим):

(Uniq) $(\forall n)[A(n) \rightarrow (\forall m)(m \neq n \rightarrow \neg A(m))]$,
где $n, m \in D$, $N \subseteq D$.

Например, в рассматриваемой истории, если шар отражён объектом, пронумерованным каком-либо ординалом, не являющимся натуральным числом, то шар не отражён никакой стеной, пронумерованной каким-либо натуральным числом.

Теперь заметим, что в рассматриваемом мысленном эксперименте подразумевается и ещё одно положение: если шар каким-то образом смог пройти сквозь все стены, стоящие между ним и стеной с номером n (т. е. для каждой стены m с номером бóльшим, чем n, он не отскочил от стены с номером m), то он отскочит от стены с номером n. В принятых нами обозначениях это записывается так:

(BD_2) $(\forall n)[(\forall m)(m > n \rightarrow \neg A(m)) \rightarrow A(n)]$,
где $n, m \in D$, $N \subseteq D$.

[2] Формальный анализ настоящей истории и сходных историй именуется Н. Шекелем в [Shackel, 2005] «Дихотомией Бенардете (Benardete Dichotomy)», чем и вызвано обозначение (BD_1) и некоторых последующих формул. Мы будем основываться на формализации Н. Шекеля.

Как и в случае (BD_1), кажется, что в (BD_2) $D=N$. Обозначим допущение о том, что в истории – а значит, в (BD_1) и в (BD_2) – $D=N$ через (BD_3):

(BD_3) $D=N$.

Из (BD_1) & (BD_2) & (BD_3) выводится следующее положение (GF), которое мы назовём *Общей Формой* (General Form) для парадоксальных положений, имеющих форму *Дихотомии* Х. Бенардете:

(GF) $(\forall n)[A(n) \leftrightarrow (\forall m)(m>n \rightarrow \neg A(m))]$,
где $n, m \in N$ [3].

Положение (GF) для рассматриваемой истории можно неформально переписать в виде (здесь и далее тттк – тогда и только тогда, когда):

Шар отскочил от стены с произвольным номером n тттк он не отскочил ни от одной стены с номером m, бóльшим n (т. е. не отскочил ни от одной впередистоящей стены).

Заметим, что положение (GF) – вне зависимости от трактовки предиката A – парадоксально в том смысле, что из (GF) выводится следующее положение:

(Par) $(\forall n)(A(n) \leftrightarrow \neg A(n))$,
где $n \in N$.

Положение (Par) для рассматриваемой истории можно неформально переписать в виде:

Шар отскочил от стены, пронумерованной каким-либо натуральным числом тттк он не отскочил от стены, пронумерованной этим натуральным числом.

Итак, из (BD_1) & (BD_2) & (BD_3) выводится неприемлемое (Par) – вне зависимости от интерпретации предиката A.

Мы предлагаем следующую трактовку предлагаемого Дж. Хоторном способа избавления от парадоксальности *Дихотомии* Бенардете. В нашей трактовке Дж. Хоторн отказывается от включения (BD_3) в описание историй, подобных истории «Шар и актуальные стены». А именно Дж Хоторн признаёт, что переменные n и m в консеквенте (BD_1) и в консеквенте (BD_2) пробегают не только по натуральным числам, но также и по ординалу ω – наименьшему ординалу, большему, чем любое натуральное число; иначе говоря, пробегают по множеству $N\omega$, $N\omega = \{1, 2, \ldots, \omega\}$. Таким образом, Дж. Хоторн предлагает принять в описании истории вместо дискредитировавшей себя триады положений (BD_1), (BD_2) и (BD_3) два положения (BD_1') и (BD_2'):

(BD_1') $(\forall n)[A(n) \rightarrow (\forall m)(m>n \rightarrow \neg A(m))]$,
где $n, m \in N\omega$.

[3] Положение (GF) соответствует условию ANB из статьи [Shackel, 2005, pp. 398-401].

(BD_2') $(\forall n)[(\forall m)(m>n \to \neg A(m)) \to A(n)]$,
где $n, m \in N\omega$.

В рассматриваемой истории «$A(\omega)$» читается как «Шар отражён стеной ω». Это означает, что Дж. Хоторн признаёт, что в рассматриваемой истории ещё одна стена (под номером ω) способна отразить шар. Ниже мы опишем характеристики, которые, по мнению Дж. Хоторна, имеет стена под номером ω.

Из (BD_1') выводится положение:

(Uniq′) $(\forall n)[A(n) \to (\forall m)(m \neq n \to \neg A(m))]$,
где $n, m \in N\omega$.

В рассматриваемой истории (Uniq′) означает: для стен, пронумерованных порядковыми числительными из множества $N\omega$, если какая-либо стена отразила шар, то ни одна другая стена не отразила шар. В частности, если стена под номером ω отразила шар, то ни одна другая стена не отразила шар. В рассматриваемой истории, если $m>n$, то стена под номером m, если она отражает шар, то она отражает его в пространственной области, расположенной перед пространственной областью, в которой отражала бы шар стена с номером n, если бы она отражала его. Следовательно, стена под номером ω, если она отражает шар, отражает его перед любой стеной, пронумерованной натуральным числом. Последнее положение позволяет легко убедиться в истинности (BD_1') и (BD_2') в рассматриваемой истории.

Из (BD_1') и (BD_2') невозможно вывести ни (Par), ни (Par′):

(Par′) $(\forall n)(A(n) \leftrightarrow \neg A(n))$,
где $n \in N\omega$.

Кроме того, из (BD_1') и (BD_2') невозможно вывести ни $A(\omega) \to \neg A(\omega)$, ни $\neg A(\omega) \to A(\omega)$. Но из ($BD_1'$) и ($BD_2'$) выводятся следующие три положения:

(GF′) $(\forall n)[A(n) \leftrightarrow (\forall m)(m>n \to \neg A(m))]$,
где $n, m \in N\omega$.

