

I. АСПЕКТЫ ЭВОЛЮЦИИ

1

Социальная эволюция в аспекте мегаэволюции

Леонид Ефимович Гринин

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»;
Институт востоковедения РАН

Антон Леонидович Гринин

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

Настоящая статья посвящена вопросу единства законов, закономерностей и механизмов эволюции на всех ее этапах и уровнях, а также месту социальной эволюции в едином процессе универсальной эволюции, или мегаэволюции. Несмотря на огромные различия между космической, планетарной, химической, биологической и социальной формами эволюции, между ними есть много общего. К сожалению, очень мало работ посвящено выявлению этих общих черт. В настоящей статье мы рассмотрим ряд важных сходств, которые, на наш взгляд, наглядно демонстрируют системно-структурное и функционально-эволюционное единство мира на разных его уровнях и в разных сферах. Понимание этих сходств углубляет наше представление о социальной эволюции и ее закономерностях и уводит от ложной идеи, что социальная эволюция во всех аспектах отлична от эволюции предшествующих уровней. В первом разделе наша ключевая задача – дать собственные определения эволюции и социальной эволюции, которые бы охватили как можно больше вариантов эволюционных изменений. Во втором разделе мы попытались вместо примитивной схемы «космическое – биологическое – социальное» дать достаточно объемную и диалектическую картину разворачивающейся универсальной эволюции. Вводятся понятия основных и переходных фаз универсальной эволюции, а также показывается значение ее планетарной и химической фаз. В третьем разделе мы показываем, что на всех уровнях и фазах мегаэволюции выявляются сходства, которые можно обобщить в универсальных законах, правилах, механизмах, закономерностях и принципах. Следует отметить, что на самом деле ни один из основных законов и принципов, ни одно важное правило эволюции не были «утеряны» в процессе перехода от низших уровней к высшим. Они только модифицировались и усложнялись, а также появлялись новые принципы и правила (и в ретроспективе можно увидеть их зачатки на низших ступенях эволюции). Некоторые из этих законов и правил описаны в данной статье. В четвертом разделе статьи мы попытались представить некоторые эволюционные и философские идеи, объясняющие глубокое сходство законов и закономерностей мегаэволюции на всех ее уровнях и фазах, в Заключении обсудили свойства эволюционной и неэволюционной материи.

Ключевые слова: эволюция, универсальная эволюция, мегаэволюция, докосмическая эволюция, космическая эволюция, планетарная эволюция, химическая эволюция, социальная эволюция, фазы эволюции, главные фазы, промежуточные фазы.

Введение. Сходства различных видов эволюции

Социальная эволюция – категория, вокруг определения которой идут бесконечные споры. Дело в том, что «эволюция» (как и «прогресс», «развитие», «изменение» и т. п.) относится к числу терминов, которые объединяют в себе слишком широкое содержание. Тем не менее мы считаем, что определять социальную эволюцию через более широкое понятие эволюции (или мегаэволюции) – вполне продуктивный путь. Эволюция – это процесс, который начался одновременно с возникновением нашей Вселенной (если она когда-либо имела такое начало). В любом случае эволюцию можно рассматривать как форму существования материи и, говоря философским языком, атрибут материи.

Несмотря на колоссальные отличия между космической, планетологической, химической, биологической и социальной макроэволюциями, между ними существует и много сходств (см. подробнее: Гринин, Марков, Коротаев 2008; Grinin, Markov, Korotayev 2009; Гринин 2013; 2017; 2020; Grinin 2014; 2015; 2018; Grinin L., Grinin A. 2019). К сожалению, возможности их выявления посвящено очень мало работ. В данной статье мы рассмотрим ряд достаточно важных сходств, которые, по нашему мнению, наглядно демонстрируют системно-структурное и функционально-эволюционное единство мира – от микромира до современного глобального человечества. Понимание этих сходств углубляет наше представление о социальной эволюции и ее закономерностях, уводит нас от ложной идеи, что социальная эволюция во всем отличается от эволюции на предшествующих уровнях; показывает, какой огромный арсенал способов реагирования на изменение окружающей среды, осуществления заполнения различных ниш, отбора наиболее удачливых, имеющих те или иные преимущества или приспособленных, перехода в качественно новое состояние, заполнения открывшихся ниш выработала эволюция к моменту появления человеческого общества. Именно этот многомиллиардный опыт и богатство накопленных механизмов позволили сделать новый рывок и ускорить развитие в эпоху социальной эволюции.

Все фазы эволюции, несомненно, представляют единый, общий процесс, или *мегаэволюцию*. Рассматривая эти фазы как бы в «горизонтальном» измерении как проявления эволюционных законов в разных формах материи, мы особенно наглядно видим общеэволюционные сходства. Однако переходы на новый уровень в рамках мегаэволюции мы рассматриваем уже в «вертикальном» измерении как *крупнейшие фазы и изменения внутри этих фаз качественных прорывных (ароморфных) изменений в рамках развития Универсума (Вселенной)*.

«Вертикальный» взгляд на мегаэволюцию является общепринятым, но «горизонтальный» рассматривается редко. В настоящей статье мы попытались объединить эти два подхода. В первом разделе будет показан

путь к выработке универсальных определений эволюции и социальной эволюции, что отразит глубокое родство всех фаз эволюции, включая социальную. Во втором разделе мы рассмотрим вертикальную структуру мегаэволюции по-новому, как до нас никто не делал. В третьем разделе представим некоторые из универсальных эволюционных свойств, которые проявляются на всех фазах мегаэволюции и с новой стороны показывают глубокое родство социальной эволюции и остальных фаз, а не только социальную эволюцию как итог предшествующего развития. В четвертом разделе мы проанализируем на глубинном (философско-эволюционном) уровне, что определяет единство механизмов и законов эволюции на всех ее фазах и во всех линиях.

1. Определение эволюции

Понятие эволюции в свое время ввел в научный дискурс Г. Спенсер, при этом важно, что он не только сделал это раньше Ч. Дарвина (который, по сути, заимствовал у Спенсера этот термин), но и то, что он относил это определение к любому типу эволюции (подробнее см.: Grinin *et al.* 2011: 158–198). В дальнейшем же биологи во многом монополизировали данное понятие. Хотя спенсеровское определение эволюции как «изменение от несвязной однородности к связанной разнородности» в процессе дифференциации (Spencer 1972: 71) сохранило концептуальную и даже эстетическую привлекательность вплоть до настоящего времени, все же сегодня оно выглядит откровенно узко, охватывая только одну, хотя и очень важную линию эволюционных изменений (Grinin, Korotayev 2015: 5–19).

Попытка расширить понятие эволюции, включив в него всякое изменение, привело к появлению определений эволюции вроде того, которое, например, дают Ф. В. Воже (Voget 1975: 862) и Х. Й. М. Классен (подробнее анализ этого определения см.: Гринин, Коротаев 2009). Классен рассматривает эволюцию как «процесс структурной реорганизации во времени, в результате которой возникает форма или структура, качественно отличающаяся от предшествующей формы» (Классен 2000: 7)¹.

У этого определения есть достоинства, поскольку структурная реорганизация – существенный момент для многих процессов. Однако у него есть и серьезные недостатки, которые в целом не позволяют двигаться в исследовании эволюции дальше. Главный из них заключается в том, что определение Х. Й. М. Классена предназначено скорее для описания изменений в рамках одной фазы эволюции (фактически оно предназначалось для социальной эволюции). Таким образом, оно опускает наиболее важный процесс формирования принципиально и качественного нового, того, чего еще не было, то есть ароморфной эволюции (см. об ароморфной эволюции: Grinin *et al.* 2009; 2011). В любом случае слово «реорганизация»

¹ См. также: Claessen, van de Velde 1982: 11 ff.; 1985: 6 ff.; 1987: 1; Claessen 1989: 234; 2000a; 2000b; Claessen, Oosten 1996 и т. д.

недостаточно точно. Оно как бы предполагает, что эволюционирует уже имеющий место объект, структура которого изменяется, тогда как процесс может идти: а) как самоорганизация, то есть создание новой структуры из бесструктурной массы, либо б) возникновение новой структуры при объединении более мелких структур (клеток, социумов и т. п.), либо в) иным образом.

Поэтому в эволюции имеет смысл выделить: а) реорганизацию; б) возникновение новой структуры в результате самоорганизации или объединения; в) разделение; г) усложнение; д) другое. Кроме того, эволюция вовсе не связана только с изменением структуры. Это может быть изменение функции, производительности, приспособляемости, появление новых линий, дивергенция и конвергенция существующих видов, линий и т. п., – словом, все, что способствует положительному (позитивному) изменению. Точнее, *позитивному балансу изменений*, поскольку позитивные и негативные изменения всегда идут в комплексе, то есть что-то приобретается, а что-то теряется. Важен общий баланс и итог. Не стоит забывать и про нейтральные изменения.

Позитивные изменения имеют широкий спектр: усложнение; увеличение способности к саморегуляции, вариативности и разнообразию; повышение устойчивости; лучшая адаптация к изменениям и окружающей среде; образование новых элементов или усложнение, оптимизация имеющихся и т. п. При этом даже просто увеличение числа объектов в крупной системе усложняет взаимоотношения и вариации, что можно рассматривать как позитивные изменения.

Необходимо различать *узкую* (то есть в рамках отдельных систем и таксонов) и *широкую* (в рамках эволюции в целом) эволюцию. В рамках деления на узкую и широкую эволюцию определение того, что есть позитивный баланс изменений, становится еще более нетривиальной задачей. Дело в том, что позитивные изменения для определенных объектов или совокупностей могут означать негативные изменения для других объектов, систем или совокупностей, которые были, например, отклонены отбором, поглощены или деструктурированы, а также в рамках отдельных подсистем в системе. Таким образом, эволюционная удача одних может быть обеспечена неудачами других, что мы сформулировали как *правило платы за ароморфный прогресс* (Гринин и др. 2008: 80–81; см. ниже). Но в конечном итоге чья-то эволюционная удача обеспечивает движение большой совокупности систем в определенном направлении, поскольку осуществляется приобретение признаков, одинаково пригодных для широкого комплекса условий существования, в целом к «овладению» средой и увеличению суммы соотношений с нею (Тимофеев-Ресовский и др. 1969: 282). Таким образом, появление (усиление) позитивных качеств означает одновременно и потерю каких-то предшествующих эволюционному изменению органов, подсистем, функций и качеств (порой даже дегенерацию, однако такую, которая позволяет достигнуть более эффективной адаптации).

Наша задача – дать такое собственное определение эволюции, которое охватывало бы как можно больше вариантов эволюционных изменений. Нужно представить ее одновременно: а) как поступательную эволюцию, то есть движение от более низкой ее ступени к более высокой, б) трансформации в рамках одной ступени или движение вбок, которые часто способствуют формированию крупных областей реальности (на схеме мегаэволюции ниже как первая, так и последние хорошо видны).

