



*Принцип всеобщности информации - принцип деятельности интропии, интропизации, интропизации, закона эволюции - парадигма экпорта интропии - закон физико-матричной эволюции, чешского машинного системы с синхронизированным интерфейсом*

Известно, что в научной литературе есть две точки зрения на природу информации: одна концепция, исходящая из того, что информация является свойством всех материальных систем, и другая, отказывающаяся в существовании информации в неживой природе. В соответствии с этим последним до сих пор во многих работах, посвященных социальным проблемам экологии, мы встречаем обсуждение, как правило, лишь вещественно-энергетических аспектов взаимодействия общества и природы при игнорировании проблемы информации в онтологическом плане [15].

Однако исследование, проведенные нами, позволяют считать, что точка зрения ученых, отрицающих наличие информации в неживой природе, является непродуктивной. Более того, можно со всей уверенностью утверждать, что материя сама по себе является носителем информации, поскольку каждая ее частичка (на любом из допустимых рассмотрению уровней) обладает определенной структурой, т.е. может служить моделью для некоторой самоорганизующейся системы. Откуда следует, что система управления такой самоорганизующейся системы, оперирующая этим кодом, должна быть системой с циклическим управлением - системой, выделяющей ценную информацию [3].

Что же такое ценная информация и чем она отличается от обычной информации? Что такое интропия? Справедлив ли принцип допозитивности интропии и информации? Что такое смысл информации? Как это можно понять, если эти вопросы тесно связаны с проблемой онтогенетического и филогенетического развития живых систем, а значит и с вопросами эволюции вообще, включая проблему направления развития общества и природы, которое многими учеными оценивается как тушковое.

В связи с этим возникают проблемы управления взаимодействием общества и природы, позволяющего преодолеть деструктивное развитие цивилизации. Как это следует из наших предыдущих исследований, инструментом такого управления, как это не парадоксально для нашей цивилизации, которую многие ученые окрестили машинной, имея в виду возможность подчинения в постчеловеческом мире человека машине [8], могут стать человек-машинные системы, оснащенные компьютерами. Более того, можно с уверенностью утверждать, что использование компьютера, взаимодействие с которым осуществляется через посредство синхронизированного интерфейса [4], предлагаемого автором, является тем единственно правильным ответом на человеческие вопросы о взаимоотношениях условия существования.

### Проблема смысла информации и ее связь с понятиями интропии, информации, ценной информации

Действительно, согласно определению интропии есть мера неопределенности, или мера неупорядоченности. Но это же означает, что она является также информацией об этой неопределенности, неупорядоченности.

Не случайно Шеннон назвал величину

$$I_1 = - \sum_{i=1}^M p_i \log_2 p_i \quad (1)$$

информационной энтропией. Величина  $I_1$  может рассматриваться и как мера неопределенности, неупорядоченности, и как мера определенности, упорядоченности, приходящейся на одну букву некоторого алфавита из  $M$  букв при условии, что отсутствует корреляция между буквами, после устранения этой неопределенности.

По определению, формула (1) не зависит от длины сообщения, что означает, что она может характеризовать структурность, упорядоченность текстов, построенных на некотором алфавите. Так, для русского языка  $I_1 = 4,35$  бит, для английского языка  $I_1 = 1,03$  [5, с.144].

Но в языках имеются корреляции между буквами - определенные частоты встречаемости уже не отдельных букв, а их парных, тройных, четверных и т.д. сочетаний.

Текст, с этой точки зрения, представляет собой сложную цепь Маркова - вероятность появления данной буквы на данном месте зависит от того, какие буквы ей предшествовали.

По мере учета все более протяженных корреляций возрастает сходство полученных "текстов" с реальными языками (смотри опыты, сделанные математиком Р.Л. Добрушиным [5]).

