

УДК 519.62



Владимир Широков

Украинский языково-информационный фонд

Украина, 03039, г. Киев 39, Голосеевский проспект, 3. тел./факс: 380-44 525-8165

e-mail: vshirokov48@gmail.com

**ЭВОЛЮЦИЯ КАК УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЕСТЕСТВЕННЫЙ ЗАКОН  
(ПРОЛЕГОМЕНЫ К БУДУЩЕЙ ОБЩЕЙ ТЕОРИИ ЭВОЛЮЦИИ).  
ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ**

Во третьей части работы изложены эволюционные аспекты человеческого общества, базирующиеся на теории сложности. Приведены теоретические и фактические данные касательно динамики численности населения как эволюционного фактора. Подчеркнуто, что с 80-90 годов прошлого столетия наступила эпоха так называемого Демографического перехода и параметр «численность населения» перестал играть роль эволюционного фактора.

Выполнен анализ эволюционных аспектов финансовых этапов Производственного механизма. Предложены меры сложности для данных этапов и показано, что современный этап характеризуется экспоненциальным ростом сложности. Введено понятие паразитной сложности, предложена модель и приведена оценка эффективности построенной на долларе мировой финансовой системы за период с 1971 по 2016 гг.

Продемонстрировано, что в силу неконтролируемого роста сложности Мир все сильнее скатывается в глобальный кризис, который в силу его онтологического характера не может быть разрешен путем паллиативов. С позиций теории эволюционной сложности проанализирована «доктрина управляемого хаоса», а также приведены возможные иные варианты борьбы с кризисными явлениями. Среди этих вариантов наиболее перспективными автору представляются варианты, связанные с управляемой сложностью, научно-техническими инновациями и квантовой информацией. С позиций теории эволюционной сложности проанализированы гипотезы технологической сингулярности и трансгуманизма.

**ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ, МЕХАНИЗМ ЭВОЛЮЦИИ, СЛОЖНОСТЬ, ОСНОВНОЙ ЗАКОН ЭВОЛЮЦИИ, ДОКТРИНА УПРАВЛЯЕМОГО ХАОСА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СИНГУЛЯРНОСТЬ, ТРАНСГУМАНИЗМ, КВАНТОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

**Volodymyr Shyrokov. EVOLUTION AS UNIVERSAL NATURAL LAW (PROLEGOMENA TO THE FUTURE GENERAL EVOLUTION THEORY).** In the third part of the work evolutionary aspects of human society based on the theory of complexity are presented. Theoretical and factual data are presented on population dynamics as an evolutionary factor. It is emphasized that from the 80-90s of the last century the era of the so-called Demographic transition came and the parameter “population size” ceased to play the role of an evolutionary factor.

The evolutionary aspects of the financial stages of the Production Mechanism are analyzed. The complexity measures for these stages are proposed and it is shown that the present stage is characterized by an exponential increase in complexity. The notion of parasitic complexity is introduced, a model is proposed and an estimate of the effectiveness of the world financial system built on the dollar for the period from 1971 to 2016 is given.

It is demonstrated that, due to the uncontrollable growth of complexity, the world is increasingly slipping into a global crisis, which due to its ontological nature can not be resolved by palliatives. From the standpoint of the theory of evolutionary complexity, the “doctrine of controlled chaos” is analyzed, as well as possible other options for dealing with crisis phenomena. Among these options, the most promising are the options associated with managed complexity, scientific and technological innovation and quantum information. From the standpoint of the theory of evolutionary complexity, the hypotheses of technological singularity and transhumanism are analyzed.

**GENERAL EVOLUTION THEORY, EVOLUTION MECHANISM, COMPLEXITY, BASIC LAW OF EVOLUTION, DOCTRINE OF CONTROLLED CHAOS, TECHNOLOGICAL SINGULARITY, TRANSHUMANISM**

**Володимир Широков. ЕВОЛЮЦІЯ ЯК УНІВЕРСАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ ЗАКОН (ПРОЛЕГОМЕНИ ДО МАЙБУТНЬОЇ ЗАГАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ ЕВОЛЮЦІЇ).** У третій частині роботи викладені еволюційні аспекти людського суспільства, що базуються на теорії складності. Наведено теоретичні та фактичні дані щодо динаміки чисельності населення як еволюційного чинника. Підкреслено, що з 80-90 років минулого століття настала епоха так званого Демографічного переходу і параметр «чисельність населення» перестав грати роль еволюційного чинника.

Виконано аналіз еволюційних аспектів фінансових етапів Виробничого механізму. Запропоновано міри складності для даних етапів і показано, що сучасний етап характеризується експоненційним ростом складності. Введено поняття паразитної складності, запропоновано модель і наведено оцінку ефективності побудованої на доларі світової фінансової системи за період з 1971 по 2016 рр.

Продемонстровано, що в силу неконтрольованого зростання складності Світ усе сильніше скочується в глобальну кризу, яка в силу її онтологічного характеру не може бути розв’язана шляхом паліативів. З позицій теорії еволюційної складності проаналізовано «доктрину керованого хаосу», а також наведено можливі інші варіанти боротьби з кризовими явищами. Серед цих варіантів найбільш перспективними автору вбачаються варіанти, пов’язані із керованою складністю, науково-технічними інноваціями та квантової інформацією. З позицій теорії еволюційної складності проаналізовано гіпотези технологічної сингулярності і трансгуманізму.

**ЗАГАЛЬНА ТЕОРІЯ ЕВОЛЮЦІЇ, МЕХАНІЗМ ЕВОЛЮЦІЇ, СКЛАДНІСТЬ, ОСНОВНИЙ ЗАКОН ЕВОЛЮЦІЇ, ДОКТРИНА КЕРОВАНОВОГО ХАОСУ, ТЕХНОЛОГІЧНА СИНГУЛЯРНОСТЬ, ТРАНСГУМАНИЗМ, КВАНТОВА ІНФОРМАЦІЯ**

### Оценка сложности финансово-информационно- сетевого механизма

Проинтерпретируем мировую сетевую структуру с позиций Основного закона эволюции.

В конце 80-х начале 90-х годов прошлого столетия с ликвидацией мировой социалистической системы исчезли последние препятствия для неограниченной глобализации. Распался Советский Союз. Бывшие социалистические страны с энтузиазмом присоединились ко «всему цивилизованному миру». А по сути – «встроились» в нижние этажи всемирной финансовой пирамиды, кто с большим, кто с меньшим успехом.

Так или иначе, можно констатировать, что процесс эволюции Производственного механизма в каком-то смысле приблизился к своему логическому завершению, поскольку в мире почти не осталось зон для ничем не сдерживаемой глобализации. Чуткие к таким переменам футурологи среагировали мгновенно. Уже в 1989 году в журнале «*The National Interest*» появилось эссе Френсиса Фукуямы «Конец истории?» (Francis Fukuyama, «The End of History?»), а в 1992 году на основе этой статьи свет увидела его книга под красноречивым названием «Конец Истории или Последний Человек»<sup>1</sup>, уже без вопросительного знака в заглавии. В этой связи автор не может не вспомнить ироническое выражение гораздо более пронзительного писателя – М. Е. Салтыкова-Щедрина из его гениальной «Истории одного города»: «*История прекратила течение своё*». Ведь уже ближайшее десятилетие убедительно продемонстрировало, что на самом деле мы имеем дело не столько с концом истории, сколько с началом некоторого ее нового этапа. Что подтверждает известную мысль о том, что история таки опережает мышление. Для нас этот новый этап связан именно со становлением финансово-информационно-сетевого механизма эволюции.

Хотелось бы подчеркнуть, что наступление тех или иных этапов Производственного механизма коррелировало с соответствующими техническими, технологическими и социальными инновациями. В этой связи отметим содержательную неоднородность факторов финансово-информационно-сетевого этапа, а именно: интернет представляет собой информационно-технологический фактор, распад социалистической системы – политический, а глобализация – социально-экономический. Все они дают свой вклад в определение меры сложности механизма эволюции.

Выше мы анализировали финансовые аспекты сложности, которые концентрируют социально-экономическую и политическую составляющие.

**В последние десятилетия** особо активизировались

<sup>1</sup> Francis Fukuyama. The End of History and the Last Man. 1992. Free Press. P. 418; ISBN 0-02-910975-2.

информационно-сетевые аспекты. В то же время, в процитированных выше работах в области «Network Science», посвященных теории сложных сетей, их сложность с количественной стороны, как правило, не анализируется. В лучшем случае, предлагается редукция к некоторой вычислительной схеме, для которой и может оцениваться вычислительная сложность, сопоставляемая затем сложности анализируемой реальной системы. Понятно, что в буквальной постановке использовать такие подходы в нашем случае не вполне уместно.

Исходя из нашего понимания сложности и «презумпции нулевого приближения» мы выбираем в качестве интегральной меры сложности финансово-информационно-сетевого этапа эволюции общий объем информации, циркулирующей в Сети.

Этот показатель в последнее время активно сканируется. В частности, по данным компании IDC объем данных, хранящихся в Интернете, в 2009 году приблизился к отметке в 487 эксабайт (487 млрд. Гб) и по прогнозам должен увеличиться в два раза в течение примерно полутора лет. Но уже в 2012 году IDC анонсировала, что в 2011 году общий мировой объем созданных и реплицированных человечеством данных превысил 1,8 зеттабайт (1,8 триллионов Гб), что более чем вдвое превысило предыдущий прогнозный темп. По дальнейшим прогнозам IDC количество данных на планете будет как минимум удваиваться каждые два года аж до 2020 года.

Итак, если основываться на данных темпах роста информации в Сети как количественном корреляте меры сложности финансово-информационно-сетевого этапа эволюции, то можно сделать вывод, что мир вступил в критический – экспоненциальный период роста сложности своего эволюционного механизма.

Косвенное подтверждение отмеченной экспоненциальности предоставляет так называемый Закон Мура – эмпирическое наблюдение, уточненный вариант которого 1975 года гласит, что количество транзисторов, размещаемых на кристалле интегральной схемы, удваивается каждые 24 месяца<sup>2</sup>. С некоторыми дополнительными уточнениями Закон Мура продолжает свое действие до сих пор.

