

**ПРОБЛЕМА МЕТРИКИ  
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ С ПОЗИЦИЙ  
ВНУТРИСИСТЕМНОГО ГАЛАЦЕНТРИЗМА**

*В.В. Параев, В.И. Молчанов, Э.А. Еганов*

Все врут календари.

*А.С. Грибоедов*

**Суть проблемы геологического времени**

Важным элементом истории человечества (в целом или отдельных народов и государств) является датировка событий. Изучение истории развития Земли также не может обойтись без систематизации природных процессов и явлений, без их привязки к геологическому времени. Практически все построения в стратиграфии и палеонтологии, геотектонике и седиментологии, в теории осадочного рудообразования и других дисциплинах опираются на геохронологию.

Время люди измеряли самыми разнообразными способами: по Солнцу, по Луне, по капаящей воде, по перетеканию песка из одного сосуда в другой и т.д. Но самым сложным в истории человека до сих пор остается не сам счет времени, а определение *точки начала отсчета*. Так, в истории многих народов отсчет шел по эпохам правления фараонов, императоров, царей. В Древнем Риме счет вели с начала основания Города. У мусульман за начало отсчета принята «хиджра» – год бегства Мухаммеда из Мекки в Медину. В христианских странах летоисчисление ведется от Рождества Христова, у иудеев – со «дня сотворения Мира» и т.д.

В основе повседневной метрической шкалы (счета времени) лежат *ритмические процессы* природных систем. Время стали мерить через перемещение тел, отражающее некоторую цикличность. Скажем, бег стрелок по кругу циферблата отмеряет секунды, минуты, часы. Вращение

Земли вокруг собственной оси отмеряет сутки, а ее движение по солнечной орбите – год.

В изучении истории развития Земли ситуация обратная. Точка отсчета – «день сотворения Мира» (возраст Земли) – считается определенной: этот возраст оценивается в 4,6 млрд лет. Проблема же связана с метрикой геологического времени. Обычная житейская мерка (сутки или годы) для измерения глобальных геологических событий непригодна – не те масштабы. Так же, например, мерить расстояния между космическими объектами в километрах – слишком громоздко и практически невыполнимо. В том и другом случае есть свои трудности, которые, между тем, объединяются в одну большую проблему астрономических величин.

Например, все существующие ныне методы определения расстояний до космических объектов (методы параллакса, цефеид, фотометрический и др.) имеют ряд серьезных недостатков. Во-первых, каждый из этих методов эффективно работает только в своем ограниченном диапазоне астрономических расстояний. Наиболее «дальнодействующим» считается метод определения расстояний по красным смещениям. Во-вторых, удаленность объектов открытого космоса, выраженная в астрономических единицах, парсеках или световых годах, ограничивает возможность их сравнения, а также согласования различных измерений между собой. Сложности их прямого соотнесения существенно препятствуют восприятию пространственной структуры Вселенной.

Не меньшие проблемы связаны с выбором единой и универсальной меры длительности глобальных геологических событий в виде эпохальных рубежей истории развития Земли. Привычные человеку единицы измерения коротких промежутков времени – часы, сутки, годы, удовлетворяющие нас в обыденной жизни, с философско-методологических позиций могут оказаться неприемлемыми. Их числовое выражение всегда связано с относительной точностью измерений параметров эксперимента. Любой результат бывает справедливым только в тех рамках, в каких он был получен. Так, календарный год в повседневной жизни людей состоит из целого числа суток: 365 – для простого года и 366 – для високосного. При этом сутки содержат 24 часа, тогда как период обращения Земли вокруг собственной оси (для текущего столетия) составляет 23 ч 56 мин 4,1 с.

В астрономии же *сутки* и *год* имеют иное значение. Во-первых, различают звездные сутки (период обращения Земли вокруг своей оси относительно звезд) и солнечные сутки (период обращения Земли

относительно Солнца), которые не равны между собой. За основную же единицу измерения принята средняя продолжительность солнечных суток, равная среднему промежутку времени между двумя верхними (или нижними) кульминациями Солнца. Причем 24 ч среднего солнечного времени равны 24 ч 3 мин 56,555 с звездного времени. Во-вторых, в астрономии год – это период обращения Земли вокруг Солнца, равный 365, 24 средних солнечных суток [1].

К сожалению, эти трудности выбора меры геологического времени не ограничиваются. Земля – всего лишь элемент Солнечной системы, в котором многими глобальными процессами управляют внешние по отношению к планете (космические) факторы. Из них, пожалуй, наиболее действенной силой, непосредственно влияющей на геодинамическое развитие Земли, является гравитационное воздействие Солнца, Луны и других планет.

Земной шар по внутреннему строению и распределению масс далеко не однороден. В связи с этим орбитальные параметры Земли, как и глобальная тектоническая активность, подвержены весьма сильным воздействиям со стороны прежде всего Солнца и Луны. Мощные приливные возмущения даже только со стороны Луны способны постепенно изменять (тормозить) скорость вращения нашей планеты. Сравнительные оценки такого воздействия со стороны Солнца и Луны приведены в одной из работ авторов настоящей статьи [2]. Считается, что еще несколько сотен миллионов лет тому назад Земля вращалась вокруг своей оси гораздо быстрее. Продолжительность суток была на 3 часа меньше. В ордовикском периоде, например, земной год тянулся более 400 суток.

Представленные выше факты и рассуждения неизбежно приводят к однозначному выводу. Поскольку численные выражения земного года и земных суток не обладают главным свойством «эталона» – стабильностью, поскольку названные величины, строго говоря, не могут служить стандартом меры длительности геологического времени. Оказалось, что привычный нам земной год в виде равномерной череды одинаковых временных отрезков – суток на протяжении миллиардов лет геологической истории постоянно и непрерывно меняет саму *систему организации метрического ритма времени*.

Попытки применить особую шкалу измерения времени глобального геологического масштаба предпринимались неоднократно. Наиболее интересным (с исторической точки зрения) представляется

древнеиндийское времяисчисление. Самая крупная его единица, *кальпа*, – 4,32 млрд лет. Эта величина поразительным образом весьма близко соотносится с возрастом Земли, вычисленным радиологическими методами. Кальпу авторы древних писаний разделяли на 1000 *махаюг* по 4,32 млн лет каждая. Последнюю махаюгу они делили на четыре периода, что тоже коррелирует со стратиграфической шкалой современной геохронологии.

Заслуживает также внимания счет времени, существовавший в дохристианской Руси [3]. Он базируется на знании элементов космологии. Звездное небо представлялось *Колесом Сварога*, которое, ежесуточно поворачиваясь вокруг *небесной оси*, делает за год полный оборот. Кроме того, древним мудрецам было ведомо еще одно его вращение длительностью примерно в 26 тыс. лет. Это медленное вращение проявляется в последовательной смене зодиакальных созвездий, видимых (в северном полушарии) в период весеннего равноденствия. Время полной их смены именовалось *Днем (сутками) Сварога*.

Сутки Сварога делятся на 12 зодиакальных эпох, каждая из которых длится немногим более 2 тыс. лет. Солнце, двигаясь по *Поясу Солнцепутья*, поочередно (по эпохам) переходит из одного знака зодиака в другой. Мудрецы знали, что за 2 тыс. лет должна измениться звездная картина ночного неба, что за это время меняются сознание людей, предметы их поклонения, появляются «новые поколения богов» и предания о них, преобразуется лик самой Земли [4].

В наши дни выбор произвольных метрических единиц геологического времени больше ориентирован на их цельность, кратность, на удобство арифметических операций с ними. Подобного рода абстрактные деления, как правило, не отражают эпохальные вехи в истории развития Земли, не несут в себе прямого геологического смысла. Например, предложено деление истории Земли на 46 мегастолетий по 100 млн лет каждое [5]. Но такое деление связано лишь с удобством «круглого» числа, но не с целями и задачами геологии.