Последовательные значения информационной энтропии при учете все более протяженной корреляции для русского языка известны:

$$\begin{array}{cccc} I_0 & I_1 & I_2 & I_3 \\ 5,00 & 4,35 & 3,52 & 3,01 \end{array}$$

Для английского языка Шеннон провел более далекие оценки:

$$\begin{array}{cccccc} I_0 & I_1 & I_2 & I_3 & I_4 & I_5 \\ 4,76 & 4,03 & 3,52 & 3,10 & \dots & 2,1 \dots & 1,9 \end{array}$$

Все эти значения информационной энтропии характеризуют структурность, упорядоченность текстов. Однако тексты, построенные с учетом все более продолжительных корреляций, так и не обретают смысла, другими словами, такая упорядоченность не делает их осмысленными.

Как это можно понять из исследования, проведенного нами и изложенного в [16], составленные таким образом тексты не могут обрести смысла, разве что случайно. Причина этого кроется в том, что смысл задается не на языковом уровне. Иначе говоря, это означает, что информационные энтропии, учитывающие все более протяженные корреляции, характеризуют упорядоченность или неупорядоченность, т.е. структурность текста без учета цели, направления, цели, другими словами является характеристикой абстрактной, характеризующей упорядоченность, структурность некоторого материального образования вообще, без учета его природы. В этом смысле, различия между энтропией и информацией просто нет. Именно поэтому формула (1) совпадает с формулой для энтропии, приходящейся на одну молекулу [5, с.148],

$$S_1 = -k \sum_{i=1}^N p_i \log p_i \quad (2)$$

с точностью до коэффициента, величина которого определяется единицей измерения, используемой в расчетах. Вывод, который можно сделать на основе этого, состоит в том, что величину, определенную Шенноном как информационная энтропия, не следует считать информацией, приходящейся на один символ некоторого алфавита при получении этого символа. Это все та же энтропия, выраженная в битах.

Обозначенный нами подход к понятию информации обнаруживает явное противоречие, которое содержится в рассуждении американского теоретика А.Кастлера [5, с.157]. Допустим, что я кладу чемодан в автоматическую камеру хранения на вокзале и задаю некоторый четырехзначный номер, зная который я сумею открыть камеру. Я создал информацию, запомнив (или записав) эту случайно выбранную последовательность четырех чисел. Создано  $\log_2 9000 = 13,13$  бит информации.

Но так ли это? Создается ли здесь информация? На наш взгляд, она не создается, а всегда присутствует здесь, как впрочем в любом из четырехзначных номеров.

Наше утверждение справедливо, поскольку, согласно обыденному пониманию понятия информации, она представляет собой любые сведения без учета их содержания. Величина же  $\log_2 9000 = 13,13$  бит есть не что иное, как величина меры неопределенности, характеризующей структурность, упорядоченность совокупности четырехзначных номеров, и также является информацией, но уже наделенной смыслом, т.е. ценной информацией. Это мы наделили ее смыслом, ибо положили, что она может быть получена путем определенного целенаправленного преобразования, имеющего целью определить структурность, упорядоченность или неупорядоченность некоторой информационной совокупности. Но в этой информационной совокупности для нас ценен, т.е. имеет смысл, только один номер, а именно тот, набрав который мы услышим щелчок, происходящий от срабатывания механизма запора ящика камеры хранения. Как момент выбора этого номера, так и момент срабатывания механизма запора замка ящика камеры хранения можно считать моментами рождения ценной информации, поскольку в эти моменты

устраняется неопределенность. Но это устранение неопределенности произошло за счет достижения некоторой цели. (В нашем случае цель эта - открытие (воображаемое или реальное) ящика камеры хранения).

Но достижение цели может быть и постепенным, т.е. через достижение промежуточных целей, последовательно шаг за шагом уменьшающих неопределенность, существующую в системе. Но это же значит, что ценность, содержательность информации, с которой мы имеем дело, может быть совершенно различной [2]. Откуда можно предположить, что ценная, содержательная информация, описывающая некоторое событие, как бы содержится в неявном виде (в виде информации в среде, в которой происходит это событие, и условиях, его вызывающих). Это означает, что информация, как таковая, не возникает вдруг и не создается, она как бы незримо присутствует всюду, пронизывает все и вся и является, таким образом, атрибутом материи.

Информация становится ценной только тогда, когда она структурируется в направлении к цели, сопрягается с целью. Как мы уже знаем, такое структурирование происходит мгновенно [2], а момент такого структурирования и является моментом создания ценной информации. Таким образом, только ценная информация, в отличие от обычной, обладает способностью создаваться. Создается она из обычной информации, сопрягаемой с целью.

