

АННА МОИСЕЕВА, МИХАИЛ СМИРНОВ*

О СООТНОШЕНИИ ИМПЛИКАТИВНОЙ И ДЕНОТАТИВНОЙ РЕЛЕВАНТНОСТИ**

Получено: 08.02.2025. Рецензировано: 14.11.2025. Принято: 14.02.2026.

Аннотация: Статья демонстрирует философскую и формальную взаимосвязь двух ключевых идей современной логики и семантики: импликативной релевантности (требования содержательной связи между antecedentом и консеквентом импликативного предложения в контексте релевантных логик) и денотативной релевантности (принципа точного соответствия между предложением и обозначаемой им ситуацией в ситуационных семантиках). Предложенные в работе выводы основаны на анализе как содержательных мотивов к построению релевантных логик и ситуационных семантик, так и логико-философских аспектов формализованных систем в этой сфере. Показано, что реализация денотативной релевантности на уровне объектного языка неизбежно опирается на постулаты, по сути, реализующие импликативную релевантность в метаязыке. Между этими видами релевантности существует двусторонняя сводимость: импликативная релевантность может быть сведена к денотативной (что ранее было показано М. Джэго), а денотативная — к импликативной. В настоящей статье представлено формальное обоснование второй сводимости.

Ключевые слова: денотативная релевантность, импликативная релевантность, релевантная импликация, ситуационные семантики.

DOI: 10.17323/2587-8719-2026-1-335-369.

1. ВВЕДЕНИЕ

В основе настоящей статьи лежит интуитивно сделанное обобщение: содержание ряда важнейших направлений в современной логике и логической семантике можно объединить понятием *релевантность*. Мы

*Моисеева Анна Юрьевна, к. филос. н., научный сотрудник, Международная лаборатория логики, лингвистики и формальной философии, Научно-исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Москва), aymoiseeva@hse.ru, ORCID: 0000-0003-1440-9598; Смирнов Михаил Алексеевич, к. филос. н., научный сотрудник, Международная лаборатория логики, лингвистики и формальной философии, Научно-исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Москва); доцент, Московский институт психоанализа (Москва), mikhailsmirnov84@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7862-0256.

**© Моисеева А. Ю.; Смирнов М. А. © Философия. Журнал Высшей школы экономики.

Благодарности: Статья подготовлена в ходе проведения работы в рамках Программы фундаментальных исследований Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ).

говорим здесь о таких обширных и заметных сферах, как, во-первых, релевантные логики и семантические структуры для них, а во-вторых — ситуационные семантики. Ниже будет показано, что, хотя цели этих направлений выглядят совершенно по-разному, можно в существенном смысле говорить об их эквивалентности.

Задачи релевантной логики, как правило, с семантической точки зрения понимаются так: (1) формулировка условий истинности имплицативных предложений, при которых для их истинности будет необходима содержательная связь антецедента с консеквентом и будут устранены так называемые парадоксы материальной импликации; (2) формулировка критериев логического следования, которые обеспечат содержательную связь между посылками и заключением. И ту и другую задачу можно описать как достижение релевантности (содержательной связи). В настоящей статье мы остановимся подробно на условиях истинности и не будем специально заниматься проблемами логического следования. Мы назовем указанный здесь аспект релевантности *имплицативной релевантностью*.

Подчеркнем различие между *имплицативной релевантностью* и *релевантной импликацией*. Первый термин обозначает неформально постулируемое свойство содержательной связи, присущее условным конструкциям в естественном языке и теряемое при их передаче классической импликацией. Второй указывает на формальное техническое средство, с помощью которого эту релевантность стремятся реализовать в конкретных логических системах.

Ситуационные семантики разрабатываются прежде всего для формализации спорного тезиса философии языка о том, что денотатами предложений¹ являются *ситуации*, то есть различные положения дел, а не истинностные значения. Известные ситуационные семантики Дж. Барвайса и Дж. Перри, А. Кратцер (см.: Barwise, 1981; 1989; 1993; Barwise & Perry, 1983; Kratzer, 2012; 2020) также направлены на решение конкретных логико-семантических проблем, часто выступая альтернативой семантике возможных миров для преодоления таких ее трудностей, как, например, проблема логического всеведения. Принцип соотнесения предложений с определенными ситуациями мы будем называть требованием *денотативной релевантности*.

¹Ниже под предложениями везде будут подразумеваться повествовательные предложения как синтаксические единицы некоторого языка.

Несмотря на различия в исходных задачах, результаты развития релевантных логик и ситуационных семантик оказываются близкими и взаимодополняющими, что видно уже по двум моментам. Во-первых, в ситуационных семантиках разработана теория значения кондиционалов, то есть естественно-языковых условных конструкций (см., напр.: Kratzer, 2012), которая может обосновывать свойства импликации в релевантной логике. Во-вторых, сами ситуационные семантики используются как один из вариантов семантического аппарата для релевантных логик.

Это позволяет поставить следующие вопросы.

- (1) Выразимы ли установки на импликативную и денотативную релевантность друг через друга?
- (2) Что делает ситуационную семантику применимой в качестве семантики для релевантных логик?
- (3) Дает ли ситуационная семантика новое, эвристически ценное основание для философского осмысления релевантной логики, в частности — для поиска содержательного критерия импликативной релевантности?

Чтобы ответить на эти вопросы, мы проведем детальный концептуальный анализ обоих типов релевантности и рассмотрим соответствующие решения. Затем мы предложим формализованное построение, демонстрирующее возможность сведения денотативной релевантности к импликативной релевантности в метаязыке (симметричный ответ на использование ситуационных семантик в релевантных логиках). Это построение ляжет в основу ответов на поставленные вопросы.

2. ИМПЛИКАТИВНАЯ РЕЛЕВАНТНОСТЬ

2.1. КРИТИКА МАТЕРИАЛЬНОЙ ИМПЛИКАЦИИ И ТЕНДЕНЦИЯ К ЕЕ ОСЛАБЛЕНИЮ

Как известно, материальная импликация (обозначим ее \supset) — двухместный логический оператор, используемый в классической символической логике как аналог естественно-языковой конструкции «если..., то...» и ее синонимов. С синтаксической точки зрения, этот оператор образует из двух предложений A (антецедента) и B (консеквента) более сложное предложение $A \supset B$ (импликативное предложение). С семантической точки зрения, он стандартно рассматривается как функция $(1, 1) \rightarrow 1$; $(1, 0) \rightarrow 0$; $(0, 1) \rightarrow 1$; $(0, 0) \rightarrow 1$ (первый аргумент — истинностное значение антецедента, второй аргумент — истинностное значение консеквента). Материальная импликация обладает следующими свойствами.

- (1) *Локальность*: истинность импликативного предложения устанавливается отдельно для каждой интерпретации (в табличной семантике — строки в таблице истинности, в семантике возможных миров — мира в модели).
- (2) *Экстенциональность*: истинность импликативного предложения зависит только от истинности предложений-аргументов, а не от их смысла.

Материальная импликация вызывает ряд вопросов, касающихся как самой структуры функционального отображения, так и обоих указанных выше свойств. Соответствующие направления ее критики мы обозначим как *верификационизм в отношении импликации* (критика структуры функционального отображения, а конкретнее — назначений истинностного значения импликативного предложения при ложном antecedенте), *модализм* (отрицание локальности импликации) и *интенционализм* (отрицание экстенциональности импликации).

Верификационизм возникает из-за контринтуитивности приравнивания истинности импликации к ее нефальсифицируемости. Работа импликации при истинном antecedенте кажется естественной: если консеквент истинен — предложение верифицировано, если ложен — фальсифицировано. Однако при ложном antecedенте истинность импликативного предложения неочевидна: оно не фальсифицировано, но и не верифицировано. Это похоже на случаи с ложной presupпозицией, которые, по Стросону, ведут к провалу истинностного значения. Верификационизм может служить основанием для трехзначной логики, где импликативное предложение с ложным antecedентом наделяется «неопределенным» истинностным значением.

Модализм и интенционализм в отношении импликации основываются на общей цели, которую можно сформулировать как *придание импликации необходимого и/или содержательного характера*. Мотивы к этому обычно иллюстрируются примерами, в которых импликация не обладает этими свойствами: «Если Волга впадает в Карибское море, то на Марсе есть жизнь», «Если $2 + 2 = 5$, то $2 + 2 = 4$ » и т. п. При трактовке «если..., то...» как материальной импликации эти предложения оказываются истинными в той интерпретации, которая соответствует актуальному миру. По мнению критиков, такая их квалификация неприемлема (см. Сидоренко, 2000: 29–35).

Модализм и интенционализм служат основаниями для определения неклассических версий импликации, которые можно назвать ослаб-

ленными (так как множество теорем при этом оказывается уже, чем в классической логике).

Важный пример — теория *строгой импликации*, предложенная К. Льюисом (см. Lewis, 1960). Именно в ее контексте изначально были сформулированы системы модальной логики $S_1..S_5$. Условия истинности предложений со строгой импликацией определяются с учетом всех возможных интерпретаций: предложение вида $A \prec B$ считается истинным, если и только если не существует интерпретации, в которой A истинно, а B ложно. Предложение «Если Волга впадает в Карибское море, то на Марсе есть жизнь» при прочтении со строгой импликацией оказывается ложным². Однако предложения с необходимо ложными антецедентами или необходимо истинными консеквентами ведут себя так же, как с материальной импликацией (оказываются истинными даже без содержательной связи между антецедентом и консеквентом).

Условия истинности строгой импликации зависят от трактовки необходимости. В минимальном варианте (у Льюиса) она понимается как логическая необходимость. Однако это понятие может толковаться иначе, а его объем — оцениваться по-разному. Например, арифметические истины типа « $2 + 2 = 4$ » обычно считаются необходимыми, но является ли эта необходимость именно логической? Это зависит от взгляда на семантику математических терминов. Логицизм в философии математики дает утвердительный ответ. В то же время есть и альтернативные позиции (например, в рамках математического платонизма), согласно которым для признания невозможности мира, где « $2 + 2 = 5$ », требуются внелогические основания.

