

Научная статья

УДК 16

doi: 10.17223/1998863X/81/4

## СООТНОШЕНИЕ ЛОГИЧЕСКОГО СЛЕДОВАНИЯ И ИМПЛИКАЦИИ В РЕЛЕВАНТНОЙ ЛОГИКЕ

Анна Юрьевна Моисеева

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,  
Москва, Россия, aymoiseeva@hse.ru*

**Аннотация.** В статье защищаются следующие тезисы: 1. Трактовка релевантной импликации как формализации естественного понятия следования приводит к тому, что логические свойства, приписываемые импликации в конкретном варианте релевантной логики, переносятся на уровень семантики и определяют свойства модели. 2. Средство переноса – это «релевантный» принцип дедукции, который в том или ином виде обязательно присутствует в каждой из логик, поскольку является единственным интуитивно приемлемым вариантом обоснования предлагаемой этой логикой формализации условной связки. 3. Будучи синтаксическим по форме, «релевантный» принцип дедукции несет в себе существенную семантическую информацию, а именно информацию о модели. Эта информация определяет то, как связаны между собой смыслы предложений, которые образуют antecedent и consequent релевантной импликации.

**Ключевые слова:** логическое следование, релевантная импликация, синтаксис и семантика релевантной логики, теория релевантного вывода

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

**Для цитирования:** Моисеева А.Ю. Соотношение логического следования и импликации в релевантной логике // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2024. № 81. С. 39–47. doi: 10.17223/1998863X/81/4

Original article

## THE RELATIONSHIP BETWEEN LOGICAL CONSEQUENCE AND IMPLICATION IN RELEVANT LOGIC

Anna Yu. Moiseeva

*HSE University, Moscow, Russian Federation, aymoiseeva@hse.ru*

**Abstract.** The article defends the following theses: (1) The interpretation of relevant implication as a formalization of the natural concept of entailment leads to the fact that the logical properties attributed to the implication in a specific version of relevant logic are transferred to the level of semantics and determine the properties of the model. (2) The means of transfer is the “relevant” principle of deduction, which in one form or another is necessarily present in each of the logics, since it is the only intuitively acceptable option for justifying the formalization of the conditional connective proposed by this logic. (3) Being syntactic in form, the “relevant” principle of deduction carries essential semantic information, namely information about the model. This information determines how meanings of sentences that form the antecedent and consequent of the relevant implication are related.

**Keywords:** entailment, relevant implication, syntax and semantics of relevant logic, theory of relevant inference

**Acknowledgements:** The article was prepared within the framework of the Basic Research Program at HSE University.

**For citation:** Moiseeva, A.Yu. (2024) The relationship between logical consequence and implication in relevant logic. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Filosofiya. Sotsiologiya. Politologiya – Tomsk State University Journal of Philosophy, Sociology and Political Science*. 81. pp. 39–47. (In Russian). doi: 10.17223/1998863X/81/4

## Введение: Идея релевантной логики

Известно, что, по крайней мере частично, создание первых логик с релевантной импликацией мотивировалось стремлением более адекватно, чем это делается в рамках классической логики, выразить формальными средствами понятие логического следования в том виде, в котором оно функционирует в рассуждениях на естественном языке.

Поскольку с точки зрения классической логики логическое следование представляет собой условие сохранения истинности, в само его определение включается требование истинности посылок. В релевантной логике требование истинности посылок снимается и заменяется требованием их совместимости. Это делает логику, по сути, интенциональной. Под логическим следованием теперь понимается такое отношение между посылками и заключением, при котором «предшествующий член предполагает последующий или невозможен без него» [1. С. 264].

В том же духе переопределяется и понятие импликации: вместо требования о наличии между посылками и заключением связи по истинности выдвигается требование о наличии между ними определенного рода *связи по смыслу*. Минимальное формальное требование заключается в том, чтобы импликация была выводима лишь при условии, что ее антецедент и консеквент имеют хотя бы одну общую пропозициональную переменную. В различных системах релевантной логики принимаются различные дополнительные ограничения.

Одновременно есть тенденция обосновывать логические свойства релевантной импликации с помощью апелляции к тому, как в естественном языке функционируют предложения с условной связкой (конструкцией «если... то...»). В лингвистике такие предложения называются кондиционалами, и существует большое количество их разновидностей по способу употребления, в том числе некоторые совсем не связанные с идеей условно-гипотетического способа рассуждения<sup>1</sup>. Тем не менее предполагается, что какой-то способ их употребления действительно отражает наши естественные интуиции о том, как должны функционировать условия и что более того, этот способ употребления можно локализовать и описать.

