

## Введение

# Сингулярность XXI века в перспективе Большой истории

*А. Д. Панов, Д. ЛеПуар,  
А. В. Коротаев, Л. Е. Гринин*

В настоящее время происходит масса серьезных изменений во многих сферах, включая влияние пандемии. При столь стремительных трансформациях временные рамки для принятия решений часто ограничиваются ближайшими пятью годами, а то и одним годом. Тем не менее нынешние быстрые изменения побуждают нас заглядывать далеко вперед. Это иногда происходит потому, что такого рода изменения есть часть долгосрочной тенденции, проявляющейся на протяжении всей Большой истории<sup>1</sup>. В настоящем выпуске мы пытались показать некоторые основания такой точки зрения, что может помочь при разработке будущих сценариев развития.

Быстрое изменение, ведущее к «некоторой существенной сингулярности», было сформулировано Джоном фон Нейманом в 1950-х гг. Согласно С. Уламу, фон Нейман утверждал: «...постоянно ускоряющийся прогресс технологий и изменений в образе жизни человека... создает видимость приближения к некоторой существенной сингулярности в истории расы, за пределами которой человеческие дела, какими мы их знаем, не могли продолжаться» (Ulam 1958: 5). Позже Карл Саган (Sagan 1977) популяризировал космический календарь, чтобы продемонстрировать относительно медленные темпы изменений, ведущих к появлению человека и цивилизации.

Но важно помнить, что мегатренд в направлении сингулярности не означает, что сингулярность наступит, а наоборот, возможны некоторые ограничения и изменения в тренде. В этом выпуске представлены различные точки зрения.

---

<sup>1</sup> Согласно определению Международной ассоциации Большой истории, «Большая история стремится понять интегрированную историю Космоса, Земли, жизни и человечества, используя наилучшие доступные эмпирические данные и научные методы» (IBHA 2019). Стандартные описания Большой истории см., например: Christian 2004; 2018; Brown 2007; Christian *et al.* 2014; Spier 2010; см. также: Гринин и др. 2013; 2014; Гринин, Коротаев 2015.

\* \* \*

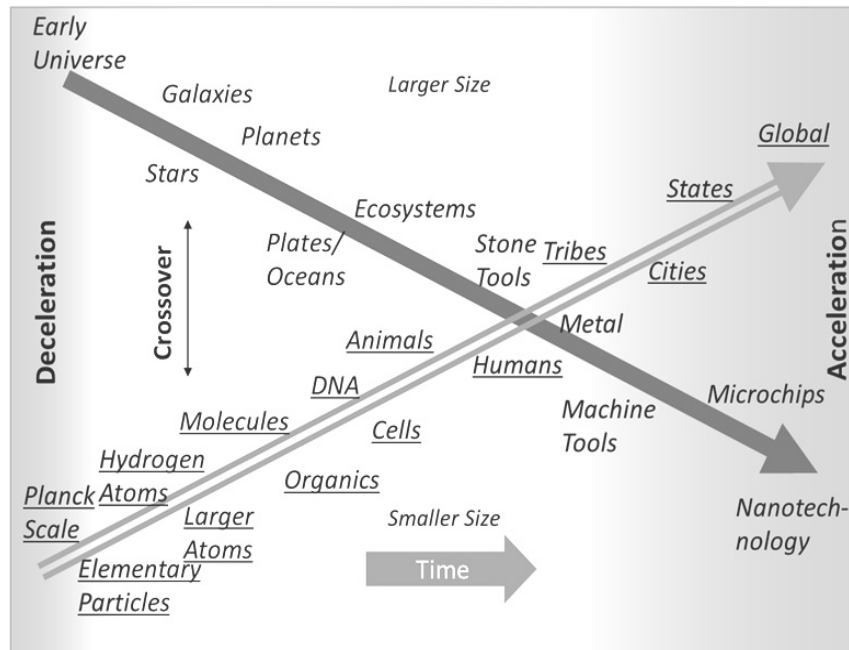
Чтобы вписать ускоряющуюся тенденцию усложнения в контекст Большой истории, нам необходимо различать две формы (ветви) мегаэволюции во Вселенной. Первая ветвь мегаэволюции – это замедленное превращение физической материи и энергии в галактики, звезды и планеты после первоначального Большого взрыва. Вторая ветвь мегаэволюции – это ускоряющийся темп эволюции сложности в виде жизни, человечества и цивилизаций (Рис. 1). Эта возрастающая сложность требует дополнительной информации, чтобы преодолеть тенденцию второго закона термодинамики к тепловому равновесию (смерти). Вместо этого она все дальше уходит от этого естественного равновесия в сторону стабильного неравновесия (Назаретян 2001; Nazaretyan 2005), поддерживаемого постоянным потоком энергии под контролем информации. Эта концепция сложности коррелирует с различными определениями сложности в математике, такими как минимальная длина текста, описывающего его структуру. Схема мегаэволюции может быть, конечно, представлена в разных вариантах и проекциях (см. Рис. 2).

