

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### **Система эволюционных правил, законов и принципов, используемых в книге**

В данном приложении систематизированы высказанные в настоящей книге положения, связанные с эволюцией и различными формами эволюционных изменений. Главная задача приложения – облегчить восприятие высказанных в книге эволюционных идей, дать возможность увидеть их в большей глубине и системности, с дополнительным комментарием и аргументацией.

Автор не претендует на совершенство формулировок или их полное доказательство (последнее часто просто невозможно). Частично доказательства представленных тезисов и примеры к ним даны в самом тексте книги, частично в других публикациях (Гринин Л. Е. 2013; Гринин А. Л. 2016б; Гринин, Марков, Коротчаев 2008; Гринин и др. 2009), но в ряде случаев еще требуется значительная работа по подбору примеров и доказательству этих тезисов. Кроме того, необходимо обратить внимание на различие по содержанию изложенных положений. Некоторые из них могут выглядеть парадоксальными, зато другие, напротив, покажутся тривиальными. Однако за кажущейся простотой и тривиальностью кроется глубокий смысл, поскольку при применении их к тем или иным случаям удастся увидеть вещи с новой стороны или получить новое знание. *Общезволюционное* правило или принцип важны уже потому, что они охватывают *все* уровни эволюции. И если для одного ее уровня, например социальной эволюции, это выглядит тривиально, то в приложении к космической эволюции – отнюдь нет.

Большинство положений оформлены как эволюционные *правила*, а некоторые как эволюционные *законы*. При этом в понятии *правило* для удобства собран большой спектр терминов (частично, конечно, выступающих как синонимы, но имеющих и особое значение): *механизм, закономерность, тенденция, регулярность, правильность* и др. Но не все удалось оформить в виде правил или законов. Поэтому часть положений представлена терминами *прин-*

*цип, распространенный эволюционный случай, эволюционный паттерн* или просто *эволюционная идея*. Но такая классификация представлена только для удобства расположения материала, она нисколько не претендует на научную (методологическую) систематизацию, поскольку четко отделить паттерн или принцип от правила далеко не всегда возможно.

Естественно, что многие правила, принципы, паттерны дополняют друг друга. Поэтому они сгруппированы в блоки, а также дополнительно указаны взаимосвязи. Для удобства правила, законы и пр. пронумерованы, хотя это группирование достаточно произвольно. К отдельным правилам и др. сделаны примечания или пояснения, которые опираются на наши предыдущие исследования.

## **ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРАВИЛА**

### **Группа правил перехода к качественно новому уровню и эволюционных прорывов (правила 1–7)**

Правило 1. *Правило совпадения уникальных условий для возникновения качественно новых явлений*. Качественно новые явления могут возникнуть только при сочетании особых условий. Чем более значимым является эволюционное событие, тем более уникальное сочетание условий требуется. Соответственно, подобные условия и события возникают редко<sup>112</sup>.

Для таких прорывов в биологической эволюции используется термин *ароморфоз*, но мы распространили его и на социальную эволюцию (см.: Гринин и др. 2008). Более того, вполне можно использовать этот термин и в космической эволюции. Соответственно, и правило ароморфоза здесь может быть в значительной мере уместно (Там же: 26–27), если заменить слово *организм* на *систему*.

Согласно правилу ароморфоза в ходе макроэволюционного процесса в отдельных группах систем время от времени происходят такие потенциально значимые изменения (инновации), которые в конечном счете (но не одновременно) оказываются способными обеспечить радикальную каче-

<sup>112</sup> Чем более значим переход, тем реже он совершается. Эта мысль формулировалась нами в *правиле редкости крупных ароморфозов* (Гринин и др. 2008: 39–40). В этой же книге мы сформулировали правило особых (исключительных) условий для возникновения ароморфозов (Там же: 41–45), которое является частным случаем правила совпадения уникальных условий для возникновения качественно новых явлений.

ственную реорганизацию больших групп организмов (биологических и социальных). В результате такой реорганизации: 1) достигается повышение устойчивости организмов; 2) повышается уровень организации системы; 3) организмы получают другие потенциально важные эволюционные преимущества. Эти преобразования ведут к ускорению развития.

Уникальность никогда не бывает полной, она всегда реализуется только в отдельных, но важных с эволюционной точки зрения аспектах. В других отношениях система может быть вполне заурядной (см. с. 3, 24).

