

ние критической скорости оказалось аналогичным остальным случаям, хотя сами значения получились в несколько раз меньшими.

Таблица 4.

	$l=0,5,s=1/2$	$l=0,375,s=2/3$	$l=0,25,s=1$	$l=0,25,s=1,5$
$\varepsilon=0,3$	1,45	1,58	1,91	1,17
$\varepsilon=0$	2,00	2,09	2,33	1,30
$\varepsilon=-0,3$	2,46	2,52	2,69	1,42

Выводы

Исследована зависимость критической скорости панельного флаттера от распределения толщины пластины. Концентрация материала к середине оказывает, как правило, стабилизирующий эффект.

Литература

1. Новичков Ю.Н. Флаттер пластин и оболочек // Механика деформируемого твердого тела. М., 1978. (Итоги науки и техники / ВИНТИ; Т.11).
2. Ильющин А.А., Кийко И.А. Новая постановка задачи о флаттере полой оболочке. ПММ, 1994, т. 58, в. 3, с 167-171.
3. Алгазин С.Д., Кийко И.А. Флаттер пластин и оболочек. М., Наука, 2006.
4. Кийко И.А. Постановка задачи о флаттере оболочки вращения и полой оболочки, обтекаемых потоком газа с большой сверхзвуковой скоростью. ПММ, 1999, т. 63, в 2, с. 305-312.
5. Кудрявцев Б.Ю. Флаттер упругой пластины, находящейся в потоке газа, при умеренных сверхзвуковых скоростях. Изв. ТулГУ, сер. мат., мех., инф., -Т.11,-Вып.3, Тула: изд. ТулГУ, 2005, с.99-102.
6. Кудрявцев Б.Ю. Флаттер прямоугольной пластины, составляющей часть поверхности тонкого клина, обтекаемого потоком газа с большой сверхзвуковой скоростью. Деп. в ВИНТИ, 2002, № 1085-В2002.
7. Кийко И.А., Кудрявцев Б.Ю. Нелинейные аэроупругие колебания прямоугольной пластины // Вестн. МГУ. Сер. 1, Матем, мех. 2005. № 1. С. 68-71.
8. Кийко И.А., Кудрявцев Б.Ю. Флаттер упругой полосы переменной жесткости. Деп. в ВИНТИ, 1997, № 1103-В97.
9. Исаев В.П., Кийко И.А. Аэроупругие колебания и устойчивость ортотропной полосы переменной толщины. Деп. в ВИНТИ, 2002, № 203-В2002.
10. Кадыров А.К., Кийко И.А. Флаттер упругой полосы переменной толщины. Изв. ТулГУ. Сер. Мат. Мех. Инф.-Т.11.-Вып.2.мех., Тула: изд. ТулГУ, 2005, с. 46-52.
11. Кадыров А.К. Флаттер пластины переменной жесткости. Изв. ТулГУ. Сер. Мат. Мех. Инф.-Т.13.-Вып.2.мех., Тула: изд. ТулГУ, 2007, с. 76-81.

Скорость течения времени

к.т.н. доц. Выскребцов В.Г.
 МГТУ «МАМИ»
 (495) 223-05-23 доб. 1465

На основе почти постоянного отношения длительности последовательных геологических эпох, примерно равного двум, и предположения о том, что изменение уровня развития органического мира на Земле для каждой эпохи одно и то же, делается вывод о том, что скорость развития органики на Земле за последние два миллиарда лет может быть описана показательной (или экспоненциальной) зависимостью. Высказывается мнение, что экспонента может быть использована для описания не только геологических эпох, но и для более коротких промежутков

времени, в частности, для разделения четвертичного периода на каменный, бронзовый и железный века.

Ключевые слова: геологическая эра, экспонента, эволюция органики, антропиды, академия.

Учение о природе будет содержать науку
в собственном смысле в той лишь мере,
в какой может быть применена математика.
Иммануил Кант.

Тот, кто не знает математики, не может узнать
никакой другой науки и даже не может
обнаружить своего невежества.
Роджер Бэкон.

