

УДК 160.1

**СЕМАНТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ  
И ПОДХОДЫ К ЕЕ ОЦЕНКЕ.  
Часть 1. СЕМАНТИКО-ПРАГМАТИЧЕСКАЯ  
И ЛОГИКО-СЕМАНТИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИИ**

*О.В. Зеркаль*

Проанализированы подходы к решению проблемы смыслового содержания понятия «информация» в рамках семантической теории информации, в составе которой выделены семантико-прагматическая, логико-семантическая и семиотическая концепции. Показано, что в основе семантико-прагматического подхода лежит оценка семантического аспекта информации исключительно через ее прагматическую составляющую с увязкой понятия «содержание информации» с понятием «ценность информации». Рассмотрены модальный, вероятностный и системный подходы в рамках теорий «слабой/нечеткой» и «строгой» семантической информации (TWSI и TSSI, по Л. Флориди). Приведены критические замечания о базовых позициях «теории строгой семантической информации».

**Ключевые слова:** информация, семантика, логика, концепция

Активное обсуждение понятия «информация», толчком к которому стала публикация К. Шенноном в 1948 г. работы «Математическая теория связи» [1], началось в середине прошлого столетия. В то же время следует отметить, что К. Шеннон при разработке количественной теории информации вынес за рамки предложенного теоретического рассмотрения смысловое содержание сообщений, указав, что «семантические аспекты связи не имеют отношения к технической стороне вопроса» [2]. Многими исследователями был отмечен существенный недостаток такого подхода: уделяя преимущественное внимание количественным аспектам информации, теория информации К. Шеннона не учитывает ее семантической нагрузки, что в значительной степени обедняет понятие «информации» [3]. Б.В. Бирюков, анализируя различные концепции в рамках общей теории информации, охарактеризовал концептуальные подходы, исключаящие при рассмотрении смысловое содержание информации, как асемантические [4]. Наряду с этим имела место и противоположная точка зрения, состоящая в том, что «к содержанию передаваем-

мых, получаемых и хранимых сведений» относится «старое значение слова “информация”, используемое «вне области теории информации» [5].

Вместе с тем уже на начальном этапе развития общей теории информации У. Уивер (1949 г.) обращает внимание на полиморфность понятия «информация» и, отталкиваясь от взглядов Ч. Морриса и Р. Карнапа, выделяет помимо количественного подхода в оценке передачи сигналов, рассматриваемого теорией К. Шеннона, синтаксический, семантический и прагматический «уровни» проблемы [6]. Также одним из первых на сложный, многокомпонентный характер информации указывал А.Н. Колмогоров [7]. Можно говорить о том, что начиная с 90х годов XX в. воззрения о многостороннем, многоаспектном характере понятия «информация» становятся общепринятыми. В настоящее время существует целое семейство теорий информации (математическая теория информации/коммуникации, теория научной информации, учение о ценности информации и т.д.), каждая из которых с различных исходных точек зрения изучает и описывает разнообразные аспекты информации. Н.А. Кузнецов с соавторами, указывает, что семантический подход к оценке информации является одним из как минимум пяти существующих подходов [8]. В фокусе обсуждения в рамках настоящей работы рассмотрение теории семантической информации.

### **Подходы к семантической оценке информации**

Одним из первых направлений решения проблемы смыслового содержания понятия «информация» на начальном этапе развития общей теории информации являются попытки непосредственного использования количественной теории информации К. Шеннона. Так, например, Н. Винер (1948, 1954 гг.), рассматривая семантическую составляющую информации через призму анализа целенаправленного поведения самоорганизующихся систем, напрямую отождествляет «количество информации» в шенноновском смысле и «количество значения» [9]. Однако в дальнейшем рассмотрение не только количественной, но и содержательной стороны информации дало толчок к самостоятельному развитию семантической теории информации.

К настоящему времени в составе общей теории семантической информации можно выделить две сформировавшиеся концепции (парадигмы): логико-семантическую (или «теоретико-множественную», по Л. Флориди) и семиотическую. В рамках логико-семантической концепции основное внимание акцентируется на проблеме смыслового

содержания информации во взаимоувязке с анализом ее истинности. В рамках семиотической концепции проводится разделение между формой и методами представления информации и ее содержанием, которое не связывается с исключаемыми полученной информацией альтернативами, а рассматривается во взаимосвязи с понятиями «данные» и «знания».

Следует отметить, что в отечественной информатике в составе общей теории информации также активно разрабатывается *семантико-прагматическая концепция*. Она развивается в работах М.М. Бонгарда, А.А. Харкевича, В.И. Корогодина, Д.С. Чернавского, Ю.И. Шемакина и др. В рамках семантико-прагматической концепции понятие «содержание информации» трактуется в тесной взаимосвязи с понятием «ценность информации», смысловая составляющая информации в обязательном порядке рассматривается с позиции ее дальнейшего целевого использования (полезности), и, таким образом, семантический аспект информации оценивается исключительно через ее прагматическую составляющую. Выполняемый во взаимоувязке с прагматическими аспектами информации в контексте теории познания анализ феномена информации, рассматриваемого как «объективное содержание связи между взаимодействующими материальными объектами, проявляющейся в изменении состояний этих объектов» [10], позволил дать следующее определение: «научная информация – это логическая информация, получаемая методами опытно-рационального познания объективного мира в любой сфере деятельности людей, не противоречащая господствующей системе научных представлений (т.е. научной парадигме Т. Куна) и используемая в общественно-исторической практике» [11].