Имеющаяся в подобного рода шкалах корреляция выделяемых единиц с какими-либо геологическими событиями только кажущаяся. Многие процессы, протекающие в природе, носят циклический характер. Цикл – это время действия какого-либо явления (процесса), вещественное содержание которого отражено в геологической летописи в виде определенной (закономерной) последовательности. Проявления циклов столь многочисленны и разнообразны, что совпадения некоторых из них

с метрикой выбранного масштаба (от суток до многих тысячелетий) практически всегда обеспечены. Вопросы о ранговой седиментационной цикличности подробно осветил Ю.Н. Карогодин [6].

### Геологическое время и его выражение

С проблемой выбора единицы измерения сталкиваются все исследователи, работающие в области наук о Земле, при создании шкалы геологического времени. Шкала, составленная на базе истории развития мира растений, существенно отличается от шкалы, в основе которой лежит эволюция животного мира. Проблема усугубляется тем, что кроме единой есть еще региональные и местные хронологические шкалы. Попутно заметим, что геохронологические вопросы, связанные с построением стратиграфической шкалы, подробно рассмотрены С.С. Лазаревым [7]. Согласно его подходу, стратиграфическая (или геохронологическая) шкала представляет собой топологию геологического времени. Иными словами, здесь проявляется неоднородное время как процесс. И только хронометрическая шкала соответствует универсальной метрике физического времени и представляется как однородное время, точнее, как длительность. Подробно категории пространства и времени рассмотрены в статье В.В. Параева и В.И. Молчанова [8] (см. также цитируемую там литературу). Проблемы стратиграфии обстоятельно изложены в серии статей Ю.А. Карогодина и А.Л. Симанова [9]. Материалы о геологических шкалах, их применении и принципах построения приведены также в монографии В.В. Куликова с соавторами [10].

История Земли теснейшим образом связана с эволюцией биосферы, изменением состава атмосферы, вод Мирового океана, тектонической активностью земной коры. По геолого-палеонтологическим признакам расчленение истории развития Земли в целом и биосферы в частности производится в соответствии с кардинальными переменами в органическом мире и синхронными им глобальными катаклизмами, выражающимися в фазах тектогенеза, особенностях осадочного породообразования, перестройке лика планеты.

В структуре последовательности геологических событий глобальные катаклизмы носят импульсивный характер и на фоне постепенных (длительных во времени) предшествующих преобразований проявляются скачкообразно. Их планетарная масштабность (в пространстве) и длительность во времени (частота смены) обособливают различного

ранга мегахроны (ритмы, фазы, этапы, эпохи), которые подчеркивают выразимость дискретности процессов эволюции земного вещества (в том числе живого).

Подобного рода глобальные события в форме катаклизмов, как правило, происходят с периодичностью в десятки миллионов лет. Они не увязываются ни с какими известными геологическими причинами, – нет внутренних (земных) источников такой периодичности. В этой связи в научной литературе в последнее время достаточно активно стала обсуждаться тема *галактического года* [11]. В таких исследованиях нередко на галактический год, вычисленный астрономическими методами, накладываются полифакторные геологические события в виде разномасштабных ритмов, фаз, этапов, эпох, отражающих всю гамму природных явлений.

Так, С.Г. Неручев [12] выделяет в фанерозое 17 крупных событий с интенсивным базальтовым магматизмом, активным формированием урановых месторождений, повышением радиоактивности среды (что, по его мнению, привело к массовому вымиранию некоторых видов организмов и появлению новых). В интерпретации С.Г. Неручева, крупные события на границах венда и кембрия, девона и карбона, юры и мела происходили через 216–217 млн лет, которые он соотносит с галактическим годом.

В.И. Кузьмин и В.Д. Наливкин [13] исследуют ритмичность природы и нефтегазоносность. Они выделяют ритмы в 160–240 млн лет, которые проявляются в складчатости, магматизме, трансгрессии, осадконакоплении, изменении климата, вымирании организмов. В этот же ряд попадают исследования А.А. Баренбаума и Н.А. Ясаманова [14]. Эти авторы связывают положение границ основных рубежей геохронологической шкалы фанерозоя с «силой галактического воздействия».

Однако заметим, что отождествлять таким образом геологические проявления с галактической метрикой, возможно, не совсем корректно. Во-первых, галактический год как орбитальное движение Солнца пока не имеет строго однозначного определения. В литературе упоминаются величины галактического года и в 180–190, 200–230 и даже более миллионов лет. Кроме того, неясно, какой конкретно галактический год имеется в виду: сидерический, аномалистический или драконический (по продолжительности они заметно различаются между собой). Во-вторых, столь явная неопределенность не позволяет объяснить чередование различных геологических событий в истории Земли, причины их периодичности

и продолжительности. В-третьих, без анализа причинно-следственной зависимости привязка разноплановых геологических процессов к галактической цикличности выглядит произвольно подобранной. Есть большая вероятность случайных совпадений.

Совсем иное дело, когда глобальные циклы истории развития Земли выделяются по какому-то *единому (сквозному во времени) геологическому* признаку. Выявленная подобным образом цикличность долговременного масштаба уже сама указывает как на общность причины, так и на ее внеземную природу.

В рамках поставленных вопросов интерес представляет анализ, во-первых, динамики кардинальных перемен, отраженных в геологической летописи фанерозоя – наиболее изученного этапа истории планеты, во-вторых, экзогенных преобразований, происшедших с периодичностью в десятки миллионов лет, которые с позиций геологии необъяснимы. Задача сводится к следующему: 1) по геологическим данным провести *периодизацию* глобальных перемен в истории Земли, имеющих продолжительность галактического масштаба; 2) показать, что критические события в истории фанерозоя вполне соразмерны с гармоникой движения Земли (в составе Солнечной системы) относительно ядра и плоскости Галактики.

Периодизация – это разделение единого процесса истории развития Земли на временные отрезки, которые по физическим характеристикам (геологическим признакам) качественно отличаются друг от друга. Гармоника – это взаимосвязь отдельных явлений, которые функционально взаимозависимы как стройная согласованность одного, более масштабного, процесса. Гармоники движения Солнечной системы по галактической орбите взяты из литературы, причем расчеты в использованных работах велись независимыми способами и на основе разных методик.

### **Принцип системного функционирования**

Идейным стержнем данной работы служат принципы системного функционирования, базирующиеся на положениях диалектического материализма и научного мировоззрения. Они предполагают следующее:

1) существует всеобщая связь явлений Природы, которая функционирует как единая мегасистема;

2) в структуре этой мегасистемы нет (и не может быть) полностью обособленных и независимых природных объектов;

3) все материальные элементы (как составные части единого механизма системы) находятся в непрерывной вещественно-энергетической взаимосвязи.

Под материальной системой понимается естественная совокупность элементов, находящихся в функциональной связи друг с другом и образующих природную целостность, единство. Согласно общей теории систем такое обособленное образование (в ранге природного объекта) занимает некоторый объем пространства, обладает запасом внутренней энергии и характеризуется собственным генезисом и историей развития. Устойчивая комбинация структурных единиц системы может автономно существовать как единое целое, совокупно реагируя на внешнее воздействие адекватным изменением внутренней энергии. В свою очередь, материальная система сама может выступать в роли составного элемента, т.е. быть частью другого природного объекта как системы более высокого порядка, охватывающей больший объем пространства.

При решении поставленной задачи мы опираемся на следующие исходные положения.

1. Земное вещество могло возникнуть только из окружающего мира. Потому обособление и становление геосфер представляет собой процесс космической организации.

2. Все глобальные геологические преобразования являются следствием прежде всего эффекта механики планетарного движения Земли вокруг Солнца. Динамика же развития самой Солнечной системы зависит от механики ее вращения вокруг ядра Галактики, а также от воздействия на нее неоднородностей, встречающихся на Млечном Пути.

3. История развития Земли – это результат ее саморегуляции (как единой термодинамической системы), осуществляемой за счет непрерывного вещественно-энергетического обмена во взаимодействии всех геосфер.