Правила 2 и 3 конкретизируют настоящее правило.

Правило 2. *Правило локализации эволюционного прорыва.* Для эволюционного прорыва необходимо не просто совпадение многих непростых (уникальных) условий, но совпадение их в сравнительно узком (локализованном) пространстве и времени, то есть объединенных в совокупность в единичной системе (небольшом количестве связанных систем) и в определенном временном периоде. При этом всегда трудно понять, все ли эти условия неизбежно требовались для прорыва, или какие-то были не играющей важной роли случайностью (см. с. 7, 24, 64). См. также закон 5 *зависимости скорости эволюции от сокращения ее фронта.*

Правило 3. *Правило подготовительной работы эволюции.* 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 (см. с. 3, 77).

Правило 4. *Правило необходимости преадаптаций для перехода к новому уровню (направлению) эволюции (с. 27).* Является частным случаем *правила подготовительной работы эволюции.*

Правило 5. *Правило центра, полупериферийного объекта и перехода к новым уровням.* Процессы обычно идут более активно в центре, чем на периферии. Поэтому достаточно часто новые уровни или формы эволюции возникают не в центре системы, где проходит основная на данный момент линия эволюции и зарождение нового затруднено силой общего процесса, и не на дальней периферии, где нет нужной концентрации ресурсов. Новые уровни эво-

люции возникают на *полупериферии* и в *местах достаточного разнообразия условий, соединения пограничных условий*. Переход к новым уровням также обычно не реализуется в самых крупных объектах (см. с. 19, 26, 29, 49).

Правило 6. *Правило необходимой неустойчивости для эволюционных трансформаций*. Фазовые переходы и эволюционные трансформации требуют какой-то неординарной ситуации. Последняя может вести к неустойчивости или, в особых случаях, даже бифуркации. И преодоление данной неустойчивости в итоге позволяет изменить структуру (природу, системную форму и т. п.) объекта или процесса (см. с. 46, 77).

Правило 7. *Правило необходимости спусковых (триггерных) событий для запуска эволюционного процесса*. 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 собой 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 систем (см. с. 47, 48).

### **Группа правил разнородности (правила 8–11)**

Правило 8. *Правило многовекторности эволюции*. Появление нового уровня эволюции не прекращает процессов, характерных для предшествующих уровней, и вариативность продолжает расти. Однако принципиально новые качественные прорывы с этих уровней могут быть значительно затруднены, поскольку эволюция уже вышла на новые уровни развития (см. с. 29).

Правило 9. *Правило сосуществования архаичных и эволюционно продвинутых объектов*. Сосуществование архаичных объектов с объектами, которые уже далеко продвинулись по пути эволюции – характерная черта всех ее уровней. Иногда складываются прочные взаимосвязи или даже симбиозы архаических и эволюционно продвинутых объектов (см. с. 20, 84).

Каждую группу сложившихся систем, например планет, высших видов, государств, окружают (и иногда находятся с ними в симбиозе)

зе) низкоорганизованные системы или вовсе неорганизованная материя, которая не смогла эволюционировать (см. с. 17).

Правило 10. *Правило необходимой разнородности компонентов в системе.* Для функционирования системы необходима соответствующая степень разнородности компонентов (например, архаичных и продвинутых, старых и молодых и т. п.), которые создают нужный баланс, но в то же время требуют определенного сосуществования и компромисса в системе (см. с. 26, 65; см. также правило 25 *неспособности части объектов к эволюционным изменениям*).

На уровне отдельного организма (системы) мы (Гринин и др. 2008: 51–52) также приводили *правило мозаичной эволюции*, тесно связанное с *принципом независимой эволюции отдельных признаков*. Под мозаичностью понимают соединение в организации промежуточных форм, как в мозаике, примитивного состояния одних форм и продвинутого – других. Это явление очень характерно для периодов становления крупных ароморфозов (маммализация, артроподизация, орнитизация и др). Мозаичная эволюция свидетельствует о неравномерных темпах специализации подсистем целого.

