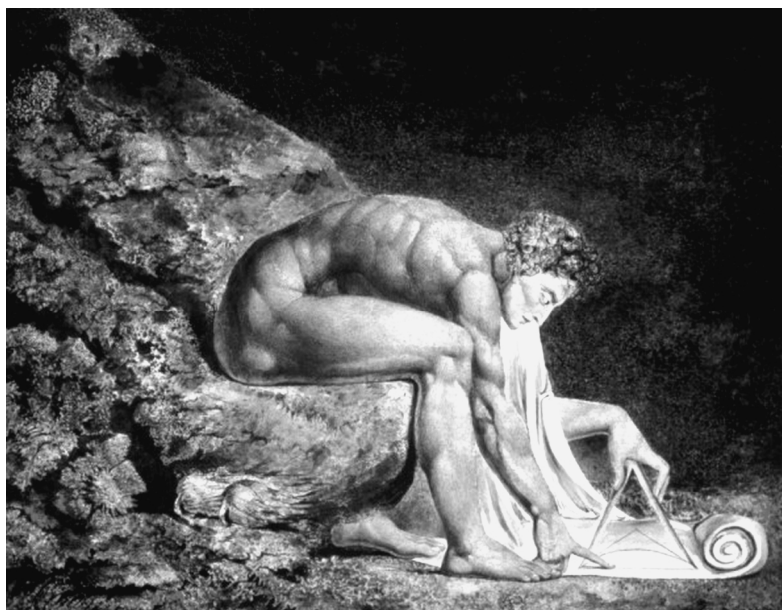


ТЕОРИИ, КОНЦЕПЦИИ, ПАРАДИГМЫ



Ньютон. Художник Уильям Блейк. 1795.

УДК 902.699:903:930.85

Гринченко С.Н.*,
Щапова Ю.Л.**



С.Н. Гринченко



Ю.Л. Щапова

«Доархеологическая» геохронология и «золотое сечение»

*Гринченко Сергей Николаевич, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник Института проблем информатики РАН, вице-президент Биокосмологической ассоциации от Европейской части России

E-mail: sgrin@me.com

**Щапова Юлия Леонидовна, доктор исторических наук, профессор, профессор кафедры археологии исторического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, заслуженный профессор МГУ

E-mail: y_scharov@mail.ru

С позиций числовой модели хронологии и периодизации археологической эпохи, использующей обратный ряд Фибоначчи и ряд со знаменателем «единица, делённая на "е" в степени "е"», установлено, что биосоциальную предысторию археологической эпохи следует отсчитывать с ~428 млн. лет назад, т.е. с начала цефализации позвоночных. Установлено, что адекватное описание хроностратиграфических характеристик процесса развития жизни на Земле различными вариантами ряда Фибоначчи (дополненного временными размерностями как тысячелетий, так и миллионелетий) позволяет выявить основной признак такого процесса: его организацию по закону **«золотого сечения»**. Это позволяет сделать вывод о **гармоничном** ходе биологического и биосоциального развития, определяемом фундаментальными законами Мироздания. Ряд Фибоначчи (как конкретная дискретная реализация процесса «золотого сечения») выступает в качестве универсального инструментария и наглядной демонстрации этого явления.

Ключевые слова: пространство, время, археологическая эпоха, археологическая субэпоха, периодизация, хронология, числовое моделирование, ряд Фибоначчи, информатико-кибернетическая модель, «Фибоначчиева» модель археологической эпохи, самоуправляющаяся система Человечества, биосоциальная предыстория археологической эпохи, биологические таксоны, «золотое сечение».

Используемые сокращения: АЭ – археологическая эпоха, АСЭ – археологическая субэпоха, ИКМ – информатико-

кибернетическая модель, ИТ – информационные технологии, РФиб – ряд Фибоначчи, ФМАЭ – «Фибоначчиева» модель археологической эпохи.

Изучая проблему хронологии и периодизации археологической эпохи (АЭ), Ю.Л. Шапова в своё время расширила её продолжительность вглубь времён до уровня ~6,8 млн. лет, что и нашло своё отражение в выдвинутой ею «Фибоначчиевой» модели археологической эпохи (ФМАЭ)¹.

Со временем «Фибоначчиева» модель была объединена с предложенной С.Н. Гринченко информатико-кибернетической моделью (ИКМ) Человечества как самоуправляющейся системы². Такое объединение сделало очевидным, что одно из важнейших условий развития Человечества – возникновение новых информационных технологий (ИТ) общения между людьми (и их предковыми формами³) – возникло на уровне примерно ~28,2 млн. лет. Речь идёт о начале формирования знаковой системы, фиксируемой в памяти коммуникантов и реализуемой посредством сигнальных поз и неартикулируемых звуков. Этот факт позволил нам ввести понятие «предыстории АЭ», которую целесообразно проследить, начиная именно с этой ориентировочной даты⁴.

Представления о *Homoioidea* как субъектах такого «предысторического» процесса основаны на научных реконструкциях и мысленных экспериментах, особенно это касается представлений об их социализации и поведении. Признание биологических начал доминантами того и другого делало естественным признание и факта возникновения социальных структур и поведения субъектов как археологической, так и «пред-археологической» эпох, из предшествующих им биосоциальных структур и поведения. Вместе с тем, логично полагать, что изначально весьма слабая степень проявления «протосоциальных» свойств естественно нарастала в ходе исторического процесса.

Об этом много писал нобелевский лауреат К. Лоренц (1903–1989), создавший этиологию – науку, которая оказала сильное воздействие на самопонимание человека. К. Лоренц открыл способы, позволяющие восстановить эволюционную историю поведения животных и человека как биологического существа. Мы имеем в виду, что «нами руководят те же инстинкты, какие управляли нашими дочеловеческими предками»⁵. Правила и нормы, равно как и вся социализация мира животных, были непростыми. В дополнение к общеизвестным брачным играм, заботе о потомстве и охране территории, они включали в себя, во-первых, всю врожденную компоненту, во-вторых, собственный опыт особи, в-третьих, результаты обучения и «неписанные правила» сообщества, такие, как забота о слабых, уважение авторитета старших, следование высокоранговым образцам, соблюдение принятых норм, привычек, традиций, исполнение церемоний и ритуалов. Более того, в мире животных существовало некое подобие «коллегии старейших», «суда чести» и т.д. Таким образом, *homo Habilis* к моменту своего обособления обладал необходимым потенциалом и огромным опытом общения и взаимодействия на базе ИТ сигнальных поз/звуков. Это является основой запуска механизмов возникновения и совершенствования новых ИТ – мимики/жестов, речи/языка и т.д. – в дальнейшем.

Возникают естественные вопросы: что происходило до момента условного начала «предыстории АЭ» около ~28,2 млн. лет назад? Можно ли это установить, опираясь на предложенные нами числовые модели? Ответ на эти вопросы в общем схематичном виде даёт ИКМ, а в более развёрнутом и детализированном виде – объединённая числовая ФМАЭ-ИКМ, расширенная на новое информационное поле⁶.

1. Ретроспектива АЭ с позиции ИКМ

Согласно ИКМ, расчётная последовательность⁷ моментов появления новых ИТ ранее начала (в диапазоне вероятных значений ~29,08–28,23–27,39 млн. лет) «пред-истории» АЭ даёт следующий – вглубь времён! – диапазон таких значений ~440,68–427,85–415,02 млн. лет, который оказалось вполне естественным связать с моментом начала цефализации⁸ позвоночных животных (относящемуся к третьему периоду палеозоя – силуру, т.е. к отрезку времени, эмпирически определённому как 443,4–419,2 млн. лет⁹).

¹ Напомним: ряд Фибоначчи (РФиб) – последовательность: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, ... , соотношение смежных членов которой стремится к «золотому сечению» ϕ (т.е. с ростом номера члена ряда – к $\phi_1 = 1,618034\dots$, а с его уменьшением – к $\phi_2 = 0,618034\dots$) (Шапова Ю.Л. Археологическая эпоха: хронология, периодизация, теория, модель. М.: КомКнига, 2005. 192 с.).

² Гринченко С.Н. Метаэволюция (систем неживой, живой и социально-технологической природы). М.: ИПИРАН, 2007. 456 с.

³ Лоренц К. Агрессия (так называемое «зло»). М.: Прогресс, Универс, 1994. 272 с.

⁴ Гринченко С.Н., Шапова Ю.Л. Информационные технологии в истории Человечества. М.: Новые технологии, 2013. 32 с.

⁵ Лоренц К. Указ. соч. С. 107.

⁶ Гринченко С.Н., Шапова Ю.Л. Пространство и время в археологии. Часть 1. Хронология и периодизация археологической эпохи // Пространство и Время. 2013. № 2. С. 72–81; Часть 2. Разветвления в модели периодизации археологической эпохи // Там же. 2013. № 3. С. 54–65; Часть 3. О метрике базисной пространственной структуры Человечества в археологическую эпоху // Там же. 2014. № 1. С. 78–89; Часть 4. Доминанты деятельности субъектов в структуре археологических субэпох // Там же. 2014. № 3. С. 144–156.

⁷ Имеется в виду числовой ряд со знаменателем $e^e = 15,15426\dots$, впервые полученный А.В. Жирмунским и В.И. Кузьминым (Критические уровни в процессах развития биологических систем. М.: Наука, 1982. 179 с.) при моделировании биологических систем (подробнее см.: Гринченко С.Н., Шапова Ю.Л. Пространство и время в археологии. Часть 1...).