Обе ветви возникают в результате объединения двух существующих структур для образования новой структуры. Этот процесс известен как ароморфоз (Галимов 2001; Grinin *et al.* 2009; 2011; Гринин и др. 2008). Между этими скачками структуры плавно развивается эволюционный процесс. Сложная система не может возникнуть «с нуля», она всегда является результатом комбинаций систем предыдущего уровня эволюции<sup>2</sup>. Эволюция не занимается стратегическим планированием и предварительным расчетом своих ароморфозов, она работает только с тем материалом, который имеется и который можно непосредственно использовать, но при этом часто использует схожие паттерны и механизмы (см.: Гринин 2013; 2017; 2020).

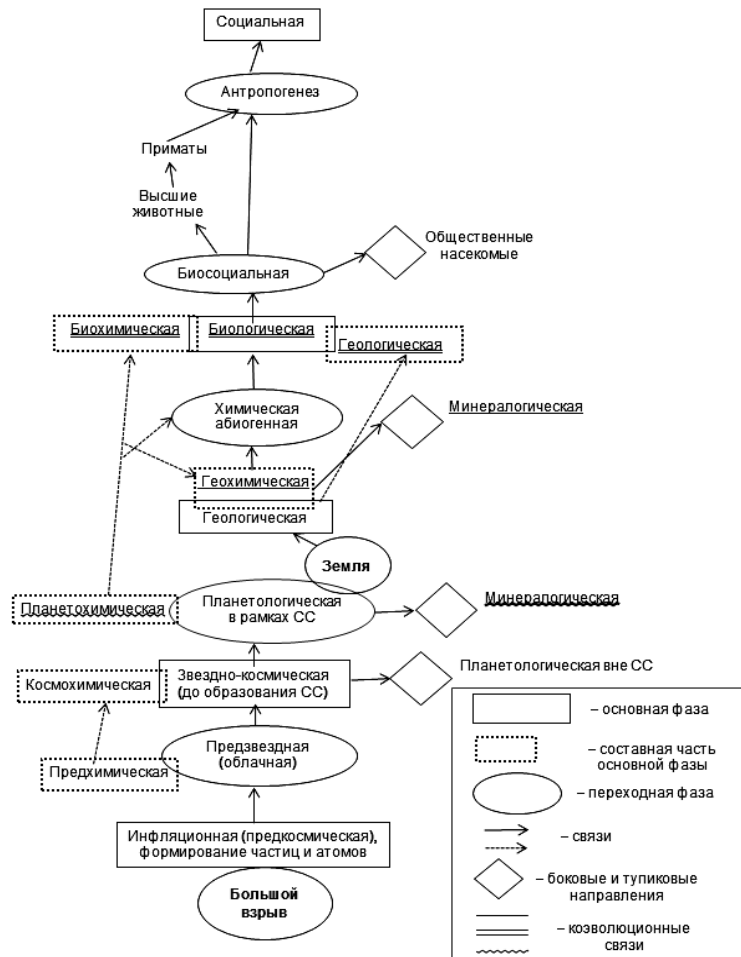
Ниже мы помещаем две схемы мегаэволюции, которые не противоречат, а дополняют друг друга.

---

<sup>2</sup> Это можно назвать *правилом подготовительной работы эволюции*, которое гласит: эволюционный прорыв, совершенный в результате складывания уникальных условий, никогда не является случайностью, но всегда подготавливается огромной и длительной «работой» эволюции по продвижению изменений в определенном направлении. Однако складывание уникальных условий именно в данном месте и времени часто зависит от случайностей (Гринин 2017: 157).



