

Понятие информации и его метафора в эволюционной биофизике

В статье рассматривается актуальный вопрос происхождения наиболее метафорического понятия информации в современной биофизике. Проблема определения понятия информации связана с огромным объемом явлений, им охватываемых. На основании системно эволюционного подхода рассмотрен механизм образования метафоры понятию информации в эволюционной биофизике.

Ключевые слова: информация, определение, понятие, полисемия, метафора, эволюция, биофизика.

DEFINITION OF INFORMATION AND HIS METAPHOR IN EVOLUTIONAL BIOPHISICS

In this article are considered the actual matter about origin of the most metaphorical conception of information in the modern biophysics. There is a issue about determination of information connected with the vast capacity of phenomenons, that it includes. On the base of system evolutionary method the manner of metaphor information formation in the evolution biophysics will be considered here.

Keywords: information, definition, concept, polysemy, metaphor, evolution, biophysics.

Найти «верные пути в «хаосе» омонимии понятия информации», по выражению А.Д. Урсула [1, с. 7], невозможно, не выяснив соотношения общенаучного и множества конкретно-научных определений понятия. Проблема в том, что дать содержательную формулировку определения понятия информации весьма затруднительно: в классической логике большому объему (экстенсиналу) понятия в силу закона «обратного отношения» отвечает малое содержание его (интенционал) [2, с. 719]. Объем понятия значительно превосходит, например, объем понятия «документ», для которого также не удастся найти общего определения и существует несколько разных определений разного уровня обобщения, включая «широкое» и «самое широкое» [3, с. 21]. Этот методический прием можно использовать и для понятия информации и предложить несколько уровней экспликации определения [4, с. 37]. На верхнем уровне вполне удовлетворяет своей общностью определение, данное Н. Винером: «информация – это содержание

отношений, взаимодействующих субъектов» [5, с. 67]. На более низких уровнях должны рассматриваться междисциплинарные и конкретно-научные определения. Их объем будет соответствовать более узким предметным областям конкретных научных дисциплин. Необходимо выдвинуть некие требования к их содержанию – т.е. к наборам, охватываемых ими признаков (свойств). Первое – соответствие набора признаков предметной области. Второе требование не столь очевидно в силу того, что примеров описания набора признаков общенаучного понятия информации, известных авторам, в современной науке немного [6, с. 112; 7, с. 35; 8, с. 125]. Набор признаков для конкретно-научных понятий должен быть больше в силу того, что соответствующие им предметные области существенно более узкие. При этом он должен включать в свой состав признаков все признаки из набора для общенаучного понятия. Выдвинутый в [8, с. 126] набор признаков для общенаучного понятия, в сжатом виде, включает следующие признаки:

1. выражение информации в знако-символьной форме;
2. независимость информации от формы ее представления;
3. невыполнение законов сохранения, переместительного и аддитивного законов;
4. зависимость информации от размерности кода; неэквивалентность количества и качества;
5. стохастичность получения и релятивизм (относительность) – зависимость ее от получателя.

Особую важность приобретает рассмотрение определения информации в биоинформатике в [9, с. 167] «как запомненного выбора» в связи с тем, что в современной отечественной «Энциклопедии эпистемологии и методологии науки» [2, с. 311] ему ошибочно придается статус общенаучного определения. В эволюционной биофизике рассматривается переход от неживой природы к самоорганизующимся белковым макромолекулам, способным к размножению. Его уникальность в том, что он позволяет рассмотреть связь атрибутивной и функционально-



Владимир Павлович Седякин,
*к.т.н., профессор кафедры
 прикладной информатики*
 Тел.: (499) 262-04-23
 Эл. почта: svp134@mail.ru
 Московский государственный
 университет геодезии и картографии
 (МИИГАиК)
<http://www.miigaik.ru/>

Vladimir P. Sedyakin,
*Candidate of Engineering Science,
 Professor of applied informatics
 department*
 Tel.: (499) 262-04-23
 E-mail: svp134@mail.ru

кибернетической информации. До определенного момента – пока не образовался механизм редупликации в рассматриваемых органо-молекулярных взаимодействиях должно проявляться отражение в неживой природе. Т.е. происходящие изменения в разнообразии («множества сущностей») видов органических молекул должны отражаться в наращивании сложности новых видов молекул по сравнению с предыдущими видами. Одно из атрибутивных определений информации в [10, с. 98], связано с понятием разнообразия: «информация – это передача разнообразия». В момент «скачка сложности», когда появляются огромные белковые молекулы с механизмом редупликации, характер отражения должен измениться – должно появиться отражение в живой природе. Также после момента «скачка сложности» у самых сложных огромных белковых молекул с механизмом редупликации, появляется цель существования. Эта цель – размножение.