Описанный подход лежит в основе теории научной информации, которая также акцентирует внимание на использовании получаемой информации и развивается с позиций семантико-прагматической концепции. Вместе с тем Р.С. Гиляревский, отрицая существование несемантической информации как таковой, сопоставляет понятия «научная информация» и «семантическая информация» и исходя из того, что наука представляет собой социальное явление, считает, что семантическую информацию следует рассматривать как один из видов социальной информации [12]. А.В. Соколов, разделяя взгляды Р.С. Гиляревского, трактует понятие «семантическая информация» как амбивалентный феномен (двойственную идеально-материальную сущность), выражающий духовные смыслы (культурно нормированные продукты сознания) в коммуникательной знаковой форме, и предлагает рассматривать семантическую

информацию через способность удовлетворения (прагматический аспект) социально-информационных потребностей [13].

Следует отметить, что анализ прагматической составляющей понятия «информация», являющей собой существенный элемент семантико-прагматической концепции, есть отдельное самостоятельное направление в общей теории информации, и в связи с этим рассмотрение вопросов оценки прагматического аспекта информации выходит за рамки настоящей работы. Также необходимо упомянуть, что каноническое представление о семантической информации допускает самостоятельные описание и анализ семантического аспекта информации, проводимые до рассмотрения прагматической составляющей информации, т.е. на этапе, предшествующем оценке ее применимости [14].

### **Логико-семантическая концепция (парадигма) информации**

Одним из первых непосредственно к решению проблемы оценки семантической составляющей информации, в том числе в количественном выражении, обратился К.Р. Поппер (1934 г.), предложивший оценивать семантическую составляющую информации на основе анализа альтернатив, исключаемых при получении информационного сообщения [15]. К.Р. Поппер предположил, что содержание информации растет с увеличением количества состояний, которые то или иное высказывание исключает. В дальнейшем В. Дембски, уточняя фундаментальную идею К.Р. Поппера, указал, что для того чтобы информация стала информацией, она должна представлять собой множество явных возможностей (альтернатив), любая из которых могла бы быть реализована [16]. Однако в работах Я. Хинтикки было продемонстрировано, что обнаружение всех альтернатив «в общем случае эффективно невыполнимо» [17]. Иными словами, для понимания (с позиции логико-семантической концепции) информации, под которым подразумевается оценка ее смыслового содержания, необходимо знать, какие возможности были исключены полученной информацией, но наряду с этим выявление возможностей (альтернатив) в полном объеме практически не представляется реальным. Л. Флориди определил подход, базирующийся на рассмотрении понятия «информация» с позиции анализа и исключения альтернатив (актуализации одной из возможностей, по В. Дембски) как *модальный подход* в семантической оценке информации [18].

Р. Карнап и И. Бар-Хиллел (1947, 1952 гг.), базируясь на идеях и методах символической логики, логической семантики (с позиции логичес-

кого атомизма), разрабатывают первую *семантическую (логико-семантическую) концепцию* в теории информации, рассматривающую понятие «информация» с учетом значения информации. И. Бар-Хиллел отделил понятие «высказывание» (как информации) от процедуры «передачи высказывания» (передачи информации), указав, что «понятие семантической информации не имеет, собственно, ничего общего с коммуникацией» [19]. С другой стороны, Р. Карнап и И. Бар-Хиллел (1952 г.) разграничили понятие семантического содержания информации от семантической проблемы коммуникации, сформулированной У. Уивером, под которой понималась проблема точности передачи желаемого значения [20].

В отличие от количественной теории информации Шеннона, опирающейся на частотную вероятность, логико-семантическая теория информации Карнапа – Бар-Хиллела базируется на понятии «логическая вероятность» (вероятность<sub>1</sub> и вероятность<sub>2</sub>, в терминологии Р. Карнапа). Основная идея логико-семантической теории информации Карнапа – Бар-Хиллела наследуется из взглядов К.Р. Поппера о том, что то или иное высказывание тем более содержательно с информационной точки зрения, чем большее количество возможностей (альтернатив) оно исключает, снижая неопределенность.