Уже давно обращалось внимание на то, что продолжительность разных геологических эпох или эр в истории Земли становится всё короче по мере приближения к нашему времени [1]. Проиллюстрируем это данными по хронологии согласно энциклопедическим изданиям [2, 3, 4], которые хотя и содержат несколько отличающиеся сведения (в зависимости от года выпуска, что связано, по-видимому, с некоторыми пересмотрами сроков с целью их уточнения), однако эти отличия не меняют качественную картину. Так, согласно данным, например, Советского Энциклопедического Словаря (далее СЭС) [2]) геологическая история Земли по состоянию на 1976 год представляется следующей:

Кайнозойская эра - продолжительность 66 млн. лет. Далее все временные отрезки даны в миллионах лет.

Мезозойская эра - продолжительность 163, начало 235 млн. лет назад.

Палеозой - продолжительность 340, начало 570.

Позднепротерозейская эра - продолжительность 1100, начало 1650.

Раннепротерозойская эра - продолжительность 950, начало 2600.

Отношение между длительностями этих эр оказывается следующим (длительность последующей к предыдущей):

Мезозой /Кайнозой = $163/67 = 2,433$.

Палеозой /Мезозой = $340/163 = 2,086$.

Позднепротерозей /Палеозой = $1100/340 = 3,235$.

Раннепротерозой/ Позднепротерозей = $950/1100 = 0,864$.

Таким образом, отношение длительности геологических эпох оказывается довольно близким двум, а точнее в среднем оно равно: $1/4 * (2,433 + 2,086 + 3,235 + 0,864) = 2,155$. Поэтому можно приближённо, в первом приближении, считать, что длительность основных геологических эпох образует геометрическую прогрессию.

Сходные результаты даёт и несколько другая классификация, (приведённая в «Малой Советской Энциклопедии», далее МСЭ, [3]) о длительности геологических эр. Она следующая:

Кайнозойская эра - продолжительность 70 млн. лет.

Мезозойская эра - продолжительность 115, абсолютный возраст 185.

Палеозой - продолжительность 325, возраст 510.

Протерозойская эра - продолжительность 700, возраст 1210.

Архейская эра (верхний архей) – продолжительность 1500, абсолютное время или возраст 2600. Нижний архей (абсолютное время или абсолютный возраст – не определён).

Согласно этим данным длительность основных пяти эпох или эр следующая:

Кайнозойская эра – 70.

Мезозойская эра – 160.

Палеозойская эра – 325.

Протерозойская эра – 700.

Архейская эра (Верхний архей) – 1500.

Отношение между длительностями этих эр оказывается таким (длительность последующей к предыдущей):

Мезозой/Кайнозой = $160/70 = 2,286$.

Палеозой/Мезозой = $325/115 = 2,826$.

Протозей/Палеозой = $700/325 = 2,154$.

Архей/Протозей = $1500/700 = 2,143$.

Среднее значение равно: $\frac{1}{4} * (2,286 + 2,826 + 2,154 + 2,143) = 2,352$. Сравнивая это значение с полученным выше значением 2,155 для другой классификации геологических эпох можно убедиться, что эти значения примерно равны (разброс в пределах 50%).

Поэтому можно приближённо считать, что длительность основных геологических эпох согласно существующим современным классификациям, несмотря на их различие, особенно для древних эпох, примерно образует геометрическую прогрессию. Таким образом, можно сделать вывод, что указанная зависимость не случайна и выражает какую-то объективную закономерность (с точностью вышеприведённых опытных данных).

Существенно, что разбиение геологического прошлого Земли на эпохи основано, если так можно выразиться, на комплексном подходе и учитывает, как утверждается в энциклопедиях, «естественные этапы в развитии земной коры и органического мира». В земных слоях самой древней эры (нижний архей) не обнаруживается следов органической жизни.

