

Системная память живого и социального как субстрат информации

С.Н.Гринченко

Институт проблем информатики РАН, Москва, Россия

Понятие «*системная память*» было ранее введено в контексте представления о живой природе как о самоуправляющейся системе [Гринченко, 2004], где оно занимает одну из 3-х центральных позиций (наряду с иерархическими совокупностями поисковых активностей и троек целевых критериев поисково-оптимизационного приспособительного поведения – энергетического характера) – см. рис. 1. Системная память – или *оптимизационная системная память* – это память структур, иерархически вложенных в рассматриваемую структуру, о её прошлом поисково-оптимизационном *приспособительном поведении*. Другими словами, системная память – результат адаптивных влияний представителей вышележащих иерархических ярусов на структуру вложенных в них нижележащих, ограничивающих варианты их *поисковой активности*.

Более детальное её определение гласит: «Будем называть *оптимизационной системной памятью объекта некоторого уровня/яруса* в иерархии природных систем:

а) его *способность (свойство)* к воспроизведению (учёту) прошлого опыта о ходе процесса иерархической оптимизации в природной системе, реализуемую с помощью *запоминания, хранения и считывания* усреднённых (за период времени, характерного для каждого данного уровня/яруса в иерархии) значений соответствующей (экстремальной, типа равенств, типа неравенств) целевой функции оптимизации его приспособительного поведения, на протяжении времени, существенно (на порядок и более) превышающего характерное время указанного усреднения, посредством фиксации структур, иерархически формирующих рассматриваемый объект;

б) реализующий её *механизм* введения ограничений на поисковые оптимизационные процессы, происходящие на рассматриваемом и на всех вложенных в него (по принципу «матрёшки») нижележащих в иерархии уровнях/ярусах».

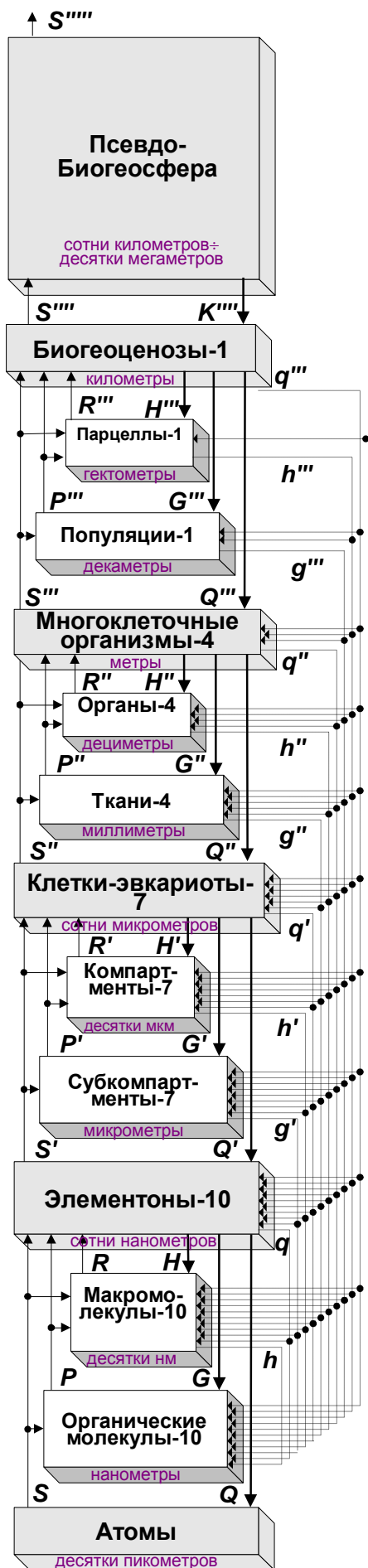


Рис. 1. Схема иерархической поисково-оптимизационной системы Биосферы.