Имеется некоторое количество работ, в которых с философских позиций объясняется, что такое импликативная релевантность [2–4] (см. также работы Е.К. Войшвилло, напр.: [5, 6]). Во всех них так или иначе соотносятся три

<sup>1</sup> Например, в высказывании «Если Новый год еще можно считать праздником, который есть у всех культур, то Пасху никак нельзя» конструкция «если... то...» выполняет роль простого противопоставления.

вещи – условная связка естественного языка, формальное условие истинности импликации и формальное определение логического следования, – однако сам способ их соотнесения может существенно варьироваться. Вопросу о том, почему эти три понятия, а в особенности последняя пара из них, соотносятся так, а не иначе, и посвящена настоящая статья.

Отправной точкой для нас будет являться замечание Е.К. Войшвилло, что существуют два принципиально различных способа понимать формальное выражение вида  $(A \rightarrow B)$ :

1. Как выраженное в языке метаязыковое отношение вида  $A \models B$  или  $\models (A \rightarrow B)$ . «Имея дело с метаотношениями указанных видов, мы говорим не о предметах и не о ситуациях каких-то миров, а об отношениях между высказывательными формами языка» [6. С. 231].

2. Как утверждение самого языка, говорящее не об отношении между формулами  $A$  и  $B$ , а об отношении между ситуациями, «наличие или отсутствие которых в том или ином подразумеваемом мире утверждается... [П]ри указанном истолковании  $(A \rightarrow B)$  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]» [6. С. 231].

В классической логике истинность импликативного предложения в мире вычисляется из значений истинности антецедента и консеквента в самом этом мире. В неклассических логиках бывает иначе: истинность импликативного предложения в данном мире определяется истинностными значениями антецедента и консеквента в других мирах, находящихся с данным в определенном отношении. Характер отношения зависит, во-первых, от того, как моделируется искомая связь по смыслу, во-вторых, от того, какие синтаксические свойства релевантной импликации желательно получить. При этом в различных системах релевантной логики эти два фактора представлены не одинаковым образом. Так, изначально релевантная логика создавалась А.Р. Андерсоном и Н.Д. Белнапом как чисто синтаксическая теория, вообще без семантики, поэтому о содержательных критериях связи по смыслу между антецедентом и консеквентом можно было говорить только на сугубо интуитивном уровне. С другой стороны, некоторые сторонники релевантной логики ставят во главу угла именно наиболее естественное семантическое моделирование связи по смыслу, а синтаксические вопросы решают уже потом, исходя из получившейся семантики. В следующем разделе мы рассмотрим три системы релевантной логики, в которых по-разному реализовано это соотношение семантики с синтаксисом.

## О некоторых реализациях

Одной из первых систем релевантной логики является логика **R**, семантическое обоснование которой может проводиться, в частности, с использованием моделей с тернарным отношением достижимости. Этот подход был представлен Р. Раутли и Р.К. Мейером в [7, 8] и развит ими в последующих статьях. Точки в моделях Раутли–Мейера, как и в моделях Крипке, соответствуют возможным мирам. По чтению, впервые предложенному, согласно [8. Р. 201],  $M$ . Данном, запись  $Ruv$  означает, что миры  $u$  и  $v$  являются «совоз-

возможными» (*compossible*) с точки зрения мира  $w$ . Содержательно «совозможность» понимается так, что для всяких двух формул  $A$  и  $B$ , истинных в мирах  $u$  и  $v$ , соответственно, в мире  $w$  истинна какая-то формула, говорящая, что возможность  $B$  совместима с условием возможности  $A$ .

Использование тернарного отношения достижимости позволяет Р. Раутли и Р.К. Мейеру задать экстенциональный критерий импликативной релевантности, т.е. говорить об импликации как о чем-то, что не просто утверждается, но истинно в некотором мире. Конкретнее, истинность  $A \rightarrow B$  в мире  $w$  определяется ими как несовместимость истинности  $A$  в мире  $u$  с ложностью  $B$  в мире  $v$ , где  $u$  и  $v$  – любые миры, связанные с  $w$  отношением  $Rwuv$  (см.: [8. Р. 202]). Импликация, заданная с помощью этого условия истинности, соответствует аксиоматике логики **R** с относительно слабым пониманием релевантности. В более сильной версии на импликацию дополнительно накладываются ограничения, связанные с моделированием необходимости в семантике Раутли–Мейера. В этом случае получается логика **NR** (от англ. *necessary relevant*).

