

Биофизические основы эволюции разума человечества

Еремин А. Л. Биофизические основы эволюции разума человечества // Биофизика РАН, 2003. – Т.48, №3. – с. 573 (рукопись депонирована в ВИНТИ 14.04.03 №696-В 2003)

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК Редколлегия журнала «Биофизика»

УДК 612.8

А. Л. Еремин

Краснодарский муниципальный медицинский институт ВСО

БИОФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭВОЛЮЦИИ РАЗУМА ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Москва 2003

В XX ВЕКЕ НООСФЕРА ЕЩЕ НЕ СФОРМИРОВАЛАСЬ. НО СУЩЕСТВУЕТ ЛИ ПСИХИКА У ЧЕЛОВЕЧЕСТВА?

В. И. Вернадский осознавал: «Ученые те же фантазеры... они не вольны над своими идеями... Я вполне сознаю, что могу увлечься ложным, обманчивым, пойти по пути, который заведет меня в дебри...». Выдвинутая им идея, о том, что уже в 30-х годах XX века «человечество вступило в ноосферу – сферу ведущего значения разума», так как якобы уже тогда «преобразовались средства связи», «человечество стало единым, поднялось благосостояние трудящихся, наступило равенство всех людей и войны исключились из жизни общества» [1] – как минимум сомнительна по своей своевременности, так как к тому времени население Земли приближалось всего лишь к 1 млрд; телевизоров, компьютеров, сотовых телефонов, спутниковой и интернет связи не было; человечеству предстояло еще испытать ужасы II Мировой войны.

Однако, по моему мнению, к концу XX века сформировалась и продолжает совершенствоваться «ПСИХИКА ЧЕЛОВЕЧЕСТВА», так как из результатов современных исследований становится ясно то, что человечество в целом является материальным носителем отображенной объективной реальности, возникающей в процессе взаимодействия отдельных личностей, групп людей и человечества в целом с внешним миром, тем более что начинают появляться и зависящие от этого регулятивные функции (в поведении, деятельности, принятии решений) если не всего человечества, то больших групп людей.

ДОГОВОРИМСЯ О НОВЫХ ТЕРМИНАХ [2]

«ИНФОРМАЦИЯ» – это любые сообщения, сведения о чем-либо, осведомления о положении дел, совокупности каких-либо данных, знаний, воспринимаемые и производимые, хранимые и передаваемые с помощью специальных средств связи и сигналов (знаков, кодов, алгоритмов, символов-образов), несущих смысловую нагрузку и

обозначающих содержания, полученные в процессе нашего приспособления к внешнему миру и приспособления к нему наших чувств.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ – это наука, изучающая закономерности влияния информации на формирование и функционирование человека, человеческих сообществ и человечества в целом, на индивидуальные и общественные взаимоотношения с окружающей информационной средой, а также межличностные и межгрупповые информационные взаимодействия.

ИНФОСФЕРА – единое, организованное как целое в самом человеке, в группе людей, в человеческом сообществе, на отдельно взятой территории, или на всей Земле, структурированное информационное пространство с быстрым, надежным, гармоничным, всесторонним информационным обменом.

ПСИХОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА – система знаний о закономерностях возникновения, развития и функционирования психического отражения человечеством (и/или его большими, наиболее активными группами) объективной действительности окружающего мира.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭВОЛЮЦИИ ИНФОРМАЦИОННО-ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ (сравнительный анализ физиологических возможностей мозга человека и функционального информационно-интеллектуального потенциала человечества)

Иерархия и размерность мозга и человечества. Иерархические структуры организации автономных информационно-интеллектуальных систем мозга человека и всего человечества укладываются в 6-7 иерархий и в 10 размерных порядков (Рис.1).

Количество компонентов автономных информационно-интеллектуальных систем.

Нервных клеток (нейронов) в головном мозге 10^9 – 10^{12} [3], 10^{10} [4] – 10^{11} [5]. Население Земли в конце XX века достигло 6 млрд. человек, а к XXII веку может достичь своего предельного максимума по прогностическим математическим моделям 12.5-14 [6], расчетам ООН – 11.6-40 млрд. Таким образом, количество основных «компонентов», составляющих мозг человека и «компонентов» человечества приблизительно (в порядковом отношении) равно.