В основе семантической трактовки информации об объекте, согласно Р. Карнапу и И. Бар-Хиллелу, лежит данное в терминах логической вероятности понятие «описание состояния», переданное высказыванием  $i$ , а все логически возможные состояния, исключаемые  $i$ , формируют класс элементов содержания (содержание  $i$ , или  $\text{cont}(i)$ , – класс описаний возможных состояний, где  $\text{cont}(i)$  – мера семантического содержания). Таким образом, если  $\text{cont}(i)$  есть мера семантического содержания, переданная информацией  $i$ , то  $\text{cont}(i)$  изменяется (при оценке с использованием функции логической вероятности [ $m(i) = 1 - \text{cont}(i)$ ]) в диапазоне

$$0 \leq \text{cont}(i) \leq 1.$$

Дополнительно Р. Карнапом и И. Бар-Хиллелом вводится показатель «мера информации» ( $\text{inf}(i)$ ), рассматриваемый в качестве меры «неожиданности» высказывания и определяемый по формуле [21]

$$\text{inf}(i) = \log_2(1 / 1 - \text{cont}(i)).$$

Количество семантической информации оценивается через понятие логической вероятности, причем предполагается, что вероятностная мера произвольного внутренне непротиворечивого высказывания (как эле-

мента информации) равна сумме всех вероятностных мер тех описаний состояний, которые соответствуют данному высказыванию. При этом чем больше логическая вероятность высказывания, тем меньше мера его содержания [22].

Л. Флориди охарактеризовал логико-семантическую концепцию Р. Карнапа и И. Бар-Хиллела как *вероятностный подход* в семантической оценке информации. И.И. Гришкин, исследуя развитие теории информации, приходит к выводу о том, что и количественная теория информации К. Шеннона, и теория семантической информации Карнапа – Бар-Хиллела являются различными интерпретациями более общей теории исчисления информации [23]. На протяжении достаточно длительного времени (вплоть до начала 80х годов XX в.) логико-семантический подход Карнапа – Бар-Хиллела к оценке информации был общепринятым [24].

Вместе с тем в рамках концепции семантической информации, предложенной Р. Карнапом и И. Бар-Хиллелом, рассматривавшими всякое сообщение как элемент информации, но анализируя не собственно содержание сообщения, а исключаемые им альтернативы, не проводится разграничение истинности и ложности информации, которое является важной характеристикой информационного сообщения с научной точки зрения. Более того, ложное информационное сообщение рассматривается как более информативное, т.е. имеющее более широкое семантическое содержание (по Р. Карнапу, информативность логически ложного высказывания равна 1). Так как «семантически-информационное содержание высказывания определяется не тем, что содержит данное высказывание, но тем, что оно исключает. Именно потому, что тавтологические высказывания содержат все возможные альтернативы или все “возможные миры”, семантически-информационное содержание тавтологических высказываний является нулевым» [25].

Таким образом, в рамках логико-семантической теории информации Карнапа – Бар-Хиллела логически истинное высказывание не содержит никакой информации. Позднее, анализируя данное противоречие, Л. Флориди назвал его «парадоксом Бар-Хиллела – Карнапа», а предложенную концепцию определил как «теорию слабой/нечеткой семантической информации» (TWSI – Theory of Weakly Semantic Information) [26]. Пути преодоления «парадокса Бар-Хиллела – Карнапа» являются либо ограничение области применения логико-семантической теории информации Карнапа – Бар-Хиллела лишь областью «истинных высказываний» [27], либо признание того, что «ложное информационное сообщение» имеет нулевую информативность [28], либо придание «лож-

ному информационному сообщению» бесконечного информационного значения [29].

Для преодоления теоретических проблем, выявленных в рамках семантической концепции Карнапа – Бар-Хиллела, Я. Хинтикка (1970 г.), разграничивая понятия «информация» и «количество информации», предложил выделить в составе понятия «информация» две составляющие: «информацию о реальности», что, по существу, близко к понятию «знание», и «информацию о той концептуальной системе, с помощью которой мы отражаем реальность (или какой-то ее аспект)» [30]. Используя подход, основанный на логической интерпретации вероятности (в отличие от статистической вероятности в теории К. Шеннона), «информацию о реальности» рассматриваемого высказывания Я. Хинтикка представляет как информацию, получающуюся в результате приписывания нулевых значений логической вероятности всем высказываниям (конституентам, по Я. Хинтикке), противоречащим рассматриваемой действительности. Такого рода информация определяется как «глубинная информация». Соответствующий тип вероятности, используемый мерами информации Карнапа – Бар-Хиллела для описания глубинной информации, по мнению Я. Хинтикки, является индуктивной вероятностью.

В случае если при выбранном уровне анализа невозможно определить, является ли то или иное высказывание противоречивым, информацию, с точки зрения Я. Хинтикки, следует оценивать, отбрасывая те или иные альтернативы (устраняя неопределенность) в рамках концептуальной системы, используемой для представления знаний. Такого рода информация получила наименование «поверхностная информация». С учетом того, что при увеличении глубины анализа информации появляется возможность различать альтернативы, действительно согласующиеся с реальностью, и альтернативы «кажущиеся», которые следует отбросить, в этом случае «поверхностная информация» приближается к «глубинной информации», являющейся, таким образом, предельным случаем «поверхностной информации».

