

ДИСКУССИОННЫЙ КЛУБ DISCUSSION CLUB

УДК 004.6; 528; 004.8

В. Я. Цветков, д-р техн. наук, проф.,

зам. руководителя центра фундаментальных и перспективных исследований, e-mail: cvj2@mail.ru,
Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации
и связи на железнодорожном транспорте (ОАО "НННАС")

Полисемия информации

Рассматривается полисемия термина "информация" как объективная ситуация, обусловленная развитием термина и его применением в разных областях. Описана "догма одномерности" как характерная причина ошибочных выводов и заключений. Прослеживается эволюция термина "информация" с работ Аристотеля до наших дней. Описано состояние теории информации и информатики, строительство которых как наук не завершено. Это также способствуют полисемии информации.

Ключевые слова: информация, науки об информации, теория информации, информатика, полисемия, догма одномерности

Введение

В настоящее время осознанно или неосознанно в ряде научных исследований и публикаций применяют догму одномерности. В работе [1] выделены три признака догмы одномерности. Эти признаки проявляются как совместно, так и раздельно. *Первый признак* догмы одномерности состоит в том, что полисемическое понятие пытаются определить одним определением или одной трактовкой. *Второй признак* догмы одномерности состоит в том, что сложное многоаспектное явление рассматривается или трактуется только с одной точки зрения, в одном аспекте. *Третий признак* догмы одномерности состоит в принятии своей трактовки и в искажении или упрощении других определений, других точек зрения, которые наряду с данной трактовкой дают альтернативное объяснение данному явлению, процессу или закономерности. Третий признак характерен для специалистов с узкой специализацией, которые не способны понять другие точки зрения из-за недостаточного количества знаний.

Можно еще расширить число этих признаков, но выделим только три. *Четвертый признак* — это категоричные утверждения типа "все правы" или "все неправы", которые сопровождаются нарушением одного из основных законов логики — закона достаточного основания [2]. Такого рода утверждения правомочны, когда данный человек знает абсолютную истину (эпистеме), может это доказать, а остальные ее не знают.

Пятый признак состоит в применении линейных моделей в нелинейных явлениях и процессах.

Например, по двум точкам, которые лежат на параболе или гиперболе, строят прямую и утверждают о линейности этого явления за пределами этих точек. Описание всех нелинейных явлений линейной моделью — типичная догма одномерности.

Шестой признак догмы одномерности связан с тем, что сложный процесс и явление, которое зависит от множества равнозначных параметров, пытаются отобразить только одним параметром, значимо равным одному из многих. Особенно ярко это проявляется при наличии оппозиционных характеристик или оппозиционных переменных. Оппозиционные переменные [3, 4] — это переменные, отражающие два противоположных качества одного объекта или явления, например "хороший—плохой", "сильный—слабый", "достоинства—недостатки" и т. д. Эти переменные могут дополнять друг друга, например, у каждого объекта можно найти как достоинства, так и недостатки. Однако рассмотрение только достоинств или только недостатков всегда создает искаженную модель восприятия или описания. Все признаки догмы одномерности связаны с упрощением "сложной сущности" и заменой "сложной сущности" на "простую сущность". Такой подход встречается в некоторых работах по анализу понятия "информация".

О развитии термина "информация"

Энциклопедия "Британика" (2007) утверждает, что термин "информация" возник в IX веке и имеет латинские корни. Из латинского языка он перешел в испанский и во французский. Из французского

Сравнение некоторых терминов, связанных с информацией

Русс	Латынь	Итал.	Исп.	Франц.	Англ.
Информация	Notitia, Indicium, Informationem, Informationes	Informazioni, Dati	Información	Information, Renseignements, Informations, L'information	Information
Данные	Data, Notitia	Dati	Datos, Información	Données, Des données	Data
Сведения	Notitia	Dati	Datos	Données	Data
Факты	Facta, Rerum, Rebus	Fatti, Dati	Hechos, Datos, Nformación	Faits	Facts
Информировать	Informare, Certiorem	Informare	Informar	Informar	Inform
Передавать сведения	Transmittere notitia	Trasmettere le informazioni	Transmitir información	Transmettre de l'information	Transmit information
Форма	Forma	Forma	Forma	Forme	Form
Внешняя форма	Forma	Forma esterna	Forma externa	Forme extérieure	External form
Внутренняя форма	Interno forma	Forma interna	Forma interna	Forme interne	The internal form, The inner form
Неформальный	Tacitae, Senatus, Temere	Informale	Informal	Informel	Informal

языка перешел в английский. Согласно энциклопедии "Британик" впервые в официальном документе этот термин был употреблен в указе короля Георга в 1330 г. во фразе "Men so wise should go and inform their kings" — "Мудрые люди должны информировать их короля"¹. Однако исторически термин "информация" можно связать с работой Аристотеля "Категории" [5, 6], в которой, говоря о сущности, он выделяет понятие "форма" как внешнее (кажущееся) проявление сущности и понятие "внутренняя форма" — как основное содержание сущности. Это отодвигает данное понятие еще на 13 веков от IX века в глубь истории человечества.

