

□ Определение понятия жизнь (архив)

□ Жизнь является сложнейшей системой, поэтому любая попытка определения соответствующего понятия сталкивается с непреодолимыми трудностями: оно все время выскользывает за рамки всякого сколь угодно точного и обширного определения.

Учитывая это, благоразумно отказаться от непродуктивных усилий дать всеобъемлющее определение понятия «жизнь» и ограничиться его редуцированным представлением, в котором попытаться ухватить основную суть явления. [Переход к главе "Необязательность смерти"](#)

Информационное определение понятия жизнь

Начнем с трех предварительных определений.

Система – совокупность элементов, рождающая новое качество или свойство, которого нет ни у одного элемента по отдельности (Л. Берталанти, «Общая теория систем»). Элементы системы, образуют связи (взаимоотношения), обладающие той или иной степенью устойчивости.

Открытая система – та, которая свободно обменивается энергией, веществом и информацией с окружающей средой.

Динамическое равновесие – состояние принципиально неустойчивого равновесия системы с окружающей средой, поддерживаемое путем обмена материальными субстратами.

Теперь перейдем непосредственно к определению понятия жизнь.

Жизнь – открытая глобальная система (биосфера), устойчиво поддерживающая состояние динамического равновесия с окружающей средой, состоящая из значительного числа постоянно взаимодействующих открытых подсистем (видов), каждая из которых:

- - конкурирует с аналогичными подсистемами за ресурсы
- - использует одни подсистемы в качестве пищевого ресурса и одновременно служит пищевым ресурсом для других подсистем, что увеличивает замкнутость глобальной системы по веществу и энергии, тем самым, повышая ее устойчивость
- - образована большим числом однотипных элементов (организмов), способных к поддержанию динамического равновесия с окружающей средой в течение ограниченного цикла функционирования, в ходе которого конкурируют между собой за ресурсы и с высокой степенью точности воспроизводят подобные себе элементы
- - поддерживает, используя изложенную выше внутреннюю архитектуру, цикл базовых процессов работы с информацией в качестве основного инструмента конкуренции и обеспечения устойчивости:

- передача элементами подсистемы из поколения в поколение всего накапливаемого подсистемой объема знания
- генерация в процессе передачи новой информации
- распаковка ранее накопленного знания следующим поколением
- конвертация знания в необходимые для функционирования элементов ресурсы
- преобразование полученной ими новой информации в новое знание

Прокомментируем.

Связь архитектуры подсистемы «вид» со знаниевым циклом

Подсистема «вид» имеет внутреннюю архитектуру (пункт 3 определения), позволяющую ей максимально эффективно поддерживать циклы из базовых процессов работы с информацией.

С одной стороны, множественность актов воспроизведения следующих поколений элементов подсистемы (организмов) и неизбежно сопутствующие этому процессу ошибки (мутации) обеспечивают генерацию в подсистеме значительных объемов новой информации при переходе к каждому следующему поколению.

С другой стороны, множественность и достаточно высокая точность актов воспроизведения обеспечивают полноту передачи из поколения в поколение всего ранее накопленного подсистемой знания.

Распаковка знания происходит в процессе развития организмов.

Преобразование в знание новой информации, получаемой каждым следующим поколением вида в результате мутаций, происходит в ходе ее тестирования на полезность – естественного отбора – в процессе внутри- и межвидовой конкуренции.

Таким образом, архитектура подсистемы «вид» оптимальным образом поддерживает постоянно повторяющиеся циклы преобразования информации, которые для удобства будем называть знаниевыми. Естественный отбор сохраняет результаты тех из них, которые повышают устойчивость системы в целом. Это, собственно, и есть процесс эволюции – непрерывное развитие системы, сопровождающееся ее усложнением.

Смерть как необходимое условие биологической эволюции

Смерть освобождает площадку для тестирования новой информации от организмов, завершивших знаниевый цикл.

Если бы их жизненный цикл продолжался и после завершения ими знаниевого цикла, это привело бы к перенаселению занимаемых видами экологических ниш и невозможности появления в них новых элементов. Результатом стал бы эволюционный коллапс – замирание жизни на элементарном информационном уровне. Смерть обеспечивает возможность многократного перезапуска знаниевых циклов в условиях ресурсной ограниченности экологических ниш. Смерть, таким образом, является необходимым условием «жизни», поскольку по своему содержанию «жизнь» – это, прежде всего, эволюционный знаниевый процесс, а не жизненный цикл отдельных организмов.