Однако ценность информации понятие относительное. Она проявляется в результатах рецепции информации и непосредственно связана с уровнем рецепции. В [5] приводится простой пример, демонстрирующий ценность тома 2 "Курса высшей математики" В.И. Смирнова. Эта книга содержит богатую информацию. Однако какова ее ценность? В ответ приходится спросить - для кого? Для дошкольника она нулевая, так как он не обладает достаточной подготовкой, достаточным уровнем рецепции и не в состоянии эту информацию воспринять. Для профессора математики - тоже нулевая, так как он все это хорошо знает.. Максимальной ценностью эта информация обладает для студентов того курса, которым книга предназначена.

Однажды хоть раз для кого-то сделавшись ценной, т.е. став структурированной, она становится знаниями и может быть зафиксирована. В зависимости от обстоятельств и условий она опять может стать ценной. Ценность ее восстанавливается, если она актуализируется, т.е. сопрягается с чьей-то целью. Таким образом, ценная информация - это структурированная информация, которая актуальна, которая действительна и ориентирована на определенную цель.

Однако проблема объяснения возникновения ценной информации не так уж проста. В примере с замком камеры хранения вроде бы все ясно - мы сами наделяем смыслом один из номеров из заданной информационной совокупности. Однако в чем можно усмотреть возникновение смысла в процессах самопроизвольных, характерных для систем с самоорганизацией, таких, скажем, как конденсация воды из невидимого пара или превращение воды в кристаллы льда в процессе ее замораживания, которые без сомнения также являются процессами возникновения ценной информации?

Прежде всего, цель, а следовательно, и смысл этих процессов заключается в том, что при существующих внешних условиях, таких, как температура, давление и т.п., эти процессы идут в направлении более устойчивых состояний. Это означает, что смысл как цель, в направлении которой осуществляется структурирование, состоит в движении по направлению к состоянию с максимальной устойчивостью при наличных условиях внешней среды, другими словами, достижение максимальной устойчивости системы при наличных условиях внешней среды и представляет собой цель и смысл процесса структуризации ценной информации.

В примере с кодом для замка ящика камеры хранения выбранный нами код (номер) приводит замок, через его срабатывание, в состояние с большей устойчивостью, являющейся, таким образом, смыслом выбранного нами кода.

То же характерное свойство было замечено в механизмах порождения речи как порождения ценной информации. Как отмечает Н.Д. Арутюнова, предметом общения всегда служат отклоняющиеся явления, единичные события, индивидуализированные свойства, в то время как повседневность не возбуждает потребности в коммуникации. Банальность подразумевается молча, речь всегда начинается там, где порядок нарушен [4, с.107]. Другими словами, речь и призвана бывает перевести систему в упорядоченное, иначе говоря, устойчивое состояние. И в этом смысле, смысл как физических, так и

биологических, и психолингвистических процессов один и тот же - достижение устойчивости.

Это же означает, что достижение устойчивости возможно только лишь через действие (либо физическое, либо мысленное) по сопряжению всех элементов структурной цепочки, составляющих некоторую ценную информацию, с предметом, который она означает. Для достижения устойчивости порождаемый речью текст должен найти опору в обозначаемом предмете.

Из изложенного выше следует вывод, что смысл всякой ценной информации для некоторой системы, ее ценность, содержательность, определяется тем, насколько истинной - устойчивой становится система в результате ее восприятия и использования, что в случае с речью означает, что ее порождение и служит достижению такой устойчивости. Откуда можно сделать вывод, что не существует никакого принципа дополнителности между энтропией и информацией. Или же другими словами, что энтропия, будучи ценной информацией, служит индикатором степени бесцельности, степени потери упорядоченности, степени потери структурированности информации в системе, т.е. мерой потерь и индикатором негативных изменений, происходящих в некоторой системе, иными словами, мерой омертвления системы. Для самоорганизующейся системы энтропия служит мерой ее отклонения от состояния с максимальной устойчивой неравновесностью (в смысле Э.С. Бауэра), которое она занимала в прошлом, и мерой ее приближения к состоянию с максимальной устойчивостью или, как принято говорить, к состоянию с максимальной энтропией - смерти.