В таблице приведены некоторые термины, связанные с информацией, на разных языках. Расположение иностранных терминов слева направо отражает путь, который прошел термин "информация" из латинского в английский язык. Обращает на себя внимание совпадение терминов "форма" и "информировать" во всех языках.

Объяснение этому дает работа Аристотеля "Метафизика" [7]: "... формой я называю суть бытия каждой вещи и ее первую сущность", "то, что обозначено как форма или сущность, не возникает, а возникает сочетание, получающее от нее свое наименование, и что во всем возникающем есть материя, так что одно [в нем] есть материя, а другое — форма". Форму Аристотель связывает с материей как внешнее ее проявление. Отсюда следует, что форма в понимании Аристотеля — это сведения о внешних свойствах и проявлениях объектов и явлений. Обращает на себя внимание в приведенной таблице различие термина "внешняя форма" на латинском языке и других языках. На латинском языке отсутствует различие между формой и внешней формой, поскольку форма и есть внешнее проявление, т. е. подразумевается форма как внешняя форма.

Говоря о противоположностях, Аристотель [5, 6] отмечает: "противоположности относятся к тому, что тождественно или по виду, или по роду". Следовательно, говоря о форме (внешней форме), мы должны иметь в виду ее противоположность — внутреннюю форму. В настоящее время для связи противоположностей широко употребляют термин *оппозиционные переменные* [4, 5], которые связывают позицию и оппозицию в единое описание свойств объекта или явления.

Обращает на себя внимание сходство термина "внутренняя форма" во всех языках, приведенных в таблице. Таким образом, если форма, как внешняя форма, несет сведения о внешних свойствах объектов и явлений, то ее противоположность — внутренняя форма — несет дополнительные сведения о внутренних свойствах объектов и явлений. Еще раз отметим фразу Аристотеля [7] "формой я называю суть бытия каждой вещи и ее *первую* (внешнюю *авт.*) сущность". При слове "первая", мы, вспоминая дихотомическое деление, должны подумать о наличии "второй". Следовательно, существует и *вторая* сущность, которую можно обозначить как *внутренняя* сущность. Если посмотреть на словообразование такой сущности из составного термина (внутренняя форма), то можно придти к следующей парадигме:

interno forma → informa.

Отсюда вытекает значение термина *informatio* — описание внутренней (неявной, скрытой) но важнейшей сущности объектов и явлений, которая дополняет внешнюю сущность и в совокупности дает полное (целостное) описание объектов и явлений окружающего мира.

Для обозначения понятия "сведения" в латинском языке использовался термин "современная нотация" (запись). Он был более общим по отношению к терминам "информация" и "форма" [8]. Отсюда

¹ Encyclopaedia Britannica — Encyclopaedia Britannica, Inc. 2007.

следует, что "сведения" (notitia IV до н.э.) включали описание *первой, второй* и прочих "сущностей".

С течением времени может происходить трансформация понятий. С IX века термин "информация" подменил термин "нотация" и стал обозначать сведения. Подобных трансформаций понятий в науке немало. Например, термин "геометрия" означает "измерение Земли" и первоначально использовался с этой целью. Но с течением времени его заменил термин "геодезия" — "деление Земли", а геометрия стала разделом математики. Однако международное общество геодезистов (основанное в 1878 г.) до сего времени использует название FIG (Federation Internationale des Geometres), которое буквально переводится как международное общество геометров.

Информация, информатика и теория информации

Полисемия информации [9, 10] усугубляется тем, что к настоящему времени теория информации не сформировалась, а информатика не является теорией информации и не рассматривает эти вопросы достаточно детально. В теории информации выделяют два направления: "энтропийный", положенное работами К. Э. Шеннона, и "содержательное", положенное работами Н. Винера и развиваемое в настоящее время работами Лучиано Флориди.