Количество компонентов информационно-интеллектуальной системы, объединенных в сеть. Мозг работает как единое целое, объединяющее 10^{10} – 10^{11} клеток. В 10 см^3 мозга, по приблизительным расчетам, содержится 8×10^6 – 8×10^9 нервных клеток. В глобальную компьютерную сеть интернет объединены около 9×10^6 пользователей, а количество телефонов и телевизоров примерно 2×10^9 [7]. Количество человек в социуме на континенте от 3×10^7 (численность в Австралии) до 3.7×10^9 (населения Азии). Отсюда можно заключить, что количество компонентов, объединенных в единую информационно-интеллектуальную систему в мозге, приблизительно равно или может превышать число активно обменивающихся информацией «компонентов» человечества в 101 – 102 раз.

Количество компонентов в подсистеме. В нейронной организации, соразмерной с 1 см^3 мозга, приблизительно 8×10^3 – 8×10^6 нервных клеток. В социуме государства количество компонентов находится приблизительно в диапазоне 10^3 – 10^8 человек. Таким образом, число компонентов, объединенных в подсистеме мозга, приблизительно равно или может быть меньше количества компонентов в подсистеме человечества (человек в социуме государства) в 10^1 – 10^2 раз.

Количество компонентов, взаимодействующих в цепи. В нейронной организации, соразмерной с 1 мм^3 , по приблизительным расчетам, содержится 1-300 нейронов, размер тела которых равен 3-800 мкм. Часто в фирмах, учреждениях, институтах работает от 10 до 104 человек, что приблизительно равно или в 10 раз меньше количества компонентов, взаимодействующих в цепи в мозге.

Коммуникативные связи в цепи. Каждая нервная клетка может быть связана нервными отростками и синапсами примерно с 500 [8], 1000 [9], 3500 [10] клетками. Способности нервной клетки «общаться» одновременно с каким количеством клеток не изучены. Каждый человек ограничен в удержании внимания и сосредоточенном восприятии, и, обычно, одномоментно связывается только с одним информационным источником. Из психологии и менеджмента известно, что оптимальность коллегиального принятия решения наблюдается в коллективе до $10-10^2$ чел. С помощью средств связи человек неодномоментно общается с около 10^2 абонентами. Таким образом, количество коммуникативных связей в цепи в мозге примерно равно или больше числа коммуникативных связей человека в 10^1-10^2 раз.

Скорость коммуникации. Скорость прохождения импульса по нервным волокнам равна 20 м/сек [3], $1-10^2$ м/сек [11]. Скорость зрительных, звуковых коммуникаций между людьми с помощью и без специальных средств связи находится в диапазоне $3 \times 10^2 - 3 \times 10^8$ м/сек (от скорости звука до скорости распространения электромагнитных волн, электротока, света). Таким образом, скорость коммуникаций в мозге ниже скорости коммуникаций между компонентами человечества в $10^2 - 10^6$ раз.

Расстояние. Удаленность компонентов усложняет коммуникацию. В центральной нервной системе расстояние между компонентами находится в диапазоне от расстояния между нервными клетками и другими возбудительными образованиями (в синапсах) до расстояния от анализирующих до исполнительных органов - от 10-6м до 2 м [3]. В человеческом сообществе расстояние между компонентами находится в диапазоне: от расстояния при межличностном речевом общении между людьми до коммуникаций с использованием специальных средств (телефон, телевидение, компьютерные сети) на дальние расстояния (до длины экватора Земли) - от 1 м до 4×10^7 м. Отсюда следует, что расстояние, которое может являться условием, усложняющим коммуникацию, между компонентами мозга меньше, чем между компонентами человечества в $10^7 - 10^{13}$ раз.

Общая длина коммуникационной сети. Общая длина нервных отростков 4.5×10^6 м [5]. Общая длина всех человеческих коммуникаций не определена, но может достигать порядка $10^{14} - 10^{17}$ м (количество пользователей специальных средств связи умноженное на максимальную длину связи – длину экватора), что является больше общей длины нервных отростков в $10^8 - 10^{11}$ раз.

Быстродействие «вычислительных функций» компонентов. Длительность нервного импульса возбуждения 3 мс плюс 6 мс рефрактерный период формирует быстродействие на нейронах - 10^2 операций в секунду [3]. Быстродействие мозга человека как «компонента человечества» не определено, между тем известно быстродействие созданных человеком средств связи и обработки информации: у микропроцессоров ЭВМ - $10^6 - 10^{12}$ операций в секунду [3]. Правда, количество быстродействующих ЭВМ и масштаб их использования несравнимо меньше количества нейронов в мозге или людей на Земле. Между тем, можно заключить, что быстродействие нейронов ниже быстродействия некоторых информационно-интеллектуальных средств человечества в $10^4 - 10^{10}$ раз.