Ценная же информация - это информация, структурированная в направлении к цели - актуальная структурированная информация - ведущая к устойчивости системы. С потерей актуальности ценная информация превращается в просто структурированную информацию - знания, которые самоорганизующаяся система запасает в памяти для использования в будущей актуальной ситуации. Другими словами, структурированная информация - это ценная информация, лишенная актуальности, но сохраняющая направленность к цели, т.е. упорядоченная информация, количество которой в системе может характеризовать упорядоченность, а значит и устойчивость системы вообще.

Важность полученных нами выводов заключается прежде всего в том, что они позволяют совместить и осмыслить казалось бы несовместимые до сих пор представления, заключающиеся в понятии "эволюция".

### Эволюция Дарвина и эволюция Больцмана

Действительно, после того, как Дарвин открыл в 1859 году законы биологической эволюции [12], стало очевидным, что материи свойственно стремление к усложнению, самоорганизации. Ключевые элементы учения Дарвина: идея флуктуаций, случайного отбора, стохастических процессов, и идея эволюции, необратимого зарождения новых структур. Полную противоположность этому представляет собой второй закон термодинамики - закон возрастания энтропии, открытый шесть лет спустя Клаузиусом. Согласно закону Клаузиуса, в изолированной системе энтропия стремится к максимуму, в результате чего торжествует хаос. Система приходит в равновесие, необратимые процессы - к конечной остановке.

Позже Больцман применил идею "эволюций" к поведению газов. Его главный вывод: энтропия тесно связана с вероятностью, отбором, что означает поразительное сходство с тем, что открыл Дарвин.

Однако результат Больцмана противоположный: вероятность становится максимальной при достижении полного единообразия; приближение к устойчивому состоянию означает забвение первоначальной структуры, ее уничтожение. Как же совместить результаты Дарвина и Больцмана? Как совместить представления о неизбежном разрушении любых структур и их созидание, самоорганизацию?

Как это следует из полученных нами результатов, как в первом, так и во втором случае системы стремятся ко все большей устойчивости, определяемой наличными в данный момент внешними условиями. Однако, если согласно второму закону термодинамики, описывающему эволюцию систем без признаков самоорганизации, такая система стремится к своему максимальному устойчивому состоянию с потерей памяти о своей первоначальной структуре, то в случае эволюции систем с самоорганизацией, закон, описывающий такую

эволюцию, должен отражать движение системы к ближайшему состоянию устойчивой неравновесности посредством запоминания своей структуры, т.е. благодаря процессу структуризации ценной информации.

Как мы уже знаем, это хорошо нам знакомый процесс выделения инвариантов. Откуда с необходимостью следует, что этим законом является сформулированный нами фундаментальный закон управления-обучения [3], который в соответствии с только что полученными результатами может быть уточнен, а следовательно, и переформулирован и будет звучать уже так: **управление - это диалектическое единство процессов создания свобод (избыточности-разнообразия информации) и их редукции (устранения избыточности - выделения ценной информации - инварианта) в соответствии с целью управления.**

Как можно видеть, это и есть тот механизм, который имел в виду Эрнст Бауэр, формулируя свой всеобщий закон биологии: “живые системы никогда не бывают в равновесии и исполняют за счет своей свободной энергии постоянную работу против равновесия, требуемого законами физики и химии при существующих внешних условиях” [1, с.43].

Таким образом, сформулированный нами фундаментальный закон управления-обучения является законом супплементарным - законом дополнением - для второго закона термодинамики, чем снимает проблему несоответствия поведения систем с самоорганизацией этому фундаментальному закону. Это можно видеть на примере системы “хищник-популяция”.