Энтропийное направление основано на работе К. Э. Шеннона [11]. Под информацией в этой теории понимают "нечто", что уменьшает неинформированность и неопределенность. Такая информация уменьшает незнание или неопределенность. Винер называет теорию К. Э. Шеннона "статистической теорией количества информации" [12]. Первоначально К. Э. Шеннон не говорил о своей работе как о теории информации. Он и отмечал, что "*семантические аспекты информации не релевантны техническим проблемам связи*" [11]. Однако в 1964 г. появилась совместная работа Шеннона и Уивера [13], в которой точка зрения "теории информации на основе математической теории связи" развивалась как основная.

Количеством информации в теории информации по К. Э. Шеннону называют информационную емкость сообщения или иной информационной конструкции безотносительно к содержанию. Ее измеряют в байтах и битах независимо от того, что в этих байтах содержится или не содержится ничего. Соответственно, информативность по К. Э. Шеннону — это измерение в битах информационной емкости носителя информации или информационной конструкции. По Шеннону информация уменьшает "наше незнание", по Виннеру и Флориди — информация увеличивает "наше знание". Увеличе-

ние знания и уменьшение незнания не эквивалентны, что показано в работах [14, 15].

Л. Флориди разделяет и развивает точку зрения Н. Винера о том, что главное в информации — содержательность и знания. Это он обозначает термином "семантика". Главным критерием наличия семантики в информации Л. Флориди определяет истинность информации с позиций эпистемологии [16].

Информатика в настоящее время включает три направления, два из которых представлены в работе Ю. Ю. Черного [17]. К концу 1940-х гг. в связи с частым употреблением словосочетания "научная информация" ученые ВИНТИ предложили "теорию научной информации". Эта позиция нашла отражение в работах А. И. Михайлова, В. А. Полушкина, А. И. Черного, Р. С. Гиляревского и др. (1962—1965 гг). Впоследствии эта область исследований была обозначена как "Информатика 1" [17]. В англоязычной научной литературе она имеет аналог — *information sciences*.

Термин "информатика" появился в 1960-х гг. во Франции для названия области, занимающейся автоматизированной переработкой информации, как слияние французских слов *information* и *automatique* (F. Dreyfus, 1962). В разных странах информатика (ср. *нем.* Informatik, *англ.* Information technology, *фр.* Informatique, *англ.* computer science — компьютерная наука — в США, *англ.* computing science — вычислительная наука — в Великобритании) интерпретировалась как наука о способах получения, накопления, хранения, преобразования, передачи, защиты и использования *информации*. При этом термин "информация" не связывался с какой-либо предметной областью, а был **обобщением понятия информации** как *объекта обработки* на компьютере.

В СССР и России довольно долго этот термин использовался как синоним термину "программирование". В России курсы по изучению информатики длительное время (до 2000 г.) включали изучение программирования в первую очередь и применение информационных систем — во вторую. Но никакой теории информации или семантики информации в них не было. Эту информатику и называют "Информатикой 2". В англоязычной научной литературе она имеет аналог — *computer sciences*.

Объектом изучения (областью исследований) "Информатики 2" или ее доминантой являются *методы обработки информации*, компьютерные модели, алгоритмы анализа и вычислений — *безотносительно* к области использования этой информации. Следует подчеркнуть, что "Информатика 2" занимается именно обработкой информации.

С этих позиций "Информатика 2" — *посредник* между математикой и логикой, с одной стороны, и прикладными науками — с другой. Она возникла и

развивается как наука об обработке информации, безотносительно к ее смысловому содержанию. Напомним определение А. П. Ершова: "Информатика — фундаментальная естественная наука, изучающая процессы передачи и обработки информации" [18]. То есть налицо тесные отношения с теорией связи и отсутствие таких отношений с теорией информации.

Как необходимость выхода из двойственного состояния информатики явились предложения по созданию "Интегральной информатики" или "Информатики 3" [19]. В работе [19] автор (идеолог интегральной информатики) признает неудачным название термина "информатика" и предлагает другой — "компьютинг". Но за рубежом существует достаточное число журналов с таким названием, на русский они переводятся как "вычисление" или "вычислительные методы".

Заключение

Наличие разных направлений в теории информации и информатике обуславливает объективно разные трактовки понятия информация.