2.2. РЕЛЕВАНТНАЯ ЛОГИКА КАК ПРОЕКТ

Релевантные логики основываются на более сильной установке, чем теория строгой импликации: они направлены на то, чтобы в еще большей мере придать импликации содержательный характер. В предложенной выше терминологии эта установка обозначена как интенционализм. Реализация этого требования и должна, по замыслу его сторонников, привести к определению *релевантной импликации*. Воплощение этой установки распадается на два аспекта.

²Если для его истинностной квалификации в модельной структуре рассматривается такая интерпретация, в котором антецедент верен, а консеквент ложен; например, при трактовке антецедента и консеквента как атомарных пропозициональных переменных в стандартной табличной семантике найдется соответствующая строка таблицы истинности.

- (1) Семантический аспект: ориентировать условия истинности имплицативных предложений на смысловую связь между антецедентом и консеквентом. Это мотивируется мнением, что именно интенциональная импликация необходима для раскрытия семантики естественно-языковой конструкции «если..., то...».
- (2) Логический аспект: дезавуировать некоторые логические законы, представляющиеся неверными критикам классической логики («парадоксы» материальной импликации), Различные авторы по-разному видят набор нежелательных законов. В качестве типичных примеров можно назвать закон утверждения консеквента

$$A \supset (B \supset A) \quad (1)$$

и закон отрицания антецедента

$$\neg A \supset (A \supset B). \quad (2)$$

Идея релевантной импликации является скорее интуитивной, чем строго определенной и выразимой в рамках конкретной формальной системы, что уже отмечено в литературе (Jago, 2020: 684). Это делает спорным вопрос о желательных свойствах «настоящей» релевантной логики — способной наиболее полно реализовать эту идею и оставить максимум от дедуктивной силы классической логики. В результате область релевантных логик представляет собой раздробленное пространство отдельных систем, которые различаются аксиоматикой, правилами вывода и объемом множества теорем. Как отмечает Э. Марес, ни одна формальная система сама по себе не говорит, что считать подлинно релевантной импликацией; это возможно только при объединении формальной теории с философской интерпретацией (см. Mages, 2024). В каждой релевантной логике импликация определена по-своему, с философским обоснованием, убедительным для ее автора, но не обязательно — для других сторонников имплицативной релевантности. Универсальное условие — пожалуй, лишь «принцип общих переменных»: любая имплицативная теорема должна содержать хотя бы одну общую переменную в антецеденте и консеквенте. Однако этот принцип недостаточен для достижения искомой релевантности и не делает различные релевантные логики эквивалентными. Например, закон исключенного третьего является теоремой в одних системах и не является ею в других.

Мотивы стремления к имплицативной релевантности не менее спорны. Анализ естественного языка показывает, что конструкция «если..., то...» не всегда выражает содержательную связь (например: «Если гипотеза Пуанкаре верна, то я должен тебе миллион долларов»). Логический

мотив также вызывает дискуссии. Разногласия между логиками по поводу статуса тавтологий (1) и (2) являются эмпирическим фактом; затронули они и авторов настоящей статьи. Один автор считает их непроблематичными: первая — это избыточная форма закона тождества, вторая (принцип эксплозии) выражает фундаментальный запрет на противоречие в классической рациональности. Другой автор признает их проблематичными, но лишь при отождествлении импликации с логическим следованием. Именно эта трактовка лежала у истоков релевантной логики, однако позже было замечено, что она не лишена недостатков, так как корректно интерпретирует только главный знак импликации в формулах. Замена вложенных знаков импликации на знак логического следования, например в (1), приводит к очевидно бессмысленной записи $A \vDash (B \vDash A)$, в отличие от корректного метаутверждения $A \vDash (B \supset A)$.

Впрочем, в релевантной логике необязательно трактовать импликацию как эквивалент логического следования. Существуют иные критерии релевантности: так, релевантная импликация может быть определена через классическую импликацию и ограничительное условие, чтобы антецедент не представлял собой абсурдное утверждение, а консеквент не был тавтологией. Это требование в литературе получило название WGS-критерия — по первым буквам фамилий Г. фон Вригта, П. Гича и Т. Смайли (G. von Wright, P. Geach, T. Smiley), которые независимо друг от друга его сформулировали (см. Сидоренко, 2000: 42). WGS-критерий позволяет определить импликацию, которая релевантна в одном из смыслов понятия релевантности; но есть и другие смыслы. От используемого критерия зависит то, какие из классических логических законов являются теоремами конкретной релевантной логики. С этой точки зрения корректнее говорить о релевантных импликациях — во множественном числе.

3. СЕМАНТИКИ ДЛЯ РЕЛЕВАНТНЫХ ЛОГИК

3.1. МОДЕЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ С ВОЗМОЖНЫМИ МИРАМИ

Для раннего этапа в развитии релевантных логик (см., напр.: Орлов, 1928) свойствен переход от интуиций философского характера к построению исчисления без формализованной семантики. За рубежом разработка релевантных систем во многом вдохновлена У. Аккерманом (Ackermann, 1956), который полагал, что из A логически следует B тогда и только тогда, когда «содержание» B включено в «содержание» A . При обсуждении идеи импликативной релевантности в классической

работе А. Андерсона и Н. Белнапа (Anderson & Belnap, 1975: 3–5) присутствуют ссылки на семантические исследования, но это не логическая семантика, а лингвистическая.

Построение формализованных семантических структур для релевантных логик предпринимается с 1960-х гг. Большой вклад в развитие релевантных логик и семантик для них сделали Дж. Данн, Р. Раутли и Р. Мейер, Э. Марес (см.: Dunn, 1986; Mares, 1996; 2004; Routley & Meyer, 1972a; Routley & Meyer, 1972b; Routley & Meyer, 1973), а также другие авторы, среди которых важное место принадлежит ряду отечественных логиков второй половины XX в. и современности.

Среди семантик для релевантных логик наиболее известны структуры на основе возможных миров, однако существуют и семантики других типов. Помимо ситуационных семантик (см. ниже), можно упомянуть теоретико-игровую семантику (см.: Over, 1981; Vasukov, 2015)³ и семантику с бесконечным множеством истинностных значений (см. Шалак, 2003).

Структуры с возможными мирами широко применяются в семантиках для различных неклассических логик, поэтому использование их для релевантных логик может казаться естественным. Поскольку общезначимость формулы в семантике возможных миров понимается как ее выполнение в любом мире некоторой модели (общезначимость в модели) или в любом мире любой модели некоторой модельной структуры (общезначимость в структуре), то путь к достижению релевантности в смысле устранения нежелательных тавтологий очевиден: сделать так, чтобы формула не выполнялась в каких-то из миров.

Один из вариантов задания условий истинности для предложений с релевантной импликацией в семантике возможных миров — использование тернарного отношения достижимости между мирами R^3 . Этот подход развивает схожую идею для строгой импликации в семантике Крипке (с бинарным отношением достижимости R^2):

$$w \models A \prec B \Leftrightarrow_{def} \forall u (R^2 wu \Rightarrow (u \models \neg A \text{ или } u \models B)), \quad (3)$$

то есть $A \prec B$ истинно в мире w , если и только если в любом достижимом из него мире u ложно A или истинно B . Ниже мы будем говорить только о деталях, специфичных для рассматриваемых семантик по сравнению со стандартной семантикой Крипке.

³В статье В. Л. Васюкова (Vasukov, 2015) предлагается комбинация теоретико-игровой и ситуационной семантики.

Подход к семантическому определению релевантной импликации с помощью тернарного отношения достижимости R^3 предложен Р. Раутли и Р. К. Мейером (см.: Routley & Meyer, 1972a; Routley & Meyer, 1973). Это отношение позволяет им определять релевантную импликацию экстенционально. Обозначив ее символом \rightarrow_{rm} , они формулируют условие истинности импликативных предложений так⁴:

$$w \models A \rightarrow_{rm} B \Leftrightarrow_{def} \forall u \forall v (R^3 wuv \Rightarrow (u \not\models A \text{ или } v \models B)), \quad (4)$$

то есть $A \rightarrow_{rm} B$ истинно в мире w , если и только если в любых мирах u и v , таких что $R^3 wuv$, выполняется следующее условие: в мире u не истинно A или в мире v истинно B . При этом неистинность A необязательно означает ложность A , то есть истинность $\neg A$, в том же мире. В обобщенном виде в семантиках Раутли — Мейера ложность формулы в мире определяется не как ее неистинность в том же мире, а как ее истинность в другом мире, связанном с ним особым отношением *. Поэтому для обозначения неистинности A в некотором мире используется специальный символ $\not\models$.

Еще один способ (иногда сочетаемый с предыдущим) — модельные структуры с ненормальными, или «невозможными», возможными мирами. Это миры, где значение истинности некоторых формул не определено (неполные миры) или некоторым формулам присвоены и значение «истинно», и значение «ложно» (противоречивые миры). Обычно в модели выделяют два отдельных множества: множество нормальных и множество ненормальных миров. Это удобно, поскольку правила для приписывания истинностных значений сложным формулам для нормальных и ненормальных миров определяются по-разному. В частности, условия истинности предложений с релевантной импликацией (обозначим ее символом \rightarrow_{imp}) для нормального мира w выглядят следующим образом (Routley & Loparić, 1978: 304):

$$w \models A \rightarrow_{imp} B \Leftrightarrow_{def} \forall u (Rwu \Rightarrow (u \not\models A \text{ или } u \models B)), \quad (5)$$

то есть $A \rightarrow_{imp} B$ истинно в мире w , если и только если в любом мире u , достижимом из w , выполняется следующее условие: в u неистинно A или в u истинно B .

Для ненормальных же миров истинностные значения $A \rightarrow_{imp} B$ назначаются произвольно при построении модели. Общезначимой считается формула, которая выполняется в любой модели в каждом из нормальных миров модели.

⁴Здесь и далее метаязыковая импликация \Rightarrow понимается в классическом смысле.

Возможные пути к устранению нежелательных, с точки зрения сторонников релевантной логики, случаев логического следования можно увидеть с учетом общего критерия логического следования: из множества формул Γ следует формула A , если и только если не существует такого возможного мира, где каждая из формул множества Γ выполняется, а формула A — нет. Достичь искомого результата позволяют ненормальные миры. Например, наличие в структуре противоречивого мира устраняет следование вида $A \wedge \neg A \vDash B$ — как и, в рамках заданных условий истинности, соответствующий ему «парадокс» материальной импликации $(A \wedge \neg A) \supset B$.