4. Глобальные геологические процессы не должны рассматриваться в отрыве от их вещественно-энергетического обеспечения и без учета роли космических факторов.

Из всего многообразия форм материального обмена между геосферами объектом исследования мы выбрали экзогенные процессы по



двум причинам. Во-первых, экзогенные преобразования – это результат функционального взаимодействия атмосферы, гидросферы и литосферы через *развивающуюся биосферу*. Они целиком базируются на аккумуляции энергии Солнца – самого значительного из ближайших к Земле галактических объектов. Во-вторых, органический мир сам является мощным трансформатором солнечной энергии и одновременно наиболее чутким индикатором изменений ее динамики. Биосфера становится важнейшим фактором всех экзогенных процессов и в значительной мере определяет эволюцию земного вещества в истории становления и существования планеты.

Ближайшая к нам звезда – Солнце (центральное тело планетной системы) в истории развития Земли играет ключевую роль. Оно служит основной и главным источником энергии всех процессов, протекающих на Земле. Вся биосфера и сама жизнь на планете всецело существуют только за счет солнечной энергии.

Помимо того, что Солнце является для Земли главным источником энергии, оно выполняет для нее еще одну, не менее важную функцию – защитную. Открытый космос для Земли и ее обитателей – это резко враждебная среда, выжить в которой без такого «покровителя», как Солнце, весьма проблематично. Во-первых, оно своей гравитацией удерживает Землю возле себя, не давая ей улечь в бездну мирового пространства, где господствуют абсолютный холод, разнообразные смертоносные излучения, потоки частиц огромных энергий и проч. Во-вторых, различного типа физические поля, создаваемые нашим светилом, подобно многослойным защитным оболочкам (как кокон) оберегают планету от пагубного воздействия внешнего космоса. При этом само Солнце в стремительном полете вокруг ядра Галактики принимает на себя первый удар при взаимодействии со всеми галактическими неоднородностями. Оно выполняет роль буфера и амортизатора, ослабляя последствия губительного воздействия таких встреч для Земли.

### **Концепция взаимодействия геосфер**

К проблеме периодичности (в десятки миллионов лет) в эволюции земного вещества, в том числе живого, мы подошли с позиций выделения глобальных циклов по единому (сквозному во времени) геологическому признаку. Таким признаком стало содержание органического углерода в осадочных комплексах фанерозоя. В методической основе концепции глобальных геологических циклов лежат представления

о взаимозависимом формировании всех геосфер. Это значит, что жизнь на Земле не только использовала для своего существования атмосферу, гидросферу и литосферу (в качестве субстрата и среды обитания), но и во многом сама стала определять ход их эволюции.

Аккумуляция *биосферой* солнечной энергии (через фотосинтез) протекает с потреблением воды *гидросферы* и  $\text{CO}_2$  *атмосферы*. Органические остатки захороняются в *литосфере*, а биогенный кислород выделяется в *атмосферу*. Эти процессы синхронны и замыкаются в единую цепь взаимообусловленных событий как *материальный обмен* между названными геосферами. Он поддается количественной оценке. В основе расчетов лежит идея В.И. Вернадского о тесной взаимосвязи генезиса воздушного кислорода с эквивалентным захоронением органического вещества. Органическое вещество, захороняясь, формирует углерод-водородную (УВ) оболочку стратисферы.

По содержанию  $\text{C}_{\text{орг}}$  в осадочных породах разработан метод количественных расчетов кислородного баланса [15]. Он основан на работах А.П. Виноградова и его последователей [16], согласно которым источником кислорода, выделяемого при фотосинтезе, является не  $\text{CO}_2$ , а вода. Глобальные последствия взаимодействия атмосферы, биосферы, гидросферы и литосферы прослежены на примере становления атмосферы за счет накопления биогенного кислорода, который выделяется при фотосинтезе [17]. На основе эмпирических данных о содержании  $\text{C}_{\text{орг}}$  в осадочных комплексах фанерозоя построен график (рис. 1), отражающий периодичность: а) масштабов накопления органических остатков в недрах; б) выработки биогенного кислорода при фотосинтезе.

На рисунке 1 суть концепции преобразования земного вещества во времени отражена в неразрывной взаимосвязи истории становления атмосферы, литосферы, гидросферы и развивающейся биосферы. *Линия генерации кислорода* не только указывает на периодичность колебаний темпов его производства, но и характеризует масштабы изменений интенсивности фотосинтеза в фанерозойской истории Земли. *Дифференциальная линия* показывает изменение скорости обогащения атмосферы биогенным кислородом и периодичность колебаний его производства и потребления. *Линия углерод-водородной оболочки* характеризует изменчивость и цикличность масштабов накопления органического вещества в недрах.

Расчетные данные баланса генерации биогенного кислорода, нанесенные на стратиграфическую шкалу геологического времени, выявили

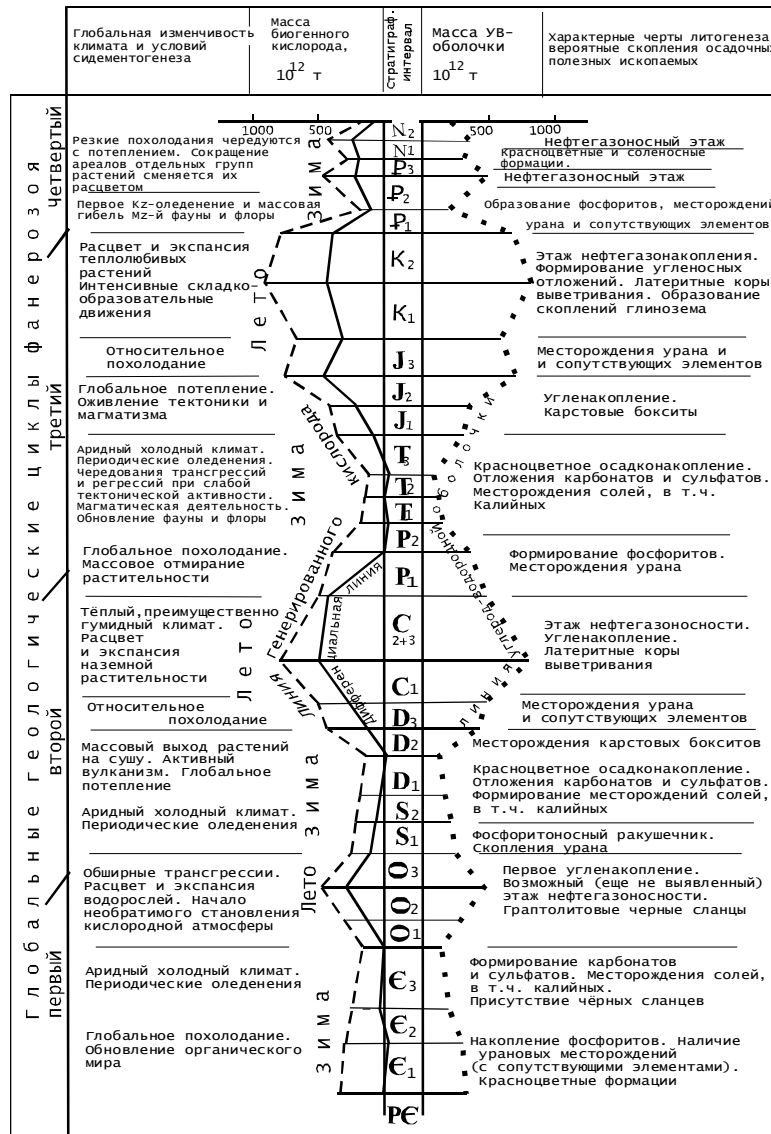


Рис. 1. Периодичность и цикличность геологических процессов в фанерозое

глобальные геологические циклы (ГГЦ) длительностью до 170 млн лет. Графически они представляют собой кривую, подобную синусоиде, состоящую из чередований периодов (в 50–70 млн лет) затухания и роста интенсивности фотосинтеза. Выделяемые глобальные геологические циклы соответствуют основным фазам тектогенеза и точно совпадают со стратиграфическим расчленением фанерозоя. Палеозой состоит из двух ГГЦ, мезозой – из одного, а кайнозой представлен начальной половиной очередного глобального цикла (см. рис. 1). Обоснование и принцип построения графика изложены в работах В.И. Молчанова и В.В. Параева [18].

