

Демографическая динамика как проявление социально-технологической метаэволюции человечества

Гринченко С.Н. (sgrinchenko@ipiran.ru)

Институт проблем информатики РАН

Оглавление

1. Введение	1630
2. О концепции социально-технологической метаэволюции Человечества	1631
3. О «глобализации» и «планетаризации»	1634
4. Формальная постановка задачи моделирования динамики численности Человечества	1636
4.1. Определения	1637
4.2. Понятия и гипотезы	1641
5. Характеристики демографической динамики для последовательных фаз социально-технологической метаэволюции Человечества	1642
5.1. Фаза «Проточеловечество-1» (после «экспансионного» переворота)	1642
5.2. Фаза «Проточеловечество-2» (после «альтруистической» революции)	1644
5.3. Фаза «Проточеловечество-3» = «Человечество-0» (после «палеолитической» революции)	1646
5.4. Фаза «Человечество-1» (после «неолитической» революции)	1647
5.5. Фаза «Человечество-2» (после «промышленной» революции до нашего времени и несколько далее)	1647
5.6. Фаза «Человечество-3» = «Постчеловечество-0» (после «компьютерной/информационной-1» революции) ..	1648
5.7. Фазы «Постчеловечество-1» = «Человечество-4», «Постчеловечество-2» = «Человечество-5» и «Постчеловечество-3» = «Человечество-6» (после «сетевой/информационной-2», «информационной-3» и «информационной-4» революций соответственно)	1649
6. О периодах времени, соответствующих фазам социально-технологической метаэволюции Человечества ..	1650
7. О грядущем системном кризисе в развитии Человечества	1654
8. Заключение	1656
Литература	1657

1. Введение

Современная наука не располагает точными сведениями о динамике численности народонаселения Земли на этапе от появления человека современного типа – Homo Sapiens Sapiens и последовавшей затем верхнепалеолитической революции – и до наших дней, полученными непосредственными измерениями этой величины. Лишь в последние несколько столетий в отдельных странах проводились специальные переписи населения, но полученные при этом цифры также весьма приблизительны по целому ряду причин. Следует признать, что получение точных сведений о численности народонаселения вообще не представляется возможным. Поэтому для ее оценки применяются различные косвенные методы, основанные на системном подходе к демографии и использовании тех или иных содержательных соображений.

Так, существенным продвижением на этом пути стала математическая модель численности народонаселения С.П.Капицы [1]. Эта его модель базируется на том факте, что рост населения Земли происходит пропорционально квадрату полной численности людей (что и указывает на то, что человечество ведет себя как динамическая система, охваченная общим взаимодействием). Данный факт принципиально выделяет человека из животного мира, для которого характерно, что скорость роста каждого вида пропорциональна числу особей (при отсутствии ограничений). В результате им предложена компактная эмпирическая формула:

$$N = C / (T_1 - T) = 186 / (2025 - T) \text{ млрд.}, \quad (1)$$

где N – число людей на Земле в момент времени T , T_1 – критическая дата от Рождества Христова, C – постоянная с размерностью [человекогоды] (в работе [2] приводится ее вариант, где коэффициент C принят равным 200).

Эта формула, хотя и имеет ограниченную область применения (неточна как в далеком прошлом, так и в ближайшем будущем), но все же дает приемлемые оценки

искомой величины в последние 1,6 млн. лет развития Человечества. Для преодоления трудностей отражения указанных периодов С.П.Капица далее вводит в данную модель ряд уточняющих предположений.

Важно отметить, что, рассматривая информационную природу численности народонаселения Земли, он приходит к утверждению о «единстве развития Человечества как целого» и необходимости «рассматривать его как некую мировую структуру, глобальный *суперорганизм* (курсив С.П.Капицы), охваченный общим информационным взаимодействием. Это утверждение возникает как существенный *вывод* (курсив мой – С.Г.) из всей рассматриваемой концепции» [1].

2. О концепции социально-технологической метаэволюции Человечества

Предлагаемый мною подход к рассматриваемой проблеме выглядит сопряженным, или дополнительным, к описанному выше. Он *начинается* с утверждения, что не только Человечество (точнее, его социально-технологическую систему), но и любую другую иерархическую систему «достаточно высокой сложности», например, биологическую, можно рассматривать как *суперорганизм* (или, что с позиций данной концепции будет то же самое, как *суперклетку*, как *супербиогеоценоз* и т.д.). Далее предлагается конкретный *язык* такого рассмотрения: язык, развитый в важной области технической кибернетики – в теории поисковой оптимизации [3].

Именно этот язык позволяет преодолеть предубеждение, бытующее, к сожалению, в различных прикладных науках в последние десятилетия, к термину «кибернетика» и содержательному его наполнению. Действительно, как легко видно по литературе, в особенности гуманитарного, философского, да и биологического профилей, термин «кибернетическая модель» применительно к объяснению с его помощью поведения действительно сложных объектов не пользуется популярностью. В лучшем случае говорят о достижении на этой базе устойчивых состояний в объекте, гомеостаза и т.п.

Тем самым кибернетика (наука об *управлении*), фактически, используется лишь как средство изучения способов введения в некоторый контур регулирования *отрицательной* обратной связи. В действительности же предмет и возможности кибернетики выходят далеко за эти рамки. Например, Н.Н.Моисеев утверждает, вслед за А.А.Богдановым, что «для развития организационной структуры, будь то социальная или биологическая, необходимы не только отрицательные, но и положительные связи» [4]. Но суждения авторитетных специалистов о важности учета и *положительной* обратной связи, не находят, к сожалению, широкого отклика в прикладных областях науки.

Тем не менее, в 1960-1970-х гг. XX столетия рядом отечественных и зарубежных ученых в области *технической кибернетики* был создан, а в последующие годы – развит такой важный ее раздел, как теория *поисковой оптимизации* (*экстремального регулирования*). К сожалению, теория поисковой оптимизации также не приобрела широкой популярности вне области технических применений. А ведь ее отличительная особенность состоит в том, что, в терминах кибернетической обратной связи, *поиск* в контуре регулирования – это попеременная смена ее знака с положительного на отрицательный и обратно. Тем самым тенденция *развития* (неустойчивости, расходимости etc.), реализуемая *положительной* обратной связью, и тенденция *сохранения* (устойчивости, сходимости etc.), реализуемая *отрицательной* обратной связью, попеременно сменяют друг друга. Вопрос конкретной реализации и выбора текущих параметров контура регулирования – в том, как долго превалирует та или иная тенденция. То есть, каковы длительности и интенсивности этих режимов в соответствующих условиях функционирования системы управления. А также и в том, кто (или что) и каким образом переключает указанные режимы, т.е. какими средствами реализуется блок вычисления ее целевой функции.

Итак, процессы в упомянутом выше *суперорганизме* удобно интерпретировать как процессы его приспособительного (адаптивного) поведения, в которых выделяются три основные группы:

- а) собственно активные поисковые процессы в *иерархическом* контуре оптимизации;
- б) процессы задания соответствующих целевых функций (*энергетического* характера);
- в) процессы *памяти* как о траекториях собственно поведения, так и о соответствующих значениях параметров иерархического поискового алгоритма [5] – см. рис. 1 и 2.

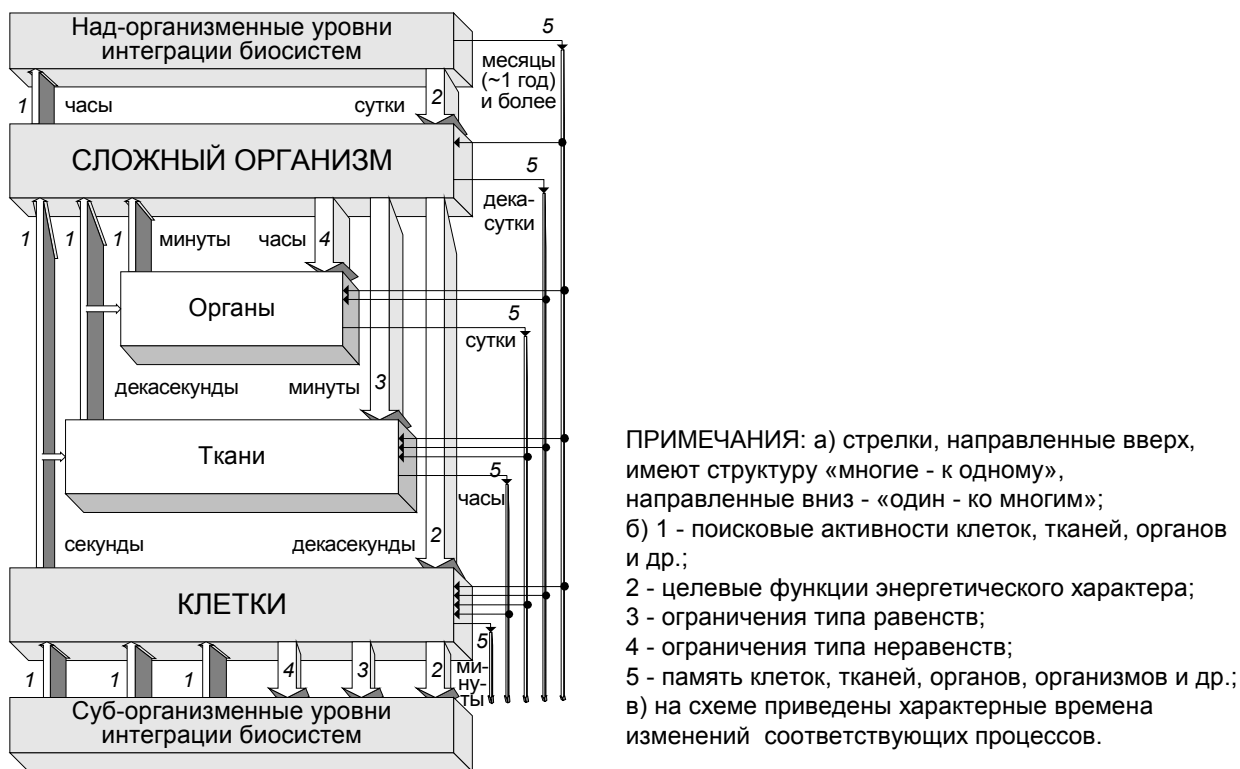
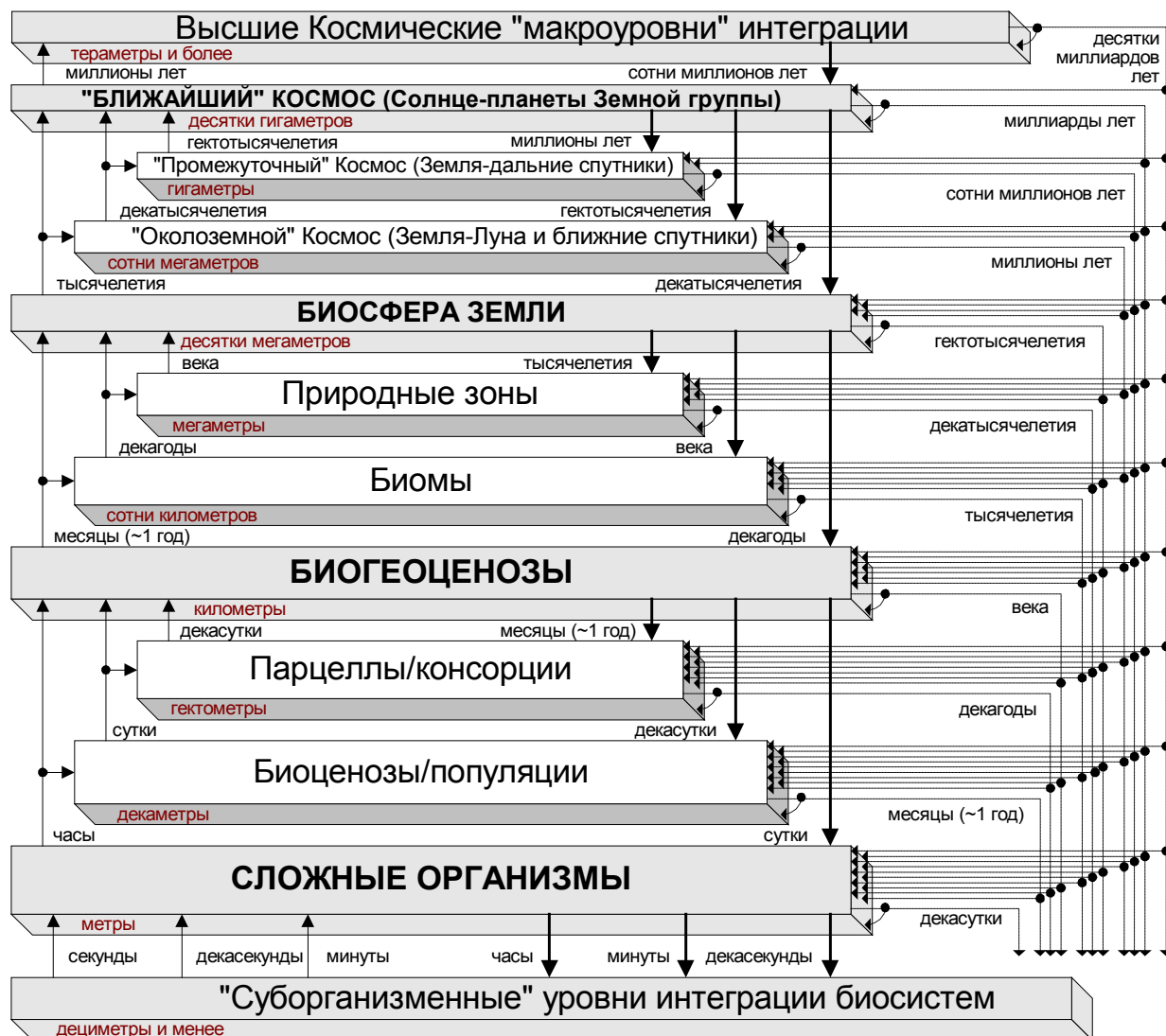


Рис. 1. Упрощенная схема иерархического контура поисковой оптимизации (на примере контура «СЛОЖНЫЙ ОРГАНИЗМ – КЛЕТКИ»)

Необходимо пояснить, что здесь понимается под «приспособительным поведением». Поведение обычно рассматривают как «систему взаимосвязанных реакций, осуществляемых живыми организмами для приспособления к среде», и как «целесообразную систему действий живого индивида или их совокупности» [6]. Выделяют такие его разновидности, как реактивное, рефлекторное, инстинктивное и т.п. поведение. Отмечают, что «на различных уровнях организации поведения человека (например, реактивного или целенаправленного) имеются разные регулирующие деятельность механизмы, составляющие сложную систему, в которой содержатся специализированные подсистемы, связанные между собой многоступенчатыми зависимостями» [7]. При этом вслед за Н.А.Бернштейном принято считать, что «реактивные (сравнительно быстродействующие – С.Г.) механизмы поведения играют важную роль, но лишь как технические компоненты приспособительной регуляции действий (сравнительно медленнодействующей – С.Г.), но никогда как прямые определители поведения» [8].