Действительно, не будь хищников, число нехищных животных могло бы неограниченно расти. В результате могли появляться большие, неполноценные животные, что свидетельствовало бы о росте энтропии в системе “популяция”. Чтобы этого не происходило, природа “произвела” хищников, которые, являясь “санитарами”, регулируют количество и качество нехищных животных. Более того, “природа” беспокоится о сохранении необходимого количества хищников. Как отмечает Конрад Лоренц [10], в драке двух волков побежденный волк становится казалось бы в невероятную для него позу - он подставляет победителю незащищенную шею. т.е. место, где расположена яремная вена! Кажется, что вот-вот зубы победителя вскроют яремную вену побежденного. Но именно эта поза побежденного заставляет победителя прекратить нападение: он, будучи разъярен, дрожит и шелкает зубами, однако просто “не в силах” тронуть шею противника! Ее вид - запретный код, который действует как мощный блокиратор агрессивных действий победителя. Но стоит побежденному слегка изменить позу, как атака тут же возобновляется. Такого рода “сдерживатели” отнюдь не являются редкостью в природе, напротив, они настолько распространены, что мы привыкли к ним и не замечаем. Старая пословица гласит, что ворон ворону глаз не выклюет. Как справедливо отмечает Лоренц, подобные психические механизмы необходимы всем вооруженным животным. Если бы ворон клевал в глаз самку и молодых, так же, как он клюет всякий движущийся и блестящий предмет, то сейчас уже не было бы этих птиц на земном шаре. Точно так же, если бы собака или волк кусали в шею своих партнеров по стае, то эти виды животных определенно подверглись бы самоистреблению в течение короткого времени [10].

Именно поэтому система “хищник-популяция” обладает достаточной устойчивостью и способна эффективно эволюционировать. Таким образом, эти два закона не противоречат друг другу, а дополняют друг друга. Это же отмечает И.Р. Пригожин, ссылаясь на Мишеля Сёра, говорившего об уважении крестьян и моряков к окружающему миру. “Они знают, что не властны над временем и что умножение всякой живой твари никого не теснит - это процесс самоуправляющегося изменения, который греки называли *physis* - природа [13].

В системе “хищник-популяция”, таким образом, выполняются оба закона - и второй закон термодинамики и закон управления-обучения, которые можно было бы объединить в одном. И тут надо сказать, что, формулируя свой всеобщий закон биологии, Э.С. Бауэр, по-видимому, не мог знать многих закономерностей, существующих за пределами биологии, которые описываются как регулятивные процессы, т.е. процессы с обратной связью, что позволяет заключить, что этот закон справедлив для всех материальных систем, поскольку все, что мы видим вокруг нас, есть результат его разрушительной и созидательной работы. Другими словами, такой закон по существу является “сквозной” эволюционной закономерностью, описывающей самоорганизацию Вселенной на всех ее структурных уровнях”.

Этот закон можно назвать законом эволюции: эволюция материальных систем протекает как диалектическое единство процессов разрушения и процессов созидания - процессов роста в них энтропии, описываемых вторым законом термодинамики, и процессов возникновения в них самоорганизации, подчиняющихся закону управления-обучения, интенсивность которых зависит от того, насколько удалены эти системы от состояния равновесия - состояния с максимальной энтропией.

Однако значение полученных нами результатов не исчерпывается только этим. Оно более значительно своими следствиями и, в частности, необходимостью признать ложной парадигму, которая является определяющей в настоящее время во взгляде на развитие мира и утверждающей, что самоорганизация в системе и ее эволюция возможны только лишь при условии экспорта энтропии в окружающую среду.

### О парадигме экспорта энтропии

Типичным примером рассуждения на эту тему является рассуждение [9, с.353], которое мы приводим с некоторыми сокращениями:

Самоорганизующейся является такая система, упорядоченность которой со временем возрастает. Пусть упорядоченность системы  $R_0$  в момент  $t_0$  определяется выражением

$$R_0 = 1 - H_0 / H_m \quad (3)$$

где  $H_m$  - максимальное значение энтропии в системе, а  $H_0$  - энтропия системы в момент  $t_0$ . Пусть энтропия системы в момент времени  $t_1 = t_0 + \Delta t$  равна  $H_1$ , а ее упорядоченность

$$R_1 = 1 - H_1 / H_m \quad (4)$$

Допустим, что максимальная энтропия системы  $H_m$  не изменяется. Тогда система будет самоорганизующейся, если  $R_1 > R_0$ . Но для этого должно выполняться условие  $H_1 < H_0$ , а следовательно,

$$H_1 - H_0 = \Delta H < 0, \quad (5)$$

а так как  $\Delta t > 0$ , то

$$\Delta H / \Delta t < 0 \quad (6)$$

Условие (6) означает убывание во времени энтропии замкнутой системы, что противоречит второму закону термодинамики и, следовательно, невозможно.