Вышеизложенный гипотетический переход от отражения в неживой природе к отражению в живой природе очень схематичен и условен. Тем не менее, он позволяет предположить о специфическом ограничении на отражение в органо-молекулярных взаимодействиях – последней среде в неживой природе, в которой можно рассматривать механизмы отражения. Этим ограничением является высокая сложность структуры органических молекул, начиная с которой эта сложность наращивается уже незначительно. А дальнейшее усложнение происходит за счет надмакромолекулярных изменений и появления примитивных организмов, в которых действуют биологические механизмы отражения – генетические и допсихические. Биофизика важна для изучения механизмов образования метафорического понимания информации. Во-первых, потому что в биофизике принято понимание, с наиболее яркой метафорой «информация – это запомненный выбор». Во-вторых, потому что в биофизике эта метафора образовалась после появления математи-

ческой теории связи К. Шеннона в конце 1940-х годов. Она непосредственно связана с тем понятием информации, которое само по себе метафорично: «информация – это снятая неопределенность». Статья Д.С. Чернавского [9, с. 157–183] важна и потому, что в рассмотрены методологически важные вопросы определения самого понятия информации. Тех вопросов, которые самими биофизиками, начиная с Г. Кастлера [11, с. 122], не затрагивались. Возникновение метафоры «запомненного выбора» связано с мысленным моделированием процесса возникновения саморазвивающихся белковых макромолекул из более простых органических, который моделируется как цепочка случайных процессов усложнения их структуры. При этом сложность молекул наращивается на каждом этапе. Эти макромолекулярные объекты – белковые молекулы – случайных процессов стали предметом мысленных экспериментов биофизиков, которые самопроизвольное и чрезвычайное усложнение структуры объясняют огромным временем и особыми условиями протекания случайных процессов, при которых наращивание сложности (вплоть до появления механизма редупликации) идет за счет запоминания структурой молекулы ее случайного усложнения (выбора).

Разобраться в механизме образования метафорических пониманий информации можно, лишь уточнив исходное понимание его как «неких сведений, сообщенных субъекту». Уточнение надо произвести до того уровня детализации («декомпозиции» – в теории и практике систем), который может быть полезен и для других возможных метафорических пониманий информации. Таким «элементарным логическим» уровнем, заимствованным из психологии и др. научных дисциплин, является различимое элементарное изменение (или различие). Тогда детализированное до этого уровня определение информации формулируется так: информация – это такое изменение в сознании субъекта при его внешней или внутренней коммуникации, которое может повлечь

за собой изменение в его поведении (деятельности), направленное на адаптацию субъекта к внешней среде. Здесь внешняя коммуникация означает участие субъекта в субъект-субъектных и субъект-объектных отношениях. Рассмотрим определение Н. Винера [5, с. 57] – «информация – это содержание отношений, между взаимодействующими объектами», которое он дал применительно к любым самоорганизующимся системам, включая живые и искусственные. Очевидно, что речь идет о любых субъект-субъектных и субъект-объектных отношениях. Следовательно, это определение более широкое, чем исходное для информации, как «сведений». Сформулированное детализированное определение не противоречит вышеприведенному «функционально-кибернетическому» определению. Рассмотрим вышеупомянутое определение из эволюционной биофизики, которое дается в основополагающей книге [11, с. 167]: «информация – это запомненный выбор». В рамках системно-эволюционного подхода необходимо учитывать влияние тех теорий и представлений, которые господствовали тогда в научном мире. Книга Г. Кастлера была написана по его лекциям в 1963 г. Это период, когда огромное влияние на многие науки, включая биофизику, имела математическая теория связи К. Шеннона. В задачах связи, которые решал К. Шеннон, подразумевается наличие канала связи и приемника, который не только принимает сигналы с информацией, но и некоторое время, достаточное для их приема и обработки, хранит их. Приемник, из которого только что принятая информация сразу исчезает, с технической точки зрения не нужен и бессмыслен. Т.е. условия решения задач связи «по умолчанию» включают в себя и наличие некоторой памяти у приемника или у оператора, который работает с приемником. Следовательно, для «запоминания» у эволюционистов – биофизиков было, что заимствовать из теории К. Шеннона хотя бы на интуитивном уровне. Уже в 1950-е годы было распространено понимание информации как «снятой неопределенности»

[4, с. 45]. Неопределенность у субъекта действительно возникает при принятии решений и сводится чаще всего к задаче выбора из нескольких альтернатив. Следовательно, можно «реконструировать» ситуацию внешней коммуникации субъекта с использованием канала связи, когда в сознании субъекта происходит изменение, в результате которого он изменяет свое поведение – принимает решение и делает выбор. А наличие памяти – обязательное свойство сознания. Очевидно, что такая реконструкция формулировка определения информации «по Шеннону» не противоречит «детализированной». Существенно, что в задачах связи рассматривается техногенная коммуникация, для которой априори существует кодовая форма представления информации в канале связи. В силу вышесказанного, очевидно, что информация в теории связи К. Шеннона отвечает функционально-кибернетическому пониманию, а также соответствует выдвинутому в [8, с. 126] максимальному набору признаков.