($\neg n$) $(\forall n)(\neg A(n))$,
где $n \in N$.

(ω) $A(\omega)$.

В общих чертах решение Дж. Хоторна состоит в признании следующего тезиса: ***если имеется удовлетворяющая определённым условиям (которые будут описаны ниже) интерпретация предиката A, такая, что истинны (BD_1) и (BD_2), то истинны (BD_1') и (BD_2'), и, следовательно, A(ω).***

Кроме того, Дж. Хоторн утверждает, что в рассматриваемой истории причиной остановки шара является действие **мереологической суммы** (fusion) всех стен, пронумерованных натуральными числами, а не действие какой-то отдельной стены (сама же мереологическая сумма не пронумерована никаким натуральным числом, но имеет номер ω). Если это решение обобщить на другие истории, однотипные с рассматриваемой, и добавить некоторые дополнительные условия, касающиеся, помимо прочего, условий, которым должна удовлетворять интерпретация предиката *A*, то получится следующий *Тезис Хоторна* в его оригинальной первой редакции, т. е. в том виде, в котором в нашей трактовке его использовал сам Дж. Хоторн[4]:

(HT_1)

Если имеется история (возможный мир), относительно которой можно сказать следующее:

(a) для любого n, $n \in N$

(i) в истории имеется агент a^n, существующий в пространственной и/или временной области $^ra^n$ и только в ней (для любых натуральных чисел n и m, если $n \neq m$, то $a^n \neq a^m$);

(ii) в истории имеется непустая пространственная и/или временная область $^re^n$ такая, что если e производится агентом a^n, то e осуществляется в области $^re^n$, причём счётное бесконечное множество областей $\{^re^n: n \in N\}$ упорядочено некоторым бинарным отношением $\prec$ строгого полного порядка (транзитивным, антирефлексивным, антисимметричным) таким, что для любых натуральных чисел n и m, если $n<m$, то $^re^n \prec {}^re^m$;

(b) в языке, на котором описывается история, для сокращения описания вводится предикат *A*, определяемый следующим образом: для любого ординала n $A(n)$ тттк агент a^n, существующий в пространственной и/или временной области $^ra^n$, является ***причиной*** эффекта e, производимого агентом a^n в пространственной и/или временной области $^re^n$;

(c) пространственные и/или временные области из множества $\{^re^n: n \in N\}$, упорядоченного отношением $\prec$, образуют такую Z-последовательность областей, что существует непустая область $S = \sup \{^re^n: n \in N\}$, причём $\sup \{^re^n: n \in N\} \notin \{^re^n: n \in N\}$;

(d) если агенты a^1, a^2, a^3, … полагаются существующими во времени, то существует непустой интервал времени, на котором существуют все агенты a^1, a^2, a^3, …;

(e) в истории истинно $N \subseteq D$;

(f) в истории нет исходных данных об истинности и ложности $D=N$ и $N \subset D$;

(g) в истории нет исходных данных о референтах a^n, $^ra^n$, $^re^n$ для любого n такого, что $n \in D$ & $n \notin N$, и о том, имеются ли у них референты вообще;

---

[4] Дж. Хоторн не пытался записать ведущие к парадоксу положения в общем виде – через (BD_1), (BD_2) и проч., – и также не пытался выписать общее положение, позволяющее разрешить все парадоксы рассматриваемого типа. Он сосредоточился на анализе интуиций (вроде the Change Principle, [Hawthorne, 2000, p. 630]), мешающих согласиться с допустимостью предлагаемого им решения.

(h) какими бы ни были приняты выводимые в истории референты a^n, ${}^ra^n$, ${}^re^n$ для любого n такого, что $n \in D$ & $n \notin N$ (если эти референты вообще имеются), в истории истинны (BD_1) и (BD_2) [а значит, истинно также и (Uniq)],

то в этой истории

(1) имеется агент a^ω, такой, что:

  (i) a^ω является ***мереологической суммой*** всех пронумерованных натуральными числами агентов a^n, $n \in N$;

  (ii) $a^\omega \notin \{a^n: n \in N\}$;

  (iii) ${}^ra^\omega$ определяется следующим образом: агент a^ω существует в тех и только в тех моментах времени, в которых существуют все составляющие a^ω агенты a^1, a^2, a^3, …; агент a^ω существует в тех и только тех точках пространства, в которых существует хотя бы один из составляющих a^ω агентов a^1, a^2, a^3, …;

(2) предикат A доопределяется следующим образом: $A(\omega)$ тттк агент a^ω, существующий в пространственной и/или временной области ${}^ra^\omega$, является ***причиной*** эффекта e, производимого агентом a^ω в пространственной и/или временной области ${}^re^\omega$, где ${}^re^\omega = S$;

(3) истинны (BD_1') и (BD_2') [и выводимые из них положения, включая $A(\omega)$ и $(\forall n)(\neg A(n))$, где $n \in N$].

(4) агент a^ω не подвергается тому изменению (при наличии такого изменения), которому подвергся бы каждый агент a^n, если бы агент a^n являлся причиной эффекта e, производимого в области ${}^re^n$, $n \in N$.

Заметим, что приемлемость неочевидного положения (HT_1).(h) легко показать на примере рассматриваемой сейчас истории «Шар и актуальные стены». Если мы для разрешения парадокса вводим новые, пронумерованные не натуральными числами, стены (или препятствия для движения шара), то их имеет смысл размещать так, чтобы они могли воздействовать на шар, не допуская шар к старым стенам. Это означает, что новые стены имеет смысл помещать перед *всеми* старыми стенами, между ними и движущимся к ним шаром. При другом местоположении новые препятствия никак не повлияют на движение шара и парадокс сохранится. Но это и утверждается в (HT_1).(h), ведь в соответствии с (HT_1).(h) и (HT_1).(a).(ii) область воздействий новых препятствий находится перед областью действия стен, пронумерованных натуральными числами.

Приемлемость другого неочевидного положения – (HT_1).(4) – мы обсудим ниже.