Что касается кризисов, то здесь данных гораздо больше. Например, в финансовой сфере. Как мы отмечали в первой части работы, в период с 1970 по 2013 годы наблюдалось более 400 больших банковских, валютных или долговых кризисов. Данные

<sup>2</sup> Часто цитируется интервал удвоения, равный 18 месяцам, связанный с прогнозом Давида Хауса из Intel. По его мнению, производительность процессоров должна удваиваться каждые 18 месяцев из-за сочетания роста количества транзисторов на процессоре и увеличения тактовых частот самих процессоров.

интернета на эту тему зашкаливают<sup>3</sup>.

Критические явления захлестнули и саму Сеть. Чрезвычайно активизировались в последнее время глобальные хакерские атаки, так что уже говорят о полномасштабных информационных войнах, кибервойнах и гибридных войнах. В военных и специальных структурах различных стран создаются кибервойска.

К анализу критических явлений мы еще вернемся, поскольку их общим внутренним источником, как нам представляется, является неконтролируемое возрастание сложности соответствующих систем и следующая из этого невозможность эффективного управления ими. Фактически, в наше время глобальное управление свелось к одному параметру — объему эмиссии доллара, а элементарная теория управления утверждает фатальную неизбежность кризисов в системе большой сложности, управляемой всего лишь одним параметром.

Таким образом, мы приходим к констатации *основного противоречия современной эпохи*, которое можно сформулировать следующим образом: «Необходимость **возрастания сложности** мировой системы для обеспечения её эволюции и одновременно необходимость **уменьшения** той же самой **сложности** ввиду невозможности обеспечить эффективное управление системой такой большой («экспоненциальной») сложности, которую приобрела «Сеть Сетей».

Действительно, можно написать символическое соотношение между управляемостью системы и её сложностью:

$$\langle \text{Управляемость} \rangle \cong \frac{1}{\langle \text{Сложность} \rangle}, \quad (1)$$

демонстрирующее, что управляемость системы обратно пропорциональна её сложности: чем сложнее система, тем труднее ею управлять. В предельном случае (в точке сингулярности) Сложность  $\rightarrow \infty$ , Управляемость  $\rightarrow 0$ . Таким образом, при вхождении в экспоненциальную зону роста сложности система становится практически неуправляемой, что служит главной причиной развивающихся в ней кризисных явлений. В этой связи целесообразно проанализировать особенности динамики сложности для различных механизмов эволюции.

### Замечания о феноменологии сложности. «Ловушка» сложности

Из предыдущего у читателя может сложиться впечатление, что мы представляем себе эволюцию как монотонный процесс неуклонного увеличения сложности механизма эволюции вплоть до его вхождения в критическую область. Такой вывод

<sup>3</sup> По состоянию на 6 сентября 2017 года:



можно было бы сделать, если чересчур буквально понимать картину «Обобщенная динамика механизма эволюции» (рис. 1 из первой части); мы ее продублируем ниже на рис. 4. Но на самом деле это не так, и картина выглядит гораздо неоднозначнее.

Во-первых, действительность устроена таким образом, что она как бы «сопротивляется» эволюционному процессу, сопровождающемуся увеличением сложности системы. То есть, параллельно с эволюционными в системе могут идти и антиэволюционные процессы. Эти эффекты можно проследить на каждом механизме эволюции.

Рассмотрим их на примере генетического механизма, следуя статье В. П. Щербакова «Эволюция как сопротивление энтропии»<sup>4</sup>. В ней автор утверждает следующее: «Существует всеобщее убеждение в самоценности биологической эволюции, понимаемой исключительно как создание новшеств. Уже по меньшей мере полтора столетия слова «прогресс», «эволюция» воспринимаются однозначно позитивно<sup>5</sup>. Только этой общей направленностью умов можно объяснить малое внимание к тому, что онтологическое содержание эволюции — это не просто сотворение новых форм, но сотворение форм, устойчивых к дальнейшим изменениям, что объективно дело выглядит таким образом, как будто эволюция борется против дальнейшей эволюции»<sup>6</sup>.

Отметим также, что и сам вопрос эволюции генов изучен далеко не полностью, хотя в

<sup>4</sup> Щербаков В.П. Эволюция как сопротивление энтропии// Журнал общей биологии. 2005. 66(3) : 195–211.

<sup>5</sup> Более того, воспринимаются почти как синонимы. (Авт.)

<sup>6</sup> В.П.Щербаков приводит настолько близкие и симпатичные нам рассуждения о феноменологии сложности, что мы позволим себе привести их в этой сноске: «Движение к большей сложности — очевидная общая тенденция эволюции биосферы. Однако сама сложность не означает ни более высокой приспособленности, ни какого-либо иного совершенства. Напротив, если иметь в виду задачу выживания, сохранения, сложное более чувствительно к деградации, чем простое. Используя «геометрическую модель» Фишера (Fisher, 1930), Ор (Or, 1998; 1999; 2000) и позднее Вэлч и Ваксман (Welch and Waxman, 2003) показали, что увеличение числа фенотипических признаков коррелирует со снижением скорости адаптации. Ор назвал это «ценой сложности». Стабильность существующих сложных систем критически зависит от наличия специфических, неслучайных связей между ее частями (Saunders, Ho, 1976).

Почему естественный отбор отбирает сложное? Может быть, это и не так. Наряду с появлением более сложного эволюция сохраняет и даже творит заново и более простые формы. Сложные отнюдь не вытесняют простых. Есть человек, но существуют (и процветают!) бактерии. Вся естественная история наличествует в сегодняшней природе (кроме гипотетических доклеточных форм жизни). Так что «стрела сложности» связана, по крайней мере отчасти, с тем, что эволюция по необходимости начинала с простого. Более древняя эволюция простых форм в большой мере уже себя исчерпала (достигла совершенства), и жизнеспособное новое возникает преимущественно на путях усложнения. Принцип селекции стабильных структур является общим для добиотической и биологической эволюции. Объекты Вселенной имеют очень разные времена жизни, от ничтожных долей секунды до миллиардов лет. В ходе эволюции идет замена эфемерных форм на более стабильные: сохраняется лишь то, что долго сохраняется. В живых системах сопротивление гибели достигается тем, что в ходе биологической эволюции сохраняется лишь то, что не изменяется».

историческом плане он является важнейшим. Поскольку в происхождении жизни выявлена изначальная роль РНК, то предполагают, что начало эволюции генов следует отнести на 3,5–4 млрд. лет назад, когда сформировались первые молекулы РНК, которые каким-то образом детерминировали синтез белков, т. е. были первыми хранителями генетической информации. Однако, когда выявилась необходимость в повышении эффективности синтеза белков, способность кодирования генетической информации перешла к ДНК, которая стала главным хранителем генетической информации. Что касается РНК, то она оказалась между ДНК и белком, став «переносчиком» информации. Конечно, эта гипотеза не имеет доказательств. Тем не менее, многие считают, что появление ДНК связано с усложнением структуры клеток и, следовательно, с необходимостью кодирования большего по сравнению с РНК объема информации. Другими словами, генетический код стал развиваться именно с началом участия ДНК в хранении генетической информации.

Однако вопрос происхождения самих молекулярных агентов генетического механизма (РНК и ДНК) также остается не ясным. В этой связи упомянем об эксперименте, проведенный еще в 1953 году Стэнли Миллером и Гарольдом Юри<sup>7</sup>. В обычной лабораторной колбе ими была воссоздана примерная атмосфера древней Земли, как её представляли в то время: метан, аммиак, водород, CO + водные пары. Сквозь всю эту смесь пропускались электрические разряды, имитировавшие молнии, которыми изобилвала атмосфера древней Земли.

В результате оказалось, что около 15% углерода перешло в органическую форму, и более того — 2% углерода оказались связанными в виде настоящих, реальных аминокислот. Также там выявились сахара, липиды и предшественники нуклеиновых кислот. С помощью такого имитатора эволюции удалось получить целых 22 аминокислоты. Таким образом, можно предположить, что при определенных условиях химическая эволюция (которую мы только констатировали, но не анализировали) подводит к началу эволюции генетической. Разумеется, отсюда еще очень далеко до объяснения первичной морфологии живого, возникновения «протоорганелл» и «протоклеток», что требует специальных исследований и даже — по мнению некоторых исследователей — оформления

отдельной научной дисциплины — протофизиологии<sup>8</sup>.

Для более тщательного анализа деталей генетического механизма следует также прояснить вопросы, связанные с так называемым С-парадоксом, эволюционной ролью горизонтального обмена генетической информацией, скрытой симметрией геномов, функционально-генетической дифференциацией ДНК, в частности, возможными функциями негенных ДНК, эволюционной ролью явления потери (утраты) генов, взаимосвязью между генетикой и морфологией организмов, микро- и макро-, геноцентрической и популяционноцентрической эволюцией, а также многое другое. Принципиальным также является вопрос, *насколько справедлива идея «генетического детерминизма»*, то есть, в каких пределах и в каких аспектах *генетический механизм* детерминирует *биологическую эволюцию*.

Отметим, что в генетическом механизме, как и в любом другом, действует феномен *«ловушки сложности»*. Одним из его проявлений, по нашим представлениям, является существование геномов организмов, более простых по своей общей организации, чем высшие животные и человек, но сложность генома которых превышает сложность человеческого. Так, например, геном пшеницы состоит примерно из 17 миллиардов пар нуклеотидных оснований, что примерно в 2,5 раза превышает соответствующий показатель генома человека (6,9 млрд пар). Некоторые виды амёб вообще отличаются колоссальной длиной генома. Так, геном амёбы *Amoeba dubia* состоит из 690 млрд. пар нуклеотидов.