3.2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СТРУКТУРЫ

Многие исследователи считают представленные выше решения содержательно необоснованными, интуитивно неприемлемыми или неясными (см., напр.: Сидоренко, 2000: 37; Jago, 2020: 682). И хотя Раутли и Лопарич в упомянутой статье утверждают, что семантика с ненормальными мирами не является онтологически сомнительной и может быть переформулирована в чисто функциональных терминах (Routley & Loragić, 1978: 302), этот аргумент неубедителен, поскольку функциональный аппарат сам требует содержательного обоснования. С другой стороны, многие (например, Г. Прист) полагают, что «существует осмысленный философский сюжет, который следует рассказать по поводу ненормальных миров» (Priest, 1992: 301). Предложены различные подходы к содержательному обоснованию семантик с тернарным отношением достижимости и/или ненормальными мирами. В центре многих из них находится понятие информации, которое используется для прояснения формальных построений.

Как пример содержательной интерпретации для тернарного отношения достижимости можно привести «логику информационных потоков», предложенную Дж. Барвайсом (Barwise, 1993: 26) и развитую Г. Рестааллом. Миры в ней трактуются как информационные «каналы» или «локации». Тернарное отношение достижимости $Rwvw$ понимается как наличие информационного «канала» w , связывающего информационные «каналы» u и v . Содержательные условия истинности предложения $A \rightarrow_{rm} B$ для мира («канала») w в этой интерпретации понимаются так: если в локации u имеет место A , то при связи u и v через w в локации v имеет место B . Таким образом, эту интерпретацию структур возможных миров можно охарактеризовать как эпистемически ориентированную: миры понимаются как информационные комплексы, а отношения между

ними (в том числе задаваемые предложениями с релевантной импликацией) — как связи и соотношения между этими комплексами.

Существуют и семантики, где сами формальные структуры строятся в терминах информационных единиц. Как пример рассмотрим работу А. Уркхарта, где информационная единица — или «порция» информации (*a piece of information*) — определена как «множество базовых предложений относительно некоторого предмета или предметов, по поводу которых идет рассуждение», причем такое множество может быть конечным или бесконечным (Urquhart, 1972: 159). Это позволило определить операцию \cup объединения информационных единиц как объединение множеств (и соответствующим образом понимать принадлежность части к целому — как отношение между множеством и надмножеством). Нулевая (пустая) информационная единица определена как такая, объединение которой с любой информационной единицей X дает X .

По Уркхарту, «информационная единица X может фундировать (*determine*) базовое предложение p в том смысле, что можно заключить, что p истинно на основе предложений в X » (*ibid.*: 160). Такой способ охарактеризовать «фундирование» представляется нам слишком свободным. Забегая вперед, отметим, что так понятое отношение фундирования между предложением и информационной единицей в определенном смысле эквивалентно отношению неточной денотативной релевантности между предложением и ситуацией (с тем нюансом, что информационная единица сама характеризуется Уркхартом как некоторое множество предложений).

Условия истинности задаются Уркхартом, строго говоря, не для предложений объектного языка, а для метаясуждений об отношении фундирования V . Применительно к базовым предложениям они формулируются так:

Метаясуждение $V(p, X)$ истинно, если и только если X фундирует p .

К имплицативным предложениям этот подход применяется следующим образом:

Метаясуждение $V(A \rightarrow B, X)$ истинно, если и только если для любого Y метаясуждение $V(A, Y)$ ложно или метаясуждение $V(B, X \cup Y)$ истинно.

3.3. ОБОБЩЕННЫЕ ОПИСАНИЯ СОСТОЯНИЯ

Интересные идеи в ключе информационной интерпретации структур с ненормальными мирами высказаны Е. К. Войшвилло (см.: Войшвилло, 1993; 1997). Предлагаемая им позиция может рассматриваться как

обоснование включения в модельные структуры таких миров (противоречивых или неполных). Однако Войшвилло работает не с понятием возможного мира, а с понятием обобщенного описания состояния.

Описание состояния (ОС) можно определить как полное описание какого-то конкретного состояния мира, сделанное с помощью формулы некоторого языка. Такое описание понимается не как возможный мир сам по себе, а как подход к нему в рамках концептуального аппарата этого языка. Классическое ОС (например, у Р. Карнапа) — конъюнктивная формула, включающая все атомарные формулы языка (на уровне логики высказываний — все пропозициональные переменные) либо без отрицания, либо с ним, но не то и другое одновременно. В *обобщенных* ОС, с которыми работает Войшвилло, допускается отсутствие какой-либо атомарной формулы (неполнота ОС) или присутствие атомарной формулы одновременно и без отрицания, и с ним (противоречивость ОС). Такие ОС подобны ненормальным мирам — с поправкой на сказанное выше.

По Войшвилло, количество информации, которое передается некоторым предложением языка, измеряется количеством несовместимых с данным предложением ОС, сформулированных на этом языке. Эту идею он почерпнул у Р. Карнапа и И. Бар-Хиллела, схожие мысли можно найти и в работах Л. Витгенштейна. Войшвилло подчеркивает, что сравнение информации в рамках семантического подхода (в отличие от синтаксического подхода по К. Шеннону⁵) возможно лишь при условии, что информация однородна в следующем смысле:

- (1) N_A и N_B определяются относительно одного и того же N ;
- (2) $N_A \subseteq N_B$ или $N_B \subseteq N_A$,

где N — все множество ОС, которые возможно сформулировать в данном языке; A и B — предложения на этом языке; N_A и N_B — ОС, совместимые с A и B соответственно (см. Войшвилло, 1997).

⁵Согласно шенноновской теории информации, количество информации, которое несет появление некоторого события (например, символа в сообщении), исчисляется как логарифм от вероятности его появления, основание которого — общее количество возможных событий (например, символов в алфавите). С точки зрения этого подхода, не нужно знать смысл сообщения, чтобы определить, насколько оно информативно, важно лишь распределение вероятностей между символами. Этот подход хорош в тех случаях, когда существует посимвольный изоморфизм между сообщением и тем, что оно описывает, например — когда сообщение состоит из единиц и нулей. Если же соотношение между синтаксической структурой сообщения и структурой описываемых им явлений более сложное, шенноновский подход часто дает контринтуитивные выводы.

Релевантное следование между A и B определяется у Войшвилло как включение семантической информации B в семантическую информацию A :

$$A \vDash B \Leftrightarrow_{def} N_A \subseteq N_B. \quad (6)$$

Введение неполных или противоречивых ОС (как, в принципе, и ненормальных миров) обосновывается в этом контексте тем, что именно они позволяют избавиться от нежелательных, по мнению Войшвилло, классических тавтологий. Ведь, по его мысли, эти формулы являются в классической логике тавтологиями именно потому, что несут нулевую информацию — не исключают никаких классических ОС. При наличии же неполных или противоречивых ОС эти формулы оказываются несовместимы с некоторыми элементами пространства ОС, тем самым становясь информативными и необщезначимыми.

С учетом сказанного нужно кратко остановиться на предлагаемой Войшвилло формализации семантики релевантной импликации. В его подходе присутствует понятие истинности в ОС, которое мы, по аналогии с распространенным обозначением истинности в мире, обозначим $\alpha \Vdash$ («в ОС α истинно, что...»). Выразив отрицание $\alpha \Vdash$ как $\alpha \nVdash$, можно сформулировать условия истинности для предложений с релевантной импликацией по Войшвилло (обозначим ее \rightarrow_v) так:

$$\alpha \Vdash A \rightarrow_v B \Leftrightarrow_{def} (\alpha \nVdash A \text{ или } \alpha \Vdash B) \text{ и } (\alpha \nVdash \neg B \text{ или } \alpha \Vdash \neg A) \text{ и} \\ (\alpha \Vdash A \text{ или } \alpha \Vdash \neg A \text{ или } \alpha \Vdash B \text{ или } \alpha \Vdash \neg B). \quad (7)$$

Получаемая Войшвилло семантика ставится в соответствие аксиоматике релевантной логики E . По его мнению, именно логику E наиболее обосновано с семантической точки зрения называть релевантной. В альтернативных проектах релевантной логики (в первую очередь в системах R и NR) семантическая составляющая представляется ему искусственной и нужной лишь для оправдания аксиоматики, принятой заранее на интуитивных основаниях.

По мысли Войшвилло, в дискуссиях о «настоящей» релевантной импликации в целом присутствует смешение языкового и метаязыкового уровней. Согласно ему, существуют два различных способа понимания предложений вида $(A \rightarrow B)$, которые не следует путать друг с другом:

- (1) Как выраженное в объектном языке метаязыковое отношение вида $A \vDash B$ или $\vDash (A \rightarrow B)$;
- (2) Как утверждение самого языка, говорящее не об отношении между формулами A и B , а об отношении между ситуациями (Войшвилло, 1997: 231).

При втором понимании « $(A \rightarrow B)$ получает дополнительное существенное содержание по сравнению с высказываниями метаязыка $A \models B$ или $\models (A \rightarrow B)$... Именно при указанном отнесении $(A \rightarrow B)$ к некоторому миру возникают вопросы об истинности или ложности таких утверждений в указанном мире или в данном его [состоянии]» (Войшвилло, 1997). В дальнейшем мы будем использовать это разграничение, чтобы пояснять особенности понимания релевантной импликации тем или иным автором.

Подытоживая, можно констатировать, что выстраиваемая Войшвилло вокруг понятия информации содержательная интерпретация структур с ненормальными мирами / ОС носит эпистемический характер, что роднит ее с описанной выше содержательной интерпретацией структур с тернарным отношением достижимости у Барвайса и Ресталла. Однако в концептуализации Войшвилло артикулируется различие между языковыми объектами и информационными (эпистемическими) комплексами, с одной стороны, и мирами и ситуациями «как таковыми», с другой. Как он поясняет, в первом случае «[и]стинность или ложность... утверждений зависит не от структуры отдельных миров, а от смыслов „А“ и „В“, и в конечном счете от характера множества M возможных миров» (там же: 231). Во втором же случае содержание импликативного предложения понимается им как утверждение «ситуация A в мире a детерминирует наличие ситуации B в этом мире» (там же).