Если бы эволюция случайно создала вид из бессмертных организмов, он практически мгновенно, по эволюционным меркам, исчез бы, будучи вытеснен видами из смертников, поскольку те в течение короткого промежутка времени оказались бы на более высоком эволюционном уровне, чем бессмертные.

Способность к смерти – необходимое условие участия в эволюционной гонке.

Устойчивость жизни

Жизнь – система чрезвычайно устойчивая к катастрофам. Любой остающийся в результате катастрофы ее фрагмент, не утративший способность поддерживать динамическое равновесие с окружающей средой, сохраняет и основное свойство жизни – способность поддерживать знаниевые циклы, которые позволяют системе продолжать накапливать новые знания, компенсирующие утерянные. Поэтому «жизни» даже уничтожение значимых фрагментов глобальной системы, вместе с заключавшимся в них знанием, не является необратимой катастрофой.

Три разных «жизни»

Имеется в виду, что жизнь в процессе эволюции прошла три качественно разных этапа развития:

- эра биологических организмов
- эра социальных организмов
- эра общественных организмов.

Основной характеристикой первого этапа является реализация знаниевых циклов на основе биологической памяти и биологического познания. Биологическая память реализована на «жестких» носителях информации – сначала РНК, затем ДНК. Биологическое познание представляет собой чисто эмпирический метод тестирования организмами новой информации, которая «вручается» части из них при зарождении в результате мутаций, на самих себе в процессе естественного отбора.

Эра социальных организмов связана с появлением мозга – устройства для быстрой работы с оперативной информацией. Невероятным достижением нового этапа стала возможность преобразование посредством мозга в знание не наследственной, а отражаемой информации. Скорость преобразования на порядки превысила ту, что обеспечивалась ДНК-структурами. Принципиальным недостатком мозга являлась невозможность прямой наследственной передачи следующим поколениям накопленного в нем знания. Этот недостаток был преодолен путем установления коммуникативной связи между поколениями: сначала элементарной – в рамках семьи, затем более сложной – в рамках социальных организмов, представляющих собой большие структурированные сообщества биологических организмов.

Таким образом, эра социальных организмов характеризуется появлением двух принципиально новых инструментов работы со знанием: социальной памяти и социального познания. Социальная память – механизм передачи из поколения в поколение негенетического знания путем установления коммуникации между поколениями. Социальное познание – тестирование информации исследователями с точки зрения ее полезности, фиксация результатов тестирования наблюдателями, распространение ими полученного знания в рамках социального организма. Отметим, что эмпирический характер тестирования новой информации при социальном познании сохранился, но в отличие от биологического познания у любопытного исследователя при удачном для него исходе испытаний есть шанс провести множество актов познания.

Неоспоримое эволюционное преимущество получали те группы, которые осуществляли социальное тестирование больших объемов информации, чем другие. Поэтому естественный отбор сформировал у социальных животных врожденный инстинкт любопытства, толкающий их тестировать на себе все новое.

Эра общественных организмов началась с появления человека. Общественные организмы – те же социальные организмы, только образованные людьми. С человеком эволюция совершила следующий буквально революционный шаг – дополнила социальное познание рациональным познанием на фундаменте абстрактного мышления.

Абстрактное мышление появилось как итог длительной тренировки мозга в ходе интенсивного использования и развития удобной и способной к существенному усложнению сигнально-символьной системы – речи. Внедрению голосовой сигнальной системы способствовало ее важное преимущество перед другими: возможность передачи сигналов вне зоны прямой видимости одновременно всем членам социальной группы, находящимся в зоне голосовой связи, и высокая, практически неограниченная вариативность сигналов. Толчок к развитию абстрактного мышления был дан возможностью генерировать сигналы-символы, обозначающие материальные объекты и явления, при отсутствии прямого контакта с ними.

Без возможности прикладного использования абстрактное мышление не получило бы должного развития, оставшись недоразвитым эволюционным изыском. Прежде всего, рациональный анализ предоставляет возможность выстраивать для достижения результата сложные последовательности действий, в том числе с применением посторонних предметов. Для их реализации требуется хороший инструмент – совершенные руки-манипуляторы, позволяющие конвертировать сложное знание в ресурсы. Поэтому для интенсивного развития абстрактного мышления были необходимы «золотые» руки.