Эти эффекты, как нам представляется, связаны с явлением *«паразитной сложности»* (см. формулы (17)–(18), состоящим в том, что в полной величине сложности механизма эволюции может существовать весьма большая *«паразитная»* часть, не имеющая прямой эволюционной нагрузки. Ведь увеличение сложности является всего лишь *необходимым условием эволюции*.

В генетическом механизме материальными агентами *«паразитной сложности»*, возможно, служат так называемые *«мусорные»* ДНК. Таким образом, феноменология сложности предоставляет некую общую методику анализа эволюционных механизмов и стимулирует поиски *достаточных условий эволюции*.

Несмотря на то, что генетическая система в целом представляется весьма «неоптимизированной», носящей исторические следы различного рода «тупиков», избыточностей и т. п., есть основания утверждать, что эволюционный размер геномов исторически увеличивался, причем<sup>8</sup> Matveev, V.V. Comparison of fundamental physical properties of the model cells (protocells) and the living cells reveals the need in protophysiology. // International Journal of Astrobiology, (2017) 16(1), pp.97–104.

<sup>7</sup> Miller S. (May 1953). «A production of amino acids under possible primitive earth conditions». Science (New York, N.Y.) 117 (3046): 528–9. PMID 13056598. ; Miller S., Urey H. (July 1959). «Organic compound synthesis on the primitive earth». Science (New York, N.Y.) 130 (3370): 245–51. PMID 13668555.; Lazcano A, Bada JL (June 2003). «The 1953 Stanley L. Miller experiment: fifty years of prebiotic organic chemistry». Origins of life and evolution of the biosphere : the journal of the International Society for the Study of the Origin of Life 33 (3): 235–42. PMID 14515862

ускоренными темпами<sup>9</sup>. При этом, как утверждается в процитированной статье, существует связь между уровнем организации и минимальным размером генома представителей этого уровня — но не для всех живых организмов в целом, а только для конкретной эволюционной линии («эволюционного ряда»), ведущей от прокариот к млекопитающим. В этом эволюционном ряду тенденция к росту сложности организма проявляется наиболее ярко. В качестве меры объема генома в той или иной группе организмов используется минимальный геном, а не диапазон, не средние величины и не случайные виды. Внутриклеточные паразиты не рассматриваются, поскольку они используют гены хозяина, экономя собственные ресурсы. Именно минимальный геном в большой группе организмов может помочь приблизительно оценить объем необходимой (неизбыточной) генетической информации, обеспечивающей существование представителей таксона. Более точную оценку получить трудно, поскольку нет надежных способов отличить действительно ненужные участки ДНК от функционально значимых (например, от некодирующих последовательностей, выполняющих регуляторные функции).

Понятие эволюционного ряда в упомянутом исследовании является принципиальным — в силу того, что только в пределах данного ряда и возможен корректный расчет динамики сложности эволюционно обусловленной последовательности геномов. Это и понятно, поскольку именно в пределах эволюционного ряда процессы эволюции наиболее эксплицитно связаны причинно-следственной связью. Если же рассматривать генетическую эволюцию в целом, то расчет динамики сложности соответствующего механизма эволюции должен учитывать множество дополнительных факторов и процессов, определяющих отклонения в ту или иную сторону от анонсированной нами обобщенной динамики механизма эволюции.

Как результат, можно составить приблизительную — в рамках презумпции нулевого приближения — периодизацию этапов генетического механизма эволюции. В некоторых литературных источниках приводится следующая (неполная) периодизация:

- 1.5 млрд. лет назад — простейшие (длина генетического кода порядка  $10^6$  бит);
- 600 млн. лет назад — появление первых многоклеточных типа медуз и плоских червей с длиной генетического кода порядка  $10^7$  бит;
- примерно 300 млн. лет назад появляются первые предшественники насекомых; длина генетического кода возрастает до  $10^8$  бит;

— около 100 млн. лет назад появляются первые птицы и млекопитающие с длиной генетического кода порядка  $10^9$  бит.

Если отложить соответствующие точки на графике в логарифмическом масштабе, то можно увидеть, что сложность (длина кода) растет по экспоненте, увеличиваясь примерно на порядок за 200 млн. лет, что дает среднее время удвоения объема генетической информации за этот период в 65 млн. лет. В общем, темп эволюции после появления механизма обмена генетической информацией увеличился практически в 10 раз! Однако, как отмечалось выше, не все так просто.

Во-первых, данные, записанные в генетическом коде, имеют довольно большую избыточность. Например, информацию, содержащуюся в генетическом коде человека, можно сжать примерно в 10 раз с помощью стандартного архиватора. Выше мы приводили примеры сравнительно простых организмов, живущих на Земле и обладающих генетическим кодом, длина которого значительно превышает длину генома человека. Значит, если предположить, что только длина генетического кода является определяющей при оценке степени эволюции, то можно легко зайти в тупик. Поэтому для объяснения деталей эволюционной динамики необходимо привлекать представления об эволюционных рядах, механизмах паразитной сложности, сопоставляя упомянутым механизмам соответствующие материальные агенты и процессы. При этом, в рамках генетического механизма эволюции, следует анализировать пределы возможностей данной эволюционной динамики.

Поэтому отметим, что уже со времен зарождения первых многоклеточных, появился и стал постепенно развиваться принципиально иной механизм усложнения биологических систем, основанный на использовании нервных клеток. Он позволяет переложить часть функций эволюции и адаптации организма с генетического уровня соответствующего биологического вида на нейронный уровень. Упрощенная (согласно «презумпции нулевого приближения») картина эволюции данного механизма была приведена в первой части. Но, проанализировав детальнее эволюционную динамику нейронного механизма, мы обнаружим и в нем эффекты, аналогичные описанным выше особенностям генетического механизма («ловушки сложности», «паразитная сложность»...).

Аналогичное поведение может быть обнаружено и в динамике других механизмов эволюции. Например, рост численности населения, перестав быть эволюционным фактором, теперь вносит вклад в основном в рост паразитной сложности мировой системы, как ни прискорбно это нам сознавать. Отмеченные аспекты мы намереваемся обсудить в других работах. А сейчас обратимся к анализу новейших тенденций финансово-информационно-сетевого механизма эволюции и выводам, которые из него последуют.

<sup>9</sup> А. В. Марков, В. А. Анисимов, А. В. Коротаев. Взаимосвязь размера генома и сложности организма в эволюционном ряду от прокариот к млекопитающим // Палеонтологический журнал. №4, 2010. Стр. 3–14. Полный текст — PDF, 207 Кб.

### Новейшие тенденции в развитии финансово-информационно-сетевого механизма. Апофеоз сетевой эволюции. Новые кризисы

Напомним, что у нас остался непрокомментированным последний – 16-й пункт из Таблицы 3. «Краткая хронология денег». Его мы отнесли к 2008 году и связали с ним следующие события: Финансовый кризис 2008 года. Появление Blockchain и Bitcoin.

Вообще-то, многие относят начало последнего глобального финансового кризиса к 2007 году и считают, что он начался с ипотечного кризиса в США, банкротства банков и падения цен на акции, проложив путь мировому экономическому кризису (который иногда также называют «великой рецессией»).

Проблемам, связанным с анализом причин данного кризиса, посвящено очень много публикаций; здесь мы в основном будем следовать материалам, размещённым на сайте<sup>10</sup>.

Излагая истоки кризиса, большинство аналитиков сходятся во мнении о его сугубо финансовом характере. Среди причин выделяют либерализацию кредитно-финансовой сферы, дерегулирование международных потоков капитала, недооценку рисков и чрезмерную опору банковских институтов на привлеченные средства в годы, предшествовавшие кризису. То есть кризис интерпретируется именно как финансовый, возникший на рынке ипотечного кредитования США и по цепочке распространившийся на другие сегменты финансовой системы и на реальную экономику.

Практически к аналогичному выводу пришла и созданная по решению президента США Б. Обамы специальная комиссия американского конгресса по расследованию причин кризиса 2008 – 2009 годов. Её итоговый отчет, обнародованный в январе 2011 года, утверждал, что кризис спровоцировали следующие факторы: провалы в финансовом регулировании, нарушения в области корпоративного управления, приведшие к чрезмерным рискам; чересчур высокая задолженность домохозяйств; широкое распространение «экзотических» ценных бумаг (деривативов), рост нерегулируемой «теневой» банковской системы.

Таким образом, вину возлагают на банкиров, финансовых регуляторов, а также на политиков. Банки брали на себя слишком большие риски, в то время как регулирующие органы не принимали должных мер, чтобы этого избежать. Обвинения были выдвинуты и в отношении бывшего главы ФРС Алана Гринспена в том, что он «не смог воспрепятствовать увеличению объема «токсичных» ипотечных кредитов, а также за насаждение идеи о том, что финансовые институты вполне могут регулировать себя самостоятельно».

В целом среди сторонников сугубо финансовой

природы кризиса можно выделить три основные точки зрения. В рамках первой причины кризиса озвучивают бесконтрольное использование Соединенными Штатами (и, значит, ФРС) статуса эмитента основной мировой резервной валюты. Согласно второй причине предпосылки кризиса следует искать в кредитных ловушках «общества потребления». Сторонники третьей точки зрения акцентируют внимание на бесконтрольном развитии финансовых рынков.

В подобных интерпретациях отражаются те важные качественные изменения, которые произошли в экономике индустриальных центров на протяжении последних десятилетий. Они связаны с перемещением производства стандартной и массовой промышленной продукции в быстроразвивающиеся страны Китая, Индии, Бразилию и др. В то время как структура производства в ведущих экономиках мира все более разворачивалась в сторону сферы услуг. Так, например, в США доля отраслей материальной сферы в ВВП сократилась с 40 процентов в начале 1950-х до 20 процентов в начале 2000-х годов.

Заметно вырос удельный вес финансовых рынков. Их растущее влияние сопровождалось массивным накоплением финансовых активов и внедрением целого ряда институциональных инноваций, предопределивших увеличение уровней задолженности практически всех секторов экономики. Виртуальная экономика становилась все более привлекательной для вложения средств по сравнению с реальными производственными активами. Доля финансового сектора в США в совокупных корпоративных прибылях увеличилась с 7,5 процента в 1983 до 40 процентов в 2007 году.