**Рис. 1.** Мегаэволюционные процессы в перспективе Большой истории (LePoire 2004). Ветвь, начинающаяся слева внизу, показывает возрастающую сложность. Другая – это функционирующая система (природная или технологическая среда), в которой она развивалась. Чем больше по размеру сложные объекты, тем меньше система или инструмент, вовлеченные в процесс. Первая ветвь – это замедляющийся темп событий после Большого взрыва вплоть до образования планет. Вторая – это эволюция жизни, человека и цивилизации. Линия, показывающая образование более крупных атомов (ядер) сверхновыми, является критическим шагом, ведущим к появлению планет, что позволяет развиваться и ускоряться второй ветви



**Рис. 2.** Фазы и линии мегаэволюции (Grinin L., Grinin A. 2020). Дана довольно объемная и диалектическая картина разворачивания эволюции вместо укороченной схемы: космическая – биологическая – социальная. Введена предкосмическая эволюция (о ней см: Гринин 2013), которая здесь названа инфляционной. Введены, помимо главных, промежуточные, или переходные фазы эволюции. Выражена идея сквозных линий эволюции, каковой является химическая эволюция. Мегаэволюция предстает как чередование основных и переходных фаз. Некоторые такие пути выделены как боковые или тупиковые. Подчеркнута идея коэволюционности

Полезно изучить некоторые события в рамках первой ветви, начиная с Большого взрыва с множеством событий, происходящих (хотя и с замедляющейся скоростью) в первые три минуты (Weinberg 1977), за которым следует гораздо более медленная конденсация в галактики. Этот процесс происходит в основном за счет охлаждения Вселенной в результате расширения.

На определенном этапе эволюции неорганической материи во Вселенной образовались первые звезды – также составные объекты, которые формировались в основном из атомов водорода и гелия (Chaisson 2014). В ходе эволюции звезд тяжелые химические элементы образуются в количествах, достаточных для формирования землеподобных планет. Тяжелые элементы выбрасываются в космос в процессе взрывов сверхновых. Здесь мы имеем особый тип консерватизма: тяжелые элементы не могли бы появиться без звезд, а существование звезд является необходимой предпосылкой для появления тяжелых элементов, но сами звезды, очевидно, не включены в процесс образования тяжелых химических элементов. Следующие примеры относятся к биологической эволюции (Ward, Kirschvink 2015). Точно неизвестно, как это произошло, но каким-то образом первые живые существа возникли из сложных органических соединений (возможно, так называемый мир РНК также был промежуточным этапом). В любом случае, первые живые существа консервативно включали в себя элементы предыдущей фазы эволюции – сложные органические молекулы. Древними живыми объектами были прокариоты – простейшие клетки, не содержащие клеточного ядра и других внутриклеточных оргanelл. Следующим эволюционным уровнем стали эукариоты. Каждая эукариотическая клетка является симбионтом нескольких высокоспециализированных прокариотических клеток. И снова мы имеем проявление консервативного подхода с использованием уже имеющегося материала. Далее, многоклеточные существа, по сути, являются колониями высокоспециализированных одноклеточных эукариот. И это снова консерватизм<sup>3</sup>.

Наконец, если говорить о социальной эволюции, то мы увидим, что любое общество состоит из отдельных индивидов – социальная эволюция консервативно базируется на предшествующей чисто биологической эволюции (Stewart-Williams 2018).

Может показаться, что первая ветвь в каком-то смысле более тривиальна по сравнению со второй. Но это не так! Легко представить себе Вселенную, в которой эволюция материи заканчивается очень рано. Например, не могут возникнуть атомы (для этого достаточно нарушить хрупкий баланс масс протона, нейтрона и электрона), не могут возникнуть

<sup>3</sup> Однако это «консерватизм», который резко ускоряет эволюцию. Здесь стоит вспомнить *правило эволюционной блочной сборки*, в результате которой уже опробованные блоки, подсистемы, «узлы» используются при формировании новых систем (организмов) в готовом виде, целиком. Такая «блочная сборка» резко ускоряет темпы эволюции (Гринин и др. 2008: 64).

галактики (из-за недостаточного количества темной материи) и т. д. Даже для реализации первой ветви эволюции необходим чрезвычайно хрупкий баланс фундаментальных констант (Rozenal 1980). Трудно избавиться от впечатления, что две в чем-то совершенно «естественные», хотя и разные по сути, во многом консервативные ветви эволюции «сцеплены» друг с другом каким-то совершенно «неестественным» образом с помощью очень причудливо организованного слабого консервативного звена. Это вызывает ассоциацию с чем-то вроде ключа и замочной скважины.