⁸ «Цефализация (от греч. κεφαλή – голова), филогенетический процесс обособления головы у билатерально-симметричных животных и включение в её состав органов, расположенных у предков в др. частях тела. Цефализация обусловлена с тем, что передний конец тела, несущий ротовое отверстие и органы захватывания пищи (челюсти и др.), первым вступает в контакт с новыми объектами среды. Поэтому в нём концентрируются органы чувств, а также передние отделы ЦНС, регулирующие функционирование этих органов и составляющие головной мозг. Для защиты указанных органов у позвоночных животных развился череп, функции которого у беспозвоночных выполняют твёрдые наружные покровы. Иногда под цефализацией понимают также увеличение отношения массы головного мозга к массе тела животного. Степень цефализации (относительная масса мозга) позвоночных наиболее высока у птиц, из млекопитающих – у китообразных и приматов, особенно у человека» (Биология. Большой энциклопедический словарь. М.: Большая Российская энциклопедия, 1999. С. 702).

⁹ International Commission on Stratigraphy. *International Chronostratigraphic Chart 1* (2013). PDF-file. <<http://www.stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2013-01.pdf>>.

Конечно, цефализация, т.е. появление головного мозга как такового, ещё не есть появление новой ИТ – головной мозг можно рассматривать лишь как *субстрат*, на котором в дальнейшем и будут реализовываться новые «собственно» ИТ. А именно, субстрат реализации *внутренней памяти* субъекта, с помощью которой в дальнейшем и будут зафиксированы знаковые системы: полностью для ИТ сигнальных поз и звуков, ИТ мимики, жестов и комбинаций интонированных звуков, ИТ артикулируемой устной речи и абстрактного языка, и в необходимом объёме – для ИТ, фиксируемых на внешних (по отношению к человеку-субъекту-коммуниканту) материальных носителях – ИТ письменности, ИТ тиражирования информации (книгопечатания), компьютерной ИТ, сетевой ИТ и т.д. Недаром практически одновременно с началом цефализации – около 440 млн. лет назад – началось «формирование первых наземных сообществ»¹.

В ходе дальнейшего (после начала цефализации) эволюционного развития в составе головного мозга возникает кора: древняя (палеокортекс занимает около 0,6%), старая (архикортекс – 2,2%), новая (неокортекс – 95,6%) и межучастная (переходная структура – 1,6%) кора². При этом «появление кортикальных зачатков переднего мозга... изменило ход неврологической истории позвоночных... Ассоциативные функции постепенно полностью перешли к переднему мозгу, что привело к появлению млекопитающих»^{3,4}. Эти соображения позволили нам сделать вывод о том, что прогнозируемый (в рамках ИКМ, ретроспективно) диапазон временных значений ~148,1–140,1–132,1 млн. лет, соответствующий пику скорости развития процесса цефализации, совпадает с революционным повышением роли неокортекса высших позвоночных.

Продолжая, согласно ИКМ, расчётную последовательность моментов появления новых ИТ далее «вглубь миллионов лет», получаем следующий диапазон значений: ~6,67825–6,48376–6,28923 млрд. лет. То есть примерно за 1,9 млрд. лет до момента начала формирования самой планеты Земля. Поскольку космическая «пред-жизнь» как таковая имеет пока гипотетический характер, на настоящем этапе развития науки затруднительно сформулировать основания для «привязки» к какому-то космическому «пред-биологическому» процессу некоей прото-ИТ.

Тем более это справедливо для следующего – вглубь времён! – диапазона расчётных значений ~101,204–98,257–95,309 млрд. лет. То есть временного момента примерно за 84,5 млрд. лет до момента начала формирования Мегалактики после Большого взрыва. Крайняя ограниченность и фрагментарность современных научных знаний как о последнем, так и, тем более, – о процессах, ему предшествующих, снимает вопрос о сколько-нибудь обоснованной трактовке подобного продолжения расчётной последовательности моментов появления гипотетических ИТ далее «вглубь миллиардов лет». Следовательно, нужно выявить иные причины инициации первичного процесса формирования на Земле некоей прото-ИТ.

Для этого достаточно вспомнить, что, с позиций ИКМ, моменты появления новых ИТ – в ходе метаэволюционного развития Человечества как иерархической самоуправляющейся системы – определяются возникновением новых её подсистем, с увеличивающимся числом ярусов в иерархии: 1, 3, 5, 7 и т.д. (рис. 1). При этом иерархия уровня многоклеточного организма с единственным ярусом (т.е. иерархия зарождающаяся, изначальная) возникает, согласно ИКМ, около 428 млн. лет назад.

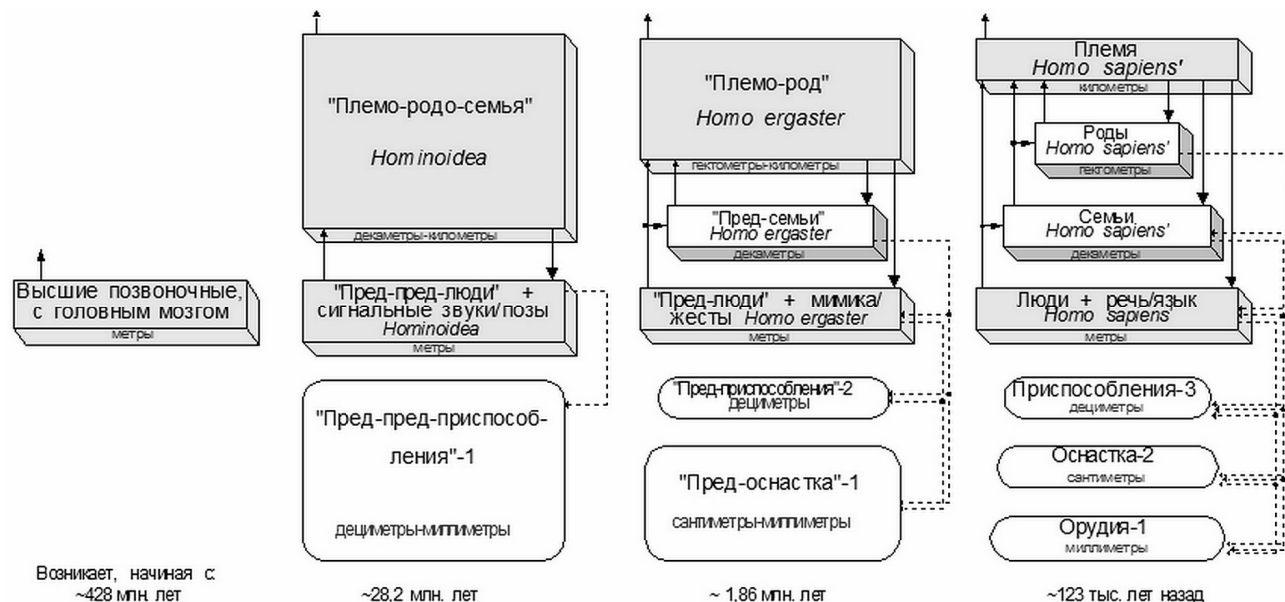


Рис. 1. Последовательность возникновения в истории Земли нескольких начальных подсистем иерархической самоуправляющейся системы Человечества.

¹ Шипунов А.Б. Общая систематика. Краткая история развития разнообразия живых организмов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.evolbiol.ru/shipunov.pdf>.

² Воронин Л.Г. Кора больших полушарий головного мозга // БСЭ, т.13. М.: Советская энциклопедия, 1973. С. 134–136.

³ Савельев С.В. Происхождение архаичного неокортекса амниот // Эволюция биосферы и биоразнообразия. К 70-летию А.Ю. Розанова. М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. С. 208–218. См. также: Савельев С.В. Указ. соч. [Электронный ресурс] // Персональный сайт доктора биологических наук С.В. Савельева. Режим доступа: <http://s-v-saveliev.ru/persona/science/233/>.

⁴ Неокортикальный зачаток стал активно развиваться только у млекопитающих (Nieuwenhuys R. *The Central Nervous System of Vertebrates*. Berlin and Heidelberg: Springer-Verlag, 1998. 1524 p.).

Имея в виду, что многоклеточные организмы как таковые возникали на Земле в интервале ~2,5–1,5 млрд. лет¹ – причём к этому последнему моменту представители их «продвинутой» группы полностью сформировали свою внутреннюю структуру (органы, ткани и т.д.), – можно констатировать, что следующего миллиарда с небольшим лет живой природе оказалось достаточно для того, чтобы подойти к этапу формирования у «продвинутых» высших позвоночных такого сложного и высокоэффективного (для организации приспособительного поведения) органа, как головной мозг.

Таким образом, исходя из ИКМ, момент времени около 428 млн. лет назад следует принять за **исходный момент доархеологического развития животных предков человека**.

Обратимся теперь к анализу использования для ретроспективного прогноза развёртывания предварительных «доархеологических» этапов развития АЭ объединённой модели ИКМ-ФМАЭ. Причём будем двигаться в идеологии модельной логики «лестницы внахлёт» Щаповой.