В рамках настоящей концепции каждое из указанных проявлений поведенческого процесса находит свое место [9]. В частности, *восприятие специфического* информационного сигнала, *семантически значимого* для некоторого элемента природной системы, относящейся к основным – целезадающим – уровням иерархии (например, к организму), *осуществляется на уровне другого смежного* основного уровня,

непосредственно прилегающего к первому «снизу» в иерархии (в этом примере к клетке), с последующим *преобразованием* сигнала посредством элементов промежуточных уровней, находящихся между данными основными (в этом примере тканей и органов). При этом все лежащие «ниже» первого основного уровня в иерархии (в этом примере организма) составляющие такого информационного сигнала имеют для него *неспецифический характер*. Непосредственным инструментом реализации поисковой активности элементов каждого из иерархических уровней в предлагаемом модельном представлении является изменение коэффициентов чувствительности к поступающим на них специфическим входным воздействиям. Характерные темпы именно этих процессов показаны на рис. 1 и 2.



ПРИМЕЧАНИЕ: стрелки, направленные вверх, имеют структуру «многие - к одному», направленные вниз - «один - ко многим».

Рис. 2. Фрагмент иерархической системы поисковой оптимизации «Ближайший Космос – Сложные организмы»

Итак, наличие в некоторой системе механизмов реализации такого адаптивного поведения дают основания рассматривать ее как упомянутую выше систему «достаточно высокой сложности». Важно, что указанные группы процессов существенно различаются своими характерными временами и соответствующими им пространственными характеристиками, соотношения между которыми в иерархии биосистем достаточно

хорошо соответствуют предложенному А.В.Жирмунским и В.И.Кузьминым (при изучении критических уровней в процессах их развития) знаменателю прогрессии $e^e = 15,15426... [10]$.

В свою очередь, для каждой из социально-технологических систем – фаз социально-технологической метаэволюции Человечества [11] – характерны свои собственные значения знаменателей прогрессии. Здесь необходимо отметить, что важнейшее для *иерархической поисковой оптимизационной системы* понятие *иерархического контура* – четверки смежных уровней (для биологических систем), наивысший и наинизший из которых относятся к *основным уровням интеграции*, задающим целевые критерии поисковой оптимизации – связано с *тремя* инерционностями метапереходов между этими уровнями (ярусами). Тем самым особо выделяется величина $(e^e)^3 \cong 3480.20... –$ параметр суммарной инерционности, связанной с *иерархическим контуром* как целым.

Метаэволюцию в этих терминах можно определить как процесс модификации контура иерархической оптимизации, связанной, помимо прочего, с изменением числа уровней/ярусов в нем. Таким образом, предлагаемая концепция *конкретизирует* введенное ранее В.Ф.Турчиным понятие «метасистемного перехода» [12]. Строя схемы различных фаз социально-технологической метаэволюции, мы как бы «растягиваем» [5] (либо «сжимаем» [11]) эту величину инерционности e^{3e} с трех на четыре, пять, ..., девять (либо соответственно два, один или ноль) метапереходов между смежными уровнями в иерархической системе. Это дает следующие значения знаменателя прогрессии $\mathfrak{R}_{(n)}$ (где n – номер фазы социально-технологической метаэволюции Человечества), «приходящиеся» на один метапереход *социально-технологической* иерархической оптимизационной системы:

$$\mathfrak{R}_{(n)} = \sqrt[n]{e^{3e}} = (e^e)^{3/n}, \quad \text{при } n = 0, 1, \dots, 9 \quad (2)$$

Отмечу также, что возникновение новой фазы метаэволюции не означает элиминации предыдущей. Это справедливо и для био-метаэволюции: например, недаром одноклеточные микроорганизмы отнюдь не исчезли, а продолжают успешно процветать наряду со вновь возникшими многоклеточными сложными организмами.

Применительно же к социально-технологической метаэволюции Человечества это определяет факт одновременного сосуществования и развития («*ко-эволюции*») на Земле в наши дни формаций, характерных для периодов, начало которых определяют как палеолитическую, неолитическую и промышленную революции. Действительно, к первой группе можно отнести, например, жителей полудиких племен бассейна Амазонки, некоторых островов Океании и др., живущих собирательством и охотой. Ко второй группе – соответственно жителей некоторых зон различных континентов, ведущих пастбищное (выгонное) скотоводство и самое примитивное земледелие, практически без использования промышленных агротехнических средств. Наконец, к третьей группе можно отнести, фактически, подавляющую часть всего остального промышленно развитого Человечества, за исключением узкой его прослойки, живущей уже в рамках фаз четырех последующих (за промышленной) информационных революций: компьютерной, сетевой и др., начавшихся совсем недавно, в последние десятилетия [11].

Естественно поставить вопрос: нельзя ли для исследования численности народонаселения Земли использовать введенные выше модельные параметры, которые базируются на знаменателе «био»-прогрессии e^e и «социальные» производные от него $\mathfrak{R}_{(n)}$?

3. О «глобализации» и «планетаризации»

Прежде, чем перейти к дальнейшему анализу рассматриваемой темы, отмечу следующее: довольно неожиданным образом настоящая информатико-кибернетическая концепция, постулирующая существование в иерархических системах «достаточно высокой сложности» иерархического же поискового оптимизационного механизма,

обеспечивающего их адаптивное поведение и эволюцию, оказалась тесно связанной с бурно развивающимся в последние годы усилиями политологов, социологов, экономистов, философов и т.п. специалистов-гуманитариев научным направлением, которое определяют как «глобалистику», а соответствующий процесс – как «глобализацию». При этом, насколько можно судить по литературе, указанные понятия в настоящее время используются различными авторами в разных, и зачастую весьма неопределенных, смыслах [13]. Это обстоятельство само по себе делает перспективу получения на их основе конкретных прогнозов дальнейшего хода процесса глобализации весьма туманной, а перспективу формирования рекомендаций по желательным для Человечества корректировкам этого достаточно сложного и самопроизвольного процесса – вообще маловероятной.

Определенный шаг в направлении преодоления этих трудностей – на базе формализации указанных понятий и проведения их содержательного анализа – может быть предпринят на основе описываемого подхода. А именно, с моей точки зрения, определения термина «глобализации» как процесса и «глобальности» как состояния должны включать в себя в качестве обязательных составных частей, во-первых, указания на наличие экспансии соответствующей системы от масштаба, ограниченного *некоторым низшим (в пространственной иерархии) уровнем, на планетарный уровень* (Биосферы Земли, ее Социосферы, Техносферы и т.п.), и, во-вторых, указания на специфику и конкретные характеристики такого процесса. Тем самым этот термин должен быть введен для описания соответствующего (связанного с освоением глобального уровня в иерархии) этапа в процессе эволюции «достаточно сложных систем» самого различного характера. В частности, находиться в состоянии «глобальности» могут эволюционирующие системы Человечества, находящиеся на различных фазах его социально-технологической метаэволюции [11]. То есть, говоря о «глобализации», необходимо всегда упоминать, о глобализации *какой системы «достаточно высокой сложности»* идет речь.

Тем не менее, поскольку указанное семейство терминов («глобализация», «глобальность», «глобалистика» и т.п.) уже «занято» в смежных науках, да и используется в широком спектре смыслов, то, на мой взгляд, вместо того, чтобы разбираться в этом клубке проблем (среди которых появились и политические), гораздо проще ввести новое семейство терминов, подобных перечисленным выше, и остаться в сфере научного анализа. Это семейство, по вкладываемому мною смыслу, весьма близко к «глобализационному» семейству, но новые «незанятые» термины могут быть определены достаточно формально, без ненужных аллюзий. В частности, в первом приближении можно наметить следующие определения:

«Планетаризация (процесс): распространение (экспансия) некоторой эволюционирующей иерархической системы “достаточно высокой сложности” на планетный уровень (ярус в пространственной иерархии). Следует различать 3 типа планетаризации:

I. *планетаризацию в слабом смысле:* процесс пассивного “заполнения” планетного уровня системами низших уровней иерархии (в ***α-слабом*** смысле – при доминировании ячеек *районного* яруса в пространственной иерархии, в ***β-слабом*** смысле – при доминировании ячеек *областного* яруса, в ***γ-слабом*** смысле – при доминировании ячеек *регионального* яруса);

II. *планетаризацию в истинном смысле:* процесс активного возникновения планетного уровня в системе планетного же уровня, т.е. формирования общепланетного механизма саморегуляции/оптимизации как системообразующего фактора;

III. *планетаризацию в сильном смысле:* процесс активной модификации планетного уровня как элемента систем высших уровней пространственной иерархии (в ***α-сильном*** смысле – как элемента *околоземного* Космоса, в ***β-сильном*** смысле – как элемента *промежуточного* Космоса и в ***γ-сильном*** смысле – как элемента *ближайшего* Космоса)».

С моей точки зрения, данный термин чуть точнее отражает вкладываемое в него здесь содержание, чем близкий по звучанию – и по внутреннему смыслу! – термин «планетизация» (planetisation), определенный Тейяром де Шарденом как «массовое сплочение Человечества» (см. [14], стр.200).

«Планетарность (состояние): распространенность некоторого явления или процесса в эволюционирующей иерархической системе “достаточно высокой сложности” (далее – ЭИС-ДВС) на планетный уровень. Следует различать 3 типа планетарности:

а) *планетарность в слабом смысле:* состояние ЭИС-ДВС, характеризующееся пассивным “заполнением” планетного уровня системами “низших” уровней иерархии (в ***α-слабом*** смысле – при доминировании ячеек *районного* яруса, в ***β-слабом*** смысле – при доминировании ячеек *областного* яруса, в ***γ-слабом*** смысле – при доминировании ячеек *регионального* яруса);

б) *планетарность в истинном смысле:* состояние ЭИС-ДВС, характеризующееся активным возникновением в иерархии яруса именно планетного уровня, являющегося “наивысшим” в иерархической системе и реализующего общепланетный механизм саморегуляции/оптимизации;

в) *планетарность в сильном смысле:* состояние ЭИС-ДВС, характеризующееся активной модификацией планетного уровня как элемента систем высших уровней пространственной иерархии (в ***α-сильном*** смысле – как элемента *околоземного* Космоса, в ***β-сильном*** смысле – как элемента *промежуточного* Космоса и в ***γ-сильном*** смысле – как элемента *ближайшего* Космоса)).

«Планетарный (качество): распространенный/распространяющийся на планетный уровень в соответствующей иерархии».

«Планетаризируемость (свойство): возможность распространения (экспансии) некоторого явления или процесса в ЭИС-ДВС на планетный уровень».

«Планетаристика (область знания): междисциплинарная наука, изучающая процессы планетаризации любых ЭИС-ДВС». И т.д.

Ниже введенные таким образом определения будут использованы при описании соответствующих фаз социально-технологической метазволюции Человечества.