С учетом сказанного эволюцией можно назвать процесс изменений во времени форм, структур, функций, свойств и других аспектов у объектов, систем, подсистем, естественных групп и совокупностей разного объема систем и объектов, благодаря которому возникают качественные изменения (вплоть до формирования новых областей или уровней развития). При этом общий баланс таких изменений в целом должен быть положительным, то есть сумма изменений должна позитивно проявляться непосредственно или в более отдаленном периоде; в отношении отдельных систем (объектов) и/или их узкой или широкой совокупности (и с учетом уровня обобщения).

Об определении социальной эволюции. Если рассматривать социальную эволюцию как интегральную часть мегаэволюции, тогда *социальной эволюцией можно считать процесс изменений во времени форм, структур, функций, свойств и т. п. социальных объектов, систем, подсистем, естественных групп и совокупностей разного объема систем, подсистем и объектов, вплоть до предельных (Мир-Система, человечество), а также форм взаимоотношений между социальными системами и группами, благодаря которому возникают качественные изменения (а также и способность к накоплению таких изменений; к целенаправленному использованию и обучению способам, ведущим к таким изменениям), общий баланс которых позитивно проявляется непосредственно или в более отдаленный период; в отношении отдельных систем (объектов) и/или их узкой или широкой совокупности (и с учетом уровня обобщения).*

По сравнению с общим определением эволюции здесь подчеркнута возможность более глубокого осмысления эволюции и сознательного использования механизмов таких изменений. Это радикально отличает социальную эволюцию от остальных типов. Напомним, что в ходе эволюции реализуются как позитивные, так и негативные изменения, аддитивности в социальной эволюции меньше, чем в биологической и космической. Но важен общий баланс изменений – если он положительный, то мы говорим об эволюции; если отрицательный – о деволуции или инволюции.

2. Мегаэволюция и ее фазы

Рассмотрим созданную нами схему, которая с гораздо большей полнотой, чем обычные схемы эволюции, представляет движение мегаэволюции.

Мы постарались дать довольно объемную и диалектическую картину разворачивания эволюции вместо примитивной схемы «космическая – биологическая – социальная». Но должно быть понятно, что даже представленная нами схема далеко не полностью отражает сложность мегаэволюционных линий и фаз.

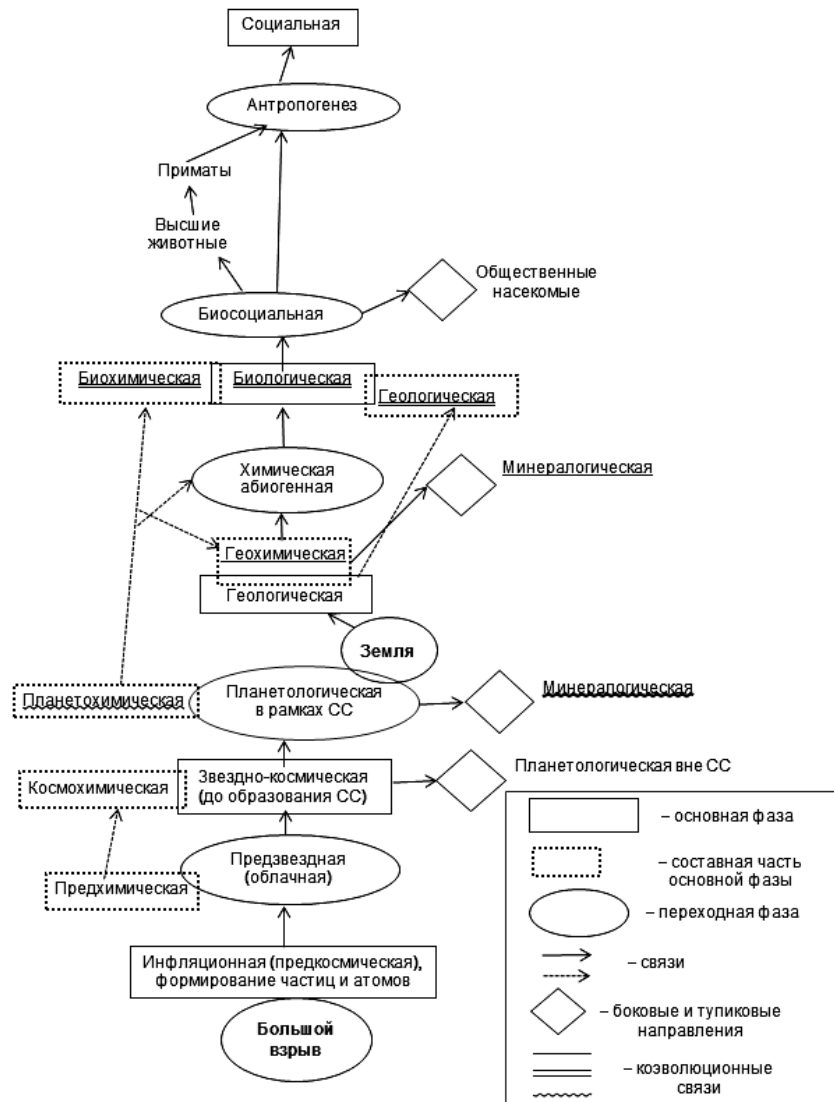


Рис. 1. Фазы и линии мегаэволюции

Рассмотрим подробнее, что здесь нового и необычного?

1. Введена предкосмическая эволюция (о ней см.: Гринин 2013), которую мы здесь назвали инфляционной. Ее введение имеет смысл, поскольку эта фаза эволюции была связана с формированием условий для создания Вселенной и определенного порядка в ней. На ней происходили: а) быстрые и очень быстрые изменения параметров за счет падения температуры и расширения Вселенной; б) формирование первичных структур микромира (протонов, нейтронов, электронов и прочих частиц), а затем атомных ядер и атомов первых элементов. То есть это также и предхимическая эволюция (которая выделена отдельно). Эволюционные процессы на данной фазе были весьма специфическими, поскольку шел процесс, по сути, самоорганизации как Вселенной в целом, так и ее макроструктур.

2. Введены, помимо главных, промежуточные, или переходные фазы эволюции. Это планетологическая в рамках Солнечной системы, абиогенная химическая, биосоциальная фазы и антропогенез. Планетологическую эволюцию нужно рассматривать как особый уровень эволюции, переходный между эволюцией космоса и эволюцией Земли. В известной мере это новая идея в эволюционистике (см. подробнее: Гринин 2020). Деление на основные и промежуточные фазы: а) уменьшает качественный разрыв между главными фазами мегаэволюции; б) показывает механизмы развития эволюции и механизмы ее перехода на более высокий уровень; в) отражает предшествующие неудачные попытки эволюции отыскать путь к более высокому уровню. Например, биосоциальная эволюция прокладывала путь к социальной в разное время через разные направления, в том числе через общественных насекомых, пока не удалось совершить этот прорыв через приматов.

3. Выражена идея *сквозных линий эволюции*, каковой является химическая эволюция. На схеме легко увидеть, что она присутствует в виде составной части более крупных видов эволюции на каждой фазе мегаэволюции, составляя как бы боковую, но необходимую часть последней. Только на фазе абиогенной химической эволюции роль химической эволюции резко повышается до переходной фазы (за счет действия *правила сужения фронта эволюции*, см. ниже). Это важно иметь в виду, так как затем она вновь становится частью более крупной фазы – биологической. Далее на схеме мы не прослеживаем развитие химической эволюции, но нужно иметь в виду, что в социальной эволюции она стала важной составной частью, которую можно было бы назвать социохимической. При этом ее действие начинает прослеживаться уже на фазе антропогенеза, с момента овладения человека огнем.

4. Таким образом, *мегаэволюция предстает как чередование основных и переходных фаз*.

5. Некоторые такие пути выделены как боковые или тупиковые. Тупиковыми могут быть такие, где развитие прекратилось или почти прекратилось. Например, такова минералогическая эволюция на некоторых

планетах и спутниках вроде Меркурия или Луны, где она прекратилась миллиарды лет назад (см.: Гринин 2020). Боковые направления не являются, конечно, маловажными. Просто эти линии не пошли дальше, то есть не стали исходным пунктом для перехода на более высокий уровень. Но они создали колоссальные новые домены эволюции, развитие в которых, кроме того, продолжается. Так, известно, что среди насекомых (которые в целом составляют едва ли не треть известных видов) общественные виды занимают заметное место: только видов муравьев известно более десяти тысяч. Среди боковых особо стоит отметить планетологическую эволюцию в рамках звездно-космической эволюции до появления Солнечной системы. Она фигурирует как тупиковая, поскольку нам неизвестно, каким образом и в каком направлении развивалась эволюция на мириадах планет во Вселенной. Но очень вероятно, что там имелись переходы на какие-то новые уровни. Такие тупиковые ветви показывают, что любой переход на более высокую фазу предварялся несколькими тупиковыми ветвями, которые отражают сложный процесс поиска путей к более высоким уровням, необходимость ряда попыток этого в разных направлениях (согласно правилам подготовительной работы эволюции и платы за эволюционный прогресс; см. о нем ниже).

6. Одной из очень важных является идея коэволюционности, когда два или три (или даже больше) направления эволюции становятся неразрывными. Коэволюционность означает и повышение скорости развития за счет синергетического эффекта, и рост сложности, и развитие возможности для прорыва. Коэволюция имеет разные масштабы и разное выражение. В одних случаях это выделение в рамках более крупной фазы (линии) менее крупных, но очень важных – такова биохимическая эволюция в рамках биологической. В коэволюции находится и геологическая эволюция (точнее, та ее часть, которая связана с влиянием жизни на изменение внешних оболочек Земли, включая и атмосферу).

3. Некоторые общие законы и паттерны эволюции

Способность к развитию, самосохранению и самоорганизации. Эволюция, то есть изменения объектов, по сути, означает уничтожение их стабильности и идентификации. С этой точки зрения всю материю на любых стадиях и в любых областях эволюции можно разделить на обладающую способностью самосохраняться и обладающую способностью трансформироваться (естественно, такие качества представлены в разных пропорциях). Другими словами, можно говорить об эволюционной и неэволюционной материи. Даже в человеческом обществе существуют очень консервативные элементы, и до сих пор встречаются слабо податливые к изменениям общества, тем более ярко это было выражено в предшествующие эпохи. Средний возраст биологического вида не превышает 10 млн лет. В то же время есть немало видов, насчитывающих 200 и 300 млн лет,

а сине-зеленые водоросли имеют предположительный возраст в миллиарды лет, то есть они практически не изменились с архейской эпохи. Таким образом, мы наблюдаем в биологии виды, которые существуют сотни миллионов лет без радикальных изменений, но также и виды, которые дали толчок для мощного типогенеза (то есть образования новых таксонов), либо виды, которые исчезают по биологическим меркам быстро (например, древние гоминиды). Одним из важнейших открытий второй половины XX в. было открытие существования так называемой темной материи, распространенность которой по массе во Вселенной далеко превосходит распространенность светлой (или барионной) материи, видимой нами. Но при этом похоже, что способность к эволюционированию у темной материи если и есть, то на порядки меньше, чем у светлой. Еще одним важнейшим открытием стало обнаружение так называемой темной энергии, которая по массе превосходит даже темную материю, но, кажется, также слабо восприимчива к эволюционным изменениям.