2. Ретроспектива биосоциальных процессов с позиции объединённой модели ИКМ-ФМАЭ

2.1. Первый шаг в прошлое

Поскольку «предысторией» АЭ мы ранее назвали археологическую субэпоху (АСЭ), которая начинается, согласно ФМАЭ, 28657 тыс. лет до н.э., то примыкающий («вглубь времён!») к ней «внахлёт» аналог АСЭ естественно назвать «пред²-историей» АЭ (рис. 2).

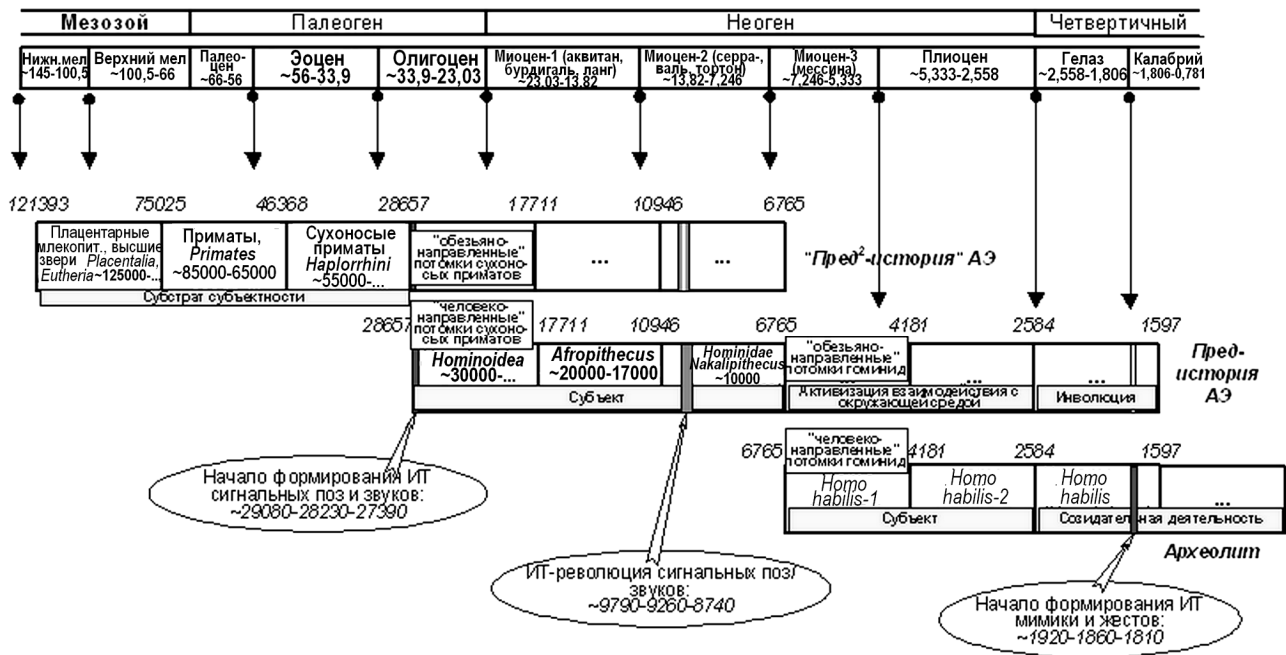


Рис. 2. «Пред²-история» АЭ на фоне её «пред-истории» и начального фрагмента археолита, и в сравнении с Международной хроностратиграфической диаграммой².

Применительно к рассматриваемой нами «связке» социального и биологического³, объединённая числовая ИКМ-ФМАЭ вводит в наше поле зрения дополнительные числа из ряда Фибоначчи в его обратном порядке: ... 5702887, 3524578, 2178309, 1346269, 832040, 514229, 317811, 196418, 121393, 75025, 46368 тыс. лет до н.э.

В «пред²-истории» АЭ последовательно формировались:

- **плацентарные млекопитающие** – в нижнем мелу – расчёт: 121393, эмпирика: ~125000,
- **приматы** – в верхнем мелу-палеоцене – расчёт: 75025, эмпирика: ~85000–65000,
- **сухоносые приматы** – в эоцене – расчёт: 46368, эмпирика: ~55000.

Далее, около расчётной даты 28657 тыс. лет до н.э., линия развития сухоносых приматов разделяется на две: «обезьяно-направленные» потомки их продолжали развиваться в рамках всё той же «пред²-истории» АЭ, а «человеко-направленные» потомки – уже в рамках собственно «предыстории» АЭ, когда последовательно начинали формироваться ранние *Hominioidea* (эмпирическая оценка около 30–25 млн. лет назад⁴), их позднейшие представители типа *Afropithecus* (около 20 млн. лет⁵) и *Hominidae* (один из первых их представителей

¹ Гринченко С.Н. Системная память живого (как основа его метаэволюции и периодической структуры). М.: ИПИРАН, Мир, 2004. 512 с.

² International Commission on Stratigraphy. *International Chronostratigraphic Chart...*

³ Напомним: «Сравнение биологической и социальной эволюции – очень объёмная и, к тому же, к сожалению, слабо разработанная тема» (Гринин Л.Е., Марков А.В., Коротаяев А.В. Макроэволюция в живой природе и обществе. М.: ЛКИ, 2008, С. 5).

⁴ «Самостоятельная эволюционная история надсемейства гоминоидов началась около 25 млн. лет назад» (Вишняцкий Л.Б. Гоминоиды [Электронный ресурс] // Антропогенез.Ру. Режим доступа: <http://antropogenez.ru/history-single/211/>).

⁵ «Афропитеки / *Afropithecus* – ископаемые гоминоиды, жившие в Африке 20–17 млн. лет назад» (Афропитеки /

Nakalipithecus появился около 10 млн. лет назад¹).

В свою очередь, около 6,765 млн. лет до н.э. происходит разделение этой линии развития гоминид на две²: человекообразные обезьяны продолжали развиваться в рамках всё той же «предыстории» АЭ, а «человеко-направленные» потомки (А.П. Деревянко и М.В. Шуньков называют их «австралопитековые»³, Ю.Л. Шапова – *Homo habilis-1*, *Homo habilis-2* и «собственно» *Homo habilis*⁴) – уже в рамках археолита. И так далее. Кстати говоря, *H. habilis*, начинающий формироваться, согласно нашим расчётам, около 2,584 млн. лет до н.э., уже может быть отнесён к подсемейству *Homininae*⁵.

Из нашего сопоставления доминант деятельности субъектов различных АСЭ следует, что первым двум периодам АСЭ археолита соответствует развитие субъектов как таковых⁶. Начиная с третьего периода, доминантой развития становится созидательная деятельность соответствующих субъектов. Там же мы показали, что первым трём периодам АСЭ предыстории соответствует развитие их субъектов как таковых, четвёртому – активизация взаимодействия с окружающей средой, и шестому – инволюция. Этот своего рода алгоритм вполне может быть экстраполирован глубже в прошлое Человечества (см. рис. 2): первые три периода «пред²-истории» логично сопоставить с развитием *субстрата субъектности*⁷. Под этим понятием мы будем подразумевать усложняющийся головной мозг как необходимую основу формирования субъектности.

Весьма интересен также и факт *соответствия* расчётных значений начал периодов «предыстории» АЭ и «пред²-истории» АЭ началам некоторых периодов, эр, систем, отделов и ярусов Международной хроностратиграфической диаграммы. Это хорошо видно на схеме (рис. 2), временные параметры которой представлены в логарифмической шкале (для обратного хода времени). Причём практически все точки хроностратиграфической диаграммы *опережают* соответствующие им расчётные точки ФМАЭ на примерно равные – именно в логарифмической шкале! – отрезки.

Интерпретация данного *соответствия* очевидна: процессы, зафиксированные хроностратиграфической диаграммой, развиваются в соответствии с «золотым сечением» (дискретным вариантом которого в пределе и является РФиБ).

Интерпретация же данного *опережения* пока не вполне ясна. Одним из вероятных его объяснений является различное определение критериев задания начал соответствующих отрезков: с позиции модельного (ФМАЭ) представления и с позиций специалистов-хроностратиграфов⁸. Но имеется и ещё одно, довольно неожиданное, объяснение этого факта, которое будет подробнее рассмотрено ниже, в разделе 3.

Несмотря на указанное опережение, которое отражает «фазу» данного «периодического» – в логарифмической шкале времени! – процесса, с достаточной долей уверенности можно предположить, что его «частота» вполне устойчива. И его «период» – величину, обратную этой «частоте» – можно легко оценить. Для этого сведём в таблицу 1 данные по эмпирически определённым длительностям соответствующих геохронологических периодов, систем и отделов (верхний мел и палеоцен здесь объединены, а миоцен разделён на три части таким образом, чтобы лучше соответствовать нашей исходной гипотезе: «Последовательность соотношений длительностей смежных (но избранных соответствующим образом) геохронологических единиц стремится к гармоничному "золотому сечению"»⁹).

Afropithecus [Электронный ресурс] // Антропогенез.Ру. Режим доступа: <http://antropogenez.ru/term/258/>.

¹ Дробышевский С.В. Отсутствие находок в Центральной и Западной Африке – проблема не антропологическая, а политическая [Электронный ресурс] // Антропогенез.Ру. Режим доступа: <http://antropogenez.ru/interview/89/>.

² Эмпирическая оценка этого события ок. 6–8 млн. лет (Хрисанфова Е.Н., Перевозчиков И.В. Антропология. М.: МГУ, 2005. С. 43).