Отсюда автор [9] делает вывод: "чтобы упорядоченность какой-либо системы возросла, она должна получать извне энергию и порядок (негэнтропию). При этом, разумеется, энтропия среды будет увеличиваться еще в большей степени, чем уменьшается энтропия самоорганизующейся системы, а следовательно, энтропия некоторой системы, содержащей самоорганизующуюся систему и источники энергии и порядка, будут в целом увеличиваться, хотя в одной ее части - самоорганизующейся - она будет убывать.

Таким образом, самоорганизующиеся системы могут существовать только в качестве своеобразных исключений из общего правила существования физических систем, всасывая "энергию" и порядок из окружающей среды и нанося ей (среде) тем самым "непоправимый ущерб".

Как заключает далее автор [9], "Эти выводы полностью согласуются с нашими наблюдениями над единственным известным видом самоорганизующихся систем: живыми организмами и их совокупностями".

Однако, как это следует из результатов, полученных нами, это далеко не так. Прежде всего следует сказать, что хотя наличие потерь, т.е. наличие некоторого уровня энтропии в системе неизбежно, что описывается вторым законом термодинамики, опровергающим существование "вечного двигателя", однако опасное увеличение энтропии как внутри системы, так и во внешней по отношению к системе среде не является фатальным. Наличие в системе некоторого уровня энтропии является следствием неэффективной ее работы по структурированию ценной информации. Это можно видеть на примере системы "хищник-популяция". Факт этот означает, что не является достаточно корректным известное теоретическое положение, заключающееся в том, что самоорганизующая система для своего самосохранения и выживания, т.е. для эффективной эволюции, должна осуществлять экспорт энтропии во внешнюю среду, что в настоящее время в силу ложного

признания справедливым принципа дополнительности энтропии и информации, иногда понимается чуть ли не как необходимость ее искусственного создания во внешней среде, о чем, правда, стыдливо замалчивается.

Полученные нами результаты говорят о необходимости признания концепции всеобщности информации, о признании того, что информационный аспект взаимодействия в природе и обществе несомненно приоритетнее вещественно-энергетического [15] в силу феноменологичности понятия информации, что означает, что для выживания и эффективной эволюции самоорганизующейся системы, т.е. для создания в ней организации и порядка, она должна осуществлять процесс структуризации ценной информации.

Ясно, что для осуществления этого процесса (работы против сил разрушения) система должна быть открытой и организовывать поступление в нее энергии или вещества для обеспечения в ней энергетического процесса и самой разнообразной информации (также в виде вещества), поступление которых, как мы знаем из жизни, система на определенном уровне развития может организовывать в обмен на ценную информацию, создаваемую ею самой и признаваемую таковой другой системой, с которой она вступает в отношения обмена.

Изложенное выше позволяет заключить, что существование самоорганизующихся систем, вопреки существующим представлениям, отнюдь не является своеобразным исключением из общего правила существования физических систем, а является естественным природным явлением. Для своего устойчивого развития самоорганизующейся системе достаточно осуществлять структуризацию ценной информации, что возможно лишь при условии наличия внутри системы механизма структуризации ценной информации - механизма создания порядка - механизма управления как механизма с минимальными потерями (вспомним принцип направленности эволюции Онсагера). Это же означает, что система будет стремиться к организации сбора структурированной информации - знаний, с тем чтобы при необходимости использовать ее как ценную информацию, затрачивая при этом минимум энергии на ее структурирование.