В семантике для релевантной логики Е.К. Войшвилло [6, 9] точки модели трактуются не как собственно миры, а как информационные сущности – описания, т.е. множества высказываний о состояниях мира, которому наше описание, вообще говоря, не обязано полностью соответствовать. Поэтому в рамках данной семантики разрешены противоречивые и неполные о.с. Каждому о.с. соответствует какая-то семантическая информация. Вдохновляясь идеями У. Аккермана, а также концепцией семантической информации как меры ограничения пространства возможностей, принадлежащей Р. Карнапу и Й. Бар-Хилелу [10, 11], Войшвилло определяет релевантное следование между  $A$  и  $B$  как включение семантической информации  $B$  в семантическую информацию  $A$ . То есть если имеются пары  $\langle N_A, N \rangle$  и  $\langle N_B, N \rangle$ , где  $N$  означает все пространство состояний, которые возможно описать в данном языке, а  $N_A$  и  $N_B$  – те возможности, которые совместимы с  $A$  и  $B$  соответственно, то

$$(Ent) A \vDash B \text{ е.т.е. } N_A \subseteq N_B.$$

На основе данного определения Е.К. Войшвилло строит аппарат специальных семантических принципов – принципов ослабления, с помощью которого затем обосновывает аксиомы релевантной логики **E**. Импликация в этой логике является не только сильно релевантной, но еще и строгой. Для принятия именно этого понимания импликативной релевантности, в противовес альтернативным способам ее понимания, Е.К. Войшвилло приводит также содержательные основания [6. С. 242–243].

Еще одной интересной семантикой, на которой имеет смысл остановиться подробнее, является ситуационная семантика для так называемой *инфологике* Э. Мареса [12]. Модели в системе Мареса построены по типу моделей Раутли–Мейера, но место миров в них занимают ситуации, моделирующиеся как неполные миры, которые связаны между собой отношением  $\leq$  частичного порядка, содержательно понимаемым как отношение части / целого. Точнее, семантика для инфологике строится на специальном классе моделей Раутли–Мейера, а именно на моделях с особым свойством отношения достижимости:

$$(Acc) Rstu \text{ е.т.е. } \forall \phi \forall \psi (s \Vdash \phi \rightarrow \psi \Rightarrow (t \Vdash \phi \Rightarrow u \Vdash \psi)).$$

Модели с этим свойством однозначно определяют модели для инфологии, называемые инфомоделями. Еще одной особенностью инфомodelей является присутствие в них выделенного класса ситуаций  $L$  такого, что

$$(L) \forall s \in L \text{ если } \phi \models \psi, \text{ то } s \Vdash \phi \rightarrow \psi.$$

То есть всякий метаязыковой факт, состоящий в том, что любая ситуация, верифицирующая  $\phi$ , верифицирует также и  $\psi$ , для некоторых  $\phi$  и  $\psi$  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.

Дополнительно на инфомодели накладываются следующие условия:

- если  $s \leq s'$  и  $Rs'tu$ , то  $Rstu$ ;
- если  $Rstu$ , то существует  $x$  такое, что  $Rstx$  и  $Rxtu$ ;
- $Rsss$ ;
- $s \leq t$  т.е. существует  $u \in L$  такое, что  $Rust$ .

Смысл релевантной импликации объясняется Э. Маресом с использованием идеи передачи информации, которая часто обсуждается в контексте логики, построенной на ситуационной семантике. Так, истинность имплицативного предложения  $\sigma \rightarrow \psi$  в ситуации  $s$  понимается им как присущее этой ситуации свойство нести информацию о некоторых ситуациях  $t$  и  $u$ , состоящую в том, что если  $\sigma$  истинно в  $t$ , то  $\psi$  истинно в  $u$ . Формально это соответствует аксиоматике логики DJW1 по классификации Ross Braddy. Импликация этой логики обладает достаточно удобными и интуитивно приемлемыми свойствами. Так, она транзитивна, и для нее выполняется псевдо-модус поненс, т.е. 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 ослабления, в том числе

$$(AWA1) (\sigma \wedge \psi) \rightarrow \sigma,$$

$$(AWA2) (\sigma \wedge \psi) \rightarrow \psi,$$

$$(CWA1) \sigma \rightarrow (\sigma \vee \psi),$$

$$(CWA2) \psi \rightarrow (\sigma \vee \psi),$$

хотя правила ослабления

$$(CWR) \frac{\sigma}{\sigma \vee \psi}$$

здесь нет. Полную аксиоматику для инфологии вместе с семантическим обоснованием см. в [12].

