

Попов В. П.¹, Крайнюченко И. В.²

ИНВАРИАНТЫ РАЗВИТИЯ ВСЕЛЕННОЙ

¹Кафедра «Менеджмента» Пятигорского технологического университета.

²Институт экономики и управления (Пятигорск).

Проанализированы и описаны стадии развития Вселенной, особенности ее эволюции. Подробно описаны стадии эволюции биосферы, включая развитие человечества. Предложен подход к построению моделей будущего.

Ключевые слова: эволюция Вселенной, самоорганизация, биосфера, человечество, развитие.

Настоящая работа в сокращённом виде обобщает результаты, опубликованные в [1–5]. Исследование охватывает интервал эволюции 10–15 млрд. лет. Систематизация знаний выявила устойчивые закономерности (инварианты) эволюции, благодаря которым обозначилась цель развития и сущность человечества, удалось «заглянуть за горизонт» и построить модели будущего.

Традиционно центром внимания исследователей являлась эволюция вещества. Но наша концепция триединства **Вещества, Энергии и Информации (ВЕИ)** [2] рассматривает также эволюцию энергии и атрибутивной информации [3]. Энергия есть движение материи. Информация заключена в неоднородностях материальных носителей [2].

Расширение Вселенной сопровождается расслоением материи. **Главным трендом развития является образование агрегатов вещества.** Из однородной плазмы возникают атомы, молекулы, минералы, планеты, звезды, галактики. Между сгустками вещества находятся структуры физического вакуума. Вселенная становится гетерогенной по плотности вещества и энергии.

Существенной новизной в работе [3] является системный подход к эволюции (рис.1). Два параллельных процесса развернуты во времени и протекают как единое, целое. Макросистемы (звёзды, пылевые облака, планеты, биосфера, человечество) в своих недрах

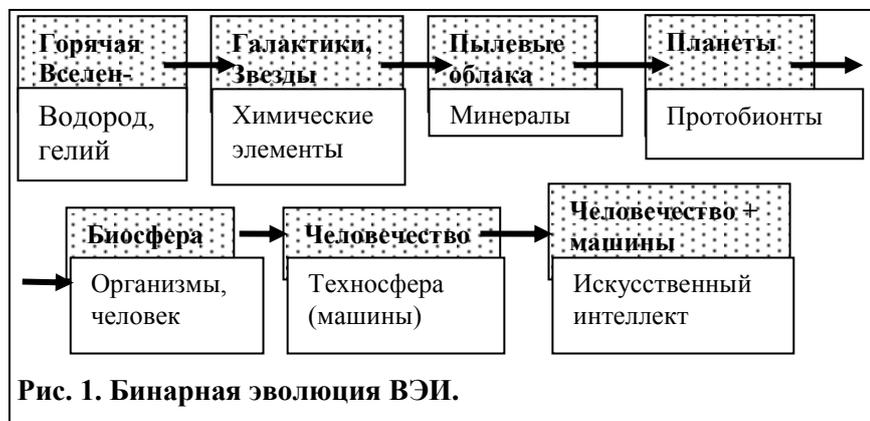


Рис. 1. Бинарная эволюция ВЭИ.

синтезируют элементы (водород, молекулы, минералы, организмы, человек, механизмы и др.), а из элементов образуются макросистемы.

Эволюция вещества сопровождается эволюцией энергии (движение материи). Вселенная становится неоднородной по концентрации кинетической энергии. Каждый очередной шаг эволюции протекает при более низкой температуре. Сосуществуют холодные объекты (планеты, астероиды, космическая пыль) и зоны с температурой в сотни миллионов градусов (звёзды, светила). В «горячих» зонах образуются ядра, атомы, химические элементы. В «холодных» зонах из атомов синтезируются разнообразные молекулы, возникают их агрегаты (минералы), белки и клетки живого вещества. Последовательность образования представлена на рис. 1.

Агрегаты удерживаются от распада электрическими и гравитационными силами. Одновременно с укрупнением агрегатов (атомы, молекулы, клетки), внутренние связи становятся длиннее, энергия связей уменьшается, минимизируется диссипация энергии, возрастает роль информационной составляющей [3].