Последнее утверждение позволило дополнить меры информации Карнапа – Бар-Хиллела теоремой количественной полноты информации, имеющей следующий вид [31]:

$$\liminf_{e \rightarrow \infty} {}^{(d+e)}(s) = \inf^{depth}(s)$$

или

$$\lim_{e \rightarrow \infty} p^{(d+e)}(s) = p^{depth}(s),$$

где  $s$  – высказывание глубины  $d$ ;  $\text{inf}^{(d+e)}(s)$  – мера информации высказывания  $s$  на глубине  $d+e$ ;  $\text{inf}^{depth}(s)$  – мера глубинной информации высказывания  $s$  на глубине  $d+e$ ;  $p^{(d+e)}(s)$  – вероятностная мера, используемая при определении меры глубинной информации;  $p^{depth}(s)$  – вероятностная мера, используемая при определении меры глубинной информации.

Е.К. Войшвилло, анализируя вероятностный подход в семантической оценке информации, обращает внимание на еще один фактор, осложняющий применение этого подхода. Развивая идеи Я. Хинтикки, он указывает, что для собственно определения меры семантической информации как функции вероятности существенное значение имеет «конечность области  $M$ », представляющей собой множество возможных интерпретаций высказываний (множество «описаний состояний»), по Р. Карнапу и И. Бар-Хиллелу [32]. Мера семантической информации может быть определена в том и только в том случае, когда определено конечное множество высказываний/сообщений, сумма всех вероятностей которых равна 1. Вместе с тем Е.К. Войшвилло, решая проблему семантической интерпретации статистических понятий информационной энтропии и информации, синтеза вероятностно-статистического (по К. Шеннону) и логико-семантического (по Р. Карнапу и И. Бар-Хиллелу) подходов, приходит к пониманию необходимости более глубокой философской трактовки понятия «семантическая информация» и предлагает оценивать информативность высказывания как количественной меры семантической информации через оценку широты круга следствий, выводимых на основании полученной информации [33].

Другое направление развития идей Я. Хинтикки было предложено В.В. Целищевым. Трактую поверхностную семантическую информацию, вслед за Я. Хинтиккой, как «знание фактов, которое позволяет получить подлинное знание о мире», указывая, что «это знание может увеличиваться чисто дедуктивными средствами» и учитывая, что процесс устранения противоречивых конститuent («как устранение все больше и больше не проявляемых во внешней реальности возможных ситуаций»), так как «в действительном положении дел не может быть логически недопустимых ситуаций») весьма трудоемкий, В.В. Целищев приходит к выводу, что вес устраняемой возможности зависит от объема работы (например, компьютерного времени), который потребует, и что оценка объема такой работы «может в существенной степени определять меру семантической информации» [34].

В начале XXI столетия, рассматривая проблему «парадокса Бар-Хиллела – Карнапа» через призму классической математической теории



информации К. Шеннона – как уменьшение информационной энтропии (сокращение неопределенности) при получении информационного сообщения, Л. Флориди, вслед за разработками Я. Хинтикки и развивая взгляды Л. Тондла и Д. Харраха, предложил принимать в качестве «элемента информации» и, соответственно, анализировать только истинные сообщения, осуществляя не количественную оценку (оценивая «логическую вероятность») семантического содержания информационного сообщения в целом (как интерпретируемой части сообщения, так и части, не имеющей интерпретации, т.е. не несущей смысловой нагрузки, но полученной в виде синтаксически правильно построенной комбинации сигналов, рассматриваемых в математической теории информации в качестве сообщения), а оценку количества данных, под которыми понимается часть сообщения, поддающаяся толкованию [35]. Предложенный подход, развивающий семантическую (логику-семантическую) концепцию в теории информации, получил наименование «теория строгой семантической информации» (TSSI – Theory of Strongly Semantic Information, по Л. Флориди). Теория строгой семантической информации будет рассмотрена ниже.

Опираясь на положения семантической концепции, выдвинутой Р. Карнапом и И. Бар-Хиллелом, Д.Г. Кемени, предвосхищая в определенной мере идеи Я. Хинтикки, вводит (в рамках теории информации) понятие модели логической системы как интерпретации системы, заложив, таким образом, основы *системного подхода* (по Л. Флориди) в логику-семантической концепции информации. Не вдаваясь в анализ вклада Д.Г. Кемени в логическую семантику, следует отметить, что в его работах нашло развитие понимание того, что часто полная формализация реальной системы невозможна. Это обуславливает необходимость выделения в рамках процедуры интерпретации формализованной (инвариантной независимо от построения конкретной модели) и не заданной (неформализованной) частей описания системы, для последней из которых требуется определить семантическое соглашение, обеспечивающее формализацию (истинность и структурирование) суждений в составе разрабатываемой модели.