Глобальные финансовые операции с денежной эмиссией, обменными курсами и кредитными сделками стали в несколько раз превышать размеры реальной экономики. Проблему усугубил массовый запуск в оборот через многоступенчатую цепь деривативов – по мнению экспертов ЮНКТАД, «весьма сомнительных инструментов с точки зрения их вклада в рост общественного благосостояния». Финансовая составляющая приобрела самодовлеющее значение и фактически потеряла связь с реальной экономикой.

С учетом этих факторов, утрата или даже ослабление контроля за процессами в финансовой сфере не могли не привести к очередному обвалу на фондовых и кредитных площадках. По мнению Алана Гринспена, в этих условиях «если бы сэкьюритизированные американские низкокачественные кредиты не оказались слабым звеном глобальной финансовой системы, то его роль сыграл бы какой-нибудь другой финансовый продукт или рынок».

Однако выдвигая на первый план при объяснении причин возникшей турбулентности фактор «неэффективного контроля», упускается из виду, что финансовая компонента является лишь одним

<sup>10</sup> <http://svom.info/entry/311-globalnyj-finansovo-ekonomicheskij-krizis/>. Н.Холодков. Глобальный финансово-экономический кризис 2008-2009 годов.

из системных элементов глобальной экономики, взявшей старт еще в 1990-е годы. Ее главными составляющими стали дерегулирование и либерализация. Именно они рассматривались в качестве основных инструментов управления хозяйственной жизнью во всех ее проявлениях. В этом контексте снижение уровня контроля за функционированием финансового рынка стало, по существу, лишь отражением или следствием изъянов модели глобальной экономики и ее ведущих сегментов в лице США, Западной Европы и Японии, которые во многом определяли основные контуры, идеологические и геополитические параметры мирового развития.

Не случайным представляется и то, что по мере углубления рецессии обозначилась более широкая трактовка возникших в мировом хозяйстве аномалий. На сегодняшний день многие авторитетные представители политических, экономических и научных кругов сходятся во мнении о наличии целого ряда причин и факторов возникновения столь масштабных перекосов в мировой экономике. Как отмечают американские исследователи К. Рогоффи и К. Рейнхарт: «серьезные финансовые кризисы редко случаются изолированно от других событий. Они являются скорее "не спусковыми крючками спада", а чаще механизмами его усиления».

Формы проявления последнего кризиса, его продолжительность и связанные с ним, по выражению Кристин Логард, «сдвиги тектонических платформ в глобальной экономике» дают основание полагать, что его истоки не носят изначально финансового характера. Не являются они, вопреки мнению МВФ и Всемирного банка (ВБ), лишь следствием отсутствия эффективного регулирования рынка и надзора за кредитными организациями. Глобальные диспропорции возникли не в последние годы. Они связаны с превалирующими тенденциями в эволюции мировой экономики, итогами ее развития на протяжении последних десятилетий.

Мы привели здесь столь большой отрывок для того, чтобы показать, что стандартная экономическая наука, оперируя огромным числом факторов и параметров, не в состоянии объяснить действительные причины данного кризиса. В этой связи приведем высказывание экспертов такой авторитетной в международных экономических кругах организации, как Экономическая комиссия ООН для стран Латинской Америки и Карибского бассейна. По их мнению, «кризис не является лишь выражением слабости финансового регулирования, ни результатом морального кризиса, вызванного жадностью и алчностью. Кризис стал отражением конца модели развития и открывает двери для дискуссий о дальнейших путях социально-экономического прогресса»<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> Напомним, кстати, наше высказывание из первой части данной работы: «Общей особенностью этих кризисных явлений является их кажущаяся немотивированность. По крайней мере,

Что касается именно данного кризиса, то мы убеждены, что он носит действительно глобальный характер, затрагивающий наиболее глубокие основания мирового порядка, а надежды на то, что достаточно немного «подправить» Мировую Финансовую Систему или даже сменить её «модель», чтобы снова всё «заработало», выглядят достаточно эфемерными. Нам представляется, что в рамках традиционных экономических парадигм данная задача неразрешима; более того, она неразрешима в рамках вообще любых экономических парадигм.

Мы уверены, что вполне адекватные средства для объяснения причин мирового финансово-экономического кризиса 2008 года предоставляет эволюционная концепция, изложенная в данной работе. Напомним, что в разделе «Деньги и эволюция человека (в поисках параметра эволюции. Продолжение)» мы определили понятие паразитной сложности  $C_{parasite}$  по формуле (17) и параметра эффективности ( $\sigma$ -фактора и уменьшить  $C_{parasite}$ ? Был сделан вывод о том, что отмена «Золотого стандарта» стала одной из главных причин неограниченного роста члена  $C_{parasite}$ : «который только имитировал эволюцию, по сути, не имея к ней никакого отношения». Для преодоления этого дисбаланса предлагалось разработать что-то вроде аналога «Золотого стандарта», только в новой ипостаси, согласованной с реалиями информационно-сетевой эпохи.

Однако, мировая система, действуя спонтанно и бессознательно, методом «проб и ошибок», кажется, сама нашла некий вариант — не то что преодоления, а хотя бы борьбы — с паразитной сложностью Мировой Финансовой Системы, приводящей к глобальным кризисам. Создается впечатление, что в системе самопроизвольно зародился некий эквивалент, по сути — паллиатив "золотого стандарта", которым явились технология Blockchain и «криптовалюты», в первую очередь, Bitcoin. Возникновение технологии Blockchain и «криптовалют», главным образом, Bitcoin, по нашему мнению, стало спонтанной реакцией системы на неконтролируемый рост  $C_{parasite}$ . Bitcoin эмулирует некоторые свойства золота и в этом смысле может претендовать на роль фактора, уменьшающего паразитную сложность  $C_{parasite}$ . Полагаем, что при разработке аналогов «золотого стандарта» и вообще — мер по увеличению  $\sigma$ -фактора и снижению паразитной сложности необходимо учитывать опыт Blockchain и Bitcoin. В последнее время появляется

внешние мотивы конфликтов при их зарождении почти всегда выглядят недостаточными для их разрастания, а в будущем, по прошествии времени, нужного для их осмысления, и действительно оказываются таковыми. Остается констатировать, что всемирный Левиафан, упомянутый в эпиграфе к данной работе и призванный обеспечивать соблюдение Мирового Порядка, всё хуже справляется со своими обязанностями, а роль глобальных мировых институтов становится всё более декоративной. Создается впечатление, что мир вступил в эпоху глобальной нестабильности, причем последняя как бы «заложена» в его конструкцию».

множество публикаций, посвященных применению технологии Blockchain в различных областях финансовой сферы (и не только)<sup>12</sup>. Чрезвычайную активность в данном направлении демонстрирует (что естественно) и интернет<sup>13</sup>. Так или иначе, но появление на сцене «частных денег» — очень показательный и неприятный симптом для Мировой Финансовой Пирамиды, основанной на долларе.

Нам представляется, что Мировая Финансовая Пирамида уже прошла свой эволюционный пик (то есть перестала быть эволюционным фактором) и уверенно дрейфует в критическую область.

Всё чаще появляются публикации о закате эпохи доллара, о кризисе доллара как главной мировой резервной валюте. Приводятся данные о выводе тех или иных активов из долларовой зоны<sup>14</sup>.

Автор признается, что он не обладает вполне авторитетными источниками информации по данному вопросу. Но постоянная критика МВФ и ВБ действительно имеет место, а создание Нового Банка Развития (НБР) БРИКС является совершенно определенным симптомом кризиса мировых финансовых институтов, основанных на долларе.

#### **Возможности для преодоления современных мировых кризисов, имеющих эволюционное происхождение**

Как мы отмечали выше, основным противоречием современной эпохи является необходимость выполнения двух противоположных условий:

а) возрастания сложности мировой системы, как необходимого условия, обеспечивающего её эволюцию;

б) уменьшения той же самой сложности — для обеспечения управляемости системой такой большой («экспоненциальной») сложности, которую приобрела «СЕТЬ СЕТЕЙ».

Очевидно, что одновременное удовлетворение столь демонстративно противоречивых требований невозможно. Но и надеяться на то, что проблема «сама себя решит» также не приходится.

<sup>12</sup> Mills, David, Kathy Wang, Brendan Malone, Anjana Ravi, Jeff Marquardt, Clinton Chen, Anton Badev, Timothy Brezinski, Linda Fahy, Kimberley Liao, Vanessa Kar-genian, Max Ellithorpe, Wendy Ng, and Maria Baird (2016). "Distributed ledger technology in payments, clearing, and settlement," Finance and Economics Discussion Series 2016-095. Washington: Board of Governors of the Federal Reserve System, <https://doi.org/10.17016/FEDS.2016.095>.

<sup>13</sup> <https://www.amazon.com/Blockchain-Revolution-Technology-Changing-Business/dp/1101980133>; [https://www.huffingtonpost.com/don-tapscoff/five-myths-about-the-bloc\\_b\\_10105946.html](https://www.huffingtonpost.com/don-tapscoff/five-myths-about-the-bloc_b_10105946.html); <https://themoscowtimes.com/articles/eastern-europes-blockchain-revolution-59179>;

[http://blockchainday.org/?gclid=CjwKCAjw3\\_HOBRBaEiwAvLBbojg\\_Tqy0cf-pHubjy\\_9Eft4kQRaG7Znl3U19w1EzDwTVJIFY6RX4mBoCpOAAQAvD\\_BwE](http://blockchainday.org/?gclid=CjwKCAjw3_HOBRBaEiwAvLBbojg_Tqy0cf-pHubjy_9Eft4kQRaG7Znl3U19w1EzDwTVJIFY6RX4mBoCpOAAQAvD_BwE);

[https://www.meetup.com/CanadaBitcoin/events/237768286/?\\_cookie-check=Bld8Yey717\\_nVKrN](https://www.meetup.com/CanadaBitcoin/events/237768286/?_cookie-check=Bld8Yey717_nVKrN);

<https://medium.com/startup-grind/3-reasons-why-the-blockchain-revolution-is-finally-becoming-a-reality-63bdd90c89e2>

<sup>14</sup> <http://stockinfocus.ru/2015/05/27/rotshildy-i-rokfellery-vyvodyat-svoi-kapitaly-iz-ssha/>;

<https://www.youtube.com/watch?v=PPjazLoHcGY>

Поэтому необходимо предлагать какие-то меры. Например, «временно» пожертвовать эволюцией в пользу управляемости мировой системы. Или более тщательно подойти к анализу источников паразитной сложности, найти их и предпринять энергичные меры по их устранению. Или ещё что-то. Для начала хотя бы проанализировать изложенные нами соображения о причинах современных кризисов.