Человек – биологический организм с совершенными руками-манипуляторами и развитой сигнально-символьной системой (речью), подарившими ему абстрактное мышление. Те обезьяны, которые по строению гортани оказались принципиально не способны к сложному звукообразованию, так и остались обезьянами, несмотря на свои совершенные руки-манипуляторы. А из обезьян способных к сложному и связному звукообразованию эволюционную гонку выиграл один вид. Злые языки утверждают, что безжалостно истребив подобные ему, эволюционировавшие в том же направлении.

Несомненно, что рациональное познание стало прорывом. Однако у общественных организмов сохраняются элементы социального познания, дополненные рациональным осмыслением получаемых результатов. Социальное познание применяется, когда человек упирается в границы возможностей рационального познания или же когда познавательный процесс лимитирован по времени. Яркий пример – испытание на себе новых вакцин или первые испытательные полеты: коллеги исследователя независимо от исхода испытаний сохраняют добытое им знание. Расследование любой авиакатастрофы является рациональным анализом вынужденного акта социального познания, а полученное знание способствует повышению безопасности полетов.

Чтобы уменьшить вероятность отрицательного результата человек стал проводить предварительные этапы социального познания на организмах из других социальных групп: мышах, свиньях, Белках со Стрелками, и т.д.

Отметим, что с появлением на каждом из этапов эволюции новых механизмов познания, прежние механизмы не прекращали своей работы, но их скорость и эффективность относительно новых падала. Эра социальных организмов началась тогда, когда скорость и эффективность социального познания превысила скорость и эффективность биологического познания. У общественных организмов скорость и эффективность рационального познания на порядок превысила скорость и эффективность биологического и социального познания.

По мере перехода от одного этапа эволюции к другому несколько изменилось и содержание знаниевого цикла в связи с изменением доминирующего механизма познания. Начиная с эры социальных организмов, он трансформировался в следующий цикл базовых процессов работы с информацией, который сформулировал для социосистемы (подсистемы, образуемой общественными организмами) С.Б.Переслегин ([ссылка](#)):

- познание
- обучение
- конвертация знания в необходимые для жизни ресурсы
- управление знанием.

Собственно, в результате обобщения данного знаниевого цикла на этап биологической и социальной эволюции и получилось то «информационное» определение жизни, которое мы здесь обсуждаем.

Знаниевый цикл в эру социальных организмов и в эру общественных организмов отличается главным образом содержанием процесса познания: у социальных организмов – познание чисто эмпирическое, у общественных – доминирует рациональное познание. Кроме того, у социальных организмов управление знанием находится в абсолютно зачаточном виде.

В заключение, сведем воедино характеристики аппаратной базы знаниевых циклов на разных этапах эволюции:

- эра биологических организмов – биологическая память и биологическое познание
- эра социальных организмов – биологическая и социальная память, биологическое и социальное познание
- эра общественных организмов – социальная память, социальное и рациональное познание.

Поддержание знаниевых циклов остается основным свойством глобальной системы «жизнь» независимо от этапа эволюции.

Неестественный отбор

Напомним, что естественный отбор подразумевает преобразование информации в знание путем тестирования ее организмами на самих себе в процессе конкуренции и борьбы за выживание. Рациональное познание – эффективный метод преобразования информации в знание посредством логического анализа, протекающего вне естественного отбора. Его скорость на порядок превысила возможности протекавших в рамках естественного отбора биологического и социального познания, в результате чего человек как вид оказался вне естественного отбора.

Это подтверждается впечатлением, что, создавая человека, эволюция как будто «задвинула» принципы естественного отбора. Интересная характеристика данному эволюционному происшествию дана С.Б.Переслегиным ([ссылка](#)): «Представьте себе некое «божественное КБ», где ангелы предлагают Всевышнему «конструкции», из которых некоторые запускаются в серию, некоторые зарубаются на корню, а потом те, которые были запущены в серию, соревнуются на Земле: какая модель окажется лучше, успешнее. В такой полушуточной схеме ситуация с Человеком Разумным чрезвычайно интересна. Дело в том, что эта модель, с одной стороны, предельно неудачна. Даже создается такое впечатление, что «конструкторы» просто посмеялись над божественным «Заказчиком», предложив ему нежизнеспособный проект. Ну, посмотрите сами на наш вид глазами конструктора! Человек получил от природы в наследство прямохождение и огромный объём мозга, вообще говоря, ему не нужный. Две эти вещи - прямохождение и огромный объём мозга - связаны между собой очевидной отрицательной обратной связью: по вполне понятным причинам большой объём мозга требует большой головы, а прямохождение подразумевает узкий таз. Отсюда возникает естественная проблема с беременностью и то обстоятельство, что человеческий детёныш рождается принципиально недоношенным. Вообще говоря, при размерах человека беременность должна длиться одиннадцать-двенадцать месяцев. Но это невозможно, потому что размеры ребёнка не давали бы возможности совершить естественные роды. Даже и с девятью месяцами беременности, как легко заметить, роды, в общем-то, остаются проблемной ситуацией для женщины.