4. Формальная постановка задачи моделирования динамики численности Человечества

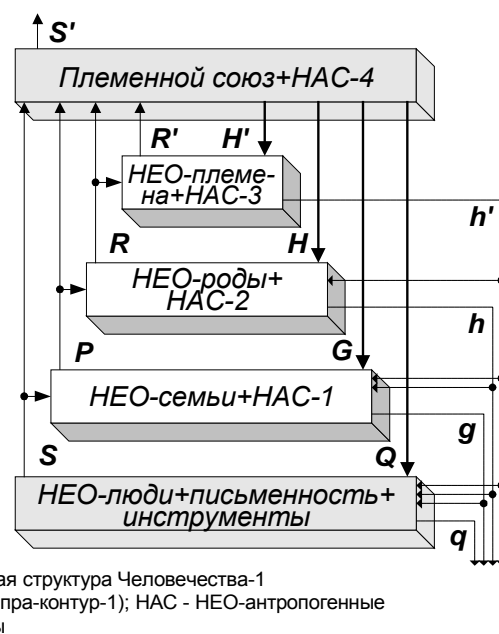
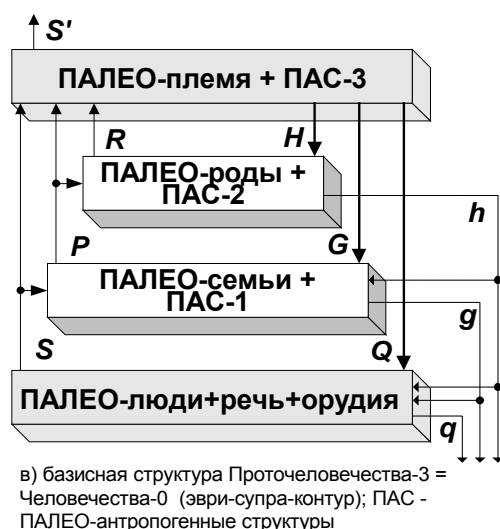
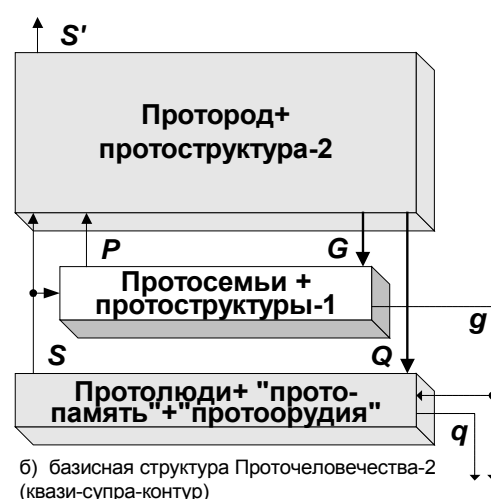
Прежде всего, необходимо отметить, что механизм иерархической поисковой оптимизации, положенный в основу настоящей концепции (представления об организации приспособительного поведения систем «достаточно высокой сложности»), представляет собой *идеальный* объект, пусть и несколько более структурированный, чем «линия» в математике, «материальная точка» в физике и т.п. Отсюда количественные расчеты характеристик *реальных* иерархических систем, проведенные на базе моделирования такого *идеального* объекта, следует рассматривать как оценочные, задающие лишь некоторые усредненные значения соответствующих характеристик (быть может, в некоторых случаях – с точностью до порядка). Тем не менее, в силу внутренней структуры собственно иерархии, подобные отклонения, могущие иметь место для каждого отдельного числа, *не могут* влиять на значения чисел, иерархически связанных в последовательных рядах «сверху» и «снизу» с рассматриваемым. То есть в *среднем* полученные расчетные ряды временных, пространственных характеристик и характеристик численности народонаселения отражают эмпирическую реальность с достаточно высокой степенью соответствия. Именно этот факт позволяет надеяться на адекватность количественных оценок в рамках настоящей концепции.

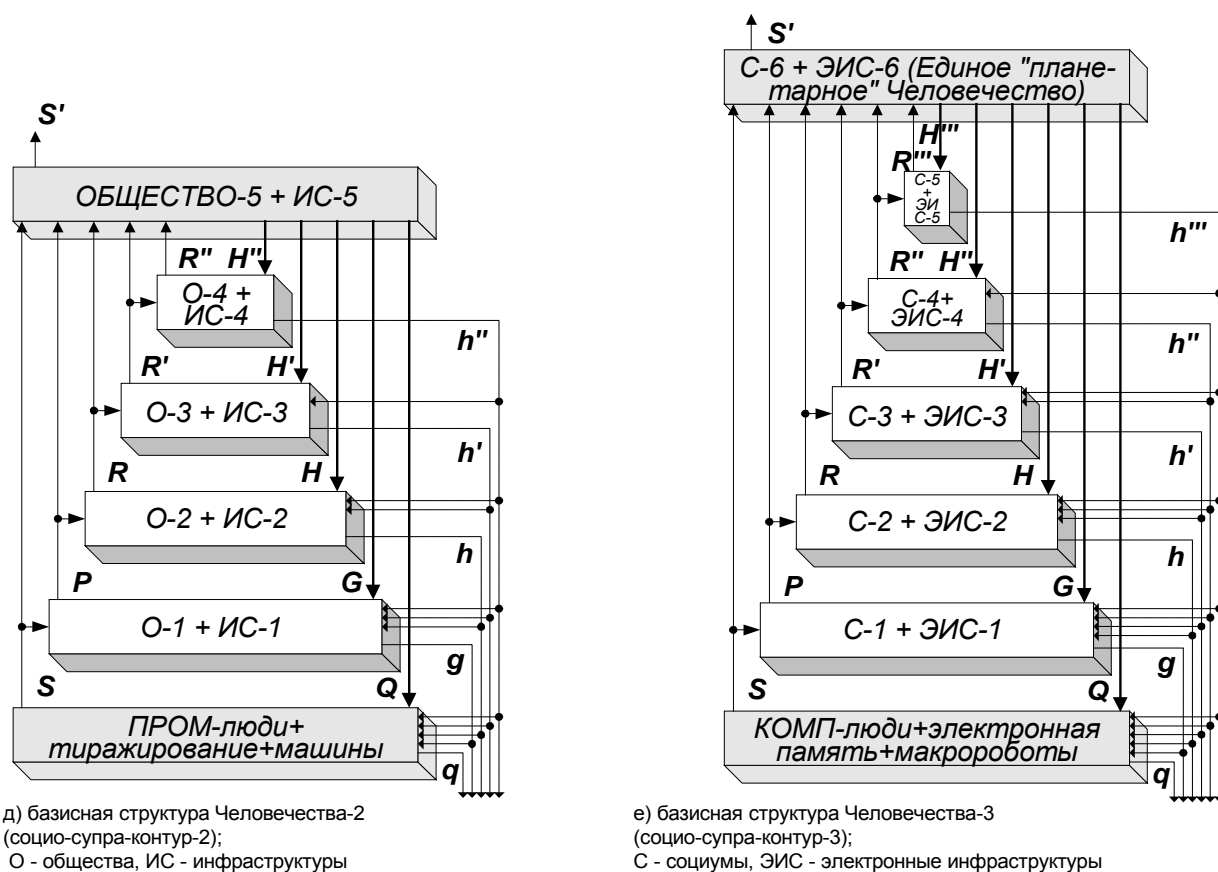
4.1. Определения

Предварительно целесообразно ввести следующие определения и прокомментировать их.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ I. «Будем называть “Проточеловечество-1/2/3” три начальные фазы социально-технологической метаэволюции Человечества, которые соответствуют:

- Проточеловечество-1 – возникновению (согласно расчетной оценке, около 28,2 миллионов лет назад) предгоминид (Hominoidea), “предсоциальных животных”, лидеры отдельных стад которых обладают зачатками индивидуальной “пред-памяти” (что и явилось причиной “экспансионного переворота”) – см. [11] и рис. 3;
- Проточеловечество-2 – возникновению (согласно расчетной оценке, около 1,85 миллионов лет назад) “проточеловека” (предположительно, “человека прямоходящего” *Homo Erectus*), обладающего зачатками системной “протопамяти” на уровне “протосемей”, входящих в “протороды” (что и явилось причиной “альтруистической революции”, совпадающей с началом нижнего палеолита) – см. [там же];





ОБЩЕЕ ПРИМЕЧАНИЕ: стрелки, направленные вверх, имеют структуру «многие - к одному», направленные вниз - «один - ко многим».

Рис. 3. Схемы базисных структур Протоцивилизации-1/2/3 и Человечества-1/2/3 как различные модификации иерархического контура социально-технологической оптимизации

- Протоцивилизация-3=Человечество-0 – возникновению (согласно расчетной оценке, около 123 тысяч лет назад) "человека разумного" (*Homo Sapiens*), обладающего *речью и языком*, обеспечивающими сохранение системной памяти на уровнях "семей" и "родов", входящих в "племена" (что и явилось причиной *верхнепалеолитической*, или кроманьонской революции); людей, живущих и эволюционирующих в этой фазе, удобно называть "ПАЛЕО-люди", а их семьи и роды – "ПАЛЕО-семьи" и "ПАЛЕО-роды", входящие в "ПАЛЕО-племена"».

КОММЕНТАРИЙ I. Оптимизационные структуры, соответствующие различным этапам социально-технологической метаэволюции Протоцивилизации и Человечества, показанные на рис. 3, существенно отличаются одна от другой как по своей схеме, так и по эффективности реализуемого ими приспособительного поведения. Особенно значительно отличаются от всех остальных первые два этапа: Протоцивилизация-1 и Протоцивилизация-2.

Характерным отличием всех оптимизационных структур, реализующих приспособительное поведение Протоцивилизации-1/2/3, является *способ и субстрат запоминания информации* элементами всех уровней/ярусов иерархии: чисто *биологический*, за счет усложнения особи, связанного с фиксацией информации на уровне генома, нейронов головного мозга, психики и т.п.). Именно поэтому в качестве «элементарных единиц» оптимизационного процесса в таких иерархических контурах выступают соответственно комплексы-триады «предгомиды+предпамять+предорудия», «протолюди+протопамять+протоорудия» и «ПАЛЕО-люди+речь/язык+орудия».

Назовем «универсальным» контуром иерархической оптимизации схему, характерную для «продвинутых» биологических систем. К таковым можно отнести

большинство современных биосистем уровней клеточного, организменного и биогеоценотического.

Таким образом, приведенный на рис. 3а «*псевдо-контур иерархической оптимизации*», или «*псевдо-супра-контур*» (от греч. pseudos – ложь), – это наиболее радикальная модификация (упрощение) «универсального» контура иерархической оптимизации, состоящее, помимо прочего, в уменьшении числа иерархических уровней/ярусов, образующих соответствующий контур, с 4-х до 2-х. Это приводит к фактическому «вырождению» процесса оптимизации, и, следовательно, к крайне низкой его эффективности. В метаэволюции *псевдо-супра-контур* является первичной формой. (Отмечу в скобках, что, как следует из сравнения времен существования последовательно сменяющихся фаз био-метаэволюции живого на Земле, существующая сегодня Биосфера как целое находится именно в фазе псевдо-супра-контура.)

Аналогично «*квази-контур иерархической оптимизации*», или «*квази-супра-контур*» (от лат. quasy – якобы, как будто), – это менее радикальная модификация (упрощение) «универсального» контура иерархической оптимизации, состоящее, помимо прочего, в уменьшении числа иерархических уровней/ярусов, образующих соответствующий контур, с 4-х до 3-х (рис. 3б). Это также приводит к весьма значительному понижению эффективности процесса оптимизации. В метаэволюции *квази-супра-контур* является вторичной формой.

Наконец, «*эври-контур иерархической оптимизации*», или «*эври-супра-контур*» (от греч. eirys – обширность, широкое распространение, разнообразие), – это простейшая разновидность «универсального» контура иерархической оптимизации, образуемая именно 4-мя иерархическими уровнями/ярусами, но еще не испытывающая влияния со стороны «вышележащих» в иерархии уровней/ярусов по причине их отсутствия на данном этапе метаэволюции (рис. 3в). В метаэволюции *эври-супра-контур* является третичной формой.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ II. «Будем называть “*Человечеством-1/2/3*” три последующие фазы социально-технологической метаэволюции Человечества, соответствующие:

- 1 – возникновению (согласно расчетной оценке, около 8,1 тысяч лет назад) *письменности* – средства формирования системной памяти на уровнях “семей”, “родов” и “племен” (причине *неолитической* революции); людей, живущих в этой фазе, будем называть “НЕО-люди”, а их объединения – “НЕО-семьи”, “НЕО-роды” и “НЕО-племена”, входящие в “НЕО-союзы племен”;
- 2 – возникновению (согласно существующим оценкам, около 560 лет назад, т.е. около 1445 года) *тиражирования информации* (книгопечатания) – средства формирования системной памяти на уровнях “Обществ-1/2/3/4” (причине *промышленной* революции); людей, живущих в этой фазе, будем называть “ПРОМ-люди”, а их объединения – “Общества-1”, “Общества-2”, “Общества-3”, “Общества-4”, входящие в “Общества-5”;
- 3 – возникновению (согласно существующим оценкам, около 1946 года) *электронной памяти* компьютеров – средства формирования системной памяти на уровнях “Социумов-1/2/3/4/5” (причине *компьютерной*, или “*информационной-1*”, революции); людей, живущих в этой фазе, будем называть “КОМП/ИНФ-1-люди”, а их объединения – “Социумы-1”, “Социумы-2”, “Социумы-3”, “Социумы-4”, “Социумы-5”, входящие в “Социум-6”=“Единое планетарное Человечество”».

КОММЕНТАРИЙ II. Характерным отличием всех оптимизационных структур, реализующих приспособительное поведение Человечества-1/2/3 (а также и последующих этапов его социально-технологической метаэволюции), является перемена *способа и субстрата запоминания информации* элементами всех уровней/ярусов иерархии: от *внутреннего* (т.е. чисто биологического, за счет усложнения особи, связанного с фиксацией информации на уровне генома, нейронов головного мозга, психики и т.п.) – к *внешнему* (связанному с созданием антропогенных объектов «второй природы»:

носителей разнообразных письменных документов, как уникальных, так и растиражированных, электронных носителей и т.п.). Именно поэтому в качестве «элементарных единиц» оптимизационного процесса в таких иерархических контурах выступают: для Человечества-1 – комплексы-триады «*НЕО-люди+письменность+инструменты*», для Человечества-2 – «*ПРОМ-люди+тиражирование информации+машины и механизмы*», для Человечества-3 – «*КОМП/ИНФ-1-люди+электронная память+автоматизированные производства/макророботы*».