Есть основания предполагать, что в настоящее время мы находимся в конечной точке второй ветви эволюции. Эволюция входит в режим с обострением и не может продолжаться с тем же темпом роста скорости – конец второй эволюционной ветви является конечной сингулярной точкой, в которой скорость эволюции формально должна обратиться в бесконечность. Именно поэтому точка сингулярности недостижима. Следовательно, вблизи нее режим эволюции должен неизбежно измениться. До точки сингулярности осталось не более нескольких десятилетий, иначе говоря, мы уже вошли в более или менее продолжительную «зону сингулярности». Вопрос, что стоит за этой точкой сингулярности? Находимся ли мы в начале третьей ветви эволюции, и если да, то что это может быть? Возможно, это будет новая ветвь эволюции с замедлением? И не следует ли ожидать такой же «причудливой» связи второй ветви с третьей, как между первой и второй? Будет ли эта связь сильно консервативной или слабо консервативной? Можно ли увидеть признаки ответа на эти вопросы в настоящее время?

Довольно любопытно, что вопрос о природе связи второй ветви с третьей легко связывается с проблемой искусственного интеллекта (ИИ). Точнее, этот вопрос можно связать с возможностью создания развитого ИИ (Kurzweil 2012; о взглядах Курцвейла см. в статьях данного выпуска ежегодника). Под развитым (или универсальным) ИИ подразумевается ИИ, превосходящий интеллект по всем параметрам всего человечества. Очевидно, что такой ИИ должен быть способен к саморазвитию (это следует просто из того, что люди, в конце концов, смогли создать сильный ИИ, следовательно, развитый ИИ должен обладать подобными качествами по определению). Будучи способным к саморазвитию, сильный ИИ не будет нуждаться в дальнейшем контакте со своим родителем – человечеством – и, в принципе, сможет перейти к самостоятельной эволюции в полной изоляции от создавшего его человеческого разума. Это может означать слабую консервативную связь новой, кибернетической, эволюционной линии с предыдущей, биологической. Разумеется, такой прогноз развития эволюции не может не тревожить, так как он порождает массу вопросов и вызовов, к которым мы совершенно не готовы.

Напротив, если создание сильного ИИ невозможно, то последнему придется существовать в симбиозе с породившим его человеческим разу-

мом; разум и ИИ могут образовать единую суперсистему нового эволюционного уровня (что, собственно говоря, уже и происходит), и переход к третьей ветви эволюции произойдет тогда крайне консервативным путем – суперсистема основана как на биологическом интеллекте, так и на ИИ, и на подсистемах. То же самое произойдет, если сильный ИИ будет возможен и однажды создан, но по каким-то причинам не захочет отделяться от человечества. Что же нас ждет?

Пока не совсем ясно, правильно ли вообще сформулированы вышеперечисленные вопросы, однако важно, что идея о двух ветвях мегаэволюции<sup>4</sup>, о характере связей между ними, неизбежно приводит к необходимости их постановки.

\* \* \*

Данный выпуск ежегодника «Эволюция» состоит из трех разделов, в которых представлены 13 статей.

В первом разделе «Сингулярность и большая история» помещены пять статей. В статье *А. В. Коротаева «Математический анализ сингулярности XXI века в контексте Большой истории»* рассматривается ставшее в последнее время популярным представление Рэймонда Курцвейла о том, что в ближайшее время нас ждет некая «сингулярность». Показано, что математический анализ приводимого им ряда событий, начинающегося с возникновения нашей Галактики и заканчивающегося расшифровкой кода ДНК, действительно практически идеально описывается неизвестной самому Курцвейлу крайне простой математической функцией с сингулярностью в районе 2029 г. Показано, что составленный в начале 2000-х гг. независимо от Курцвейла российским физиком А. Д. Пановым аналогичный временной ряд (начинающийся с возникновения жизни на Земле и заканчивающийся информационной революцией) также практически идеально описывается не использованной А. Д. Пановым математической функцией (крайне сходной с вышеупомянутой) с сингулярностью в районе 2027 г. Показано, что эта функция также чрезвычайно сходна с уравнением, открытым в 1960 г. Х. фон Фёрстером, показавшим, что она практически идеально описывает динамику численности населения и характеризуется математической сингулярностью в районе 2027 г. Все это говорит о наличии достаточно строгих глобальных макроэволюционных закономерностей, которые могут удивительно точно описываться крайне простыми математическими функциями. Вместе с тем продемонстрировано, что в районе точки сингулярности нет основания вслед за Курцвейлом ожидать невиданного (на много порядков) ускорения темпов технологического развития; имеются большие основания интерпретировать эту точку как индикатор зоны перегиба, после прохождения которой

---

<sup>4</sup> Более подробно о двух ветвях мегаэволюции см. также: LePoire 2019; Tsirel 2019; Grinin L., Grinin A. 2020.

темпы глобальной эволюции в долгосрочной перспективе будут систематически замедляться.

