

ФИЛОСОФИЯ

УДК 165.3:122

ДВА ПОДХОДА К КРОСС-МИРОВОЙ ПРЕДИКАЦИИ

Е. В. Борисов

Институт философии и права СО РАН (г. Новосибирск)
borisov.evgeny@gmail.com

Аннотация. Феномен кросс-мировой предикации широко распространен в естественном языке. Однако средства стандартной модальной логики и семантики возможных миров не позволяют отображать этот феномен; это мотивирует разработку нестандартных модальных логик, пригодных для отображения кросс-мировой предикации. В статье сравниваются два подхода к решению этой задачи: подход, основанный на использовании гибридных формальных языков (представленный в работах Вемайера, Коцурека и др.) и подход, основанный на использовании стандартных языков (он представлен в работах Баттерфилда и Стерлинга, а также в работах автора). Показано, что преимуществом первого подхода является широта выразительных возможностей гибридной логики, тогда как преимущество второго подхода состоит в полном лексическом соответствии используемого формального языка естественному языку.

Ключевые слова: естественный язык, семантика возможных миров, кросс-мировая предикация, гибридные и негибридные логики.

Для цитирования: Борисов, Е. В. (2023). Два подхода к кросс-мировой предикации. *Respublica Literaria*. Т. 4. № 3. С. 5-13. DOI: 10.47850/RL.2023.4.3.5-13

TWO APPROACHES TO CROSS-WORLD PREDICATION

E. V. Borisov

Institute of Philosophy and Law SB RAS (Novosibirsk)
borisov.evgeny@gmail.com

Abstract. Cross-world predication is highly widespread in natural languages. However, this phenomenon cannot be reflected by means of standard modal logic and possible world semantics, which motivates elaborating non-standard modal logics capable of reflecting cross-world predication. Two approaches to this problem are compared – the approach based on using hybrid formal languages (represented by Wehmeier, and Kocurek), and the one based on using standard formal languages (represented by Butterfield and Stirling, and me). It is shown that the advantage of the first approach lies in the high expressivity of hybrid logics, whereas the advantage of the last approach lies in the complete lexical correspondence between formal language and natural language.

Keywords: natural language, possible world semantics, cross-world predication, hybrid and non-hybrid logics.

For citation: Borisov, E. V. (2023). Two Approaches to Cross-World Predication. *Respublica Literaria*. Vol. 4. no. 3. pp. 5-13. DOI: 10.47850/RL.2023.4.3.5-13

Введение

Семантика возможных миров является стандартным средством интерпретации модальных высказываний, в том числе высказываний на естественном языке, допускающих формализацию, т. е. перевод на формальный язык той или иной модальной логики. Однако при интерпретации некоторых высказываний на естественном языке в семантике возможных миров мы сталкиваемся с феноменом, который представляет собой серьезную проблему для современной логики и философии языка: с феноменом *кросс-мировой предикации*. Проблема состоит в том, что данный феномен, будучи весьма распространен в естественной речи, не допускает формализации средствами стандартных логик. Ниже я сравниваю два подхода к решению этой проблемы и показываю их главные достоинства и недостатки. Здесь я ограничиваюсь неформальным обсуждением соответствующих логик; их формальное описание и исследование выходит за рамки статьи.

Феномен кросс-мировой предикации

Прежде чем определить понятие кросс-мировой предикации, рассмотрим этот феномен на примере следующего предложения:

(1) Джон мог бы быть выше, чем Мэри, как она есть.

Пример взят из статьи Вемайера [Wehmeier, 2012, p. 107]. В (1) сравниваются Джон, *каким он мог бы быть*, и Мэри, *как она есть*. В терминах семантики возможных миров это значит, что сравниваются Джон, *каков он в некотором возможном мире*, и Мэри, *какова она в действительном мире*¹. Как видим, для смысла этого предложения важно, что оба объекта сравнения – Джон и Мэри – ассоциированы с возможными мирами; при этом миры, с которыми они ассоциированы, могут быть различными (я использую фразу «объект о ассоциирован с миром и» в смысле «о, каков он в и»). Ассоциация обоих объектов с мирами, а также тот факт, что Джон ассоциируется с некоторым возможным миром, а Мэри – с действительным миром, грамматически отображается двумя сказуемыми: глаголом «мог бы» в сослагательном наклонении и глаголом «есть» в изъявительном наклонении. Сравним (1) с аналогичными предложениями, в которых используется только одно сказуемое.