Таким образом, эволюционирующая материя на всех стадиях составляет абсолютное меньшинство; так, светлая (барионная, звездная) материя, по современным данным, составляет только 3–5 % (см.: Гринин 2013). И такая пропорция верна даже для человеческого общества, где, по некоторым данным, число новаторов также составляет 3–5 %. Но в то же время, как мы полагаем, именно в процессе эволюции этой пропорционально малой части материи она приобрела свойство к самоорганизации. Процессами самоорганизации материи занимаются многие науки, в том числе синергетика и кибернетика. Самоорганизация – одно из важнейших и всеобщих свойств материи на любой стадии эволюции. Можно считать, что чем сильнее у материи свойство эволюционировать, тем сильнее и способность к самоорганизации, а также к взаимодействию со средой. В качестве иллюстрации проблемы взаимодействия со средой, характерной для всей эволюции, можно взять также тему «мусора», возникающего в процессе функционирования объектов, и способов избавления от него. Это сквозная эволюционная и все более актуальная проблема современности. Данный аспект довольно интересно рассматривает Ф. Спир (2012).

В целом можно говорить об эволюционном правиле *неспособности части объектов к эволюционным изменениям*, которое означает, что далеко не все объекты и системы способны к эволюции, и в любом случае величина этой способности существенно отличается у разных систем. Кроме того, для эволюционных изменений требуется определенная скорость изменения внешних условий (или особые условия), что случается далеко не всегда.

В принципе, конечно, мы полагаем, что любой объект, система и любая форма материи может эволюционировать, но способность к этому у разных типов и объектов различается колоссально.

Отметим еще раз, что неспособность к эволюции есть способность материи к самосохранению; так, темная масса (материя неизвестного состава), вполне вероятно, не изменилась за последние 13–14 млрд лет с момента Большого взрыва, а возможно, и существовала до Большого взрыва. Правда, хотя последние открытия и подтверждают неизменность темной материи и темной энергии (космического вакуума), все же можно предположить, что и они имеют в какой-то степени способность к изменениям, только времени для таких изменений у них требуется на порядок-два больше, чем у светлой материи. Ведь ранее и звезды казались неизменными.

Таким образом, развитие происходит между устойчивостью и изменчивостью в чудовищно большом континууме. Оба качества имеют большие преимущества, равно как и слабости, оба качества оказываются необходимыми для существования объектов, видов и в целом мира. Это же мы наблюдаем и в социальной эволюции. Есть более устойчивые институты, которые, видоизменяясь, в основе остаются неизменными, есть народы, которые оказываются весьма приспособленными к своему образу жизни, так что могут существовать без радикальных изменений длительное время (тысячелетия), а есть общества и ситуации, когда налицо быстрые изменения, ведущие к серьезным качественным трансформациям. Мы не считаем, что такая неспособность является генетической или связана с расовой принадлежностью (хотя для периода антропогенеза это вполне возможно), но скорее с особенностями, в которых оказывались те или иные общества, включая природное и социальное окружение, роль обстоятельств, в том числе появление выдающихся личностей и многое другое (см. далее).

Закон возрастных стадий жизни объектов. В свое время О. Шпенглер (1993) и А. Тойнби (1991) прославились тем, что представили публике свои теории цивилизаций, в которых, в частности, утверждалось, что каждая цивилизация проходит обязательные стадии своей жизни (рождение, юность, зрелость, дряхлость), прежде чем умереть. В еще более категоричной форме высказал подобную идею Л. Гумилев, заявляя, что возраст любого этноса от рождения до смерти составляет около 1500 лет, и в ходе своей жизни этносы проходят одни и те же стадии. Данная идея до сих пор вызывает дискуссии, тем не менее, действительно, идея определенных фаз жизни социальных организмов небеспочвенна. Но если социум может продлить свою жизнь и вернуть себе динамизм за счет инноваций и реформаций (и в этом отличие социальной эволюции от других уровней), то в эволюции в целом мы ясно видим, что все материальные объекты и системы имеют определенное время жизни, при этом они проходят строго определенные стадии своей жизни. В отношении биологических организмов и даже видов это вполне очевидно. Звезды также имеют определенные стадии жизни. После стадии обычных ядерных реакций,

называемой главной последовательностью, в зависимости от размеров звезда превращается либо в белого карлика (проходя стадию красного гиганта), либо (при больших массах) в нейтронную звезду. Определенные фазы можно найти в жизни и многих других объектов.

Правило эволюционной блочной сборки. Оно было сформулировано в нашей книге (см.: Гринин, Марков, Коротаев 2008) для анализа сходств между биологической и социальной макроэволюциями. Однако оно вполне подходит и для космической, химической и геологической фаз эволюции. Смысл этого правила в том, что в ходе эволюции возникают некие элементарные или более сложные узлы, системы, конструкции, которые потом используются в самых разных вариациях. Элементарные частицы являются такими узлами, из которых возникают атомы. С появлением атомов возникают звездные системы, а в недрах звезд из добавочных элементарных частиц формируются все новые виды атомов, включая тяжелые элементы. С появлением достаточного разнообразия атомов можно говорить о химической эволюции. Атомы оказываются универсальными узлами и компонентами для создания разнообразнейших молекул, что знаменует начало геологической и сложномолекулярной органической эволюции, ведущей к появлению жизни. Клетка становится простейшим элементом, из которого строятся живые организмы, постепенно возникают целые блоки органов и систем, которые удивительно похожи в разных классах и даже типах живых организмов. Нельзя не вспомнить о генах и хромосомах как о стандартных деталях и блоках биологических систем. Ведь можно вставить ген мыши в слона, а ген человека – в бактерию! Таким образом, достигается поразительная стандартизация элементов и «деталей» на всех уровнях эволюции, а за счет того, что при создании качественно новых объектов эволюции используются на 90–99 % уже отработанные конструкции, скорость эволюции возрастает неимоверно. Добавим, что заимствование в человеческом обществе возрастает на несколько порядков, общества перенимают друг у друга (порой полностью) религии, правовые, политические и технологические системы. Результатом является глобализация, в процессе которой унификация достигает невиданного уровня.

Неравномерность и катастрофы. В эволюции периоды медленных изменений (накоплений), собственно, эволюция в узком смысле слова, сменяются бурными метаморфозами и качественными трансформациями (иногда они выглядят, как революции), а периоды бурного роста сменяются катастрофами. В свое время в геологии и палеонтологии шли бурные дискуссии между сторонниками катастрофизма (школа знаменитого палеонтолога Ж. Кювье) и сторонниками постепенных изменений (Ч. Лайель). Победа последних была прогрессом, однако в дальнейшем стало ясно, что одними медленными, незаметными изменениями очень многого не объяс-

нить. Таким образом, теория эволюции обогатилась идеями скачков, переворотов и катастроф, что позволило более адекватно понять, как и почему менялся мир. Важно отметить, что катастрофизм является неотъемлемой частью эволюции на любой ее стадии. Сама идея Большого взрыва – наиболее грандиозной «катастрофы» в истории Вселенной – лежит в основе ее начала.

Однако правильнее будет говорить о *принципе синтеза градуализма и катастрофизма*. Сочетание обоих принципов в эволюции налицо. Но нигде на других уровнях эволюции эти способы так органически не объединяются, как в космической эволюции. Например, в индивидуальных судьбах звезд. Главная последовательность звезд, во время которой идет очень долгий процесс выгорания водорода – обязательная фаза любой звезды, – демонстрирует постепенность и важность медленных и длительных процессов. Однако катастрофы того или иного масштаба есть в жизни любой звезды (Гринин 2013: 141). *Сказанное ведет нас к формулированию правила цикличности смены резких и медленных изменений*. В эволюции органично сочетаются процессы медленного, почти незаметного, и взрывного роста, периоды быстрых трансформаций, нередко связанных с разрушениями или даже коллапсами, и медленных накоплений изменений. В итоге это способно приводить к формированию объектов с качественно новыми характеристиками. И порядок может вновь смениться беспорядком.

Таким образом, катастрофы оказываются неизбежными спутниками развития и эволюции, платой за развитие, быстрый рост (а на определенных стадиях эволюции и за прогресс). В мире космоса катастрофы – это неизбежный результат долгой жизни звезд, которые, истощив свои резервы энергии, превращаются в белых карликов или красных гигантов, а иногда дают вспышки необычайной яркости – вспышки сверхновых. В биологии катастрофы – это великие вымирания, которые расчищали экологический простор для появления или расцвета новых прогрессивных видов. Стоит отметить, что именно катастрофы дают особо богатый материал для научной реконструкции прошлого. Так, именно анализ смещения спектров в результате тотального исследования вспышек сверхновых стал основанием для открытия (одного из важнейших в астрофизике и важнейшего за последние 15 лет) антитяготения космического вакуума (так называемой темной энергии, занимающей львиную часть всей массы Вселенной. О темной энергии и темной материи см.: Гринин 2013)².

² В своей книге *Выбор катастроф* А. Азимов (Asimov 1979) проанализировал все возможные виды катастроф (реальных и потенциальных), начиная от Большого взрыва, взрыва сверхновых, возможности коллапса Солнца до оледенений, дрейфа континентов, цунами, биологических и социальных катастроф, сделал различные прогнозы, например, предсказал появление Интернета.

В целом можно говорить о паттерне *катастроф* как одного из *главных механизмов отбора на всех уровнях эволюции*, включая и социальный, особенно на ранних фазах социальной эволюции, когда катастрофы могли вести к тяжелейшим лишениям (достаточно вспомнить только великую эпидемию чумы – Черную смерть – в XIV в., см.: Макнил 2021) и даже к гибели обществ. Вот почему драматизм характерен для эволюции на всех ее уровнях. Паттерн катастроф тесно связан с *циклами смены порядка и хаоса*. Порядок из хаоса – один из главных паттернов эволюции. Смена порядка и беспорядка, превращение последнего в порядок, вновь слом порядка перед переходом на новый уровень – неизбежная последовательность многих процессов. Создание стабильного порядка нередко требует ликвидации множества «излишних» объектов. А такая ликвидация в эволюции достаточно часто происходит в виде массовых вымираний или других катастрофических событий.