Издающаяся посмертно статья *А. П. Назаретяна* «**“Загадочная сингулярность” XXI века в свете Мегистории**» обращается к независимым расчетам ученых разных стран и специальностей, показавшим, что XXI век станет переломным в истории человечества. Как именно произойдет планетарный перелом и в какую сторону будут далее развиваться события, зависит от деятельности нынешних поколений.

Испокон веков относительно устойчивое существование человеческих общностей (от первобытных племен до наций, социальных классов и мировых конфессий) обеспечивалось образом общего врага. Межгрупповые конфликты, ограничивая насилие внутри коллектива, вместе с тем задавали вектор смыслообразования. Но достигнутый уровень развития технологий, дополненный размыванием граней между боевой, производственной и бытовой техникой, а также между состояниями войны и мира, делает сохранение такой психической инерции самоубийственным. Ядром глобальных проблем становится проблема смыслообразования: способен ли разум освоить стратегические смыслы вне религиозных или квазирелигиозных идеологий, всегда выстраивающихся в матрице «они – мы»?

Прозрения великих мыслителей прошлого, некоторые прорывные эпизоды политической истории, а также социально-психологические эксперименты показывают, что человеческая солидарность и смыслообразующие мотивации могут выстраиваться не только на образе общего врага, но и на образе общего дела, не фиксированном на предмете совместной ненависти, хотя опыт освоения таких конструктов массовым сознанием ограничен. Зато обильны исторические свидетельства того, как при длительном отсутствии реальной или потенциальной войны смыслы жизни размываются, а массы принимают тосковать по новым демонам и идолам. Сегодня мы наблюдаем обострение последней тенденции во многих регионах планеты при растущей неустойчивости глобальной геополитической системы. В статье предлагается международная образовательная программа, нацеленная на формирование планетарного мышления, свободного от групповых конфронтаций.

В работе *С. В. Циреля* «**Big History и Singularity как метафоры, гипотезы и прогноз**» основными темами являются соотношения между геологической, биологической и социальной эволюцией, реальность ускорения эволюционных процессов и возможность их соединения в единую последовательность, стремящуюся к точке сингулярности. В статье обосновывается точка зрения, что геологическая эволюция не может быть встроена в ряд событий Big History, ибо ей присущи весьма сложные и не имеющие определенного направления взаимоотношения с биологической эволюцией. Социальная история, напротив, легко может быть представлена как продолжение биологической, но фактически по отношению к био-



логической выступает не как продолжение, а как встроенный механизм ее саморазрушения. Предположительно такую же роль по отношению к социальной революции будут играть искусственный интеллект и вмешательство в геном человека. Большое внимание в статье уделяется ряду важнейших фазовых переходов биологической и социальной эволюции, описанным в работах Р. Курцвейла, Т. Модиса и А. Д. Панова, которые представляют собой гиперболы с показателем степени, близким к единице, составленные из геометрических прогрессий убывающих интервалов между фазовыми переходами со знаменателем, близким к числу  $e = 2,71828\dots$  В статье показано, что гораздо большие вариации длин интервалов между важнейшими событиями не испортили бы красивых гипербол, как их не испортил бы сдвиг точки сингулярности на 5–50 % в ту или иную сторону, поэтому сращивание важнейших вех биологической и социальной эволюции вполне возможно независимо от его смысла. Выбор знаменателя в диапазоне 2,5–3, скорее всего, обусловлен психологическими причинами, ибо различие минимум в 2,5–3 раза необходимо, чтобы мы уверенно признали соседние предметы (интервалы, объекты на карте и т. д.) несоизмеримыми, разнопорядковыми. Отмечается, что геометрические прогрессии со знаменателем 2,5–4 часто встречаются в описаниях геологической среды и геологического времени. Также в статье рассматриваются длины интервалов геохронологической (стратиграфической) шкалы как меры ускорения биологической эволюции и показано, что они характеризуют изменения скорости эволюции не хуже, чем гладкие гиперболы. В результате делается вывод, что ускорения биологической и социальной эволюции представляют собой реальные процессы, но имеют сложный, многосоставный и прерывистый характер, а также в той или иной степени преувеличиваются, ибо на близких к нам стадиях эволюции мелкие изменения оцениваются наравне с более крупными изменениями на ранних стадиях. Тем не менее в заключении статьи указывается, что членение истории с помощью точек фазовых переходов необходимо если не для объяснения, то для ощущения и понимания истории как человечества, так и всей Земли.