Такая двойная оптика может вызвать вопросы: (1) что же представляют собой (возможные) миры и ситуации в них, в частности, неполные или противоречивые миры в такой перспективе? (2) не достаточно ли для раскрытия семантики релевантной импликации обратиться к понятию ситуаций без постулируемого метаязыкового уровня и спорного утверждения об эквивалентности между импликацией и логическим следованием?

Ниже мы рассмотрим ситуационные семантики для релевантных логик, что поможет ответить на эти вопросы.

4. ДЕНОТАТИВНАЯ РЕЛЕВАНТНОСТЬ

4.1. ТИПОЛОГИЯ СЕМАНТИК УСЛОВИЙ ИСТИННОСТИ ПО К. ФАЙНУ

В этом разделе мы покажем, как денотативная релевантность реализуется в классических ситуационных семантиках, сосредоточившись на их ключевых особенностях, а не на деталях формализации. В качестве образца возьмем оригинальную семантику Дж. Барвайса и Дж. Перри

(Barwise & Perry, 1983), заложившую идеологическую основу всего подхода. Позже мы рассмотрим ее модификации, позволившие построить на ее основе систему релевантной логики (Mares, 2004).

Для начала полезно рассмотреть ситуационные семантики в более широком контексте типологии семантик условий истинности (*truth-conditional semantics*) как семейства родственных подходов. К. Файн (Fine, 2017) разделяет их на (1) клаузально-ориентированную (*clausal*) и (2) объектно-ориентированную (*objectual*). Клаузально-ориентированный подход Файн понимает как определение условий истинности предложения с отсылкой к другим предложениям (например: $A \wedge B$ истинно, если и только если A истинно и B истинно), ассоциируя этот подход с Д. Дэвидсоном. В объектно-ориентированные семантики Файн включает семантики возможных миров (где содержание предложения — это множество миров, в которых оно истинно) и ситуационные семантики (где содержание предложения — это множество ситуаций или единичная ситуация, описываемая им⁶).

Среди ситуационных семантик Файн выделяет три категории в зависимости от того, какое отношение между ситуациями и верифицируемыми ими предложениями предполагается.

- (1) Широкое (*loose*) отношение верификации между ситуацией s и предложением p имеет место, если и только если невозможно, чтобы ситуация s имела место, а предложение p при этом не было истинным.
- (2) Для неточного (*inexact*) отношения верификации достаточно, чтобы ситуация была *хотя бы частично релевантна* предложению. Например, присутствие дождя и ветра является неточным верификатором для предложения «Идет дождь».
- (3) Для точного (*exact*) отношения верификации необходимо, чтобы ситуация была *полностью релевантна* предложению. Например, присутствие дождя, взятое само по себе, является точным верификатором для предложения «Идет дождь».

Считается, что разные версии ситуационной семантики в разной степени стремятся к денотативной релевантности. Варианты, ориентированные на полную релевантность (точное отношение верификации),

⁶В ситуационных семантиках можно говорить о сложных ситуациях, например «конъюнктивных» или «импликативных».

называются семантикой факторов истинности (*truthmaker semantics*)⁷ и сегодня наиболее активно развиваются. Однако исторически первыми были версии, где денотативная релевантность присутствовала лишь на уровне неточного отношения верификации, как в семантике Барвайса и Перри.

Говоря кратко, полная денотативная релевантность — это содержательное соответствие ситуации и предложения в том смысле, что ситуация включает в себя все то и только то, о чем говорится в предложении. Так, если в предложении «Идет дождь» не говорится, что Земля притягивает к себе все тела, имеющие массу, то это не должно быть частью ситуации, являющейся точным верификатором данного предложения, даже если по факту любая ситуация, в которой идет дождь, является также ситуацией, в которой Земля притягивает к себе все тела, имеющие массу⁸. Семантики возможных миров не способны обеспечить искомое соответствие по причине полноты миров, а семантики с неточным отношением верификации могут, но в общем случае не гарантируют его, так как в них любая ситуация, входящая в денотат предложения, потенциально шире, чем содержание предложения в описанном здесь смысле.

4.2. СИТУАЦИИ КАК ПРИМИТИВЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СТРУКТУРЫ

Понятие ситуации в ситуационной семантике одновременно интуитивно и предельно обобщено. Ситуацией считается любой фрагмент реальности, например присутствие данного стола на его месте. То, что этот объект является именно столом, — тоже ситуация. То, что стол состоит из столешницы и ножек, определенным образом расположенных, — еще одна ситуация, связанная с предыдущими. Существуют и негативные ситуации, например отсутствие на столе чашки. Они дуальны позитивным: если позитивная ситуация имеет место, то соответствующая ей негативная — нет, и наоборот. Кроме того, в качестве ситуаций рассматриваются процессы (скажем, написание статьи). Сюда относятся не только физические изменения объектов, но и ментальные события — наличие или отсутствие мыслей, чувств, даже глубокий сон. Наконец, ситуациями являются существование или несуществование связей между другими ситуациями — причинных, логических и т. д.

⁷Это узкое понимание термина «семантика факторов истинности», установившееся в недавней литературе во многом благодаря работам К. Файна.

⁸См. также раздел 4.3.

Отдельный вид ситуаций — это значения высказываний, то есть отношения между ситуацией произнесения определенного предложения («ситуацией дискурса») и ситуацией, о которой идет речь в этом предложении («фокусной ситуацией»). Мы говорим здесь о значениях высказываний, а не предложений, поскольку в семантике Барвайса и Перри истинность любого предложения релятивизируется к контексту. Истинность в контексте понимается аналогично тому, как она определена у Д. Каплана (Kaplan, 1979), с той разницей, что вместо мира в контексте содержится указание на ситуацию дискурса (вместе с такими ее характеристиками как говорящий, адресат и локация высказывания), а также иногда и на другие («ресурсные») ситуации. Наряду с прочими компонентами, в контекст включена и так называемая связь говорящего (*speaker's connection*), которая представляет собой частичную функцию от собственных имен и местоимений, входящих в предложение, к их референтам, которые подразумевает говорящий (более подробно об этом см. Barwise & Perry, 1983: 120–127).

Концепция значения как вида ситуаций заслуживает отдельного пояснения. Дело в том, что в ситуационной семантике Дж. Барвайса и Дж. Перри нет явного разграничения между языковыми (логическими и семантическими) фактами и фактами мира: то и другое рассматривается как равноправные составляющие реальности. В этом смысле Барвайс и Перри говорят, что их подход является реалистическим по отношению к значению (а равно, добавим, и к логике). В одной из статей Барвайс пишет, что «логика должна искать понимание значения и вывода в рамках общей теории информации, такое, которое выведет нас за сферу предложений и отношений между предложениями какого бы то ни было языка, естественного или формального» (Barwise, 1989: 37). В книге *Situations and Attitudes* (Barwise & Perry, 1983) авторы утверждают, что нет принципиальной разницы между выводом от одних ситуаций к другим по естественным законам и выводом от предложений к их значению по лингвистическим конвенциям. Единственное, что требуется, — это знакомство с соответствующим условным суждением вида «Если имеет место ситуация типа S , то имеет место также ситуация типа S' », которое у них называется «ограничением» (*constraint*).

Онтологически ситуации у Барвайса и Перри не конструируются, а рассматриваются как элементарные и вполне конкретные. Поэтому на них можно прямо указывать и по ним можно квантифицировать. Тем не менее на уровне описания ситуаций существуют свои элементарные

компоненты — строки описания, которые в более поздней литературе получили название «инфоны». Каждая такая строка состоит из n -местного отношения, n -ки объектов и бинарного параметра, означающего то, удовлетворяет данная n -ка объектов данному отношению в рамках данной ситуации или нет. Ситуации типизируются по наличию определенных инфонов в описании, и именно через инфоны задаются ограничения, связывающие одни типы ситуаций с другими.

Таким образом, ситуационная семантика работает со значениями высказываний — ситуациями — как со структурированными информационными комплексами. Легитимность перехода от одного типа ситуаций к другому обосновывается здесь посредством абстрагирования какой-то части описания ситуации первого типа. В классической логике аналогичный переход можно представить в виде схемы

$$A, B \vDash A. \quad (8)$$

Однако эта аналогия неполна из-за различия моделей. Во-первых, в классической логике модель никогда не верифицирует противоречий: значения истинности присваиваются непосредственно только атомарным формулам, а для сложных формул вычисляются по рекурсивным правилам, исключающим противоречия. В ситуационной семантике технически можно задать противоречивую ситуацию, включив в ее описание как утвердительные, так и отрицательные инфоны. Таким образом, в ситуационной семантике левая часть схемы может иметь непустое множество верификаторов, даже если A и B влекут противоречие вместе или по отдельности.

Во-вторых, в классической логике означивание — полная функция, а в ситуационной семантике — частичная. Поэтому при установлении следования между сложными формулами здесь необходимо вычислять значения истинности всех элементарных подформул, даже если они частично графически совпадают, как в схеме (8). Смысл этого требования становится ясен, если рассмотреть, например, формулы A и $A \wedge (B \vee \neg B)$. В классической логике следование между ними имеет место независимо от истинностных значений A и B . В ситуационной же семантике, поскольку истинностное значение B может быть неопределенным, $A \wedge (B \vee \neg B)$ не обязательно истинно при истинном A , то есть следования нет. Такой характер модельных структур делает некоторые классические тавтологии невалидными в ситуационной семантике — в частности, те самые, которые сторонники релевантной логики считают «парадоксами».