Поскольку несмотря на все разногласия среди научных школ по части длительности перечисленных пяти эр в истории органической жизни Земли количество этих эр и их длительность особенно сильно не различаются, то можно сделать вывод, что эти эры представляют собой явно различимые для специалистов качественно различные этапы развития органического мира. Это позволяет сделать допущение, что в развитии органической жизни в течение примерно двух миллиардов лет было пять качественно различных уровней, обусловленных качественными скачками в развитии органики. Обоснованно можно предположить, что величина этих скачков примерно одинакова, иначе бы можно было разделить одну эру на две или три самостоятельных эр. Изложенные соображения можно представить графически в виде ступенчатой линии с постоянной величиной ступеньки, причём величина высоты «ступеньки», поскольку невозможно оценить уровень развития органики, условна.

На рис. 1 приведена эта ступенчатая линия, схематически описывающая качественные скачки земной органики во времени с учётом длительности указанных эр. Естественно, что эта линия представляет собой грубую схему, и более точно развитие органики следует заменить непрерывной зависимостью. Такая зависимость развития качества органической жизни (зафиксированной в геологических слоях) от времени по своему физическому смыслу, во первых, должна быть монотонно возрастающей, во вторых, при стремлении времени к бесконечным отрицательным значениям, стремиться к нулю, т.е. к неорганическому миру.

Среди так называемых элементарных функций (изучаемых в средней школе) функцией с такими свойствами оказывается всего одна – это так называемая показательная функция, имеющая вид: $Y = Y(0) \times \exp(\lambda \times t)$. Здесь $Y(0)$ и λ – постоянные, $\exp(\lambda \times t)$ обозначено число $e = 2,71828\dots$ в степени $(\lambda \times t)$, t - время, отсчитываемое от нашего времени в обратную сторону. Т.е. $t = -$ абсолютное время.

У показательной функции имеется ещё одна особенность, делающую эту функцию особенно привлекательной для рассматриваемой задачи. А именно, показательная функция является решением такого дифференциального уравнения, в котором величина приращения ΔY какой-либо величины, зависящей от времени, пропорциональна самой этой величине Y и приращению времени Δt :

$\Delta Y = \lambda \times Y(t) \times \Delta t$. Здесь $\lambda > 0$ – постоянная величина.

Другими словами это свойство показательной функции применительно к обсуждаемой

задаче может быть истолковано как выражение одного из свойств органического мира, а именно: величина качественного и количественного изменения органики пропорциональна величине самого качественного и количественного уровня этой органики. Уровня качественной сложности её, или уровня развития, достигнутого на момент, так сказать, накопленного уровня эволюции в рассматриваемый момент времени.

Если разбить некое число N_0 , условно оценивающее современный уровень органики, на пять равных частей (по числу геологических эр), время t измерять в миллиардах лет, то согласно рисунку 1 показательная кривая: $N(t) = N_0 \times \exp(-t)$ в первом приближении удовлетворительно описывает ход ломаной ступенчатой кривой. Поэтому показательную зависимость (по сравнению с ломаной) можно считать качественно достаточно точно отражающей характер скорости эволюции жизни на Земле. Конечно, эта точность условна хотя бы потому, что принимает уровень развития органики в архейской эре N_{00} (в отложениях которой остатки организмов не известны [5]) за нулевой $N_{00} = 0$, а уровень следующей эры, протерозойской (в которой были уже широко распространены водоросли, встречаются остатки таких животных, как губки, членистоногие), уже за не нулевой, а заметный, равный $N_0/5$. Но для дальнейших уточнений этого вопроса нет данных.