На рис. 3г,д,е показаны оптимизационные структуры, соответствующие различным этапам социально-технологической метазволюции Человечества, и отличающиеся одна от другой как по своей схеме, так и по эффективности реализуемого ими приспособительного поведения.

Отмечу, что приведенный на рис. 3г «*социо-контур-1 иерархической оптимизации*», или «*социо-супра-контур-1*» – это модификация (усложнение) «универсального» контура иерархической оптимизации, состоящее, помимо прочего, в увеличении числа иерархических уровней/ярусов, образующих соответствующий контур, с 4-х до 5-ти. Это приводит к уменьшению инерционностей в супра-контуре (т.е. сокращению характерных времен соответствующих процессов) и, как следствие, к повышению эффективности процесса иерархической оптимизации. В метазволюции *социо-супра-контур-1* является «четвертичной» формой.

Аналогично «*социо-контур-2 иерархической оптимизации*», или «*социо-супра-контур-2*» – это следующее усложнение «универсального» контура иерархической оптимизации, состоящее, помимо прочего, в увеличении числа иерархических уровней/ярусов, образующих соответствующий контур, с 4-х до 6-ти (рис. 3д). Это приводит к дальнейшему уменьшению инерционностей в супра-контуре и, как следствие, к дальнейшему повышению эффективности процесса иерархической оптимизации. В метазволюции *социо-супра-контур-2* является «пятеричной» формой.

Наконец, «*социо-контур-3 иерархической оптимизации*», или «*социо-супра-контур-3*» – это, опять-таки, следующее усложнение «универсального» контура иерархической оптимизации, состоящее, помимо прочего, в увеличении числа иерархических уровней/ярусов, образующих соответствующий контур, с 4-х до 7-ти (рис. 3е). Это, опять-таки, приводит к дальнейшему уменьшению инерционностей в супра-контуре и, как следствие, к дальнейшему повышению эффективности процесса иерархической оптимизации. В метазволюции *социо-супра-контур-3* является «шестеричной» формой.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ III. «Будем называть “*Постчеловечеством-1/2/3*” (в некотором смысле, пока гипотетическим) три последующие фазы социально-технологической метазволюции Человечества, соответствующие:

- 1 – возникновению (согласно расчетной оценке, около 1979 года) *сетевой распределенной* системной памяти в пределах “околоземного Космоса” (причине “*сетевой*”, или “*информационной-2*”, революции); людей, живущих в этой фазе, будем называть “*СЕТЬ/ИНФ-2-люди*” – см. [11];
- 2 – возникновению (согласно расчетной оценке, около 1981 года) средств формирования системной “*х-памяти*” в пределах “промежуточного Космоса” (причине “*информационной-3*” революции); людей, живущих в этой фазе, будем называть “*ИНФ-3-люди*”;
- 3 – возникновению (согласно расчетной оценке, также около 1981 года, но через 1,7 месяца после изобретения технологии, определяющей ИНФ-3) средств формирования системной “*у-памяти*” в пределах “ближайшего Космоса” (причине “*информационной-4*” революции); людей, живущих в этой фазе, будем называть “*ИНФ-4-люди*”».

КОММЕНТАРИЙ III. Характерным отличием всех оптимизационных структур, реализующих приспособительное поведение Постчеловечества-1/2/3, является экспансия

их за пределы планеты Земля в космические пространства различной степени протяженности. Это связано с созданием новых способов фиксации информации на внешних носителях: сетевых технологий, нанотехнологий и т.п. Именно поэтому в качестве «элементарных единиц» оптимизационного процесса в таких иерархических контурах выступают: для Постчеловечества-1 – комплексы-триады «*СЕТЬ/ИНФ-2-люди+распределенная память+автоматические производства/мезороботы*», для Постчеловечества-2 – «*ИНФ-3-люди+“х-память” (голографическая?) + микророботы*», для Постчеловечества-3 – «*ИНФ-4-люди+“у-память” (?) + нанороботы*» (конкретизация понятий “*х-памяти*” и “*у-памяти*” требует дальнейшего исследования).

Указанные оптимизационные структуры являются развитием ряда, показанного на рис. 3г,д,е. При этом каждая новая структура отличается возникновением нового уровня/яруса в иерархии (до 8-ми, 9-ти и 10-ти соответственно), обеспечивающего дальнейшее уменьшение инерционностей в супра-контуре и, как следствие, дальнейшее повышение эффективности реализуемого этими структурами приспособительного поведения. Таким образом, в метаэволюции *социо-супра-контур-4* является «семеричной» формой, *социо-супра-контур-5* – «восьмеричной», а *социо-супра-контур-6* – «девятирочной».

4.2. Понятия и гипотезы

Далее, для ответа на поставленный выше (в конце раздела 2) вопрос, введем следующие понятия:

- «сопрягающий коэффициент “биологической” и “социально-технологической” прогрессий» $K_{(n)} = B/\mathfrak{K}_{(n)}$ – соотношение знаменателей «биологической» $B = e^e$ и «социально-технологической» $\mathfrak{K}_{(n)} = e^{e(3/n)}$ прогрессий;
- «эффективный знаменатель социально-технологической прогрессии» $S_{(n)} = K_{(n)}B = B^2/\mathfrak{K}_{(n)} = e^{e(2-3/n)}$ – произведение $K_{(n)}$ и фундаментальной константы B .

Теперь можно сформулировать следующие гипотезы относительно интерпретации численности народонаселения Земли и ее отдельных зон. Это удобно сделать в терминах характеристик модели социально-технологической системы Человечества, использующей для реализации своего приспособительного поведения и развития механизм иерархической поисковой оптимизации.

ГИПОТЕЗА 1. «Численность Человечества и фаза его социально-технологической метаэволюции находятся в тесной связи».

ОБОБЩЕНИЕ ГИПОТЕЗЫ 1. «“Человечество” в формулировке Гипотезы-1 следует рассматривать не как совокупность собственно людей, но обобщенно как совокупность “элементарных единиц” (представляющих собой триады в составе людей, системной памяти и инструментальных средств), характерных для соответствующей фазы его социально-технологической метаэволюции».

ГИПОТЕЗА 2. «Оптимальная, с точки зрения максимизации эффективности приспособительного поведения Человечества, находящегося в n -й фазе социально-технологической метаэволюции, численность ${}^{(i)}N_{(n)}$ народонаселения i -го яруса в иерархии, может быть рассчитана для каждой из таких фаз с помощью возведения эффективного знаменателя социальной прогрессии $S_{(n)}$ в i -ю степень:

$${}^{(i)}N_{(n)} = S_{(n)}^i = e^{ie(2-3/n)} \quad (3)$$

Целые значения n (номера фаз) в этом расчете дают численности для “революционных” моментов в метаэволюции, дробные значения n – для всех остальных ее моментов».

СЛЕДСТВИЕ 1 ГИПОТЕЗЫ 2. «Шестой ярус в пространственной иерархии ($i=6$), соответствующий распространению Протоchеловечества-1/2/3, Человечества-1/2/3 и Постчеловечества-1/2/3 на “Землю в целом”, дает оценку его численности:

$${}^{(6)}N_{(n)} = S_{(n)}^6 = e^{6e(2-3/n)} \quad (4)$$

Будем интерпретировать достижение этой численности каждым “Человечеством” (т.е. каждой его метаэволюционирующей ипостасью) как переход в состояние “планетарности, конкретно в $\alpha/\beta/\gamma$ -слабом, истинном или $\alpha/\beta/\gamma$ -сильном смысле”».

СЛЕДСТВИЕ 2 ГИПОТЕЗЫ 2. «Достижение численностью народонаселения величины ${}^{(6)}N_{(n)} = S_{(n)}^6 = e^{6e(2-3/n)}$ будем интерпретировать также как момент завершения формирования каждым соответствующим “Человечеством” (т.е. каждой его метаэволюционирующей ипостасью) своей *оптимальной информационно-технологической структуры* (синонимы: момент “расцвета”, момент завершения периода роста: “детства”, “отрочества” и “юности”, момент “выхода на насыщение”, и т.п.).»

ГИПОТЕЗА 3. «Завершение формирования каждым n-м метаэволюционирующим “Человечеством” своей оптимальной структуры, определяемое событием достижения n-й численностью народонаселения Земли величины ${}^{(6)}N_{(n)} = S_{(n)}^6 = e^{6e(2-3/n)}$, инициирует резкую активизацию процесса развития следующего, n+1-го метаэволюционирующего “Человечества”: наступление соответствующей “революции”».

5. Характеристики демографической динамики для последовательных фаз социально-технологической метаэволюции Человечества

Результаты расчетов по формулам (2) и (3) сведены в табл. 1, графики зависимости ${}^{(6)}N_{(n)}$ (как функции n и 1/n, в полулогарифмическом масштабе) приведены на рис.4 и рис.5, а соответствующие им основные содержательные интерпретации и даты, подробно рассмотренные в [11], – в табл. 2.

Последующие подразделы посвящены комментированию их с позиций предлагаемой концепции.

5.1. Фаза «Проточеловечество-1» (после «экспансионного» переворота)

Фаза «Проточеловечество-1» [11], начавшаяся после «экспансионного переворота» (ЭКСП), определяет следующие оценки численности: 0,066 особи ($\cong 0$) – это оценка оптимальной (с позиции максимальной эффективности приспособительного поведения вырожденного варианта соответствующей иерархической поисковой оптимизационной *псевдосистемы*, включающей не 4 или 3, а лишь 2 яруса иерархии) численности *предгоминид Hominoidea* в стаде (популяции), на территории соответствующего биоценоза.

Таким образом, ареал «жизненного пространства» стада предгоминид как единой «псевдо-общности» может варьировать, согласно расчетным данным [15, 11], от нескольких десятков метров (ориентировочно линейный размер l_1 , например диаметр пятна заселения, составляет ~ 64 метра, в диапазоне от 40 м до 240 м) до нескольких километров (ориентировочно ~ 15 км, в диапазоне от 9 км до 54 км). В наши дни довольно трудно указать крупных социальных животных, находящихся в фазе метаэволюции, аналогичной «Проточеловечеству-1». Как представляется, к ним, прежде всего можно было бы отнести приматов (кроме более «продвинутых» человекообразных обезьян), а также, возможно, и других стадных млекопитающих, таких, как копытные и даже китообразные – но этот вопрос, безусловно, требует специального рассмотрения.

Расчетные оценки численности предгоминид и всех их объединений (табл. 1, столбец для n=1) на этом ярусе, близкие к нулю, как представляется, отражают факт близости к нулю числа *одновременно* существующих на Земле лидеров стад предгоминид, обладающих зачатками индивидуальной «предпамяти». Такая трактовка «0,066 особи» хорошо корреспондирует и с данными археологии, которые приводят к выводу, что «на полосу, разделяющую животное и человека, много раз ступали, но далеко не всегда ее пересекали» [16].

Понятие «планетарности» для данной фазы метазволюции не имеет смысла прежде всего потому, что предгоминиды – это все же не люди, а также и потому, что даже наиболее прогрессивных из них (т.е. носителей зачатков «пред-(системной)-памяти») в каждый момент времени на Земле практически не было, они появлялись лишь изредка и, как правило, не оставляли преемников, обладающих теми же качествами.

Таблица 1. Значения $^{(1)}N_{(n)} = S_{(n)}^1 = e^{ie(2-3/n)}$ (человек)					
	ПротоЧ-1 (ЭКСП) n=1	ПротоЧ-2 (АЛЬТР) n=2	ПротоЧ-3= Ч-0 (ПАЛЕО) n=3	Ч-1 (НЕО) n=4	Ч-2 (ПРОМ) n=5
$\mathcal{R}_{(n)}$	3480,20	58,9932	15,15437	7,6807	5,1088
i=1	0,0660	4	15	30	45
i=2	0,0043	15	230	890	2020
i=3	0,0003	59	3480	27 тыс.	91 тыс.
i=4	0,0000	230	53 тыс.	800 тыс.	4 млн.
i=5	0	890	800 тыс.	24 млн.	183 млн.
i=6	0	3480	12,1 млн.	714 млн.	8,25 млрд.
i=7					
i=8					
i=9					

Продолжение таблицы 1 (ее правая часть).				
	Ч-3=ПостЧ-0 (КОМП/ИНФ-1) n=6	ПостЧ-1 (СЕТЬ/ИНФ-2) n=7	ПостЧ-2 (ИНФ-3) n=8	ПостЧ-3 (ИНФ-4) n=9
$\mathcal{R}_{(n)}$	3,8928	3,2058	2,7714	2,4746
I=1	59	72	83	93
I=2	3480	5130	6870	8600
I=3	205 тыс.	370 тыс.	570 тыс.	800 тыс.
I=4	12,1 млн.	26,3 млн.	47,1 млн.	74,2 млн.
i=5	714 млн.	1,9 млрд.	3,9 млрд.	6,9 млрд.
i=6	42,1 млрд.	135 млрд.	324 млрд.	639 млрд.
i=7		9,7 триллионов	26,8 триллионов	59,3 триллионов
i=8			2,2 квадриллиона	5,5 квадриллионов
i=9				510 квадриллионов

Обозначения: ПротоЧ – Проточеловечество; Ч – Человечество; ПостЧ – Постчеловечество; ЭКСП – «экспансионный переворот»; АЛЬТР – «альтруистическая» революция; ПАЛЕО – палеолитическая (верхнепалеолитическая, кроманьонская) революция; НЕО – неолитическая революция; ПРОМ – промышленная революция; КОМП – «компьютерная» (она же ИНФ-1 – информационная-1 революция); СЕТЬ – «сетевая» (она же ИНФ-2) революция.