Но вернемся к «запомненному выбору». Проблема в том, что предложенная выше реконструкция определения «по Шеннону» подразумевает участие субъекта хотя бы в субъект-субъектных отношениях, а биофизики в своей яркой метафоре устранили не только субъект-субъектные отношения, но и субъекта выбора. Это в их задачах мысленного рассмотрения (моделирования) возможных вариантов эволюции органических молекул в сторону самоорганизующейся живой материи не просто допустимо – а неизбежно! Иначе придется допустить наличие субъектности у органических молекул и возможность для них осознанного выбора. Однако самостоятельного выбора у них никакого нет – это всего лишь случайный выбор. Таким образом, столь яркая метафора информации как «запомненный выбор» по своему значению связана с исходным определением понятия только тем, что она связана своим происхождением с другой метафорой определения «снятой неопределенности». В завершении сравним наборы признаков, соответствующих опреде-

лению информации из технической информатики как «снятой неопределенности» и «запомненного выбора» из биоинформатики. Метафора «снятой неопределенности» включает все известные признаки в максимальном наборе для функционально-кибернетического определения: выражение информации в знако-символьной форме; независимость информации от формы ее представления; невыполнение законов сохранения, переместительного и аддитивного законов; зависимость информации от размерности кода; неэквивалентность количества и качества; стохастичность получения и релятивизм (относительность) – зависимость ее от получателя. Метафора «запомненного выбора» включает из вышеприведенного набора только стохастичность, да и то в «вырожденном» значении, поскольку коммуникации в истинном смысле в межмолекулярном взаимодействии быть не может – это взаимодействие объектов. Вполне очевидно, что это самая удаленная метафора от исходного определения по своему значению. В силу этого «запомненный выбор» не может претендовать даже на статус междисциплинарного определения понятия информации и применим только в своей собственной предметной области биоинформатики.

Вышесказанное позволяет следующие выводы:

- о необходимости использования нескольких уровней экспликации определения общенаучного понятия информации виду огромной и разнородной области его использования;

- о возможности изучения омонимических связей различных определений понятия информации («метафор») с помощью системно-эволюционного подхода;

- об образовании эволюционно-биологической метафоры информации на основе другой метафоры – «снятой неопределенности»;

- о невозможности придания эволюционно-биологическому определению информации более широкого статуса, чем конкретно-научный, и об ограничении его значения областью самой эволюционной биофизики.

Литература

1. Урсул А.Д. Проблема информации в современной науке. – М.: Наука, 1975, 115 с.
2. Энциклопедия эпистемологии и философии науки. – М.: Канон+, 2009, 1247 с.
3. Кушнаренко Н.Н. Документоведение. – К.: Знання, 2006, 451 с.
4. Седякин В. П., Цветков В.Я. Философия информационного подхода. – М.: МАКС-Пресс, 2007, 168 с.
5. Винер Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине. – М.: Сов. Радио, 2-е изд., 1968, 296 с.
6. Информатика как наука об информации. Под ред. Р.С. Гиляревского. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2006, 655 с.
7. Роберт И.Б. Теория и методика информатизации образования. – М.: ИИО РАО, 2009, 165 с.
8. Седякин В.П., Корнюшко В.Ф., Филоретова О.А. Проблема Л. Флориди и классификация информационных наук // Прикладная информатика. Научно-практ. журнал. № 3 (39). – 2012. С. 125–127.
9. Чернавский Д.С. «Происхождения жизни и мышления с точки зрения современной физики». УФН. Т. 170, № 2. 2000. С. 157–183.
10. Эшби У. Введение в кибернетику. – М.: Иностранная литература, 1959, 278 с.
11. Кастлер Г. Возникновение биологической организации. – М.: МИР, 1967, 290 с.

References

1. Ursul A.D. Problema informacii v sovremennoj nauke.– М.: Nauka, 1975, 115 s.
2. Jenciklopedija jepistemologii i filosofii nauki. – М.: Kanon+, 2009, 1247 s.
3. Kushnarenko N.N. Dokumentovedenie. – К.: Znannja, 2006, 451 s.
4. Sedjakin V.P., Cvetkov V.Ja. Filosofija informacionnogo podhoda. – М.: MAKS-Press, 2007, 168 s.
5. Viner N. Kibernetika ili upravlenie i svjaz' v zhivotnom i mashine. – М.: Sov. Radio, 2-e izd., 1968, 296 s.
6. Informatika kak nauka ob informacii. Pod red. R.S. Giljarevskogo. – М.: FAIR-PRESS, 2006, 655 s.
7. Robert I.B. Teorija i metodika informatizacii obrazovanija. – М.: ИО RAO, 2009, 165 s.
8. Sedjakin V.P., Kornjushko V.F., Filoretova O.A.. Problema L. Floridi i klassifikacija informacionnyh nauk // Prikladnaja informatika. Nauchno-prakt. zhurnal. № 3 (39). – 2012. c. 125–127.
9. Chernavskij D. S. «Proishozhdenija zhizni i myshlenija s tochki zrenija sovremennoj fiziki». UFN. T. 170, № 2. 2000. c. 157–183.
10. Jeshbi U. Vvedenie v kibernetiku. – М.: Inostrannaja literatura, 1959, 278 s.
11. Kastler G. Vozniknovenie biologicheskoy organizacii.- М.: MIR, 1967, 290 s.