Д. Деннет (1969 г.), развивая системный подход к анализу содержания информации, приходит к выводу о том, что рассматривать информацию как составляющую системы необходимо лишь в увязке с возможностью системы к накоплению, хранению и последующей обработке информации. Идея использования системного подхода при рассмотрении семантической составляющей информации находит развитие в работе

И. Мазура (1970 г.), который, разделяя, вслед за Л. Куфиньялем и Г. Флехтнером, при анализе понятия «информация» понятие «сигнал» (как обозначающее синтаксическую составляющую) и «сообщение» (обозначающее семантическую составляющую, несущую смысловую нагрузку, т.е. «содержание», «значение»), предлагает теорию информации, развиваемую с позиций анализа зависимости состояний системы от взаимодействия ее элементов [36]. В рамках качественной теории информации И. Мазура информация рассматривается через процесс преобразования сообщений, характеризующих начальное и последующие состояния системы, т.е., по существу, анализируется модель системы, элементами которой являются ее состояния. Для отыскания информации, содержащейся во множестве сообщений, характеризующих преобразования состояний системы, И. Мазур для описания «движения информации» вводит понятие «информационная цепь», подразумевая последовательность сообщений.

Дальнейшее развитие системного подхода при рассмотрении семантической составляющей информации можно найти в работах М.С. Бургина, стоящего на позициях функционально-кибернетической трактовки сущности информации и определяющего, что «информация (в строгом смысле)  $I$  для системы  $R$  – это любая сущность, которая вызывает изменения в инфологической системе  $F$  системы  $R$ . ... Подсистема  $F$  системы  $R$  называется инфологической, если она состоит из инфологических элементов: сообщений, данных, знаний, образов, абстракций, идей и т.п.» [37]. По мнению М.С. Бургина, «мера информации в высказывании  $p$  определяется как вероятность того, что  $p$  входит в описание состояния системы  $R$ , которая изучается», и, «таким образом, измеряется, насколько  $p$  изменяет знания о системе  $R$ , т.е. это мера изменения инфологической системы» [38].

В дальнейшем М.С. Бургин приходит к представлению о существовании нескольких уровней в понимании информации: «1. *Информация в широком смысле* для системы  $R$  – возможность (потенциальная), изменить эту систему в любом направлении. 2. *Информация в строгом смысле* для системы  $R$  – возможность (потенциальная) изменить структурные компоненты этой системы, например когнитивная информация изменяет знание системы, эмоциональная информация изменяет состояние системы, в то время как эффективная информация изменяет ориентацию системы. 3. *Когнитивная информация* для системы  $R$  – возможность (потенциальная) изменить познавательную подсистему этой системы» [39].

Л. Флориди, констатируя полисемантический характер понятия «информация» и предполагая отсутствие связи (точнее, игнорируя связь) по-

нятия «информация» с уровнями субъективной неопределенности и незнания, с вероятностными распределениями, с функциями полезности для процессов принятия решений или с анализом процессов коммуникации, опираясь на идеи П. Чекланда [40], предлагает понятие «DOS-информация» (описательная, объективная и семантическая информация, DOS – Declarative, Objective and Semantic information), трактующее (в широком смысле) информацию как данные плюс значение (*информация=данные+ значение*) [41]. Отталкиваясь от идей Ф. Дретска, Л. Флориди в рамках разрабатываемого им в составе общей теории информации направления, получившего наименование «философия информации», также формулирует серию более строгих определений информации: *стандартное определение информации* (SDI – Standard Definition of Information) [42], в дальнейшем позиционируемое как *общее определение информации* (GDI – General Definition of Information) [43], и *отредактированное стандартное определение информации* (SDIR – Standard Definition of Information Revised). Отредактированное стандартное определение информации гласит [44]:

« $\sigma$  есть элемент DOS-информации, если и только если:

- 1)  $\sigma$  состоит из  $n$  *данных* ( $d$ ), для  $n \geq 1$ ;
- 2) данные *закономерны* ( $wfd$ );
- 3) закономерные данные *значимы* ( $mwfd = \delta$ );
- 4) эти  $\delta$  *правдивы*.» [45]»

Необходимо отметить, что отредактированное стандартное определение информации (SDIR) отличается от стандартного, или общего, определения информации (SDI, или GDI) учетом истинности/ложности семантической информации (позиция 4 отредактированного стандартного определения).

По Л. Флориди, данные суть то, из чего формируется информация (позиция 1 отредактированного стандартного определения). Термин «закономерны» (позиция 2 определения) означает, что данные четко структурированы согласно правилам в соответствии с выбранной системой, кодом или языком, при этом синтаксис понимается в широком смысле, т.е. не только лингвистически. Термин «значимы» (позиция 3 определения) подразумевает, что данные должны иметь значение (обладать семантическим содержанием) в рамках выбранной системы, кода или языка. При этом следует учитывать, что семантическая информация не обязательно может быть лингвистической.

В то же время рассмотрение общего (стандартного) определения информации показывает, что закономерные и значимые данные в ряде

случаев могут быть «низкокачественными». Например, данные могут быть «неправильными» (искажены ошибками или несогласованностями) или неточными (понятие «точность», по Л. Флориди, может либо рассматриваться как мера воспроизводимости полученных данных, либо пониматься как близость среднего значения данных к «истинному» значению), но несмотря на это, они представляют собой данные (в рамках выбранной системы кодирования), т.е. могут быть рассмотрены как информативные (косвенно или производно, например, информируя о ненадежности источника), являясь не-информацией – ложной информацией или дезинформацией.