Обозначения: восходящие стрелки (имеющие структуру «многие – к одному») отражают *первую* из трёх основных составляющих контура поисковой оптимизации – *поисковую активность* представителей соответствующих ярусов в иерархии ($S, S', S'', \dots, P, P', P'', \dots, R, R', R'', \dots$), нисходящие сплошные (имеющие структуру «один – ко многим») отражают *вторую* составляющую – *целевые критерии поисковой оптимизации* энергетики системы живого ($Q, Q', Q'', \dots, G, G', G'', \dots, H, H', H'', \dots$), нисходящие пунктирные («один – ко многим») отражают *третью* составляющую – *оптимизационную системную память живого* ($h, q, g', h', q', g'', h'', q'', \dots$) – результат адаптивных влияний представителей вышележащих иерархических ярусов на структуру вложенных в них нижележащих.

Подобное определение системной памяти вполне соответствует позициям биологов и философов, например: «Биологическую память можно определить как способность живых существ (или их популяций), воспринимая воздействия извне, закреплять, сохранять и в последующем воспроизводить вызываемые этими воздействиями изменения функционального состояния и структуры... Способность эта может быть атрибутом индивидуального организма (нейрологическая, иммунологическая память) или целой цепи поколений живых существ (генетическая память), или поколений клеток тканей высших животных (эпигенетическая память)» [Ашмарин,1975]. Или: «память – не пассивное фиксирование следов воздействий, а сложная операция по переносу переживаемого опыта в будущее» [Назаретян, 2001]. Точка зрения Д.С.Лихачева: «Память активна. Она не оставляет человека равнодушным, бездеятельным. Она владеет умом и сердцем человека... Память – преодоление времени, преодоление смерти. В этом величайшее нравственное значение памяти. Совесть – это в основном память» [Лихачев,1985]. И так далее.

Таким образом, *оптимизационная системная память живого* является важнейшей составляющей информатико-кибернетической *идеальной* модели самоуправляющейся системы живой природы. Идеальность этой модели определяется тем, что её пространственно-временные параметры являются ориентирами/реперами в соответствующих процессах развития и усложнения *реальности живого*. Они задают пространственную координатную сетку с характерными линейными размерами от атомарных до планетарных и временную координатную сетку с характерными временами *функционирования* от микросекунд до миллионов лет. Время *формирования* системы живого на Земле – около 4,6 млрд. лет. (В скобках следует отметить, что построенная по тем же принципам идеальная модель системы *неживой* природы подобной «межъярусной» оптимизационной системной памятью не обладает, демонстрируя лишь «внутриярусную» оптимизационную системную память).

Далее понятие системной памяти нашло своё место – уже как двойка в составе «*оптимизационная системная память*» + «*антропогенная системная*

память» – и в рамках представления о личностно-производственно-социальной природе (Человечестве) как о самоуправляющейся системе [Гринченко, 2007] (см. рис. 2), где оно, тем самым, занимает две из 5-ти центральных позиций (наряду с иерархическими совокупностями оптимизационных и антропогенных поисковых активностей, и множеств целевых критериев поисково-оптимизационного приспособительного поведения – энергетического характера). Антропогенная системная память – это память иерархических структур, образуемых материальными объектами, возникающими вследствие *антропогенной деятельности* как отдельных людей, так и их сообществ (которую целесообразно трактовать как «трудовую деятельность по созданию и применению соответствующего инструментария»), тем самым отражающая её результативность. Как следствие процессов вовлечения результатов антропогенной активности в структуру – «тело» – иерархической системы развивающегося Человечества и формируется антропогенная системная память.

Таким образом, *системная память* (оптимизационная системная память + антропогенная системная память) *социального*, или полнее *системная память личностно-производственно-социального*, является важнейшей составляющей информатико-кибернетической *идеальной* модели самоуправляющейся системы Человечества. Идеальность и этой модели определяется тем, что её пространственно-временные параметры являются ориентирами/реперами в соответствующих процессах развития и усложнения *реальности социального*. Они также задают пространственную координатную сетку с характерными линейными размерами от субатомарных до космических и временную координатную сетку с характерными временами *функционирования* от микросекунд до нескольких лет. Оценка времени *формирования* системы социального на Земле зависит от выбора начала отсчёта: около 28,2 млн. лет (начиная с первых *Hominoidea*, общающихся посредством информационной технологии (ИТ) сигнальных звуков/поз), либо около 1,86 млн. лет (начиная с первых *Homo ergaster*, общающихся посредством ИТ мимики/жестов), либо около 123 тыс. лет (начиная с *Homo sapiens*, общающихся посредством ИТ речи/языка).