Из сравнения данных, представленном в таблице 1, ясно, что при примерно равном количестве «компонентов» мозг в сопоставлении с человечеством является функционально медленной, но компактной информационно-интеллектуальной системой.

Таблица 1.

Сравнительный анализ физиологических возможностей мозга человека и функционального информационного потенциала человечества

Вид и отношение автономных информационно-интеллектуальных систем характеристики информационно-интеллектуальных систем	Головной мозг человека	Отношение функциональных возможностей мозга / человечества	Человечество
Кол-во компонентов СИСТЕМЫ (N)	10^9 – 10^{12} ; 10 – 100 млрд. нейронов	$\cong$	6 млрд.; 12.5-14 млрд.; 11.6-40 млрд. людей
Кол-во компонентов, объединенных в СЕТЬ, в информационно-интеллектуальной системе (n_1)	В мозге объединены 10^{10} – 10^{11} клеток; в 10 см ³ мозга около 8×10^4 – 8×10^9 нейронов	$\geq$ в 10 раз	В интернете 9×10^4 пользователей; кол-во телефонов и телевизоров – 2×10^9 ; 3×10^7 – 3.7×10^9 челов. в социуме континентов
Кол-во компонентов в ПОДСИСТЕМЕ (n_2)	В 1 см ³ около 8×10^3 – 8×10^4 нервных клеток	$\leq$ в 10 раз	10^3 – 10^8 кол-во человек в социуме государств
Кол-во компонентов, взаимодействующих в ЦЕПИ (n_3)	В 1 мм ³ около 1-300 нервных клеток	$\leq$ в 10 раз	В социуме фирм, учреждений, институтов 10 – 10^4 человек
Кол-во коммуникативных связей компонента (K)	Нейрон связан с 500-3500 клетками	$\geq$ в 10 раз	Человек связывается с 1 – 10^3 абонентами
Скорость коммуникации (V)	20 – $1 \cdot 10^2$ м/сек	$<$ в 10^4 раз	3×10^3 – 3×10^8 м/сек
Расстояние. Удаленность компонентов, усложняющая коммуникацию (s)	От 10^{-4} м до 2 м	$\leq$ в 10^8 раз	От 1 м до 4×10^7 м
Общая длина коммуникационной сети (S)	4.5×10^4 м	$<$ в 10^9 раз	Приблизительно 10^{14} – 10^{17} м
Быстродействие «вычислительных функций» компонентов (Q)	10^2 операций в секунду	$<$ в 10^4 раз	До 10^4 – 10^{12} операций в секунду

У человечества в целом нет единой структуры для синтетических функций информации. У человечества нет подобной структуры, которая есть у человеческого мозга – нервных отростков аксонов, по которым идут волевые сигналы к действующим эффекторным органам. Феномен волеизъявления на демократических выборах не выдерживает сравнения с ежесекундной мощной аналитико-синтетической деятельностью человеческого мозга. Поэтому человечество и не уповает на коллективный разум, а придумывает механизмы, в соответствии с которыми выбирает для управления определенный, чем-то выдающийся ум.

Следует отметить, что существующие и потенциальные возможности хранения информации у человечества практически безграничны (в случае упорядоченного отбора, накопления и защиты от разрушения). Возможности же хранения информации человеком огромны, но ограничены – временем жизни человека, возможностями «белковой памяти»

и информационного потенциала генотипа. «Каждый человек в отдельности смертен, человечество же в целом бессмертно» (Апулей, II век).

Очевидно, в функциональной организации компактных систем производства, получения и переработки информации, возможно, целесообразно считать приоритетной модель индивидуального человеческого интеллекта. А в хранении информации преимущество у возможностей человечества в целом (упорядоченный отбор материальных носителей информации, устойчивое развитие без неоправданных революционных разрушений, стабильное накопление информации, защита всемирного культурного наследия).