В соответствии с (HT_1), в рассматриваемой истории истинно (HT_1).(3), т. е. истинно $A(\omega)$. А именно, по (HT_1).(1), стена a^ω, являющаяся мереологической суммой стен, пронумерованных натуральными числами, останавливает шар. И, по (HT_1).(2), a^ω является причиной эффекта e, производимого агентом a^ω в области ${}^re^\omega$, где a^ω – мереологическая сумма стен, e – остановка шара, область ${}^re^\omega$ – точка B.

Ниже мы рассмотрим ещё одну, более сложную, версию *Дихотомии* Х. Бенардете «Шар, демоны и интенциональные стены», на решение которой также претендует Дж. Хоторн, и решение которой является основной целью его статьи. Но прежде чем перейти к истории

«Шар, демоны и интенциональные стены», рассмотрим также приводимую Дж. Хоторном «промежуточную» историю «Шар и краснеющие актуальные стены». Анализ этой последней истории призван объяснить, почему Дж. Хоторн принимает условие (HT_1).(4), необходимость введения которого непонятна из анализа истории «Шар и актуальные стены»: в истории «Шар и актуальные стены» ни агенты (т. е. стены), ни их мереологическая сумма не рассматриваются как подвергающиеся какому-либо изменению. Однако отметим, что для избавления от парадоксальности в настоящей истории «Шар и актуальные стены» (HT_1).(4) не нужно.

Заметим, что (HT_1).(4) может выглядеть как приемлемое положение в некоторых случаях, если его воспринимать как утверждение вне (HT_1). Например, в знаменитой истории, разбираемой в [Laraudogoitia, 1996], имеет место самопроизвольное и епредсказуемое порождение нового шара бесконечной мереологической суммой шаров, расположенных на конечном отрезке и способных к упругому столкновению друг с другом. Допустим, что каждый отдельный шар, чтобы породить новый шар, должен претерпеть изменение, состоящее в отпочковании нового шара из себя. При этом мереологическая сумма шаров – как утверждается в рассматриваемой истории – не претерпевает такого изменения.

Видно, что история из [Laraudogoitia, 1996] является контрпримером к следующему принципу, именуемому Дж. Хоторном «Принципом Изменения (the Change Principle)»:

> «Если *x* есть мереологическая сумма *y*-ков, и *y*-ки по отдельности способны производить эффект *e* только лишь подвергаясь некоторому изменению, то *x* не может (без добавления какой-либо несупервентной каузальной силы) производить эффект *e*, не подвергаясь этому изменению» [Hawthorne, 2000, p. 630].

Дж. Хоторн требует отбросить *Принцип Изменения* как ошибочный, поскольку он противоречит (HT_1).(4); основания, предъявляемые Дж Хоторном, в пользу включения (HT_1).(4) в (HT_1) мы рассмотрим ниже, при анализе истории «Шар и краснеющие интенциональные стены». Однако то, что (HT_1).(4), как кажется, истинно в истории из [Laraudogoitia, 1996] не может быть доводом ни в пользу включения (HT_1).(4) в (HT_1), ни против этого. Действительно, в (HT_1) утверждается, что (HT_1).(4) истинно, если истинен антецедент (HT_1), а для истории из [Laraudogoitia, 1996] он ложен, ибо в этой истории нет угрозы парадоксальности – т. е. она не может быть записана с помощью (BD_1) и (BD_2), входящих в (HT_1).(h). К вопросу о том, нужно ли вообще включать (HT_1).(4) в (HT_1) ради преодоления парадоксальности рассматриваемого типа, мы ещё вернёмся ниже.

Шар и краснеющие актуальные стены

Пусть имеется бесконечная последовательность стен, описанная в истории «Шар и актуальные стены». В дополнение к описанию стен из истории «Шар и актуальные стены», пусть каждая стена расположена на замкнутом пространственном интервале, т. е. поверхность каждой стены является замкнутой. Пусть также каждая стена имеет синий цвет. Пусть шар имеет открытую поверхность. Пусть каждая стена сохраняет синий цвет тттк не состоялся её контакт с объектом с открытой поверхностью (в этом случае контакт стены с замкнутой поверхностью и шара с открытой поверхностью можно понимать как отсутствие точек между шаром и стеной и отсутствие точек, общих шару и стене на нормали к стенам, проходящей через центр шара); в противном случае стена меняет синий цвет на красный. Пусть мереологическая сумма стен имеет некоторый цвет тттк каждая из составляющих её стен имеет этот цвет.

Поскольку каждая из стен изначально имеет синий цвет, мереологическая сумма стен изначально также имеет синий цвет. При столкновении шара с мереологической суммой стен, имеющей открытую поверхность, не происходит контакта шара ни с одной из стен (хотя происходит контакт шара с мереологической суммой стен, представляющий собой контакт двух тел с открытыми поверхностями в зоне контакта; в этом случае контакт можно понимать как наличие одной и только одной точки между шаром и стеной на нормали к стенам, проходящей через центр шара). В результате получается, что мереологическая сумма стен, как и в истории «Шар и актуальные стены», отражает шар в точке *B* на расстоянии 2 км от левой поверхности первой стены, но при этом ни одна стена не краснеет. Действительно, если бы мереологическая сумма стен покраснела, то покраснела бы каждая составляющая её стена. Но каждая стена краснеет только при контакте с шаром, и этого контакта у шара не происходит ни с одной стеной [Hawthorne, 2000, note 13, p. 633]. Следовательно, мереологическая сумма стен (и ни одна из составляющих её стен) не подвергается изменению своего цвета с синего на красный.

Дж. Хоторн использует историю «Шар и краснеющие актуальные стены» как довод в пользу того, что приведённый выше общий тезис (HT_1).(4) следует включить в (HT_1). Как выражается сам Дж. Хоторн [Hawthorne, 2000, p. 630], обосновывая свой подход – т. е., в нашей интерпретации, обосновывая необходимость включения (HT_1).(4) в (HT_1), – следует отбросить как ошибочный уже процитированный нами выше *Принцип Изменения*.