Полученные расчетным путем результаты были сопоставлены с широко известными литературными данными, касающимся расчленения геологической истории на эры, общих закономерностей осадочного рудообразования, фаз тектогенеза, эпох различного типа осадконакопления, скоплений полезных ископаемых, изменений природной среды и климата [19]. Эти геологические данные, нанесенные на график периодичности выделения биогенного кислорода и накопления УВ-оболочки, точно совпали с полученными расчетами и гармонично вписались в их структуру (см. рис. 1).

Совпадение ГГЦ с продолжительностью геологических эр позволило выявить периодичность и тектонической активности земной коры, и особенностей осадочного породообразования, и эпох формирования различного типа месторождений, и критических событий в растительном и животном мире [20].

Выявленную картину мы объясняем прямой зависимостью темпов производства свободного кислорода от богатства растительного мира (в том числе водорослей), т.е. от интенсивности процессов фотосинтеза. Данная взаимосвязь позволяет (по количеству захороненных органических остатков) судить о буйстве или ущербности растительного мира на каком-либо отрезке геологической истории, об активности фотосинтеза и, следовательно, генерации биогенного кислорода.

Обращают на себя внимание совпадения во времени расчетных снижений интенсивности выделения биогенного кислорода с эпохами глобальных оледенений и проявлений других признаков похолодания в кембрии, позднем ордовике–силуре, девоне, перми–триасе, палеогене, на которые указывали многие исследователи [21]. Планетарные похолодания подавляли производство растительности, что и отразилось на графике в уменьшении массы УВ-оболочки и генерации биогенного кислорода.

Эпохи глобальных похолоданий на Земле исследователи стали называть «зимами нашей планеты» [22], т.е. условно можно говорить о *глобальных геологических зимах*.

Периоды с буйным расцветом растительности и интенсивным фотосинтезом соответственно уподобляются условному «глобальному лету». «Летние сезоны» и «зимние сезоны» разделены относительно кратковременными интервалами (10–20 млн лет) «глобального межсезонья». Наступление «глобальной осени» характеризуется (графически) ниспадающей линией генерации кислорода, а резкий подъем этой линии указывает на приход «глобальной весны».

В монографии «Зимы нашей планеты» [23] авторы обсуждают интересное явление – глобальные похолодания на Земле и обширные оледенения, покрывающие континенты. Продолжительность глобальной зимы они оценивают в более чем 50 млн лет. На представленном графике (см. рис. 1) «зимы» также имеют продолжительность 50–70 млн лет.

В связи с таким совпадением уместно обсудить вопрос, затронутый в упомянутой монографии [24], – вопрос об оледенениях континентов. Авторы этой монографии неоднозначно трактуют понятие «зима планеты». В одном случае они говорят о периоде общего похолодания продолжительностью более 50 млн лет. В другом случае речь идет о «зиме» как частном оледенении с циклом (наступление ледника – его отступление – межледниковый период) продолжительностью около 25 тыс. лет.

В этот вопрос все же следует внести ясность. Прежде всего, «глобальная зима» не является аналогом, скажем, сибирской зимы с устойчивыми снежным покровом и отрицательными температурами. Разумеется, это продолжительный «сезон», в течение которого отмечаются как обширные оледенения, так и межледниковые периоды (подобно тому, как это имело место на всем протяжении кайнозойской зимы). Соответственно следует понять, что каждое конкретное оледенение – это всего лишь *частное проявление*, так же как бывают отдельные особо морозные дни (или оттепели) обычной зимой.

Потому определение цикличности по сопоставлению частных оледенений по сути своей неверно. Так, если сопоставлять первое (частное) оледенение «мезозойской зимы» с последним (частным) оледенением кайнозоя, то цикл составит более 200 млн лет. Напротив, если сопоставить последнее оледенение мезозоя с первым кайнозойским оледенением, то цикл окажется равным менее 100 млн лет. Подобные сопоставления вносят путаницу. Сопоставлять надлежит всю совокупность частных

оледенений целиком как единый период глобальной зимы (по принципу выделения глобальных фаз тектогенеза по Г. Штилле). То есть глобальную «зиму мезозоя» нужно сравнивать с таким же периодом оледенений в кайнозое.

Кроме того, всегда следует иметь в виду, что «глобальные зимы» в геологической истории Земли по своим характеристикам могут (и даже должны!) существенно различаться. Авторы той же монографии [25] отмечают, что принцип униформизма для интерпретации древних показателей здесь непригоден. Механизмы, вызывающие установление ледниковых периодов в докембрии, были иными. И даже сами процессы оледенения сильно отличались от современных [26].

Весьма любопытным и важным итогом расчетного баланса генерации кислорода стало совпадение чередующихся периодов затухания и роста его интенсивности с направленностью критических событий необратимого развития биосферы. Как видно из рис. 2, критические события в эволюции органического мира отражают два знаменательных и ключевых момента. Во-первых, эти события ознаменовались новыми формами видообразования, став ее эпохальными вехами. Так, появление организмов с минеральным скелетом (на рубеже венда и кембрия) стало основанием для разделения истории земной жизни на криптозой (скрытая жизнь) и фанерозой (явная жизнь). По наступившему абсолютному господству пресмыкающихся на границе перми и триаса обозначился рубеж между палеозоем и мезозоем. Смена доминирующей группы рептилий (в мезозое) млекопитающими, птицами, наступление господства покрытосеменных ознаменовали начало (палеоген) новой эры – кайнозойской. Во-вторых, критические события необратимого развития органического мира имеют точно такую же периодичность в 50–70 млн лет и подчинены глобальным циклам, растянутым до 170 млн лет.

Таким образом, приведенные геологические данные широкого спектра (см. рис. 1 и 2) вполне уверенно указывают на три принципиальных обстоятельства, связанных с *мотивацией* глобальных процессов:

1) цикличность долговременного масштаба, выделенная по содержанию  $C_{орг}$  в осадочных комплексах фанерозоя, подчеркивается всеми его важнейшими событиями, проявившимися в расчленении геологической истории на эры, в фазах тектогенеза, изменений климата, в критических переменах в органическом мире, в эпохах различного типа осадконакопления и т.д.;

2) хронологическая корреляция между ними говорит о том, что все они не были случайными совпадениями, а порождены и регламентируются некоторой общей причиной – единым возмущающим фактором;

3) масштабность периодичности кардинальных событий в десятки миллионов лет достаточно определенно указывает на то, что эта причина имеет внешнюю по отношению к Земле природу.

### **Глобальные геологические циклы – земное проявление галацентризма**

Проблема природы ГГЦ продолжительностью в десятки миллионов лет, их повторяемости, прослеженной в фанерозое почти за 600 млн лет, не решается чисто геологическими методами. Науке неизвестны внутренние, *земные* источники энергий подобной периодичности. Исследователи были вынуждены обратиться, как было упомянуто выше, к концепции галацентризма. Они пришли к общему убеждению, что периодичность глобальных процессов долговременного масштаба – это геологическое отражение астрофизической цикличности, связанной с галактическим годом.

Однако в концепции галацентризма для исследователей есть по крайней мере две принципиальные трудности. С одной стороны, галактический год в виде орбитального движения Солнца еще не имеет строго однозначного определения. С другой стороны, геологические события, выявленные в пределах стратисферы как крупномасштабные преобразования земного вещества, длящиеся в несколько десятков миллионов лет, не соответствуют всей продолжительности галактического года. Тем не менее наличие кардинальных событий долговременного масштаба в виде ритмов, фаз, этапов, эпох давно уже стало для геологов непреложной истиной.