ЧЕЛОВЕЧЕСТВО - АВТОНОМНАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ БИОСИСТЕМА

При развитии научного направления синергетики (совместного действия), предложенного Г.Хакеном [12], в физиологии У.Р.Мотураной [13, 14] и Ф.Варелой [14, 15] была доказана организационная замкнутость среди биологических систем для трех частных случаев:

1. Клеточная система: компоненты – молекулы, взаимодействия – химические процессы производства;
2. Иммунная система: компоненты – клоны лимфоцитов, взаимодействия – процессы молекулярной коадаптации между поверхностными детерминантами лимфоцитов;
3. Нервная система: компоненты – нейроны, взаимодействия – состояния относительной активности, распространяемой посредством синаптических соединений.

Кроме того, для формализации автономности было предложено выражение $F = f(F)$, где F – любые процессы, взаимодействия, реорганизации, а f – форма отношений между этими процессами, форма их взаимозависимости. Выражение названо точечно зафиксированной репрезентацией, самореферентным (кругообразным, бесконечно рекурсивным), лежащим в основе механизма автономности [21].

Анализируя сравнительные данные, представленные выше, можно сделать вывод, что человечество по своим информационным функциональным параметрам приближается к возможностям нервной системы человека. В связи с этим автор взял на себя смелость выдвинуть гипотезу о том, что **ЧЕЛОВЕЧЕСТВО В ИНФОРМАЦИОННОМ ПЛАНЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНОЙ ЦЕЛОСТНОЙ АВТОНОМНОЙ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЗАМКНУТОЙ СИСТЕМОЙ**. При этом в «системе человечества»: компоненты – люди; взаимодействия – информационные процессы (межличностные, групповые, посредством специальных средств производства, восприятия, хранения и аналитико-синтетической информационной деятельности, связи и массовой информации).

Для характеристики информационных процессов, взаимодействия, взаимозависимости как для нервной системы человека, так и для человечества можно предложить абстрактную формулу:

$$F_{\text{Noo}} = \frac{N \cdot n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot K \cdot V \cdot Q}{S \cdot s}$$

Где F – функциональный информационный потенциал; noo – (греч.- разум) автономная интеллектуальная (разумная) система; N – общее количество компонентов автономной информационно-интеллектуальной системы; n_1 – количество компонентов, объединенных

в сеть; n_2 - количество компонентов в подсистеме; n_3 - количество компонентов, взаимодействующих в цепи; K – коэффициент, характеризующий количество коммуникативных связей в цепи; V – скорость коммуникаций; Q - быстроедействие «вычислительных функций» компонентов; s – расстояние между компонентами системы, которое может усложнять коммуникации; S - общая длина коммуникационной сети.

Абстрактность формулы подчеркивает отсутствие в ней учета такой качественной малоисследованной и сложноучитываемой характеристики передаваемой информации, как значимость информации, а также зависящих от нее волевых последствий информационных актов (решений, действий) и пр., но наглядно представляет прямо и обратно пропорциональную зависимость F от $N, n_1, n_2, n_3, K, V, Q, S, s$.

При подставлении же в формулу усредненных показателей из табл.1 можно получить очень приблизительное количественно-порядковое значение функционального информационного потенциала при взаимодействии «компонентов» (нейронов головного мозга или людей, составляющих человечество), при производстве, передаче, восприятии информации, пропорциональное количеству «компонентов» (n^4), количеству коммуникативных связей (K), количеству вычислительных операций (q), и обратно-пропорциональное времени (сек^2) и расстоянию (m).

$$F_{\text{Ноо мозга}} \cong F_{\text{Ноо человечества}} \cong 10^{21} \quad (n^4 K q / \text{сек}^2 m)$$

В отношении полученных числовых показателей следует отметить большие перспективы исследований по измерению и уточнению количества компонентов и показателей взаимодействия между ними. Кроме того, здесь будет уместно заметить: «Наши математические затруднения Бога не беспокоят. Он интегрирует эмпирически... Пока математический закон отражает реальную действительность, он не точен; как только математический закон точен, он не отражает реальную действительность» (Альберт Эйнштейн).

При постулировании гипотезы об автономности человечества, в качестве следствия, требующего развития и доказательного обоснования, следует – человечеству присущи все соответствующие автономности характеристики (по Ф.Варене), а именно: человечество является воплощением автономности живого, обладает свойством целостности живых организмов в физическом пространстве, в том числе с производством составных частей, является динамической системой, определяемой собственной организацией. Человечество как организационно закрытая единица целостности (unity), определяется в качестве составной целостности сетью взаимодействий ее составных частей, которые а) посредством взаимных контактов рекурсивно воссоздают сеть тех взаимодействий, которые их же произвели, и б) актуализируют данную сеть как некое единство в пространстве, в котором существуют данные составные части, обособляясь от фона путем установки границ.