### Причем здесь дедукция?

Любая логика, содержащая оператор импликации, сталкивается с проблемой определения соотношения между суждениями, утверждающими выводимость некоторых следствий из некоторых посылок, и имплицативными предложениями. В классической логике соотношение между ними устанавливается *теоремой дедукции*:

$$\Gamma, A \vdash B \Leftrightarrow \Gamma \vdash A \rightarrow B. \quad (1)$$

Однако не каждый способ задания аксиом для импликации приводит к тому, что в рамках получившейся логической теории теорема дедукции в ее привычной форме оказывается доказуемой или даже приемлемой в качестве априорного принципа. В частности, релевантное понимание импликации как раз и создает эту проблему. Дело в том, что, если использовать в качестве правила формулу (1), легко можно получить такие «парадоксальные» формулы, как

$$A \rightarrow (B \rightarrow A), \quad (2)$$

$$\neg A \rightarrow (A \rightarrow B) \quad (3)$$

и т.д. Для получения формулы (2) достаточно классического определения вывода, для формулы (3) потребуется еще так называемый *принцип взрыва* – аксиома или правило, что из противоречия можно получить все, что угодно. Понятно, что в контексте релевантной логики получение этих формул нежелательно.

Чтобы избежать этого, можно ограничить каким-то образом формулы, которые могут подставляться вместо  $\Gamma$ ,  $A$  и  $B$  в (1). Так, в литературе широкую известность получило ограничительное условие, состоящее в том, что антецедент не должен представлять собой абсурдное утверждение, а консеквент не должен быть тавтологией. Это требование получило название WGS-критерия по первым буквам фамилий авторов, которые его сформулировали (G. von Wright, P. Geach, T. Smiley).

Либо можно принять более узкое определение *вывода, релевантного относительно посылки A*, и так или иначе переформулировать принцип дедукции, ограничивая его действие только выводами указанного типа (подробнее: [3. P. 135–139]). Релевантность вывода относительно посылки проверяется посредством прослеживания зависимости, аналогичного тому, как в классической логике мы прослеживаем, от каких посылок зависит заключение, чтобы корректно применять правило генерализации.

Наконец, можно принять принципиально иное определение *вывода из посылок вообще*. Так, у Е.А. Сидоренко [13] используется подход, идея которого заключается в том, что нужно разрешить использование противоречия в выводе, но так, чтобы требование релевантности при этом не нарушалось. Для этого принцип непротиворечия выводится за рамки аксиоматики и превращается в метаправило, на применение которого в выводе накладываются определенные ограничения.

Однако какая бы стратегия ни была избрана, задачей, которую необходимо решить потом, является содержательное обоснование соответствия между принятым определением вывода и условиями истинности релевантной импликации. Иными словами, необходимо объяснить, почему «релевантный» принцип дедукции должен выглядеть именно так. Учитывая, что в релевантной логике импликация предназначена для выражения интенционального следования, это соответствие выглядит, мягко говоря, неочевидным. Возвращаясь к различению между двумя смыслами релевантности импликации, по Е.К. Войшвилло, можно сказать, что импликация, заданная «релевантным» принципом дедукции, может внезапно оказаться нерелевантной в первом смысле, если не принять какое-то специфическое определение логического следования. Что же касается второго смысла, требуется дополнительно ука-

зять, в каком конкретно мире (или состоянии) утверждается истинность имплицативного предложения и на каком основании, содержательно, оценка производится именно в нем.

Если теперь подытожить сказанное выше, вырисовывается следующая картина. Получается, что различные варианты «релевантного» принципа дедукции, который с формальной точки зрения является чисто синтаксическим (мета)принципом, на деле выполняют семантическую функцию – определяют нечто, относящееся к смыслу предложений  $A$  и  $B$ . И определяют они это совершенно по-разному в силу различного определения того вывода, который фигурирует в утверждении. Иначе говоря, происходит перенос синтаксического понятия на уровень семантики, предполагающий некую «подгонку» модели под логику так, чтобы в этой модели нашлась какая-то более или менее интуитивная интерпретация для импликации с заданными свойствами.