В борьбе за энергию живое вещество приобрело способность «отнимать» её у соседей. Добыча энергии и вещества потребовала повышения поисковой активности и рационализации этого процесса посредством управления, имеющего информационную природу. Управление присутствует во всех процессах, протекающих во Вселенной, но его влияние возрастает в биологических системах, т. к. позволяет активно искать ресурсы.

Эволюция атрибутивной информации выглядит как уменьшение количества микронеднородностей и возрастание доли макронеднородностей. Информация в организациях проявляется в виде структуры вещества, гетерогенности элементов, асимметрии связей, системной памяти и др. [1-3]. Поскольку новые организации являются агрегатами элементов — предшественников, то структурная память прошлого включается в структурную память будущего. **Объём системной памяти Вселенной постоянно возрастает и определяет вектор развития [3].** Такова модель ВЭИ — эволюции.

Приведенная схема развития Вселенной позволяет увидеть инвариантные законы развития микромира, макромира, биосферы, человеческого общества и техносферы.

Очевидно, локомотивом эволюции является описанный выше процесс расширения Вселенной. Образование агрегатов вещества с температурой и плотностью превышающими средние величины для Вселенной, является попыткой сохранить память о прошлом, сохранить высокую плотность и температуру хотя бы в ограниченном объеме вновь возникающего вещества [3]. Стремление организаций «сопротивляться» внешним воздействиям для сохранения гомеостаза известно в физике как принцип Ле — Шателье, закон Ленца, закон инерции и др. А в живом веществе адаптивность стала основой выживания. Итак, **консерватизм, стремление сохранить неизменное состояние является инвариантом.** Переходы в новое состояние (эволюция, прогресс) является вынужденной адаптацией к новым условиям.

Дополняя сказанное, можно отметить, что организованности, возникшие на самых ранних этапах эволюции, более консервативны. Пока что самым долгожителем во Вселенной считается протон. Теоретическое время его «жизни» 10^{32} лет и никто еще не сумел зарегистрировать его самораспад. Атом «прочнее» и долговечнее молекулы. Полимерная молекула чаще подвергается деструкции, чем мономерная молекула. Очень крупные образования (планеты, звезды) хотя и существуют миллиарды лет, но их существование явно неравновесное. Звезда это не состояние, а процесс (изменяются яркость, размеры, светимость, спектральные характеристики). Эта особенность имеет место и в биосфере Земли. Как видно, восхождение по эволюционной лестнице никак не сопровождается ростом стабильности.

На каждом этапе расширения материального субстрата возникают агрегаты вещества, способные функционировать в новых условиях. Высокая устойчивость «древних» организованностей объясняется тем, что нуклоны и атомы возникли при высокой температуре, следовательно, энергия внутренних связей высокая. Поэтому в зонах с пониженной температурой разрушить их целостность невозможно. Природа радиоактивного распада ещё не выяснена, но отбор атомов на устойчивость оставил нам 98 элементов, а остальные уже распались или продолжают распадаться (радиоактивность).

Молекулы образуются в зонах с пониженной температурой, энергия их внутренних связей существенно ниже, чем у атомов, поэтому при повышении температуры молекулы могут распадаться.

Процессы деструкции более типичны для верхних, сложных уровней организации Мира. Камень распадается до уровня песчинок и групп молекул (которые не разрушаются). Лед деградирует до жидкости, но молекулы H_2O остаются целыми. Живые клетки разлагаются до молекул и их блоков. Обычно уровень атомов и некоторых молекул в условиях Земли остается вне разрушения.

Живое вещество настолько непрочное, что для существования требуется постоянная регенерация элементов и связей. Живое работает против сил разрушения, и это позволяет эффективно выживать. Клетка — это объект огромной сложности, состоящий из очень нестабильных элементов, но процессы ее регенерации очень эффективны. Именно такой, непрочный, изменчивый материал оказался наиболее пригодным для эволюции. Непрочность, мобильность, плюс управление (регенерация) обеспечивают гомеостаз и эволюцию живой материи.