Можно предположить, что в XXI веке человечество приближается за счет закономерностей эволюции (роста и достижения максимума населения Земли) и исторического развития цивилизации (науки, современных средств связи) к формированию АВТОНОМНОГО РАЗУМА ЧЕЛОВЕЧЕСТВА. При принятии этого остается вопрос - называть его «естественным разумом» или сформированным в том числе с помощью специальных средств связи и обработки информации «искусственным интеллектом».

К ТЕОРИИ ЭВОЛЮЦИИ ИНТЕЛЛЕКТА: ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА ПОВТОРЯЕТ ЭВОЛЮЦИЮ МОЗГА В ФИЛОГЕНЕЗЕ И ОНТОГЕНЕЗЕ

В процессе эволюции численность человечества, в соответствии с математическими моделями С.П.Капицы, возрастает от двух первочеловеков до около 70 млн человек (XX век до н. э.), около 300 млн (к началу н. э.), около 1 млрд (к 30-м годам XX века н. э.), и может достигнуть своего максимума в 12.5-14 млрд (в XXI-XXII веках) [6] (Рис. 2).

В процессе филогенеза (эволюционного развития организмов) численность нервных клеток возрастает от единиц у многоклеточных организмов, беспозвоночных, к позвоночным, высшим приматам (1 млрд у шимпанзе [4]) и, наконец, в процессе антропогенеза - к 10 [4] - 100 млрд. [5] в головном мозге взрослого человека (Рис. 3, 4).

В связи с недостатком точности в известных данных по количеству нервных клеток у различных животных, следует отметить статистику веса головного мозга, которая у млекопитающих описывается формулой, впервые предложенной О.Снеллом еще в 1891 году $M_{\text{мозга}} = a M_{\text{тела}}^{0.68}$ [16]. По уточнениям В.Стахла для млекопитающих действует закономерность $M_{\text{мозга}} = 0.01 M_{\text{тела}}^{0.70}$ и вес мозга у мелких животных от самого малого достигает у крупных животных – 4000 г у слона, 2800 г у кита. Для человека же $M_{\text{мозга}} = 0.08-0.09 M_{\text{тела}}^{0.66}$ [17] и средний вес головного мозга взрослого мужчины 1375 г, женщины – 1275 г (индивидуальные вариации – 900-2000 г). Отношение веса головного мозга к весу тела у человека превышает примерно в 4 раза таковое у животных и составляет около 10 % у новорожденного и 2.5 % у взрослого человека.

Онтогенез (индивидуальное развитие) есть быстрое и краткое повторение филогенеза – является основным биогенетическим законом, сформулированным Э.Геккелем в 1866 г. Онтогенез головного мозга берет свое начало от 1-2 первичных эмбриональных клеток, увеличивающихся в количестве при дроблении и делении, формирующих соответствующий зародышевый лепесток и его дифференцировку. К моменту рождения объем головного мозга плода человека достигает 375 см^3 , к 10 годам жизни - 1300 см^3 [4]. При этом с одной стороны утверждают [М], что сроки генерации нейронов коры больших полушарий составляют примерно 65 дней из всей длительности периода внутриутробного развития (280 дней) и нейрогенез во всех отделах мозга заканчивается почти у всех животных в пренатальном периоде, а с другой – морфофункциональное созревание структур мозга заканчивается к 13 годам, становление дефинитивного типа функционирования мозговых структур следует относить к 16-17-летнему возрасту [18] (Рис. 5).

Экстраполируя по объему и весу мозга примерную численность нервных клеток можно предположить, что к моменту рождения численность нервных клеток может составлять 3-30 млрд. Таким образом, у новорожденного ребенка количество нервных клеток больше, чем у взрослого шимпанзе и больше, чем число населения Земли в первой половине XX века, но сравнимо в порядковом отношении с прогнозируемой максимальной численностью населения человечества на Земле в XXI-XXII вв.

К теории эволюции интеллекта. Из проведенного анализа можно сделать вывод: эволюция численности человечества повторяет эволюцию численности нервных клеток в филогенезе и онтогенезе мозга человека, и как следствие - эволюция человечества, возможно, повторяет некоторые количественные, а соответственно, от них зависящие качественные информационные, функциональные, параметрические, синергетические характеристики филогенеза и онтогенеза головного мозга человека. Мною предлагается термин: НООГЕНЕЗ – это эволюционное морфофункциональное развитие интеллекта.