Закономерности глобальной тектоники, изменений климата, критической смены в органическом мире, различного типа осадконакопления и осадочного рудопроявления и т.д. с достаточной степенью точности в пределах земной коры фиксируются традиционными методами геологии и геофизики. Вместе с тем становится очевидным, что вопросы о природе таких кардинальных преобразований земного вещества выходят за пределы «чисто» геологических наук (геоцентризма) и должны решаться с учетом астрофизического воздействия, но уже в рамках концепции галацентризма.

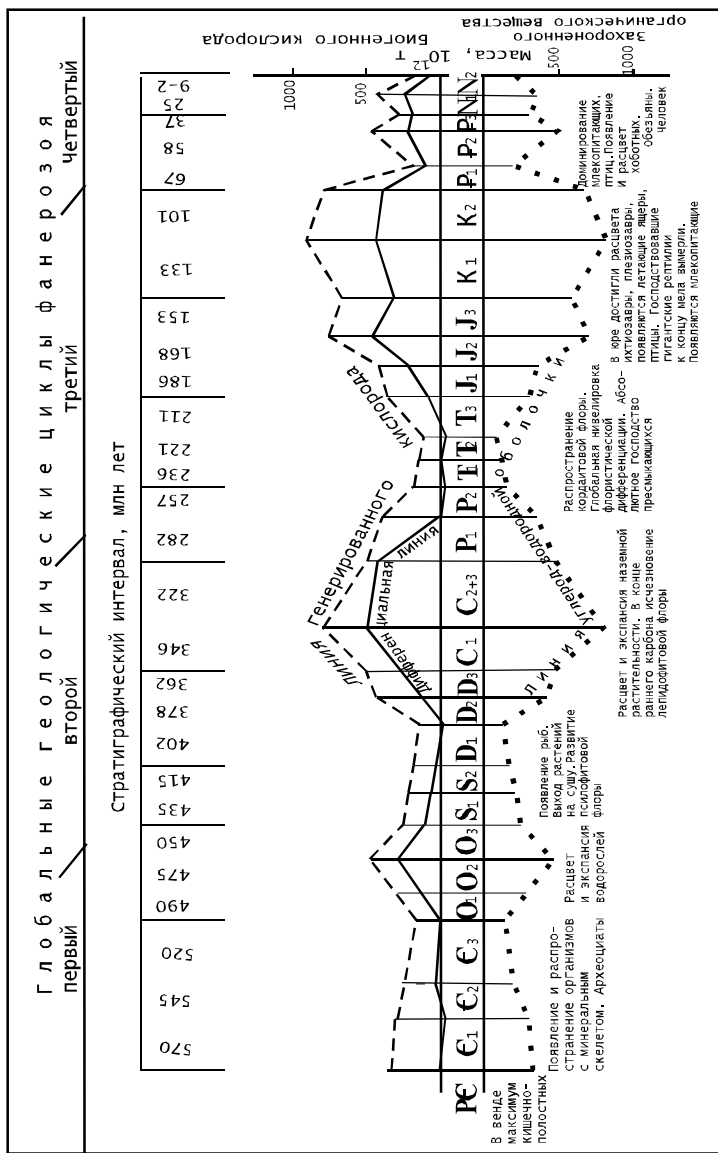


Рис. 2. Критические события развития биосферы на фоне периодичности падения и роста масштабов генерации биогенного кислорода при фотосинтезе и накопления органических остатков в недрах



Выделяемые в стратифере различного рода ритмы, фазы, эпохи, этапы преобразований земного вещества с периодичностью в десятки миллионов лет (и современные проявления астрофизического воздействия) мы предлагаем называть *геогалами*. Геогал – это временной отрезок галактического цикла, измеряемый планетарным событием, вещественное содержание которого отражено в геологической летописи. К геогалам (или их проявлениям) относятся практически все геологические процессы долговременного и планетарного масштаба. Ярким примером могут служить смена сезонности глобальных «зимы» и «лета» и их последствия, о чем уже говорилось выше в этой статье и ранее [27].

Важным элементом галацентрической концепции становятся вопросы о природе устойчивого ритма повторяющихся фаз тектогенеза, эпох определенного типа осадконакопления, наблюдающейся периодичности в 50–70 млн лет изменений климата, великих вымираний и новых рождений в растительном и животном мире. Постановка таких задач в геологии и их решение вплотную приблизились к космологии и космогонии и тесно переплетаются с этими областями знаний.

Возможно, что Солнечная система в своем движении по орбите вокруг центра Галактики попадает в какую-то межзвездную область *особых условий* либо периодические преобразования земного вещества (продолжительностью в десятки миллионов лет) отражают новые, не известные еще науке метрические свойства самого Пространства.

Исходя из современных знаний можно предположить, что физические свойства галактической среды связаны, во-первых, с состоянием главных слагающих ее элементов, к которым относятся звездные скопления, туманности, спиралевидные рукава и другие неоднородности, и, во-вторых, с концентрацией и пространственным распределением их в пределах Млечного Пути. Известно, что звезды, составляющие основную часть массы галактик, по своим физическим характеристикам существенно различаются между собой. Главными их показателями служат радиус, масса, светимость [28], температура поверхностных слоев. Есть звезды, у которых светимость, размеры и масса в тысячи раз превышают солнечные. У массивных звезд температура поверхностных слоев может превышать 20000°K (у Солнца – 6000°K). Солнце – «одинокая» звезда, в то время как есть двойные, тройные звезды и более сложные звездные системы, в которых звезды связаны друг с другом силами взаимного притяжения и обращаются вокруг общего центра масс, выступая в роли огромного единого космического объекта.

Звездные скопления и туманности, определяющие «лицо» нашей Галактики, сконцентрированы в объеме пространства, имеющего форму сильно сжатого эллипсоида вращения [29]. Все эти объекты, заметно различающиеся по своим физическим характеристикам, в чечевицеобразном объеме Млечного Пути распределены далеко не равномерно. Каждый из них в пределах своего поля досягаемости взаимодействует с оказавшимся «поблизости» другим космическим объектом в зависимости от степени излучаемой ими суммарной энергии, обуславливая анизотропность галактической среды (в том числе гравитационного взаимодействия).

Неоднородность распределения космических объектов и анизотропность полного количества энергии в рамках нашей Галактики не могли не повлиять на характер движения Солнца по галактической орбите. К тому же Солнце в структуре Млечного Пути располагается на периферии и в стороне от экваториальной плоскости на расстоянии 30 световых лет [30]. Все это вместе взятое заставляет Солнечную систему двигаться по весьма сложной орбите (предположительно, синусоидально по отношению к экваториальной плоскости Галактики).

Все же определяющая роль в жизнедеятельности галактик (в развитии звездных систем и их составных элементов), судя по всем их энергетическим характеристикам, несомненно, принадлежит их ядрам. Считается, что галактические ядра – это астрономические аккумуляторы энергии, в которых происходит переход материи из одной формы в другую. Такие переходы должны сопровождаться преобразованиями гигантских количеств энергии. Так, радиоастрономическими наблюдениями установлено, что из ядра нашей Галактики происходит непрерывное истечение водорода. Выброшенный за год водород по массе примерно в 1,5 раза превосходит массу Солнца [31]. Иными словами, ядро нашей Галактики является источником грандиозного количества энергии, по своей мощи превосходящей энергию любого другого ее объекта. Следовательно, оно должно оказывать заметное влияние как на динамику Солнечной системы в целом, так и на развитие отдельных ее спутников-планет.

При прохождении Солнечной системы по сложной эллипсовидной орбите в одном ее сегменте на Землю будет оказываться максимальное воздействие одновременно и самого Солнца, и ядра Галактики. Здесь же Солнечная система проходит точку кульминации галактического лета. В диаметрально противоположной области (т.е. через 70–90 млн лет) получение энергии от ядра должно быть ослаблено. Прохождение этого

сегмента по галактической орбите соответствует сезону «глобальной зимы». На Земле *проявляются геогалы климатической сезонности*.