Примечания: а) желтым цветом выделены цифры, относящиеся к этапам «пассивного» заполнения соответствующих уровней/ярусов пространственной иерархии, не образующего механизм «планетарной» оптимизации;

б) бледно-зеленым цветом выделен «планетарный» уровень.

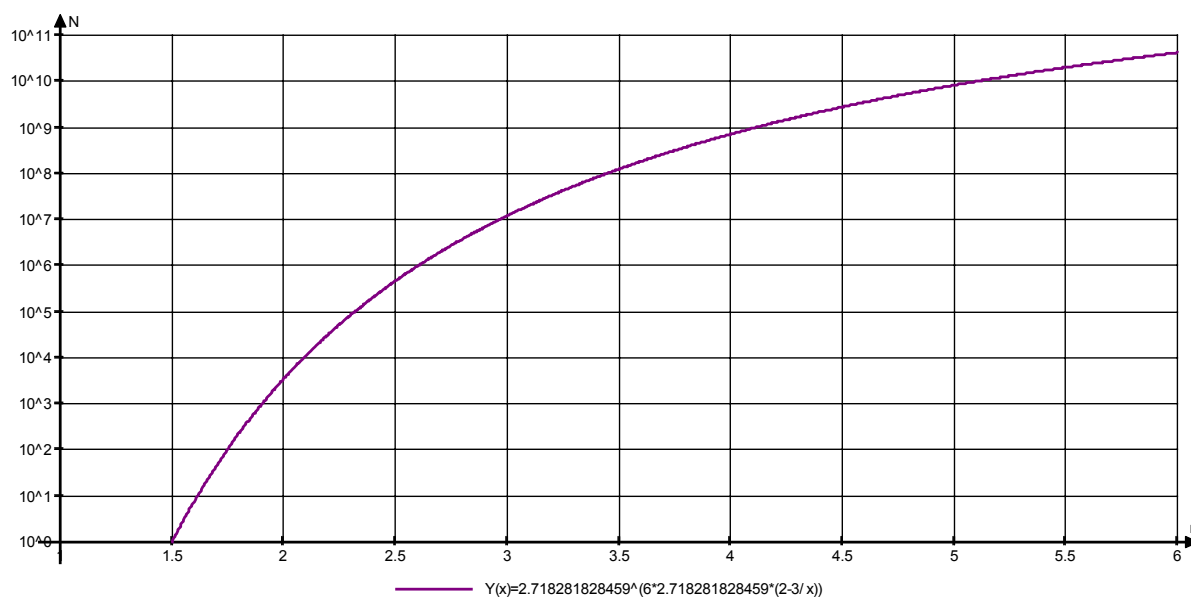


Рис. 4. График демографической динамики как функция n (в полупологарифмическом масштабе).

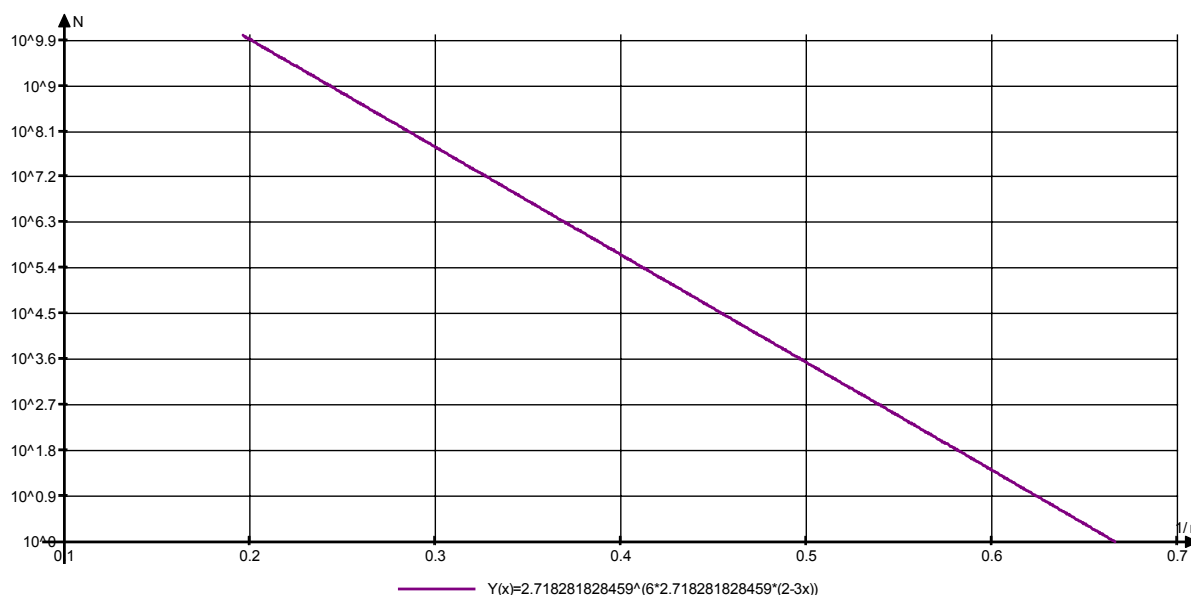


Рис. 5. График демографической динамики как функция $1/n$ (в полупологарифмическом масштабе).

5.2. Фаза «Проточеловечество-2» (после «альтруистической» революции)

Фаза «Проточеловечество-2», начавшаяся после «альтруистической революции» (АЛБТР), определяет следующие оценки численности: 4 *проточеловека* – это оценка оптимальной (с позиции максимальной эффективности приспособительного поведения усеченного варианта соответствующей иерархической поисковой оптимизационной *квазисистемы*, включающей не 4, а лишь 3 яруса иерархии) численности *Homo Erectus* в протосемье, на территории соответствующего *биоценоза*, и 15 человек – в протороде, на территории соответствующей *парцеллы/консорции*.

Ареал «жизненного пространства» проторода протоллюдей как единой «квази-общности» может варьировать, согласно расчетным данным, от нескольких сотен метров (ориентировочно линейный размер $l_2 \sim 970$ метров, в диапазоне от 610 м до 3600 м) до нескольких километров (ориентировочно ~ 15 км, в диапазоне от 9 км до 54 км). Размер l_1

здесь соответствует ареалу протосемей. В наши дни в фазе метаэволюции, аналогичной «Прото человечеству-2», по-видимому, находятся немногие сохранившиеся в природе стада человекообразных обезьян.

Таблица 2. Фазы социально-технологической метаэволюции Человечества
(*n* – номер фазы его социально-технологической метаэволюции).

<i>n</i>	Название фазы метаэволюции Человечества, основной фактор, возникновение которого определяет ее специфику, и инициируемая им революция	Ареал распространения Человечества как единого социума на <i>n</i> -й фазе, и его <i>характерный размер</i>	$\mathfrak{R}_{(n)}$	Расчетная дата ее начала (лет тому назад от 2002 г.)	Расчетная численность народонаселения Земли, адекватного <i>n</i> -й фазе (моменту ее «расцвета»)
0	<i>ПротоЧ-0</i> : нейрологическая память (цефализация) ⇒ БИО	Сложный организм, <i>метры</i>	∞	428 млн. лет	0
1	<i>ПротоЧ-1</i> : предпамять лидера предгоминид ⇒ ЭКСП	Биоценоз, <i>декаметры</i>	<i>3480,2</i>	28,2 млн. лет	0
2	<i>ПротоЧ-2</i> : протопамять ⇒ АЛЬТР	Парцелла/консорция, <i>гектометры</i>	<i>58,99</i>	1,85 млн. лет	3,5 тыс. протолюдей
3	<i>ПротоЧ-3</i> = <i>Ч-0</i> : речь, язык ⇒ ПАЛЕО	Биогеоценоз, <i>километры</i>	<i>15,15</i>	123 тыс. лет	12,1 млн. чел.
4	<i>Ч-1</i> : письменность ⇒ НЕО	Биом, <i>сотни километров</i>	<i>7,68</i>	8,13 тыс. лет	714,5 млн. чел.
5	<i>Ч-2</i> : тиражирование ⇒ ПРОМ	Природная зона, <i>мегаметры</i>	<i>5,11</i>	557 лет (~1445 г.)	8,25 млрд. чел.
6	<i>Ч-3</i> = <i>ПостЧ-0</i> : электронная память ⇒ КОМП/ИНФ-1	Биосфера Земли, <i>десятки мегаметров</i>	<i>3,89</i>	56 лет (~1946 г.)	42,1 млрд. чел.
7	<i>ПостЧ-1</i> : сетевая память ⇒ СЕТЬ /ИНФ-2	“Околоземной” Космос, <i>сотни мегаметров</i>	<i>3,21</i>	23 года (~1979 г.)	135 млрд. чел.
8	<i>ПостЧ-2</i> : <i>х</i> -память ⇒ ИНФ-3	“Промежуточный” Космос, <i>гигаметры</i>	<i>2,77</i>	21 год (~1981 г.)	324 млрд. чел.
9	<i>ПостЧ-3</i> : <i>у</i> -память ⇒ ИНФ-4	“Ближайший” Космос, <i>десятки гигаметров</i>	<i>2,47</i>	21 год+1,7 мес. (~1981г.)	640 млрд. чел.

Можно ли говорить о «*планетарности*» для процесса эволюции именно *протолюдей*? Представляется, что скорее «нет», чем «да». При необходимости можно было бы ввести для этого уточняющий термин «*прото-планетарность*», но сейчас реальной потребности в этом не просматривается.

Таким образом, дальнейший ряд оценок численности (табл. 1, столбец для $n=2$), носящий чисто суммарный, или «заполняющий» характер, демонстрирует, что к концу этого периода на Земле (в различных «протородах», являющихся на фазе «Проточеловечества-2» наиболее интегрированными общностями людей) жило суммарно около 3,5 тысяч протолюдей, обладающих зачатками системной «протопамяти» на уровне «протосемей».

Еще один аспект анализа. Если в начале периода численность некоторой общности людей была близка к нулю, а в конце его составила около 3,5 тысяч, то можно задаться вопросом: когда она стала равной единице? Этот момент времени можно интерпретировать как возникновение *преемственности поколений*.

Ответ на такой вопрос дает формула (4), из которой следует, что ${}^{(6)}N_{(n)} = 1$ при $n = 3/2$. Что касается временного момента этого события, то, с учетом экспоненциального характера изменения временных периодов в метаэволюции [11], его расчетная оценка составляет около 645 тыс. лет до н.э. (т.е. около 647 тысяч лет тому назад). Это приблизительно соответствует началу так называемой раннеашельской культуры: «...ранний ашель датируется временем 600-350 тыс. лет назад» [17]. С другой стороны, считается, что «...создание культуры сопровождалось возникновением языка, речи и второй сигнальной системы, т.е. способности мыслить и общаться символами» [18], что произошло, по моим расчетам, значительно позднее, около 123 тыс. лет тому назад. Таким образом, не исключено, что примерная оценка в 650 тыс. лет тому назад соответствует возникновению «*протокультуры*» как *преемственного* общечеловеческого феномена.

5.3. Фаза «Проточеловечество-3»=«Человечество-0» (после «палеолитической революции»)

Фаза «Проточеловечество-3»=«Человечество-0», начавшаяся после «палеолитической (верхнепалеолитической, кроманьонской) революции» (ПАЛЕО), определяет следующие оценки численности: 15 человек – это оценка оптимальной (с позиции максимальной эффективности приспособительного поведения соответствующей иерархической поисковой оптимизационной системы, включающей, подобно биосистемам, 4 яруса иерархии) численности *Homo Sapiens Sapiens* – точнее, *комплексов-триад* «ПАЛЕО-люди+речь/язык+орудия труда» – в «ПАЛЕО-семье», на территории соответствующего *биоценоза*, 230 человек – в «ПАЛЕО-роду», на территории соответствующей *парцеллы/консорции*, 3,5 тысячи – в «ПАЛЕО-племени», на территории соответствующего *биогеоценоза*.

Ареал «жизненного пространства» племени ПАЛЕО-людей как единой «ПАЛЕО-общности» может занимать пространство, наилучшим образом соответствующее его потребностям и его позиции относительно биологического окружения: согласно тем же расчетным данным, его линейный размер составляет порядка нескольких километров (ориентировочно $l_3 \sim 15$ км, в диапазоне от 9 км до 54 км). Размер l_1 здесь соответствует ареалу ПАЛЕО-семей, а l_2 – ареалу ПАЛЕО-рода. В наши дни в фазе метаэволюции, аналогичной «Проточеловечеству-3»=«Человечеству-0», по-видимому, находятся немногие сохранившиеся полудикие племена, автономно (или практически автономно) живущие в отделенных зонах Земли и существующие за счет собирательства и охоты.

Данная фаза метаэволюции определяется экспансией ПАЛЕО-человека до уровня именно *биогеоценоза* (т.е. теперь уже «района»), который и является ареалом наиболее интегрированной общности «Человечества-0» – ПАЛЕО-племени. Поэтому дальнейший ряд оценок численности (табл. 1, столбец для $n=3$) носит чисто суммарный, или

«заполняющий» характер. Он отражает тот факт, что все большее и большее число биоценозов Земли осваивается указанными выше комплексами-триадами социально-технологических элементов.

Именно при *равномерном* заполнении (конечно, относительно равномерном) всех биомов Земли группами ПАЛЕО-людей суммарной численностью до 52 тысяч, всех ее природных зон – до 800 тысяч, и, наконец, всей Биосферы Земли – двенадцатью с лишним миллионами ПАЛЕО-людей, можно говорить о выходе данного процесса в фазу «*планетарности в α -слабом смысле*», т.е. о «Человечестве-0» как сумме практически автономных «районных» систем.