Если вспомнить историю Солнечной системы, то получается впечатляющая картина потерь, в результате которых только и стало возможным ее возникновение и переход в более или менее устойчивое состояние. Существует множество гипотез о таких катастрофах, в результате которых гибли протопланеты, при столкновениях возникали спутники (есть теория о таком возникновении Луны), спутники отрывались от планет (как, например, произошло с Меркурием, который, согласно одной из теорий, был спутником Венеры, в результате чего Венера стала вращаться в обратном направлении). Есть идея, что резонанс Юпитера и Сатурна вызвал мощную бомбардировку земных планет и расчистил пояс астероидов и пояс Койпера. Вне зависимости от того, действительно ли происходили эти конкретные катастрофы, мы вправе предполагать, что формирование столь мощной системы, как Солнечная, должно было сопровождаться катастрофами (Кусков и др. 2009: 143; Хейзен 2015: 44; Hazen 2012). Словом, история космоса, Земли, жизни и общества насыщена катастрофами. Это важнейшая часть эволюции, а также отбора³.

Исследуя связь катастроф и эволюции, можно сформулировать принцип творческого (созидательного) разрушения для фазовых переходов, трансформаций и расширения разнообразия, используя выражение Й. Шумпетера (Schumpeter 1994 [1942]). «Творческое разрушение» – создание нового за счет разрушения или вывода из активной жизни старого. При этом новое уже в чем-то (иногда существенно) не похоже на старое. Это обеспечивает постоянную преемственность и поле для продвижения к новому, подобно тому как смена поколений биологических особей всегда влечет какие-то изменения (Гринин 2013: 140).

³ Неудивительно, что история космогонии насчитывает немало гипотез, связанных с катастрофами, начиная с теории Ж. Бюффона XVIII в. о том, что комета выбила из Солнца струю раскаленной материи, из которой и образовались планеты.

Но сами по себе разрушения не могут быть созидательными. Они становятся созидательными, только когда «проведена большая подготовительная работа». И все равно часто сначала следует откат, и только потом – спустя длительное время – эволюция, как бы разбежавшись, начинает новое движение вперед. В социальной эволюции мы можем наблюдать это неоднократно. Наиболее известные примеры – варваризация Европы после падения Западной Римской империи и нашествия германцев, опустошения монголов; но после обеих катастроф через большее или меньшее время начинался подъем, основанный на новом синтезе. Поэтому можно говорить о правиле подготовительной работы эволюции. Эволюционный прорыв, совершенный в результате формирования 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. При этом для начала процесса фазового перехода или трансформации объекта часто нужен толчок, или триггер. С одной стороны, конечно, последний не сработает без внутренней готовности системы, но с другой – даже высокий уровень внутренней готовности не может сам по себе запустить процесс трансформации, как не может порох взорваться без огня. Без триггера система может долго находиться в состоянии потенциальной готовности к трансформациям. В этом случае образуются аналоги эволюционно типичных/признанных систем⁴.

Типичность и уникальность объектов. С одной стороны, мы не можем не удивляться способности к «поточному производству» природы, когда она создает миллионы и триллионы исключительно похожих друг на друга копий одних и тех же объектов. Проблема идеальных вечных сущностей и реальных копий-существований вещей издавна волновала философов. Но, с другой стороны, несомненно вариативность одинаковых по типу объектов. В самом деле, ни одна звезда не похожа на другую, даже если они будут относиться к узкой классификационной группе (а групп звезд весьма много), даже если они образовались (подобно однойцовым близнецам) из одного газопылевого скопления (в результате одного взрыва сверхновой и т. п.). Ведь они все равно будут различаться по массе, химическому составу, наличию или отсутствию планетной системы (и по

⁴ Эволюцию можно рассматривать на разных по длительности периодах времени. Отсюда одни и те же явления могут рассматриваться и как инволюционные, и как эволюционные. В частности, нередко будущие позитивные изменения возникают в результате разрушения старых структур, которые по разным причинам оказываются уже не способны к развитию. С точки зрения современника, такое разрушение есть упадок, регресс, деградация и инволюция. Но ретроспективно нередко видно, что старые структуры оказывались непреодолимым препятствием на пути инноваций, поэтому такие периоды разрушений могут быть рассмотрены если не как эволюция, то как подготовка к новому эволюционному циклу, процессу.

самой планетной системе), яркости, особенностям реакций, местоположения и т. п. Ни одна биологическая особь не похожа на другую полностью. То же самое происходит и в человеческой популяции (разные папиллярные узоры на пальцах, уникальный генетический код и т. п.). Еще не так давно казалось, что животные действуют только согласно заложенным в них инстинктам, подобно механизмам. Но теперь этология выявила колоссальную амплитуду индивидуальности, в том числе и среди насекомых (см., например: Резникова, Пантелеева 2012). Таким образом, типичность и уникальность (индивидуальность) присущи всем макрообъектам природы. При этом индивидуальность усиливается по мере развития эволюции. Вероятно, и число признаков вариативности увеличивается вместе с усложнением систем (в человеческом обществе добавляются язык, социальное положение, страна и множество других вещей). Подобный анализ позволяет увидеть корни черт, казалось бы, свойственных только людям, как будто заложенных в плане природы изначально.

Вариативность типичных объектов (одного класса, вида, группы и т. п.) – мощнейшее оружие эволюции, которое позволяет выбирать варианты признаков (их концентрацию и т. п.), наиболее подходящих для тех или иных задач. А прорыв к новому качеству может быть только в результате возникновения уникальных условий (возможность появления которых колоссально увеличивается в результате вариативности). В конечном счете только бесконечное многообразие звезд, планетных систем, планет и предшествующих событий могло дать возможность появления жизни на Земле. Но очень вероятно, что и в сфере микромира у элементарных частиц, атомов и молекул также окажутся индивидуальные признаки, которые, как может выясниться, оказывают определенное воздействие (при определенных механизмах) на те или иные свойства. Невооруженным глазом нельзя определить различия в песчинках, но это легко сделать под микроскопом.

Индивидуальность – способ увеличить эволюционное разнообразие. Продолжим тему о соотношении типичного и индивидуального в эволюции (об этом также см.: Гринин 2013: 142–144).

1) Онтогенез и филогенез. Эволюция идет на разных уровнях: в развитии своей определенной ветви эволюции, класса, вида и т. п., и даже иногда на уровне индивидуального организма. Кроме того, выражаясь терминами биологии, на любом уровне эволюции всегда налицо совокупность процессов онтогенеза и филогенеза. Конечно, в звездно-галактической эволюции филогенез представлен значительно слабее, чем в эволюции жизни. Тем не менее, и здесь можно вести речь об истории изменений тех или иных типов галактик и звезд, а значит, в какой-то мере космический филогенез имеет место. В частности, выше мы много говорили о смене нескольких генераций звезд, отличающихся по размерам, строению и составу.

2) Индивидуальные судьбы в эволюции. Индивидуальность звезд, несмотря на то что параметры, по которым они различаются, ограничены, исключительно велика. Таким образом, можно утверждать, что с появлением звезд (и других небесных тел) в природе появились индивидуальные судьбы, с одной стороны, очень похожие между собой, а с другой – их индивидуальные судьбы, в зависимости от многих обстоятельств их рождения и случайностей, весьма различны. Например, звезды небольшой массы, в которых реакции идут достаточно медленно, могут полноценно жить, то есть находиться на главной последовательности многие миллиарды лет, потенциальная длительность жизни некоторых может значительно превысить современный возраст Вселенной. А голубые звезды-гиганты, в которых реакции идут быстро и которые из-за неустойчивости теряют много массы, сгорают в сотни раз быстрее.

Судьба звезды после завершения основной фазы ее жизни (так называемой главной последовательности) – то есть та форма, в которую она превратится на закате своего существования – также чаще всего зависит от массы. Но на судьбу звезды влияют и многие другие факторы, в частности одинарная она или двойная⁵, а также различные случайности. Конец звезд также весьма разнообразен. Одни из них, потеряв одну или несколько оболочек, будут медленно остывать, превращаясь в холодное тело (белый карлик), другие сожмутся в десятки раз (нейтронная звезда), третьи в итоге закончат жизнь грандиозным взрывом, чтобы выбросить свои элементы в пространство. Наконец, звезда может стать черной дырой, чтобы никогда не выпускать материю из своих сжатых до чудовищного состояния недр (см. подробнее: Гринин 2013).

3) Фазы индивидуального развития (онтогенеза) – триллионы разных судеб. У каждого типа объектов выявляются вполне закономерные фазы жизни, которые зависят как от внутренних особенностей объекта, так и от внешнего окружения (близости других объектов и т. п.). Из вышесказанного видно, что от массы, состава и других характеристик звезд очень сильно зависит срок длительности той фазы (с разницей в сотни и тысячи раз), которую называют главной последовательностью. Судьба звезд после завершения главной последовательности и следующей фазы (красного гиганта или сверхгиганта) также сильно зависит от их массы и других обстоятельств. Причем судьбы и эволюция двойных звезд, как уже упоминалось, очень сильно отличаются от одиночных.

Выясняется и очень интересная закономерность: чем больше объект, тем меньше он существует. Это не всегда проявляется в иных фазах эволюции именно в смысле длительности жизни, но в целом эта звездная за-

⁵ Особенность последних такова, что они могут существенно обновляться за счет обмена веществом с партнером и тем самым продлевать себе жизнь (см. подробнее: Липунов 2008).

кономерность указывает на важный аспект: величина объекта среди сравнимых по какому-то параметру объектов играет очень важную роль в его образе жизни и судьбе. Кроме того, на одних фазах своей жизни объекты могут быть сложнее, чем на других – как по структуре, так и по атомному составу (так, сознание человека, естественно, сложнее в пожилом возрасте, чем в младенческом). Э. Чейсон (2012) считает, что красные гиганты сложнее, чем звезды главной последовательности. Здесь можно сказать, что и зрелые цивилизации, клонящиеся к упадку, более сложны, чем молодые. Вероятно, и старые биологические таксоны сложнее, чем молодые.

4) Необходимое и избыточное разнообразие – условие поиска новых путей в эволюции. В этих процессах формируется таксономическое разнообразие объектов и, можно сказать, заполняются эволюционные ниши. Формируются разные типы звезд по массе, светимости (и, соответственно, спектру/цвету света), температуре, системности (одиночные, планетные системы и системы звезд от двух до семи), периоду вращения, магнитному полю и т. п. То же относится и к галактикам, среди которых выделяют ряд видов (эллиптические, спиральные, линзообразные) с подвидами. Такое разнообразие крайне важно. Только достижение нужного таксономического и иного разнообразия позволяет искать пути к новым уровням эволюции. В связи с этим были сформулированы правила необходимого и избыточного разнообразия, без которого эволюция не может происходить (см. подробнее: Гринин и др. 2008: 68–72; см. также: Панов 2008).