В этой связи интересны независимые расчеты современного положения Солнца относительно максимального (минимального) удаления от круговой орбиты. По данным Н.А. Чуйковой и К.В. Семенкова [32], Солнце находилось на максимальном удалении от центра Галактики 60, 240, 420, 600 млн лет назад. Эти цифры удивительно точно совпадают с нашими расчетными данными, указывающими на периоды, когда на Земле резко сокращалось производство растительности, снижались активность фотосинтеза и интенсивность выделения биогенного кислорода (см. рис. 1 и 2). Согласно предложенной терминологии, эти периоды в истории Земли соответствуют «глобальным зимам». На минимальном же расстоянии от центра Галактики, по данным тех же авторов [33], Солнце находилось 150, 330, 510, 690 млн лет назад. И эти цифры совпадают с нашими расчетами периодов буйного расцвета органической жизни. Они соответствуют эпохам «глобального лета» с максимальными масштабами генерации биогенного кислорода и увеличением массы органического вещества, захороненного в недрах. По расчетам фурье-анализа [34], гармоника Солнца при пересечении плоскости Галактики составляет период, равный 79 млн лет. А гармоника с периодом в 150 млн лет увязывается с движением Солнца по эпициклу.

Считается, что Солнце обращается вокруг центра Галактики эксцентрически, при этом скорость его движения, по данным А.Г. Шленова, меняется почти в 2 раза [35]. Логично предположить, что во время прохождения «крутых виражей» на орбите к инерционным силам планетарной связки Земля – Солнце добавляются инерционные силы галактического воздействия (следствие ускорения-торможения). Эти силы будут вызывать возмущения на Солнце, а также активизировать тектонику Земли. Рождаются *геогалы тектонической природы*, в том числе начинаются движение и коллизии литосферных плит, проявления магматизма и периодичности мантийных плюмов.

По данным астрономии, все пространство Галактики по форме состояния межзвездного водорода делится на зоны ионизированного и неионизированного водорода. Ионизация водорода большей частью происходит под воздействием потока ультрафиолетовых квантов, излучаемых звездами. Области пространства ионизированного водорода расположенных близко друг к другу горячих гигантов, как правило, сливаются

в одну общую зону. Наибольшая концентрация межзвездного газа тяготеет к плоскости Галактики (галактическому экватору).

В своем синусоидальном движении по орбите Солнце неизбежно будет пересекать экваториальные зоны с максимальным влиянием сконцентрированных там всех галактических неоднородностей, в том числе и областей с повышенной ионизацией. Но ведь все виды ионизирующего излучения, как и химические соединения в виде перекисей и свободных радикалов, относятся к *активным мутагенам*. Живое вещество Земли, находясь миллионы лет под массивным воздействием таких мутагенов (при пересечении этих областей), обязательно должно как-то трансформироваться. Так возникают *биосферные геогалы*.

\*\*\*

В качестве подведения итога изложенному, можно констатировать следующее. Проблема выбора метрического стандарта – единицы измерения, независимой от пространственно-временных масштабов, еще далека от окончательного решения. Подобного рода задачи традиционно относят к философско-методологическим исследованиям. Вопрос упирается лишь в соотношение компонентов философии и собственно методологии. С одной стороны, неразрывность философии с методологией продиктована общностью изучения окружающего Мира как единой области познания. С другой стороны, целесообразность выделения методологии в качестве самостоятельного научного направления (без учета экзистенциальной составляющей философии) может быть обусловлена «узостью» целей и задач частного характера.

Вместе с тем разграничение философии и методологии, как отмечает А.В. Савельев [37], ведет к неизбежному их дроблению и подразделению на «прикладные». Основа таких тенденций кроется в исходной геоцентрической ориентации развития самой науки. По словам Ф. Энгельса «вся наша официальная физика, химия и биология исключительно геоцентричны, рассчитаны только для Земли» [38].

С учетом такой направленности развития современная наука не может пока с полной уверенностью говорить о тождестве метрических свойств всего множества точек Пространства и Времени. Смысл данного тезиса сводится к вопросу о том, правомерно ли употреблять эталоны *длины* и *длительности*, выработанные в экспериментах, проводимых исключительно для условий *ограниченного земного мира*, за

его пределами. Иными словами, *чем и как, в каких единицах*, например, можно было бы измерять «бесконечность» и «вечность» при отсутствии «земной шкалы». Известно, что погрешность методов и величин допускаемых ошибок измерения при определении астрономических расстояний или возраста в масштабах пространства-времени Вселенной несопоставима в погрешностью мерной шкалы, основанной на земных годах и километрах.

Таким образом, мы приходим к выводу, что *проблема метрики геологического времени выходит за рамки наук о Земле, а ее решение требует привлечения знаний из соответствующих областей астрофизики и физики пространства-времени.*

При исследовании подобных междисциплинарных и общенаучных проблем значительный интерес должно представлять идейное и инструментальное развитие классической физики, осуществленное еще в середине XX в. в трудах Н.А. Козырева [39]. Им создана причинная, или несимметричная, механика и выдвинута концепция, согласно которой в Мироздании активная роль принадлежит временному компоненту физического мира.

Н.А. Козырев показал, что физическое время выступает в качестве «движущей силы», или носителя энергии. Оно помимо главного атрибута, отождествляемого с его геометрическим свойством – длительностью, обладает направленностью, плотностью, энергонасыщенностью. Н.А. Козырев пришел к выводу, что в Природе существуют и постоянно действуют причины, препятствующие деградации состояний звездного мира, или возрастанию энтропии. По сути, он возродил идею, выдвинутую А.А. Фридманом в 20-х годах прошлого столетия, – идею, состоящую в том, чтобы вернуть понятию времени в физике его исключительное положение, связанное с причинностью.

Созданная Н.А. Козыревым причинная, или несимметричная, механика в линейном приближении [40] представляет значительный интерес и уже дала плодотворные и перспективные результаты. Приведем, на наш взгляд, наиболее принципиальные для естественных наук ее положения.

- Время дополняет трехмерное пространство до четырехмерного многообразия. Оно не только пассивно отмечает моменты событий, но и активно участвует в их развитии. Течение времени настоящим моментом лишь обнаруживает события, уже существующие в будущем, при сохранении всего, что отодвигается в прошлое.

- Пространство – это пассивная арена, где разыгрываются события Мира. Время кроме пассивного геометрического свойства – длительности (измеряемой часами) обладает еще и активными физическими свойствами, которые должны проявлять себя в воздействии времени на материальные системы. Взаимодействуя с материальными системами, время препятствует их переходу в равновесное состояние.

- Одно из активных свойств времени – это его направленный ход. С его помощью осуществляется различие *будущего* и *прошлого*. Их различие существует всегда и связано принципиальным отличием причин от следствий. Первоначальный толчок, выводящий систему из равновесного состояния, является причиной, которая по своим свойствам причинности вызывает многочисленные следствия.

- Ход времени неразрывно связан с причинностью, которая является важнейшим свойством Мира. Причина находится всегда в прошлом по отношению к следствию, а следствие – в будущем по отношению к причине. Возможность отличать причину от следствия – это основа научного естествознания. Будущее наступает, когда появляются следствия, вызванные первоначальной причиной. Ход времени должен измеряться величиной с определенным знаком, отвечающим направленности. Кроме знака должна существовать мера хода времени, определяющая темп, с которым течет время. Поскольку ход времени проявляется в причинных связях, постольку его меру следует искать в свойствах причинности.

- Следствие наступает с запозданием по отношению к причине. Между ними всегда существует различие во времени. Другое важное обстоятельство: причина всегда приходит со стороны, т.е. между причиной и следствием должно существовать и пространственное различие. Отношение разностей пространства и времени дает величину, имеющую размерность скорости ( $dc/dt = c$ ), которая может служить мерой хода времени. Она обозначается через  $c_2 = 2200$  км/с. Эта фундаментальная мировая константа характеризует мировой ход времени, выражает скорость превращения «причин» в «действие» внутри элементарного звена причинной цепи.