По (HT_1), для рассматриваемой истории получаем следующее.

Мереологическая сумма стен a^{ω} отражает шар, и a^{ω} не подвергается покраснению, которому подверглась бы каждая из отдельных стен, если бы она отразила шар.

Шар, демоны и интенциональные стены

Как и история «Шар и актуальные стены», эта история также восходит к монографии Х. Бенардете [Benardete, 1964] и подробно анализируется в статье Дж. Хоторна [Hawthorne, 2000]. Пусть стены, полагаемые воздвигнутыми в исходной истории с шаром и актуальными стенами, будут не воздвигнуты *актуально*, но каждая стена лишь *может быть* воздвигнута некоторым могущественным демоном. Если какая-либо пронумерованная натуральным числом *n* стена актуально воздвигнута, то она имеет ту же толщину, что и в примере с «Шаром и актуальными стенами», и то же положение. Первый демон намерен воздвигнуть самую левую стену номер 1 в точке 0 только если шар, двигаясь справа налево, не будет отражён до того, как он докатится до места предполагаемого воздвижения стены номер 1. Второй демон намерен воздвигнуть стену номер 2 на расстоянии в 1 км от точки 0 только если шар не будет отражён до того, как он докатится до места предполагаемого воздвижения стены номер 2. Третий демон намерен воздвигнуть стену номер 3 на расстоянии в 1½ км от точки 0 только если шар не будет отражён до того, как он докатится до места предполагаемого воздвижения стены номер 3. И т. д. до бесконечности. Ни одна стена не планируется к воздвижению каким-либо демоном в точке *B*, находящейся в 2 км справа от точки 0, и также правее точки *B*. Для простоты допустим, что демоны существуют всегда и везде, т. е. существуют в любой момент времени, а их пространственная локализация не важна. Также пусть всегда существуют намерения демонов воздвигнуть стену при выполнении соответствующего условия.

В отличие от истории «Шар и актуальные стены», в истории «Шар, демоны и интенциональные стены» «$A(n)$» интерпретируется как «Шар отражён стеной, которую *намерен* воздвигнуть демон с произвольным номером *n*». При этой интерпретации предиката *A*, положение (GF) может быть неформально записано следующим образом:

> Шар отражён стеной, которую намерен воздвигнуть демон с произвольным номером *n* тттк шар не был отражён ни одной из стен, которые намерены воздвигнуть демоны, номера которых превышают номер *n* (т. е. не отражён ни одной из стен, которые демоны намерены воздвигнуть впереди той стены, которую намерен воздвигнуть демон с номером *n*), $n \in N$ [5].

Способ избавления этой истории от парадоксальности, предлагаемый Дж. Хоторном, совпадает с предлагаемым им способом избавления от парадоксальности предыдущей истории «Шар и актуальные стены». Дж. Хоторн предлагает отказаться от признания истинным в рассматриваемой истории «Шар, демоны и интенциональные стены» положения, что шар может отскочить только от (актуально воздвигнутой) стены, пронумерованной натуральным числом. Причиной отражения шара в этом случае является действие мереологической суммы демонов a^{ω}, такой, что каждый из демонов, входящих в a^{ω}, имеет намерение воздвигнуть (если выполнено некоторое независящее от него условие) останавливающую шар стену.

В соответствии с (HT_1).(4), a^{ω} не подвергается тому изменению (при наличии такого изменения), которому подвергся бы каждый отдельный демон, если бы он воздвиг стену. Однако непонятно, сопровождается или нет воздвижение стены изменением демона. Допустим, что не сопровождается. В этом случае a^{ω} отражает шар так, как делала бы это каждая отдельная стена: посредством возведения стены, но эта стена имеет толщину точно в одну точку и воздвигается точно в точке *B*, поскольку в этом случае эффект *e*, например, можно трактовать как «воздвижение стены и отражение ею шара», и этот эффект осуществляется в области пространства ${}^{r}e^{\omega}$, ${}^{r}e^{\omega} = \sup\{{}^{r}e^{n}\colon n \in N\}$, ${}^{r}e^{\omega} \notin \{{}^{r}e^{n}\colon n \in N\}$.

---

[5] Н. Шекель в [Shackel, 2005] признаёт, что наиболее близким к его подходу является способ объяснения возникновения противоречия в мысленном эксперименте с демонами, намеревающимися воздвигнуть стены на пути шара из [Yablo, 2000], где С. Ябло аргументирует в пользу недостаточной обоснованности подхода Г. Приста из [Priest, 1999], который отстаивает тезис о принципиальной противоречивости движения на основании этого мысленного эксперимента.

Сам же Дж. Хоторн полагает, что воздвижение стены сопровождается изменением возводящего её отдельного демона. В этом случае, по (HT_1), шар будет отражён мереологической суммой стен без изменения, сопровождающего воздвижение каким-либо отдельным демоном стены, а значит мереологическая сумма демонов не воздвигнет никакой стены (хотя и отразит шар).

В следующей, излагаемой ниже истории «Убить Боба», мы, следуя Дж. Хоторну, попытаемся представить историю, в которой агенты явно претерпевают изменения.