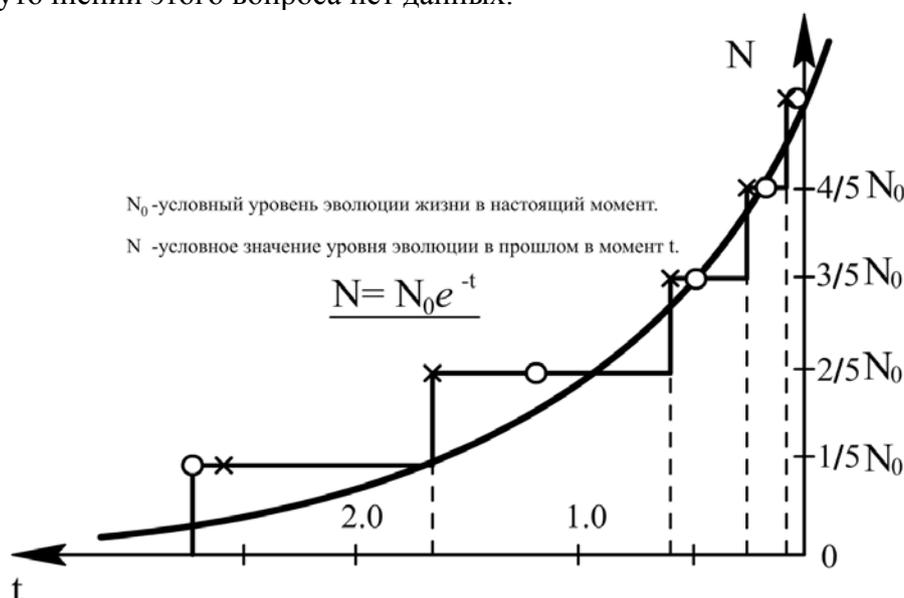


Рисунок 1 - Скорость эволюции органики согласно геологической истории Земли:
 × - точки согласно Советскому Энциклопедическому Словарию [2],
 ○ – точки согласно Малой Советской Энциклопедии [3],
 t - абсолютный возраст (в миллиардах лет) геологических эпох, определяемый по скорости распада радиоактивных химических элементов

При обсуждении вывода экспоненциальной формулы может возникнуть вопрос об общности полученного результата. А именно, описывает ли показательная функция другие зависимости подобного типа?

Для проверки этого предположения рассмотрим гораздо более мелкие промежутки времени, относящиеся к последнему по времени периоду кайнозойской эры, а именно к четвертичному периоду. Кайнозойская эра делится на три периода: четвертичный (адропогенный, период существования человекообразных и человека) – продолжительность от 0,6 до 3,5 млн. лет, неогеновый – продолжительность 25, палеогеновый – продолжительность 41, начало 66 – назад (согласно СЭС [2]). Отношение длительности палеогенового периода к длительности неогенового равно примерно 1,64. Это близко к найденному выше отношению длительностей геологических эр. Однако отношение длительностей неогенового периода к длительности четвертичного периода оказывается равным $25 / (0,6 - 3,5) = 41,7 - 7,14$. Это,

во-первых, уже гораздо менее определённо и, во-вторых, в количественном отношении сильно отличается от найденных ранее отношений (примерно равных двум).

Здесь следует отметить, что «только крупные возрастные (стратиграфические) подразделения слоёв земной коры...являются более или менее универсальными для всей Земли». Эти подразделения «были приняты по предложению русской делегации 3-й сессией Международного геологического конгресса в Болонье (1881). Вся совокупность напластований осадочных пород земного шара делится на пять групп...» [4]. Для мелких подразделений, какими являются части четвертичного периода, достаточно однозначного и чёткого разделения сделать не удаётся.

Так, согласно «Малой Советской Энциклопедии» [3] кайнозойская эра делится на периоды несколько иначе, чем указано в СЭС: четвертичный – продолжительность 1, неогеновый – продолжительность 29, палеогеновый – продолжительность 40. Отношение длительностей палеогенового к длительности неогенового равно 1,39. Неогенового к четвертичному – 29, т.е. согласно любой классификации четвертичный период резко выделяется по малости (в том числе относительной) своей длительности и по этому признаку явно выпадает из ряда эр и периодов. Этот факт заслуживает отдельного рассмотрения.