В статье *И. В. Гридчина* «**Черная кошка сингулярности в лабиринте Большой истории**» представлен набор парадигм исторической динамики и социальной эволюции в качестве эвристических средств исследования геодемографической динамики через технологии основного хозяйственного процесса. Понимая общество как неотъемлемую часть биосферы Земли и важнейшую составляющую единой социоприродной системы, автор разрабатывает теорию циклов развития производящей экономики, отличительной особенностью которых является сокращение промежутков времени между фазами качественных переходов в ходе эволюционных трансформаций. Разрабатываемый автором подход предполагает неравномерное (с ускорением) сокращение соотношения эволюционных про-

межутков на протяжении более 10 000 лет мировой истории. Описаны в целом исследуемый исторический мегацикл и его отдельные периоды и фазы. Особо подчеркивается прогностическое значение предлагаемой эволюционной модели применительно к исследованию метаболизма социальных процессов в их динамике.

Работа *С. Н. Гринченко* и недавно скончавшейся *Ю. Л. Щаповой* **«О сингулярности и ее возможном месте в глобальной истории: дедуктивный подход к эволюции»** посвящена математической сингулярности, которая выступает как особая точка функции, не обязательно связанная со стремлением последней к бесконечности. Примерами таких особых точек в дедуктивно построенных числовых моделях являются: точка сходимости около 1981 г. геометрической прогрессии со знаменателем «е в степени минус е» – ряд Жирмунского – Кузьмина, моделирующий процесс метаэволюции самоуправляющейся системы человечества, и точка сходимости (в нулевом году) ряда золотого сечения со знаменателем 0,618..., который соответствует обратному ряду Фибоначчи, измеренному в тысячелетиях и моделирующему процесс развития человечества в археологическую эпоху (завершился в 1000 г. н. э.).

Второй раздел, «Аспекты сингулярности», содержит семь статей. *Л. Е. Гринин, А. Л. Гринин* и *А. В. Кортаев* в работе **«Эволюция динамики темпов технологического роста в историческом процессе и сингулярность»** рассматривают долгосрочную динамику технологического прогресса на протяжении всего исторического процесса и на основании этих результатов, а также теорий авторов даны прогнозы на ближайшие 100 лет. Авторы основываются на теории принципов производства и производственных революций, которая дает основания для измерения скорости технологического прогресса и позволяет строить некоторые прогнозы. Авторам статьи удалось установить общую динамику ускорения технологического роста за последние 40 000 лет, которая может быть описана с высокой точностью ( $R^2 = 0,99$ ) с помощью простого гиперболического уравнения:  $yt = C/t_0 - t$ , где  $yt$  является скоростью технологического роста, измеряемого в числе технологических фазовых переходов за единицу времени, при постоянных переменных  $t_0$  и  $C$ , где  $t_0$  можно интерпретировать как точку технологической сингулярности. Авторы показывают, что, по их расчетам, эта точка может располагаться в районе 2106 г.

В статье *А. В. Кортаева* **«О взаимосвязи между формулой увеличения планетарной сложности и уравнением гиперболического роста численности населения Земли»** проведены расчеты, заставляющие предполагать следующее: то обстоятельство, что темпы увеличения глобальной сложности в ряде Панова ( $dn/dt$ ) и численность населения Земли ( $N$ ) вплоть до начала 1970-х гг. росли по одному и тому же закону ( $xt = C/2027-t$ ), является отнюдь не случайностью, а проявлением достаточно глубокой закономерности. Выясняется, что на социальной фазе Универ-

сальной и глобальной истории гиперболический рост темпов увеличения глобальной сложности и гиперболический рост численности населения Земли оказываются двумя теснейшим образом связанными сторонами единого процесса. Это заставляет ожидать, что глобальный демографический переход и прекращение гиперболического роста численности населения Земли будет сопровождаться радикальным изменением паттернов роста глобальной сложности и технологического развития, которые закономерным образом все более отходят от гиперболической к принципиально иной модели, которая еще ждет своего исследования.

Исследование *А. А. Фомина* «**Сквозная гиперболическая эволюция от биосферы до техносферы**» с привлечением численных методов обосновывает, что феномен гиперболического роста населения Земли – это не явление сугубо человеческой эволюции: оно имеет глубочайшие эволюционные корни и начиналось как минимум с момента возникновения жизни, но протекало в другой форме – в форме точно такого же, как и для народонаселения, гиперболического роста, но неких эволюционных единиц. Эти эволюционные единицы в случае биологической эволюции приняли форму биологических видов, а в случае технологической эволюции – видов человеческой деятельности и, как следствие, количества людей. А смена формы произошла из-за ускоренного характера эволюции, так как новые биологические виды просто перестали успевать возникать из-за ускоряющихся темпов возникновения новых экологических ниш, поэтому рост числа видов продолжился в форме роста числа видов человеческой деятельности. И в будущем не исключена (по той же причине) еще одна субстанциональная смена, которая будет связана с эпохой роботов.