Однако автор вполне сознательно относится к тому, что мировые органы, осуществляющие глобальное управление (если таковые имеются), вовсе не обязаны знать нашу теорию, которая к тому же до сих пор даже не была опубликована. В то же время, анализ мировых процессов позволяет нам сделать вывод, что упомянутые органы, по всей видимости, руководствуются представлениями, если и не буквально совпадающими с нашими, то, по существу, весьма к ним близкими — если не по форме, то, во всяком случае, по содержанию. Более того, кажется, что они знают даже и нечто большее, с чем мы их и поздравляем. К такому выводу нас склоняют варианты преодоления глобальных кризисов, к анализу которых мы сейчас приступим.

#### **Вариант № 1. Управляемый хаос**

Термины «управляемый хаос», «контролируемая нестабильность» и подобные уже довольно давно стали привычными в лексиконе экспертов политологов, специалистов в области геополитики и глобалистики. Понятие хаоса переключалось сюда из естествознания и математики, где связывается с именами таких ученых как А. Пуанкаре, Р. Том, Э. Лоренц, А. Колмогоров, В. Арнольд, Ю. Мозер, И. Пригожин и других, открывших область так называемого динамического хаоса, при котором поведение нелинейной системы выглядит случайным, несмотря на то, что оно определяется детерминистскими по своей форме законами. Поэтому в качестве синонима здесь часто используется название *детерминированный хаос*, причем оба термина считаются эквивалентными и указывают на существенное отличие хаоса как предмета научного изучения в синергетике и нелинейной динамике от *хаоса* в бытовом смысле, где оно обозначает просто отсутствие порядка. В науку понятие хаоса проникло из древнейших мифологических представлений донаучной космогонии, обозначавших этим словом изначально бесформенную и беспорядочную смесь материи и пространства. Описанное впервые Гесиодом в «Теогонии», это понятие представляло первичное состояние мира до появления чего бы то ни было («первобытный хаос»). Зачастую оно использовалось и для обозначения потустороннего мира (Тартара). И вот в новейшей истории оно вышло на сцену в качестве концепта социальной феноменологии, присвоив себе формулу «управляемого хаоса».

Доктрина «управляемого хаоса» была разработана в США. В число ее авторов обычно включают

Збигнева Бжезинского (автор книги «Великая шахматная доска: господство Америки и её геостратегические императивы»), Джина Шарпа (автор книги «От диктатуры к демократии») и Стивена Манна, опубликовавшего в 1992 году в журнале Национального военного колледжа в Вашингтоне работу «Теория хаоса и стратегическая мысль». Все они имеют отношение к «цветным революциям» в странах бывшего СССР, Югославии, а затем — в Египте, Тунисе, Ливии, Сирии, а также в постсоветских странах (Украине, Грузии, Киргизии, ...). Основные положения доктрины «управляемого хаоса» сводятся к следующему:

- объединение в нужный момент и на требуемый период разрозненных политических сил, вступающих против существующего законного правительства;
- подрыв уверенности лидеров страны в своих силах и в лояльности силовых структур;
- прямая дестабилизация обстановки в стране, поощрение настроений протеста с привлечением криминальных элементов с целью посеять панику и недоверие к правительству;
- организация смены власти путем военного мятежа, «демократических» выборов или другим путем.

В основу организации управляемого хаоса положена идея перестройки массового сознания и мировоззрения посредством информационных и социокультурных технологий (в частности, так называемых «Окон Овертона»), которые через внедрение культа «новых стереотипов» разрушают предыдущую социально-культурную парадигму, а также способность к сопротивлению и самоорганизации.

По поводу доктрины «управляемого хаоса» в глобальной политике различными авторами написано очень большое число публикаций. Как правило, выделяют две основные (и, заметим, противоположные) группы её целей, авторство и организацию которых обычно приписывают США: а) продвижение демократии туда, где (по мнению «продвигателей») её не хватает или она не такая как нужно; б) борьба за мировое господство.

Мы не будем здесь обсуждать различные взгляды на сущность доктрины «управляемого хаоса», равно как и дискутировать по поводу её целей, сформулированных таким образом. Разберемся, как это всё выглядит с точки зрения нашего подхода, основанного на теории сложности.

Для начала обратимся к некоей аналогии из совершенно другой области, а именно — к опыту проектировщиков сложных микроэлектронных систем. Как известно, при создании достаточно сложных микроэлектронных устройств очень часто возникают явления нестабильности их параметров, с которыми приходится бороться. Методы этой борьбы весьма разнообразны. В частности, как отмечается авторами одной из работ на данную

тему<sup>15</sup>: «Еще одним приемом, позволяющим улучшить параметры микроэлектронных систем на кристалле, является подмешивание шума на вход аналогового интерфейса» (выделение наше: В. Ш.).

Этот пример нам представляется весьма поучительным. Мы полагаем, что важной, сущностной (хотя и неявной) причиной практики «управляемого хаоса» является невозможность эффективного управления мировой системой, приблизившейся к зоне экспоненциального роста своей сложности. С этой позиции приходится прибегать к своеобразному приёму «подмешивания шума на вход системы», а доктрина «управляемого хаоса» при этом может быть сформулирована следующим образом: в мировую систему необходимо время от времени вводить «квазислучайные» возмущения (аналог «шума») в надежде на то, что в результате их действия эта система перестроится, ее параметры стабилизируются и станет возможным её дальнейшее функционирование.

Автор далёк от мысли, что борьба со сложностью представляет собой единственную причину практики управляемого хаоса. Несомненно, что и другие аспекты, в частности, упомянутые выше борьба за демократию и мировое господство, также имеют место. Однако, главной мы считаем именно борьбу со всё возрастающей мировой сложностью, которая неумолимо «выталкивает» мировую систему в зону неуправляемости и реально угрожает мировому порядку. Позитивным моментом такой интерпретации «управляемого хаоса» служит то, что в данном случае причины критических явлений определяются через посредство объективных процессов, а роль субъективных факторов минимизируется.

Доктрина и практика «управляемого хаоса» таким образом превращается в средство разрешения конфликта между желанием (и необходимостью) получения «долларовой ренты» через механизмы Мировой Финансовой Пирамиды, о которой говорилось выше, и невозможностью однопараметрического управления глобальной финансовой сетью. Одновременно они выполняют («елико можуху») и роль стабилизатора мирового порядка.

В то же время следует признать, что «управляемый хаос», по-видимому, не является хорошим решением проблемы и стабилизация мирового порядка удаётся ему всё хуже. Его средства и приемы (такие как: «Петля Анаконды», культивирование зон мировой нестабильности (Ближневосточный котел», «Балканский котел», «Кавказский котел» и т. д.), «цветные революции», «майданы», «арабская весна» и т. п.) весьма плохо управляемы уже вследствие своей природы и поэтому чреваты непредсказуемыми последствиями. Среди этих последних не представляется невероятной даже перспектива

<sup>15</sup> В.А. Романов, И.Б. Галелюка. Методы совершенствования параметров микроэлектронных компонентов и анализ их эффективности с помощью виртуальных оценочных плат // Комп'ютерні засоби, мережі та системи. 2006, № 5 134

глобальной катастрофы, которая делает бессмысленными все «принимаемые меры». Особенно опасным здесь является то, что упомянутая глобальная катастрофа может произойти вполне случайно — в результате действия так называемого «человеческого фактора».

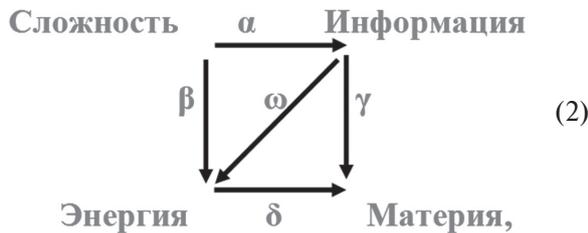
**Вариант № 2. Модификация и трансформация МФС (доктрина «управляемой сложности»)**

Анализ формул (17) – (18) предоставляет еще один вариант для борьбы с неэволюционной сложностью. Этот вариант, хотя и не гарантирует полного решения проблем эволюционного кризиса, в принципе способен значительно снизить неконтролируемый рост паразитной сложности и предоставить некий выигрыш времени для поиска более кардинальных подходов.

В силу глобального характера формул (17) – (18) этот вариант, к сожалению, не имеет локальных решений. Данное обстоятельство предопределяет необходимость серьезной модификации всей Мировой Финансовой Системы.

В частности, представляется весьма насущной необходимость «привязки» мировых резервных валют и, в первую очередь — доллара, к реальным «реперным» материальным объектам и процессам. Это означает, что должны быть разработаны некие «постмодернистские» аналоги «Золотого Стандарта» (в частности, основанные на далеко идущем обобщении и развитии Blockchain-технологий, криптовалют, о которых говорилось выше), а также способы их имплементации в МФС.