Значительный разброс в значении продолжительности четвертичного периода (от 0,6 до 3,5 млн. лет) объясняется тем, как оценивают различные учёные время образования слоёв, содержащих одновременно раздробленные кости животных и оббитую гальку. Часть учёных считает, что образование таких слоёв обусловлено в начале четвертичного периода сухостью климата, соответствующей сменой на обширных пространствах лесов на степи и саванны и появлению в связи с этим новых пород наземных обезьян. Особенностью питания этих новых пород обезьян стали трупоедение и, что более важно, деятельность этих обезьян-трупоедов с камнями. Камнями обезьяны дробили кости с целью извлечения костного мозга. Это давало огромные преимущества новым породам, т.к. они не имели конкурентов в животном мире по такому рода пищи, поскольку костный мозг в костях крупных животных не доступен клыкам и когтям хищников. Так что такая деятельность не может служить признаком человеческой деятельности. Это дочеловеческая деятельность, так же как разбивание орехов камнями некоторыми современными породами обезьян. Деятельность такого рода может свидетельствовать только о том, что в новых климатических условиях возник новый вид. Этот новый вид (или виды) обезьян-трупоедов (троглодиты, по гречески «живущие в норе», пещерные люди - по классификации К.Линнея и по терминологии Б.Ф.Поршнева [1]) нашли специфическую безконкурентную нишу питания высокококолорийной жирной (костный мозг) пищей. Жирная пища – довольно большая редкость в природе. Практически все виды животных и растений, дающих современному человеку жир, выведены им искусственно (курдючные овцы, домашние свиньи, оливки, подсолнечник и т.д.). Отмечая, что пища троглодитов в качестве обязательного элемента включала несвежее мясо, Поршнева указывает на то, что до сих пор национальные кухни ряда народов (например, алеутов, китайцев и др.) включает подобные продукты (тухлые яйца, рыбу, птицу и др.).

В подтверждение того, что слои расколотых костей крупных животных и оббитой гальки не свидетельствует именно о человеческой деятельности, приводят косвенные данные, например, мнение о том, что именно такая деятельность обезьян и вела к тренировке и совершенствованию движений их рук, глаз и соответствующих отделов головного мозга. В результате у современного человека отделы коры головного мозга, управляющие руками, намного превосходят отделы, управляющие, например, ногами, а наилучшее расстояние для рассматривания находится примерно на расстоянии полусогнутых рук. Другими словами эти учёные считают, что большая часть времени четвертичного периода составляет деятельность обезьян-троглодитов, которая была, так сказать, подготовительная формой для появления современного человека.

В качестве подтверждения этого указывают на то, что в нижнем палеолите (в котором

перед началом среднего палеолита выделяют Аббервиль и Ашэль) наблюдается, если можно так выразиться, резкое повышение коэффициента полезного использования кремня при изготовлении орудий. Так, в результате на 1 кг необработанного кремня аббервилец получал в среднем 20 см острия, ашелец – до 40 см, и иногда даже до 5 м острия [1].

Но другая часть специалистов и немалая (например, знаменитый американский учёный Лики, вёдший раскопки в ущелье Олдувай в Африке в середине прошлого века) считает, что появление указанных слоёв расколотых костей крупных животных и оббитой гальки однозначно свидетельствует о человеческой деятельности. Это мнение основывается на том, что регулярное использование орудий – это признак специфически человеческой деятельности.

В любом случае длительность интересующего нас четвертичного периода (или антропогена) оценивается по указанной выше причине в очень широких пределах: от 700 тысяч лет до 2,5 – 3,5 миллионов лет [2]. И причина этого в энциклопедиях и других источниках не указывается, хотя утверждается как бы единый подход, единый критерий деления длительности периода: «При расчленении четвертичного периода используются главным образом био и климатостратиграфические методы. В течение него рельеф, климат, растительность и животный мир приняли современный облик, характерно развитие облещений, особенно в Северном полушарии» [2].

Более подробно четвертичный период с учётом следов человеческой деятельности делится на три так называемые «века» - каменный, бронзовый и железный. Эти «века» делятся тысячи лет и имеют свои названия.