По аналогии с основным биогенетическим законом выдвигается гипотеза **ОСНОВНОГО ЗАКОНА ЭВОЛЮЦИИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА**, описывающего связь между развитием человечества и эволюцией филогенеза и онтогенеза мозга человека: численность, автономность, ряд синергетически управляемых информационно-интеллектуальных функций, характеризующих человечество на различных этапах эволюции, начиная от его зарождения и кончая развитым состоянием, являются сжатым повторением отдельных черт длительной эволюции, пройденной нервной системой, от простейших форм в древние времена до настоящего мозга человека, и также является длительным повторением ряда характеристик эволюции, которую проходит индивидуальный головной мозг человека от эмбриональных клеток до развитого структурно-функционального состояния.

Иными словами, в эволюции человечества как единой целостной автономной организационно-замкнутой информационно-интеллектуальной биосистемы, проявляются в кратком повторении отдельные черты филогенеза и в длительном повторении некоторые характеристики онтогенеза мозга человека.

Таблица 2.

ВРЕМЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭВОЛЮЦИИ АВТОНОМНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Характеристики эволюции автономные информ. системы	ВРЕМЯ ЭВОЛЮЦИИ автономной информационной системы	КОЛИЧЕСТВО КОМПОНЕНТОВ автономной информационной системы
МОЗГ - филогенез – эволюция нервной системы в ходе развития организмов на Земле	Около 3,5 млрд лет - от зарождения жизни на Земле, появления многоклеточных организмов с первыми нервными клетками, до развития нервной системы (в том числе 5-7 млн лет антропогенеза) и появления мозга человека	От 1-2 нервных клеток у многоклеточных организмов, 1 млрд нервных клеток у человекообразных обезьян, до 10-100 млрд клеток в мозге человека в ходе антропогенеза
МОЗГ - онтогенез – индивидуальное развитие мозга человека	Около 13-17 лет - от начала дифференцировки клеток в эмбриогенезе до структурно-функционального созревания мозга взрослого человека	От 1-2 клеток перед дифференцировкой зародышевых лепестков в эмбриогенезе до 10-100 млрд нервных клеток в мозге взрослого человека
ЧЕЛОВЕЧЕСТВО - историческое развитие	Около 40 тыс. лет - от появления первых неандертальцев с мозгом, приближающимся по характеристикам к мозгу современного человека, до формирования всей совокупности человечества	От 1-2 прародителей человечества до 6 млрд человек к концу XX века, 12.5-14 млрд человек в XXI-XXII вв.

ОТКРЫТИЕ В XX ВЕКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ЗАКОНОВ В ФИЗИКЕ И ФИЗИОЛОГИИ

В XX ВЕКЕ В ФИЗИКЕ были совершены такие открытия и изобретения, касающиеся информации, новых методов познания внешнего мира, содержания сигналов, а также средств их доставки и связи, которые сформировали информационную революцию во

внешней среде (в МАКРОКОСМЕ), в совокупности предопределили разверстку информационной бездны, формирование гигантской информационной волны, обрушившейся на земную цивилизацию и захлестывающей информационным потоком все человечество.

ОТКРЫТИЯ XX ВЕКА В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ [19] и некоторые в сфере химии [20], получившие признание Нобелевского комитета, и сгруппированные автором в раздел «ФИЗИКА ИНФОРМАЦИИ» в своем количестве достигли 36 – от рентгенографии (К.Рентген, 1901), катодных лучей (Ф.Ленард, 1905) и беспроводного телеграфа (радио) (Г.Маркони и Ф.Браун, 1909) (ранее - А.Попов) до ядерно-магнитно-резонансной (Р.Эрнст, 1991) и нейтронной спектроскопии (Б.Брокхаус, К.Шул, 1994), регистрации лептонов и нейтрино (М.Перу, Ф.Рейнес, 1995), вычислительных методов в квантовой химии (Д.Попл, 1998), полупроводниковых гетероструктур, используемых в высокоскоростной- и опто-электронике (Ж.Алферов, Х.Кроемер, 2000); интегральных схем - «чипов» (Д.Килби, 2000).

Открытия и изобретения XX века привели к буму развития информационных технологий, средств связи и средств массовой информации, который к концу века характеризовался чрезвычайными объемами потоков информации, производимой, хранимой, передаваемой с помощью бесчисленного количества принтеров, ксероксов, бумажных носителей информации – книг, радиоприемников, магнитол, спутников, фото и кинокамер, факсов и модемов, а также 200 миллионов компьютеров, 700 миллионов телефонов и 1160 миллионов телевизоров [7].