То есть, «конструктор» собрал свою модель «Человек Разумный» на последнем пределе. Ещё чуть-чуть «подвинуть» размеры таза матери и головы ребёнка, и вид просто не выживет. И так все делается на пределе, и мать во время родов и сразу после них совершенно беспомощна, а новорожденный младенец без матери нежизнеспособен.

Ко всему прочему, мы получили в подарок от природы чрезвычайно долгий период детства. Считая чисто формально: до полового созревания, он составляет по минимуму двенадцать с половиной лет. А в прежние времена, когда питание было похуже, - и все шестнадцать. И при этом - сравнительно низкая продолжительность взрослой репродуктивной жизни. Сравните: даже считая среднюю продолжительность жизни человека за сто лет (что «зашкаливает» даже на уровне двадцать первого столетия, я уже не говорю про эпоху палеолита, когда средние цифры продолжительности жизни лежали между 30 и 40 годами), и, считая за тринадцать лет время полового созревания, мы получаем коэффициент отношения продолжительности взрослой жизни к длительности периода взросления порядка семи с половиной сегодня и не выше трех в доисторическую эпоху. Три - это, конечно, невероятно мало. Сравните Человека, например, с кошкой, которая живёт двадцать лет, имея период созревания меньше года. Коэффициент порядка двадцати, и кошка приносит в помёте в среднем не менее трех-четырёх котят. То есть, по элементарной расчётной логике кошек на земле должно быть гораздо больше, чем людей. Но на самом деле это не так.

Мы, однако, еще не завершили анализ «конструкционных эксцентричностей» в проекте «Хомо Сапиенс». Человек постоянно вынужден был заниматься созданием специальной «среды детства», для того, чтобы поддерживать существование матери с маленьким ребёнком. Это потребовало от вида колоссальнейших усилий, и до сих пор требует. То есть получается, наш биологический вид с самого начала был обременён почти неразрешимой задачей. Ну, а уж, то, что у человека нет ни приличных когтей, ни хороших зубов - об этом говорить не надо, мы это и так все знаем.

Правда, в ответ на это природа дала человеку два странных достоинства:

Первое. Даже не понятно достоинство это или недостаток. Это наша гладкая кожа, почти лишённая шерстяной защиты, зато обладающая огромным количеством потовых желёз. Такая кожа дала человеку уникальнейшую в своём роде нишу - нишу «полуденного хищника». Дело в том, что человек с его системой за счет обильно потоотделения мог оставаться активным даже в полдень, когда все крупные хищники лежат, желательнее не только в теничке, но и в воде, поскольку шерсть у них тёплая, хорошая, и в жару им очень трудно.

А второе - это уже указанные мной большие объёмы мозга, совершенно непонятно для чего созданные, абсолютно ненужные в условиях тропического леса, но обладающие огромным потенциалом к развитию».

О балласте

Большинство организмов любого вида проживают нулевой знаниевый цикл – не иницируя актов познания. На первый взгляд они являются эволюционным балластом, но это только на первый взгляд.

Если подсистема в большинстве своем будет состоять из познающих элементов, то она склонна к потере внутренней идентичности и устойчивости. Адаптационные механизмы подсистемы, реагирующие на появление нового знания, могут не успевать за скоростью его появления, что опасно с точки зрения устойчивости подсистемы, а информационная структура, формирующая идентичность вида, будет катастрофически быстро размываться новым знанием, препятствуя формированию устойчивой идентичности.

Также, если знание будет прибавляться излишне быстро, оно будет некачественно тестироваться и частично теряться вследствие нехватки передающих его консервативных элементов.

Непознающие являются тем консервативным звеном, которое придает подсистеме устойчивость в ее развитии. Без него эволюция, приобретающая в скорости, явно потеряет в качестве и устойчивости.