5.4. Фаза «Человечество-1» (после «неолитической» революции)

Фаза «Человечество-1», начавшаяся после «неолитической революции» (НЕО), определяет следующие оценки численности: 30 человек – «НЕО-семья» – это оценка оптимальной (также с позиции максимальной эффективности приспособительного поведения соответствующей иерархической поисковой оптимизационной системы, но включающей уже не 4, а 5 ярусов иерархии) численности *триад* «НЕО-люди+письменность+инструменты» на территории соответствующего биоценоза, 900 человек – «НЕО-род» – *парцеллы/консорции*, 27 тысяч – «НЕО-племя» – *биогеоценоза* (т.е. «района»), а 800 тысяч – *биома* (т.е. теперь уже «области»), который на данном этапе метаэволюции является ареалом наиболее интегрированной общности «Человечества-1» – «НЕО-племенного союза».

Ареал «жизненного пространства» НЕО-племенного союза НЕО-людей как единой «НЕО-общности» может занимать, согласно расчетным данным, пространство, линейный размер которого составляет порядка нескольких сотен километров (ориентировочно $l_4 \sim 220$ км, в диапазоне от 140 км до 830 км). Размер l_1 здесь соответствует ареалу НЕО-семей, l_2 – ареалу НЕО-рода, а l_3 – ареалу НЕО-племени. В наши дни в фазе метаэволюции, аналогичной «Человечеству-1», по-видимому, находится часть жителей отдельных стран, особенно с неблагоприятными климатическими условиями, существующих за счет примитивного земледелия и скотоводства.

Дальнейшие суммарные оценки численности (табл. 1, столбец для $n=4$) – 24 миллиона НЕО-людей для каждой из природных зон и 714 миллионов для «Человечества-1» в целом, – отражают факт выхода данного процесса в фазу «*планетарности в β -слабом смысле*», т.е. о «Человечестве-1» как сумме в значительной степени обособленных «областных» систем.

5.5. Фаза «Человечество-2» (после «промышленной» революции до нашего времени и несколько далее)

Фаза «Человечество-2», начавшаяся после «промышленной революции» (ПРОМ), определяет следующие оценки численности: 45 человек – «Общество-1» – это оценка оптимальной (опять-таки с позиции максимальной эффективности приспособительного поведения соответствующей иерархической поисковой оптимизационной системы, но включающей уже не 4 или 5, а 6 ярусов иерархии) численности *триад* «ПРОМ-люди+тиражирование информации+машины и механизмы» на территории соответствующего биоценоза, 2 тысячи – «Общество-2» – *парцеллы/консорции*, 90 тысяч – «Общество-3» – *биогеоценоза* (т.е. «района»), 4 миллиона – «Общество-4» – *биома* (т.е. «области»), которую можно также трактовать как небольшое государство), а 183 миллиона – *природной зоны* (т.е. теперь уже «региона»), который в некоторой степени соответствует сверхдержаве/союзу государств), которая на данном этапе метаэволюции является ареалом наиболее интегрированной общности «Человечества-2» – «Общества-5».

Ареал «жизненного пространства» «Общества-5» как единого «ПРОМ-общества» может занимать, согласно расчетным данным, пространство, линейный размер которого составляет порядка нескольких тысяч километров (ориентировочно $l_5 \sim 3,4$ тыс. км, в диапазоне от 2,1 тыс. км до 12 тыс. км). Размер l_1 здесь соответствует ареалу Обществ-1, l_2 – ареалу Обществ-2, l_3 – ареалу Обществ-3, а l_4 – ареалу Обществ-4. В наши дни в фазе метазволюции, аналогичной «Человечеству-2», по-видимому, находится подавляющая часть жителей большинства стран, существующих за счет промышленного производства и его обслуживания.

Дальнейшая суммарная оценка (табл. 1, столбец для $n=5$) – 8,25 миллиарда человек для «Человечества-2» в целом, – опять-таки отражает факт выхода данного процесса в фазу «планетарности в *у-слабом смысле*», т.е. о «Человечестве-2» как сумме достаточно сильно связанных «региональных» систем.

5.6. Фаза «Человечество-3»=«Постчеловечество-0» (после «компьютерной/информационной-1» революции)

Фаза «Человечество-3»=«Постчеловечество-0», начавшаяся после «компьютерной (информационной-1) революции» (КОМП/ИНФ-1), определяет следующие оценки численности: 60 человек – «Социум-1» – это оценка оптимальной (все с той же позиции максимальной эффективности приспособительного поведения соответствующей иерархической поисковой оптимизационной системы, но включающей уже не 4, 5 или 6, а 7 ярусов иерархии) численности *триад* «КОМП/ИНФ-1-люди+электронная память+автоматизированные производства/макророботы» на территории соответствующего биоценоза, 3,5 тысячи – «Социум-2» – *парцеллы/консорции*, 200 тысяч человек – «Социум-3» – *биогеоценоза* (т.е. «района»), 12,1 миллиона человек – «Социум-4» – *биома* (т.е. «области»), 714 миллионов – «Социум-5» – *природной зоны* (т.е. «региона»), и 42,1 млрд. – «Социум-6» – их численность на территории *Биосферы Земли*.

Последняя на данном этапе метазволюции является ареалом собственно «Человечества-3», находящегося в фазе достижения «планетарности в *истинном смысле*»: **формирования Единой системы Человечества**. Вопрос лишь в том, может ли такая численность, в 42 миллиарда «КОМП/ИНФ-1 человек» (вероятно, в 42 миллиарда «элементарных единиц», т.е. *триад* «КОМП/ИНФ-1-люди+электронная память+автоматизированные производства/макророботы» – см. Обобщение Гипотезы 1), вообще быть достигнута на Земле, и если да – то когда? Правда, для ответа на этот вопрос предварительно необходимо уяснить, что же из себя будут представлять эти «КОМП/ИНФ-1 люди», поскольку именно их формирование (возникновение) определяет факт формирования в недрах «Человечества-3» новых элементов, отражающих особенности одновременно существующего «Постчеловечества-0». Эти проблемы будут рассмотрены ниже.

Ареал «жизненного пространства» Единого Человечества как единого «КОМП/ИНФ-социума» может занимать, согласно расчетным данным, пространство, линейный размер которого составляет порядка нескольких десятков тысяч километров (ориентировочно $l_6 \sim 51$ тыс. км, в диапазоне от 32 тыс. км до 190 тыс. км). Этот *расчетный* размер хорошо соответствует размерам планеты Земля: как известно, длина экватора составляет около 40 тыс. км.

По-видимому, это не случайно. Можно предположить, что именно «попадание» размеров Земли в указанный диапазон создало одно из необходимых условий успешного развития на ней впоследствии как биологических, так и социально-технологических систем. Размер l_1 здесь соответствует ареалу Социумов-1, l_2 – ареалу Социумов-2, l_3 – ареалу Социумов-3, l_4 – ареалу Социумов-4, а l_5 – ареалу Социумов-5. В наши дни в фазе метазволюции, аналогичной «Человечеству-3», по-видимому, находится уже довольно значительная и быстро увеличивающаяся часть жителей промышленно развитых стран,

существующих за счет *информатизации (компьютеризации)* промышленного производства, *макроробототехники* и иных подобных сфер деятельности, а также обслуживания этого процесса.

5.7. Фазы «Постчеловечество-1»=«Человечество-4», «Постчеловечество-2»=«Человечество-5» и «Постчеловечество-3»=«Человечество-6» (после «сетевой/информационной-2», «информационной-3» и «информационной-4» революций соответственно)

Реализация фазы «Постчеловечество-1»=«Человечество-4» (последующей за «сетевой революцией» (СЕТЬ/ИНФ-2)), с его почти 10-ти триллионной потенциальной численностью комплексов-триад «*СЕТЬ/ИНФ-2-люди+распределенная память+автоматические производства/мезороботы*» в околоземном Космосе и 135-ти миллиардной на Земле, с позиций современной демографии представляется еще менее вероятной. Отмечу также, что, поскольку эта фаза связана с экспансией Человечества в Космос (т.е. выходом «из колыбели» по К.Э.Циолковскому), то его на этой фазе метаэволюции вполне оправданно рассматривать именно как «Постчеловечество-1».

Тем более, практически очень трудно представить себе с позиций современной демографии подобные реализации фаз «Постчеловечество-2»=«Человечество-5» этапов (соответствует ИНФ-3-революции), и «Постчеловечество-3»=«Человечество-6» (соответствует ИНФ-4-революции), с их уже квадриллионными потенциальными численностями «элементарных единиц» – триад «*ИНФ-3-люди+”х-память” (голографическая?)+микро-роботы*» и «*ИНФ-4-люди+”у-память” (?) +нанороботы*» в Космосе соответственно. Но здесь следует подчеркнуть, что все эти прогнозы относятся именно к *овладению* и именно *Человечеством в целом* той или иной зоной Космоса, и не относятся к различного рода разведочным вылазкам, путешествиям отдельных групп людей или даже созданию в Космосе сети стационарных исследовательских станций.

Подобный анализ должен базироваться на ясном понимании того, что же из себя будут представлять эти «элементарные единицы», поскольку именно их формирование (возникновение) определяет факт формирования «Постчеловечества-1/2/3» соответственно. Сейчас ограничусь только одним аспектом такого рассмотрения, а именно анализом тенденции уменьшения пространственных размеров инструментальной составляющей «элементарной единицы» в процессе смены фаз социально-технологической метаэволюции. В первом приближении эта тенденция выглядит как вполне равномерная (см. табл. 3).

Ареал «жизненного пространства» Постчеловечества-1 как единого «постсоциума-1» может занимать, согласно расчетным данным, пространство, линейный размер которого составляет порядка нескольких сотен тысяч километров (ориентировочно $l_7 \sim 770$ тыс. км, в диапазоне от 490 тыс. км до 2,90 млн. км). Этот расчетный размер достаточно хорошо соответствует размерам околоземного Космоса: как известно, расстояние до Луны составляет около 384 тыс. км. В наши дни в фазе метаэволюции, аналогичной «Постчеловечеству-1», по-видимому, находится еще довольно небольшая, но заметно увеличивающаяся количественно часть жителей развитых стран, существующих за счет развития и использования *сетевых технологий и мезоробототехники* в различных сферах деятельности, а также обслуживания этого процесса.

Ареал «жизненного пространства» Постчеловечества-2 как единого «постсоциума-2» может занимать, согласно расчетным данным, пространство, линейный размер которого составляет порядка нескольких миллионов километров (ориентировочно $l_8 \sim 12$ млн. км, в диапазоне от 7 млн. км до 43 млн. км). Этот расчетный размер достаточно хорошо соответствует размерам так называемого «промежуточного Космоса». В наши дни в фазе метаэволюции, аналогичной «Постчеловечеству-2», по-видимому, находится еще очень малая, но постепенно растущая часть жителей развитых стран, существующих за счет

развития и использования новейших информационных технологий (связанных с Космосом и с *микроробототехникой*).

Таблица 3. Минимальные характерные размеры инструментальной составляющей «элементарной единицы» соответствующей фазы метаэволюции (ориентировочные оценки)									
Минимальный характерный размер = обеспечиваемая точность изделий	ЭКСП (“пред орудия”)	АЛЪТР – нижний палеолит (“прото орудия”)	ПАЛЕО – верхний палеолит (орудия)	НЕО (инструменты)	ПРОМ (машины и механизмы)	КОМП/ ИНФ-1 (макророботы)	СЕТЬ/ ИНФ-2 (мезороботы)	ИНФ-3 (микророботы)	ИНФ-4 (нанороботы)
дециметры	+								
сантиметры		+							
сотни микрометров			+						
десятки микрометров				+					
микрометры					+				
десятки нанометров						+			
нанометры							+		
сотни пикометров								+	
десятки пикометров									+

Ареал «жизненного пространства» Постчеловечества-3 как единого «постсоциума-3» может занимать, согласно расчетным данным, пространство, линейный размер которого составляет порядка нескольких десятков миллионов километров (ориентировочно $l_9 \sim 177$ млн. км, т.е. 1,18 астрономических единиц, в диапазоне от 110 млн. км до 660 млн. км). Этот расчетный размер достаточно хорошо соответствует размерам так называемого «ближайшего Космоса», т.е. сферы планет земной группы. В наши дни в фазе метаэволюции, аналогичной «Постчеловечеству-3», по-видимому, находится пока исчезающе малая, но все же растущая часть жителей развитых стран, существующих за счет развития и использования «сверх-новейших» информационных технологий (также связанных с Космосом и с *наноробототехникой*).

Перейдем теперь к проблеме «привязки» фаз социально-технологической метаэволюции Человечества к общепринятой оси исторического времени.

6. О периодах времени, соответствующих фазам социально-технологической метаэволюции Человечества

Выше (табл. 1) были приведены расчетные данные: полученные на основе предлагаемой концепции оценки численности народонаселения Человечества, соответствующие моментам «расцвета» соответствующих фаз его социально-

технологической метазволюции (фактически тем самым дается определение понятию такого «расцвета», необходимым условием начала которого как раз и является достижение расчетной численности – см. выше Следствие 2 Гипотезы 2.). Интересно посмотреть, к каким моментам времени относятся имеющиеся в литературе подобные демографические оценки.