Рекомбинация или круговорот вещества одного класса в природе.

На любом участке, на любом уровне осуществляется круговорот вещества и информации. Материал погибших объектов становится исходным или дополнительным материалом для формирования новых. Поэтому конец одного объекта – это в какой-то степени и начало другого. Это знаменует круговорот вещества и энергии в природе и одновременно в некотором роде процесс передачи «эстафеты». Последняя обеспечивает возможность воспользоваться плодами длительных процессов, в частности накопления тяжелых элементов (как мы видим на примере их накопления при образовании Солнечной системы из остатков взрыва сверхновой)⁶. В еще большей степени это проявляется в биологической эволюции, в которой существуют мириады трофических цепочек. И в огромной степени также и в социальной, где, например, общества захватчиков наследуют культуру захваченных. Здесь налицо вышеупомянутое «творческое разрушение», создание нового за счет разрушения или вывода из активной жизни старого. При этом новое уже в чем-то (иногда существенно) не похоже на старое. Это обеспечивает постоянную преемственность и поле для продвижения к новому, подобно тому как смена поколений биологических особей всегда влечет какие-то изменения. Смена правителей может не по-

⁶ Подробнее о правиле эволюционной эстафеты см.: Гринин и др. 2008: 38–40.

влечь коренных перемен в обществе, однако каждый новый правитель в чем-то не похож на предшественников, что-то делает иначе, в результате исторический опыт накапливается (Гринин 2013: 140).

Словом, в мире, несомненно, проявляется то, что можно назвать законом круговорота состояний и роста вариативности эволюции. Постоянно происходит некий круговорот состояний на разных уровнях эволюции. В этом процессе заключаются неограниченные возможности поиска новых вариантов. Чем чаще создаются новые объекты взамен старых, тем больше разнообразия.

Творческая мастерская природы специализируется не только на переборе разнообразия, но и на постоянной переработке объектов. Каждый объект имеет свой срок жизни, следовательно, его распавшееся вещество вовлекается в круговорот, и из него создаются новые объекты. Из звезд, которые взорвались, образуются новые звезды, но они уже не похожи на предшественниц, что увеличивает разнообразие и шансы на создание принципиально нового. Из разложившихся тел биомассы образуются питательные вещества для поддержания рождения и жизни других. На обломках рухнувшей империи возникает новая держава. С одной стороны, в неживой природе сильнее способность к прямым и обратным переходам (сжатию и расширению вещества), превращению энергии в вещество и обратно; так, возможно возрождение звезды из пылегазового облака (но воспроизвести в точности уникальный объект нельзя – это общее свойство природы). В живой природе необратимость процессов существенно выше. Но в человеческом обществе на некотором уровне обратимость типичных процессов вновь повышается (естественно, не в смысле воскрешения людей, а в смысле воскрешения социальных организмов, которые по ряду параметров очень отличаются от живых организмов). Таким образом, распад и возрождение (разными способами) объектов (организмов) есть всеобщий закон эволюции (мироздания). Мироздания, поскольку эти процессы поддерживают преемственность и законы сохранения вещества и энергии. Эволюции – потому что они позволяют постоянно апробировать в той или иной степени новые варианты (в биологии к этому добавляются еще и мутации, а в человеческом обществе – сознательные изменения, что ускоряет данный процесс, но общая его основа кроется в индивидуализации объектов и рекомбинации вещества/энергии). С другой стороны, по мере роста сложности эволюции возникает эффект взаимного влияния в результате рекомбинации вещества. Так, живая материя оказывает колоссальное воздействие на геологические изменения (органические полезные ископаемые – уголь, нефть⁷, почвы и т. п., не говоря уже о кислороде, попавшем в атмосферу в результате крупнейшего ароморфоза

⁷ Хотя существуют теории об их неорганическом происхождении.

в живой природе – перехода от анаэробной диссимилиации к аэробной) и географические (появление островов и т. п.), а антропогенная материя – на живую и неживую природу (каналы, распашка и т. п.).

Скорость эволюции. Вопрос о скорости эволюции очень сложен. Имеющиеся знания позволяют предполагать, что она растет при переходе от уровня к уровню. Мы также пришли к выводу, что скорость эволюции прямо пропорциональна сокращению фронта эволюции (Гринин 2017). Этот закон зависимости скорости эволюции от сокращения ее фронта позволяет утверждать, что при сужении области действия эволюции повышаются возможности появления новых ее уровней и скорость ее изменений. Ведь для эволюции не столь больших объектов требуется меньше энергии, соответственно, возможности эволюции повышаются. Это правило подтверждается при переходе от Универсума к Солнечной системе, от этой системы к отдельным планетам, от геологической и биологической эволюции – к социальной. На планетах возможности эволюции потенциально возрастают благодаря меньшим температурам и невозможности разогреться до исчезновения молекул или атомов. Это означает, что скорость эволюции в одной звездной системе при формировании планетной системы звезды может увеличиваться; скорость эволюции на поверхности планеты происходит быстрее, чем в звездах; в одной оболочке планеты (биосфере) – еще быстрее; наконец, в ноосфере эта скорость достигает еще больших величин. Данное правило также объясняет, почему и скорость в рамках социальной эволюции неодинакова: она резко возрастает в, условно говоря, «узких местах», то есть там, где осуществляется прорыв к качественно новому (Grinin 2019).

Борьба за ресурсы и отбор. Социальная эволюция, и не только на ее начальных фазах, во многом есть борьба за ресурсы и жизненное пространство. Однако борьба за ресурсы представляет собой общий механизм отбора на всех уровнях эволюции. Поэтому он может быть определен как закон эволюции. Но сами механизмы отбора существенно варьируются (и, соответственно, огромное значение имеют преимущества, в том числе случайные, которые могут сыграть свою роль в процессе отбора). При этом разделение ресурсов всегда несправедливо, и только в социальной эволюции на ее высших фазах начались попытки устранения наиболее острых форм несправедливости.

Эволюционный отбор имеет место на всех уровнях эволюции. Это способ апробирования различных вариантов и конструкций, орудие, с помощью которого эволюция осуществляет «творческое разрушение». Отбор одновременно и повышает, и снижает разнообразие, создавая новые варианты и уничтожая старые. Эволюционный отбор – это и важнейший инструмент упорядочения процессов. Влияние среды на отбор прослеживается в большинстве типов отбора. Как уже сказано, отбор присутствует и в космической эволюции. Так, при формировании планетной системы

в рамках Солнечной системы происходил отбор тех планетезималей, которые в итоге сформировали протопланеты, в то время как многие из планетезималей и астероидов превратились в астероиды и малые планеты.

Но очевидно, что роль отбора в биологической и социальной эволюции выше. Поэтому интересно рассмотреть в них сходства и различия механизмов отбора (Гринин и др. 2012). Сходства заключаются в том, что и в одном, и в другом случае отбор способствует росту приспособляемости, появлению новых элементов и функций, исчезновению менее удачных организмов и форм, большей адаптации организма к среде и т. п. Иными словами, отбор выступает двигателем эволюционного процесса. Но в то же время механизмы отбора в социальной и биологической эволюции существенно различаются. Причины этого могут заключаться в следующем. В биологическом мире главный источник устойчивых наследуемых новаций – мутационная и рекомбинационная изменчивость – характеризуется высокой степенью случайности и непредсказуемости (с обязательным учетом всех отмеченных выше и указанных в следующем разделе оговорок о средствах оптимизации). В этой ситуации отбор «постфактум», отбор уже появившихся, реализованных в фенотипе отклонений, становится, по существу, единственным возможным способом придать процессу направленность (в данном случае – обеспечить адаптивный характер изменений). В социальном мире, как мы уже говорили, главный источник наследуемых новаций – не случайные и изначально бессмысленные ошибки копирования или воспроизведения информации, а в высокой степени осознанная и целенаправленная корректировка мемов (и при этом за последние века и десятилетия наблюдалась выраженная тенденция к росту этой осознанности и целенаправленности [см., например: Коротаев 1999; 2003; Гринин 2006; 2007; Гринин, Коротаев 2009]). Однако такая целенаправленность, естественно, не может предусмотреть не только все, но даже ближайшие последствия изменений, а равно и результат столкновений различных и разнонаправленных действий многих индивидов, групп индивидов и целых обществ. Поэтому целенаправленные в одном отношении действия выглядят как стохастические и случайные в другом, либо как вполне жесткая и определенная, но не осознаваемая людьми тенденция и т. п. На протяжении большей части человеческой истории «неуспех» одних обществ являлся «платой за успех» других (правило «платы» за ароморфный прогресс), отсюда роль отбора в поиске эволюционно удачных ароморфных вариантов приобретает важное значение (см.: Grinin, Markov, Korotaev 2011; см. также: Гринин 1997; 2007; Гринин, Коротаев 2009). Также в обществе постоянно возникают ситуации, когда по-старому система уже не работает. И поэтому нередки такие ситуации, когда тот, кто ничего не меняет и не меняется, кто не ищет более эффективных способов, погибает.

На уровне генов-мемов отбор действительно играет меньшую роль в социальной эволюции, чем в биологической. Но отбор в социальной эволюции происходит не столько на уровне мемов, сколько на уровне институтов, общественных систем и т. п. А на уровне межобщественной конкуренции социальный отбор вплоть до нынешних времен действовал особенно жестко, поскольку в этой сфере часто господствовал принцип: «победитель получает больше или все, побежденный – может потерять и себя» (см. примеры в отношении политий и государств: Гринин 2009; 2010; 2011; Grinin 2003; 2004; 2009; 2011).

И это принципиально иной механизм отбора, чем в биологической эволюции. Еще один важный аспект отбора, отсутствующий в биологической эволюции, – борьба за то, какая модель (реформ, объединения, новой идеологии и т. п.) будет избрана как в рамках общества, так и на межобщественном уровне, поскольку в социальной жизни время от времени происходят ароморфозы, связанные с интеграцией, в том числе насильственной. Например, независимые общины (иногда добровольно, но чаще насильственно) объединяются в многообщинное вожество (или иного типа политию). И, соответственно, центром становится именно наиболее «удачная» община (в чем бы такая «удачность» ни заключалась), достаточно часто такие преимущества обозначаются случайно (см., например: Гринин 2011; Гринин, Коротаев 2009). То же можно сказать и об установлении основного диалекта языка, религии, бога, мифов, города, объединении в конфедерацию племен и вожеств, княжеств в крупное государство и т. п. Везде идет отбор лидера, модели, курса, центрального положения. При этом решающее преимущество здесь может оказаться во всем: от размеров до одаренности лидера, от географического положения до счастливой случайности (исхода поединка представителей двух армий, вовремя случившегося затмения, слуха и т. п.).