³ Они пишут: «Время существования австралопитековых 7(6)–2,5(1,5) млн. лет назад. Они подразделяются на три основные группы: ранние, грацильные и массивные австралопитековые. Таким образом, 6–7 млн. лет назад произошло разделение от общего предка на две линии развития. Одна – человекообразные обезьяны, другая, связанная с развитием человека, – австралопитековые» (Деревянко А.П., Шуньков М.В. Сколько предков у современного человека? // В защиту науки. 2011. № 9. С. 59–65).

⁴ Шапова Ю.Л. Материальное производство в археологическую эпоху. СПб.: Алетей, 2011. С. 108–113.

⁵ «Древнейшие представители подсемейства гоминин (Homininae), в которое включается и современный человек, известны из отложений времени около 2,5 млн. лет назад» (Дробышевский С.В. Преархантропы ("Ранние Homo") // [Электронный ресурс] // Антропогенез.Ру. Режим доступа: <http://antropogenez.ru/zveno-single/59/>).

⁶ Гринченко С.Н., Шапова Ю.Л. Пространство и время в археологии. Часть 4...

⁷ «Субстрат (от позднелат. *substratum* – основа, букв. – *подстилка*), общая материальная основа явлений; совокупность относительно простых, качественно элементарных материальных образований, взаимодействие которых обуславливает свойства рассматриваемой системы или процесса» (Философский энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия. Гл. редакция: Л.Ф. Ильичёв, П.Н. Федосеев, С.М. Ковалёв, В.Г. Панов. 1983); «Субъектность [лат. *subjectum* – подлежащее] – свойство индивида быть субъектом активности» (Психологический лексикон. Энциклопедический словарь в шести томах / Ред.-сост. Л.А. Карпенко. Под общ. ред. А.В. Петровского. М.: ПЕР СЭ, 2006. 176 с. [Электронный ресурс] // Национальная энциклопедическая служба. Режим доступа: <http://vocabulary.ru/dictionary/852/page/15/>); «Субъектность конкретного индивида как целостность всех его качеств, свойств, состояний, психических процессов его сознательного и бессознательного» (Сайко Э.В. Субъект: созидатель и носитель социального. М.: Изд-во Моск. психолого-социального ин-та, Воронеж: НПО «МОДЭК», 2006. С. 34).

⁸ Здесь снова вспоминается бессмертный вопрос К. Прутков: «Где начало того конца, которым оканчивается начало?» (Козьма Прутков. Плоды раздумья. Афоризм № 78 (1854) // Прутков Козьма. Сочинения. М.: Худож. лит., 1974. С. 131).

⁹ О соотношении «гармонии / гармоничности» и «золотого сечения» см., напр.: Петухов С.В. Биомеханика, бionика и симметрия. М.: Наука, 1981. 240 с.; Шевелев И.Ш., Марутаев М.А., Шмелев И.П. Золотое сечение: три взгляда на природу гармонии. М.: Стройиздат, 1990. 349 с.; Цветков В.Д. Сердце, золотое сечение и симметрия. Пуццино: ПНЦ РАН, 1997. 170 с.; Прангишвили И.В., Иванус А.И. Системная закономерность золотого сечения, системная устойчивость и гармония // Проблемы управления. 2004. № 2. С. 2–8; Сороко Э.М. Золотые сечения, процессы самоорганизации и эволюции систем: Введение в общую теорию гармонии систем. М.: КомКнига, 2006. 264 с.; Златев Б.С. О применении закона золотого сечения к историческому процессу [Электронный ресурс] // Космическое мировоззрение – новое мышление XXI века. Материалы Международной научно-общественной конференции. 2003. Том 2. Электронная библиотека Международного Центра Релихов. Режим доступа: <http://lib.icr.su/node/1014>.

Таблица 1

Соотношения длительностей (согласно Международной хроностратиграфической диаграмме) избранного ряда смежных геохронологических единиц на интервале 145–0,781 млн. лет

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Среднее арифметическое:
А*	44,5	44,5	22,10	10,87	9,210	6,574	1,913	2,745	0,782	
Б	44,5	22,1	10,87	9,210	6,574	1,913	2,745	0,782	1,025	
В	1,0	2,014	2,033	1,180	1,401	3,436	0,697	3,510	0,763	1,782 ± 1,071

Примечание: *А – длительность первого отрезка в паре; Б – длительность второго отрезка в паре; В – соотношение этих длительностей

Получившееся в результате расчётов на интервале 145–0,781 млн. лет значение усреднённого знаменателя геометрической прогрессии $1,782 \pm 1,071$ соотносится с теоретически ожидаемым нами его точным значением – «золотым сечением» 1,618... как 1,101, что для геохронологических данных вполне приемлемо.

То есть мы можем констатировать, что последовательность длительностей геохронологических единиц, на которые специалисты-хроностратиграфы разбили указанный интервал, с минимальными обобщениями описывается рядом «золотого сечения».

2.2. Второй шаг в прошлое

Следующую «вглубь миллионолетий» «пред-историческую» АСЭ естественно назвать «пред³-историей» АЭ (рис. 3).

В ходе трёх первых «био-периодов» этой «пред³-исторической» АСЭ, «выступающих вглубь времён» за пределы последующей за ней «пред²-истории» АЭ, последовательно формировались:

- **позвоночные или черепные** – в кембрии-ордовике-силуре-девоне – расчёт: 524229, эмпирика: ~530000,
- **четвероногие** – в карбоне-перми-триасе – расчёт: 317811, эмпирика: ~350000,
- **млекопитающие** – в юре – расчёт: 196418, эмпирика: ~220000.

На схеме рис. 3 так же показано, что, согласно ИКМ, в силуре, в середине био-периода формирования позвоночных, начинается процесс их *цефализации*. На стыке юры и мела, в конце био-периода формирования млекопитающих, происходит ИТ-революция роли неокортекса у высших позвоночных. Всё это вносит *асимметрию* в развитие первых трёх био-периодов «пред³-истории» и «пред²-истории» АЭ, нарушая «предопределённость» их по ФМАЭ.

Здесь очевиден факт близкого соответствия расчётных значений начал био-периодов «пред³-истории» АЭ некоторым моментам Международной хроностратиграфической диаграммы. Это хорошо демонстрирует логарифмическая шкала времени на схеме (рис. 3).

Объединив некоторые геохронологические периоды и отделы в группы, сведём их в таблицу 2 их эмпирически определённые длительности.

Таблица 2

Соотношения длительностей «избранного» ряда смежных геохронологических единиц (согласно Международной хроностратиграфической диаграмме) на интервале 541–7,246 млн. лет

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Среднее арифметическое:
А*	182,1	157,6	56,3	44,5	44,5	22,1	10,87	9,21	6,574	
Б	157,6	56,3	44,5	44,5	22,1	10,87	9,21	6,574	2,127	
В	1,155	2,799	1,265	1,0	2,014	2,033	1,180	1,401	3,436	1,809 ± 0,841

Примечание: *А – длительность первого отрезка в паре; Б – длительность второго отрезка в паре; В – соотношение этих длительностей

Результаты расчётов на интервале 541–7,246 млн. лет дали чуть худшее значение усреднённого знаменателя геометрической прогрессии $1,809 \pm 0,841$, которое соотносится с теоретически ожидаемым нами «золотым сечением» 1,618... как 1,118. На фоне ошибок, типичных для геохронологических данных, такое отклонение также можно считать допустимым.

2.3. Третий шаг в прошлое

За исходный момент предисторического развития АЭ, как указывалось выше, следует принять начало цефализации позвоночных около 428 млн. лет. Это означает, что *в модельной логике «лестницы внахлест Шаповой» ранее этого момента новые ступени (аналоги АСЭ) возникнуть не могли*. И «далёкая биологическая история Земли» прослеживается на той же «ступеньке» этой лестницы, что и «пред³-история» АЭ (рис. 4).

В ходе начальных «био-периодов» этой далёкой биологической истории Земли, «выступающих вглубь времён» за пределы «пред³-истории» АЭ, последовательно возникали (не отменяя при этом существования предыдущих):

- **прокариоты** – в катархее-эоархее – расчётный по ИКМ интервал ~4,6–3,6 млрд. лет,
- **одноклеточные эвкариоты** – в палеоархее-мезоархее-неоархее-сидериане – расчётный по ИКМ интервал ~3,6–2,6 млрд. лет,