Едва ли не в большинстве социальных систем можно найти примеры мозаичной эволюции. Мозаичность особенно наглядна в обществах переходного типа. Таковы, скажем, общества, в которых уживаются черты охотников и скотоводов, какими были к середине XIX в. большинство североамериканских индейцев Великих равнин (например, пикуни – «черноногие»), использовавшие лошадей для охоты на бизонов. Во многих примитивных ранних государствах вполне уживаются черты вожества, когда, например, вождь был «доступен народу», и черты развитого государства как бюрократического аппарата насилия, применяющего к своим подданным самые жесткие меры, например при сборе налогов (см. о такого рода государствах: Гринин 2007а; 2007б). Такого рода мозаичные системы требуют и выполнения правила компромисса (Гринин и др. 2008: 46–47). Оно заключается в том, что поскольку систему невозможно оптимизировать одновременно по многим параметрам, различные изменения (адаптации) часто являются результатом компромисса в системе, уравнивания множества плюсов и минусов таких изменений. Это в меньшей степени касается неживых си-

стем, однако и там компромисс различных сил приводит к определенной равнодействующей силе.

Правило 11. *Правило конвергенции – дивергенции.* В развитии группы сходных объектов всегда прослеживаются линии конвергенции и дивергенции<sup>113</sup> (см. с. 5).

### **Группа правил разнообразия (правила 12–13)**

Правило 12. *Правило достаточного разнообразия.* Для эволюционного движения к качественно новому уровню, новому направлению необходимо достаточное разнообразие (форм, вариантов, видов, взаимодействий, особенностей и т. п.). Без этого поиск эволюцией новых уровней и форм затрудняется<sup>114</sup> (см. с. 25, 26, 32, 59, 78).

Правило 13. *Правило роста разнообразия.* Общая тенденция эволюции связана с ростом разнообразия, поскольку в целом тенденция к аддитивности в ней превосходит тенденцию к замещительности<sup>115</sup>. Но тут, конечно, эволюция балансирует вокруг оптимума (см. *правило 16 оптимальных условий и пропорций*). Последний может поднимать планку разнообразия, но бесконечно превышать ее нельзя. Неудивительно, что периодами мы наблюдаем и обратный тренд на сокращение разнообразия (например, во время великих вымираний) (см. с. 17, 84, 87, 94).

### **Группа правил ресурсов, условий и пропорций (правила 14–17)**

Правило 14. *Правило необходимых ресурсов.* Для соответствующих процессов необходимо достаточное количество нужных ресурсов. В более молодых объектах чаще ресурсов больше, чем в старых (см. с. 26).

---

<sup>113</sup> Конвергенция в биологической эволюции описывается правилом параллельной эволюции, то есть независимого приобретения разными видами сходных признаков (см.: Гринин и др. 2008: 120).

<sup>114</sup> В книге 2008 г. это сформулировано так: «Для появления новой веточки эволюции, нового ароморфного направления необходима определенная эволюционная среда. В частности, обычно бывает необходимо, чтобы доступные для данного (нижнего) уровня эволюции экологические ниши были заняты, иными словами, чтобы разнообразия на данном уровне развития было достаточно (Гринин и др. 2008: 68).

<sup>115</sup> Несмотря на это, 97 % из всех когда-либо живших биологических видов вымерли.

Правило 15. *Правило зависимости особенностей системы от количества и качества ресурсов при ее рождении.* Везде в процессе самоорганизации и эволюции количество определяет качество процесса. От того, больше или меньше вещества, энергии, населения и т. п., очень часто зависит, какая именно система образуется и какая ее ждет судьба (см. с. 64).

В отношении предзаданности эволюции здесь можно использовать эмпирическое *правило эволюционной инерции* (правило Л. Додерлейна и О. Абея). 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).

Правило 16. *Правило оптимальных условий и пропорций, которые требуются для тех или иных процессов или изменений,* означает, что недостаток и избыток ресурсов может существенно изменить направление развития и пропорции системы (с. 97, 116). Недостаток ресурсов ограничивает жизненное пространство, необходимое для нормального существования объекта (организма) или функционирования системы. Избыток может вести к замедлению стимулов к развитию и диспропорциональности. (См. также закон 6 *борьбы за ресурсы и за жизненное пространство.*)

Правило 17. *Правило оптимальной плотности населения* означает, что, во-первых, плотность населения любой системы, включая планеты и звезды, имеет свои ограничения. Во-вторых, именно оптимальная плотность может быть в ряде случаев базой для эволюционного развития, поскольку, с одной стороны, имеется достаточно ресурсов для этого, с другой – система еще достаточно гибкая для изменений (в отличие от ситуации чрезмерной плотности населения). Наконец, можно отметить, что в процессе своего устройства системы обычно ищут ту оптимальную «плотность

населения», при которой существуют наибольшие возможности саморегуляции (с. 97, 116). Указанное правило можно рассматривать как частный случай более широкого правила 16 *оптимальных условий и пропорций*.