Не исключено, что одной из причин текущей неустойчивости социосистемы является огромный объем генерируемого внутри нее нового знания. Не случайно у [С.Б.Переслегина](#) в сформулированном им для социосистемы знаниевом цикле (см. выше) появился новый базовый процесс – «управление знанием». С одной стороны, это рациональное управление структурой знания и внутренними информационными потоками. С другой стороны, это может быть рефлекторное, не зависящее от человека глобальное управление со стороны социосистемы скоростью познания, синхронизирующее объемы присвоения знания с возможностями его усвоения социосистемой. Вполне возможно, что обозначившиеся во всем мире проблемы с образованием являются инстинктивной реакцией социосистемы на «отравление» знанием – реализуемыми ею мерами по уменьшению объемов его генерации. Если вспомнить определение системы в начале работы, то социосистема, как и всякая другая система, обладает свойствами, которых нет у каждого из ее элементов в отдельности, поэтому ее «видение и решения» могут не совпадать с нашим представлением о правильности образования.

Последствия знаниевого отравления наглядно иллюстрирует типичная ситуация, когда большие объемы знания присваиваются «отсталыми» этносами, эволюционно не готовые к его усвоению. В результате, происходит потеря ими внутренней устойчивости. Если убрать внешнюю силу в качестве стабилизирующего их фактора, то катастрофическая дестабилизация таких этносов неизбежна: внутри них и между ними начинаются войны всех против всех, в итоге которых знаниевые циклы и объем сохраняемого при передаче знания деградируют (в отсутствии искусственной внешней поддержки) до приемлемого для этносов уровня.

Яркие художественные примеры отравления социосистемы знанием представлены в романах К.Воннегута «Колыбель для кошки» и «Галапагосы». «Галапагосах», в частности, описан случай обратной эволюции социосистемы, позволивший ей вновь обрести устойчивость.

Необязательность смерти

Рациональное познание сняло принципиальное ограничение на объем информации, которую способен преобразовывать в знание один человек в своем индивидуальном знаниевом цикле. Таким образом, смерть перестает быть необходимым событием, иницирующим новое познание, и увеличение продолжительности жизни «человека познающего» уже не является антиэволюционным трендом.

Так получилось, что средняя продолжительность жизни человека непрерывно росла, причем у активно занимающегося познанием оказалась заметно выше, чем у «человека биологического». Этому можно найти массу видимых логических объяснений, но в этом точно содержится элемент эволюционной целесообразности.

В заключение, совсем кратко:

Инвариантное определение понятия жизнь

Нет доказательств тому, что жизнь не может быть реализована на другой биохимической аппаратной базе, и что

архитектура системы и сам знаниевый цикл не могут принимать другие формы. Поэтому сформулированное выше определение жизни, в общем-то, следует считать определением именно земной формы жизни.

Красивое информационное определение жизни, инвариантное к биохимической форме ее реализации, дал А.А.Ляпунов: жизнь – это высокоустойчивое состояние вещества, использующее для выработки сохраняющих реакций информацию, кодируемую состояниями отдельных молекул. Его недостаток в краткости: в принципе, под это определение подходит любой кристалл.

Инвариантная форма приведенного в начале работы определения жизни может выглядеть следующим образом:

Жизнь – открытая система, находящаяся в состоянии устойчивого динамического равновесия с окружающей средой, поддержание которого возможно в результате использования ею знаний, получаемых из инициируемых системой знаниевых циклов:

- преобразование отражаемой системой информации в знание
- сохранение и передача знания во времени
- конвертация знания в необходимые для поддержания динамического равновесия ресурсы.

Если нам потребуется визуализировать скрытый в определении механизм познания, мы тут же упрямся в необходимость доопределения знаниевых циклов и тех особенностей архитектуры системы, которые позволяют их поддерживать. В случае с земной формой жизни мы придем к определению, сформулированному в начале работы. Такова особенность всех сложных определений – их объем зависит от задаваемой глубины определения.

На этом можно закончить. Отметим только, что определение жизни будет неполным, если не доопределить два наиболее часто встречающихся термина: информация и знание. Следующая работа будет посвящена их описанию, но не только: в первую очередь, короткому анализу семантических проблем, неизбежно возникающих при попытке введении таких сложных определений, как жизнь, информация, знание и пр.