Выявленная ранее [11] зависимость некоторого определенного времени от номера фазы n , которую можно выразить в виде формулы:

$$T = K e^{en} \quad [\text{лет от 1981 года до искомого момента в прошлом, соответствующего значению } n],$$

где $K=0,0094805$ (коэффициент, базирующийся на эмпирических данных [11]), не может быть здесь использована. Ведь она связывает целые значения n с моментами, в каждом случае предшествующими той или иной «революции». То есть с моментами возникновения каждого нового носителя системной памяти Человечества (письменностью, тиражированием информации, компьютерами и т.п.) – исходных причин таких революций. А от этих начальных моментов до моментов «расцвета» революций проходит некоторое время, каждый раз разное, и иногда весьма значительное. Таким образом, опереться на эту зависимость не удастся, и необходимо вновь начать с анализа эмпирических данных, относящихся конкретно к демографическому процессу.

В этой связи из всех расчетных данных таблицы 1 нас будут интересовать лишь три даты: когда именно численность народонаселения достигла рассчитанных выше для «расцвета» «Человечества-0» 12,1 млн. чел., «Человечества-1» – 714,5 млн. чел., и когда конкретно ожидается для «Человечества-2» 8,25 млрд. чел.? На фоне уже достигнутых 6 с лишним миллиардах общей численности Человечества и существующем высоком темпе прироста народонаселения последнее событие весьма близко. Другие, бОльшие цифры в таблице 1 слишком велики, чтобы соответствовать имеющимся прогнозам, а оценка «3,5 тыс. протолудей» по причинам, которые обсуждались выше, относится не к людям, а к предгоминидам, и при этом даже не ко всем предгоминидам, населяющим Землю, а лишь к некоторым их «продвинутым» лидерам.

Обратимся к таблице 4, в которую сведены наиболее часто встречающиеся в литературе оценки изменения численности Человечества по годам. Будем ориентироваться на них, хотя в литературе встречаются и несколько иные цифры народонаселения, относящиеся к отдельным моментам в истории Человечества, близким к нас интересующим. Так например, Н.Н.Воронцов дает оценку для 1500 года – около 350 млн. [25], Э.Ласло для 1750 года – 1 млрд. человек [26].

Начнем с оценки для «расцвета» «Проточеловечества-3»=«Человечества-0» при достижении им численности в 12,1 млн. ПАЛЕО-человек, полученной выше на основе предлагаемой концепции. Она «попадает» в строку таблицы 4 «-7 тыс. лет», в которой приведены достаточно близкие к 12,1 млн. оценки численности в 10 млн. чел., 10 млн. чел., 10-15 млн. чел., причем расчет по модели С.П.Капицы (1) дает 17-21 млн. чел. Но дата «-7 тыс. лет», или «9 тысяч лет назад», весьма близка к существующим оценкам начала неолитической революции «8-3 тысячелетие до н.э.», «10 тысяч лет назад», «примерно 12 тысяч лет назад» (см. библиографию в [11]). С учетом весьма приблизительной точности цифр в этих оценках, вполне можно считать такое «попадание» совпадением. Таким образом, в соответствии со сформулированной выше Гипотезой 3, можно высказать предположение о том, что достижение «Проточеловечеством-3»=«Человечеством-0» численности в 12,1 млн. ПАЛЕО-человек *инициировало неолитическую революцию* (с учетом того, что ее основная предпосылка – изобретение письменности – уже состоялось ранее).

Далее. Выше получена оценка для «расцвета» «Человечества-1» при достижении им численности в 714,5 млн. НЕО-человек. Но возникает вопрос: как возникновение НЕО-людей влияет на существование ранее возникших ПАЛЕО-людей? Исходя из того факта,

что и в наши дни в отделенных районах Земли живут люди, которые существуют собирательством и охотой, – а именно это обычно относят к признакам палеолитического образа жизни, – следует рассматривать их именно как ПАЛЕО-людей. То есть последние сохранились *как явление* в течение всех последних 8-ми тысяч лет, после неолитической и промышленной революций. Что же касается тенденции изменения их численности за этот период, то нет достаточных системных оснований считать ее ни значимо сокращающейся (от соответствующих «расцвету» «Проточеловечества-3»=«Человечества-0» 12,1 млн. чел.), ни тем более значимо растущей. Более естественным выглядит предположение о постоянстве этой численности (разумеется, с некоторыми естественными вариациями) – на фоне продолжающегося демографического прироста за счет людей новой формации.

Таблица 4. Оценки изменения численности Человечества по годам по различным источникам (миллионов человек)

Год	[19]	[20]	[21], со ссылкой на [22]	[1] со ссылкой на [23]	[1,2] расчет по модели (1)	(a)*	(b)*	(c)*	(d)*
-1,6 млн.				0,1	0,1				
-1 млн.						0,125	0,125	0,125	
-100 тыс.						1	1	1	
-35 тыс.				1-5	2 (5)				
-23 тыс.						3,34	3,34	3,34	
-15 тыс.	3			3-10	8 (11)				
-13,5 тыс.			3						
-10 тыс.						4	4	4	
-8 тыс.		10				7,5	7,5	7,5	
-7 тыс.	10		10	10-15	17 (21)				
-4 тыс.							7	86,5	
-3 тыс.							14		
-2,5 тыс.			40						
-2 тыс.	50			47	43 (46)				
0	230	200	160-170	100-230	89 (93)				
1000	275		265	275-345	181(185)				
1500	450		425	440-540	362(366)				
1600			545						
1650	550	500		465-550	515(519)				
1700			610				610		578
1750			720	735-805	715(717)	770	720	728	-
1800	906	1000	905	835-907	885(887)	900	900	906	680
...			

* (a) – Composite of Calder (1984), Gipolla (1974), Clark (1977), Durand (1977), Livi-Bacci (1992), and UN (1973); (b) – McEvedy and Jones (1978); (c) – Deevey (1960); (d) – Biraben (1979): приводятся в [24], p.49.

Итак, рассчитанная выше цифра 714,5 млн. чел. «попадает» в строку таблицы 4 «1750 год», в которой приведены весьма близкие оценки численности в 715-717 млн. чел.

(расчет по модели (1) С.П.Капицы), 720 млн. чел., 720 млн. чел., 728 млн. чел., 735-805 млн. чел., 770 млн. чел. Но эту дату обычно характеризуют именно как период «взлета» промышленной, или индустриальной, революции. Таким образом, опять-таки в соответствии с Гипотезой 3, можно высказать предположение о том, что достижение Человечеством численности в 714,5 млн. ПАЛЕО+НЕО человек *инициировало промышленную революцию* (с учетом того, что ее основная предпосылка – изобретение технологии тиражирования информации – уже состоялось ранее).

Наконец, рассмотрим цифру 8,25 млрд. ПАЛЕО+НЕО+ПРОМ-человек как оценку численности для достижения «Человечеством-2» стадии «расцвета». Приведенные выше соображения справедливы и при анализе влияния появления ПРОМ-людей на судьбы их ПАЛЕО- и НЕО- предшественников (по моменту возникновения) и современников. Формирование в развитых странах агротехнических хозяйств, от крупных латифундий до фермерских, не отменило в других, не настолько прогрессивных, местах на Земле существования примитивного (почти «неолитического») земледелия и скотоводства. Численность людей, ими занимающихся, в течение последних 250 лет могла отклоняться от цифры 714,5 млн. чел., соответствующей «расцвету» «Человечества-1», – как в меньшую, так и, особенно, в большую сторону – но системных аргументов этого не просматривается. Таким образом, в первом приближении целесообразно рассматривать возможные вариации как чисто случайные и принять эту цифру как ориентир, определяющий существующую на сегодня численность НЕО-людей (соответственно, за вычетом около 12 млн. ПАЛЕО-людей).

Формула (1), относящаяся к суммарной численности Человечества, дает для цифры 8,25 млрд. ПАЛЕО+НЕО+ПРОМ человек оценку ее достижения около 2002 года, другой авторский вариант формулы с $C=200$ – даже около 2001 года. Уточненный вид этой формулы (отнормированный мной на реально достигнутую Человечеством в 2000 г. численность 6 млрд., т.е. при $C=150$) дает оценку около 2007 года. Даже с учетом того, что формула (1) с приближением к 2025 году теряет точность, можно ожидать, что если и не через 5 лет, то лет через 8-12 народонаселение Человечества все же составит 8,25 миллиардов. С достижением этой цифры следует ожидать завершения формирования наиболее полных и эффективных оптимизационных структур на пространствах Земли, соответствующих биолого-географическим «природным зонам», т.е. на территориях, близких к территориям современных сверхдержав/союзов государств. На первый план выйдет формирование аналогичной структуры для Земли в целом (прообразом которой уже сейчас является ООН и другие образования планетарного масштаба).

Здесь следует отметить, что в последние годы окружающий нас бурный взлет цивилизационных новаций все чаще характеризуют как эпоху «информационной», или «компьютерной» революции. Таким образом, не будет выглядеть необоснованной точка зрения, соответствующая Гипотезе 3, что достижение в ближайшем будущем «Человечеством-2» численности в 8,25 млрд. ПАЛЕО+НЕО+ПРОМ-человек *инициирует компьютерную (информационную-1) революцию* (с учетом того, что ее основная предпосылка – изобретение электронной памяти и компьютеров – уже состоялось в 40-х гг. XX века). С этой точки зрения события и явления, которые мы уже наблюдаем вокруг в связи с этим, являются лишь *предвестниками* указанной революции, основные же «потрясения», с ней связанные, еще впереди. С позиций глубинного смысла настоящей концепции, одним из основных внешних проявлений ее будет являться широкое внедрение в социум *речевого диалога* человека с компьютерными системами. А также, быть может, и введение в них *собственных* целевых функций (см., напр., [27]): вначале это будет сделано людьми – ведь пишет же кто-то программы компьютерных вирусов...

Что же касается оценок времен наступления «информационных-2/3/4 революций», то, в соответствии с настоящей концепцией, эти моменты времени будут определяться, с одной стороны, широким «внедрением» соответствующими «Человечествами-3/4/5»

необходимой для этого информационно-технологической базы, а с другой – достижением этими «Человечествами» необходимых численностей своих «элементарных единиц» в 9,7 триллионов (в том числе 135 млрд. на Земле), 2,2 квадриллиона (в том числе 324 млрд. на Земле) и 510 квадриллионов (в том числе 640 млрд. на Земле) соответственно. Если связывать численность этих «элементарных единиц» – триад – с численностью входящих в них людей, то данные цифры выглядят как более чем фантастические. Поэтому необходимо дать иную интерпретацию использования понятия «элементарной единицы» в данном контексте. Рассмотрим эти проблемы несколько подробнее.

7. О грядущем системном кризисе в развитии Человечества

Итак, ситуация с перспективами увеличения численности Человечества уже на КОМП/ИНФ-1-фазе его социально-технологической метаэволюции – т.е. освоения Земли как целого – представляется достаточно проблематичной. Достижение им численности в 42 млрд. человек не выглядит реальной перспективой. Это отвергается практически всеми прогнозами, опирающимися на ограниченность пищевых ресурсов, прогрессирующее в последние годы загрязнение Земли (химическое, радиоактивное, тепловое и другими промышленными отходами), поистине взрывное распространение СПИДа и наркомании, а также ряд других лимитирующих факторов, включая войны и терроризм (см. об этом, напр., [28]). В частности, С.П.Капица прогнозирует к середине XXI века стабилизацию численности народонаселения Земли на уровне $13 \text{ млрд.} \pm 1 \text{ млрд.}$ человек [1].

Но если такая стабилизация действительно произойдет – пусть даже и на более высоком уровне, например в 20-30 млрд. человек, – то, с позиций настоящей концепции, *можно говорить об остановке развития КОМП/ИНФ-1-фазы (и всех последующих фаз), и, следовательно, метаэволюции Человечества в целом!* То есть даже завершение им фазы *«планетаризации в истинном смысле»* – т.е. полного освоения Земли как целого – окажется недостижимым. И как следствие, в результате остановки прогрессивного социально-технологического развития Человечества, продолжающегося – если считать, начиная с момента начала цефализации живого – уже свыше 440 миллионов лет, возникнет **беспрецедентный системный кризис**, все последствия которого предугадать невозможно ни на какой рациональной основе. Назовем эту версию развития событий первым предположительным кризисным сценарием.

Таким образом, налицо противоречие между прогнозами, опирающимися на большое число содержательных оценок, и расчетом, базирующимся на (в некоторой степени) умозрительной схеме. Как представляется, наиболее логичное разрешение этого противоречия может основываться на наиболее глубинном смысле концепции метаэволюции. А именно: **на переходе «эстафеты» основного оператора системной памяти на «электронных» фазах социально-технологической метаэволюции от собственно человека к другой составляющей эволюционирующей «элементарной единицы-триады» – к роботу, в его макро-, мезо-, микро- и нано- формах.** Переход «эстафеты» в том смысле, что именно численность последних будет тогда определять развитие фаз метаэволюции Постчеловечества-1/2/3, т.е. экспансию в Космос и др. Вопрос о том, будут ли при этом «элементарные единицы» в целом или их инструментальные составляющие в отдельности обладать так называемыми «разумом», «сознанием», «интеллектом» и т.п., оставим пока за рамками настоящего обсуждения.

Косвенным аргументом в пользу такого предположения является и тот факт, что люди как таковые и ранее не всегда доминировали в эволюционирующих комплексах-триадах. Достаточно вспомнить, что на БИО-фазе метаэволюции, предшествовавшей ее ЭКСП-фазе, в качестве «элементарной единицы» также выступал не человек, а *головной мозг позвоночного* (см. [11]), а на ЭКСП-фазе – также не человек, а *предгоминид*, т.е. достаточно далекий эволюционный предок человека. Что же касается динамики

соотношения в обозримом будущем людей и роботов различного типа, то эта проблема требует специального исследования.