В работе *С. Ю. Малкова* «**О сингулярности в биологической и социальной эволюции**» с использованием математического моделирования рассмотрен феномен сингулярности в биологической и социальной истории. Показано, что гиперболические тренды в биологической и социальной эволюции могут быть объяснены переходными процессами, сопровождающими расширение экологических ниш вследствие периодически происходящих революционных инноваций. В эти периоды актуализируются сильные положительные обратные связи, приводящие к гиперболическому росту, который далее тормозится, а система переходит в новое качественное состояние. Затем происходит относительно медленное развитие обновленной системы с постепенным накоплением количественных характеристик – и новый инновационный рывок. И так далее. В связи с этим выявление гиперболических зависимостей в параметрах системы свидетельствует о переходности ее текущего состояния, а вычисляемая по гиперболическому тренду точка сингулярности указывает на время окончания переходного процесса.

*А. М. Буровский* в статье «**Очередная планетарная революция или уникальная сингулярность?**» размышляет о том, что, возможно, когда-

нибудь в будущем нас действительно ожидает невиданное ускорение научно-технического прогресса и истории в целом. Явление это часто, но необоснованно провозглашается уникальным. История Земли знает много «пороговых веж» (они же биосферные революции, бифуркации, полифуркации, планетарные революции). Уже сейчас, при очень слабом осмыслении явления, можно говорить о двух важнейших закономерностях полифуркаций: относительная продолжительность полифуркационных периодов с ходом времени возрастает сравнительно с продолжительностью инерционных периодов, а исторический процесс ускоряется («сжатие спирали истории»). Аналогичное правило ускорения эволюции прослеживается также в геологии и палеонтологии. В работе высказывается предположение, что такими событиями являются только те, следствием которых становится появление качественно новых ландшафтов или качественно нового масштаба использования космической энергии на Земле. Автор предлагает свою версию выделения таких «пороговых веж». Предполагается, что мы или уже вступили, или вступим в ближайшем будущем в новую «пороговую вежу». В любом случае «конца истории» (или «конца эволюции») ни в каком смысле не предвидится.

В материале *А. Д. Панова* «Заметки о сингулярности и эволюции» анализируются эволюционные ряды, построенные на выделенных Т. Модисом и Р. Курцвейлом «километровых столбах эволюции», с одной стороны, и на точках «эволюционных фазовых переходов», скомпилированных автором статьи на основе множества работ – с другой, при полной независимости работ и использовании совершенно различных источников приводит к поразительно схожей картине эволюции и практически идентичному расчету точки эволюционной сингулярности (вблизи 2030 г.). В связи с этим автор сравнивает природу выбранных реперных точек эволюции в обоих подходах.

В работе *А. В. Коротаева* «Насколько сингулярна сингулярность XXI века?» подробно обсуждается возможность того, что сингулярность XXI в. является продуктом искаженного человеческого восприятия, описываемого законом Вебера – Фехнера. Показано, что хотя эффект Вебера – Фехнера и может создавать ряды с гиперболическими характеристиками, гиперболический паттерн ускорения с сингулярностью в XXI в., прослеживаемый в рядах Панова и Модиса – Курцвейла, объясняется прежде всего реальным гиперболическим ускорением глобальной мегаэволюции.

В третьем разделе, «Научная жизнь», представлена статья *А. Л. Гринина* и *Л. Е. Гринина* «Вглядываясь в будущее. Критика доклада Римского клуба “Come On!”», которая предлагает вниманию читателя краткий обзор и анализ доклада Римского клуба «Come On!». Доклад, написанный действующими президентами этой организации, стал одним из ключевых событий в работе клуба. В докладе авторы стремятся показать угрозы, которые обозначились к концу второго десятилетия XXI в., и пути

решения общечеловеческих проблем. В настоящей статье анализируются основные проблемы, идеи, постулаты, прогнозы и предложения, представленные в докладе, показаны его сильные и слабые стороны, рассматриваются разные точки зрения на него. Анализ доклада дает возможность авторам высказать собственные идеи о том, что им представляется наиболее важным в процессах будущего.