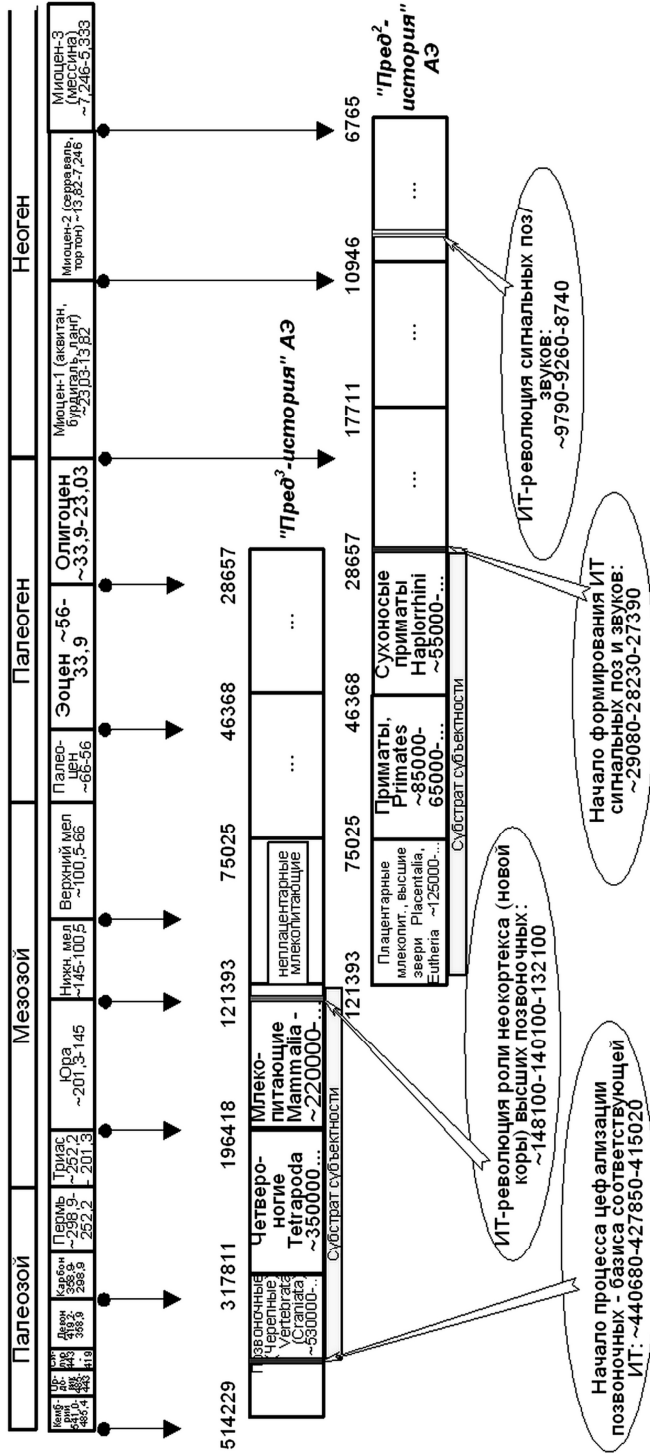


Рис. 3. «Пред³-история» АЭ на фоне её «пред²-истории» и в сравнении с Международной хроно-стратиграфической диаграммой.

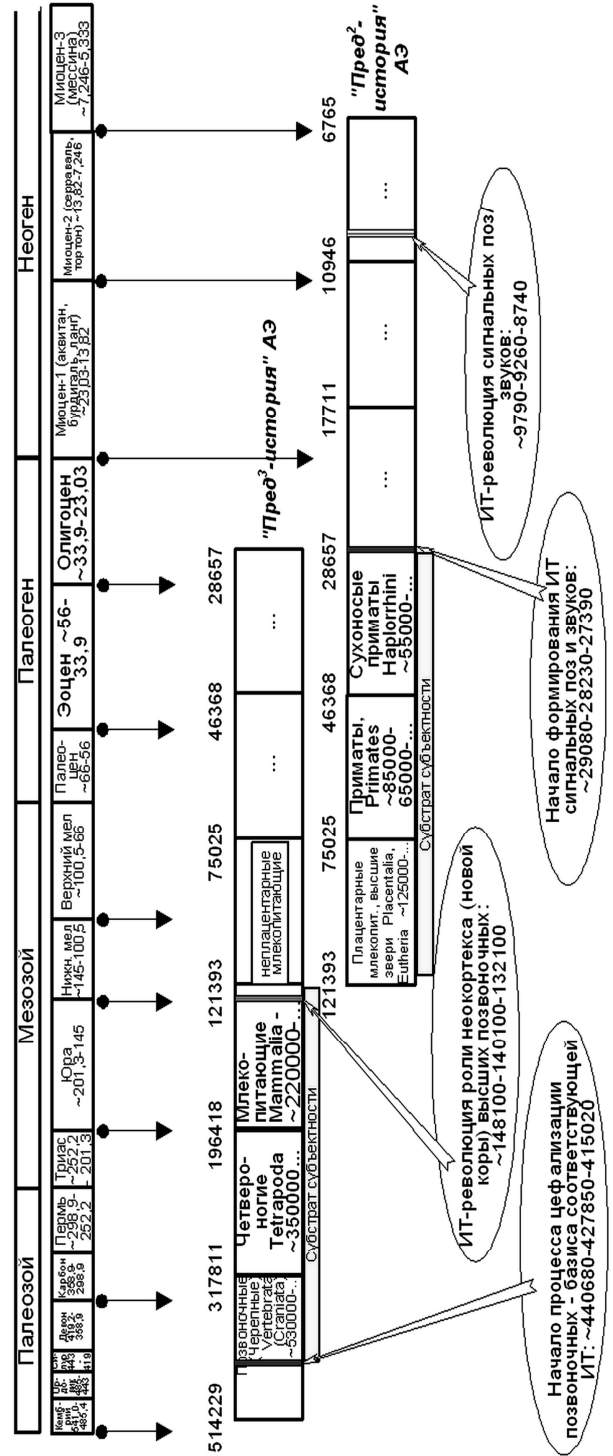


Рис. 4. Далёкая биологическая история Земли + «пред²-история» АЭ на фоне начальных био-периков её «пред¹-истории» и в сравнении с Международной хроно-стратиграфической диаграммой.

- **многоклеточные эвкарियोты** – в риациане-оросириане-статериане-калиммиане – расчётный по ИКМ интервал ~2,6–1,6 млрд. лет,
- метод **полового размножения** у последних – в эктазиане-стениане-тониане – эмпирическая оценка момента появления ~1,2–1,0 млрд. лет¹,
- **хайнаньская биота** – эмпирическая оценка ~0,84–0,74 млрд. лет²; **вендская или эдиакарская биота** – в криогении-эдиакарии – эмпирическая оценка ~0,635–0,541 млрд. лет³).

Как видно из рис. 4, длительности этих процессов достаточно хорошо (с учётом «фазового» сдвига) коррелируют с рассчитанными согласно ФМАЭ длительностями соответствующих био-периодов, а также с некоторыми выделенными моментами Международной хроностратиграфической диаграммы (в логарифмической шкале времени).

Отметим, что подчиняющийся закону «золотого сечения» избранный ряд на расширенном интервале 4600–0,781 млн. лет⁴ содержит следующие смежные геохронологические единицы:

| палеоархей-мезоархей-неоархей-сидериан Paleoarchean-Mesoarchean-Neoarchean-Siderian | риациан-оросириан-статериан-калиммиан Rhyacian-Orosirian-Statherian-Calymmian | эктазиан-стениан-тониан Ectacian-Stenian-Tonian | криогений-эдиакарий Cryogenian-Ediacaran | кембрий-ордовик-силур-девон Cambrian-Ordovician-Silurian-Devonian | карбон-пермь-триас Carboniferous-Permian-Triassic | юра Eurasian | нижний мел Lower Cretaceous | верхний мел-палеоцен Top Cretaceous-Paleocene | эоцен Eocene | олигоцен Oligocene | миоцен-1 (аквитан, бурдигаль, ланг) Miocene-1 (Aquitanian, Burdigalian, Langhian) | миоцен-2 (серраваль, тортон) Miocene-2 (Serravalian, Tortonian) | миоцен-3 (мессина) Miocene-3 (Messinian) | плиоцен Pliocene | гелаз Gelasian |.

Сведём в таблицу 3 данные по эмпирически определённым длительностям соответствующих геохронологических единиц (объединив некоторые из них в группы).

Таким образом, на всём рассмотренном нами выше историческом этапе биологического и био-социального развития Человечества (3600–1,806 млн. лет) усреднение соотношений длительностей *избранного* ряда смежных геохронологических единиц даёт наилучшее приближение к прогнозируемому нами значению («золотому сечению») с ошибкой порядка 7,4%. Это подтверждает нашу гипотезу о *гармоничном ходе* этого биосоциального развития, определяемом фундаментальными законами Мироздания⁵.

Соответствие между традиционными принципами классификации живого и модельными представлениями ИКМ-ФМАЭ приведено в приложении.

3. Ретроспектива биосоциальных процессов с позиции ФМАЭ: смена масштаба времени с «тысячелетий» на «миллионлетия»

«Скрытая гармония сильнее явной»

Гераклит

Выше, в разделе 2, мы упоминали, что практически все точки хроностратиграфической диаграммы *опережают* соответствующие им расчётные точки ФМАЭ, на примерно равные – в логарифмической шкале! – отрезки. Это относилось к рис. 2–4, на которых временная шкала РФиб была выражена в тысячелетиях (до н.э.).

Вглядевшись в ряд временных параметров хроностратиграфической диаграммы, которые выражены в миллионлетиях⁶, внимательнее, мы увидим, что этот ряд относительно РФиб – интерпретируемого также в миллионлетиях⁷! – расположен чуть иначе. От нижнего мела и ближе к нашему времени числа так используемого РФиб дают практически точное совпадение с эмпирикой (а это 10 точек ряда из 17-ти имеющихся). Что же касается остальных 7-ми точек, определяющих 6 более ранних интервалов в ряду, то для приближения к ориентиру – РФиб – последние следует переопределить, объединяя отдельные хроностратиграфические единицы в группы (агрегируя) несколько по-иному, нежели мы это делали ранее (рис. 5).