5. МЕЖДУ ДВУМЯ СМЫСЛАМИ РЕЛЕВАНТНОСТИ

5.1. СЕМАНТИЧЕСКИЕ ВЫВОДЫ И СИЛЬНОЕ СЛЕДОВАНИЕ КАК ДЕНОТАТИВНЫЙ АНАЛОГ РЕЛЕВАНТНОЙ ИМПЛИКАЦИИ

Денотативная релевантность в ситуационной семантике тесно связана с нашей способностью делать выводы от ситуации произнесения предложения к ситуации, которую это предложение означает, — при условии, что лингвистические конвенции выполняются. Например, когда некто произносит предложение «Волга впадает в Каспийское море», компетентная аудитория, даже при отсутствии знакомства с географией соответствующего региона, может сделать вывод, что имеет место (в реальности или только в воображении говорящего) ситуация, в которой имеется река *Волга* и эта река впадает в море *Каспийское*, — при условии, что говорящий, в свою очередь, является компетентным носителем русского языка. Это внимание к способности носителей языка делать выводы на основе семантических знаний, а не синтаксических правил — или, более коротко, способность к семантическому выводу — составляет вторую, кроме реализма, базовую характеристику позиции, с которой Дж. Барвайс и Дж. Перри смотрят на лингвистическое значение. Именно данная характеристика определяет то, насколько большую роль в их теории играет понятие ограничения⁹.

Далее, в ситуационной семантике Барвайса и Перри различаются два вида следования: слабое и сильное (Barwise & Perry, 1983: 141). Слабое следование понимается аналогично классическому логическому следованию — как чисто экстенциональное отношение. Когда нас интересуют слабые следствия предложения, мы можем делать выводы из самих свойств ситуации, принадлежащей к модельной структуре и описываемой им. Например, если какая-то ситуация полагается как фактическая в рамках структуры, то можно заранее знать, что она непротиворечива, а значит, любое высказывание, претендующее на описание фактического положения дел, если оно содержит противоречие, не может быть истинным относительно какой бы то ни было структуры. Отсюда, противоречивое высказывание имеет своим слабым (но не сильным) следствием любое высказывание.

⁹Как отмечено многими авторами, использование ограничений является одновременно большим преимуществом и большой уязвимостью ситуационной семантики Барвайса и Перри, так как это понятие трактуется у них крайне широко, а потому с большим трудом поддается формальной экспликации. Более подробно об ограничениях и выводах на их основе см. Моисеева, 2018.

Сильное же следование между предложениями имеет место тогда, когда любая ситуация, которая описывается первым предложением, произнесенным в некотором контексте, является также ситуацией, которая описывается вторым предложением, произнесенным в том же контексте. Сильное следование можно назвать естественно-языковым аналогом синтаксической выводимости с той оговоркой, что это все же семантическое отношение, но устанавливаемое на основании смысла, а не истинностного значения. Точнее, это аналог синтаксической выводимости именно в контексте релевантной логики, а еще точнее — в контексте той версии релевантной логики, где вводится понятие релевантности вывода заключения B относительно посылки A , состоящее в том, что A должна действительно использоваться для того, чтобы вывести B (Dunn, 1986: 134–135). Релевантность относительно посылки проверяется посредством прослеживания зависимости подобно тому, как в классической логике мы прослеживаем, от каких посылок зависит заключение, чтобы корректно применять правило генерализации. Соответственно, релевантным *simpliciter* называется вывод, который релевантен относительно всех своих посылок. Использование только релевантных выводов ограничивает, например, вывод тавтологий из произвольного множества посылок.

Если проводить такую аналогию, можно сказать, что сильное следование является отношением релевантной выводимости, притом что часть посылок вывода может не быть сформулирована в языке, а представлять собой семантическую информацию. Иначе говоря, для получения из предложения сильного следствия мы можем полагаться на те известные нам ограничения, которые действуют на уровне языка (логическая структура, определения слов), но не на экстралингвистические факты. Например, из предложения «Саша написала эту статью» сильно следуют предложения «Саша была женского пола», «Саша писала статью», «Имеется написанная статья», а при некоторых допущениях — «Саша — человек» и «Эта статья содержит текст». Однако мы не можем при получении сильных следствий из этого предложения опираться на свои знания о том, кто такая Саша, о чем эта статья, как давно она написана и т. д. Полная экспликация сильного следования требует перевода умозаключения в метаязык, где все семантические посылки займут свое место¹⁰.

¹⁰Возможно, при построении первопорядковой версии релевантной логики многие имплицитные посылки можно перевести в эксплицитную форму, и тогда вывод будет пред-

На наш взгляд, возможна интересная параллель между свойствами сильного следования в ситуационной семантике Барвайса и Перри и свойствами импликации в релевантной логике — в первую очередь в логике, использующей принцип общих переменных или понятие релевантного вывода¹¹. В обоих случаях мы устанавливаем соотношение между чисто языковыми объектами — предложениями как способами описания некоторых ситуаций, а не между самими этими ситуациями. В этом аспекте сильное следование можно соотнести с первым из двух смыслов импликации, по Е. К. Войшвилло, упомянутых в разделе 3.3, то есть с пониманием ее как выражения метаязыкового отношения внутренними средствами языка. Разница между сильным следованием и релевантной импликацией, определяемой через принцип общих переменных, лишь та, что, когда мы находимся на уровне пропозиционального синтаксиса, мы не можем использовать посылки, относящиеся к правилам употребления языковых выражений, составляющих предложение, а вынуждены ориентироваться на чисто графическое совпадение между переменными, обозначающими пропозиции.

Из всего сказанного можно заключить, что подход ситуационной семантики к обеспечению денотативной релевантности во многом может рассматриваться как база, на которой легко в дальнейшем построить логику с релевантной импликацией. Если значением предложения считается такая ситуация, в которой имеет место именно то, о чем говорится в предложении, импликативная релевантность может быть достаточно естественно обоснована семантическими соображениями. При этом обоснование получается не сугубо интуитивным, а вполне формальным — настолько, насколько формальной является ситуационная семантика сама по себе.

5.2. СИТУАЦИОННЫЕ СЕМАНТИКИ ДЛЯ РЕЛЕВАНТНЫХ ЛОГИК

С учетом вышесказанного неудивительно, что в литературе существует ряд проектов, использующих ситуационную семантику для интерпретации релевантной логики. Рассмотрим два подхода: «инфологику» Э. Мареса и семантику факторов истинности для релевантной логики, предложенную М. Джэго.

ставим в языке как вполне синтаксический. Авторы благодарят анонимного рецензента за это замечание.

¹¹Связь между понятием релевантного вывода и свойствами импликации в логике с этим понятием опосредуется принимаемым в данной логике релевантным аналогом теоремы дедукции (Dunn, 1986: 135–139).

Для своей «инфологии» Э. Марес (Mares, 1996) адаптирует не оригинальную семантику Барвайса и Перри, а версию, изложенную в работах Израэля и Перри (Israel & Perry, 1990; Israel & Perry, 1991). Ее ключевые отличия таковы.

- (1) В ней отсутствует возможность определять противоречивые ситуации — все ситуации считаются фактивными. Нет и различия между сильным и слабым следованием.
- (2) В отличие от реалистического подхода Барвайса и Перри, здесь ситуации изначально понимаются как абстрактные информационные конструкторы. Формально ситуация определяется как множество инфонов, а верификация предложения — как принадлежность соответствующего инфона этому множеству. Это упрощает формальный аппарат: опускается машинерия пространственно-временной локализации ситуаций (предполагается, что такие факты могут быть представлены как инфоны внутри ситуации), что повышает общность теории и удобство интерпретации произвольных языков.
- (3) Израэль и Перри не проводят разграничения между типами ситуаций и конкретными ситуациями — речь идет просто о ситуациях, содержащих определенные инфоны. В том варианте формальной записи, который используется у Э. Мареса, строка $s \Vdash \sigma$ читается как « σ верно относительно ситуации s ».

Отношение «предполагать» между типами ситуаций, которое Барвайс и Перри использовали при формулировке ограничений, Израэль и Перри передают с помощью знака \rightarrow . Таким образом они сразу помещают вопрос об условиях истинности предложений, выражающих ограничения, в контекст логики и вопроса об условиях истинности релевантной импликации. Это позволяет Э. Маресу легко переосмыслить их семантику не как семантику естественного языка, а как семантику формального языка релевантной логики.

Основная идея Мареса состоит в том, чтобы обосновать свойства релевантной импликации с помощью того, что Израэль и Перри, вслед за Ф. Дрекке, называют «принципом ксерокса» (ПК):

Если A несет (полную) информацию о B и B несет информацию о C , то A несет информацию о C .

Ситуации моделируются у Мареса как точки в модели, построенной по типу моделей Раутли — Мейера. В результате логического анализа

в ситуационной семантике Израэля и Перри оказывается, что условие истинности для импликации в их семантике

$$s \Vdash \phi \rightarrow \psi \Leftrightarrow_{def} \langle \text{предполагает}, \Phi, \Psi; 1 \rangle \in s, \quad (9)$$

где $\langle \text{предполагает}, \Phi, \Psi; 1 \rangle$ — инфон, говорящий, что всегда, когда имеется ситуация, содержащая инфон Φ , имеется также и ситуация, содержащая инфон Ψ ¹², точно соответствует условию истинности релевантной импликации в некотором достаточно обширном классе моделей Раутли — Мейера. Точнее, это все модели Раутли — Мейера, у которых есть специальное свойство отношения достижимости:

$$Rstu \Leftrightarrow \forall \phi \forall \psi (s \Vdash \phi \rightarrow \psi \Rightarrow (t \Vdash \phi \Rightarrow u \Vdash \psi)). \quad (10)$$

Модели с этим свойством однозначно определяют модели для «инфо-логики», называемые «инфомоделями». Еще одна особенность «инфомоделей» — присутствие в них выделенного класса ситуаций L такого, что

$$\forall s \in L (\phi \models \psi \Rightarrow s \Vdash \phi \rightarrow \psi), \quad (11)$$

то есть всякий метаязыковой факт, состоящий в том, что любая ситуация, верифицирующая ϕ , верифицирует также и ψ , для некоторых ϕ и ψ , верифицируется в виде языкового факта в ситуациях класса L . Обращаясь к различению между двумя смыслами импликации, обозначенному Е. К. Войшвилло, можно сказать, что для ситуаций из L эти два смысла совпадают. Цель введения этого класса — обеспечить выполнимость (ПК).