В связи с этим симптоматично появление в некоторых вариантах моделей для релевантной логики специальных онтологических приспособлений для отображения логических отношений. Так, в ситуационной семантике Э. Мареса присутствует класс  $L$ , смысл введения которого состоит в том, чтобы «экземплифицировать» логическое следование. Истинность формулы  $\sigma \rightarrow \psi$  в ситуации из класса  $L$  означает, что для любой ситуации, если в ней или ее части истинно  $\sigma$ , то в ней будет истинно и  $\psi$ . Однако если имеем, что  $\sigma \vdash \psi$ , имеем также и  $\sigma \models \psi$  в силу полноты инфологии. Отсюда можно доказать «гибридный» аналог теоремы дедукции в правом и левом вариантах:

(RD) Если  $\phi \vdash \psi$  и  $s \Vdash \psi \rightarrow \chi$ , то  $s \Vdash \phi \rightarrow \chi$ ;

(LD) Если  $\phi \vdash \psi$  и  $s \Vdash \sigma \rightarrow \phi$ , то  $s \Vdash \sigma \rightarrow \psi$ .

Аналогия здесь становится явной, если учесть транзитивность импликации. В сущности, здесь сказано, что значение истинности имплицативных предложений в любых ситуациях ведет себя так, как если бы из наличия выводимости между  $\phi$  и  $\psi$  можно было заключать к общезначимости импликации между ними. Иными словами, в инфологии легитимизируется возможность не только обоих обозначенных Войшвилло способов понимания импликации, но и (неформально) понимания ее как знака, семантика которого является отражением принятого в данной логике понятия вывода. То есть осуществляется перенос в семантику синтаксических отношений между предложениями.

### **Заключение: Две теории релевантности**

Из вышесказанного можно заключить, что в релевантной логике параллельно существуют две теории релевантности: семантическая (теория релевантного следования) и синтаксическая (теория релевантного вывода). Релевантная импликация – та точка, в которой эти две теории смыкаются друг с другом. Именно поэтому, видимо, в рассуждениях сторонников релевантной логики постоянно проявляется некое напряжение между понятиями релевантной импликации и релевантного следования. С одной стороны, эти понятия тяготеют друг к другу, поскольку оба они так или иначе инспирируются философскими размышлениями о природе условно-гипотетических рассуждений. С другой стороны, они определяются и формально функционируют

совершенно по-разному, если принимать во внимание взаимосвязь между импликацией и принципом дедукции. Не случайно некоторые логики (см., напр.: [13. С. 42 и далее]) вообще считают разговор о логическом следовании излишним в контексте рассуждений о семантике релевантной импликации.

Понятно, что характер этого напряжения невозможно прояснить, пока не будет определено, как именно должен моделироваться собственно смысл. И поскольку существует множество подходов к построению семантики для релевантной логики, никакого общего ответа здесь дать нельзя. Однако представляется оправданным исследовать этот вопрос на примере, по крайней мере, нескольких основных подходов, чтобы в дальнейшем сопоставить друг с другом полученные там результаты.

### Список источников

1. Орлов И.Е. Исчисление совместности предложений // Математический сборник. 1928. Т. 35, вып. 3–4. С. 263–286.
2. Anderson A.R., Belnap N.D. *Entailment: The Logic of Relevance and Necessity*. Princeton : Princeton Univ. Press, 1975. Vol. 1.
3. Dunn J.M. *Relevance Logic and Entailment* // *Handbook of Philosophical Logic*. Vol. 3 / eds. F. Guenther, D. Gabbay. Dordrecht : Reidel, 1986.
4. Mares E. *Relevance Logic*. The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring 2024 Edition). URL: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2024/entries/logic-relevance/> (дата обращения: 26.03.2024).
5. Войшвилло Е.К. Понятие интенциональной информации и интенционального отношения логического следования (содержательный анализ) // Логико-методологические исследования. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1980. С. 206–244.
6. Войшвилло Е. Теория логической релевантности // Логические исследования. 1997. Т. 4. С. 222–244.
7. Routley F.R., Meyer R.K. *The Semantics of Entailment II* // *Journal of Philosophical Logic*. 1972. Vol 1, № 1. P. 53–73.
8. Routley F.R., Meyer R.K. *The Semantics of Entailment I* // *Truth, Syntax and Modality* / ed. H. Leblanc. Amsterdam : North Holland, 1973. P. 199–243.
9. Voishvillo E. K. *Semantics of Generalized State Descriptions* // *Studies in Logic and the Foundations of Mathematics*. 1982. Vol. 104. P. 315–323.
10. Carnap R., Bar-Hillel Y. On the outline of a theory of semantic information // *Language and Information*. P. 221–274 (первая публикация: Carnap R., Bar-Hillel Y. An outline of theory of semantic information // *Techn. Report of Res. Lab. Electr.* 1952. № 247.)
11. Bar-Hillel Y., Carnap R. *Semantic information* // *The British Journal for the Philosophy of Science*. 1953. Vol. 4, № 4. P. 147–157.
12. Mares E. *Relevant logic and the theory of information* // *Synthese*. Dec., 1996. Vol. 109, № 3. P. 345–360.
13. Сидоренко Е.А. *Релевантная логика (предпосылки, исчисления, семантика)*. М. : ИФ РАН, 2000.