(2) Джон выше Мэри.

(3) Джон мог бы быть выше Мэри.

¹ В некоторых модальных логиках действительный мир фиксируется в модели; в частности, это имеет место в модальной логике сослагательного наклонения (SML) и кросс-мировой модальной логике сослагательного наклонения (CSML) Вемайера [Wehmeier, 2012, p. 109]. Если действительный мир не фиксируется в моделях, то под действительным миром понимается мир истинностной оценки предложения (в этом случае в разных контекстах фраза «действительный мир» означает разные миры). Для целей данной статьи это различие несущественно.

В (2) оба объекта ассоциированы с действительным миром, поэтому здесь используется только сказуемое в изъявительном наклонении. В (3) оба объекта ассоциированы с некоторым (одним и тем же) возможным миром, поэтому, опять же, здесь использовано только одно сказуемое (в сослагательном наклонении, поскольку речь идет о возможности). Иначе говоря, в случае (2) и (3) речь идет об отношении, которое имеет место внутри некоторого мира: в (2) – это действительный мир; в (3) – один из возможных миров. Однако в (1) речь идет об отношении, которое имеет место «между» возможными мирами, поскольку термины этого отношения (Джон и Мэри) ассоциированы с разными возможными мирами.

Отталкиваясь от этих примеров, мы можем различить *внутримировое* и *кросс-мировое* отношение: внутримировое отношение имеет место между объектами, ассоциированными с одним и тем же возможным миром; кросс-мировое отношение имеет место между объектами, каждый из которых ассоциирован со своим возможным миром. Формально мы можем репрезентировать объект o , ассоциированный с миром w , как упорядоченную пару (o, w) . Тогда мы можем строго определить n -местное кросс-мировое отношение для модели с доменом D и множеством возможных миров W : n -местное кросс-мировое отношение – это подмножество $(D \times W)^n$, т. е. множество кортежей формы $((o_1, w_1), \dots, (o_n, w_n))$, где для каждого i , o_i – объект, w_i – возможный мир. Теперь мы можем определить внутримировую и кросс-мировую предикацию: внутримировая предикация – это приписывание объектам внутримирового отношения; кросс-мировая предикация – это приписывание объектам кросс-мирового отношения.

Отметим, что внутримировое отношение можно рассматривать как частный случай кросс-мирового отношения: внутримировое n -местное отношение, имеющее место в мире w , можно определить как подмножество $(D \times \{w\})^n$, которое, очевидно, является также подмножеством $(D \times W)^n$, т. е. кросс-мировым отношением. Соответственно, внутримировую предикацию можно рассматривать как частный случай кросс-мировой.

Феномен кросс-мировой предикации весьма распространен в естественной речи: для каждого из многочисленных видов модальных контекстов существует множество предложений, звучащих вполне естественно и содержащих кросс-мировую предикацию. Рассмотренное выше предложение (1) представляет собой пример кросс-мировой предикации в алетическом контексте; вот несколько примеров кросс-мировой предикации для других видов модальных контекстов:

- (4) Джон был богаче, чем Мэри сейчас.
- (5) Гость думал, что яхта больше, чем она есть.
- (6) Джону следует быть более вежливым.
- (7) Если бы Джон изучал логику, он рассуждал бы более последовательно.