### Библиография

- Галимов Э. М. 2001. *Феномен жизни*. М.: URSS.
- Гринин Л. Е. 2013. *Большая история развития мира: Космическая эволюция*. Волгоград: Учитель.
- Гринин Л. Е. 2017. *Большая история развития мира: история и эволюция Солнечной системы*. М.: Моск. ред. изд-ва «Учитель».
- Гринин Л. Е. 2020. *Большая история развития мира: планеты Солнечной системы. Их история и эволюция. Химическая эволюция в космосе и на Земле*. М.: Моск. ред. изд-ва «Учитель».
- Гринин Л. Е., Коротаев А. В. (Ред.). 2015. *Эволюция: Мегаистория и глобальная эволюция: материалы симпозиума*. Волгоград: Учитель.
- Гринин Л. Е., Коротаев А. В., Марков А. В. (Ред.). 2013. *Эволюция Земли, жизни, общества, разума*. Волгоград: Учитель.
- Гринин Л. Е., Коротаев А. В., Марков А. В. (Ред.). 2014. *Эволюция: от прото-звезд к сингулярности?* Волгоград: Учитель, 2014.
- Гринин Л. Е., Марков А. В., Коротаев А. В. 2008. *Макроэволюция в живой природе и обществе*. М.: ЛКИ.
- Назаретян А. П. 2001. *Цивилизационные кризисы в контексте Универсальной истории*. М.: ПЕР СЭ.
- Brown C. S. 2007. *Big History: From the Big Bang to the Present*. New York: The New Press.
- Bryson B. 2003. *A Short History of Nearly Everything*. New York: Broadway Books.
- Chaisson E. 2014. The Natural Science Underlying Big History. *The Scientific World Journal* 2014: 1–41.
- Christian D. 2004. *Maps of Time: An Introduction to Big History*. Berkeley: University of California Press.
- Christian D. 2018. *Origin Story: A Big History of Everything*. London: Allen Lane.
- Christian D., Brown C. S., Benjamin C. 2014. *Big History: Between Nothing and Everything*. New York: McGraw Hill.
- Diamond J. 2005. *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*. New York: Penguin.
- Grinin L., Grinin A. 2020. Social Evolution as an Integral Part of Universal Evolution. *Social Evolution & History* 19(2): 19–45.

- Grinin L., Markov A., Korotayev A. 2009.** Aromorphoses in Biological and Social Evolution: Some General Rules for Biological and Social Forms of Macroevolution. *Social Evolution & History* 8(2): 6–50.
- Grinin L., Markov A., Korotayev A. 2011.** Biological and Social Aromorphoses: A Comparison between Two Forms of Macroevolution. *Evolution* 1: 162–211.
- IBHA. 2019.** International Big History Association Website. URL: <https://bighistory.org/>.
- Kurzweil R. 2012.** *How to Create a Mind: the Secret of Human Thought Revealed*. New York: Viking Penguin.
- LePoire D. J. 2004.** A ‘Perfect Storm’ of Social and Technological Transitions. *Futures Research Quarterly* 20(3): 25–39.
- LePoire D. J. 2019.** Exploring the Singularity Concept within Big History. *The 21st Century Singularity and Global Futures. A Big History Perspective* / Ed. by A. Korotayev, D. LePoire, pp. 63–79. Cham: Springer.
- Nazaretyan A. 2005.** Big (Universal) History Paradigm: Versions and Approaches. *Social Evolution & History* 4(1): 61–86.
- Rozental I. 1980.** Physical Laws and the Numerical Values of Fundamental Constants. *Physics-Uspekhi* 23: 296–305.
- Sagan S. 1977.** *The Dragons of Eden: Speculations on the Evolution of Human Intelligence*. New York: Random House.
- Spier F. 2010.** *Big History and the Future of Humanity*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Stewart-Williams S. 2018.** *The Ape that Understood the Universe: How the Mind and Culture Evolve*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tainter J. A. 1996.** Complexity, Problem Solving, and Sustainable Societies. *Getting Down to Earth* / Ed. by R. Constanza, O. Segura, J. Martinez-Alier, pp. 61–76. Washington DC: Island Press.
- Tsirel S. 2019.** Big History and Singularity as Metaphors, Hypotheses and Prediction. *The 21st Century Singularity and Global Futures. A Big History Perspective* / Ed. by A. Korotayev, D. LePoire, pp. 119–144. Cham: Springer.
- Ulam S. 1958.** Tribute to John von Neumann. *Bulletin of the American Mathematical Society* 64(3): 1–49.
- Ward P., Kirschvink J. 2015.** *A New History of Life: The Radical New Discoveries about the Origins and Evolution of Life on Earth*. London: Bloomsbury.
- Weinberg S. 1977.** *The First Three Minutes: A Modern View of the Origin of the Universe*. New York: Basic Books.