Каменный век. Этот «век» делится на древний каменный век (палеолит, длительность от 2 млн. лет – до 12 тысяч лет назад), средний (мезолит, длительность от 12 тысяч лет до 7 тысяч лет назад) и новый (неолит, начало 10 - 5 тысяч лет назад). Эти границы условны, т.к. в отдельных районах Земли каменный век сохранялся до самого последнего времени (у австралийцев, некоторых племён Океании и др.) [2]. Условность ещё и в том, что ряд учёных, как указано, не считают оббитую гальку признаком человеческой деятельности. Палеолит иногда делят ещё на два «века»: на век односторонних галечных орудий и на век двусторонних орудий. Отношение их длительностей примерно равно 1.6. Это значение говорит в пользу того, что скорость роста так сказать мастерства владения камнем с целью раскалывания костей соответствует скорости изменения в природе органики вообще. Это свидетельствует в пользу того, что в древнем каменном веке собственно человеческой деятельности ещё не было.

Бронзовый век. Это историческое время применения сначала меди, потом бронзы для орудий труда и оружия в конце четвёртого – начале первого тысячелетия до нашего летоисчисления. Длительность бронзового века, таким образом, около трёх с половиной тысяч лет.

Железный век (последнее историческое время, примерно три тысячи лет) иногда разделяют на домашнее время и машинное время (последние несколько столетий).

Общепризнанные длительности палеолита, мезолита и неолита (бронзового и железного веков), так сказать, ещё не устоялись, что видно из самого последнего деления мезолита и неолита, полученного на основании раскопок в [5]. Согласно этому делению, приведённому в одном из последних энциклопедических изданий, основные события четвертичного периода следующие [5]:

Начало применения огня – 450 тыс. лет назад.

Наскальные изображения, первые орудия труда, неандертальцы – 200 тыс. лет назад.

Ледниковый период – 40 тысяч лет.

Кромальонцы (люди современного типа) – 30 тысяч лет.

Появление собаки – 12 тысяч лет.

Глиняная посуда – 9 000 лет назад.

Применение меди – 7 000 лет назад.

Появление лошади и плуга – 6 000 лет назад.

Колесо и гончарный круг – 5500 – 5000 лет назад.

Бронза, египетское письмо – 4600 – 4500 лет назад.

Арии, применение железа – 3500 лет назад.

Распространение пороха и пушек в Европе – с 1325 года.

Начало промышленного переворота – с 1750 год.

Выход в космос – с 1957 года.

Здесь опять можно сделать замечание, что начало применения огня (определяемое по наличию золы и угля в слоях, содержащих разбитые кости и оббитый камень), некоторыми учёными (например, Поршневым [1]) оспаривается как время появления первых людей. Поршневу считает (и он проводил соответствующие опыты по древним технологиям), что появление огня является неизбежным следствием образования искр при обработке камня и возгорания (в виде тления) подстилок в гнезде обезьянолюдей, не имевших ещё речи (троглодитов). Положение осложняется ещё и тем, что нет единого критерия того, что считать сугубо человеческой деятельностью: раскалывание камней, знакомство с огнём, изготовление орудий, ношение звериных шкур и т.д. Поршневу и многие другие считают признаком только человеческой деятельности создание изображений окружающего мира хотя бы в самой простой форме, пользование речью и т.д. Такому определению удовлетворяют только неандертальцы и более поздние виды ископаемых людей.

Однако несмотря на все оговорки и неопределённости, очевидно, что длительность палеолита гораздо меньше мезолита и отношение их длительностей можно оценить равной в пределах: (длительность каменного века) / (длительность бронзового века) = $(2000\ 000 - 12\ 000) / (3000) = 667 - 4$. Соответственно: (длительность бронзового века/длительность железного века) = $(3000) / (3000) = 1.0$. Первые значения явно аномально высоки и, сравнивая эти значения с примерно одинаковыми значениями отношений длительностей последующих эр в развитии органической жизни Земли (равной примерно двум), можно сделать вывод, что каменный век (если брать за его начало первые находки костей и оббитой гальки) потребовал значительно большего времени (в сравнении со скоростью развития органики) для качественного скачка – переходу к использованию металла (меди), чем бронзовый век потребовал для перехода к железному. Это может служить аргументом в пользу того, что позиция Поршнева о троглодитах верна, т.к. иначе необъясним скачок в скорости развития бронзового века по сравнению с каменным, особенно если длительность его (по Лики) брать равной 2 млн. лет или более. По-видимому, длительность антропоидного каменного века следует считать заметно меньше 2 млн. лет.