Любой термин создается для обозначения и описания некой сущности (объекта, процесса, свойства, явления). Если в процессе развития науки эта сущность разделяется на разные сущности, то необходимо обновление и уточнение термина. Обозначать одним термином или понятием разные сущности нельзя. Это приводит к необходимости введения общих и частных понятий. Термин "информация" является полисемическим, поскольку с его помощью обозначают разные сущности, которые не являются эквивалентными. Сводить общее понятие информации к информации в какой-то узкой области не представляется корректным.

Информация, которая содержится в газетах, не равнозначна информации, которую передают друг другу насекомые. Информация, которую используют для создания компьютерных программ, не равнозначна речевой информации человеческого общения. Информация на космических снимках не равнозначна генетической информации. Информационная емкость сообщений (ее часто тоже называют информацией) не равнозначна семантике или содержательности информационных сообщений. И так далее.

Необходимо оговаривать, о какой информации идет речь относительно предметной области и технологий применения информации. Если использовать точку зрения Аристотеля и говорить об об-

щем понятии термина "информация", то можно трактовать термин "информация" следующим образом: информация — средство описания и раскрытия внешних и внутренних сущностей объектов и явлений окружающего мира, основанное на применении категорий как средства структурного анализа и интерпретации.

Список литературы

1. **Ожерельева Т. А.** Сложность информационных ресурсов // Современные наукоемкие технологии. 2014. № 4. С. 80—85.
2. **Цветков В. Я.** Логика в науке и методы доказательств. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Saarbrücken, Germany. 2012. 84 с.
3. **Ожерельева Т. А.** Оппозиционный анализ информационных моделей // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 11 (Часть 5). С. 146—149.
4. **Tsvetkov V. Ya.** Opposition Variables as a Tool of Qualitative Analysis // World Applied Sciences Journal. 2014. 30 (11). P. 1703—1706.
5. **Аристотель.** Категории. Сочинения. В 4 т. (Серия "Философское наследие"). Т. 2. М.: Мысль, 1975—1983. 688 с.
6. **Categoriae and de interpretation.** The works of Aristotle. Vol. I / Translated into english under the editorship of W. D. Ross. Oxford at the Clarendon Press. 1928. 668 p.
7. **Аристотель.** Метафизика. Сочинения. В 4 т. (Серия "Философское наследие"). Т. 1. М.: Мысль, 1975—1983. 552 с.
8. **Иванников А. Д., Тихонов А. Н., Соловьев И. В., Цветков В. Я.** Инфосфера и инфология. М.: ТОРУС ПРЕСС, 2013. 176 с.
9. **Чернавский Д. С.** Проблема происхождения жизни и мышления с точки зрения современной физики // УФН. 2000. Т. 170. № 2. С. 157—183.
10. **Иванников А. Д., Тихонов А. Н., Цветков В. Я.** Основы теории информации. М.: МаксПресс, 2007. 356 с.
11. **Shannon C. E.** A Mathematical Theory of Communication // Bell System Technical Journal. 1948. Vol. 27. P. 379—423, 623—656.
12. **Winner N.** Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Mashine. New York — Herman et Cie, Paris: The Technology Press and John Wiley & Soris Inc. 1948. 194 p.
13. **Shannon C. E. and Weaver W.** The Mathematical Theory of Communication. The University of Illinois Press — URBANA. 1964. 132 p.
14. **Tsvetkov V. Ya.** The K. E. Shannon and L. Floridi's amount of information // Life Science Journal, 2014, N. 11 (11). P. 667—671.
15. **Цветков В. Я.** Информационная неопределенность и определенность в науках об информации // Информационные технологии. 2015. № 1. С. 3—7.
16. **Floridi L.** In defence of the veridical nature of semantic information // European Journal of Analytic Philosophy. 2007. Vol. 3, N. 1. P. 31—41.
17. **Черный Ю. Ю.** Полисемия в науке: когда она вредна? (на примере информатики) // Открытое образование. 2010. N. 6. С. 97—106.
18. **Ершов А. П.** Информатика: предмет и понятие // Кибернетика. Становление информатики. М.: Наука, 1986. С. 28—31.
19. **Колин К. К.** Становление информатики как фундаментальной науки и комплексной научной проблемы // Системы и средства информатики. Специальный выпуск. Научно-методологические проблемы информатики / Под ред. К. К. Колина. М.: ИПН РАН, 2006. С. 7—58.

Polysemy Information

This article describes the polysemy of the term information as the objective situation. This situation is due to the development of the term and its various applications in different areas. This article describes the "dogma of the one-dimensionality" as a typical cause of erroneous findings and conclusions. The article describes the evolution of the term "information" from the time of Aristotle to the modern days. The article describes the state of information theory and computer science. These sciences are not fully developed at the moment, this situation also contribute polisemii information.