А именно: подчиняющийся закону «золотого сечения» новый **модифицированный** ряд на расширенном интервале 4000–0,781 млн. лет⁸ содержит следующие смежные геохронологические единицы:

| Архей Archean | сидериан-риациан-оросириан-статериан Siderian-Rhyacian-Orosirian-Statherian | калиммиан-эктазиан-стениан Calymmian-Ectacian-Stenian | тониан-криогений Tonian-Cryogenian | эдиакарий-кембрий-ордовик-силур-девон Ediacaran-Cambrian-Ordovician-Silurian-Devonian | карбон-пермь Carboniferous-Permian | триас-юра Triassic-Eurasian | нижний мел Lower Cretaceous | верхний мел-палеоцен Top Cretaceous-Paleocene | эоцен Eocene | олигоцен Oligocene | миоцен-1 (аквитан, бурдигаль, ланг) Miocene-1 (Aquitanian, Burdigalian, Langhian) | миоцен-2 (серраваль, тортон) Miocene-2 (Serravalian, Tortonian) | миоцен-3 (мессина) Miocene-3 (Messinian) | плиоцен Pliocene | гелаз Gelasian | (см. табл. 4).

¹ «Первые организмы, размножившиеся половым путем, относятся к стенийскому периоду мезопротерозоя (1200–1000 миллионов лет назад)» (Википедия [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Половое_размножение)

² Там же. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Хайнаньская_биота.

³ Там же. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Эдиакарская_биота.

⁴ Катархей-эоархей опускаем, т.к. его расчётное начало выходит за пределы начала актуализации жизни на Земле.

⁵ Гринченко С.Н., Шапова Ю.Л. Пространство и время в археологии. Часть 2...

⁶ International Commission on Stratigraphy. *International Chronostratigraphic Chart...*

⁷ Шапова Ю.Л. Вычислительная хронология и периодизация археологических культур русской равнины (V–XIX вв.) // Труды ГИМ. Вып. 198: Славяне и иные языки... К юбилею Натальи Германовны Недошивиной. М.: Государственный исторический музей, 2014. С. 23–33.

⁸ Катархей опускаем, т.к. его расчётное начало выходит за пределы начала актуализации жизни на Земле.

Таблица 3
Соотношения длительностей (согласно Международной хроностратиграфической диаграмме) «избранного» ряда смежных геохронологических единиц на интервале 3600–1,806 млн. лет

№	Интервалы в млн. лет															Отношение среднего к «золотому сечению»	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
A*	1300	900	550	309	182,1	157,6	56,3	44,5	44,5	22,1	10,87	9,21	6,574	1,913	2,745	Среднее арифметическое	1,738 ± 0,855
Б	900	550	309	182,1	157,6	56,3	44,5	44,5	22,1	10,87	9,21	6,574	1,913	2,745	0,782		
В	1,444	1,636	1,780	1,697	1,155	2,799	126,5	1,0	2,014	2,033	1,180	1,401	3,436	0,697	3,510	1,074	

Примечание: *А – длительность первого отрезка в паре; Б – длительность второго отрезка в паре; В – соотношение этих длительностей

Таблица 4
Сопоставление эмпирических дат на начало «модифицированного» ряда смежных геохронологических единиц (согласно Международной хроностратиграфической диаграмме) на интервале 4000–0,781 млн. лет с расчётным рядом Фибоначчи, с размерностью миллионелетий

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Хроностратиграфические единицы	Archean	Siderian-Rhyacian-Orosirian-Statherian	Calymnian-Ectasian-Stenian	Tonian-Cryogenian	Ediacaran-Cambrian-Ordovician-Silurian-Devonian	Carboniferous-Permian	Triassic-Eurassic	Lower Cretaceous	Top Cretaceous-Paleocene	Eocene	Oligocene	Miocene-1 (Aquitainian, Burdigalian, Langhian)	Miocene-2 (Serravalloian, Tortonian)	Miocene-3 (Messinian)	Gelasian	Calabrian	
Эмпирические даты начала, млн. лет	4000	2500	1600	1000	635	358,9	252,2	144	100,5	56	33,9	23,03	13,82	7,246	5,333	2,588	1,806
Соответствующие числа Фибоначчи, млн. лет	4181	2584	1597	987	610	377	233	145	89	55	34	21	13	8	5	3	2

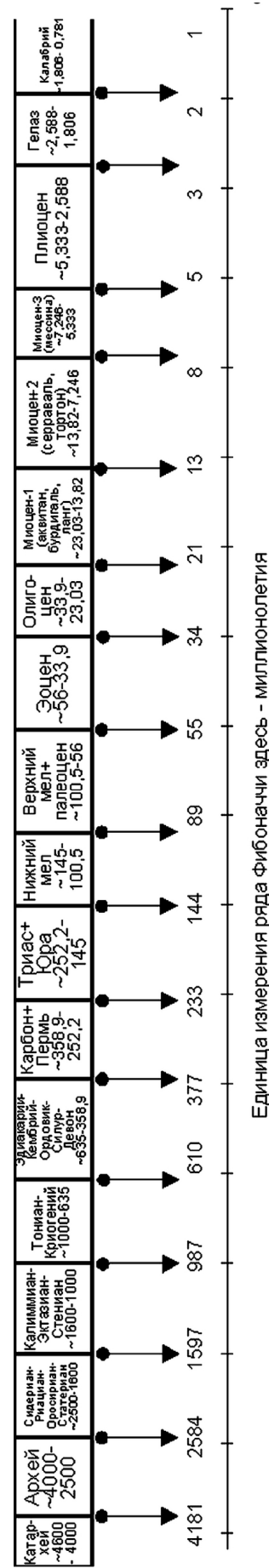


Рис. 5. Биологическая история Земли в диапазоне 4600–1 млн. лет согласно Международной хроностратиграфической диаграмме, в сравнении с логарифмической шкалой времени, выраженной в миллионелетиях.

Получившийся в результате такого объединения ряд эмпирических оценок важных хроностратиграфических событий также хорошо коррелирует с выраженным в миллионелетиях рядом Фибоначчи (см. рис. 6, где обозначенный кружками РФиб в двойном логарифмическом масштабе представляет собой биссектрису прямого угла, а обозначенные ромбами эмпирические результаты почти сливаются с расчётными).

Сопоставляя эмпирические даты границ *модифицированного* ряда смежных геохронологических единиц на указанном интервале с расчётным рядом Фибоначчи, с размерностью миллионелетий, получаем усреднённое значение соотношений длительностей таких единиц $1,760 \pm 0,862$. При этом получившееся усреднённое значение соотносится с «золотым сечением» как 1,088 – вполне удовлетворительная аппроксимация для данной области знания.

Небезынтересно, что варьирование некоторых эмпирических оценок наиболее древних дат, в частности, границ архея в пределах их существующей точности (округления до сотен миллионов лет) практически не приводит к изменению результатов такого расчёта (вариант границ архея 4200–2600 млн. лет даёт $1,766 \pm 0,861$ и 1,091). Это свидетельствует о значительной устойчивости («робастности»¹) эмпирической последовательности дат смены геохронологических единиц.

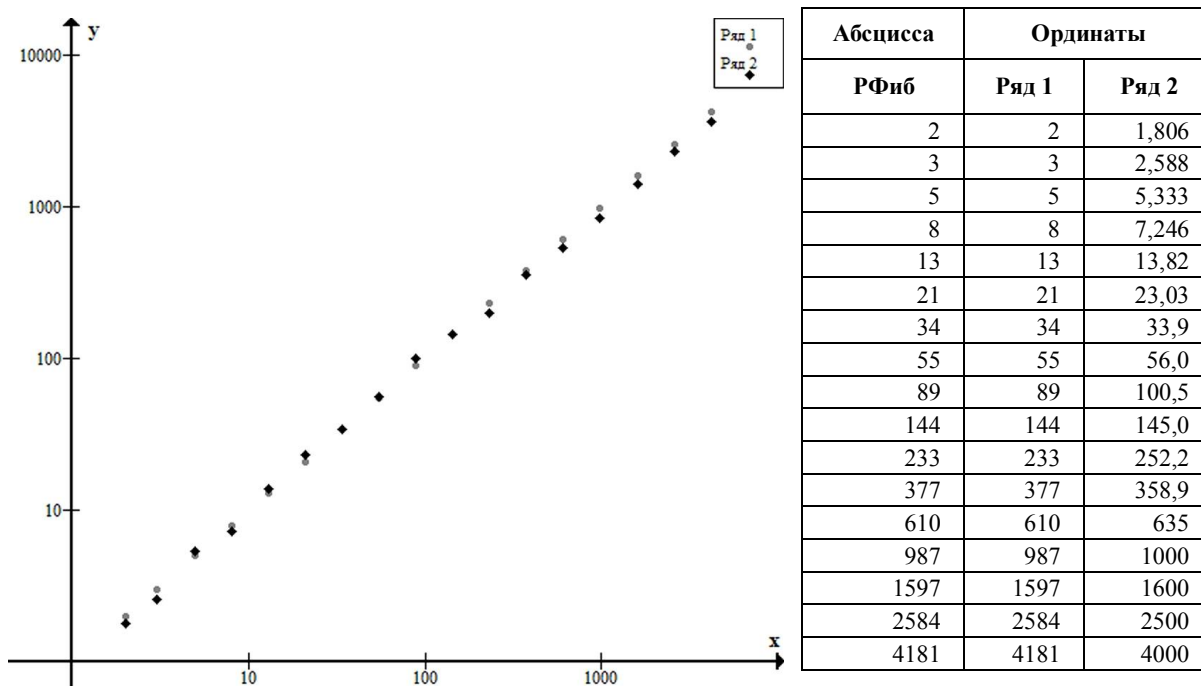


Рис. 6. Длительности избранного ряда единиц Международной хроностратиграфической диаграммы и интервалов между соответствующими числами в ряду Фибоначчи.