### **Группа правил вариативности и цикличности (правила 18–22)**

Правило 18. *Правило одновременного наличия разных способов реализации определенных функций и целей*. В системе обычно имеются несколько способов реализации важных функций, которые обычно способны действовать одновременно, притом что один способ может быть ведущим. Так термоядерные реакции в звездах могут идти одновременно на разных элементах (от водорода и гелия до более тяжелых). Так сосуществуют в обществе различные технологические уклады, производящие одно и то же, у животных есть разные способы добывания пищи и т. п. (см. с. 34).

Правило 19. *Правило континуума эволюционных состояний и характеристик*. Оно гласит, что резких переходов между эволюционными уровнями нет. Между крайними формами число переходных велико, порой огромно. В то же время всегда существует и некоторая дискретность (как проявление закона перехода количества в качество) (см. с. 42, 78, 105).

Правило 20. *Правило вариативной трансформации вещества*. Процесс трансформации вещества или энергии нигде не имеет 100%-ного КПД, всегда прослеживается несколько вариантов их распределения. Это и дает возможность для проявления многообразия и разнообразия комбинаций (см. с. 59). При структурировании систем в процессе самоорганизации не вся материя может собираться в более упорядоченные системы, часть материала остается неоформленной, неорганизованной (с. 110).

Правило 21. *Правило цикличности смены резких и медленных изменений* (с. 6, 49, 52, 76). 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 (см. с. 110, 123, 127). В итоге это способно приводить к формированию объектов с качественно новыми характеристиками. И порядок может

вновь смениться беспорядком (см. паттерн 2 циклов смены порядка и хаоса).

Ранее мы писали о принципе синтеза градуализма и катастрофизма. В космической эволюции можно видеть сочетание двух принципов, вокруг которых не утихают споры в геологии и биологии. А именно о том, какой тип развития преобладает. Медленные, постепенные изменения, в итоге ведущие к огромным переменам (градуализм), или катастрофизм (пунктуализм), то есть развитие преимущественно резкими революционными скачками, в биологии часто связываемое именно с катастрофами. Можно (и правильнее) говорить об органическом сочетании обоих типов развития. Сочетание обоих принципов в космической эволюции не просто налицо. Здесь как нигде на других уровнях эволюции эти способы органически объединяются, 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)

Правило 22. *Правило архаичности первичных систем.* Системы не формируются зрелыми, для обретения зрелости и устойчивости им обычно требуется несколько реконфигураций, в том числе циклов разрушения и нового формирования. Поэтому первичные системы часто выглядят архаично, а более совершенные образуются уже как вторичные или третичные (это касается не только биологических или социальных систем, но и первичных планет или звезд). Более поздние системы имеют большие возможности саморегулирования. А ранняя эпоха формирования часто бывает довольно бурной (см. с. 113, 119, 135).

### **Группа правил изменений, системности и структурирования (правила 23–29)**

Правило 23. *Правило зависимости меньшей системы от более крупной.* Прослеживается сильная зависимость важных черт и нередко судьбы меньшей системы от особенностей более крупной, куда первая входит (см. с. 3, 31).

Правило 24. *Правило важности неоднородностей и флуктуаций.* Для эволюционного изменения (даже в рамках типичной трансформации без качественного эволюционного роста) часто требуется возникновение критической неоднородности, которая способна стать ядром изменений (с. 77). Абсолютная гомогенность делает невозможными эволюционные процессы. Наличие какой-то разницы, даже небольшой, способно запустить процессы перегруппировки вещества или элементов совокупности. А на этой базе возникают иная структура и иной порядок (см. с. 78).

Правило 25. *Правило неспособности части объектов к эволюционным изменениям* 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 (с. 17; см. также закон 5 *зависимости скорости эволюции от сокращения ее фронта*; правило 10 *необходимой разнородности*).