Keywords: information, information science, information theory, computer science, polysemy, dogma-dimensionality

References

1. **Ozherel'eva T. A.** Slozhnost' informacionnyh resursov. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*, 2014, no. 4, pp. 80–85.
2. **Cvetkov V. Ya.** *Logika v nauke i metody dokazatel'stv.* LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Saarbrücken, Germany, 2012, 84 p.
3. **Ozherel'eva T. A.** Oppozicionnyj analiz informacionnyh modelej. *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamentarnyh issledovanij*, 2014, no. 11 (chast' 5), pp. 746–749.
4. **Tsvetkov V. Ya.** Opposition Variables as a Tool of Qualitative Analysis. *World Applied Sciences Journal*, 2014, no. 30 (11), pp. 1703–1706.
5. **Aristotel'.** Kategorii. Sochineniya. V 4 t. (Seriya "Filosofskoe nasledie"). M.: Mysl', 1975–1983, vol. 2, 688 p.
6. **Categoriae and de interpretation.** The works of Aristotle. Vol. I. Translated into english under the editorship of W. D. Ross. Oxford at the Clarendon Press, 1928, 668 p.
7. **Aristotel'.** *Metafizika.* Sochineniya. V 4 t. (Seriya "Filosofskoe nasledie"). Moscow: Mysl', 1975–1983, vol. 1, 552 p.
8. **Ivannikov A. D., Tihonov A. N., Solov'ev I. V., Cvetkov V. Ya.** *Infosfera i infologiya.* Moscow: TORUS PRESS, 2013, 176 p.
9. **Chernavskij D. S.** Problema proiskhozhdeniya zhizni i myshleniya s tochki zreniya sovremennoj fiziki. *UFN*, 2000, vol. 170, no. 2, pp. 157–183.
10. **Ivannikov A. D., Tihonov A. N., Cvetkov V. Ya.** *Osnovy teorii informacii.* Moscow: MaksPress, 2007, 356 p.
11. **Shannon C. E.** *A Mathematical Theory of Communication, Bell System Technical Journal*, 1948, vol. 27, pp. 379–423 & 623–656, July & October.
12. **Winner N.** *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Mashine.* New York—Herman et Cie, Paris: The Technology Press and John Wiley & Soris Inc. 1948, 194 p.
13. **Shannon C. E. and Weaver W.** *The Mathematical Theory of Communication.* The University of Illinois Press — URBANA, 1964, 132 p.
14. **Tsvetkov V. Ya.** The K. E. Shannon and L. Floridi's amount of information. *Life Science Journal*, 2014, no. 11 (11), pp. 667–671.
15. **Cvetkov V. Ya.** Informacionnaya neopredelennost' i opredelennost' v naukah ob informacii. *Informacionnye tekhnologii*, 2015, no. 1, pp. 3–7.
16. **Floridi L.** In defence of the veridical nature of semantic information. *European Journal of Analytic Philosophy*. 2007, vol. 3, no. 1, pp. 31–41.
17. **Chernyj Yu. Yu.** Polisemiya v nauke: kogda ona vredna? (na primere informatiki). *Otkrytoe obrazovanie*, 2010, no. 6, pp. 97–106.
18. **Ershov A. P.** Informatika: predmet i ponyatie. *Kibernetika. Stanovlenie informatiki.* Moscow: Nauka, 1986, pp. 28–31.
19. **Kolin K. K.** Stanovlenie informatiki kak fundamental'noj nauki i kompleksnoj nauchnoj problemy. *Sistemy i sredstva informatiki. Special'nyj vypusk. Nauchno-metodologicheskie problemy informatiki.* Pod red. K. K. Kolina. Moscow: IPI RAN, 2006, pp. 7–58.

ИНФОРМАЦИЯ

XVIII Международная конференция "Аналитика и управление данными в областях с интенсивным использованием данных" ("Data Analytics and Management in Data Intensive Domains" (DAMDID))

будет проводиться с 11 по 14 октября 2016 г. в доме отдыха Ершово
(Московская область, Одинцовский район).

Конференция планируется как **мультидисциплинарный форум** исследователей и практиков из разнообразных областей науки, содействующий сотрудничеству и обмену идеями в сфере анализа и управления данными в условиях их интенсивного использования.

Подробности на сайте конференции <http://damdid2016.frccsc.ru>