В более общей постановке сказанное предполагает глубокий анализ и учет системных отношений в квартете «сложность — информация — энергия — материя», играющих ключевую роль в финансово-информационно-сетевом механизме эволюции (а также во всех иных), что мы формализуем в виде следующего «концептуально-эволюционного квадрата»:



где диаграмма предполагается коммутативной:

$$\gamma \circ \alpha = \delta \circ \beta; \omega \circ \alpha = \beta; \delta \circ \omega = \gamma.$$

Таким образом, в силу открытого характера мировой системы отмеченная выше модификация не может ограничиваться только финансовой областью, а с необходимостью требует рассмотрения системы в целом. Собственно, изложенный подход и предполагает именно целостный характер анализа финансово-информационно-сетевого механизма и МФС.

Этот вариант мы обозначаем как «доктрину управляемой сложности». Отметим, что её

эффективная реализация вряд ли возможна без согласия и сотрудничества глобальных мировых игроков, интересы и стремления которых весьма противоречивы. Поэтому автор не очень высоко оценивает шансы данного варианта на успех. Разве что, системный ответ на кризисные явления станет некоей спонтанной объективной реакцией глобальной системы, не зависящей от воли упомянутых ключевых игроков, неожиданной для них и практически недоступной для имеющихся в их распоряжении средств воздействия. Либо, в силу кризисного развития событий, возникнет осознание необходимости коллективных, согласованных действий.

**Вариант № 3. Ограничение целостности МФС**

Ограничение целостности системы является стандартным методом понижения сложности. Сущность метода можно пояснить на следующей простой модели. Допустим, имеется некая система, состоящая из  $N$  различных объектов. Число парных связей между объектами системы равняется числу сочетаний из  $N$  элементов по 2:

$$C_N^2 = \frac{N(N-1)}{2}.$$

Число тройных связей, соответственно,  $C_N^3 = \frac{N(N-1)(N-2)}{3!}$ ; число  $k$ -арных связей:

$$C_N^k = \frac{N(N-1)\dots(N-k+1)}{k!}; \dots$$

Сумма всех возможных связей между объектами

$$\sum_{k=1}^N \frac{N(N-1)\dots(N-k+1)}{k!} = 2^N, \text{ то есть растет экспоненциально с ростом } N$$

и представляет собой некий вариант так называемого комбинаторного взрыва. Если разделить систему, например, на две равные части (по  $N/2$  элементов в каждой, в случае четного  $N$ ), то общее число связей в ней уменьшится в 2 раза. Пропорционально уменьшится и сложность всей системы. Продолжение данного процесса будет сопровождаться соответственным понижением сложности системы.

Применительно к случаю мировой финансовой системы нечто подобное можно усмотреть в предложении о создании группировкой БРИКС самостоятельной глобальной финансовой системы, которая, по замыслу, должна функционировать параллельно долларовой. Понятно, что если двигаться по этому пути, то придется преодолеть целый ряд исключительно сложных проблем, важнейшая из которых — разработка принципов, порядка и практических институтов взаимодействия между двумя глобальными подсистемами. Учитывая изначально резко конкурентный, по сути — конфронтационный характер их взаимоотношений, можно предположить, что соглашения между такими двумя подсистемами будут достигаться с большим трудом и с еще большим трудом выполняться. Кроме того, следует учесть и некую антиэволюционность, заложенную в основание

метода ограничения целостности. Из изложенного следует, что реализация программы ограничения целостности в глобальном масштабе представляется весьма проблематичной, хотя некоторые её аспекты могут быть и вполне реалистичными. Как бы там ни было, на данный момент концепция ограничения целостности еще очень далека даже до сколько-нибудь детальной теоретической проработки. А организация в 2013 году странами-членами БРИКС (Бразилия, Россия, Индия, Китай и ЮАР) Нового банка развития (НБР) представляется нам не более, чем экспериментальной попыткой создания некоего противовеса системе МВФ — ВБ, которая, кажется, уже не удовлетворяет никого, но пока что не обрела никакой реальной альтернативы.

#### Вариант № 4. Космическая эволюция

Упомянем среди эволюционных альтернатив также и вариант, связанный с освоением человечеством Космоса и его космической экспансией. С точки зрения нашего подхода такая попытка теоретически предоставляет возможность вынесения эволюционных проблем в космическое пространство. При этом величина «пространственной плотности сложности» может быть значительно снижена и эволюция продолжена.

Однако следует учесть, что современная ракетная техника, основанная на известных типах реактивных двигателей, вряд ли подходит для завоевания Космоса. Пока что недостижимыми являются расстояния даже в единицы световых лет, в то время как необходимы надёжные методы преодоления расстояний в сотни тысяч и миллионы световых лет за время, сравнимое с человеческой жизнью. Принципиальные ограничения теории относительности на скорость перемещения материальных тел в пространстве, сразу же передвигают идею завоевания Космоса в область научной фантастики. Для того, чтобы практически подойти к решению данной проблемы, необходимы гораздо более фундаментальные знания о природе пространства-времени, устройстве нашей Галактики и Вселенной в целом, чем те, которыми человечество располагает в наше время.

#### Вариант № 5. Научно-технический прогресс. Квантовая информация и квантовая цивилизация

##### 5.1. Научно-технический прогресс

Все перечисленные выше методы являются весьма наукоёмкими и требуют для своей реализации проведения большого объема комплексных, трансдисциплинарных научных исследований. К сожалению, мы не обнаружили в этих исследованиях ориентации на эволюционные подходы, а полученные интерпретации современного состояния миропорядка и соответствующие теоретические выводы носят локальный по времени характер. Нам представляется, что убедительные выводы можно сделать, лишь рассматривая данные

в максимально широком временном диапазоне. Только тогда можно уловить наиболее общие тенденции развития и сделать адекватные и надёжные выводы. В табл. 1 мы приводим взятые из различных литературных источников данные об ускорении темпов эволюции на различных её участках, управляемых различными механизмами.

Таблица 1

Данные о периодах удвоения сложности для различных этапов и механизмов эволюции

ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ЭТАПЫ	ВРЕМЯ (-t, лет)	ПЕРИОД УДВОЕНИЯ СЛОЖНОСТИ T (лет)
Генетический (от времени возникновения механизма обмена генетической информацией)	1,5 млрд.	65 млн.
Нейронный	500 – 50 млн.	20 млн.
Коммуникационный	30 млн. – 100 тыс.	2 млн.
Каменный век (производственно-потребительский этап)	150 – 30 тыс.	50 тыс.
Производственно-потребительский, производственно-обменный этапы. Неолитическая революция	30 – 7 тыс.	20 тыс.
ПРОИЗВОДСТВЕННО-ФИНАНСОВЫЙ +		
Эпоха Древнего мира	7 тыс. – 0 тыс.	1 тыс.
Первая промышленная революция	250	80
Новое время	120	50
Информационное общество	43	30
Глобализация	25	15
Новейший сетцентризм	8	2
.....	.....	.....
СИНГУЛЯРНОСТЬ (гипотеза)	(+30)	0

Видим, что период удвоения сложности  $T$  уменьшился с 65 млн. лет (для участка генетической эволюции, когда возник механизм обмена генетической информацией – примерно 1,5 млрд. лет тому назад), до 2 лет в наше время (на современном участке финансово-информационно-сетевого механизма). Таким образом, темп эволюции за этот период увеличился более, чем в 30 млн. раз!

Мы, разумеется, не можем утверждать, что это был непрерывный гладкий рост – точность данных не позволяет сделать такое утверждение; скорее всего это не так. Однако при всей приблизительности приведенных данных тенденция вырисовывается совершенно четкая: период удвоения сложности эволюционирующих систем за это время постоянно уменьшался, а обратная

ему величина, которую можно назвать темпом ускорения эволюции, неуклонно увеличивалась. Данный феномен вполне можно квалифицировать как закон ускорения эволюции. Причем в последние 40 – 45 лет темп ускорения носит экспоненциальный характер, а период удвоения сложности по той же экспоненте уменьшается.

Характерно, что источники ускорения эволюции совершенно отчетливо приобретают информационный характер и связаны со всё возрастающим темпом производства научно-технической информации, с одной стороны, и бурным развитием сетевой структуры мира (которая также является чрезвычайно наукоёмкой), с другой.

Таким образом, информационная, научно-техническая сфера в нашу эпоху стала определяющим фактором эволюции. Это, в частности, находит своё отражение в объемах и темпах роста информации, функционирующей в мировой системе (мы привели их в разделе «Оценка сложности финансово-информационно-сетевого механизма»).

Однако возникают вполне обоснованные сомнения, что такие большие объемы информации могут быть эффективно обработаны, а главное – адекватно восприняты и осознаны их реципиентами-адресатами в реальном времени современного бытия. Ведь психо-ментально-физиологическая природа человека, в том числе, его способность к восприятию и обработке информации вряд ли существенно изменилась со времен Адама. Упомянутый нами в первой части работы основной когнитивный тракт человека, а именно: «восприятие → ощущение → переживание → осознание → понимание → рефлексия → реакция»<sup>16</sup> продолжает так же действовать, как и тысячи лет назад, хотя, так сказать, информационный антураж цивилизации изменился коренным образом. Экспоненциальный рост информации<sup>17</sup> не сопровождается адекватным ростом человеческих возможностей по ее усвоению, а тем более эффективному использованию.

Таким образом, главное противоречие современной эпохи можно теперь сформулировать еще и так: *закон эволюции требует роста объемов информации, производимой и воспринимаемой человечеством, а общество, рассматриваемое как сумма индивидов и отношений между ними, в силу особенностей человеческой природы не в состоянии должным образом воспользоваться этими объемами и вынуждено ограничивать их производство, обработку и использование.* Эволюция и здесь «включает» механизмы своего торможения («антиэволюционные

факторы»), которые иногда проявляются в весьма драматических формах.

Насущная необходимость ответа на эти вызовы стимулировала новые подходы к оперированию сверхбольшими массивами информации и привела к концепции «Big Data» или «Больших данных», которые символически характеризуются как «три V», а именно: *Volume* («объем» – петабайты хранимых данных), *Velocity* («скорость» – получение данных, преобразование, загрузка, анализ, обработка и реакция в реальном времени) и *Variety* («разнообразие» – обработка структурированных, полуструктурированных и неструктурированных данных различных типов). В последнее время к приведенным «трем V» добавляют еще два: *Veracity* – достоверность данных, которой пользователи начали придавать все большее значение, и *Value* – ценность добытой и накопленной информации. Сейчас «Большие Данные» признаются вторым по значимости (после виртуализации) трендом в информационно-технологической инфраструктуре, который считается более весомым, чем даже энергосбережение и мониторинг.