Необратимость эволюции определяется монотонным расширением и понижением тем-

пературы Вселенной. Агрегаты вещества более устойчивы при низкой плотности энергии, поэтому эволюция осуществляется как интеграция вещества. Процессы деструкции, распада являются лишь средством отбраковки неудачных конструкций и средством создания нового строительного материала для следующих попыток интеграции. Сформулированные Дарвиным условия протекания эволюции живых систем: изменчивость, наследственность, естественный отбор справедливы на всех этапах эволюции Вселенной. Природа творит все в избытке, но длительно сохраняются только устойчивые образования.

Этот инвариант имеет место и в социальных организациях. Человечество из Африки распространилось по всей планете, создав множество рас и народов, разнообразие которых уменьшается в результате вымирания, истребления, интеграции. Множество древних человеческих племен слились в крупные государства. Исчезают древние языки. Исчезнувших языков больше, чем появившихся. Наблюдается четкая тенденция к интеграции человечества в единый, организованный социум. Развитие техносферы также следует этой закономерности [3]. Итак, волны эволюции вначале множат разнообразие, затем естественный отбор выбраковывает неудачные «конструкции».

Новые организмовности возникают как комбинации предшествующих. Согласно современным представлениям при расширении Вселенной из вакуума «родились» элементарные частицы материи (кварки, лептоны). Кварки, группируясь по три, образовали протоны и нейтроны. Протоны и нейтроны, объединясь сформировали ядра атомов. Сочетание ядер и электронов породило атомы. Комбинации атомов создали миллионы типов молекул. Миллиарды молекул объединились в минералы, горные породы и в живые клетки. Клетки объединились в колонии, колонии «срослись» в организмы. Организмы интегрировались в биоценозы, а биоценозы — в биосферу [6]. Человечество является частью биосферы.

Атомы — древнейшие структуры существуют в каждом из нас. Кровообращение, нервная система, мозг, появившись, не исчезли, а продолжали победоносно восходить по лестнице эволюции. Хвост приматов исчез из фенотипа человека, но храниться в генотипе [7]. Эти примеры иллюстрируют расширение системной памяти Вселенной.

Эволюция и все процессы являются цепью событий. Например, чтобы объединиться, молекулы А и В должны найти друг друга, сблизиться, развернуться в «удобные» положения, обменяться электронами (объединиться). Последовательные стадии роста приводят к образованию кристаллов, формированию живых организмов, к образованию звезд, планет, галактик. Биоценозы также образуются путем последовательной смены ряда состояний. Этот процесс в растительном мире называется сукцессией [8]. Например, на песке вначале вырастает трава. Траву заменяют кустарники, за кустарником следуют деревья определенных пород и все заканчивается дубравой или кедровником. Здесь сменяющиеся лидеры (доминант) осуществляют цепь событий, подготавливают условия для развития новой формы жизни.

Нечто аналогичное можно увидеть и в онтогенезе организма. Развитие эмбриона — это своеобразная «сукцессия» клеток. В начале закладываются нервные клетки (мозг), которые ведут за собой процесс развития организма [9].

Цефализация биосферы — это перманентная смена животных, каждый раз все более «разумных» [11]. Человеческая история — это цепь сменяющихся друг друга цивилизаций [10]. Развитие техносферы, следуя этой закономерности, является рядом технологий, конструкций [5].

В ходе эволюции разнообразие вещества и организаций нелинейно возрастает, поскольку эволюция осуществляется комбинированием множества структурных блоков. Например, для синтеза 114 типов атомных ядер достаточно комбинаций из двух типов нуклонов (протонов и нейтронов). Для образования 300 тыс. видов неорганических молекул и более 10 млн. видов органических молекул достаточно всего 100 разных атомов [10]. Двухсот типов клеток достаточно для возникновения миллиардов видов живых существ.

Нелинейность этого процесса заключается в следующем. В начале жизненного цикла новое явление незаметно зарождается в недрах старого. Его замечают, когда оно бурно растет и его становится много. На стадии зрелости наступает период стабилизации и спустя какое-то время — распад (умирание). Именно так Л. Гумилев описывал **жизненный цикл этносов** [14].