«Инфофреймом» Марес называет структуру $F = \langle Sit, L, R, \leq \rangle$, где Sit — множество ситуаций, L — подмножество Sit , удовлетворяющее (11), R — тернарное отношение достижимости, обладающее свойством (10), а \leq — двухместное отношение на Sit такую, что в ней выполняются следующие условия:

- (а) \leq является частичным порядком;
 - (б) если $s \leq s'$ и $Rs'tu$, то $Rstu$;
 - (в) если $Rstu$, то существует x такое, что $Rstx$ и $Rxtu$;
 - (г) $Rsss$;
 - (д) $s \leq t$, если и только если существует $u \in L$ такое, что $Rustu$.
- (Здесь малыми латинскими буквами обозначены элементы Sit .)

¹²Отношение «предполагает» не обязательно связывает между собой инфоны, содержащиеся в одной и той же ситуации, это могут быть разные ситуации, первая из которых является частью второй.

«Инфомоделью» же называется пара $\langle F, \Vdash \rangle$, где F — инфофрейм, а \Vdash — отношение между ситуацией и инфоном такое, что если $s \leq t$ и $s \Vdash p$, то $t \Vdash p$.

Семантика атомарных формул и формул с конъюнкцией и дизъюнкцией (отрицание в «инфологике» не используется) задается стандартно — так же, как в других логиках на основе моделей Раутли — Мейера. Семантика релевантной импликации задается Маресом следующим образом:

$$s \Vdash \phi \rightarrow \psi \Leftrightarrow_{def} \forall t \forall u (Rstu \text{ и } t \Vdash \phi \Rightarrow u \Vdash \psi). \quad (12)$$

Импликация этой логики обладает достаточно удобными и интуитивно приемлемыми свойствами. Так, она транзитивна, и для нее выполняется псевдо-модус поненс, то есть все выражения вида $((\sigma \rightarrow \psi) \wedge \sigma) \rightarrow \psi$ являются тавтологиями (обычное правило модус поненс, разумеется, в этой логике также есть). Кроме того, тавтологиями являются все подстановочные случаи принимаемых в большинстве релевантных логик аксиом, касающихся ослабления¹³, в том числе

$$(\sigma \wedge \psi) \rightarrow \sigma, \quad (13)$$

$$(\sigma \wedge \psi) \rightarrow \psi, \quad (14)$$

$$\sigma \rightarrow (\sigma \vee \psi), \quad (15)$$

$$\psi \rightarrow (\sigma \vee \psi). \quad (16)$$

Такие свойства импликации делают «инфологику» пригодной для формализации теории «информационных потоков», альтернативной той формализации, которую дает для нее Дж. Бравайс (см. выше). Полную аксиоматику для инфологии вместе с семантическим обоснованием см. в: Mares, 1996.

Как сказано выше, семантикой факторов истинности называются варианты ситуационных семантик, ориентированные на установление отношения точной верификации между предложениями и их денотатами. Последние понимаются как разнообразные ситуации (или, в другой терминологии, «состояния» — англ. *states*). При этом денотатом предложения считается не любая ситуация, относительно которой это предложение истинно, как в семантике Дж. Барвайса и Дж. Перри, а только такая ситуация, которая полностью соответствует этому предложению. Например, по формулировкам, предлагаемым сторонниками данного

¹³При этом правила ослабления $\frac{\sigma}{\sigma \vee \psi}$, как и положено для релевантных логик, здесь нет.

подхода, точным верификатором предложения «Сейчас темно» является ситуация *сейчас темно*, но не ситуация *сейчас темно и холодно* (см., напр.: Fine, 2017; Jago, 2020).

Если придерживаться разграничения между типами ситуаций и конкретными ситуациями, то, по всей видимости, эту идею следует сформулировать так: для предложения «Идет дождь» точным верификатором является такая и только такая ситуация, которая относится к точно заданному типу ситуаций *идет дождь*.

Возможность такого подхода основывается на постулировании мереологического отношения между ситуациями: одни ситуации рассматриваются как части других. Мы уже видели это на примере «инфологиики» Э. Мареса, и в целом мереология ситуаций является составной частью множества ситуационных семантик, начиная с семантики Дж. Барвайса и Дж. Перри. Особенность семантики факторов истинности состоит в том, что мереологические отношения всегда понимаются здесь не в пространственно-временном, а в информационном смысле, то есть меньшая «порция» информации является частью большей ее «порции». Например, ситуация *сейчас темно* рассматривается как часть ситуации *сейчас темно и холодно*.

Чтобы быть более конкретными, рассмотрим работу М. Джэго (ibid.), в которой мереология ситуаций строится на основе рефлексивного, транзитивного и антисимметричного отношения частичного порядка \sqsubseteq , понимаемого как отношение «быть частью». Запись $s \sqsubseteq u$ читается: « s является частью u ». Вводится минимальный элемент \square , понимаемый как «нулевая» («пустая») ситуация, и постулируется возможность взятия мереологической суммы («слияния», «композиции») любых¹⁴ двух ситуаций: $s \sqcup u$ — мереологическая сумма ситуаций s и u , понимаемая как их наименьшая верхняя грань в структуре.

Опираясь на эту мереологию ситуаций, Джэго устанавливает условия истинности для импликативных предложений, преследуя две цели: (1) сформулировать их в рамках семантики факторов истинности, то есть добиться точного соответствия между импликативными предложениями и их денотатами-ситуациями; (2) обеспечить релевантность импликации. При этом автор отмечает интуитивное сходство между предполагаемым семантическим отношением и требованием релевантности импликации. По его словам, «семантика факторов истинности —

¹⁴Отметим, что этот постулат, известный также как «принцип неограниченной композиции», весьма проблематичен с философской точки зрения (см. Sider, 2011: 175–177).

это естественная рамка для семантики релевантных логик» (Jago, 2020: 684), поскольку она предполагает релевантное отношение между факторами истинности и верифицируемыми ими предложениями. Таким образом, Джэго указывает на слияние мотиваций: как в релевантной логике, так и в семантике факторов истинности понятие релевантности остается на интуитивном уровне, но их устремления совпадают (*ibid.*).

По предлагаемому Джэго определению условий истинности, ситуация s является точным верификатором для импликативного предложения вида «если A , то B », если и только если мереологическая сумма ситуации s и любой ситуации u , являющейся точным верификатором для A , оказывается верификатором для B . Обозначив отношение верификации символом \Vdash , это можно записать так:

$$s \Vdash \text{«если } A, \text{ то } B\text{»} \Leftrightarrow_{def} \forall u (u \Vdash A \Rightarrow (s \sqcup u) \Vdash B). \quad (17)$$

По всей видимости, содержательно это подразумевает следующее: импликативное предложение обозначает ситуацию, состоящую в наличии некоторой связи между ситуациями, обозначаемыми его антецедентом и консеквентом (при достаточно свободном понимании такой связи), и оказывается истинным, если и только если в любом случае, когда эта ситуация связи комбинируется с ситуацией, обозначенной антецедентом, имеет место также ситуация, обозначенная консеквентом.

Определив таким образом релевантную импликацию, Джэго задает семантику факторов истинности для других логических связей системы релевантной логики \mathbf{R} , что требует введения некоторых дополнительных принципов. Он также рассматривает возможности построения семантик факторов истинности для других версий релевантной логики.

Джэго отмечает, что данное им семантическое определение материальной импликации технически эквивалентно подходу, предложенному А. Уркхартом (см. выше), в котором семантические единицы определены как «порции» информации.

Таким образом, ситуационные семантики рассматриваются многими исследователями как способ, с одной стороны, построить формализованную модельную структуру для релевантной логики (задав условия истинности для релевантной импликации), а с другой — придать этой структуре осмысленное, интуитивно приемлемое содержание. Это часто считается их преимуществом перед структурами с ненормальными мирами или тернарным отношением достижимости. В процессе интерпретации авторы так или иначе апеллируют к неформальному понятию информации. По сути, дуализм между ситуацией как частью мира

и ситуацией как «порцией» информации лежит в основе ситуационной семантики. Сам по себе он не является недостатком, но иногда затрудняет решение частных задач, например, формализацию косвенных контекстов. Альтернативой мог бы стать подход, основанный на явной и строгой теории информации.

6. ДЕНОТАТИВНАЯ РЕЛЕВАНТНОСТЬ КАК ИМПЛИКАТИВНАЯ РЕЛЕВАНТНОСТЬ В МЕТАЯЗЫКЕ

Отмеченный выше структурный (а также содержательный) параллелизм между ситуационно- и информационно-ориентированными подходами служит поводом для вопроса: существует ли какая-либо принципиальная разница между ситуациями и информационными единицами, помимо способа их называть?

Напрашивается ответ, что информация понимается с эпистемологических позиций — как содержание знания, конструируемое в формах сознания, а ситуации — с онтологических позиций, как элементы реальности «как таковой». Однако, хотя это разграничение может иметь философский смысл, оно едва ли существенно в рамках формальной семантики, где задача всегда сводится к работе с моделями реальности, которые по сути несут информационный характер. Более того, этот характер не просто информационный, но знаковый и даже языковой. Это очевидно в подходе Уркхарта, где информационные единицы определяются как множества предложений. Однако и другие определения информации не могут полностью избежать связи с языком. Например, определяя количество информации через процент исключенных возможностей, мы формулируем пространство возможностей в рамках определенной знаковой системы или системы концептуализации (как в подходе Войшвилло). Эта знаковая система выступает в роли метаязыка для языка логики и составляет аппарат, с помощью которого мы задаем саму онтологию.

Таким образом, сопоставление предложений с их денотатами-ситуациями на уровне формализованных семантических структур оказывается сопоставлением предложений (или соответствующих им символов) в объектном языке и предложений метаязыка, на котором формулируются описания ситуаций. С этой точки зрения базовый принцип ситуационных семантик мало чем отличается от схемы Тарского, с ее известным приме-

ром «„Снег бел“ истинно, если и только если *снег бел*»¹⁵. Единственное отличие можно усматривать в том, что в ситуационных семантиках предложение метаязыка может рассматриваться как обозначение *конкретной* ситуации — конкретной белизны конкретного снега. Однако вне контекста конкретный денотат недоступен для установления, и все, что можно в этом случае сделать — это предположить, что предложение означает *какую-то* ситуацию белизны снега. В таком случае все, что нам остается от ситуации, — это информация о ней, явно выраженная в соответствующем предложении метаязыка¹⁶.