(4) содержит кросс-мировую предикацию в темпоральном контексте, (5) – в докстатическом, (6) – в деонтическом, (7) – в условном. Интерпретируя (4) в темпоральной версии семантики возможных миров (толкая возможные миры как моменты времени

и действительный мир как текущий момент), мы сравниваем Джона, ассоциированного с некоторым моментом времени в прошлом, с Мэри, ассоциированной с текущим моментом. При интерпретации (5) в доксистической версии семантики возможных миров мы сравниваем яхту, какова она в доксистических альтернативах Джона (т. е. в возможных мирах, верифицирующих все его мнения), с нею же, какова она в действительном мире². Предложение (6) имеет нормативное содержание, поэтому его следует интерпретировать в рамках деонтической версии семантики возможных миров. В такой интерпретации (6) утверждает, что Джон, каков он в нормативно идеальных мирах (т. е. в мирах, в которых все нормы соблюдаются), более вежлив, чем он же, каков он в действительном мире. Для условных предложений, таких как (7), существует много версий семантики возможных миров. Рассмотрим в качестве примера следующую. Пусть W – множество возможных миров некоторой модели. Для каждого мира w существует разбиение W , линейно упорядоченное по степени близости к w ; при этом существует ближайшее к w подмножество W . В этой семантике предложение «если A , то B » истинно в w , если и только если во всех ближайших к w мирах, в которых истинно A , истинно также B . Пусть w – действительный мир. Тогда (7) сравнивает Джона, каков он в ближайших к w мирах, в которых Джон изучает логику, и Джона, каков он в w . Как видим, в каждом примере ассоциация объектов с мирами существенна для смысла предложения; при этом важно, что миры, с которыми ассоциируются разные объекты, могут быть различными: в этом состоит специфика кросс-мировой предикации.

К данному описанию феномена кросс-мировой предикации необходимо сделать три примечания. 1. Во всех приведенных примерах использовались предикаты сравнения («выше», «больше» и т. п.). Однако кросс-мировая предикация не ограничивается сравнениями: утверждение «Мэри восхищается Джоном, каким он мог бы быть» содержит кросс-мировую предикацию, однако предикат «восхищается» не является предикатом сравнения. 2. Во всех приведенных примерах один из объектов был ассоциирован с действительным миром. Это тоже не является существенным свойством кросс-мировой предикации: Стехов [Stechov, 1984], Баттерфилд и Стерлинг [Butterfield, Stirling, 1987], Коцурек [Kocurek, 2016] и др. приводят примеры кросс-мировой предикации в более сложных модальных контекстах. 3. Приведенные примеры кросс-мирового сравнения допускают интерпретацию в рамках внутримировой предикации, т. е. средствами стандартной логики [Kemp, 2000; Wehmeier, 2012; Kocurek, 2016; Fitting, 2017]. Такая интерпретация устраняет кросс-мировую предикацию, однако она применима лишь к незначительному множеству случаев кросс-мировой предикации (например, она не применима к предикатам местности больше двух), поэтому она не является решением проблемы [Борисов, 2019].

² Если в (5) мы ассоциируем яхту с одним и тем же миром, т. е. если проинтерпретируем данное предложение как содержащее внутримировую предикацию, мы припишем гостю абсурдное мнение, будто яхта больше себя самой. Этот пример и две его интерпретации (разумная и абсурдная) взяты из классической статьи Рассела «On Denoting» [Russell, 1905].

Два подхода к решению проблемы

Проблема, порождаемая кросс-мировой предикацией для логики и философии языка, состоит в том, что данный феномен не может быть отображен средствами стандартной модальной логики первого порядка. Дело в том, что в стандартной модальной семантике экстенсионалы предикатов задаются для отдельных миров, поэтому эта семантика «видит» только внутримировые отношения и, соответственно, может отображать только внутримировую предикацию. Поэтому для отображения кросс-мировой предикации был предложен ряд нестандартных модальных логик. Наиболее выразительные из них предложены Вемайером [Wehmeier, 2012]³ и Коцуреком [Kocurek, 2016]. Общей чертой этих логик является их гибридный характер. Отличие гибридных логик от стандартных состоит в том, что гибридные логики строятся на языках, содержащих символы для возможных миров (в языках стандартных логик такого рода символов нет). Альтернативный подход разработали Баттерфилд и Стерлинг, предложив негибридную кросс-мировую логику, которая не содержит символов для возможных миров, однако обладает значительными выразительными возможностями [Butterfield, Stirling, 1987]. Язык их логики содержит дополнительные (по сравнению со стандартным вокабуляром) модальные операторы. Я попытался развить их подход и предложил логику, которая полностью базируется на стандартном вокабуляре (в частности, не содержит изобретенных Баттерфилдом и Стерлингом операторов), но не уступает их логике по выразительной силе. Этот подход реализован применительно к доксистическим контекстам [Борисов, 2019] и в общем виде [Борисов, 2020]⁴. В этом разделе статьи я сравниваю два указанных подхода к решению проблемы: подход, основанный на использовании гибридного формального языка, и подход, основанный на использовании стандартного формального языка.