При этом *доминирование в триаде* – в указанном смысле – *макро-, мезо-, микро- и нанороботов* отнюдь не означает устранения отдельных людей и Человечества в целом с лица планеты Земля, «порабощения человека роботами» (например, в духе известного голливудского фильма братьев Вачовски «Матрица») и др. Имеется в виду, что Постчеловечество всего лишь адаптивно перестраивает свою внутреннюю структуру применительно к новым обстоятельствам своего существования. Другое дело, что психологически отдельным людям будет трудно свыкнуться с необходимостью подчиняться ограничениям в их поведении, задаваемыми «бездушными» роботами (хотя они это делают уже сейчас применительно к ограничениям в поведении, задаваемыми «бездушным» государственным аппаратом...).

Подобная перестройка структуры Постчеловечества и «метаэволюционной» роли людей как таковых также может рассматриваться как **системный кризис**, но, в отличие от первого предположительного кризисного сценария, он носит как бы «плановый» характер: определяется новое место человека как такового в антропогенном мире. Кроме того, предлагаемая концепция позволяет выдвинуть, исходя из идеи *множественной коэволюции* Биосферы и ряда «Социально-технологических сфер», соответствующих всем пройденным фазам метаэволюции Человечества-1/2/3/4/5/6, определенные рациональные рекомендации по его прогнозированию и преодолению отрицательных (для собственно человека) последствий. Назовем этот вариант вторым предположительным кризисным сценарием.

Можно представить себе и третий предположительный кризисный сценарий, связанный даже не с остановкой роста, а с *уменьшением* численности Человечества. Он отражает планы некоторых западных политологов и политиков по формированию так называемого «золотого миллиарда», который якобы будет процветать в условиях практически полного устранения «излишних» людей на Земле. Весьма сомнительно, что этих «миллиардеров» устроит перспектива существования в условиях отсутствия технологического прогресса и, в частности, связанных с ним удобств и комфорта. С позиций настоящей концепции уменьшение численности Человечества неминуемо приводит к тому же **беспрецедентному системному кризису**, что и в первом варианте, но возможно еще более **катастрофическому** (представляется просто коллективным самоубийством в форме эвтании).

С моей точки зрения, наиболее вероятен второй сценарий развития Человечества, связанный с замедлением роста и даже стабилизацией его народонаселения при одновременном росте как степени «интеллектуализации» определенных объектов создаваемой людьми «второй природы», так и их количества. Вопрос, по какому именно сценарию будет далее развиваться Человечество, может проясниться, по-видимому, уже лет через 10-20 после наступления прогнозируемой КОМП/ИНФ-1-революции. С позиций предлагаемой концепции для этого будет достаточно, с одной стороны, постоянно вести по возможности точный учет достигнутой численности народонаселения Земли, а с другой – отслеживать как степень освоения околоземного, промежуточного и ближайшего Космоса, место и роль новых технологий реализации системной памяти Человечества, макро-, мезо-, микро- и нанороботов в его практической деятельности и т.п., так и достигнутую численность последних.

Принципиальное же значение имеет другой вопрос: сумеет ли вообще Человечество пройти между Сциллой *несоответствия нарастающей социально-технологической экспансии его биологическому естеству и возможностям планеты Земля (т.е. поиском нового места человека в «первой» природе)*, и Харибдой *грядущего системного кризиса, связанного с замедлением роста народонаселения (т.е. поиском нового места человека во*

«второй» природе, определяющего «щадящую» форму такого кризиса)? Ответ на него даст только время.

8. Заключение

Представленный выше материал, как представляется, демонстрирует обоснованность положений, сформулированных в подразделе 4.2 в виде гипотез.

Тесная связь величины численности Человечества и фазы его социально-технологической метаэволюции (Гипотеза 1) дает возможность по-новому взглянуть на глубинные причины ряда демографических процессов, еще раз показать, что Человечество представляет собой *единую* систему «достаточно высокой» сложности, *оптимизирующую* свою внутреннюю структуру и специфическое поведение. При этом наиболее фундаментальная (и долгосрочная) тенденция социально-технологической метаэволюции Человечества – перманентное стремление увеличивать возможности (глубину, эффективность, универсализм и т.п.) своей *системной памяти*.

Утверждается, что это связано с достижением численностью Человечества некоторых вполне определенных, рассчитываемых на основе предлагаемого подхода, величин. Последнее интерпретируется в рамках предлагаемой концепции как причина инициации «взрыва» (этапа бурного протекания) соответствующих социально-технологических революций: как уже состоявшихся неолитической и промышленной, так и прогнозируемых компьютерной/информационной-1 (уже в ближайшие годы), а также сетевой/информационной-2, информационной-3, информационной-4 (Гипотеза 3).

При этом цифры ранее достигнутого народонаселения (рассчитанного на основе Гипотезы 2 и ее следствий) для фаз метаэволюции Человечества-0/1/2, т.е. для периодов между моментами верхнепалеолитической, неолитической, промышленной и наступающей (лет через 8-12) компьютерной революций, не противоречат наличествующим содержательным оценкам. Сверхвысокие же цифры прогнозируемого народонаселения для фаз метаэволюции Человечества-3/4/5/6, т.е. для периодов между моментами информационных революций-1/2/3/4 и после последнего, требуют своего объяснения.

Оно состоит в предложении относить эти цифры не к численности *людей как таковых*, а к численности других составляющих «*элементарных единиц*» упомянутого оптимизационного процесса. Эти «элементарные единицы» в общем случае представляют собой *триады*, включающие *людей, системную память и инструментальные средства*. Именно последние – создаваемые людьми компьютерные комплексы, системы и сети, обладающие все возрастающей «интеллектуальной» мощностью, возможностями активного *диалогового* взаимодействия с людьми, автономными эффекторами и т.п. – на «информационных» фазах метаэволюции принимают форму *роботов* в их макро-, мезо-, микро- и нано- разновидностях. Весьма вероятно, что таким образом и осуществляется переход «эстафеты» *основного оператора системной памяти* на «электронных» фазах социально-технологической метаэволюции от собственно *человека* к другой составляющей эволюционирующего комплекса-триады – к *роботу*. Такая перспектива определяет новое место человека в антропогенном мире.

Это обобщение можно рассматривать как центральный результат данной работы.

Но если оно верно, то приходится признать, что к ряду существующих весьма пессимистических (иногда почти апокалиптических), но вполне обоснованных прогнозов перспектив грядущего – уже через 15-20 лет – эколого-демографического системного кризиса Человечества, добавляется еще один, переводящий будущий кризис в статут *метасистемного*. В рамках такого (качественно нового) метасистемного кризиса возникает совершенно новый «вектор» направления активности каждого из людей, их групп различной величины и Человечества в целом. Существующие прогнозы учитывают

фактически лишь их взаимодействие с вмещающей Биосферой и ее соответствующими подразделениями.

Предлагаемая же точка зрения акцентирует внимание на все усиливающееся взаимодействие людей с другими – *антропогенными*, но в определенном, выше обсуждавшемся, смысле уже *не антропозависимыми*! – составляющими «Социально-технологических сфер» различной величины вплоть до планетарного масштаба, а также «околоземного» и «ближайшего» Космосов. И пока неясно, какой из «векторов» такой активности (и какие из их «составляющих», и когда именно, и при каких привходящих обстоятельствах, etc.) столкнется уже в самой ближайшей перспективе с бОльшими проблемами, трудностями и, быть может, катастрофами. Конечно, конфликт между людьми и роботами будет выглядеть совсем по-иному, нежели это зачастую рисует фантастическая литература, подкупающая своей наивностью. Но людям придется свыкнуться с мыслью, что по мере «наступления» будущего доминирующий фактор в этом симбиозе будет сдвигаться: они будут контролировать все меньшую и меньшую долю *активного интеллектуального*, а, следовательно – и *управляющего потенциалов* метаэволюционирующего объединенного («человеко-компьютерного») «Человечества», а роботы – соответственно все бОльшую долю.

Хотелось бы надеяться, что на базе понимания внутренних особенностей и причин приспособительного поведения такого «Человечества» как проявления действия имманентного ему иерархического оптимизационного механизма, процесс этого «свыкания» удастся сделать более комфортным и эффективным для людей.

Особенно актуально это станет уже в ближайшей перспективе (лет через 10), когда из ~570-летней фазы формирования и становления «регионов» (т.е. в наши дни уже сверхдержав/союзов государств) оно перейдет в новую фазу формирования и становления «Единого Человечества» – *планетаризации в истинном смысле*, и этот непростой процесс затронет жизненно важные интересы не только государственных руководителей, но и каждого из людей. Ведь неадекватные решения даже локальных проблем в области *государственного* строительства стоят слишком дорого и приводят к непредсказуемым, иногда катастрофическим последствиям. Тем более критичным это станет при *планетарном* строительстве Единого общечеловеческого «*супергосударства*».

Автор приносит благодарность д.техн.н. Б.В.Боеву и д.филос.н. А.П.Назаретяну за обсуждение рукописи и высказанные конструктивные замечания.

Литература

1. *Капица С.П.* Сколько людей жило, живет и будет жить на земле. Очерк теории роста человечества. М.: 1999 (см. также http://www.odn.ru/kapitza/1_5.htm).
2. *Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г.* Синергетика и прогнозы будущего. М.: Едиториал УРСС, 2002. 288 с.
3. *Гринченко С.Н.* Случайный поиск, адаптация и эволюция: от моделей биосистем - к языку представления о мире (части 1 и 2) // Электронный журнал "Исследовано в России". 1999. №№ 10 и 11, <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/1999/010.pdf> (C.1-11) и 011.pdf (C.1-13) (english version - 010e.pdf & 011e.pdf accordingly).
4. *Моисеев Н.Н.* Быть или не быть... Человечеству? М.: 1999. 289 с.
5. *Гринченко С.Н.* Иерархическая оптимизация в природных и социальных системах: селекция вариантов приспособительного поведения и эволюции систем “достаточно высокой сложности” на основе адаптивных алгоритмов случайного поиска // Электронный журнал "Исследовано в России", 108, стр. 1421-1440, 2000, <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2000/108.pdf>
6. *Юдин Э.Г.* Поведение // БСЭ, том.20. М.: «Советская энциклопедия», 1975. С. 70.

7. Якубик А. Истерия – см. http://www.psychiatry.ru/library/lib/article.php4?booknumber=39&article_id=7
8. Головцев В. Физиология активности и построение движений служебных собак – см. <http://mirror01.users.i.com.ua/~kion/physiology.html>
9. Гринченко С.Н. О параллельности в моделях природных иерархических систем // Труды Междунар. конф. «Параллельные вычисления и задачи управления» РАСО'2001. Москва, 2-4 октября 2001 г. - М.: ИПУ РАН, 2001. 31 с.
10. Жирмунский А.В., Кузьмин В.И. Критические уровни в процессах развития биологических систем. М.: Наука, 1982. 179 с.
11. Гринченко С.Н. Социальная метаэволюция Человечества как последовательность шагов формирования механизмов его системной памяти // Электронный журнал «Исследовано в России», 145, стр. 1652-1681, 2001, <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2001/145.pdf>
12. Турчин В.Ф. Феномен науки. Кибернетический подход к эволюции. М.: ЭТС, 2000. 368 с.
13. Гринченко С.Н. Информационное общество в кибернетическом представлении (как иерархическая поисковая оптимизационная система) // Информационное общество в России: проблемы становления. М.: Эслан, 2001а, С. 26-35.
14. Тейяр де Шарден П. Феномен человека. М.: Наука, 1987. 240 с.
15. Гринченко С.Н. Феномен оптимизации, адаптации и эволюции в природных системах // Сборник НТИ, сер.2, Информационные процессы и системы, 1999, № 6. М.: ВИНТИ, 1999 г. С. 20-30.
16. Кликс Ф. Пробуждающееся мышление. История развития человеческого интеллекта. Киев: Вища школа, 1985. 295 с.
17. Титов В.С. История Европы. Том 1. Каменный век. – см. <http://gumilevica.kulichki.net/HEU/heu1101.htm>
18. Социобиология и филогенетическая эволюция человека - <http://www.russian-club.com/RING/ali1-letter.html>
19. Брук С.И. Народонаселение // БСЭ, том.17. М.: «Советская энциклопедия», 1974. С. 286-289.
20. Дольник В.Р. Существуют ли биологические механизмы регуляции численности людей? // Природа, 1992, № 6 (см. также http://vivovoco.nns.ru/VV/PAPERS/ECCE/VV_EN13W.HTM)
21. Яковец Ю.В. Циклы. Кризисы. Прогнозы. М.: Наука, 1999. 448 с.
22. Брук С.И. Население мира // Этнодемографический справочник. М.: Наука, 1986.
23. Cohen J. How many people can the world support? N.Y.: Norton, 1995.
24. Snooks G.D. The Dynamic Society. Exploring the sources of global change. London and N.Y.: Routledge, 1996, 491 p.
25. Воронцов Н.Н. Экологические кризисы в истории Человечества // Статьи Соросовского Образовательного журнала (см. также <http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/855.html>).
26. Ласло Э. Пути, ведущие в грядущее тысячелетие. Проблемы и перспективы (I) // Вопросы истории естествознания и техники, 1997, № 4 (см. также <http://vivovoco.nns.ru/VV/PAPERS/HISTORY/ERVIN1.HTM>).
27. Романов Ю. Добросовестная конкуренция // Компьютерра, 2002, 15 окт., № 40(465), С.29.
28. Назаретян А.П. Цивилизационные кризисы в контексте Универсальной истории: Синергетика, психология и футурология. М.: ПЕР СЭ, 2001. 239 с.