Для характеристики истинности/ложности в стандартное (общее) определении информации Л. Флориди вводит дополнительную позицию, учитывающую правдивость данных, указывая, что термин «правдивый» используется как синоним для понятия «истинный», означая «представление или передачу истинного содержания о характеризуемой ситуации» [46]. Он объясняет, что предпочтительность использования понятия «правдивые данные», а не понятия «истинные данные» связана с тем, что, с одной стороны, рассматриваемые данные могут носить нелингвистический характер (например, карта), являясь правдоподобными, а не истинными, а с другой стороны, если каждый раз подчеркивать истинную природу рассматриваемых данных, а не степень их истинности, то это может привести к путанице при анализе данных.

Опираясь на представления об информации как о закономерных, значимых и правдивых данных, что вводит ограничение на применение вероятностного подхода, предложенного ранее в работах И. Бар-Хиллела, Р. Карнапа, Я. Хинтикки, в виде требования первоначального условия правдивости к содержанию информации, Л. Флориди выдвигает *теорию строгой семантической информации (TSSI)*.

Как только содержание информации квалифицировано таким образом (информация закономерна, значима и правдива), количество семантической информации в  $p$  вычисляется в терминах расстояния  $p$  от источника информации  $w$ , который должен моделироваться  $p$ . Полное расстояние  $p$  эквивалентно истинности во всех случаях (все возможные миры, или вероятность, равная 1), наибольшее отклонение рассматривается как минимальная информативность, в то время как максимальная близость эквивалентна точному моделированию  $w$  на определенном уровне абстракции. Иными словами, чем более удалена истинность семантической информации  $y$  от ее источника  $w$ , тем больше число ситуаций, к которым она (информация) применима, и тем ниже степень ее информативности.

Собственно степень информативности  $\dot{y}(y)$  Л. Флориди предлагает оценивать по формуле [47]

$$\dot{y}(y) = 1 - v(y)^2,$$

где  $v(y)$  – дистанция между истинностью  $y$  и источником  $w$ , изменяющаяся от  $-1$  (равно несоответствию) до  $1$  (равно тавтологии).

Таким образом, максимальное количество семантической информации (определяемое как  $\alpha$ ), которое может быть получено, т.е. для которого  $x = 0$ , будет равно [48]

$$\alpha = \int_0^1 i(\sigma) dx.$$

Вместе с тем, фактически получаемая информация может включать избыточные или несоответствующие (не квалифицированные) компоненты, рассматриваемые Л. Флориди как «информационные отходы» (определяемые как  $\beta$ ) и оцениваемые по формуле [49]

$$\beta = \int_0^v i(\sigma) dx.$$

Очевидно, что фактически получаемое количество семантической информации ( $\gamma(y)$ ) является разностью между  $\alpha$  и  $\beta$  и может быть рассчитано следующим образом [50]:

$$\gamma(y) = \log(a - \beta).$$

В настоящее время разработки Л. Флориди активно обсуждаются, в том числе с критических точек зрения. П. Адриаанс, являющийся сторонником энтропийной парадигмы в рамках общей теории информации, анализируя подходы, предложенные Л. Флориди, считает, что нет необходимости в создании отдельной теории семантической информации в дополнение к теории К. Шеннона. Исходя из того, что для ряда непротиворечивых фактов (наблюдений или данных) всегда имеется бесконечное число конечных теорий/моделей, которые объясняют эти данные, и чем больше данных, тем меньше теорий в полном пространстве возможных теорий, которым соответствуют данные, П. Адриаанс указывает, что формальная обработка семантической информации в контексте классической теории информации возможна через определение условной вероятности и это обеспечивает выбор наиболее вероятной модели при оценке содержания информации независимо от интерпретации ситуации с позиции анализа истинности [51].

Д. Фетцер указывает, что разработки Л. Флориди не всеобъемлющие, и в частности с лингвистической точки зрения затрагивают только повествовательные (констатирующие) предложения, а восклицательные, императивные и вопросительные сентенции не рассматриваются [52]. Он также обращает внимание на ограниченность трактовки семантической

информации по Л. Флориди: для оценки семантической информации данные, несущие информацию, изначально должны одновременно удовлетворять требованиям значимости, закономерности и правдивости, однако при этом из значимости данных не следует их правдивость. Вместе с тем при «стандартной» процедуре анализа утверждений (т.е. данных, по Л. Флориди) возможно проведение доказательства их истинности, поскольку класс значимых данных является существенно более широким, чем класс значимых и истинных данных. В конечном итоге Д. Фетцер приходит к выводу, что более удовлетворительные оценки семантической составляющей информации с учетом анализа ее истинности/ложности могут быть достигнуты с использованием семантико-прагматического подхода.