- Согласно такому определению, ход времени получается бесконечно большим, когда причины мгновенно дают следствия (действие), т.е. когда они при пространственном различии совпадают во времени. Именно таким образом механика Ньютона представляет передачу действия в системе материальных точек. Ход времени не может вызвать

одинокую силу, он дает обязательно пару противоположно направленных сил. Иными словами, время не передает импульса, но может сообщить системе дополнительную энергию и момент вращения [41].

Уровень существующих экспериментальных методов определения хронологии геологических событий долговременного масштаба далеко уходит за пределы точности самой шкалы с ценой деления, равной «земному году сегодняшнего дня». Механическая экстраполяция представлений о процессах современного этапа истории развития Земли на миллиарды лет назад (или вперед) неизбежно ведет к утрате смысла истинного течения времени для конкретных событий необозримого прошлого (или будущего).

Предлагаемая нами концепция взаимодействия геосфер, во-первых, освобождает исследователя от строгой зависимости определений безотносительного возраста. Глобальные геологические циклы в качестве астрофизической метрики можно транслировать не только на фанерозой, но и в глубь геологической истории – на докембрий. Во-вторых, выявленная цикличность последовательности глобальных геологических событий в метрическом масштабе геогалов раскрывает причинно-следственные связи как *информационный (вещественно-энергетический) обмен* универсальной коммуникации единого космического механизма. В-третьих, выдвигаемая концепция ГГЦ позволяет всю историю развития Земли адекватно воспринимать как функцию внутрисистемного галацентризма. Упорядоченность чередований критических событий геологической истории непосредственно взаимосвязана с системой пространственно-временной организации ритма жизни Галактики.

Выявленная глобальная цикличность длительностью до 170 млн лет и все входящие в нее геогалы (прежде всего геогалы живого вещества) – это своеобразные *геологические метрики*, имеющие галактическую природу, т.е. запечатленные в каменной летописи *следствия* пришедшей со стороны (внеземной) *причины*. Получается, что процессами обособления и смены геогалов долговременного масштаба управляет внутрисистемно дифференцированный галацентризм. Все выделенные геогалы (тектонические, климатические, биосферные) с периодичностью в десятки миллионов лет несут квазисинусоидальный характер (см. рис. 1 и 2) и коррелируют с гармоникой движения Солнца *по эпициклу* и с его *ритмом пересечений* плоскости Галактики.

Таким образом, эволюция земного вещества (в том числе живого) – это не только планетарный, геобиологический, но и прежде всего галактический процесс. Геогалы любого типа и ранга в принципе не могут иметь жестких временных рамок (земного исчисления). Они суть всего лишь летописный след от воздействия галактических неоднородностей и отражение пространственной структуры Млечного Пути. Галактика – это непрерывно и динамично развивающаяся система, жизненный ритм которой сам уже является функцией Времени. Это означает только одно (повторим мысль Ю.А. Косыгина [48]): не события фиксируют ход Времени, не скорости и виды эволюции отсчитываются по какой-то шкале времени, а само Время создает (обозначает) события и определяет эволюцию.

### Примечания

1. Между тем различают сидерический (звездный), тропический, аномалистический и драконический годы. *Сидерический* год соответствует одному видимому обороту Солнца по небесной сфере относительно неподвижных звезд. Он составляет 365,2564 средних солнечных суток. *Тропический* год – промежуток времени между двумя последовательными прохождениями центра истинного Солнца через точку (среднюю) весеннего равноденствия (365,2422 сут). *Аномалистический* год – промежуток времени между двумя последовательными прохождениями центра Солнца через перигей его видимой геоцентрической орбиты (365,2596 сут). *Драконический* год соответствует времени между двумя последовательными прохождениями Солнца через один и тот же (восходящий или нисходящий) узел орбиты Луны на эклиптике (346,6200 сут).

2. См.: Молчанов В.И., Параев В.В. Проблемы мобилизма в свете планетарных движений // Поиск математических закономерностей мироздания: Избранные труды V Сибирской конференции по математическим проблемам физики пространства-времени сложных систем (ФПВ-2004). – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «ГЕО», 2006. – С. 69–84.

3. См.: Асов А.И. Славянские боги и рождение Руси. – М.: Вече, 1999.

4. Современная наука природу этого вращения связывает с явлением прецессии.

5. См.: Астафьева Н.М. 46 мегаголетий жизни планеты // Земля и Вселенная. – 2005. – № 4. – С. 55–63.

6. См.: Карогодин Ю.Н. Место геотрихности, седиментационной цикличности и литологии среди других наук геологии и взаимосвязь с ними // Теоретические и методологические вопросы седиментационной цикличности. – Новосибирск, 1977. – С. 96–104; *Он же*. Принципы цикличности (литмичности) в стратиграфии // Проблемные вопросы литостратиграфии. – Новосибирск: Наука, 1980. – С. 79–91.

7. См.: Лазарев С.С. Геохронология, геохронометрия и хроностратиграфия: время геологическое, физическое и химическое // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геологии. – 2002. – Т. 77, вып. 3. – С. 62–69.

8. См.: Параев В.В., Молчанов В.И. Пространство, время, информация – глазами геологов // Поиск математических закономерностей мироздания: Избранные труды



IV Сибирской конференции по математическим проблемам физики пространства-времени сложных систем (ФПВ-2002). – Новосибирск: Изд-во СО РАН; Ин-т математики им. С.Л. Соболева, 2004. – Т. 2. – С. 101–120.

9. См.: *Карогодин Ю.Н., Симанов А.Л.* Кризис в стратиграфии: методологические и теоретические основы // *Философия науки.* – 2004. – № 4 (23). – С. 65–78; *Они же.* Кризис в стратиграфии: методологические и теоретические основы // *Философия науки.* – 2005. – № 3 (26). – С. 147–166; *Они же.* Кризис в стратиграфии: методологические и теоретические основы // *Философия науки.* – 2006. – № 4 (31). – С. 153–171.

10. См.: *Куликова В.В., Куликов В.С., Бычкова Я.В., Бычков А.Ю.* История Земли в галактических и солнечных циклах. – Петрозаводск, 2005.

11. См.: *Куликова В.В., Куликов В.С., Бычкова Я.В., Бычков А.Ю.* История Земли...; *Ясаманов Н.А.* Галактический год и периодичность геологических событий // *Докл. РАН.* – 1993. – Т. 328, № 3. – С. 373–375; *Бушмелева В.И.* Спиралевидная (циклическая) геохронологическая шкала фанерозоя с периодом 180 млн лет // *Эволюция жизни на Земле: Мат. 1-го Междунар. симпозиума.* – Томск: Изд-во НТЛ, 1997. – С. 153–155; *Неручев С.Г.* Уран и жизнь в истории Земли. – Л.: Недра, 1982; *Он же.* Периодичность крупных геологических и биологических событий фанерозоя // *Геология и геофизика.* – 1999. – Т. 40, № 4. – С. 493–511; *Кузьмин В.И., Наливкин В.Д.* Ритмичность природы и нефтегазоносность // *Теоретические и региональные проблемы нефти и газа.* – Новосибирск: Наука, 1991. – С. 54–65; *Баренбаум А.А., Ясаманов Н.А.* Геохронологическая шкала как объект приложения астрономической модели // *Вестник Моск. ун-та. Сер. 4. Геология.* – 1999. – № 1. – С. 12–18.

12. См.: *Неручев С.Г.* Уран и жизнь в истории Земли; *Он же.* Периодичность крупных геологических и биологических событий фанерозоя.

13. См.: *Кузьмин В.И., Наливкин В.Д.* Ритмичность природы и нефтегазоносность.

14. См.: *Баренбаум А.А., Ясаманов Н.А.* Геохронологическая шкала...