Правило 26. *Правило предельных возможностей системы* (с. 34). В любой системе есть предел возможности совершения определенных действий, за которым те или иные действия становятся либо разрушительными для системы, либо последняя их погашает. Это своего рода аттрактор, который ей сложно перейти.

В какой-то мере с этим принципом связан и сформулированный нами (Гринин и др. 2008: 47–48) *принцип ограниченных возможностей*. Это общеметодологический (общенаучный) принцип, который заключается в том, что невозможно усиливаться по всем направлениям сразу. Известное правило физики – выигрываешь в силе, проигрываешь в расстоянии – хорошо иллюстрирует этот принцип.

Правило 27. *Правило компактности структурированной системы.* Структурированная система намного компактнее неструктурированной, и именно в ней, благодаря концентрации, возможны какие-то новые качественные процессы (см. с. 46). Системность также помогает наиболее эффективному энергетическому функционированию, способ последнего обнаруживается в процессе самоорганизации и самосохранения материи (см. с. 134).

Правило 28. *Правило сочетания изначально заданных условий и вариативности.* С одной стороны, судьба и длительность жизни, а также тип смерти индивидуальных объектов (как неживых, так и живых) зависят от начальных параметров, они как бы запрограммированы «генетически» (и, следовательно, могут быть предсказаны), с другой – всегда наличествуют вариативность условий рождения и случайности, которые могут существенно изменить предзаданность (с. 5, 31, 45, 114, 115). *Это означает большую вариативность типичного в индивидуальном, или, говоря биологическим языком, особенности систем зависят от ее генотипа и фенотипа.* Это правило может быть дополнено правилом 15 *зависимости особенностей системы от количества и качества ресурсов при ее рождении.*

Правило 29. *Правило редкости появления новых правил эволюции.* Эволюция расточительна в своих «экспериментах». Но она довольно скупа в своих механизмах и паттернах, предпочитает использовать уже готовые, нежели изобретать новые. Каждое новое правило или паттерн связаны либо с особенностями заполнения эволюционных ниш, либо с появлением каких-то новых подуровней, уровней или блоков (с. 42, 140).

### **Группа правил распределения и концентрации (правила 30–32)**

Правило 30. *Правило распределения.* Число мелких объектов значительно превосходит число крупных. По распределению во Вселенной и на всех уровнях эволюции основную часть объектов обычно составляют мелкие, а крупные занимают лишь небольшую их часть. В частности, с увеличением размеров количество тел убывает по степенному закону (см. с. 18, 42, 81, 110, 111).

Правило 31. *Правило неравномерного распределения вещества (концентрации вещества).* Основное количество вещества и энергии концентрируется в немногих, чаще всего наиболее крупных объектах (с. 16, 19, 35, 42, 46, 83).

Правило 32. *Правило концентрации редких ресурсов.* Перераспределение ресурсов приводит к особой концентрации редких ресурсов (элементов) в отдельных местах, что является условием для появления нового качества (с. 6, 35, 42, 83).

Правило 33. 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). Одними из первых таких «блоков» стали атомы и молекулы, в известной мере ими являлись сгустки молекулярных пылегазовых облаков, из которых образуются звезды и планетезимали (см. с. 140).

### **ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ЗАКОНЫ**

Закон 1 (гегелевский) *перехода количества в качество* (см. с. 35, 42, 47, 49, 127). Один из трех гегелевский законов диалектики (обычно рассматривается как первый закон диалектики).

Закон 2 *круговорота состояний и роста вариативности эволюции*. Постоянно происходит некий круговорот состояний на разных уровнях эволюции. В этом процессе таится громадная потенция для роста вариативности и поиска новых вариантов. Чем чаще создаются новые объекты взамен старых, тем больше разнообразия (с. 32, 46, 59).

*Конец одного – это начало другого. Звездно-эволюционная эстафета.* Материал погибших объектов становится исходным или дополнительным материалом для формирования новых. 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 накопления тяжелых элементов при образовании Солнечной системы из остатков взрыва сверхновой)<sup>116</sup>. Итак, 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 повлечь коренных перемен в обществе, однако каждый новый прави-

<sup>116</sup> Подробнее о правиле эволюционной эстафеты см.: Гринин и др. 2008: 38–40.