Эволюционные переходы, как правило, нелинейные. Любой процесс начинается

медленно, незаметно, затем наступает период резкого ускорения темпов изменения, завершающийся замедлением и остановкой. Каждая организация совершает свой жизненный цикл (ЖЦ). За примерами обратимся к начальному периоду эволюции нашей Вселенной, когда всего за 300 секунд сформировался микромир, возникли атомы водорода и гелия и их количество почти не изменяется уже десятки миллиардов лет.

Пылевые «туманности» вначале медленно сжимались гравитационными силами в шары. Далее процесс лавинообразно развивался до тех пор, пока не возникли плотные, газовые сферы (солнца). В итоге сжатие было остановлено силами внутреннего давления. Равновесие гравитации и давления сохраняет звезду от разрушения несколько миллиардов лет.

Вначале эволюция живого на Земле шла медленно. Биосфера, состоящая из простейших и одноклеточных, существовала около 1,5 млрд. лет. Жизнь как бы «протаптывала» себе дорогу, изменяя окружающую среду, делая ее более благоприятной. Создавался озоновый экран в атмосфере, защищающий жизнь от убийственного солнечного излучения. Темп образования новых более совершенных организмов ускорялся в следующей последовательности [12]:

Архитархи (700 млн.) — рыбы (500 млн.) — сухопутные позвоночные (350 млн.) — рептилии (320 млн.) — млекопитающие (220 млн.) — птицы (140 млн.) — приматы (10–20 млн.) — человек (6–1 млн.).

Как видно для образования нового вида требовались уже не миллиарды лет, а сотни и даже десятки миллионов. Это ускорение эволюции произвело огромное разнообразие видов живых существ, соизмеримое с числом видов молекул. Еще быстрее смена видов происходила в семействе гоминид. Можно предположить, что биосфера заканчивает стадию роста и переходит в стадию снижения разнообразия и замедления развития, а человек способствует этому процессу.

Рост численности людей также происходит по аналогичной зависимости [13]. Человечество, появившись на Земле в небольших количествах (100–300 тыс. особей 200 тыс. лет тому назад), в двадцатом веке резко увеличило численность до 6 млрд. человек, которая стабилизируется к середине двадцать первого века, что означает завершение развития популяции. Развитие техносферы находится в стадии бурного роста и пока стагнация не наблюдается.

Всякая организованность вначале существует за счёт самоорганизации. По мере «взросления» она дифференцируется и в ней проявляется управляющая (доминантная) надсистема. Например, в ходе эволюции некоторые симбиотические колонии клеток «срослись» в организмы (в каждом организме есть органы-доминанты). По мнению Реймерса, в биосферах доминируют животные, которые разнообразнее всех и сложнее [8]. В биосфере доминантом стал человек, который ставит перед собой задачу управления биосферой, пытаясь осуществлять с ней коэволюцию.

Все системы можно разделить на две группы: самоорганизующиеся и управляемые. И самоорганизующиеся и управляемые системы преследуют одинаковую цель — сохранить устойчивость. Управляемые системы, в отличие от самоорганизующихся, имеют подсистемы, организующие движение к некоей цели.

Каждый более сложный уровень организации все в большей степени подчиняет своему влиянию окружающую среду. **Верхние уровни приспособливают низшие к своим потребностям (коэволюция).** В. И. Вернадский обратил внимание на активное преобразование поверхности Земли живым веществом. Простейшие организмы сконцентрировали залежи минерального сырья. Морские организмы создали горы известняка, мрамора. Взаимодействие живого и неживого образовало почву. Без живого косное вещество осталось бы косным навсегда.

Структуры, которые объединяются в более сложные организации, ускоряют свой темп развития. Управление, заменяя случайность предпочтительным выбором, формирует коридор развития. Человечество ограничивая разнообразие природы, само организует ход истории.