Проиллюстрируем специфику первого подхода на двух примерах: на примере логики CSML, предложенной Вемайером [Wehmeier, 2012, p. 109-116], и логики H, предложенной Коцуреком [Kocurek, 2016, p. 721-723].

CSML предназначена для отображения кросс-мировой предикации с использованием двухместных предикатов: в этой логике экстенсионал каждого двухместного предиката определяется не для отдельных миров, а для упорядоченных пар миров. При этом в семантике CSML каждая модель содержит фиксированный возможный мир, который называется действительным. В языке этой логики используются особые символы, которых нет в стандартных языках – маркеры наклонения: i для изъявительного наклонения и s для сослагательного (от «indicative» и «subjunctive»). В формулах маркерами снабжены все предикаты и кванторы; для нас сейчас важно, как маркеры влияют на интерпретацию двухместных предикатов. Каждый двухместный предикат снабжен парой маркеров, которая записывается как верхний индекс: например, если R – двухместный предикат, мы можем

³ Философская мотивация и логическая специфика логики, представленные в статье Вемайера 2012 г., подробно обсуждаются в статье Вемайера и Рюкерта, опубликованной в 2019 г. [Wehmeier, Rückert, 2019].

⁴ См. также обсуждение предложенной мною формализации в панельной дискуссии по статье [Борисов, 2021]. В предложенной мною логике функции изобретенных Баттерфилдом и Стерлингом модальных операторов выполняет лямбда-оператор, используемый в духе Фиттинга и Мендельсона [Fitting, Mendelsohn, 1998]. Лямбда-оператор я отношу к стандартному вокабуляру модальной логики первого порядка, потому что его использование мотивировано независимо от проблемы кросс-мировой предикации.

использовать в формулах выражения R^{ii} , R^{si} , R^{is} и R^{ss} . Маркеры указывают, какой экстенционал предиката R следует учитывать при оценке атомарной формулы с предикатом R . Пусть t и u – термы, $@$ – действительный мир. Тогда при оценке $R^{ii}(t, u)$ относительно мира w мы используем экстенционал R для $(@, @)$; при оценке $R^{si}(t, u)$ – экстенционал R для $(w, @)$; при оценке $R^{is}(t, u)$ – экстенционал R для $(@, w)$; наконец, при оценке $R^{ss}(t, u)$ – экстенционал R для (w, w) . Т. е. пара маркеров определяет пару возможных миров, относительно которых следует интерпретировать предикат: i указывает на действительный мир модели, s – на мир оценки. Это позволяет ассоциировать объекты с мирами, а значит, отображать кросс-мировую предикацию (ограниченную аскрипцией двухместных кросс-мировых отношений). Например, формула «Выше^{si}(Джон, Мэри)» истинна в мире w , если и только если Джон, каков он в w , выше Мэри, какова она в $@$.