Далее, из изложенного выше видно, что многие исследователи говорят о ситуационных семантиках для релевантной логики, предлагая определить импликативную релевантность за счет денотативной или даже сводя первую к последней (пример — описанная выше работа Джэго). Мы же отметим, что возможен и обратный взгляд, то есть характеристика денотативной релевантности через импликативную релевантность. Все, что для этого нужно, — эксплицитировать информацию о ситуации, рассматриваемой в качестве денотата, в виде множества метаязыковых предложений или инфонов. В таком случае, например, для ситуации, являющейся денотатом предложения «Волга впадает в Каспийское море», мы получим такое описание:

$s = v$ в l_d : впадает в, b, b' ; да
 река, b ; да
 именуется, b , ВОЛГА; да
 море, b' ; да
 именуется, b' , КАСПИЙСКОЕ; да,

где под b, b' подразумеваются некие объекты, а под l_d — пространственно-временная локация, где имеет место ситуация, о которой идет речь¹⁷.

¹⁵Здесь внутренними кавычками выделено предложение объектного языка, а курсивом — сопоставленное с ним предложение метаязыка (в данном случае в роли и того и другого выступает русский язык).

¹⁶Отметим, что описанная выше типология семантик по Файну на этом уровне коллапсирует, поскольку ее крайние полюса — клаузално-ориентированная семантика и объектно-ориентированная семантика с точным отношением верификации — оказываются неразличимыми.

¹⁷Здесь большими буквами написаны слова, рассматриваемые как фонетические и графические комплексы, в отрыве от их значения. Такой способ обозначения, когда верхний регистр используется вместо кавычек, принят в ситуационной семантике Барвайса и Перри.

Мы используем здесь обобщенное описание этой ситуации, которое мог бы получить агент, компетентно владеющий русским языком. Такой агент не обязательно знает, что за объекты обозначаются именами «Волга» и «Каспийское море», то есть он не обязательно смог бы идентифицировать во всех возможных альтернативах ту самую реку, которая в действительности называется Волгой, и то самое море, которое в действительности называется Каспийским. Однако отсюда не следует, вопреки первому впечатлению, что значения этих имен заданы нежестко. В данном выше описании b и b' представляют собой не переменные, а константы¹⁸. Это соответствует тому обстоятельству, что наш агент понимает имена «Волга» и «Каспийское море» как обозначения конкретных объектов, даже если он не знает, каких именно. При этом он знает, что эти объекты, чем бы они ни были, называются именно так.

Если теперь посмотреть на полученную запись и задаться вопросом, как с ней можно связать описание более обширных ситуаций, например, ситуации s' , которую условно можно назвать «География Российской Федерации» и которая в виде различных по форме описаний отражена в географических картах нашей страны, атласах, справочниках и т. п., становится очевидно, что связь здесь такая: на картах, в справочниках и атласах должны быть, среди прочего, обозначены река *Волга* и море *Каспийское*, и при этом там должна содержаться информация, что первая впадает во второе. Любая ситуация с данными характеристиками будет, с точки зрения ситуационной семантики, денотатом предложения «Волга впадает в Каспийское море». Обозначив всю информацию (множество инфонов) о ситуации s' , содержащуюся в некоторой карте или атласе, как X , а информацию, содержащуюся в приведенном выше описании ситуации s , как Y , можно сформулировать следующее условие денотативной релевантности:

$$d, c[[\text{ВОЛГА ВПАДАЕТ В КАСПИЙСКОЕ МОРЕ}]]s' \\ \Leftrightarrow_{def} \exists e : e = ((\text{в } l_u : X \Rightarrow Y) \text{ и } l_u \circ l_d), \quad (18)$$

где под d, c понимаются ситуация произнесения предложения и связь говорящего, совместно определяющие l_d , а под l_u — универсальная локация, собственной частью которой является l_d , где действует ограничение $X \Rightarrow Y$. Поскольку же это ограничение есть, по сути, метаязыковая

¹⁸Для переменных в ситуационной семантике Барвайса и Перри используется специальная нотация — буквы снабжаются точками сверху.

релевантная импликация, мы тем самым определили денотат предложения «Волга впадает в Каспийское море», произнесенного в контексте d при связи говорящего c , как такую ситуацию s' , полное метаязыковое описание которой релевантно имплицитно метаязыковое описание ситуации s .

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вернемся к вопросам, поставленным в начале статьи. На первый вопрос — о возможности выражения установок на имплицитивную и денотативную релевантность друг через друга — можно ответить утвердительно. Мы показали, что не только имплицитивная релевантность выражается через денотативную, но и наоборот: денотативная релевантность может быть представлена как имплицитивная релевантность в метаязыке. Это позволяет говорить о едином «духе» релевантности, по-разному воплощающемся в двух проектах.

Ответы на остальные вопросы менее очевидны. Мы рассмотрели примеры использования ситуационной семантики для построения модельных структур релевантных логик. Все эти подходы успешно обособывают условия истинности для релевантной импликации, но делают это совершенно разными средствами: через различение двух видов следования у Барвайса и Перри, через специальный класс ситуаций у Мареса, через аналоги ограничений в семантике факторов истинности у Джэго. Если рассматривать каждое средство отдельно, то неясно, почему именно оно лучше всего отражает интуиции, стоящие за релевантной импликацией. Например, почему можно предпочесть семантику факторов истинности Джэго информационной семантике Урксарта, учитывая параллелизм между ними?

Говоря об эвристической ценности ситуационной семантики для задач релевантной логики, нужно учитывать две трудности. Во-первых, в самой ситуационной семантике импликации изначально не было — она работает с кондиционалами естественного языка и ограничениями в метаязыке. Импликация привносится извне при адаптации семантики для логики, часто уже с заданными свойствами. Ее можно описать в терминах ситуаций, но это будет лишь один из видов семантического вывода, не самый интересный с внутренней точки зрения ситуационной семантики. Во-вторых, как было показано, ситуационная семантика сама скрыто использует идею имплицитивной релевантности на уровне метаязыковых описаний. Таким образом, она опирается на ту же интуицию, что и релевантная логика. Сопоставление их способов реализации

этой интуиции, как в настоящей статье, может углубить ее понимание. Однако ситуационная семантика, по-видимому, пока не способна некруговым образом обосновать критерии имплицативной релевантности.

ЛИТЕРАТУРА

- Войшвилло Е. К.* Релевантная логика как этап развития символической логики. Ее философско-методологическое значение // Логические исследования. — 1993. — Т. 1. — С. 143–155.
- Войшвилло Е. К.* Теория логической релевантности // Логические исследования. — 1997. — Т. 4. — С. 222–244.
- Мусеева А. Ю.* Реляционный подход к значению и содержанию в ситуационной семантике // Известия Уральского федерального университета. Серия 3. Общественные науки. — 2018. — Т. 13, № 4. — С. 94–110.
- Орлов И. Е.* Исчисление совместности предложений // Математический сборник. — 1928. — Т. 35, № 3/4. — С. 263–286.
- Сидоренко Е. А.* Релевантная логика (предпосылки, исчисления, семантика). — М. : ИФ РАН, 2000.
- Шалак В. И.* Многозначная слабая релевантная логика RS (relevant scaled) // Логические исследования. — 2003. — Т. 10. — С. 212–217.
- Ackermann W.* Begründung einer strengen Implikation // The Journal of Symbolic Logic. — 1956. — Vol. 21, no. 2. — P. 113–128.
- Anderson A. R., Belnap N. D.* Entailment : The Logic of Relevance and Necessity. — Princeton : Princeton University Press, 1975.
- Barwise J.* Scenes and Other Situations // The Journal of Philosophy. — 1981. — Vol. 78, no. 7. — P. 369–397.
- Barwise J.* The Situation in Logic. — Stanford : Center for the Study of Language, Information, 1989. — (CSLI Lecture Notes ; 17).
- Barwise J.* Constraints, Channels, and the Flow of Information // Situation Theory and Its Applications. Vol. 3 / ed. by P. Aczel, D. Israel, Y. Katagiri, S. Peters. — Stanford : Center for the Study of Language, Information, 1993. — P. 3–27. — (CSLI Lecture Notes ; 37).
- Barwise J., Perry J.* Situations and Attitudes. — Cambridge (MA) : MIT Press, 1983.
- Dunn J. M.* Relevance Logic and Entailment // Handbook of Philosophical Logic. Vol. 3 / ed. by F. Guenther, D. Gabbay. — Dordrecht : Reidel, 1986. — P. 117–124.
- Fine K.* Truthmaker Semantics // A Companion to the Philosophy of Language / ed. by B. Hale, C. Wright, A. Miller. — Chichester : John Wiley & Sons, 2017. — P. 556–577.
- Israel D., Perry J.* What is Information? // Information, Language and Cognition / ed. by P. Hanson. — Vancouver : University of British Columbia Press, 1990. — P. 1–19.