Сложившаяся картина эволюции приводит к мысли, что **новый порядок возникает не из хаоса, а из предшествующего порядка, который считается хаосом только по причине сложности понимания.** Каждый предшествующий этап эволюции детерминирован законами природы, правилами, запретами. В квантовом микромире «работают» законы сохранения, запрещающие те или иные взаимодействия. Эта «невидимая рука» в качестве системной памяти создаёт вектор эволюции. Никакими случайными движениями слепой человека не окрыл бы

замок, если бы не существовала комплиментарность ключа и замка. **Эволюция детерминирована информационной матрицей, которая является атрибутом первовещества, мирового субстрата** [3,4].

В дополнение сказанному следует добавить следующее. Принято считать, что расширение Вселенной происходит в результате разбегания галактик. Сведений о расширении атомов, молекул минералов, планет не имеется. Если расширяется вакуум (материальный субстрат), то должны изменяться его физические свойства. Поэтому представление о существовании мировых констант вызывает сомнения, так как константы в той или иной степени зависят от скорости света. Скорость распространения всех известных волн зависит от физических свойств среды (например, плотности и упругости). Если отстаивать константность скорости света, то следует допустить, что расширяющийся физический вакуум не изменяет своих физических свойств. Доказательство приведенных вопросов не является целью настоящей статьи (подробнее смотри [5]). Эти рассуждения приводятся для инициирования сомнений в незыблемости «стандартной модели» мироздания.

Выявленные инварианты позволяют предсказывать следующие перемены.

- Биосфера и человеческая популяция завершили своё развитие. Неизменное состояние биосферы долго сохранять невозможно. Численность человеческой популяции будет снижаться.
- Политическая и социальная сферы человечества находятся в стагнации, ожидается **объединение всего человечества в управляемую организацию**. Человечество должно быть разнообразным, специализированным и интегрированным в единую экономическую систему, где наиболее эффективно сочетаются рыночные отношения и государственное регулирование.
- В человеческом социуме передовые страны должны ускорять эволюцию отстающих, иначе возникнет системная несовместимость.
- Техносфера не проявляет признаков старения и постепенно узурпирует функции человеческого тела, претендуя на роль заменителя интеллекта. Техногенный разум, порождённый человечеством, продолжит эволюцию.

Л и т е р а т у р а :

1. *Попов В. П., Крайнюченко И. В.* Глобальный эволюционизм и синергетика ноосферы. — Ростов-на-Дону: СКНЦВШ, 2003. — holism.narod.ru.
2. *Попов В. П.* Инварианты нелинейного мира. — Пятигорск: Технологический университет, 2005. — holism.narod.ru.
3. *Попов В. П.* Организация. Тектология XXI. — Пятигорск: Технологический университет, 2006. — holism.narod.ru.
4. *Попов В. П., Крайнюченко И. В.* Психосфера. — Пятигорск: РИА-КМВ, 2008.
5. *Попов В. П., Крайнюченко И. В.* Альтернативное мировоззрение. — Пятигорск: ИНЭУ, 2005. — holism.narod.ru.
6. *Шустров В. Г.* Эпистеме Мира. — Н. Новгород: Деколь, 1993.
7. *Медников Б. М.* Дарвинизм в XX веке. — М.: Сов. Россия, 1975.
8. *Реймерс Н. Ф.* Экология. — М.: Россия молодая, 1994.
9. *Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж.* Молекулярная биология клетки. Т.1. — М.: Мир, 1986.
10. *Клягин Н. В.* Происхождение цивилизации (социально-философский аспект). — М.: Знание, 1996.
11. *Тейяр де Шарден П.* Феномен человека. — М.: Наука, 1987.
12. *Стенли С. М.* Массовые вымирания в океане // В мире науки. — 1984. — №8. — С. 26.
13. *Капица С. П.* Рост населения Земли и его математическая модель. // Наука и жизнь. — 1998. — № 3.
14. *Гумилёв Л. Н.* Этносфера. История людей и история природы. — М.: Знание, 1993.

Статья поступила в редакцию 20.12.2010 г.

Popov V. P., Krajniuchenko I. V. **Invariants of the Universe's development**

There are analysed and described the stages of the Universe evolution, and features of its development. Stages of evolution of biosphere, including mankind development, are in detail discussed. The approach to construction of models of the future is offered.

Keywords: the Universe's evolution, self-organising, biosphere, mankind, development.