В любом случае развитие человеческой деятельности носит явно ускоряющийся характер. Об этом же свидетельствует и вышеприведённая таблица: применение лошади и плуга являлось определённо технологическим скачком, так же как и применение после этого через 6000 лет пушек. А появление уже через 600 лет после пушек космических технологий говорит само за себя.

Итак, фактические данные свидетельствуют о том, что скорость развития человеческой технологии, или, как ещё говорят, цивилизации в последние два – три тысячелетия явно стало очень сильно обгонять скорость развития органического мира. К этому вопросу можно подойти с иной стороны.

Свойства показательной функции таковы, что сумма нескольких таких функций сохраняет свойства каждого слагаемого (здесь важны прежде всего стремление функции к нулю при росте аргумента в отрицательном направлении, монотонность, свойство пропорциональности величине приращения функции её величине и приращению времени). Таким образом, в соответствии с изложенным можно обоснованно предположить, что в природе появился новый вид со своей, заметно большей, чем у остальных форм жизни, скоростью развития. Это можно пояснить, если представить обобщённую, среднюю для всей органики экспоненту как сумму отдельных, также экспоненциальных, зависимостей:

$$N(t) = N_0 \exp(-t) = \sum_{i=1}^n N_{oi} \exp(\lambda_i \times t)$$

Здесь N_{oi} и λ_i – характеристики скорости развития отдельных видов животных, растений, насекомых, рыб и т.д., n – их число в данный момент. При этом, по-видимому, если характеристики скорости развития разных видов организмов не особенно различались, то именно человеческий вид (по научному антропоидный), появившийся в четвертичный период, оказался способным иметь особенно большие значения, если не N_{oi} , так λ_i (рисунок 2). У них оказалось $\lambda_i = \max$.

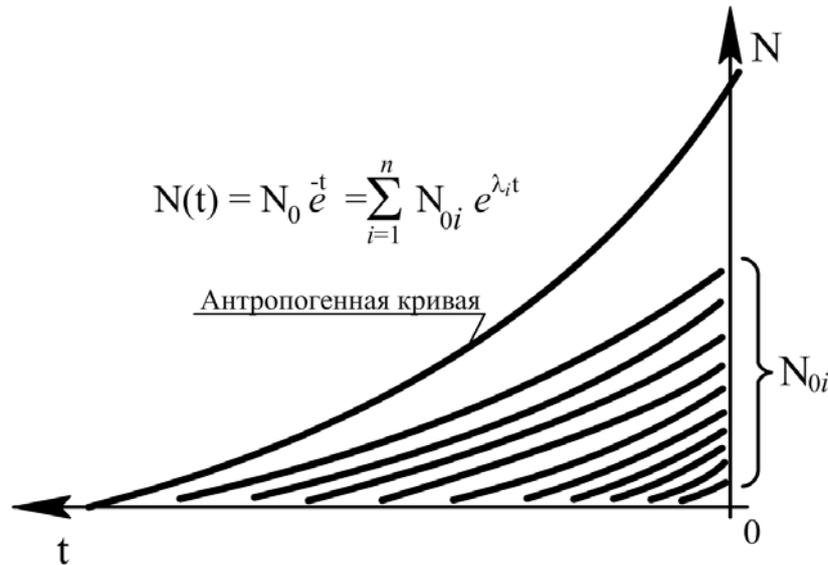


Рисунок 2 - Схема, поясняющая скорость эволюции органики, человекообразных обезьян и человека в третичный период:

N – условный уровень развития всей органики, N_{oi} – условные уровни развития разных видов органики в настоящий момент, t – отсчитываемое назад от настоящего момента время

Ускорение развития антропоидов по сравнению с органическим миром можно считать особым свойством антропоидов. Отметим, что у пожилых людей создаётся ощущение, что время жизни в течение всей жизни ускоряет свой бег, его зачастую начинает не хватать. Возможно, что и в индивидуальной жизни человека наличествует описанное «ускорение» течения времени.