- Israel D., Perry J.* Information and Architecture // Situation Theory and Its Applications. Vol. 2 / ed. by J. Barwise, J. M. Gawron, G. Plotkin, S. Tutiya. — Stanford : Center for the Study of Language, Information, 1991. — P. 147–160. — (CSLI Lecture Notes ; 26).
- Jago M.* Truthmaker Semantics for Relevant Logic // Journal of Philosophical Logic. — 2020. — Vol. 49. — P. 681–702.
- Kaplan D.* On the Logic of Demonstratives // Journal of Philosophical Logic. — 1979. — Vol. 8. — P. 91–98.
- Kratzer A.* Modals and Conditionals : New and Revised Perspectives. — Oxford : Oxford University Press, 2012. — (Oxford Studies in Theoretical Linguistics ; 36).
- Kratzer A.* Situations in Natural Language Semantics / The Stanford Encyclopedia of Philosophy. — 2020. — URL: <https://plato.stanford.edu/archives/fall2020/entries/situations-semantics/> (visited on Aug. 22, 2024).
- Lewis C. I.* A Survey of Symbolic Logic. — New York : Dover Publications, 1960.
- Mares E.* Relevant Logic and the Theory of Information // Synthese. — 1996. — Vol. 109, no. 3. — P. 345–360.
- Mares E.* Relevant Logic. A Philosophical Interpretation. — New York : Cambridge University Press, 2004.
- Mares E.* Relevance Logic / The Stanford Encyclopedia of Philosophy. — 2024. — URL: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2024/entries/logic-relevance/> (visited on Mar. 26, 2024).
- Over D. E.* Game Theoretical Semantics and Entailment // Studia Logica : An International Journal for Symbolic Logic. — 1981. — Vol. 40, no. 1. — P. 67–74.
- Priest G.* What is a Non-Normal World? // Logique et Analyse. — 1992. — Т. 35, n° 139/140. — P. 291–302.
- Routley F. R., Meyer R. K.* The Semantics of Entailment II // Journal of Philosophical Logic. — 1972a. — Vol. 1, no. 1. — P. 53–73.
- Routley F. R., Meyer R. K.* The Semantics of Entailment III // Journal of Philosophical Logic. — 1972b. — Vol. 1, no. 2. — P. 192–208.
- Routley F. R., Meyer R. K.* The Semantics of Entailment I // Truth, Syntax and Modality / ed. by H. Leblanc. — Amsterdam : North Holland, 1973. — P. 199–243.
- Routley R., Loparić A.* Semantical Analysis of Arruda da Costa P Systems and Adjacent Non-Replacement Relevant Systems // Studia Logica : An International Journal for Symbolic Logic. — 1978. — Vol. 37, no. 4. — P. 301–320.
- Sider T.* Writing the Book of the World. — Oxford : Oxford University Press, 2011.
- Urquhart A.* Semantics for Relevant Logics // Journal of Symbolic Logic. — 1972. — Vol. 37, no. 1. — P. 159–169.
- Vasukov V. L.* Game Theoretical Semantic for Relevant Logic // Логические исследования. — 2015. — Т. 21, № 2. — С. 42–52.

Moiseyeva, A. Yu., and M. A. Smirnov. 2026. "O sootnoshenii implikativnoy i denotativnoy relevantnosti [On the Relationship between Implicative and Denotative Relevance]" [in Russian]. *Filosofiya. Zhurnal Vysshey shkoly ekonomiki [Philosophy. Journal of the Higher School of Economics]* 10 (1), 335–369.

ANNA MOISEYEVA

PHD IN PHILOSOPHY

RESEARCH FELLOW

INTERNATIONAL LABORATORY FOR LOGIC, LINGUISTICS AND FORMAL PHILOSOPHY

HSE UNIVERSITY (MOSCOW, RUSSIA); ORCID: 0000-0003-1440-9598

MIKHAIL SMIRNOV

PHD IN PHILOSOPHY

RESEARCH FELLOW

INTERNATIONAL LABORATORY FOR LOGIC, LINGUISTICS AND FORMAL PHILOSOPHY

HSE UNIVERSITY (MOSCOW, RUSSIA)

ASSOCIATE PROFESSOR

MOSCOW INSTITUTE OF PSYCHOANALYSIS (MOSCOW, RUSSIA); ORCID: 0000-0002-7862-0256

ON THE RELATIONSHIP BETWEEN IMPLICATIVE AND DENOTATIVE RELEVANCE

Submitted: Feb. 08, 2025. Reviewed: Nov. 14, 2025. Accepted: Feb. 14, 2026.

Abstract: The article demonstrates philosophical and formal interconnection of the two key ideas in modern logic and semantics: implicative relevance (the requirement of a content-level connection between the antecedent and consequent of an implicative sentence, put forward in the context of relevant logics) and denotative relevance (the principle of accurate correspondence between a sentence and the situation which it designates, held in situational semantics). The theses proposed in the work are based on analysis of informal motivation for development of relevance logics and situation semantics, as well as logico-philosophical aspects of formalised systems in this sphere. The key conclusion is that the implementation of denotative relevance at the level of object language inevitably relies on postulates that essentially implement implicative relevance at the metalanguage. There is a two-way reducibility between these types of relevance: implicative relevance can be reduced to denotative relevance (as has been demonstrated previously by M. Jago), and denotative relevance can be reduced to implicative relevance. The present article provides a formal justification for the second reducibility.

Keywords: Denotative Relevance, Implicative Relevance, Relevant Implication, Situation Semantics.

DOI: 10.17323/2587-8719-2026-1-335-369.

REFERENCES

- Ackermann, W. 1956. "Begründung einer strengen Implikation" [in German]. *The Journal of Symbolic Logic* 21 (2): 113–128.
- Anderson, A. R., and N. D. Belnap. 1975. *Entailment: The Logic of Relevance and Necessity*. Princeton: Princeton University Press.
- Barwise, J. 1981. "Scenes and Other Situations." *The Journal of Philosophy* 78 (7): 369–397.
- . 1989. *The Situation in Logic*. CSLI Lecture Notes 17. Stanford: Center for the Study of Language / Information.

- . 1993. "Constraints, Channels, and the Flow of Information." In *Situation Theory and Its Applications*, ed. by P. Aczel, D. Israel, Y. Katagiri, and S. Peters, 3:3–27. CSLI Lecture Notes 37. Stanford: Center for the Study of Language / Information.
- Barwise, J., and J. Perry. 1983. *Situations and Attitudes*. Cambridge (MA): MIT Press.
- Dunn, J. M. 1986. "Relevance Logic and Entailment." In *Handbook of Philosophical Logic*, ed. by F. Guenther and D. Gabbay, 3:117–124. Dordrecht: Reidel.
- Fine, K. 2017. "Truthmaker Semantics." In *A Companion to the Philosophy of Language*, ed. by B. Hale, C. Wright, and A. Miller, 556–577. Chichester: John Wiley & Sons.
- Israel, D., and J. Perry. 1990. "What is Information?" In *Information, Language and Cognition*, ed. by P. Hanson, 1–19. Vancouver: University of British Columbia Press.
- . 1991. "Information and Architecture." In *Situation Theory and Its Applications*, ed. by J. Barwise, J. M. Gawron, G. Plotkin, and S. Tutiya, 2:147–160. CSLI Lecture Notes 26. Stanford: Center for the Study of Language / Information.
- Jago, M. 2020. "Truthmaker Semantics for Relevant Logic." *Journal of Philosophical Logic* 49:681–702.
- Kaplan, D. 1979. "On the Logic of Demonstratives." *Journal of Philosophical Logic* 8:91–98.
- Kratzer, A. 2012. *Modals and Conditionals: New and Revised Perspectives*. Oxford Studies in Theoretical Linguistics 36. Oxford: Oxford University Press.
- . 2020. "Situations in Natural Language Semantics." The Stanford Encyclopedia of Philosophy. Accessed Aug. 22, 2024. <https://plato.stanford.edu/archives/fall2020/entries/situations-semantics/>.
- Lewis, C. I. 1960. *A Survey of Symbolic Logic*. New York: Dover Publications.
- Mares, E. 1996. "Relevant Logic and the Theory of Information." *Synthese* 109 (3): 345–360.
- . 2004. *Relevant Logic. A Philosophical Interpretation*. New York: Cambridge University Press.
- . 2024. "Relevance Logic." The Stanford Encyclopedia of Philosophy. Accessed Mar. 26, 2024. <https://plato.stanford.edu/archives/spr2024/entries/logic-relevance/>.
- Moiseyeva, A. Yu. 2018. "Relyatsionnyy podkhod k znacheniyu i sodержaniyu v situatsionnoy semantike [Relational Approach to Meaning and Content in Situation Semantics]" [in Russian]. *Izvestiya Ural'skogo federal'nogo universiteta. Seriya 3. Obshchestvennyye nauki [Izvestia. Ural Federal University Journal. Social and Political Science]* 13 (4): 94–110.
- Orlov, I. Ye. 1928. "Ischisleniye sovместnosti predlozheniy [Calculating the Compatibility of Propositions]" [in Russian]. *Matematicheskiy sbornik [Mathematical Collection]* 35 (3–4): 263–286.
- Over, D. E. 1981. "Game Theoretical Semantics and Entailment." *Studia Logica: An International Journal for Symbolic Logic* 40 (1): 67–74.
- Priest, G. 1992. "What is a Non-Normal World?" *Logique et Analyse* 35 (139–140): 291–302.
- Routley, F. R., and R. K. Meyer. 1972a. "The Semantics of Entailment II." *Journal of Philosophical Logic* 1 (1): 53–73.
- . 1972b. "The Semantics of Entailment III." *Journal of Philosophical Logic* 1 (2): 192–208.
- . 1973. "The Semantics of Entailment I." In *Truth, Syntax and Modality*, ed. by H. Leblanc, 199–243. Amsterdam: North Holland.
- Routley, R., and A. Loparić. 1978. "Semantical Analysis of Arruda da Costa P Systems and Adjacent Non-Replacement Relevant Systems." *Studia Logica: An International Journal for Symbolic Logic* 37 (4): 301–320.
- Shalakh, V. I. 2003. "Mnogoznachnaya slabaya relevantnaya logika RS (relevant scaled) [Multi-valued Weak Relevant Logic RS (Relevant Scaled)]" [in Russian]. *Logicheskiye issledovaniya [Logical Investigations]* 10:212–217.

- Sider, Th. 2011. *Writing the Book of the World*. Oxford: Oxford University Press.
- Sidorenko, Ye. A. 2000. *Relevantnaya logika (predposylki, ischisleniya, semantika) [Relevant Logic (Prerequisites, Calculations, Semantics)]* [in Russian]. Moskva [Moscow]: IF RAN [Institute of Philosophy of the Russian Academy of Sciences].
- Urquhart, A. 1972. "Semantics for Relevant Logics." *Journal of Symbolic Logic* 37 (1): 159–169.
- Vasukov, V. L. 2015. "Game Theoretical Semantic for Relevant Logic." *Logicheskiye issledovaniya [Logical Investigations]* 21 (2): 42–52.
- Voishvillo, E. K. 1993. "Relevantnaya logika kak etap razvitiya simvolicheskoy logiki. Yeye filosofsko-metodologicheskoye znacheniye [Relevant Logic as a Stage of Development of Symbolic Logic. Its Philosophical and Methodological Significance]" [in Russian]. *Logicheskiye issledovaniya [Logical Investigations]* 1:143–155.
- . 1997. "Teoriya logicheskoy relevantnosti [Theory of Logical Relevance]" [in Russian]. *Logicheskiye issledovaniya [Logical Investigations]* 4:222–244.