Убить Боба

Существует бесконечная последовательность демонов, каждый из которых намеревается убить Боба при выполнении некоторого условия. Все демоны пронумерованы натуральными числами, нет пары демонов с одинаковым номерами, нет натурального числа, которое не было бы сопоставлено какому-нибудь демону. Демон № 1 намерен атаковать Боба с мачете, если Боб все ещё будет жив к двум часам пополудни. Если демон № 1 атакует, то ему потребуется полчаса, чтобы убить Боба. Для демона № 1 каузально невозможно атаковать Боба и не убить его в течение получаса. Демон № 2 намерен напасть на Боба с мачете, если Боб все ещё жив к 1:30 пополудни, и ему потребуется четверть часа, чтобы убить Боба. Для демона № 2 каузально невозможно атаковать Боба и не убить его в течение четверти часа. И так далее. Для Боба невозможно пережить атаку какого-либо демона. (Дж. Хоторн замечает, что невозможность для Боба пережить каждую отдельную атаку какого-либо демона соответствует непроницаемости каждой отдельной стены, а фиксированное время, когда демон убьёт Боба, если начнёт атаку на него, соответствует жёсткости стены в истории «Шар, демоны и интенциональные стены»). Для любого момента времени, такого, что демон намерен начать атаку на Боба в этот момент времени, имеется бесконечно много демонов, намеренных атаковать Боба раньше. [Hawthorne, 2000, p. 627].

Как и в истории «Шар, демоны и интенциональные стены» допустим, что демоны и их намерения существуют всегда; пространственная локализация демонов не важна.

В соответствии с нашей трактовкой подхода Дж. Хоторна в (HT_1), Боб будет убит мереологической суммой демонов в час пополудни, причём мереологическая сумма демонов не будет атаковать Боба с помощью некоего «супермачете» [Hawthorne, 2000, p. 630], поскольку размахивание мачете вызвало бы изменение мереологической суммы демонов (скажем, переход её из состояния покоя в состояние движения), тогда как Дж. Хоторн полагает на основании (HT_1).(4), что мереологическая сумма демонов может совершить действие *e* (т. е. убийство Боба), не подвергаясь тому изменению, которому при совершении действия *e* подвергаются демоны, составляющие мереологическую сумму демонов.

Здесь следует заметить, что неиспользование мереологической суммой демонов супермачете (т. е. мачете, которое не принадлежит ни одному демону из бесконечной банды демонов, пронумерованных всеми натуральными числами) при убийстве Боба не очевидно даже в случае признания (HT_1).(4). Действительно, (HT_1).(4) не запрещает использование мереологической суммой демонов супермачете при убийстве Боба, если каждый демон не подвергся бы изменению, если бы он убил Боба с использованием мачете. И демон, как существо, могущее быть, предположительно, внепространственным и/или бестелесным, вполне может не подвергаться изменению при размахивании мачете. Во всяком случае, не подвергаться изменению в том же смысле, в котором мереологическая сумма демонов не подвергается изменению при убийстве Боба без помощи мачете.

Дж. Хоторн предлагает вариацию истории «Убить Боба», в которой пронумерованные натуральными числами агенты, если бы они производили эффект *e*, явно подвергались бы изменению. В этой обновлённой истории место демонов занимают вполне физические частицы, которые, если выполнены соответствующие условия, воздействуют на другую частицу (занимающую место Боба) посредством рентгеновского излучения, в результате чего производится эффект *e* (занимающий место убийства Боба), состоящий в превращении облучаемой частицы в другую частицу [Hawthorne, 2000, pp. 627–628]. Мы можем принять, что готовые к испусканию рентгеновского излучения частицы существуют всегда, а расстояние между каждой из этих частиц и потенциально облучаемой частицей достаточно мало для того, чтобы последняя в соответствующее время превратилась в другую частицу. Частицу, испустившую квант рентгеновского излучения, было бы разумным назвать претерпевшей изменения в своём состоянии, энергии или вообще ставшей другой частицей. Поэтому в этой истории кажется бесспорным, что, в соответствии с подходом Дж. Хоторна, мереологическая сумма способных к рентгеновскому излучению частиц превратит потенциально облучаемую частицу в другую частицу, не испуская рентгеновского излучения.

На этом мы заканчиваем изложение нашей трактовки подхода самогó Дж. Хоторна в виде (HT_1), и приступаем к критическому анализу этого подхода.

Критика подхода Дж. Хоторна

Допустим, что демон в истории «Убить Боба» всё-таки претерпевает изменение при размахивании мачете. В этом случае из (HT_1).(4) следует запрет на размахивание супермачете для мереологической суммы демонов. Но этот запрет *для этой истории* выглядит довольно неестественно и произвольно, поскольку *в этой истории* он ни на чём не основывается: ведь убийство Боба мереологической суммой демонов *в этой истории* не приводит к противоречию, так что, кажется, нет оснований для введения различия между способами действия отдельных демонов и мереологической суммы демонов. Кроме того, этот запрет, как и запрет в истории «Шар, демоны и интенциональные стены» для мереологической суммы демонов воздвигать стену, чтобы отразить шар, приводят к «поразительным (surprising)» (по признанию самого Дж. Хоторна) следствиям [Hawthorne, 2000, pp. 630–631], а именно, к тому, что возникает причинность без изменения в причине и её действии (Changeless Causality).

> «Соответствующим образом комбинируя вещи, которые необходимо изменить, чтобы произвести некоторый результат, мы можем составить мереологическую сумму, которая может произвести этот результат, не претерпевая изменений. Вещи, которые ведут себя довольно обычно, могут быть объединены таким способом, что порождаются вещи, ведущие себя почти волшебным способом. Если бы в мире существовали специальные законы магии, действующие на большие вещи, в этом не было бы ничего поразительного. Что поразительно, так это то, что одного лишь

собрания вместе достаточного количества обычных вещей и их соответствующего упорядочения уже логически достаточно, чтобы породить причинность без изменения [в причине] (changeless causation)» [Hawthorne, 2000, p. 630].

Допустим, что коллектив демонов выполняет такое действие (отражение шара, убийство Боба), что, если бы это действие выполнялось каким-либо отдельным демоном, то этот отдельный демон претерпевал бы некоторое изменение. Например, изменением, сопровождающим отражение шара отдельным демоном, может быть перемещение демона в процессе воздвижения стены; изменением, сопровождающим убийство Боба отдельным демоном, может быть размахивание мачете. Также допустим, что коллектив демонов не претерпевает того изменения, которым сопровождается построение стены отдельным демоном или размахивание мачете отдельным демоном. Тогда непонятно, что именно является *непосредственной* причиной отражения шара или убийства Боба: шар отражается или Боб умирает без непосредственной причины (каковой в случае отражения шара или убийства Боба отдельным демоном было бы воздвижение стены или размахивание мачете).