Как следствие, мы приходим к утверждению, что группировки некоторых геохронологических единиц в составе хронологических рядов (в частности, названных нами выше «избранным» и «модифицированным» рядами), имеют *глубокий смысл*, отражая соответствующую внутреннюю общность членов таких групп. Детали смыслов конкретных групп могут и должны быть выявлены специалистами в данной области знания.

Таким образом, адекватность описания временных характеристик процесса развития Биосферы при вариативности состава групп геохронологических единиц приводит нас к выводу: различные варианты ряда Фибоначчи (дополненного временными размерностями как тысячелетий, так и миллионелетий) позволяют выявить *основной признак геосторического процесса – его организацию во времени по принципу «золотого сечения»*.

4. Ретроспектива и перспектива с позиции ФМАЭ: тренд изменения длительностей хроностратиграфических мегаединиц

Любопытный результат даёт также расчёт соотношений длительностей смежных хроностратиграфических «мегаединиц» – зона архея и эр палео-, мезо-, неопротерозоя, палеозоя, мезозоя и кайнозоя (ценозоя) – т.е. от архея до наших дней и далее в будущее. Как легко заметить из таблицы 5, длительности этих наиболее крупных смежных мегаединиц соотносятся по «золотому сечению». Их среднее арифметическое соотношений этих длительностей равно 1,523, что соотносится с «золотым сечением» как 0,941. В отличие от вышерассмотренных *избранного* и *модифицированного* рядов геохронологических единиц, дававших отклонение от «золотого сечения» на 7,4% «с плюсом», ряд *мегаединиц* даёт отклонение от него на 6% «с минусом». Можно констатировать, что совокупность всех перечисленных оценок тяготеет именно к «золотому сечению».

¹ Робастность – *нечувствительность* к различным отклонениям и неоднородностям в выборке, связанным с теми или иными, в общем случае неизвестными, причинами (Википедия [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/Робастность>).

Таблица 5

Расчёт соотношений длительностей (согласно Международной хроностратиграфической диаграмме) геохронологических мегаединиц на интервале от 4000 млн. лет назад до гипотетических 49 млн. лет «вперёд»

Название	Архей	Палео-протерозой	Мезо-протерозой	Нео-протерозой	Палеозой	Мезозой	Кайнозой-Первый отрезок Будущего (+49)
Даты начала и финала (млн.л.)	4000–2500	2500–1600	1600–1000	1000–541	541–252,2	252,2–66	от –66 до +49 (расчётное значение)
Длительность (млн.л.)	1500	900	600	459	288,8	186,2	~115 (расчёт по «золотому сечению»)
Соотношение длительностей	–	1,6667	1,5	1,3072	1,5893	1,5510	1,618 («золотое сечение»)

В свою очередь, согласно выявленной тенденции длительность кайнозоя должна составить около 115 млн. лет. Но он начался, как известно, только 66 млн. лет назад! Следовательно, мы можем предполагать, что новая эра должна его сменить через (примерно) 49 млн. лет. Правда, есть обоснованные соображения о том, что естественный ход биологической эволюции на Земле самым кардинальным образом пресечён антропогенным воздействием Человечества на Биосферу, резко усилившимся в последние столетия¹. Ввиду этого прогноз естественного развития Биосферы на протяжении 49 миллионов будущих лет, к сожалению, теряет свою актуальность...

Продолжая ретроспективу – умножая длительность архея на коэффициент 1,618, – установим длительность катархея в 2,427 млрд. лет, из которых только около 0,6 млрд. жизнь развивалась на Земле. Следовательно, первичные её формы возникали в Космосе в предшествующие возникновению Земли ~1,8 млрд. лет.

Выводы

1. С позиций числовой модели хронологии и периодизации археологической эпохи, использующей обратный ряд Фибоначчи и ряд со знаменателем «единица, делённая на "е" в степени "е"», установлено, что биосоциальную предысторию археологической эпохи следовало бы отсчитывать с ~428 млн. лет назад, т.е. с начала цефализации позвоночных.

2. В дополнение к ранее введённому нами понятию «предыстория археологической эпохи», относящемуся к интервалу времени 28657–1597 тыс. лет до н.э. и реализованному в форме соответствующей археологической субэпохи, в настоящей публикации введены:

а) понятие «пред²-история» археологической эпохи, относящееся к интервалу времени 121393–6765 тыс. лет до н.э. и реализованное в форме шести периодов соответствующего био-аналога археологической субэпохи, когда формировались такие таксоны, как плацентарные млекопитающие, приматы и сухоносые приматы;

б) понятие «пред³-история» археологической эпохи, относящееся к интервалу времени 514229–28657 тыс. лет до н.э. и реализованное в форме шести периодов соответствующего аналога археологической субэпохи, когда формировались такие таксоны, как позвоночные или черепные, четвероногие и млекопитающие;

в) понятие «далёкая биологическая история Земли», относящееся к интервалу времени ~4,6–0,514229 млрд. лет до н.э. и реализованное в форме пяти дополнительных «био-периодов», предшествующих «пред³-истории» археологической эпохи, когда возникали такие формы проявления живого, как прокариоты, одноклеточные эвкариоты, многоклеточные эвкариоты, метод полового размножения у последних, хайнаньская/вендская (эдиакарская) биоты.

3. Установлено, что адекватная хроностратиграфия процесса развития жизни на Земле различными вариантами ряда Фибоначчи (дополненного временными размерностями как тысячелетий, так и миллионелетий) позволяет выявить основной признак такого процесса: его организацию по принципу «золотого сечения», отражающего гармонию биологического и биосоциального развития, в свою очередь, определяемую фундаментальными законами Мироздания.

Ряд Фибоначчи как конкретная дискретная реализация процесса «золотого сечения» выступает в качестве универсального инструментария и наглядной демонстрации этого явления.

4. Констатировано, что группировки некоторых геохронологических единиц в составе рядов дат (в частности, названных нами выше «избранным» и «модифицированным» рядами), имеют *глубокий смысл*, отражая соответствующую внутреннюю общность членов таких групп.

5. Как представляется, выбранная тема заставила нас расширить круг научных междисциплинарных задач и методов их решения.

6. Вышеизложенное позволяет надеяться, что пентада² «холистическое–дедуктивное–абстрактное–синтетическое–общее» научное знание выше пентады «частного–индуктивного–чувственного–аналитического–конкретного» научного знания иерархически разного уровня обобщения.

¹ Гринченко С.Н. Метаэволюция...

² Щапова Ю.Л. Мир древнего стекла // Стекло Восточной Европы. Древности, Средневековье, Новое время: изучение и реставрация. Тезисы международной конференции. М: Изд-во ИА РАН, 2011. С. 4; Щапова Ю.Л. Парадигма-пентада археологической науки // Проблемы исторического познания. М.: ИВИ РАН, 2014, С. 93–106.

**Приложение.
О принципах классификации живого**

Небезынтересно отметить, что из классического иерархического классификационного ряда живой природы – 13-ти основных таксонов, от подтипа до вида, – моменты возникновения представителей 11-ти (они выделены полужирным шрифтом) близки к началам периодов соответствующих АСЭ (или их био-аналогов), и лишь представители 2-х из них (инфратип и подкласс) не попадают в нашу схему:

1. **Подтип (лат. subphylum) Vertebrata (Craniata)–Позвоночные (Черепные).**
2. Инфратип (лат. infraphylum) *Gnathostomata* – Челюстноротые.
3. **Надкласс (лат. superclassis) Tetrapoda – Четвероногие.**
4. **Класс (лат. classis) Mammalia – Млекопитающие.**
5. Подкласс (лат. subclassis) *Theria* – Живородящие млекопитающие, настоящие звери.
6. **Инфракласс (лат. infraclassis) Eutheria, Placentalia – Плацентарные млекопитающие, высшие звери.**
7. **Отряд (лат. ordo) Primates – Приматы.**
8. **Подотряд (лат. subordo) Anthropoidea, Haplorrhini – Человекоподобные приматы, высшие приматы, антропоиды, сухоносые приматы.**
9. **Надсемейство Hominoidea, Anthropomorphae – Человекообразные обезьяны, гоминоиды, антропоиды.**
10. **Семейство (лат. familia) Hominidae – Люди, гоминиды.**
11. **Подсемейство Homininae – Собственно люди.**
12. **Род Homo – Люди.**
13. **Вид Homo sapiens – Человек разумный.**

Этот факт позволяет ввести определённую иерархичность и соподчинённость между соответствующими таксонами. Для более ранних («высших») таксонов из классификационного ряда:

- надцарства Эукариоты (Ядерные) – *Superregnum Eucaryota*,
- царства Животные – *Regnum Zoa*,
- подцарства Настоящие многоклеточные – *Subregnum Eumetazoa*,
- раздела Двусторонне-симметричные (Трёхслойные) – *Divisio Bilateria (Triblastica)*,
- клады Нейрозоа – *Cladus Nephrozoa*,
- подраздела Вторичноротые – *Subdivisio Deuterostomia*,
- надтипа Хордония – *Superphylum Chordonia*,
- типа Хордовые – *Phylum Chordata*,

надёжных временных оценок их появления в ходе развития живого на Земле найти в литературе нам не удалось.