15. См.: *Молчанов В.И., Параев В.В.* О природе кислорода воздуха в свете идей В.И. Вернадского // *Докл. РАН.* – 1996. – Т. 349, № 3. – С. 387–388.

16. См.: *Виноградов А.П., Тейс Р.В.* Изотопный состав кислорода разного происхождения (кислород фотосинтеза, воздуха, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O) // *Докл. АН СССР.* – 1941. – Т. 33, № 9. – С. 497–501; *Кутюрин В.М.* О механизме разложения воды в процессе фотосинтеза // *Биохимия и биофизика фотосинтеза.* – М.: Наука, 1965. – С. 236–251.

17. См.: *Трофимук А.А., Молчанов В.И., Параев В.В.* Биогенный кислород атмосферы – эквивалент углеводородной оболочки во взаимодействии внешних геосфер // *Вестник ОГГГГН РАН.* – 2000. – Вып. № 3 (13) / URL: [http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h\\_dgggms/3-2000/trophimuk.htm#begin](http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/3-2000/trophimuk.htm#begin).

18. См.: *Молчанов В.И., Параев В.В.* Фанерозойская история взаимодействия геосфер (в развитие творческого наследия академика А.Л. Яншина) // *Вестник ОГГГГН РАН.* – 2000. – Вып. № 4 (14) / URL: [http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h\\_dgggms/4-2000/geos.htm#begin](http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/4-2000/geos.htm#begin); *Параев В.В., Молчанов В.И.* Глобальные геологические циклы и катаклизмы в фанерозойской истории Земли // *Поиск математических закономерностей Мироздания. Избранные труды IV Сибирской конференции по математическим проблемам физики пространства-времени сложных систем (ФПВ – 2002).* – Т. 2. – С. 73–89.

19. См.: *Молчанов В.И., Параев В.В.* Фанерозойская история...

20. См.: *Параев В.В., Молчанов В.И.* Глобальные геологические циклы...

21. См.: *Асеев А.А.* Древние материковые оледенения Европы. – М.: Наука, 1974; *Зимы нашей планеты.* – М.: Мир, 1982; *Чумаков Н.М.* Докембрийские тиллиты и тиллоиды

(проблемы докембрийских оледенений) // Труды ГИН/ – Вып. 308. – М.: Наука, 1978; *Он же*. Главные ледниковые события прошлого и их геологическое значение // Изв. АН СССР, сер. геол. – 1984. – № 7. – С. 35–53; *Аширов К.Б., Боргест Т.М.* Причины периодических земных оледенений и их влияние на распределение нефтегазоносности. – М.: ВНИИОЭНГ, 1995.

22. См.: *Зимы нашей планеты*.

23. Там же.

24. Там же.

25. Там же.

26. По сути, в докембрии Земля представляла собой абсолютно другую планету, которая ни по физико-химическим параметрам, ни по соотношению континентов и океанов, ни по их географическому положению совершенно не походила на современную. В атмосфере того времени практически полностью отсутствовал свободный кислород. Свойства гидросферы, или вод Мирового океана, тяготели к щелочным. О соотношении видового состава биосферы, о формах и специфике существования живых организмов говорить вообще не приходится (см. далее рис. 2). Схожим в геологическом прошлом Земли и в ее современной истории является, пожалуй, лишь ее пространственное положение относительно Солнца и других планет. Однако особенности эффекта механики планетарного движения Земли (большие скорости ее вращения вокруг своей оси) обуславливали геодинамические возмущения, частоту и размерность тектонической активности, несопоставимые с современными. Биологические ритмы органической жизни докембрия также в полной мере подчинялись динамике чередования укороченных суток, большей продолжительности (по количеству суток) земного года и смены его погодных сезонов.

27. См.: *Молчанов В.И., Параев В.В.* Фанерозойская история...; *Параев В.В., Молчанов В.И.* Глобальные геологические циклы...

28. Светимость – это полное количество энергии, излучаемой в единицу времени.

29. В диаметре он имеет около 100 тыс. световых лет, максимальная толщина в центре – 1500 световых лет (см.: *Шкловский И.С.* Вселенная, жизнь, разум. – М.: Наука, 1987).

30. См.: *Шкловский И.С.* Вселенная, жизнь, разум.

31. Из ядра галактики М-82 зафиксирован выброс газовых масс, в миллион с лишним раз превосходящий массу Солнца (см.: *Мир вокруг нас*. – М.: Политиздат, 1983).

32. См.: *Чуйкова Н.А., Семенков К.В.* Зависимость частоты инверсий геомагнитного поля от положения Солнечной системы в Галактике // Труды Гос. астроном. ин-та им. П.К. Штернберга. – 1996. – Т. 65. – С. 136–147. См. также: <http://infm1.sai.msu.ru/~chujkova/Trudi/kirill.htm>.

33. См.: *Чуйкова Н.А., Семенков К.В.* Зависимость частоты инверсий...

34. Там же.

35. См.: *Шленов А.Г.* О явлении гомеостаза // Новые идеи в естествознании. Ч. 1: Физика. – СПб., 1995. – С. 168–178.

36. <http://naturalist2.hostonfly.ru/sunprofile.htm>.

37. См.: *Савельев А.В.* Философия методологии нейромоделирования: смысл и перспективы // Философия науки. – 2003. – № 1 (16). – С. 46–59.

38. *Энгельс Ф.* Диалектика природы. – М.: Политиздат, 1975.

39. См.: *Козырев Н.А.* Избранные труды. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1991.

40. Там же.

41. По поводу приведенных положений заметим следующее. В геологии понятия пространства и времени – не просто абстрактные категории, а вполне определенные средства познания Природы. В наших рассуждениях (см.: *Параев В.В., Молчанов В.И.* Пространство, время, информация...) пространство-время – это активная среда со свойствами информационно-энергетического поля. На этом основании предложено понятие триединства *пространство-время-информация*, предполагающее информированность как неотъемлемое внутреннее качество пространства-времени. Неделимость триединства *пространство-время-информация* является основополагающим постулатом концепции о саморазвитии Мира с определяющей ролью информации. Данное положение не противоречит современной философии, которая рассматривает информацию как одно из основных свойств объективного мира, связанное с наличием в нем особого рода процессов, называемых информационными. Всякое взаимодействие, протекающее через обмен сведениями, сигналами, свойствами, признаками между природными объектами или внутри материальных систем, соответствует понятию «информация». *Информация* – это функция состояния системы, выраженная энергетически. Все элементы материальных систем находятся в непрерывной информационной взаимосвязи аналогично явлению гомеостаза. Причинно-следственная связь – это не что иное, как информационный обмен коммуникационного взаимодействия. Следовательно, причина всегда приходит «со стороны» в виде информации. Будущее наступает, когда следствие превращается в новую информацию, которая, в свою очередь, на следующем событийном витке сама становится причиной.

42. См.: *Параев В.В., Молчанов В.И.* Пространство, время, информация...

Институт геологии и минералогии  
СО РАН, г. Новосибирск,  
Институт нефтегазовой геологии и геофизики  
СО РАН, г. Новосибирск

***Paraev, V.V., V.I. Molchanov and E.A.Eganov. The problem of geological time metrics in the aspect of inner-systemic Galaxy centrism***

According to concentration of  $C_{org}$  in sedimentary Phanerozoic complexes, the rates of organic remnant accumulation in the Earth's interior and periodicity (of 50–70 million years) in generation of byogenic oxygen during photosynthesis process are traced. Balance calculations of oxygen generation reveal global geological cycles (GGC) of galactic scale outstretched up to 170 million years.

Critical events in Phanerozoic history are shown to be proportionate with the harmonic of solar system motion relative to the Galaxy core and plane. The long-term continuance of GGC up to 150–170 million years corresponds to the harmonic of Sun motion in epicycle. The duration of photosynthesis fall and rise and generation scale of byogenic oxygen (50–70 million years) correlate with Sun harmonic when crossing galactic plane.