тель в чем-то не похож на предшественников, что-то делает иначе, в результате исторический опыт накапливается (Гринин 2013: 140).

Закон 3 (Спенсера). *Закон перехода вещества по мере его качественного развития из неопределенной (недифференцированной, неспециализированной) однородности к определенной (более специализированной) разнородности* (см. с. 51, 75).

Закон 4 *неравномерности развития*. Неравномерность протекания процессов – характернейшее свойство функционирования материи и эволюции. С эволюционной точки зрения развитие множества однотипных объектов и не может происходить равномерно.

Неравномерность, в том числе в концентрации вещества, является универсальным паттерном существующего порядка и эволюции (с. 46, 80).

См. также правило 31 *неравномерного распределения вещества (концентрации вещества)*.

В структуре Вселенной совместились два на первый взгляд несовместимых качества: равномерность и неравномерность структуры. Равномерность появилась и проявилась уже на стадии инфляции, когда Вселенная стала раздуваться равномерно во всех измерениях. Равномерность Вселенной в крупных масштабах задается также силой космического антитяготения (вакуума) с его однородным распределением в пространстве (Архангельская и др. 2006: 191). Равномерной она осталась и по сегодняшний день, но только в крупном масштабе (в кубических единицах размером 100 или более мегапарсек), в то время как размеры самых крупных скоплений (таких как наша Местная группа с центром в скоплении в созвездии Девы) составляют до 40 мегапарсек (Горбунов, Рубаков 2012: 14). Соответственно, чем меньше масштабы, тем сильнее проявляется неравномерность. Сочетание антагонистических качеств – явление характерное и для иных уровней эволюции (Гринин 2013: 111–112).

Закон 5 *зависимости скорости эволюции от сокращения ее фронта* (с. 91). 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 повыша-

ются. Это правило подтверждается при переходе от Универсума к Солнечной системе, от этой системы к отдельным планетам, от геологической и биологической эволюции к социальной (с. 135). На планетах потенциально возможности эволюции возрастают благодаря меньшим температурам и невозможности разогреться до исчезновения молекул или атомов (с. 64)<sup>117</sup> (см. также правило 2 *локализации эволюционного прорыва*; правило 25 *неспособности части объектов к эволюционным изменениям*).

*Закон 6 борьбы за ресурсы и за жизненное пространство.* Борьба за ресурсы есть общий механизм отбора на всех уровнях эволюции. Поэтому он может быть определен как закон эволюции. Но сами механизмы отбора существенно варьируются (и соответственно огромную роль играют те или иные, в том числе случайные, преимущества, которые могут сыграть свою роль в процессе отбора). При этом раздел ресурсов всегда несправедлив, и только в социальной эволюции на ее высших фазах начались попытки устранения наиболее острых форм несправедливости (с. 12, 94, 97, 99, 107, 138).

*Закон 7 эволюционного отбора.* Эволюционный отбор имеет место на всех уровнях эволюции. Это способ опробования 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. См. также принцип *творческого разрушения*, правило 13 *роста разнообразия*, правило 3 *подготовительной работы эволюции* (с. 94).

*Закон 8 (гегелевский) отрицания отрицания* (с. 64). Один из трех гегелевских законов диалектики (обычно рассматривается как третий ее закон). Еще один гегелевский закон диалектики (второй) – *единства и борьбы противоположностей*, или закон *перехода количественных изменений в качественные и обратно*. Он не упоминается в тексте, но примеров его множество<sup>118</sup>.

<sup>117</sup> Здесь уместно также использовать идею А. П. Назаретяна о сужении конуса развития мегаэволюции (Назаретян 2013: 123).

<sup>118</sup> В частности в первой книге монографии (Гринин 2013: 87) мы писали: «Атом водорода образовался из ядра (состоящего только из одного протона) и электрона. Так впервые возник атом, пусть самый простой и состоящий только из двух элементов, но это была

## **ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ, ПАТТЕРНЫ И СЛУЧАИ**

Принцип 1. *Принцип эпистемологической неисчерпаемости свойств объектов* (с. 7, 13).

Принцип 2. *Принцип творческого (созидательного) разрушения для фазовых переходов, трансформаций и расширения разнообразия*<sup>119</sup> (с. 76).

«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).