Все то, о чем так долго говорили физики, свершилось: новые открытия в науке и достижения в технике привели к информационной революции. Но тезис о том, что «только в физике соль остальное все ноль» в XX веке мог оказаться ошибочным. Предстояло взвесить, а действительно ли прогресс информационных технологий несет только благо без потерь для человеческой цивилизации, проанализировать основные моменты результатов «наложения» информационной революции в окружающей среде на физиологию человека, касающиеся возможного отрицательного влияния на здоровье населения.

В XX ВЕКЕ В ФИЗИОЛОГИИ также были совершены открытия, касающиеся информации, приема сообщений и сведений, их хранения, производства и передачи, одним словом, в области функционирования информационного МИКРОКОСМА человека.

ОТКРЫТИЯ XX ВЕКА В ОБЛАСТИ ФИЗИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ, получившие признание Нобелевского комитета [21], касающиеся нейрофизиологии и информации и сгруппированные автором в раздел «ФИЗИОЛОГИЯ ИНФОРМАЦИИ» в своем количестве достигли 34 - от строения нервной системы (К.Гольджи, С.Рамон-и-Кахаля, 1907), диоптрики глаза (А.Гульстранд, 1911), физиологии вестибулярного аппарата (Р.Барани, 1914), до переноса сигналов в клетках (А.Гилман, М.Родбелл, 1994), генетического контроля раннего эмбрионального развития (Э.Левис, Х.Нусслейн-Волхард, Э.Вейсхаус, 1995), сигнального переноса в нервной системе (А.Карлсон, П.Грингард, Э.Кандел, 2000).

Апогеем научно-исследовательского прогресса в конце XX века явились программа, утвержденная «Объединенной резолюцией сената и палаты представителей США по объявлению «Десятилетия мозга» с 1 января 1990 года», а также программа «Нейроинформатика и мозг», разработанная и принятая в 1990 г. АН СССР и ГКНТ СССР.

СНАЧАЛА БЫЛА СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПРИРОДА ЧЕЛОВЕКА...

Сначала была эволюция жизни на Земле с появлением человека, изначально обладающего специфическими органами чувств и обработки информации, структура которых обеспечивала только определенные функции, с четкими границами биофизических параметров. Функциональные возможности физиологии человека влияли на представление человека о внешнем мире, на что указывал еще Г.Гельмгольц (1821-1894). Помимо этого, особенности накапливаемой человеческим сообществом антропогенной, зависящей от физиологии человека, информации формировали и закономерности в таких сферах как языки и письменности, идеологии и социальная психология, финансы и экономика, современные средства связи и продукты массовой информации. С целью упорядочения информационных процессов в этих областях и разработки рекомендаций по оздоровлению информационной среды, оказывающей влияние на психическое, физическое и социальное благополучие человека, социальных групп и человечества в целом, целесообразно вновь обратиться к первичному – природе, физиологии и медицине. «Нет большой разницы между мудростью и медициной» (Гиппократ, V-IV век до н.э.).

ОТКРЫТИЕ В XXI ВЕКЕ В ФИЗИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ СИСТЕМЫ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ (для безопасного информационного поведения, психического и социального благополучия)

В начале XXI века в монографии [2] впервые было дано научное обоснование направления «информационная экология и гигиена» - предмета, целей, задач, методов новой системы знаний. Рассмотрены вопросы места и роли информации как фактора окружающей среды. Приведены результаты исследований влияния информации на общественное и индивидуальное здоровье. Раскрыто значение информации из внутренних сред организма для аналитико-синтетической деятельности мозга. Из анализа физиологии человека выведены аксиомы и законы информационной экологии. На основании анализа известных из физиологии человека информационных феноменов был впервые подробно научно обоснован свод классифицированных закономерностей информационной экологии [2].

К настоящему времени из открытой системы закономерностей разработаны и методом социально-организационного эксперимента апробированы код и алгоритм информационного поведения при чрезвычайных ситуациях (политический, межнациональный кризис, экологическая катастрофа), концептуальная модель безопасной межнациональной информационной политики (для международных структур, внешне- и внутривнутриполитических ведомств, миротворческих воинских контингентов), кодекс эколого-гигиенического информационного поведения средств массовой информации и высших учебных заведений, журналистов и преподавателей, кодекс эколого-гигиенического информационного поведения лечебно-профилактических учреждений, врачей для сохранения здоровья населения [2, 22-26].