Формальный язык логики N содержит, помимо индивидуальных переменных, дополнительное множество переменных, которые (в каждой модели) пробегают по возможным мирам; я буду называть эти переменные переменными для возможных миров. Переменные для возможных миров используются вместе с гибридными операторами, а также входят в состав комплексных термов. Последние особенно важны для данной статьи, поэтому я дам полное определение термина N . Терм N определяется индуктивно следующим образом: 1) индивидуальная переменная и индивидуальная константа – терм; 2) если t – терм, а s – переменная для возможных миров, то $\triangleleft_s t$ – терм; 3) других термов нет. Как видим, переменные для возможных миров присутствуют в термах вида $\triangleleft_s x$, $\triangleleft_s c$, $\triangleleft_s \triangleleft_r c$ и т.п. (x – индивидуальная переменная, c – индивидуальная константа, s и r – переменные для возможных миров). Комплексные термы, содержащие переменные для возможных миров, введены в формальный язык N для того, чтобы иметь возможность отображать кросс-мировую предикацию. Эта возможность обусловлена следующими особенностями семантики N : 1) в этой семантике денотат терма – это упорядоченная пара вида (o, w) , где o – объект, w – возможный мир (интуитивно: o , каков он в w); 2) при оценке простого терма – переменной или константы – относительно мира w , мы получаем упорядоченную пару, в которой второе место занимает w ; 3) при оценке терма вида $\triangleleft_s t$ относительно любого мира мы получаем упорядоченную пару, в которой второе место занимает $g(s)$, где g – используемая оценка переменных (поскольку s – переменная для возможных миров, $g(s)$ – возможный мир). Таким образом, выражение \triangleleft_s влияет на второй элемент денотата терма, т. е. на мир, с которым ассоциируется соответствующий объект. Например, пусть константа c в мире w указывает на объект o . Тогда денотат c относительно w – это пара (o, w) , а денотат $\triangleleft_s c$ относительно w – это пара $(o, g(s))$, и если $g(s) \neq w$, то денотаты c и $\triangleleft_s c$ различны. Эта семантическая машинерия позволяет отображать кросс-мировую предикацию, например, в формулах типа «Выше (\triangleleft_s Джон, \triangleleft_r Мэри)». При интерпретации относительно мира w при оценке переменных g , эта формула означает, что Джон, каков он в $g(s)$, выше, чем Мэри, какова она в $g(r)$.

Разработка гибридных логик была мотивирована, главным образом, задачей расширения выразительных возможностей логики. Гибридные логики успешно решают эту задачу, и в этом состоит их главное преимущество. Оно проявляется, в частности, в том, что эти логики обеспечивают адекватную формализацию всех приведенных выше примеров. Обратной стороной этого преимущества является расширение вокабуляра формального

языка дополнительными символами и операторами, которое имеет следствием лексическое несоответствие формального языка естественному. Дело в том, что модальные высказывания естественного языка, по большей части, не содержат выражений, отсылающих к возможным мирам: например, их нет в рассмотренных выше предложениях (1), (4) – (7). Поэтому если мы хотим при формализации предложений естественного языка адекватно отображать не только их интуитивные условия истинности, но и их лексический состав, использование переменных для возможных миров не позволяет эту задачу решить. Применительно к рассмотренным примерам использование переменных для возможных миров позволяет решить только первую задачу: задачу отображения интуитивных истинностных условий. Аналогичный аргумент применим к маркерам наклонения, поскольку они, в сущности, функционируют как символы, указывающие на возможные миры: «*i*» всегда указывает на действительный мир (данной модели), «*s*» – на мир оценки.

Поскольку в логике Баттерфилда и Стерлинга, как и в логике, предложенной мною, не используются гибридные символы, эти логики имеют то преимущество, что позволяют адекватно отображать лексический состав формализуемых предложений. Обратной стороной этого преимущества является тот факт, что обе логики уступают гибридной логике Коцурека в выразительной силе⁵.

На мой взгляд, указанные плюсы и минусы двух подходов не позволяют (во всяком случае, сегодня) сделать однозначный выбор в пользу одного из них. Выбор логики для формализации того или иного предложения естественного языка или рассуждения на естественном языке должен определяться особенностями перечисленных логик и задачами формализации.

Заключение

Феномен кросс-мировой предикации широко распространен в естественном языке; это показывает, в частности, тот факт, что он встречается в модальных контекстах всех видов. При этом задача логической формализации предложений, содержащих кросс-мировую предикацию, требует разработки нестандартных модальных логик первого порядка. В литературе представлены два подхода к решению этой задачи: разработка логик, базирующихся на использовании гибридного формального языка, и разработка логик, базирующихся на использовании стандартного формального языка. Оба подхода имеют свои преимущества и недостатки. Преимуществом первого подхода является широта выразительных возможностей; его недостаток состоит в том, что гибридный язык содержит символы, не имеющие соответствия в естественном языке. Преимуществом второго подхода является тот факт, что он использует стандартный формальный язык, все символы которого имеют эквиваленты в естественном языке; его недостатком является тот факт, что он обеспечивает более узкие (в сравнении с первым подходом) выразительные возможности.