Сам Дж. Хоторн, признавая неестественность Changeless Causality, всё-таки полагает, что мы можем её принять. Это означает принятие принципа, обозначенного нами как (HT_1).(4). Другие авторы не столь терпимы к (HT_1).(4). Например, Е. В. Борисов предлагает такую трактовку подхода Дж. Хоторна, в которой причина смерти Боба в истории «Убить Боба» не определена в описании истории, но она существует, правда, в различных возможных мирах она своя. В различных возможных мирах, совместимых с историей «Убить Боба», Боб умирает от различных причин: от смеха, инфаркта, резаных ран и т. д. Получается, что Боб в различных мирах перебирает все возможные причины для смерти, и в некоторых мирах он умирает от резаных ран [Борисов, 2022, с. 570]. Но такая трактовка подхода Дж. Хоторна не делает этот подход приемлемым: Е. В. Борисов полагает, что подход Дж. Хоторна «подрывает саму идею каузальной связи» [Борисов, 2022, с. 570], поскольку мереологическая сумма демонов воздействует на Боба, тогда как Боб не воздействует на неё, что превращает каузальную связь из взаимодействия в одностороннее воздействие, а такое понимание каузальной связи совершенно неприемлемо [Борисов, 2022. с. 570].

Подход Е. В. Борисова весьма интересен, поэтому желательна его более подробная разработка. Как кажется, Е. В. Борисов отбрасывает (HT_1).(4), заменяя его следующим положением, в соответствии с которым смерть Боба в каждом возможном мире всё-таки имеет конкретную причину:

Если мереологическая сумма a^{ω} агентов a^1, a^2, … является причиной эффекта e, производимого в области ${}^{r}e^{\omega}$, то a^{ω} в различных возможных мирах подвергается любому изменению, не вносящему в данный мир противоречие, в том числе – тому изменению (при наличии такого изменения), которому подвергся бы каждый агент a^n, если бы агент a^n являлся причиной эффекта e, производимого в области ${}^{r}e^{n}$, $n \in N$.

Но приведённое положение, утверждающее наличие у смерти Боба в каждом возможном мире своей конкретной причины (которая может отличаться от причины смерти Боба в других возможных мирах) не устраняет, по Е. В. Борисову, все странности. Хотя мереологическая сумма демонов и является в каждом возможном мире причиной этой конкретной причины, мереологическая сумма демонов не претерпевает изменения, когда производит свой эффект (т. е. производит конкретную причину смерти Боба, например, отравление, инфаркт, ранение и проч.), что довольно странно для *физической* причины в отличие от *метафизической* причины, например, Бога, который, вероятно, может творить мир, не претерпевая изменения, и даже пребывать при этом вне времени.

Мы полагаем, что как (HT_1).(4), так и модификация этого положения у Е. В. Борисова порождают для рассматриваемой истории «Убить Боба» ещё одну странность: в обоих случаях причина не является *объяснением* для производимого ею эффекта, причём «произведённый эффект» в этих случаях различен.

Если исходить из (HT_1).(4), то мереологическая сумма демонов является *причиной* смерти Боба, но не является *объяснением* для неё, поскольку нет естественнонаучных законов, которые позволяли бы вывести из существования мереологической суммы демонов смерть Боба.

Если же исходить из модификации (HT_1).(4) у Е. В. Борисова, то мереологическая сумма демонов является *причиной* наличия в каждом возможном мире, совместимом с историей «Убить Боба», *непосредственной причины* смерти Боба (в различных возможных мирах *непосредственная причина* смерти Боба может быть различна). Следует признать, что в каждом из указанных возможных миров *непосредственная причина* смерти Боба является *объяснением* смерти Боба, поскольку из ранения, инфаркта, отравления и проч. Боба и законов физиологии действительно можно вывести смерть Боба. Однако мереологическая сумма демонов не является *объяснением* для наличия в каждом из указанных возможных миров *непосредственной причины* смерти Боба, поскольку нет естественнонаучных законов, которые позволяли бы вывести для каждого указанного возможного мира из наличия мереологической суммы демонов наличие *непосредственной причины* смерти Боба.

Исправление (HT_1) как ответ на критику положения (HT_1).(4)

Но спорного заключения о присутствии в рассматриваемой истории спорной Changeless Causality можно избежать, если вместо (HT_1) принять (HT_2), который получается из (HT_1), если в (HT_1) отбросить (HT_1).(4).

Как мы указывали выше, Дж. Хоторн вводит (HT_1).(4), чтобы его решение не привело к возникновению противоречия в истории «Шар и краснеющие актуальные стены»: каждая стена краснеет тттк она отражает шар, и при отражении мереологической суммы стен шара ни одна отдельная стена не отражает шар, но краснеют все отдельные стены. Ниже мы покажем, что этого противоречия не возникнет, и получится тот же самый результат, что и при использовании (HT_1) «без купюр» – а именно, шар будет отражён мереологической суммой стен, но ни одна отдельная стена, ни мереологическая сумма стен не покраснеют, – даже если в (HT_1) отбросить (HT_1).(4).