Исходя из модельного представления ИКМ-ФМАЭ, можем предположить, что био-период формирования одноклеточных эукариот (~3,6–2,6 млрд. лет) соответствует появлению их надцарства, а био-период формирования многоклеточных эукариот (~2,6–1,6 млрд. лет) – их подцарства¹.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афропитеки / *Afropithecus* [Электронный ресурс] // Антропогенез.Ру. Режим доступа: <http://antropogenez.ru/term/258/>.
2. Биология. Большой энциклопедический словарь. М.: Большая Российская энциклопедия, 1999. 864 с.
3. Вишняцкий Л.Б. Гоминоиды [Электронный ресурс] // Антропогенез.Ру. Режим доступа: <http://antropogenez.ru/history-single/211/>.
4. Воронин Л.Г. Кора больших полушарий головного мозга // Большая Советская энциклопедия. Т. 13. М.: Советская энциклопедия, 1973. С. 134–136.
5. Гринин Л.Е., Марков А.В., Коротаев А.В. Макроэволюция в живой природе и обществе. М.: ЛКИ, 2008, 248 с.
6. Гринченко С.Н. Метаэволюция (систем неживой, живой и социально-технологической природы). М.: ИПИРАН, 2007. 456 с.
7. Гринченко С.Н. Метаэволюция (систем неживой, живой и социально-технологической природы). М.: ИПИРАН, 2007 [Электронный ресурс] // Институт проблем информатики РАН. Режим доступа: [http://www.ipiran.ru/publications/publications/grinchenko/](http://www.ipiran.ru/publications/publications/grinchenko/book_2/)
8. Гринченко С.Н. Системная память живого (как основа его метаэволюции и периодической структуры). М.: ИПИРАН, Мир, 2004. 512 с.
9. Гринченко С.Н. Системная память живого (как основа его метаэволюции и периодической структуры). М.: ИПИРАН, Мир, 2004 [Электронный ресурс] // Институт проблем информатики РАН. Режим доступа: <http://www.ipiran.ru/publications/publications/grinchenko/>
10. Гринченко С.Н., Щапова Ю.Л. Информационные технологии в истории Человечества. М.: Новые технологии, 2013. 32 с. (Приложение к журналу «Информационные технологии», № 8/2013).
11. Гринченко С.Н., Щапова Ю.Л. Пространство и время в археологии. Часть 1. Хронология и периодизация археологической эпохи // Пространство и Время. 2013. № 2. С. 72–81.

¹ Возможно, что половое размножение появилось уже у двусторонне-симметричных. Относительно же хайнаньской и вендской (эдиакарской) фауны – на сегодня, по-видимому, слишком мало данных, чтобы с уверенностью относить их к тому или иному таксону уровня подраздела, надтипа или типа...

12. Гринченко С.Н., Щапова Ю.Л. Пространство и время в археологии. Часть 2. Разветвления в модели периодизации археологической эпохи // *Пространство и Время*. 2013. № 3. С. 54–65.
13. Гринченко С.Н., Щапова Ю.Л. Пространство и время в археологии. Часть 3. О метрике базисной пространственной структуры Человечества в археологическую эпоху // *Пространство и Время*. 2014. № 1. С. 78–89.
14. Гринченко С.Н., Щапова Ю.Л. Пространство и время в археологии. Часть 4. Доминанты деятельности субъектов в структуре археологических субэпох // *Пространство и Время*. 2014. № 3 (17). С. 144–156.
15. Деревянко А.П., Шуньков М.В. Сколько предков у современного человека? // *В защиту науки*. 2011. № 9. С. 59–65.
16. Дробышевский С.В. Отсутствие находок в Центральной и Западной Африке – проблема не антропологическая, а политическая [Электронный ресурс] // *Антропогенез.Ру*. Режим доступа: <http://antropogenez.ru/interview/89/>.
17. Дробышевский С.В. Преархантропы («Фанние Номо») [Электронный ресурс] // *Антропогенез.Ру*. Режим доступа: <http://antropogenez.ru/zveno-single/59/>.
18. Жирмунский А.В., Кузьмин В.И. Критические уровни в процессах развития биологических систем. М.: Наука, 1982. 179 с.
19. Златев Б.С. О применении закона золотого сечения к историческому процессу [Электронный ресурс] // *Космическое мировоззрение – новое мышление XXI века. Материалы Международной научно-общественной конференции*. 2003. Том 2. Электронная библиотека Международного Центра Рерихов. Режим доступа: <http://lib.icr.su/node/1014>.
20. Лоренц К. Агрессия (так называемое «зло»). М.: Прогресс, Универс, 1994. 272 с.
21. Петухов С.В. Биомеханика, бионика и симметрия. М.: Наука, 1981. 240 с.
22. Половое размножение [Электронный ресурс] // *Википедия. Интернет-энциклопедия*. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Половое_размножение.
23. Прутков Козьма. Сочинения. М.: Худож. лит., 1974. 448 с.
24. Робастность [Электронный ресурс] // *Википедия. Интернет-энциклопедия*. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/Робастность>.
25. Савельев С.В. Происхождение архаичного неокортекса амниот // *Эволюция биосферы и биоразнообразия. К 70-летию А.Ю. Розанова*. М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. С. 208–218.
26. Савельев С.В. Происхождение архаичного неокортекса амниот [Электронный ресурс] // *Персональный сайт доктора биологических наук С.В. Савельева*. Режим доступа: <http://s-v-saveliev.ru/persona/science/233/>.
27. Сайко Э.В. Субъект: создатель и носитель социального. М.: Изд-во Моск. психолого-социального ин-та, Воронеж: Изд-во НПО «МОДЭК», 2006, 424 с.
28. Сороко Э.М. Золотые сечения, процессы самоорганизации и эволюции систем: Введение в общую теорию гармонии систем. М.: КомКнига, 2006, 264 с.
29. Хрисанфова Е.Н., Перевозчиков И.В. Антропология. М.: МГУ, 2002. 400 с.
30. Хайнаньская биота [Электронный ресурс] // *Википедия. Интернет-энциклопедия*. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Хайнаньская_биота.
31. Цветков В.Д. Сердце, золотое сечение и симметрия. Пушино: ПНЦ РАН, 1997. 170 с.
32. Шевелев И.Ш., Маругаев М.А., Шмелев И.П. Золотое сечение: Три взгляда на природу гармонии. М.: Стройиздат, 1990, 349 с.
33. Шипунов А.Б. Общая систематика. Краткая история развития разнообразия живых организмов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.evolbiol.ru/shipunov.pdf>.
34. Щапова Ю.Л. Археологическая эпоха: хронология, периодизация, теория, модель. М.: КомКнига, 2005. 192 с.
35. Щапова Ю.Л. Материальное производство в археологическую эпоху. СПб.: Алетейя, 2011. 244 с.
36. Щапова Ю.Л. Мир древнего стекла // *Стекло Восточной Европы. Древности, Средневековье, Новое время: изучение и реставрация*. М.: Изд-во ИА РАН, 2011. С. 4
37. Щапова Ю.Л. Вычислительная хронология и периодизация археологических культур русской равнины (V–XIX вв.) // *Славяне и иные языки... К юбилею Натальи Германовны Недошивиной* // *Труды ГИМ*. Вып. 198. М.: Государственный исторический музей, 2014, С. 23–33.
38. Щапова Ю.Л. Парадигма-пентада археологической науки // *Проблемы исторического познания*. М.: ИВИ РАН, 2014, С. 93–106.
39. Эдиакарская биота [Электронный ресурс] // *Википедия. Интернет-энциклопедия*. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Эдиакарская_биота.
40. Fensom D.S. "The Golden Section and Human Evolution." *Leonardo* 14.3 (1981): 232–233.
41. International Commission on Stratigraphy. *International Chronostratigraphic Chart*. 1 (2013). PDF-file. <<http://www.stratigraphy.org/ICSChart/ChronostratChart2013-01.pdf>>.
42. Jaklic G., Pisanski T., Randic M. "Characterization of Complex Biological systems by Matrix Invariants." *Journal of Computational Biology* 13.9 (2006): 1558–1564.
43. McShea D.W., Simpson Carl. "The Miscellaneous Transitions in Evolution." *The Major Transitions in Evolution Revisited*. Eds. K. Sterelney, and B. Calcott. Cambridge, MA: MIT Press, 2011, pp. 19–34.
44. Megason S.G., Fraser S.E. "Imaging in Systems Biology." *Cell* 130.5 (2007): 784–795.
45. Nieuwenhuys R. *The Central Nervous System of Vertebrates*. Berlin and Heidelberg: Springer-Verlag. 1998. 1524 p.

Цитирование по ГОСТ Р 7.0.11—2011:

Гринченко, С. Н., Щапова, Ю. Л. «Доархеологическая» геохронология и «золотое сечение» / С.Н. Гринченко, Ю.Л. Щапова // *Пространство и Время*. — 2014. — № 4(18). — С. 35—47. Стационарный сетевой адрес: 2226-7271prov_st4-18.2014.21