Из изложенного выше с необходимостью следует, что в силу открытости систем с самоорганизацией для их существования и эффективной эволюции, рост энтропии, являющейся свидетельством неэффективности процесса управления как в самой системе, так и вне ее в других системах, представляет собой равное зло и является тем "непоправимым ущербом", который наносится прежде всего их собственному существованию. Это означает, что стратегия поведения некоторой самоорганизующейся системы, равно как и некоторой совокупности самоорганизующихся систем, должна быть направлена на уменьшение или стабилизацию неизбежных потерь, индикатором которых и является наличие некоторого количества энтропии. Представление, например о том, будто биосфера работает по принципу безотходности, ошибочно, так как в ней всегда накапливаются выбывающие из биологического круговорота вещества, формирующие осадочные породы [14]. Учитывая сказанное выше, можно заключить, что это есть стратегия построения ноосферы, необходимость возникновения которой предвидел В.И. Вернадский.

Согласно биосферно-ноосферной концепции Вернадского, ноосфера - это эволюционно возникающая материальная оболочка Земли, часть биосферы, контролирующая благодаря разуму развитие биосферы, и в этом смысле ноосфера есть новое геологическое явление на нашей планете, определяющее разумное направление течения процессов взаимодействия общества и природы. Это означает неизбежный переход к новым формам взаимодействия человека с природой и новым формам организации в самом человеческом обществе, поскольку, как это следует из нашего исследования, с необходимостью надо признать наличие единой цели и смысла развития всего человечества - его согласованного развития со всей остальной природой, т.е. достижение его устойчивого состояния как системы.

Так экологический императив приобретает общечеловеческое значение как цель и смысл развития человечества. Что означает, что на смену политике конфронтаций или лавирования на ее грани между членами человеческого сообщества с необходимостью должна прийти и восторжествовать политика делового сотрудничества, исключения применения силы и решения проблем мирными средствами. Это с необходимостью должно привести к соперничеству в сфере духовности и культуры, что и будет означать построение ноосферы.

Идеологическим базисом для построения ноосферы, на основании изложенного

выше и будет ЗАКОН ЭФФЕКТИВНОЙ ЭВОЛЮЦИИ ИЛИ ЗАКОН МАКСИМУМА СТРУКТУРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИИ - ЗНАНИЙ: в соперничестве с другими системами выживает (сохраняется), т.е. эффективно эволюционирует та из них, которая наилучшим образом осуществляет процесс структуризации (создания ценной информации) и накопления структурированной информации (знаний) при одновременной минимизации потерь (энтропии) при взаимодействии с окружающей средой, что составляет основную причину ее повышенной устойчивости по сравнению с другими системами. С этой целью система:

1) строит свой механизм структуризации ценной информации как механизм управления с минимальными потерями информации, времени, энергии;

2) организует хранение структурированной информации, для чего создает системы передачи, обработки и хранения структурированной информации - знаний с последующим увеличением их объема и качества функционирования;

3) организует приток необходимой для процесса информации энергии за счет обмена ценной информацией и веществом с другими системами, а также осуществляет мероприятия по накоплению и надежному хранению минимально необходимых запасов энергии (поскольку избыток запасов энергии или ее носителей может оказаться источником загрязнения среды, т.е. потерь системы);

Сформулированный нами закон не только подвергает сомнению справедливость закона максимизации энергии Э. и Г. Одумов [14], но и подтверждает истинность и справедливость давно эмпирически найденного онтологического знания о том, что знание есть подлинная сила и что единственной стратегией выживания и развития является не конфронтация, не решение проблем с использованием силы, а следование закону максимизации структурированной информации или развитие культуры. Что прекрасно выражено в пророческой идее Н.К. Рериха, говорившего, что лучшей обороной является культура.

Справедливость этого можно увидеть и в сочетаемости феноменов культуры как управляющих образований с нашими представлениями о ценной информации как о инвариантах управления. Что по существу означает, что культура как совокупность "знания-что" и "знания-как" является психикой социума, а следовательно, требует особого, приоритетного, архибережного отношения с его стороны. Но еще более серьезного отношения требует к себе наука - механизм генерации точного знания.