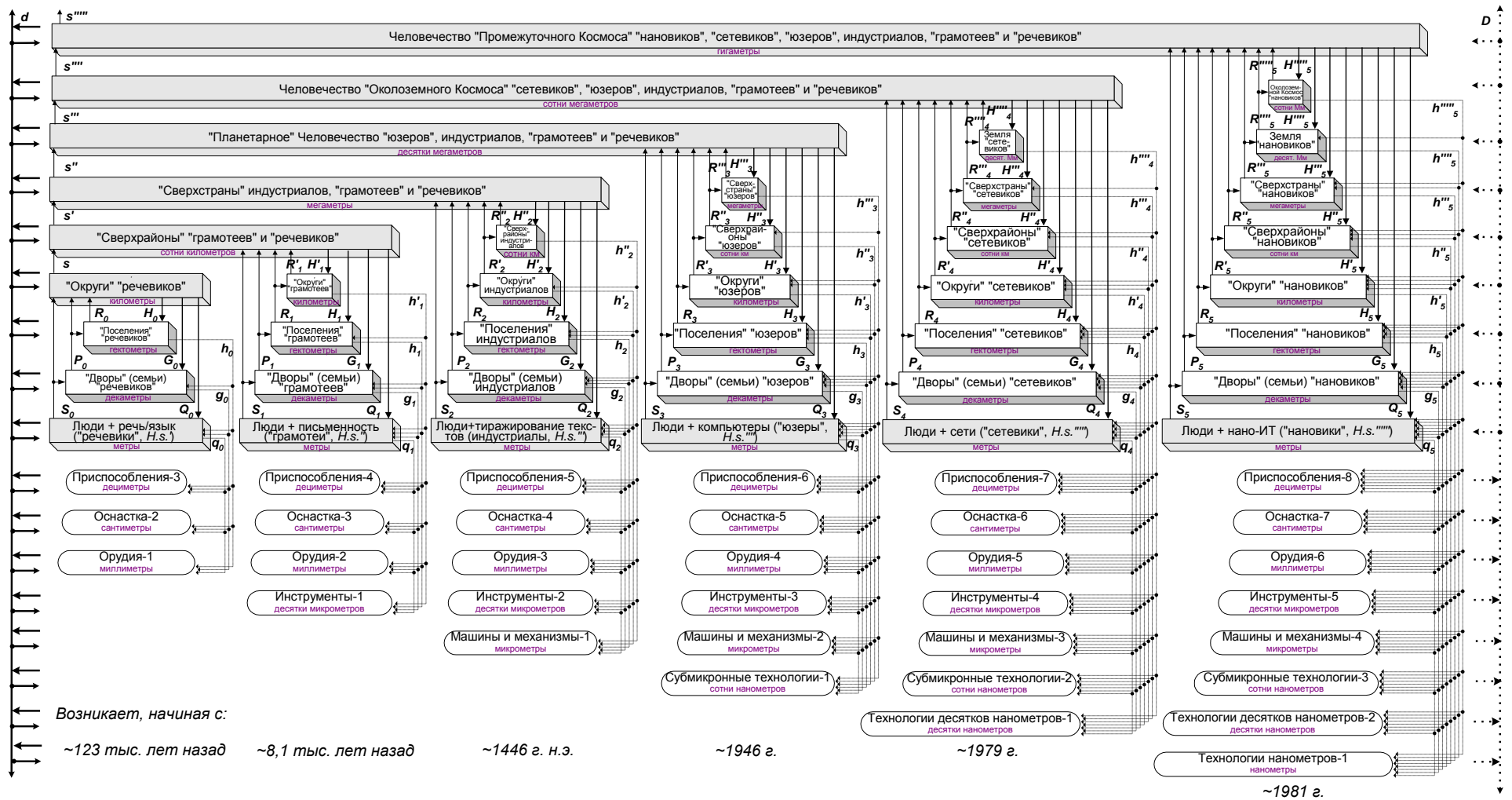


Рис. 2. Схема иерархической поисково-оптимизационной системы Человечества (на этапе развития после ~1981 года).