Указанные особенности современного этапа развития Сети поставили проблему создания инструментов, способных «взять» на себя значительную часть функций основного когнитивного тракта человека. Таким образом проблема интеллектуализации Сети уверенно передвинулась на передний план актуальности.

Среди многих аспектов интеллектуализации здесь мы выделяем язык. Действительно, среди огромного количества определений искусственного интеллекта фигурирует и такое: «Искусственный интеллект – это форма индивидуализации технических систем, обладающая языковым статусом»<sup>18</sup>, а значит интеллект вообще можно считать формой индивидуализации систем, обладающей языковым статусом. Лингвистическое обеспечение Сети сейчас на самом деле играет роль ведущего фактора и основного интерфейса, обеспечивающего взаимодействие Человека с Сетью и Человека с Человеком через Сеть. Видимо, такая ситуация будет иметь место и в ближайшем будущем. Итак, приобретает все большую актуальность проблема объединения («интеграции») идей и технологий виртуализации, Больших данных и интеллектуализации (главным образом, через механизмы естественного языка).

Однако отмеченные тенденции в развитии информационных технологий несут в себе некие вызовы, если не угрозы для человеческой цивилизации. Это связано, в первую очередь, с неограниченным ростом интеллектуальных возможностей артефактов, создаваемых людьми для

<sup>16</sup> Palagin A.V., Shyrokov V.A. Principles of cognitive lexicography. //Informational theories & application. – 2000. – Vol.9. - № 2. – P. 43 – 51.

<sup>17</sup> Музяков С. Информационная среда и условия экспоненциального роста объема знаний в современном обществе/ С. И. Музяков // Власть. 2012. № 4. – С. 42-46.

<sup>18</sup> В. А. Широков. Феноменология лексикографических систем. – К. – «Наукова думка». – 2004. С. 20. (Признаемся, однако, что в данном определении неразъясненным остается понятие «языкового статуса». Как всегда, дьявол – в деталях!).

своих — как им кажется — целей. Таким образом, интеллект, который до сих пор представлялся исключительной прерогативой человека, начинает всё более определённо «диффундировать» в технологическую сферу. В связи с этим представляется весьма интересным проанализировать общую эволюцию техники и технологии на базе применяемого нами здесь сложностного подхода. Перенесём этот анализ в отдельную публикацию, а здесь сосредоточимся на актуальных проблемах эволюции и, главным образом, интеллектуализации техно- и инфосферы.

С появлением автоматических преобразователей информации в середине XX века резко возрос темп технического прогресса, что выразилось в ускорении темпа смены поколений техники и технологий. Формально это можно выразить в виде сравнительной динамики частот биологического и социального времени (соответствующие данные и определения приведены на сайте<sup>19</sup>). На рис. 1 показаны позаимствованные из этого сайта два графика: частота биологического и частота социального времени (частота смены поколений техники и технологий).

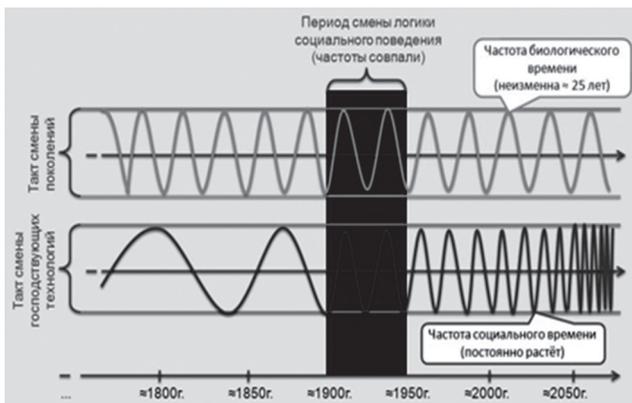


Рис. 1. Смена логики социального поведения

Итак, мы видим, что если первая практически не изменяется, то вторая сильно растёт и уже к середине XX века она обогнала биологическую частоту.

К тому же темп роста частоты социального поведения неуклонно возрастает, так что в обозримой перспективе можно ожидать событий, когда возможности техники, в том числе и в первую очередь — интеллектуальные, превысят аналогичные совокупные возможности человеческого рода. Эта альтернатива получила название гипотезы Технологической сингулярности<sup>20</sup>. Рей Курцвайль,

<sup>19</sup> [http://wiki-kob.ru/index.php/wiki?title=Смена\\_логики\\_социального\\_поведения&oldid=2024](http://wiki-kob.ru/index.php/wiki?title=Смена_логики_социального_поведения&oldid=2024)

<sup>20</sup> Vinge, Vernor. The Coming Technological Singularity: How to survive in the post-human era. In "Vision-21. Interdisciplinary Science and Engineering in the Era of Cyberspace". Proceedings of a symposium cosponsored by the NASA Lewis Research Centre and the Ohio Aerospace Institute and held in Westlake, Ohio. March 30-31, 1993. Пер. с англ. Олег Данилов/ В. Виндж. — Компьютерра-онлайн.; Ray Kurzweil. The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology. Viking. 2006. P.652.; Панов А.Д. Технологическая сингулярность, теорема Пенроуза об

один из «пророков» Технологической сингулярности в своей книге «The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology» утверждает, что наступит момент, по окончании которого машинное мышление перегонит биологическое, и технический прогресс станет настолько быстрым и сложным, что окажется недоступным человеческому пониманию. Техника и технология приобретут разум и будут не просто мыслить, но мыслить лучше людей. Это целиком и безвозвратно преобразует человечество: его тела, сознание, цивилизацию. По расчетам Курцвайля, человеческая цивилизация, какой мы ее знаем, закончится к 2045 году.

Разумеется, такой разворот событий окажет (и уже оказывает влияние) на производство, потребление, образ жизни, социальную психологию и вообще на все сферы жизнедеятельности общества. Цифровая экономика, «интернет вещей», набирающая всё более бурный темп роботизация и, так сказать, «смартизация»<sup>21</sup> уже в ближайшей перспективе способны изменить до неузнаваемости цивилизационный антураж, в том числе и социальную структуру общества. Совершенно понятно, что нагрузка на научно-техническую сферу и, соответственно, её роль и ответственность будут неуклонно и быстро расти.

## 5.2. Квантовая информация и квантовая цивилизация

Анализ эволюционных альтернатив приводит к еще одной возможности. До сих пор мы исходили из предположения, что экспоненциальный режим эволюции является критическим и заканчивается катастрофой. Опыт развития современного общества тоже как будто дает основания для такого же вывода: экспоненциальный рост сложности уже породил множество кризисов, причем ситуация продолжает обостряться. Теме не менее, зададимся вопросом: не существует ли процессов, позволяющих обеспечить нормальное, «бескризисное» функционирование системы в условиях экспоненциального нарастания её сложности. Оказывается, что такие процессы есть и связаны они с квантовой информацией.

Что же такое квантовая информация? В последнее время квантовые представления и даже технологии, основанные на квантовых эффектах приобрели колоссальную популярность. Уже вполне привычными стали квантовая химия, квантовая биология и квантовая электроника. Лазеры — квантовые генераторы света — стали, практически, бытовым явлением. Всё большее распространение приобретает квантовая медицина и квантовая

искусственном интеллекте и квантовая природа сознания — URL: [http://www.intelros.ru/pdf/metafizika/2013\\_3/7.pdf](http://www.intelros.ru/pdf/metafizika/2013_3/7.pdf); Медведев Д.А. (2008) Сверхтехнологии и общество в XXI веке. Курс лекций [Видеолекция 10. Технологическая сингулярность] / Д.А. Медведев // Univertv.ru — Режим доступа: [http://univertv.ru/video/sociologiya/sverhtehnologii\\_i\\_obwestvo\\_v\\_21\\_veke/lekciya\\_10\\_tehnologicheskaya\\_singulyarnost/](http://univertv.ru/video/sociologiya/sverhtehnologii_i_obwestvo_v_21_veke/lekciya_10_tehnologicheskaya_singulyarnost/).

<sup>21</sup> От английского «smart» — умный (smart city, smart house, smart things, smart dust, ...).

фармакология<sup>22</sup>. Квантовые представления проникли даже в область психологии<sup>23</sup>, экономики<sup>24</sup> и лингвистики<sup>25</sup>.

И вот, наконец, квантовая информация.

Она открывает совершенно фантастические возможности в информационной сфере, вследствие чего вполне может претендовать на роль нового эволюционного фактора. Мы здесь не будем излагать основы квантовой информации — ограничимся только некоторыми основными фактами и дадим литературные ссылки. Начало квантовой информации связывают с так называемым парадоксом Эйнштейна-Подольского-Розена<sup>26</sup>. Длительное время этот парадокс не мог быть разрешен вследствие того, что отсутствовала соответствующая экспериментальная база. Лишь к концу 1990-х годов были поставлены необходимые эксперименты, в ходе которых были получены так называемые запутанные квантовые состояния, реализующие информационное дальное действие. Параллельно осуществлялись эксперименты с квантовой суперпозицией состояний, открывающей путь к достижению колоссального распараллеливания информационно-вычислительных процессов, принципиально недостижимого на классической элементной базе. С основными результатами по квантовой информации можно познакомиться в работах<sup>27</sup>.

Так или иначе, но было показано, что задачи моделирования квантовых расчетов требуют экспоненциального времени на классических компьютерах и полиномиального — на квантовых. Итак, квантовые вычислители в принципе способны решать задачи экспоненциальной сложности. С другой стороны, квантовая запутанность

позволяет осуществлять информационное взаимодействие со скоростью в сотни тысяч раз превышающей скорость света и так называемую квантовую телепортацию<sup>28</sup>.