Из сказанного выше с необходимостью следует, что единственным способом противостояния процессу роста энтропии, описываемого вторым законом термодинамики, является создание благоприятных условий для организации систем с самоорганизацией, работа которых прежде всего состоит в структуризации ценной информации и направлена на уменьшение энтропии как в самих системах, так и во внешней по отношению к системе среде. Другими словами, создание условий для процессов самоуправления с минимальными потерями. И наоборот, всякий процесс порождения искусственных препятствий для осуществления таких условий может привести к потере устойчивости всех самоорганизующихся систем, в среде которых существует система с опасным уровнем энтропии, а значит к их деградации, а затем и к смерти.

Подтверждением этому служат такие экологические катастрофы, как Бхопал и Чернобыль, а в силу всеобщей связи вещей и явлений и локальные войны между государствами, могущие завести человечество в ловушку самоуничтожения.

Принимая во внимание все сказанное выше, можно прийти к выводу, что создание систем, порождающих, передающих и осуществляющих контроль усвоения ценной информации, т.е. осуществляющих минимальные затраты на ее структурирование, следует рассматривать как исключительно важную задачу человечества для его выживания и развития. Это означает, что создание нами теоретических основ для построения компьютерных интеллектуальных систем обучения, базирующихся на предложенной нами идее синхронизированного интерфейса человек-машина, является тем единственно верным направлением, которое ведет к цели устойчивого развития человечества. Это же означает, что построение искусственного интеллекта возможно только на основе эволюционных представлений о становлении разума как геологического явления, т.е. что построение искусственного интеллекта возможно лишь как продолжение интеллекта естественного, что и определяет возникновение и становление нового геологического мыслящего слоя, носящего название ноосфера.

Иными словами, становление человеко-машинного разума открывает потенциальную возможность преодоления тупикового направления развития цивилизации благодаря прежде всего открывающейся возможности целенаправленного развития биосферы и общества к состояниям со все большей и большей стабильностью. Получая же в руки столь мощный инструмент, каким является компьютер с интерфейсом, построенным на идее управления взаимодействия компьютера с человеком, уже не кажутся столь ужасными пророчества С фон Хорнера, который предрекает неизбежную гибель цивилизации из-за принципиальной неразрешимости глобальных проблем: ядерной катастрофы глобального масштаба, энергетического кризиса, истощения природных ресурсов, загрязнения среды обитания, демографического кризиса [7].

Мы предвидим, что в недалеком будущем появится возможность использовать компьютер - этот ошествленый демон Максвелла - для создания творческих систем понижения или стабилизации уровня энтропии, что даст в руки человека **исключительно важный инструмент для выживания человечества - суперустойчивые человеко-машинные системы**, которые, очень хочется верить в это, будут служить прежде всего для преодоления "антропологической катастрофы, проявляющейся совсем не в таких экзотических событиях, как столкновение Земли с астероидом, и не в истощении ее естественных ресурсов или чрезмерном росте населения, и даже не в экологической и ядерной трагедии" [11].

### ЛИТЕРАТУРА

1. Бауэр Э.С. Теоретическая биология, М - Л, 1935.
2. Варданян И.А. Деп. в ВНИИНТИ, N 7219-B88, 29.09.88.
3. Варданян И.А. Информатика и образование. 1, 1992.
4. Войскунский А.Е. Я говорю, мы говорим. М., Знание, 1986.
5. Волькенштейн М.В. Энтропия и информация, М., Наука, 1986.
6. Гадамер Г.Г. Актуальность прекрасного, М., 1994.
7. Казютинский В.В. В кн.: Философия и социология науки и техники, М., Наука, 1989.
8. Кутырев В.А. Природа, 5, 1989.
9. Лернер А.Я. Начала кибернетики, М., 1967.
10. Лоренц К. Кольцо царя Соломона, М., Знание, 1978.
11. Мамардашвили М.К. Природа, 11, 1988.
12. Пригожин И.Р. В кн.: Краткий миг торжества, М., Наука, 1989.
13. Пригожин И.Р., Стенгерс И. Природа, 2, 1986.
14. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник, М., Мысль, 1990.
15. Урсул А.Д. В кн.: Диалектика фундаментального и прикладного, М., 1989.
16. Ivan A. Vardanyan. About Language and Mechanism of Speech, International Conference on Information Technology and People, Moscow, Russia, Proceedings Part II, 91-95, 24-28, May, 1993.

Поступила 4.XI.1997.