ВЫВОДЫ

Методы приспособления человеческой цивилизации к информационной революции и безопасности в информационной сфере могут быть заимствованы из нейрофизиологии и природы информационной системы самого человека.

Человечество в информационном плане является единой целостной автономной организационно-замкнутой информационно-интеллектуальной биосистемой.

Эволюция человечества повторяет по некоторым характеристикам эволюцию в филогенезе и онтогенезе мозга человека.

Совокупность этих идей при дальнейшем исследовании и научном развитии может послужить идеологией и теорией, способной повлиять на социальную психологию, информационную экологию и этологию в обществе, а внедрение разработок на практике - основой для психического здоровья и социального благополучия информационного общества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. М.: Наука, 1988. 520 с.2. Еремин А.Л. Информация и здоровье. СПб: МАНЭБ, 2001. 164 с.3. Иваницкий Г.Р. Нейроинформатика и мозг. М.:Знание, 1991. 63 с.4. Костюк П.Г., Крыжановский Г.Н., Куприянов В.В. // БМЭ. М: Сов.Энцикл., 1981. Т.16. С.379-403.5. Механизмы деятельности мозга человека. Часть I. Нейрофизиология человека / Ред. Н.П.Бехтерева. Л.:Наука, 1988. 677 с.6. Капица С.П. // Усп.физиол. наук. 1995. Т.26, N3, С. 14-25.7. Пайк М. Internet в подлиннике. СПб.:BNV-Санкт-Петербург, 1996. 640 с.8. Воронин Л.Г. Физиология высшей нервной деятельности. М.: Высшая школа, 1979. 312с. 9. Максимова Е.В. Онтогенез коры больших полушарий. М.:Наука, 1990. 183 с.10. Сергеев Б.Ф. Ступени эволюции интеллекта. Л.:Наука, 1986. 192 с.11. Костюк П.Г., Колье О.Р. // БМЭ. М.: Сов.Энцикл., 1976. Т.4. С.365-368.12. Хакен Г. Синергетика. Иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах. М.:Мир, 1985. 368 с.13. Матурана У. // Язык и интеллект / Сост. В.В. Петров. М.:Прогресс, 1996. С.162-194.14. Maturano U., Varela F. Autopoiesis and cognition. Dordrecht: Reidel, 1980. 185 pp.15. Varela F. Ailonomie und Autopoiese. In: Schmidt S. (Hrsg.) Der Diskurs des Raikalen Konstruktivismus. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 7. Aufl, 1996, S.I 19-132. 16. Snell O. Das Gewicht des Gehirnes und der Hirnmantels der Säugethiere in Beziehung zu deren geistigen Fähigkeiten, Sitzungsberichte der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München, 1891, 94 pp. 17. Stahl W.R. // Science, 1965, P.1039-1042.18. Фарбер Д.А. // Естественнонаучные основы психологии (под ред. А.А.Смирнова, А.Р.Лурия, В.Д.Небылицына). М.:Педагогика, 1978. С. 255-277.19. Karlsson E. // "The Nobel Prize: The First 100 Years", A.Levinovitz & N.Ringertz, eds., Imperial College Press and World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2001. P. 96-119.20. Malmstrom B., Andersson B. // "The Nobel Prize: The First 100 Years", A.Levinovitz & N.Ringertz, eds., Imperial College Press and World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2001. P. 120-143.21. Lindsten J., Ringertz N. // "The Nobel Prize: The First 100 Years A.Levinovitz & N.Ringertz, eds., Imperial College Press and World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2001. P. 144-168.22. Eryomin A.L. // International Journal of Environmental Studies. 1998. Vol. 54. P. 241-253.23. Еремин А.Л. // Экология и развитие стран Балтийского региона. СПб: МАНЭБ, 2000. С.143-146.24. Еремин А.Л. // Военно-морская и радиационная гигиена: итоги, достижения и перспективы развития. Санкт-Петербург: ВМА, 2000. С.256-259.25. Еремин А.Л. // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2000. № 6. С.14-19.26. Еремин А.Л. // Экология человека. 2000. №2. С.55-60. Южно-российское отделение РАМН – Краснодарский муниципальный медицинский институт

Источник: Биофизика РАН