О. Вакарелов, рассматривающий понятие «информация» с позиции системного подхода, указывает, что представление о первичности «данных» (т.е. набор данных рассматривается как заданный заранее), концептуально принимаемое как в рамках «теории слабой/нечеткой семантической информации», так и в рамках «теории строгой семантической информации», не является корректным при анализе информации и что в первую очередь при оценке информации в данной постановке необходимо формально описать и определить структуру данных (форму, символы, правила построения, методы кодирования, возможность передачи, воспроизведения, преобразования и т.д.), без знания которой нельзя реализовать определения информации, предлагаемые Л. Флориди [53]. Иными словами, информационная среда не обеспечивает анализ свойств информации без системы «пред-знания». Полученное заключение приводит к воззрениям, присущим сторонникам семиотической концепции семантической информации, которая будет рассмотрена во второй части статьи.

## Примечания

1. См.: Шеннон К. Математическая теория связи // Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. – М.: Иностранная литература, 1963. – С. 243–332; Shannon C.E. A mathematical theory of communication // Bell System Technical Journal. – 1948. – V. 27, No. 3. – P. 379–423; No. 4. – P. 623–656.

2. Шеннон К. Математическая теория связи. – С. 243.

3. См.: Шрейдер Ю.А. О семантических аспектах теории информации // Информатика и кибернетика. – М., 1967. – С. 15–46; Полетаев И.А. К определению понятия «информация». I. Семантический аспект: Об «информации по смыслу» // Исследования по кибернетике. – М.: Сов. радио, 1970. – С. 211–239; Гришкин И.И. Понятие информации: Логико-методологический аспект. – М.: Наука, 1973; Урсул А.Д. Проблема информации в современной

науке. – М.: Наука, 1975; *Хакен Г.* Информация и самоорганизация: Макроскопический подход к сложным системам. – М.: Мир, 1991.

4. См.: *Бирюков Б.В.* Кибернетика и методология науки. – М.: Наука, 1974.

5. См.: *Крестьянский В.И.* Методологические проблемы системного подхода к информации. – М.: Наука, 1977. – С. 14–15.

6. См.: *Weaver W.* Recent contributions to the mathematical theory of communication // *Shannon C.* The Mathematical Theory of Communication. – Urbana: University of Illinois Press, 1949. – P. 1–29.

7. См.: *Колмогоров А.Н.* Теория передачи информации // Сессия Академии наук СССР по научным проблемам автоматизации производства, 15–20 окт. 1956 г.: Пленар. заседания. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – С. 66–99.

8. См.: *Кузнецов Н.А., Баксанский О.Е., Грещишкина Н.А.* Фундаментальное значение информатики в современной научной картине мира // Информационные процессы. – 2006. – № 2. – С. 81–109.

9. См.: *Винер Н.* Кибернетика и общество. – М.: Тайдекс Ко, 2002.

10. *Михайлов А.И., Черный А.И., Гиляревский Р.С.* Основы информатики. – М.: Наука, 1968. – С. 55.

11. *Арский Ю.М., Гиляревский Р.С., Туров И.С., Черный А.И.* Инфосфера: информационные структуры, системы и процессы в науке и обществе. – М.: ВИНИТИ, 1996. – С. 394.

12. См.: *Гиляревский Р.С.* Основы информатики. – М.: Экзамен, 2003.

13. См.: *Соколов А.В.* Информатические описи. Опус 5: Природа и сущность информации // Научные и технические библиотеки. – 2011. – № 2. – С. 5–27; *Он же.* Что есть информационная потребность? // Труды СПбГУКИ. – Т. 197: Анализ информации в науке, культуре, бизнесе. – СПб: Изд-во СПбГУКИ, 2013. – С. 7–18.

14. См.: *Vakarelov O.* Pre-cognitive semantic information // *Technology & Policy*, 2010. – V. 23, No. 2. – P. 193–226.

15. См.: *Поннер К.* Логика научного исследования. – М.: Республика, 2004; *Popper K.R.* *Logik der Forschung.* – Vienna: Springer, 1934.

16. См.: *Dembksi W.* Intelligent design as a theory of information // *Perspectives on Science and Christian Faith.* – 1997. – V. 49, No. 3. – P. 180–190.

17. *Хинтиikka Я.* Логико-эпистемологические исследования. – М.: Прогресс, 1980. – С. 165.

18. См.: *Floridi L.* Open problems in the philosophy of information // *Metaphilosophy.* – 2004. – V. 35, No. 4. – P. 554–582.

19. *Bar-Hillel Y.* An examination of information theory // *Philosophy of Science.* – 1955. – V. 22, No. 2. – P. 96 (репринт: *Bar-Hillel Y.* An examination of information theory // *Language and Information* / Ed. by Y. Bar-Hillel. – Reading: Addison-Wesley, 1964. – P. 275–297).

20. См.: *Weaver W.* Recent contributions to the mathematical theory of communication; *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. – No. 247.

21. См.: *Bar-Hillel Y., Carnap R.* Semantic information // *The British Journal for the Philosophy of Science.* – 1953. – V. 4, No. 4. – P. 151.