На рисунке 2 дополнительно использованы следующие обозначения. Полуужирными стрелками в левой части схем показана *четвёртая* из центральных позиций – **антропогенная активность** индивидов и их групп, которую целесообразно трактовать как «трудовую деятельность по созданию соответствующего инструментария и результатов его применения»; пунктирными полуужирными стрелками в правой части схем показана *пятая* из центральных позиций – *антропогенная системная память личностно-производственно-социального* (процессы вовлечения результатов антропогенной активности в структуру – «тело» – соответствующей иерархической подсистемы Человечества).

В определении системной памяти многократно упоминается понятие «*структура*», а также прямым текстом говорится о запоминания, хранения и считывания значений некоторых функций (оптимизации приспособительного поведения).

Структуру обычно понимают как *внутреннее устройство* некоторого объекта, изменяющееся существенно медленнее темпа изменения тех происходящих в нём процессов, которые трактуют как поведение («функционирование») этого объекта (в некоторой внешней для него среде). То есть понятие «*структуры* объекта» отличают от понятия «процесса» в объекте, характеризуемого последовательностью и составом стадий и этапов деятельности всех его составляющих, главным образом по «существенному» различию характерных темпов их изменения. Но поскольку «существенность» – понятие субъективное, говорить о «неизменности» структуры реальных природных объектов можно лишь весьма относительно, и в терминах той или иной априорно выбранной единицы измерения темпов перемен. Фактически «структура» и «кинетика/динамика» плавно перетекают друг в друга, и граница между ними весьма условна.

Данной позиции есть множество подтверждений. Так, А.И.Лисин пишет [1999]: «Процессы, как известно, застывают, кристаллизуются в структурах. Соответственно ту информацию, которая воплощена в структурах, согласно Л.Бриллюэну, можно назвать структурной, или связанной. Утратившая дина-

мичность информация обретает “покой”: ей нет нужды передаваться далее, она опять “уходит в тень” материальности, её обязанность теперь – хранить качественную определенность данного объекта (в процессах жизни эта функция играет определяющую роль в виде нервного субстрата и получает собственное наименование – память)». О.Е.Баксанский отмечает [2001], что «в процессе эволюции существует примат поведения над структурой, то есть поведение чаще всего изменяется первым, а уже затем эволюционируют структуры, чтобы облегчить и усовершенствовать это поведение». Широко известна и более ранняя формулировка А.М.Молчанова [1967] на ту же тему: «нынешняя структура есть следствие вчерашней кинетики». И так далее.

Таким образом, можно констатировать, что в природных системах имеется некий единый – *структурный!* – носитель, обладающий широким спектром характерных времён запоминания, хранения и считывания информации (сравним: «разнообразные структуры (носители информации)» [Лисин, 2012, С.435]). С другой стороны, утверждают, что «... в самоорганизующихся системах информация может выступать причиной изменений в ее субстрате и структуре, служить фактором управления» [Дубровский, 2007]. А также, что: «... свойства структуры совпадают с хорошо известными свойствами информации: и та, и другая могут копироваться, размножаться и существовать во многих экземплярах. Оба понятия определены, как совокупность связей между объектами. Имеется только одно различие – в определении структуры вид связей не ограничен, а в определении информации связи – это соотношения свойств» [Саночкин, 2008]. Наконец, что «феномен информации самым тесным образом связан со структурой реальности и имеет определенную специфику своего проявления в различных компонентах этой структуры» [Колин, 2013].

Вывод напрашивается: именно *структура природной системы*, фиксирующая достигаемые в ходе перманентного поиска энергетически оптимальные её состояния, – т.е. как бы «нормированная» на такие состояния – и является *субстратом/носителем* содержащейся в ней информации, которую можно назвать *структурно-нормированной!* То есть структурно-нормированная информация

– это информация, отражающая не любые изменения, происходящие в природной системе, а – только и исключительно – изменения достаточно устойчивые, связанные с (близкие к) энергетически оптимальными состояниями, перманентно отслеживаемыми на всех иерархических уровнях во всех подсистемах природной системы.