В приведённом выше анализе истории «Шар и краснеющие актуальные стены» имеется единственный эффект *e*, который состоит в отражении шара, и предикат A в (BD_1) и (BD_2) задаётся следующим образом: «$A(n)$» трактуется как «стена под номером n отразила шар». Изменение стеной своего цвета не является эффектом. Однако у нас нет ограничений на эффекты, позволяющих отражение шара признавать эффектом, а покраснение стены –

нет. Поэтому можно признать, что, если агент, производящий какой-либо эффект e_1, подвергается какому-либо изменению, то это изменение является ещё одним эффектом e_2. В этом случае предикат A в (BD_1) и (BD_2) получает две трактовки. Это означает, что во второй версии истории «Шар и краснеющие актуальные стены», чтобы воспользоваться (HT_2), необходимо убедиться в истинности в истории четырёх положений, e_1 получаемых из (BD_1) и (BD_2) подстановкой вместо предиката A предиката A_1 (что даёт первую пару положений) и предиката A_2 (что даёт первую пару положений). Здесь «$A_1(n)$» трактуется как «стена под номером n отразила шар», и эффект e_1 есть отражение шара, а «$A_2(n)$» трактуется как «стена под номером n покраснела», и эффект e_2 есть покраснение.

Положения (BD_1) и (BD_2), как и другие положения, входящие в антецедент (HT_2), истинны при трактовке A как A_1. Значит, (HT_2) можно использовать, в результате чего мы получаем $A_1(\omega)$, т. е. шар отражён мереологической суммой стен.

Теперь рассмотрим (BD_1) и (BD_2) при трактовке A как A_2. В антецеденте (HT_2) присутствует (BD_1). Кроме того, как мы указали выше, из (BD_1) следует (Uniq). Если (Uniq) записать с A_2 вместо A, то в (Uniq) утверждается, что какая бы стена (включая мереологическую сумму отдельных стен) ни покраснела, ни одна другая стена не покраснеет. Но в истории «Шар и краснеющие актуальные стены» истинно положение: если мереологическая сумма стен покраснела, то все составляющие её отдельные стены тоже покраснели. Следовательно, (Uniq) с A_2 вместо A ложно. Поскольку из (BD_1), как мы заметили выше, выводится (Uniq), и (Uniq) ложно, по *modus tollens* получаем: в истории «Шар и краснеющие актуальные стены» (BD_1) ложно. Поскольку (BD_1) находится в антецеденте (HT_2) – а именно, находится в (HT_1).(h) – выведение $A_2(\omega)$ невозможно осуществить на основании (HT_2), т. е. невозможно вывести, что мереологическая сумма стен покраснеет.

Мы получили тот же вывод, с помощью которого Дж. Хоторн спасает своё описание истории «Шар и краснеющие актуальные стены» от противоречия и ради которого он вводит (HT_1).(4) в (HT_1): мереологическая сумма стен отражает шар, и не краснеет при этом. Это означает, что (HT_1).(4) в (HT_1) можно отбросить, поскольку история «Шар и краснеющие актуальные стены» была единственной из рассмотренных историй, в которой, как полагал Дж. Хоторн, его способ решения парадокса без принятия (HT_1).(4) привёл бы к противоречию. Для разрешения парадокса в других историях положение (HT_1).(4) не нужно, и, как показала критика применения (HT_1).(4) в истории «Убить Боба» выше, нежелательно.

Укажем, что произойдёт в изложенных выше других историях в случае принятия (HT_2).

В истории «Шар и актуальные стены» агент a^ω (т. е. мереологическая сумма стен) отражает шар в точке B. Этот результат полностью соответствует результату, полученному с помощью (HT_1).

В истории «Шар, демоны и интенциональные стены» агент a^ω (т. е. мереологическая сумма демонов) отражает шар в точке B, посредством возведения в этой точке стены, имеющей толщину ровно в 1 точку. В истории присутствуют два эффекта: воздвижение стены и остановка шара. Как мы видели выше, (BD_1) и (BD_2) в таких случаях записываются отдельно и для первого эффекта, и для второго.

В истории «Убить Боба» агент a^{ω} (т. е. мереологическая сумма демонов) убьёт Боба ровно в 1 час пополудни в течение вырожденного интервала времени, состоящего из одного момента, посредством некоторого мачете. Так что смерть Боба не будет беспричинной, а произойдёт в результате нанесения Бобу резанных ран.

Заметим, что во всех рассмотренных историях мереологическая сумма стен не обязана быть ни стеной, ни демоном, достаточно, чтобы они выполняли свойственные стенам и демонам функции в рассматриваемых историях – т. е. отражали шар или убивали Боба. В истории «Убить Боба» истинно предложение $A(\omega)$ по меньшей мере с двумя интерпретациями предиката A и, соответственно, с двумя трактовками эффекта e: в первой интерпретации эффектом является нанесение Бобу резанных ран с помощью мачете, во второй – смерть Боба.

История «Убить Боба» может быть представлена в виде нескольких версий.

Если в **первой версии** истории «Убить Боба» каждый демон, если бы он убил Боба, то он убил бы его *тем же самым* актуально существующим мачете, которым убил бы его каждый другой демон, если он убил Боба. По (HT_2), из этого следует, что мереологическая сумма демонов убьёт Боба тем же самым актуально существующим мачете.

Если во **второй версии** истории в распоряжении каждого демона имеется его собственное актуально существующее мачете, не совпадающее с мачете ни одного другого демона, и мереологическая сумма демонов также имеет в своём распоряжении своё собственное актуально существующее мачете, не совпадающим с мачете ни одного демона, и каждый демон, если убивает Боба, то убивает его своим собственным актуально существующим мачете, то мереологическая сумма демонов также убивает Боба своим собственным актуально существующим мачете.

Если в **третьей версии** истории ни одно мачете актуально не существует, но каждый демон намерен мгновенно создать своё собственное мачете при наступлении условия, при котором этот демон намерен убить Боба с помощью мачете, то мереологическая сумма демонов убивает Боба с помощью специально созданного ею своего собственного мачете.

Если в **четвёртой версии** истории актуально существуют собственные мачете для всех пронумерованных натуральными числами демонов, но нет ни одного мачете, которое не принадлежало бы кому-либо из этих демонов, то мереологическая сумма демонов убивает Боба с помощью специально созданного ею своего собственного мачете (в отличие от отдельных демонов, которые не создают мачете, а пользуются уже существующими).