Но сами по себе разрушения не могут быть созидательными. Они становятся созидательными, только когда проделана большая подготовительная работа. И все равно часто сначала следует откат назад, и только потом – много времени спустя – эволюция, как бы разбежавшись, начинает новое движение вперед (с. 123, см. также закон 2 *круговорота состояний и рост вариативности эволюции*; паттерн 2 *циклов смены порядка и хаоса*).

Принцип 3. *Принцип стремления к самосохранению* (с. 137).

Паттерн 1 *цикла временного объединения автономных элементов (сегментов) и фрагментации множества* – очень характерный паттерн функционирования систем и множеств во Вселенной, животном и социальном мире. Можно наблюдать объединение различных объектов (сущест) для протекания определенных процессов (осуществления действий) в группы, стада, племена и т. п. А потом, после совершения действия или завершения процесса, общность распадается (с. 47, 50).

Паттерн 2 *циклов смены порядка и хаоса*. Порядок из хаоса – один из главных паттернов эволюции. Смена порядка и беспорядка, превращение последнего в порядок, вновь слом порядка перед пе-

---

уже структура. Причем в ней воплощается принцип (закон), который реализуется в невероятном количестве вещей и процессов: закон единства и борьбы противоположностей. Ведь здесь объединились разнозаряженные элементарные частицы».

<sup>119</sup> Творческое разрушение – известная идея австро-американского экономиста Й. Шумпетера в отношении инноваций в экономике (Schumpeter 1994 [1942]; Шумпетер 2007).

реходом на новый уровень – неизбежная последовательность многих процессов (с. 76, 113, 135, 138).

Паттерн 3 *массовых вымираний*. Создание стабильного порядка нередко требует ликвидации множества «излишних» объектов. А такая ликвидация в эволюции происходит достаточно часто в виде массовых вымираний или других катастрофических событий. Паттерн является частным случаем паттерна катастроф (с. 121).

Паттерн 4 *катастроф как одного из главных механизмов отбора на всех уровнях эволюции* (с. 6, 123, 127, 129). В целом драматизм характерен для эволюции на всех ее уровнях (с. 113), как видно из паттернов 3 и 4 (с. 121).

Распространенный случай в эволюции 1 *появления (образования, рождения) либо одиночных, либо парных (групповых) объектов* при образовании (рождении) новых систем (организмов) на всех уровнях. Группы могут представлять собой совокупность объектов близкого масштаба с определенным родственным набором качеств (с. 44, 50, 106).

Распространенный случай в эволюции 2 *«дрейфа генов»*, то есть длительного сохранения некоторого числа важных исходных условий, которые влияют на формирование и функционирование систем разной природы в течение ряда поколений (с. 56).

Распространенный случай в эволюции 3 *захватов, насильственных инкорпораций, объединений*, характерный для всех уровней эволюции (с. 128, 129).

Распространенный случай в эволюции 4 *возникновения преимуществ или особого влияния* в результате того, что объект (система, особь) образуется, рождается или делает что-то первым (с. 106).

## **ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ИДЕИ**

Идея 1. С появлением Солнечной системы и Земли возникает процесс *локализации событий*, мы не знаем, где до этого впервые локализовывались те или иные важные процессы эволюции (с. 6, 7).

Идея 2 *эволюционного времени*, определяемого числом возникших макроэволюционных изменений (с. 41).

Идея 3 *важности исторического момента формирования системы* (с. 43).

Идея 4. *Наличие оболочек – важнейший способ отделения системы от внешней среды* (с. 50, 94). Эта идея является иллюстрацией правил формообразующего влияния среды на организм и правила роста устойчивости и приспособляемости систем (см.: Гринин и др. 2008).

Идея 5 *объемности эволюции*. Это характеристика, которая описывает развитие, усложнение, качественное изменение на разных уровнях, направлениях и линиях одновременно при генезисе и росте систем на разных уровнях эволюции (с. 65).

Идея 6. Всегда есть условия, более и менее подходящие для каких-то процессов, то есть *эволюционно удачные или неудачные*. Эта удачность – неудачность крайне важна для эволюции и понимания ее процессов (с. 79).

Идея 7. *Для самоорганизации не требуется большое количество «организаторов»*, то есть сил или правил. Достаточно ограниченного их числа. В частности, сложные паттерны поведения могут возникать из очень простых поведенческих правил (с. 136).