Структурно-нормированная информация имеет место и проявляется в живой и личностно-производственно-социальной природе – в своей явной форме – по самому её определению (т.е. в силу наличия там системной памяти в «межъярусной» форме). Что же касается неживой природы, то, в силу существования там системной памяти лишь во «внутриярусной» форме [Гринченко, 2007], структурно-нормированная информация там локальна, и существует и проявляется лишь в отдельных иерархических поисково-оптимизационных контурах.

Другой аспект соотнесения структуры и информации – *идеальность*. Системная память как важнейший *структурный* элемент *идеальной* модели системы Природы, проявляющей свою материальную сущность в форме (само)управления, также является сущностью *идеальной*. Но информация, по А.И.Лисину, – именно «*идеальная сущность*». Таким образом, и с этой точки зрения структуру природной системы можно интерпретировать как *субстрат/носитель* содержащейся в ней *структурно-нормированной информации*.

Основной вывод: опираясь на информатико-кибернетическое модельное представление о системах неживой, живой природы и Человечества как о самоуправляющихся системах, можно утверждать, что важнейшая их *структурная* составляющая – *системная память* фиксации результатов поисково-оптимизационного приспособительного поведения элементов вышележащих иерархических ярусов в структуре нижележащих – является субстратом/носителем *структурно-нормированной информации* в указанных природных системах.

Список литературы

Ашмарин И.П. Загадки и откровения биохимии памяти. – Л.: ЛГУ, 1975. – 160 с.

Баксанский О.Е. Коэволюционные репрезентации в современной науке // Методология биологии: новые идеи (синергетика, семиотика, коэволюция). – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – С. 44-64.

Гринченко С.Н. Системная память живого (как основа его метаэволюции и периодической структуры). – М.: ИПИРАН, Мир, 2004. – 512 с.

Гринченко С.Н. Метаэволюция (систем неживой, живой и социально-технологической природы). – М.: ИПИРАН, 2007. – 456 с.

Дубровский Д.И. Информационный подход к проблеме сознание и мозг и перспективы искусственного интеллекта // Доклад на Междисциплинарном научно-теоретическом семинаре "Философско-методологические проблемы искусственного интеллекта" (Москва, ЦЭМИ РАН, 30 мая 2007 г.). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.scm.aintell.info/default.asp?p0=1&p1=36>

Коллин К.К. Философия информации: структура реальности и феномен информации. Доклад на 10-м заседании семинара «Методологические проблемы наук об информации» (Москва, ИНИОН РАН, 7 февраля 2013 г.). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.inion.ru/files/File/MPNI_10_Kolin_text.pdf

Лисин А.И. Идеальность. Часть 1. Реальность идеальности. – М.: Информациология, 1999. – 832 с.

Лисин А.И. Идеальное: Общая теория идеальности материи. – М.: Изд-во Икар, 2012. – 808 с.

Лихачев Д.С. Прошлое – будущему. Статьи и очерки. – Л.: 1985. – С. 65.

Молчанов А.М. Возможная роль колебательных процессов в эволюции // Колебательные процессы в биологических и химических системах. – М.: Наука, 1967. – С. 274-288.

Назаретян А.П. Цивилизационные кризисы в контексте Универсальной истории: Синергетика, психология и футурология. – М.: ПЕР СЭ, 2001. – 239 с.

Саночкин В.В. Информация – фундаментальная категория (концепция «Информация-структура») // 22 Всемирный философский конгресс, 30 июля – 5 августа 2008 года, Сеул, Корея. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.globalistika.ru/congress2008/Doklady/18015.htm>

Аннотация

Дается представление о «системной памяти» – памяти структур самоуправляющихся систем неживой, живой природы и Человечества, иерархически вложенных в рассматриваемую, о её прошлом поисково-оптимизационном приспособительном поведении. Приводятся аргументы в пользу структурного понимания сущности информации. На основе сравнения этих подходов делается вывод, что системная память является субстратом/носителем «структурно-нормированной» информации в указанных системах.

System memory of life and social as a substrate of information

S.N.Grinchenko

Abstract

Concept of “system memory” – the memory of self-controlling systems of inanimate, animate nature and Humankind structures, hierarchically invested in regarded, on its past search-optimizational adaptive behaviour is given. The arguments for structural understanding of information essence is given. On comparison factor of these approaches is concluded that the system memory ensues by the substrate/carrier of “structurally normalized” information in mentioned systems.