### References

1. Orlov, I.E. (1928) *Ischislenie sovmestnosti predlozheniy* [Calculating the compatibility of propositions]. *Matematicheskii sbornik*. 35(3–4). pp. 263–286.
2. Anderson, A. R. & Belnap, N. D. (1975) *Entailment: The Logic of Relevance and Necessity*. Vol. 1. Princeton: Princeton Univ. Press.
3. Dunn, J.M. (1986) *Relevance Logic and Entailment*. In: Guenther, F. & Gabbay, D. (eds) *Handbook of Philosophical Logic*. 3. Dordrecht: Reidel. pp. 117–124.
4. Mares, E. (2024) *Relevance Logic*. In: Zalta, E.N. & Nodelman, U. (eds) *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Spring 2024 Edition. [Online] Available from: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2024/entries/logic-relevance/> (Accessed: 26th March 2024).
5. Voishvillo, E.K. (1980) *Ponyatie intensional'noy informatsii i intensional'nogo otnosheniya logicheskogo sledovaniya (soderzhatel'nyy analiz)* [The concept of intensional information and the

intensional relation of logical entailment (a content analysis)]. In: *Logiko-metodologicheskie issledovaniya* [Logical and Methodological Investigations]. Moscow: Moscow State University. pp. 206–244.

6. Voishvillo, E.K. (1997) *Teoriya logicheskoy relevantnosti* [The Theory of Logical Relevance]. *Logicheskie issledovaniya*. 4. pp. 222–244.

7. Routley, F.R. & Meyer, R.K. (1972) The Semantics of Entailment II. *Journal of Philosophical Logic*. 1(1). pp. 53–73.

8. Routley, F.R. & Meyer, R.K. (1973) The Semantics of Entailment I. In: Leblanc, H. (ed.) *Truth, Syntax and Modality*. Amsterdam: North Holland. pp. 199–243.

9. Voishvillo, E.K. (1982) Semantics of Generalized State Descriptions. *Studies in Logic and the Foundations of Mathematics*. 104. pp. 315–323

10. Carnap, R. & Bar-Hillel, Y. (1952) On the outline of a theory of semantic information. In: *Language and Information*. pp. 221–274 (first publication: Carnap, R. & Bar-Hillel, Y. (1952) An outline of theory of semantic information. *Techn. Report of Res. Lab. Electr.* 247).

11. Bar-Hillel, Y. & Carnap, R. (1953) Semantic information. *The British Journal for the Philosophy of Science*. 4(4). pp. 147–157.

12. Mares, E. (1996) Relevant logic and the theory of information. *Synthese*. 109(3). ppp. 345–360.

13. Sidorenko, E.A. (2000) *Relevantnaya logika (predposylki, ischisleniya, semantika)* [Relevant Logic (Prerequisites, Calculus, Semantics)]. Moscow: IP RAS.

***Сведения об авторе:***

**Моисеева А.Ю.** – кандидат философских наук, научный сотрудник Международной лаборатории логики, лингвистики и формальной философии Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (Москва, Россия). E-mail: aymoiseeva@hse.ru

***Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.***

***Information about the author:***

**Moiseeva A.Yu.** – Cand. Sci. (Philosophy), research officer in the International Laboratory for Logic, Linguistics and Formal Philosophy of HSE University (Moscow, Russian Federation). E-mail: aymoiseeva@hse.ru

***The author declares no conflicts of interests.***

*Статья поступила в редакцию 23.07.2024;*

*одобрена после рецензирования 23.09.2024; принята к публикации 21.10.2024*

*The article was submitted 23.07.2024;*

*approved after reviewing 23.09.2024; accepted for publication 21.10.2024*