Сведения о новых результатах в области квантовой информатики всё чаще появляются в Сети. Так, квантовый чип из четырех кубитов (квантовых битов), был представлен фирмой IBM в 2015 году. Та же IBM открыла доступ к облачному сервису квантовых вычислений «The IBM Quantum Experience». Канадская D-Wave Systems анонсировала выпуск коммерческой версии квантового компьютера четвертого поколения D-Wave 2000Q. Фирма также объявила первого покупателя нового устройства, которым стала специализирующаяся в области кибербезопасности компания TDS (Temporal Defense Systems). В 2016 году первая в России многоузловая квантовая сеть была запущена в Татарстане. Проект реализован учеными Казанского квантового центра КНИТУ-КАИ и Университета ИТМО на сети оператора связи ПАО «Таттелеком». В Китае до конца этого года планируется запустить квантовую сеть между Пекином и Шанхаем длиной порядка 2 тыс. км. А в США ведутся работы над квантовой сетью между Огайо и Вашингтоном протяженностью 650 км.

Можно утверждать, что информационные системы, сети и отдельные устройства, построенные на принципах квантовой информации, когда они достигнут должного уровня, коренным образом изменят технологическую базу современной цивилизации и предоставят эффективные средства для борьбы с проклятием эволюции — экспоненциальной сложностью.

Отметим, что квантовая информация, как нам представляется, коснется не только компьютеров и сетей, а составит основу для переустройства всего человеческого сообщества. Ведь недаром в последнее время всё активнее обсуждаются возможности и варианты более тесной интеграции мира людей и мира техники. В некотором пределе, связанном возможно и с упомянутой выше технологической сингулярностью, представляется возможной даже объединение человеческой и технотронной сущностей в едином когнитивном организме<sup>29</sup>. Имеется в виду, что в некоторой перспективе линии развития человеческого рода и мира техники и технологии пересекутся и возникнет нечто совершенно новое, как это символически изображено на рис. 2.

При всей кажущейся экстравагантности данного предположения, в свете достижений современной био-, нано- технологии, эволюционной медицины, когнитологии, нейронауки, квантовой лингвистики и информатики уже не кажутся чересчур фантастичными. Они аккумулируются

<sup>22</sup> Чекман И. С. Квантовая фармакология: стан, перспективи наукових досліджень, впровадження результатів у практичну фармацію / І. С. Чекман // Фармацевтичний журнал. - 2011. - № 2. - С. 43-48.

<sup>23</sup> Уилсон Роберт Антон. Квантовая психология: как работа Вашего мозга программирует Вас и Ваш мир ISBN: 5-9550-0841-1, 978-5-9550-0841-7. Янус.: 1998.

<sup>24</sup> Маслов В.П. Квантовая экономика. М.: Наука. 2006. ISBN 5-02-035772-3. 96 с.

<sup>25</sup> Eric S. Piotrowski, *Toward a Quantum Linguistics: Possibilities for Change in the Delta Zone*, 2000.

Широков В. А. Очерк основных принципов квантовой лингвистики. // Бионика интеллекта. — 2007. — № 1(66). — С. 25-32.

<sup>26</sup> Einstein A., Podolsky B., Rosen N. Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality Be Considered Complete? // *Phys. Rev.* / G. D. Sprouse — American Physical Society, 1935. — Vol. 47, Iss. 10. — P. 777–780. — ISSN 0031-899X; 1536-6065 — doi:10.1103/PHYSREV.47.777

<sup>27</sup> Прескилл Дж. Квантовая информация и квантовые вычисления. Том 1. — М.—Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика»; Институт компьютерных исследований, 2008. — 464 с.; К. А. Валиев. Квантовая информатика. Компьютеры, связь и криптография. Вестник РАН, том 70, № 8, с. 688-695 (2000); С.И. Чивилихин. Квантовая информатика. Учебное пособие. Санкт-Петербург, 2007; C. Stapp, Henry P. “Quantum Nonlocality and the Description of Nature,” in James T. Cushing and Ernan McMullin, eds., *Philosophical Consequences of Quantum Theory* (Notre Dame: University of Notre Dame Press, 1989). Strehle, Susan. *Fiction in the Quantum Universe*. Chapel Hill: University of North Carolina Press, 1992.

<sup>28</sup> Последнее утверждение, по нашему мнению, нуждается в серьезном уточнении.

<sup>29</sup> В этом месте автор приносит свои извинения читателям за несколько довольно чересчур наукообразный и высокопарный стиль, навеянный пафосом излагаемого момента.

и развиваются в движении трансгуманизма, насчитывающего уже огромное число сторонников во всем мире (информацию о движении трансгуманистов можно почерпнуть из портала: Трансгуманизм<sup>30</sup>). Как утверждают адепты данного движения, возможно, эволюционные потенции человеческой природы уже приближаются к своему исчерпанию и на смену человеку придёт нечто совершенно новое...

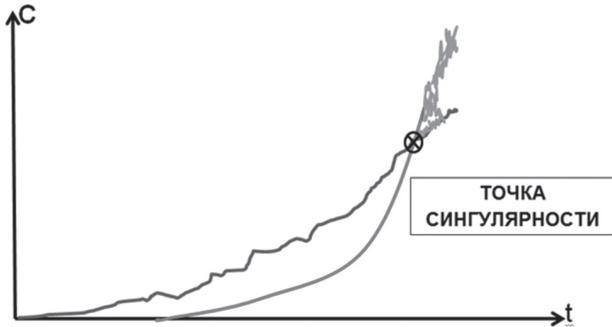


Рис. 2. Конвергенция антропогенного и артефактного субстрата в точке сингулярности

В этой связи автор не может не позволить себе маленькое удовольствие и привести цитату из книги Фридриха Ницше «Так говорил Заратустра»<sup>31</sup>:

«Я учу вас о Сверхчеловеке. Человек есть нечто, что должно преодолеть. Что сделали вы, дабы преодолеть его?

Доныне все существа создавали нечто, что выше их; вы же хотите стать отливом этой великой волны и скорее вернуться к зверям, чем преодолеть человека?

Что такое обезьяна по сравнению с человеком? Посмешище либо мучительный позор. И тем же самым должен быть человек для Сверхчеловека — посмешищем либо мучительным позором.

Вы совершили путь от червя до человека, но многое еще в вас — от червя. Когда-то были вы обезьянами, и даже теперь человек больше обезьяна, нежели иная из обезьян.

Даже мудрейший из вас есть нечто двусмысленное и неопределенно-двуполюсное, нечто среднее между тем, что растет из земли, и обманчивым призраком. Но разве велю я вам быть тем либо другим?

Слушайте, я учу вас о Сверхчеловеке!

Сверхчеловек — смысл земли. Пусть же и воля ваша скажет: *«Да будет Сверхчеловек смыслом земли!»*

Таким вот замысловатым образом высказанное в поэтической форме более 100 лет тому назад пророчество Фридриха Ницше может в ближайшую эпоху найти своё совершенно неожиданное воплощение...

Квантовая информация приближает нас к наступлению квантовой цивилизации.

<sup>30</sup> <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B0%D0%BB:%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%B3%D1%83%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC>

<sup>31</sup> Фридрих Ницше. Так говорил Заратустра. Книга для всех и ни для кого. Пер. В.В.Рынкевича, под ред. И.В.Розовой. — М.: «Интербук», 1990

## ЭПИЛОГ: VITA NOVA

В заключение приведем некоторые общие выводы из изложенного в двух частях нашей работы.

1. Эволюция является одним из основных свойств Мироздания.

2. Эволюция Мира осуществляется не непрерывно, а реализуясь в неких *дискретных* формах — «механизмах эволюции». Каждый механизм эволюции характеризуется определенным, специфичным для него комплексом материально выраженных признаков, позволяющих его индивидуализировать и выделить среди других механизмов. Однако все механизмы имеют некоторые общие свойства, что позволяет их типизировать и отнести к одному классу явлений, а именно — к классу «ЭВОЛЮЦИЯ»

3. Все механизмы имеют общую черту: разворачивание любого механизма эволюции приводит к усложнению эволюционирующей системы. Это означает, что в процессе темпоральной динамики конкретного механизма эволюции его сложность (оцениваемая величиной соответствующего количественного коррелята) возрастает. Данное утверждение формулируется в виде Основного закона — необходимого условия эволюции: «Сложность эволюционирующей системы всегда растет»

4. При этом каждый эволюционный механизм — механизм эволюции через усложнение системы — имеет свой естественный предел. Он «запрограммирован» на достижение некоего, характерного для данного механизма максимума сложности.

5. Если эволюционирующая система подходит к этому пределу (ее ресурсы усложнения приближаются к исчерпанию), она попадает в так называемую «ловушку сложности», вступает в критическую фазу и пытается «найти» другие механизмы, способные обеспечить ее усложнение, и следовательно — продолжить процесс эволюции.

6. Эволюционная теория сложности дает вполне адекватное объяснение причин кризисов в современном мире.

7. В силу неконтролируемого возрастания сложности современного Финансово-информационно-сетевого механизма эволюции Мир все сильнее скатывается в глобальный кризис.

8. Этот кризис носит онтологический характер и не может быть разрешен путем паллиативов. Однако паллиативные меры могут замедлить сползание в кризис и предоставить время, необходимое для поиска и разработки принципиальных решений.

9. В данной работе, с позиций теории эволюционной сложности, проанализированы причины возникновения современных кризисов и приведены возможные варианты борьбы с ними.

10. Среди этих вариантов наиболее перспективными автору представляются варианты, связанные с управляемой сложностью, научно-техническими инновациями и квантовой информацией.

11. Автор обращает внимание на опасность, которую несёт неконтролируемое развитие критических явлений, подталкивающих мир к глобальной катастрофе.

12. Автор считает необходимым создание универсального международного трансдисциплинарного научно-исследовательского учреждения в данной области с целью организации исследований общей теории эволюции Мира и ее приложений.

Поступила в редколлегию 26.01.2018