Таким образом, хотя механизмы отбора и различны в биологической и социальной эволюции, его роль высока в обоих случаях, но в биологической эволюции она может быть выше просто за счет того, что там отбор не имеет альтернативы, а в социальной эволюции все же имеет.

4. Почему мы наблюдаем единство и сходство в механизмах и паттернах на разных уровнях эволюции?

Выше мы показали на ряде примеров общие черты в механизмах и паттернах, которые демонстрируют наличие определенного и бесспорного сходства в функционировании мира в разных областях мироздания и на всех уровнях эволюции. Мы многократно убеждались в том, что эти фундаментальные сходства как в способах и принципах построения и функционирования объектов (систем и т. д.), так и в их изменении и развитии прослеживаются везде. Фактически *ни один из важных законов и прин-*

ципов, ни одно из важных правил эволюции не «потерялось» при движении от более низких к более высоким уровням. Нет, они лишь модифицировались, усложнялись, а также появлялись некоторые новые принципы и правила (причем ретроспективно можно увидеть их зачатки на самых нижних уровнях эволюции). Есть необходимость подумать над тем, чем определяется такое единство.

Чем же определяется такое единство? Это один из самых важных вопросов, ответ на который может существенно изменить наши подходы к исследованию эволюции. Но его можно дать только при длительной и многообразной работе в отношении развития *эволюционистики*. Такую работу, насколько нам известно, в системе не делал практически никто, хотя ряд исследователей и оставили весьма проницательные идеи и догадки. В данном разделе мы хотели бы продемонстрировать некоторые срезы и возможности такого исследования, которым надеемся заняться в свое время, предположим, в каком направлении может развиваться *эволюционистика*.

Сходства в первом приближении. Конечно, в самом первом приближении можно отметить следующее:

а) Единство процессов определяется тем, что все процессы происходят в единой системе, то есть во Вселенной. Понятно, что общая система в известной мере диктует общие способы и принципы. Собственно, если все происходит в рамках одной системы, одного Универсума, странно было бы, если бы в каждой ветви эволюции были только собственные паттерны.

б) При образовании и формировании этой единой системы какое-то общее единство, несомненно, закладывалось (см. выше).

в) Все процессы и системы имеют общую базу элементарных частиц и низовых структурных единиц (атомов и молекул), что канализирует определенные процессы и развитие до определенного предела. Хотя мы знаем закон эмерджентности (сумма свойств частей не равна сумме свойств целого), тем не менее какая-то значимая обусловленность суммой свойств наиболее малых частей, несомненно, есть.

г) Фундаментальные законы материального мира действуют всегда. Это и законы сохранения, и закон гравитации, и основные силы физической природы, реакция тел и частиц на изменение внешних параметров и т. д. и т. п.

д) В наличии масс-энергетическое единство. Если масса и энергия образуют два полюса состояния материи, то соотношение массы и энергии должно прослеживаться на всех уровнях.

Системность, окружающая среда, законы высокой абстракции. Также есть вполне очевидные ситуации, законы и паттерны, которые присутствуют на всех уровнях и во всех системах.

1) Например, объекты или системы существуют в окружающей среде и должны с ней взаимодействовать. Несмотря на разнообразие среды и ситуаций, основных моделей взаимодействия не так уж много; соответственно, они на разных уровнях могут быть достаточно похожи. 2) Системность сама по себе ведет к определенным сходствам; это было установлено еще в 1950-е гг., а в ряде отношений – и заметно раньше. 3) Законы диалектики, сформулированные Г. В. Ф. Гегелем, также имеют в своем абстрактном виде вполне понятный механизм. Например, закон перехода количественных изменений в качественные проявляется потому, что любые силы имеют пределы, за которыми их влияние слабеет, становится несущественным, а соответственно, когда количественное накопление достигает этого предела, прежняя структура (порядок и т. п.) неизбежно должна трансформироваться. Закон единства и борьбы противоположностей как часть еще более широкого паттерна двоичности определяется тем, что для любой структуры или изменения нужна хотя бы пара противоположных сил, элементов и т. п. 4) Двоичность также, как мы видели, связана с универсальностью симметрии, что определяет противоположность частей либо парность элементов (например, положительно и отрицательно заряженных).

Экономность эволюции. Наличие общих законов и паттернов вполне логично объясняется тем, что выгоднее во всех аспектах иметь несколько универсальных правил, чем множество специальных для каждого случая. Здесь стоит вспомнить о *правиле редкости появления новых правил эволюции*. Согласно ему, эволюция расточительна в своих «экспериментах», но довольно скупа в механизмах и паттернах и предпочитает использовать уже готовые, нежели изобретать новые. Каждое новое правило (или паттерн) связано либо с особенностями заполнения эволюционных ниш, либо с появлением каких-то новых подуровней, уровней или блоков. Такой угол зрения позволяет надеяться на выделение группы первичных (базовых) правил и законов эволюции, которые проявили себя уже в первые сотни миллионов лет, а затем и новых, появившихся позже. Кроме того, в свое время мы сформулировали эволюционную идею о том, что для самоорганизации не требуется большого количества «организаторов» (то есть сил или правил), достаточно ограниченного их числа (Гринин 2017). Мы также говорили о том, что разнообразие проявлений основывается на ограниченном числе базовых моментов.

Более конкретные механизмы. Многие канализируются определенными логическими вещами: энергетикой, эффективностью, предыдущим развитием. Так, выбор наиболее энергетически выгодного режима может проявляться на разных уровнях; то же касается, соответственно, выбора формы и других вещей. Очень важна формулировка универсальных правил, паттернов и пр., действующих на всех уровнях. Есть надежда, что при их накоплении удастся сформулировать более глубокие правила и за-

коны. В настоящий момент эволюционистика находится еще в самом начале своего развития.

Но, конечно, особую ценность имеют более конкретные механизмы, точнее, показ специфических механизмов, объединяемых общим законом или правилом мегаэволюции. Так, некоторые вещи определяются *правилом минимизации усилий эволюции*, согласно которому используются уже готовые решения, а также *правилом эволюционной блочной сборки*. Скажем, усложнение структуры на всех уровнях – от атома до социума – часто осуществляется, условно говоря, *полимеризацией*, то есть сборкой типовых «деталей». Все атомы, как мы уже говорили, можно представить как усложнение структуры за счет добавления атома водорода. То же можно сказать о сложных молекулах, многоклеточных организмах, расширении социума за счет присоединения малых структур (скажем, семей).

Но работа по определению конкретных механизмов, которые определяют сходства правил на разных уровнях эволюции, часто сталкивается с ограниченностью или отсутствием наших знаний о многих процессах.

Различия и сходства – две стороны одной медали. Здесь стоит изложить такую методологическую идею. Для показа пути эволюции, того, как она усложнялась, переходила на новые уровни, принципиально важно исследовать, фигурально говоря, ее вертикальное развитие (от простого к сложному). Но если ее исследовать с точки зрения общего, то логично представлять разные уровни как различные проявления изменений в горизонтальном измерении, то есть как многолинейное проявление общего развития. Ведь фактически мы говорим об изменениях, трансформациях в разных частях или сферах *единого* Универсума: в звездах, планетах, минералах, молекулах, живых существах и т. д. При этом важно не забывать, что развивающиеся более высокие формы – это часть более широкой эволюции. Так, абиогенная химическая эволюция, по сути, была ответвлением геохимической, а последняя, в свою очередь, была частью геологической. И это уже само по себе определяет сходства. Кроме того, часть видов эволюции развивается в коэволюции, то есть во взаимных влиянии, трансформации и поддержке. При таком взгляде становится понятнее, что имеются некоторые базовые паттерны, которые дифференцируются и приобретают специфические формы, связанные с особенностями той формы материи, в которой они проявляются. Но выделить эти общие паттерны вполне возможно. Тем более в случае эволюции на Земле, где все ее формы и уровни очень тесно связаны общим местом развития. Таким образом, мы наблюдаем единую основу, если рассматриваем мегаэволюцию горизонтально, то есть в виде появления новых линий, и находим «генетическое» родство, если рассматриваем мегаэволюцию как дерево, вертикально. Естественно, что это «генетическое» родство в очень значительной степени определяет не только направленность эволюции и ее канали-

зацию, но и сходства в механизмах и паттернах на разных уровнях и линиях.

Здесь стоит вспомнить несколько подходящих для данного аспекта правил.

Правило зависимости меньшей системы от более крупной. Суть его в том, что прослеживается значительная зависимость важных черт (и нередко судьбы) меньшей системы от особенностей более крупной, куда входит первая. Это вполне относится к Земле, которая является общей базой для всех остальных видов и уровней эволюции, и с которой все они связаны и генетически, и коэволюционно.

В отношении предзаданности эволюции можно использовать *правило эволюционной инерции* (правило Л. Додерлейна и О. Абеля, сформулированное ими для биологической эволюции). Речь идет об общей зависимости последующей эволюции от предшествующей, когда прошлое во многом определяет не только сегодняшнее, но и завтрашнее. Это выражается в значительной зависимости последующих филогенетических событий от предшествующих, что интерпретируется как свидетельство инерционного влияния прошлого эволюции на ее будущее (но необходимо пояснить, что инерционное влияние не значит обязательно фатальное или непреодолимое, все зависит от многих конкретных факторов, складывающихся на каждом этапе развития вплоть до современного анализу момента (Гринин и др. 2008: 129). Инерционность заключается и в схожести механизмов развития, и в том, что каждый переход на более высокий уровень все сильнее канализирует направление развития. Между тем мы слишком привыкли видеть непреодолимый барьер между более и менее высокими уровнями эволюции, абсолютизируя различия между живым и неживым, человеческим и животным. *Но скорее надо удивляться не сходствам, а различиям. Сходства между уровнями более естественны, поскольку рождение нового не означает отказ от старого.* До самого последнего времени эволюция шла как аддитивная, то есть новое не отбрасывало старое, а добавляло к нему: элементарные частицы не исчезли с появлением атомов, а последние – с появлением молекул; неорганические молекулы остались, но к ним добавились органические, и т. д. Старое, следовательно, оказывает воздействие на новое непрерывно, но и новое начинает влиять на старое там, где это возможно. Все эти правила: локализации эволюционного прорыва; подготовительной работы эволюции; необходимости преадаптаций для перехода к новому уровню (направлению) эволюции; необходимой разнородности компонентов в системе; континуума эволюционных состояний и характеристик⁸; зависимости скорости эво-

⁸ Отсюда проблематичность проведения границы между старым и новым в уровне сложности и эволюции. Вирусы – хороший пример такой пограничной сложности.