В тех версиях, в которых мачете создаются мереологической суммой демонов, истинно предложение $A(\omega)$ с тремя интерпретациями предиката A и, соответственно, с тремя трактовками эффекта e: в первой интерпретации эффектом является создание мачете, во второй –нанесение Бобу резанных ран с помощью мачете, в третьей – смерть Боба.

Контрпример к (HT_1) и (HT_2): Краснеющие, но не отражающие шар актуальные стены

Рассмотрим ещё одну историю. Пусть в рассмотренной выше истории «Шар и краснеющие актуальные стены» стены не имеют свойства отражать шар, если шар столкнётся с ними. Пронумерованные натуральными числами стены свободно пропускают шар сквозь себя – скажем, в них имеется соответствующее отверстие. Однако каждая такая стена имеет красный цвет тттк её коснулся шар и (чего не было в истории «Шар и краснеющие актуальные стены») перед ней нет ни одной красной стены. В этом случае эффектом, который произвела бы каждая пронумерованная натуральным числом стена, если бы шар докатился до неё, будет уже не отражение шара – каковой эффект сопровождался бы покраснением стены в истории «Шар и краснеющие актуальные стены», – а само покраснение стены. Таким образом, в рассматриваемом случае эффект *e* совпадает с тем изменением, который претерпевает агент при произведении эффекта. В истории «Шар и краснеющие актуальные стены» было два эффекта, в рассматриваемой же сейчас истории имеется только один эффект.

В рассматриваемой истории «$A(n)$» трактуется как «При приближении шара стена под номером n краснеет». Получается, что при приближении шара к стене под номером n эта стена краснеет тттк ни одна стена под номером, бо́льшим, чем n, не краснеет, $n \in N$. Кроме того, в силу особенностей мереологической суммы стен, если мереологическая сумма стен краснеет, то каждая входящая в неё отдельная стена краснеет: $A(\omega) \rightarrow (\forall m)(m \neq n \rightarrow \neg A(m))$, где $m \in D$. Из последнего положения следует, что (Uniq) ложно. Из этого – как и при нашем анализе второй версии истории «Шар и краснеющие актуальные стены» с использованием (HT_2) в разделе «Исправление (HT_1) и ответ на критику» выше – следует, что (BD_1), (HT_1).(h) и (HT_2).(h) ложны, а значит, выведение $A(\omega)$ невозможно осуществить ни на основании (HT_1), ни на основании (HT_2). Таким образом, невозможно вывести, что мереологическая сумма стен покраснеет ни с использованием (HT_1), ни с использованием (HT_2). Это означает, что мереологическая сумма стен в обоих случаях не произведёт эффект, требующийся для преодоления парадокса. Следовательно, в обоих случаях парадокс останется в силе: каждая стена покраснеет тттк она не покраснеет.

Мы видим, что наша попытка защитить подход Дж. Хоторна от критики не удалась. Это означает, что проблема, поставленная в *Дихотомии* Бенардете, до сих пор актуальна, поскольку универсальный способ решения парадоксов, родственных Дихотомии Х. Бенардете, до сих пор отсутствует.

Список литературы / References

Берестов, И. В. (2021a). Содержит ли современный анализ затруднений с зеноновскими последовательностями решение *Дихотомии*? *Respublica Literaria*. Т. 2. № 1. С. 28-36. DOI: 10.47850/RL.2021.2.1.28-36

Berestov, I. V. (2021a). Does Contemporary Analysis of Difficulties with Zeno Sequences Contain a Solution to the *Dichotomy*? *Respublica Literaria.* Vol. 2. no. 1. pp. 28-36. (In Russ.)

Берестов, И. В. (2021b). Анализ действенности *Дихотомии* Зенона Элейского. *Respublica Literaria*. Т. 2. № 4. С. 27-42. DOI: 10.47850/RL.2021.2.4.27-42

Berestov, I. V. (2021b). A Soundness Analysis of Zeno’s of Elea *Dichotomy*. *Respublica Literaria*. Vol. 2. no. 4. pp. 27-42. (In Russ.)

Борисов, Е. В. (2022). Дихотомия Зенона и парадокс логической причинности. *ΣΧΟΛΗ (Schole)*. Т. 16. Вып. 2. С. 563-574. DOI: 10.2505/1995-4328-2022-16-2

Borisov, E. V. (2022). Zeno's Dichotomy and the Paradox of Logical Causality. *ΣΧΟΛΗ (Schole)*. Vol. 16. no. 2. pp. 563-574. (In Russ.)

Benardete, J. A. (1964). *Infinity: An Essay in Metaphysics*. Oxford. Clarendon Press. x.

Hawthorne, J. (2000). Before-Effect and Zeno Causality. *Noûs*. Vol. 34. no. 4. pp. 622-633.

Laraudogoitia, P. J. (1996). A Beautiful Supertask. *Mind*. Vol. 105. pp. 81-83.

Priest, G. (1999). On a Version of One of Zeno's Paradoxes. *Analysis*. Vol. 59. no. 1. pp. 1-2.

Shackel, N. (2005). The Form of the Benardete Dichotomy. *British Journal for the Philosophy of Science*. Vol. 56. no. 2. pp. 397-417.

Yablo, S. (2000). A Reply to New Zeno. *Analysis*. Vol. 60. pp. 148-52.

Сведения об авторе / Information about the author

Берестов Игорь Владимирович – кандидат философских наук, старший научный сотрудник Института философии и права Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, ул. Николаева, 8, e-mail: berestoviv@yandex.ru, http://orcid.org/0000-0003-0782-761X

Статья поступила в редакцию: 15.05.2022
После доработки: 10.06.2022
Принята к публикации: 20.06.2022

Berestov Igor – Candidate of Philosophical Sciences, Senior Researcher of the Institute of Philosophy and Law of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Nikolaeva str., 8, e-mail: berestoviv@yandex.ru, http://orcid.org/0000-0003-0782-761X

The paper was submitted: 15.05.2022
Received after reworking: 10.06.2022
Accepted for publication: 20.06.2022