Независимо от того, справедливо это или нет, изложенное выше показывает, как представляется автору, что даже применение самых простых количественных (математических) методов к области, являющейся по существу сугубо гуманитарным разделом знаний, может позволить получить новый взгляд на эти гуманитарные проблемы. Такое применение, к сожалению, не всегда возможно. Количественные, математические методы можно применять, если известен нуль отсчёта (пусть и условный, как в шкале температур Цельсия), так и единица измерения (опять-таки, обычно условная). В данном случае в качестве нуля было принято полное отсутствие следов (в виде окаменелостей) органической жизни в слоях Земли, а за единицу измерения по существу неизвестный уровень развития органической жизни Земли N_0 в наше время. Вполне возможно, что, несмотря на эти и другие неопределённости, дальнейшее накопление данных, например, о четвертичном периоде, позволит шире применять количественные методы в истории.

Тем не менее, по-видимому, ускоренное развитие человека по сравнению с другими

видами живых существ, как представляется автору, в свете изложенного становится очевидным. О причинах этого (в частности, увеличенности головного мозга по сравнению с животными того же веса) следует говорить отдельно.

Если принять, что экспоненциальная зависимость действительно отражает объективную закономерность развития органического мира, то с её помощью можно оценивать, так сказать, «естественность» некоторых социальных явлений. Например, рост числа учёных со временем. В качестве примера отметим, что в книге, вышедшей в 1945 г. к 220-летию РАН, приводятся данные о том, что в 1725 г. в Академии было 15 академиков, в 1825 г. – 22, в 1916 – 47, в 1925 – 48, в 1945 – 142 академика. В настоящее время в РАН около 1000 академиков и 500 членов-корреспондентов. Помимо РАН имеется около 250 других академий: РАЕН, академия космонавтики, академия архитектуры, автомобильная академия и т.д. К этому можно добавить, что в дореволюционной России за 120 лет защищено менее 10 тысяч магистерских (соответствуют примерно современным кандидатским) и докторских диссертаций, тогда как за 85 лет послереволюционной России защитили и обрели учёные степени кандидатов и докторов наук около миллиона соискателей несмотря на заметный перерыв, так как с 1918 по 1932 годы учёные степени декретом СНК РСФСР были упразднены [6]. Выводы из этого предлагается делать самостоятельно.

Выводы

На основе почти постоянного отношения длительности последовательных геологических эпох, примерно равного двум, и предположения о том, что изменение уровня развития органического мира на Земле для каждой эпохи одно и то же, делается вывод о том, что скорость развития органики на Земле за последние два миллиарда лет может быть описана показательной (или экспоненциальной) зависимостью.

Высказывается мнение, что экспонента может быть использована для описания не только геологических эпох, но и для более коротких промежутков времени, в частности, для деления четвертичного периода на каменный, бронзовый и железный века.

Литература

1. Поршнева Б.Ф. О начале человеческой истории, Москва, изд-во «Фэри-В», 2006г., стр. 26, 29, 605.
2. Советский энциклопедический словарь. Москва, изд-во «Советская энциклопедия», 1987г., стр. 293, 531, 1495.
3. Малая Советская Энциклопедия. Москва, изд-во «Советская энциклопедия», том №2, 1958г., стр.960 – 964, том №8, 1960г., стр. 519.
4. Большая Советская Энциклопедия, Москва, изд-во «Советская энциклопедия», том №10, 1952г., стр. 509, 502.
5. Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия. Десятое юбилейное издание, электронный вариант, Москва, ООО «Кирилл и Мефодий», 2006г.
6. Райзберг Б.А. Диссертация и учёная степень. Пособие для соискателей, Москва, изд-во ИНФРА-М, 2009г.