люции от сужения ее фронта – свидетельствуют о том, что новое не только отличается от старого, но и родственно ему, что оно прорывается только в определенных направлениях (по сути, там, где старое дает ему прорываться), что оно формируется не во всех, а только в некоторых отношениях.

Эволюционная память. Можно также предположить, что развитие (эволюция) имеет своего рода код и память, которые закрепляются с помощью неких импринтов, а также работают на основе *правила минимизации усилий эволюции* (см. выше). Каким образом фиксируется эта память, остается, конечно, неясным, но не приходится сомневаться, что в основе лежат какие-то достаточно материальные вещи.

Почему, например, пропорция так называемого золотого сечения именно такова?⁹ Почему вообще некоторые паттерны становятся распространенными? Вероятно, потому что некоторые находки природы, эволюции в своем роде составляют определенный код, тот запас древних решений и комбинаций, благодаря которому, с одной стороны, для создания нового используются уже готовые решения, с другой – завязанная на эти решения эволюция как бы канализируется, становится автоэволюцией, по А. Лима-де-Фариа (1991)¹⁰. Но это загоняет ее в определенные рамки творения, когда разнообразие множится, а переход на качественно новый уровень отсутствует. Поэтому принципиально новые решения уже даются непросто, только в результате определенного редко происходящего прорыва, созданного особыми, исключительными обстоятельствами.

Каким образом кодируются эти универсальные решения, паттерны, пока сказать невозможно, но можно предположить, что какой-то механизм существует. Однако если мы говорим о «генетическом» родстве более высоких уровней эволюции с более низкими (см. выше), то почему должны отрицать возможность «генетической» памяти и «генетического» кода эволюции? Определенная память, как мы видели, имеется даже у относительно простых структур. Своего рода «память» прослеживается и в процессах самоорганизации, активизации этой «памяти» способствует то, что порядок часто оказывается энергетически выгодным. Другой аспект этого предположения – универсальность информации. Мы все больше узнаем о разных видах информации. В частности, о химических сигналах, которые, оказывается, способны воспринимать даже простейшие организмы (бактерии); вероятно, и вирусы обмениваются какой-либо информацией. По сути, информация имеется уже на уровне элементарных частиц, где, по-видимому, она синкретична с энергетической формой. Но, во вся-

⁹ Напомним, что в процентном округленном значении золотое сечение – это деление какой-либо величины на две части в отношении 62 % и 38 %. Это соотношение 1,62 – часто встречающаяся пропорция в построении объектов.

¹⁰ То есть в самом общем виде механизм подобен тому, который имеется в геноме живых существ в виде комбинаций генов, которые используются только в экстремальных случаях.

ком случае, важно, что информационное взаимодействие может происходить только при определенном взаимном соответствии свойств объектов (Янковский 2000). А электромагнитное и другие взаимодействия обеспечивают «подгонку», в результате чего, например, отрицательно и положительно заряженные частицы «узнают» друг друга. По сути, они обмениваются «кодами» и оказываются комплементарными, то есть могут создавать прочные структуры. Повторим, на этом уровне энергетический и информационный аспекты являются неразрывными, но все же разными. Большее различие между энергетической и информационной сторонами можно увидеть на таком примере, как каталитическое взаимодействие, которое используется в общей теории информации (Там же). Напомним, оно состоит в том, что одно вещество-катализатор (объект) изменяет скорость протекания химической реакции между другими веществами (объектами), то есть реагентами. Без информации, которая активизирует реагенты, реакция шла бы намного медленнее или могла вовсе не состояться при имеющихся условиях. При этом в идеале сам катализатор остается неизменным по всем своим свойствам. Однако мы помним, что катализаторы обычно портятся, но также имеются особые их виды, которые могут эволюционировать. Так или иначе, здесь информационная сторона полностью связана с энергетической. Зато полностью выполняется условие, что информация между объектами переносится с помощью обмена веществом или энергией. В общей теории информации также формулируется закон сохранения информации: последняя *сохраняет свое значение в неизменном виде, пока остается в неизменном виде носитель информации – память*. Обмен информацией на самых низких уровнях уже в микромире показывает, что определенная память (в частности, в виде распознавания и узнавания) имеет место. Мы полагаем, что сохранение и передача информации на разных уровнях и в разных системах – не только одна из основ взаимодействия различных объектов, от частиц до галактик, но и в какой-то степени способ реагирования на изменения в окружающей среде, а именно во взаимодействии со средой и проявляется большинство правил, законов и паттернов.

Таким образом, имеется общая база, «общий знаменатель» в движении и энергетических процессах, во взаимодействиях с участием информационных обменов, в разрушении и новой сборке, других аспектах, для того чтобы могло проявляться общее в поведении. Причем реализовываться не только в стандартных, но и в необычных условиях, которые наиболее интересны для эволюционистики, поскольку именно необычные ответы на необычные вызовы могут рождать принципиально новые вещи.

Круговорот веществ, «мутации» и эволюционная память. Выше мы говорили о взаимодействии со средой и информационном взаимодействии. Законы природы (физики и химии) – это, по сути, ответы на взаимодействие в стандартном режиме, в которых, кстати, есть и информаци-

онная составляющая. Но *в повторении всегда есть отклонение* – это тоже правило на уровне всеобщего закона, здесь мы видим зачатки процесса мутагенеза. И такие отклонения являются формой поиска пути к новому. Подобно тому как движение есть атрибут материи, то есть вне движения нет материи, взаимодействие объектов, повторение циклов есть постоянный симбиоз созидания и разрушения, ассимиляции и диссимиляции, объединения и диссипации, порядка и энтропии, и т. д. и т. п. Это вполне понятно. Но крайне важно, что **такой круговорот вещества, энергии и информации никак не мог бы иметь место без той или иной формы памяти, с помощью которой осуществляются новая сборка, новые акты самоорганизации.** Отсюда неизбежно возвращаемся к тому, что какие-то механизмы кодирования, какая-то организационная, системообразующая память должны быть. *При этом, подобно неспециализированным стволовым клеткам, которые могут специализироваться в разные формы и органы, при разных ситуациях материя с такой памятью может специализироваться в разные формы.*

Теперь от общих идей о причинах сходств в «поведении», от сходств в функционировании, в подобии структур и функций можно перейти и к пониманию сходств в эволюционировании. Собственно, почему происходит эволюция? Общие причины: 1) постепенно меняются условия, требуется подгонка структуры, функций и прочего под изменившиеся условия; стремление к наиболее гармоничному соответствию с внешней средой вызывается *стремлением к наиболее выгодному энергетическому состоянию*, но процесс этой подгонки иногда дает необычный результат, который может обеспечить какие-то преимущества; 2) конкуренция в связи с ограниченностью ресурсов; 3) стремление к самосохранению; 4) круговорот вещества (см. выше). Но этот круговорот в каждом цикле имеет какие-то отличия, причем последним свойственно накапливаться.

**Заключение. Многолинейность эволюции:
наличие ведущей и латеральных линий развития.
Классические формы и аналоги¹¹**

Ниже мы будем говорить обо всем этом в отношении социальной эволюции. Но многолинейность, наличие разных линий развития, важность которых для эволюции меняется в разных ситуациях и периодах (причем эти линии могут переходить друг в друга) – это общее качество эволюции. Приведем примеры не из социальной эволюции. Многолинейность (или, на ином уровне анализа, нелинейность [Коротаяев 2003: 75–90]) есть свойство любой эволюции, в том числе и социальной.

¹¹ См. подробнее сборник (Grinin *et al.* 2014), см. также: (Гринин и др. 2006; Grinin 2003; 2011).

Главную и дополнительные линии эволюции можно рассматривать условно в двух проекциях: 1) горизонтальной, то есть по уровню сложности и функционалу; 2) вертикальной, то есть по тому, какой вариант реализуется в будущем, на более высоких этапах эволюции, можно говорить о классическом варианте и его аналогах (Гринин 2013: гл. 5). Так, аналогами многоклеточности служили различные формы объединения и специализации одноклеточных (см.: Еськов 2006), аналогами государства – различные негосударственные, но сложные политии (подробнее см.: Гринин 2011). Классические варианты и аналоги, как уже говорилось, могут взаимно переходить друг в друга, но, как правило, скорее аналоги переходят в классические формы, чем наоборот (последний случай можно рассматривать либо как прямой регресс, либо как вынужденное приспособление к резко изменившимся условиям)¹².

В этом аспекте мы можем рассматривать звезды и галактики как основную линию эволюции, а гигантские молекулярные облака водорода и гелия – как латеральную, первые как классические формы, а вторые – как их аналоги. В самом деле, с одной стороны, как мы видели, из гигантских молекулярных облаков образуются галактики и звезды. С другой стороны, по гравитации и даже структурной сложности эти облака, как мы видели, не уступают звездам и галактикам¹³, а также способны участвовать в обмене энергией, концентрироваться и т. п. Они превосходят звезды и по уровню организации элементарных частиц, так как в облаках сосредоточены молекулы, а в звездах – в основном элементарные частицы и ядра атомов¹⁴. Кроме того, звезды при потере вещества, сбросе оболочек и при взрыве в итоге переходят в газопылевое состояние, то есть в межзвездный газ, который опять собирается в молекулярные облака.

«Два основных населения, две формы вещества известны нам сейчас в Галактике: звезды и межзвездная газопылевая среда. Они находятся в постоянном взаимодействии, постоянно обмениваются веществом и энергией. Большая часть современной астрофизики так или иначе посвящена изучению именно этих процессов» (Сурдин, Ламзин 1992). В данной цитате объединены облака и межзвездный газ. Однако с точки зрения эволюции можно предположить, что бесструктурный межзвездный газ – более низкое состояние вещества, чем облака, которое при концентрации формируется в два вида структуры: звезды или газопылевые облака.

¹² Так, в сложных экологических условиях, например, полупустынь и пустынь, централизованные формы политий – крупные вождества и ранние государства – могут распасться на систему взаимодействующих обществ и политий, но без централизации (см. подробнее: Grinin, Korotayev 2009; 2011; Коротаев 2000).

¹³ На разных уровнях обобщения, соответственно, облака одного размера есть аналоги звезд, а большего размера – галактик.

¹⁴ Только в периферийных внешних слоях некоторых звезд, там, где сравнительно невысокие температуры, также могут быть молекулы.