22. См.: *Гришкин И.И.* Понятие информации: Логико-методологический аспект; *Bar-Hillel Y.* An examination of information theory; *Zoglauer T.* Can information be naturalized? // *Information: New Questions to a Multidisciplinary Concept* / Ed. by K. Kornwachs, K. Jacoby. – Berlin: Akademie-Verlag, 1996. – P. 187–207; *Floridi L.* Open Problems in the Philosophy of Information.

23. См.: *Гришкин И.И.* Понятие информации: Логико-методологический аспект.

24. См.: *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.
25. *Тондл Л.* Проблемы семантики. – М.: Прогресс, 1975. – С. 394.
26. См.: *Floridi L.* Outline of a theory of strongly semantic information // *Minds and Machines*. – 2004. – V. 14, No. 2. – P. 197–222.
27. См.: *Тондл Л.* Проблемы семантики; *Войшвилло Е.К.* Понятие интенциональной информации и интенционального отношения логического следования...; *Погорелов О.А.* набросок теории семантической информации и дезинформации // *Вісник Східноукраїнського нац. ун-ту ім. В. Даля*. – 2013. – № 1(190), ч. 1. – С. 281–285.
28. См.: *Хинтиikka Я.* Логико-эпистемологические исследования; *Mingers J.C.* Information and meaning: foundations for an intersubjective account // *Information Systems Journal*. – 1995. – V. 5, No. 4. – P. 285–306; *Aisbett J., Gibbon G.* A practical measure of the information in a logical theory // *Journal of Experimental and Theoretical Artificial Intelligence*. – 1999. – V. 11, No. 2. – P. 201–218; *Floridi L.* Open problems in the philosophy of information
29. См.: *Lozinskii E.* Information and evidence in logic systems // *Journal of Experimental and Theoretical Artificial Intelligence*, – 1994. – V. 6, No. 1. – P. 163–193.
30. См.: *Хинтиikka Я.* Логико-эпистемологические исследования.
31. Там же. – С. 211.
32. См.: *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.
33. Там же.
34. См.: *Целищев В.В.* Онтологический статус семантической информации: поверхностная и глубинная информация // *Философия науки*. – 2012. – № 3 (54). – С. 25, 27.
35. См.: *Floridi L.* Outline of a theory of strongly semantic information.
36. См.: *Мазур И.* Качественная теория информации. – М.: Мир, 1974.
37. *Бургин М.С.* Алгоритмический подход в динамической теории информации // *Докл. АН*. – 1995. – Т. 342, № 1. – С. 7.
38. Там же. – С. 8.
39. *Burgin M.* Information in the structure of the world // *Information Theories and Applications*. – 2011. – V. 18, No. 1. – P. 24.
40. См.: *Checkland P., Scholes J.* Soft systems methodology in action. – N.Y.: John Wiley & Sons, 1990. – P. 303.
41. См.: *Floridi L.* Is information meaningful data? // *Philosophy and Phenomenological Research*. – 2005. – V. 70, No. 2. – P. 352, 353; *Id.* From data to semantic information // *Entropy*. – 2003. – V. 5, No. 2. – P. 126.
42. См.: *Floridi L.* From data to semantic information. – P. 127.
43. См.: *Floridi L.* Philosophical conceptions of information // *Formal Theories of Information* / Ed. by G. Sommaruga. – B.: Springer, 2009. – P. 16.
44. См.: *Floridi L.* Is information meaningful data? – P. 366; *Id.* From data to semantic information. – P. 136.
45. В своих работах Л. Флориди использует термин «truthful» (правдивый), а не «verisimilitude» (правдоподобный).
46. *Floridi L.* From data to semantic information
47. См.: *Floridi L.* Philosophical conceptions of information. – P. 46.
48. *Ibid.* – P. 47.
49. *Ibid.* – P. 48.
50. *Ibid.* -.



51. См.: *Adriaans P.* A critical analysis of Floridi's theory of semantic information // Knowledge, Technology and Policy. – 2010. – V. 23, No. 1–2. – P. 41–56.
52. См.: *Fetzer J.H.* Information: does it have to be true // Minds and Machines. – 2004. – V.14, No. 2. – P. 223–229.
53. См.: *Vakarelov O.* Pre-cognitive Semantic Information.

Дата поступления 25.10.2013

Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова, г. Москва  
[igzov@mail.ru](mailto:igzov@mail.ru)

***Zerkal, O.V.* Semantic information and approaches to its assessment. Part 1. Semantic-pragmatical and logical-semantic concepts**

The paper analyzes approaches to solution of the problem of semantic content of the conception of information within the semantic theory of information, the latter includes semantic-pragmatical, logical-semantic and semiotic conceptions. It shows that the semantic-pragmatical approach bases on assessment of the semantic aspect of information solely through its pragmatical component and the concept "contents of information" is coordinated with the concept "information value". Also, the paper considers the modal, probabilistic, and systemic approaches within the theories of "weak" and "strong" semantic information (TWSI and TSSI by L.Floridi) and gives critical remarks on basic positions of "the theory of strong semantic information".

**Keywords:** information, semantic logic, conception