⁵ Но обе логики превосходят по выразительной силе логику CSML Вемайера, поскольку последняя «видит» только двухместные кросс-мировые предикаты.

Список литературы / References

- Борисов, Е. В. (2019). Кросс-мировая предикация в аскрипциях мнения. *Философия. Журнал Высшей школы экономики*. Т. 3. № 3. С. 201-217.
- Borisov, E. V. (2019). Cross-World Predication in Belief Reports. *Philosophy. Journal of the Higher School of Economics*. Vol. 3. no. 3. pp. 201-217. (In Russ.)
- Борисов, Е. В. (2020). Логика для кросс-мировой предикации. [Электронный ресурс]. *Наука как общественное благо: сборник научных статей*. Науч. ред. и сост. Л. В. Шиповалова, И. Т. Касавин. В 7 т. Т. 4. С. 205-209. М. Изд-во «Русское общество истории и философии науки». URL: <http://rshps.ru/books/congress2020t4.pdf> (дата обращения: 20.07.2023).
- Borisov, E. V. (2020). A logic for crossworld predication. [Online] In Shipovalova, L. V., Kasavin, I. T. (eds.). *Science as a public good*. In 7 vols. Vol. 4. Moscow. pp. 205-209. Available at: <http://rshps.ru/books/congress2020t4.pdf> (Accessed: 20 June 2023). (In Russ.)
- Борисов, Е. В. (2021). Кросс-мировая предикация в естественном языке и в логической семантике. *Логико-философские штудии*. Т. 19. № 4. С. 260-272.
- Borisov, E. V. (2021). Cross-World Predication in Natural Language and in Logical Semantics. *Logical-Philosophical Studies*. Vol. 19. no. 4. pp. 260-272. (In Russ.)
- Butterfield, J., Stirling, C. (1987). Predicate Modifiers in Tense Logic. *Logique et Analyse*. Vol. 30. no. 117/118. pp. 31-50.
- Fitting, M., Mendelsohn, R. L. (1998). *First-Order Modal Logic*. Dordrecht. Springer.
- Fitting, M. (2017). On height and happiness. In Baskent, C. et al. (eds.). *Rohit Parikh on Logic, Language and Society*. Cham. Springer. pp. 235-258.
- Kemp, G. (2000). The Interpretation of Crossworld Predication. *Philosophical Studies: An International Journal for Philosophy in the Analytic Tradition*. Vol. 98. pp. 305-320.
- Kocurek, A. W. (2016). The problem of cross-world predication. *Journal of Philosophical Logic*. Vol. 45. pp. 697-742.
- Russell, B. (1905). On Denoting. *Mind, New Series*. Vol. 14. pp. 479-493.
- Stechow, A. von (1984). Comparing semantic theories of comparison. *Journal of Semantics*. Vol. 3. pp. 1-77.

Wehmeier, K. (2012). Subjunctivity and Cross-World Predication. *Philosophical Studies: An International Journal for Philosophy in the Analytic Tradition*. Vol. 159. pp. 107-122.

Wehmeier, K., Rückert, H. (2019). Still in the Mood: The Versatility of Subjunctive Markers in Modal Logic. *Topoi*. Vol. 38. pp. 361-377.

Сведения об авторе / Information about the author

Борисов Евгений Васильевич – доктор философских наук, главный научный сотрудник Института философии и права Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, Николаева, 8, e-mail: borisov.evgeny@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-6587-9616>

Статья поступила в редакцию: 15.08.2023

После доработки: 31.08.2023

Принята к публикации: 10.09.2023

Borisov Evgeny –Doctor of Philosophical Sciences, Chief Researcher of the Institute of Philosophy and Law of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Nikolaeva Str., 8, e-mail: borisov.evgeny@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-6587-9616>

The paper was submitted: 15.08.2023

Received after reworking: 31.08.2023

Accepted for publication: 10.09.2023