Библиография

- Гринин Л. Е. 1997.** Формации и цивилизации. Гл. 4. Социально-политические, этнические и духовные аспекты социологии истории. *Философия и общество* 5: 5–64.
- Гринин Л. Е. 2006.** *Производительные силы и исторический процесс*. 3-е изд. М.: КомКнига.
- Гринин Л. Е. 2007.** Проблемы анализа движущих сил исторического развития, общественного прогресса и социальной эволюции. В: Семенов Ю. И., Гобозов И. А., Гринин Л. Е., *Философия истории: проблемы и перспективы*, с. 148–247. М.: КомКнига/URSS.
- Гринин Л. Е. 2009.** *Государство и исторический процесс: Политический срез исторического процесса*. 2-е изд., испр. и доп. М.: ЛИБРОКОМ.
- Гринин Л. Е. 2010.** *Государство и исторический процесс. Эволюция государственности: от раннего государства к зрелому*. М.: ЛИБРОКОМ.
- Гринин Л. Е. 2011.** *Государство и исторический процесс. Эпоха формирования государства. Общий контекст социальной эволюции при образовании государства*. М.: ЛКИ.
- 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», 2020.
- Гринин Л. Е., Бондаренко Д. М., Крадин Н. Н., Коротаев А. В. (Ред.). 2006.** *Раннее государство, его альтернативы и аналоги*: сб. ст. Волгоград: Учитель.
- Гринин Л. Е., Коротаев А. В. 2009.** *Социальная макроэволюция: Генезис и трансформации Мир-Системы*. М.: ЛИБРОКОМ.
- Гринин Л. Е., Коротаев А. В., Марков А. В. 2012.** Биологическая и социальная фазы глобальной истории: сходства и различия эволюционных принципов и механизмов. *Универсальная и глобальная история (эволюция Вселенной, Земли, жизни и общества)* / Ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев, И. В. Ильин, с. 315–347. Волгоград: Учитель.
- Гринин Л. Е., Марков А. В., Коротаев А. В. 2008.** *Макроэволюция в живой природе и обществе*. М.: ЛКИ.
- Еськов К. Ю. 2006.** *Удивительная палеонтология. История Земли и жизни на ней*. М.: НИЦ «Энас».
- Классен Х. Й. М. 2000.** Проблемы, парадоксы и перспективы эволюционизма. *Альтернативные пути к цивилизации* / Ред. Н. Н. Крадин, А. В. Коротаев, Д. М. Бондаренко, В. А. Лынша, с. 6–23. М.: Логос.
- Коротаев А. В. 1999.** Объективные социологические законы и субъективный фактор. *Время мира*. Вып. 1. *Историческая макросоциология в XX веке* / Ред. Н. С. Розов, с. 204–233. Новосибирск: НИЦ ОИГГМ СО РАН.

- Коротаев А. В. 2000.** От государства к вождеству? От вождества к племени? (Некоторые общие тенденции эволюции южноаравийских социально-политических систем за последние три тысячи лет). *Ранние формы социальной организации. Генезис, функционирование, историческая динамика* / Ред. В. А. Попов. СПб.: Вост. лит-ра. С. 224–302.
- Коротаев А. В. 2003.** *Социальная эволюция*. М.: Вост. лит-ра.
- Кусков О. Л., Дорофеева В. А., Кронрод В. А., Макалкин А. Б. 2009.** *Системы Юпитера и Сатурна: Формирование, состав и внутреннее строение крупных спутников*. М.: ЛКИ.
- Лима-де-Фарна А. 1991.** *Эволюция без отбора: Автоэволюция формы и функции*. М.: Мир.
- Лицунов В. М. 2008.** *В мире двойных звезд*. М.: ЛИБРОКОМ.
- Макнил У. 2021.** *Эпидемии и народы*. М.: Изд-во Ун-та Дмитрия Пожарского.
- Панов А. Д. 2008.** *Универсальная эволюция и проблема поиска внеземного разума*. М.: ЛКИ/URSS.
- Резникова Ж. И., Пантелеева С. Н. 2012.** Разные пути животных к «культуре»: экспериментальное развитие концепции сигнальной наследственности. *Универсальная и глобальная история Эволюция Вселенной, Земли, жизни, общества: хрестоматия* / Отв. ред. Л. Е. Гринин, И. В. Ильин, А. В. Коротаев, с. 278–294. Волгоград: Учитель.
- Спир Ф. 2012.** Большая история: энергия, энтропия и эволюция сложности. *Эволюция: Аспекты современного эволюционизма* / Отв. ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев, А. В. Марков, с. 86–129. М.: ЛИБРОКОМ.
- Сурдин В. Г., Ламзин С. А. 1992.** *Протозвезды. Где, как и из чего формируются звезды*. М.: Наука.
- Тимофеев-Ресовский Н. В., Воронцов Н. Н., Яблоков А. В. 1969.** *Краткий очерк теории эволюции*. М.: Наука.
- Тойнби А. Дж. 2001.** *Постижение истории*. М.: Рольф.
- Хейзен Р. 2015.** *История Земли: от звездной пыли – к живой планете, первые 4 500 000 000 лет*. М.: Династия, АНФ.
- Чейсон Э. 2012.** Космическая эволюция. *Универсальная и глобальная история* / Ред. Л. Е. Гринин, И. В. Ильин, А. В. Коротаев, с. 197–207. Волгоград: Учитель.
- Шпенглер О. 1993.** *Закат Европы: Очерки морфологии мировой истории*. М.: Мысль.
- Янковский С. Я. 2000.** *Концепция общей теории информации*. М.: Бета-Издат.
- Asimov I. 1979.** *Reviews A Choice of Catastrophes: The Disasters That Threaten Our World*. New York: Simon and Schuster.
- Claessen H. J. M. 1989.** Evolutionism in Development. *Vienne Contributions to Ethnology and Anthropology* 5: 231–247.
- Claessen H. J. M. 2000a.** Problems, Paradoxes, and Prospects of Evolutionism. *Alternatives of Social Evolution* / Ed. by N. N. Kradin, A. V. Korotayev, D. M. Bondarenko, V. de Munck, P. K. Wason, pp. 1–11. Vladivostok: FEB RAS.

- Claessen H. J. M. 2000b.** *Structural Change: Evolution and Evolutionism in Central Anthropology*. Leiden: CNWS Press.
- Claessen H. J. M., Oosten J. G. (Eds.). 1996.** *Ideology and the Formation of Early States*. Leiden: Brill.
- Claessen H. J. M., van de Velde P. 1982.** Another Shot at the Moon. *Research* 1: 9–17.
- Claessen H. J. M., van de Velde P. 1985.** The Evolution of Sociopolitical Organization. Development and Decline. *The Evolution of Sociopolitical Organization* / Ed. by H. J. M. Claessen, P. van de Velde, E. M. Smith, pp. 1–12. South Hadley, MA: Bergin & Garvey.
- Claessen H. J. M., van de Velde P. (Eds.). 1987.** *Early State Dynamics*. Leiden: Brill.
- Grinin L. E. 2003.** Early State and Its Analogues. *Social Evolution & History* 1: 131–176.
- Grinin L. E. 2004.** Early State and Democracy. *The Early State, Its Alternatives and Analogues* / Ed. by L. E. Grinin, R. L. Carneiro, D. M. Bondarenko, N. N. Kradin, A. V. Korotayev, pp. 419–463. Volgograd: Uchitel.
- Grinin L. E. 2009.** The Pathways of Politogenesis and Models of the Early State Formation. *Social Evolution & History* 8(1): 92–132.
- Grinin L. E. 2011.** *The Evolution of Statehood: From Early States to Global Society*. Saarbücken: Lambert Academic Publishing.
- Grinin L. E. 2014.** The Star-Galaxy Era of Big History in the Light of Universal Evolutionary Principles. *Teaching & Researching Big History: Exploring a New Scholarly Field* / Ed. by L. E. Grinin, D. Baker, E. Quaedackers, A. V. Korotayev, pp. 163–187. Volgograd: “Uchitel” Publishing House.
- Grinin L. E. 2015.** Cosmic Evolution and Universal Evolutionary Principles. *Evolution: From Big Bang to Nanorobots* / Ed. by L. E. Grinin, A. V. Korotayev, pp. 20–45. Volgograd: “Uchitel” Publishing House.
- Grinin L. 2018.** Evolution of the Early Solar System in Terms of Big History and Universal Evolution. *Journal of Big History* 2(1): 15–26.
- Grinin L. 2019.** Was there a Big Bang? *Journal of Big History*. Vol. III, Issue 1: 51–59. URL: <https://jbh.journals.villanova.edu/article/view/2339>.
- Grinin L., Baker D., Quaedackers E., Korotayev A. (Eds.). 2014.** *Teaching & Researching Big History: Exploring a New Scholarly Field*. Volgograd: “Uchitel” Publishing House.
- Grinin L., Grinin A. 2019.** The Star-Galaxy Era in Terms of Big History and Universal Evolution. *Journal of Big History* III(4): 69–92.
- Grinin L. E., Korotayev A. V. 2009.** *Social Macroevolution: Genesis and Transformation of the World System*. Moscow: LIBROCOM/URSS.
- Grinin L. E., Korotayev A. V. 2011.** Chiefdoms and their Analogues: Alternatives of Social Evolution at the Societal Level of Medium Cultural Complexity. *Social Evolution & History* 10(1): 276–335.

- Grinin L. E., Korotayev A. V. 2015.** Introduction. Once More about Aspects, Directions, General Patterns and Principles of Evolutionary Development. *Evolution: From Big Bang to Nanorobots* / Ed. by L. E. Grinin, A. V. Korotayev, pp. 5–19. Volgograd: “Uchitel” Publishing House.
- Grinin L. E., Korotayev A. V., Carneiro R. L., Spier F. 2011.** Introduction. Evolutionary Megaparadigms: Potential, Problems, Perspectives. *Evolution: Cosmic, Biological, and Social* / Ed. by L. E. Grinin, R. L. Carneiro, A. V. Korotayev, F. Spier, pp. 5–29. Volgograd: “Uchitel” Publishing House.
- Grinin L. E., Markov A. V., Korotayev A. V. 2009.** Aromorphoses in Biological and Social Evolution: Some General Rules for Biological and Social Forms of Macroevolution. *Social Evolution and History* 8(2): 6–50.
- Grinin L. E., Markov A. V., Korotayev A. V. 2011.** Biological and Social Phases of Big History: Similarities and Differences of Evolutionary Principles and Mechanisms. *Evolution: A Big History Perspective* / Ed. by L. E. Grinin, A. V. Korotayev, B. H. Rodrigue, pp. 158–198. Volgograd: “Uchitel” Publishing House.
- Hazen R. M. 2012.** *The Story Of Earth: The First 4.5 Billion Years, from Stardust to Living Planet*. New York, NY: Viking.
- Schumpeter J. A. 1994 [1942].** *Capitalism, Socialism and Democracy*. London; New York.
- Spencer H. 1972.** *On Social Evolution: Selected Writings* / Ed. by J. D. Y. Peel. Chicago: University of Chicago Press. URL: <https://books.google.ru/books?id=XIdHAQAAIAAJ>.
- Voget F. W. 1975.** *A History of Ethnology*. New York, NY: Holt, Rinehart & Winston.