

Косминта, ее образование и эволюция

Г.П. АКСЁНОВ

Институт истории естествознания и техники
им. С.И. Вавилова РАН

Открытие В.И. Вернадским равной продолжительности геологической и биологической истории Земли позволяет считать, что все твердые сферические небесные тела – планеты. Только они прошли через этап

биосфер. Планеты-гиганты Солнечной системы относятся к другому классу тел, к звездам. В пределах Солнечной системы существует пять одинаковых групп, состоящих из газового центра и обращающихся вокруг него пла-

нет. Такое единство тел можно назвать космической интеграцией – косминтой. Все косминты образовались в разное время, но по одному сценарию, прошли определенные этапы биосферной и геологической эволюции.

ПЛАНЕТА
С БИОСФЕРНОЙ ТОЧКИ
ЗРЕНИЯ

18 января 1942 г. можно считать точной датой окончания монополии гелиоцентризма в картине мира и поворота к новому геоцентризму. В этот день на казахстанском курорте Боровое перед группой эвакуированных из Москвы коллег академик В.И. Вернадский сделал доклад “О геологических оболочках Земли как планеты”, вскоре напечатанный в академическом журнале в виде статьи.

В докладе ученый изложил главную идею книги, над которой работал тогда и которая впервые вышла много позже его смерти, – “Химическое строение биосферы Земли и ее окружения”. Высказанная идея, а, точнее сказать, новая научная парадигма вводила жизнь в форму биосферы в научное представление о мироздании. Оживленная Земля – не исключение в ряду подобных ей небесных тел, – заявил Вернадский, – наоборот, – она есть типичная планета. Планетообразующие за-

кономерности существования живого вещества в ее биосфере – универсальны, они действуют всегда и везде.

В сущности произошло решительное изменение взгляда на Вселенную. Центр всех событий в Солнечной системе или управляющая роль переходит к Земле и подобным ей телам. Согласно парадигме Вернадского, построена геохимическая (она же кибернетическая) картина мироздания, в которой не звезды, а планеты играют главную роль в космосе. Разумеется,

такой взгляд не опровергает геолицизм в его механической части, он становится частным случаем более общей и гораздо более сложной картины мира.

Традиционное мнение о Земле, на которой химическим путем случайно возникла жизнь, опровергалось всем научным творчеством Вернадского. Он создал геохимию (и вслед за ней науку о биосфере – биогеохимию), затем радиогеологию, глубокое учение о биологическом времени и пространстве. Новые науки позволили ему описать биосферу как планетное – следовательно, космическое явление. Живое вещество, как он назвал совокупность, или систему жизни на планете, не могло появиться случайно. В 1921 г. в лекции “Начало и вечность жизни” он сделал такое заключение: “Признавая биогенез, согласно научному наблюдению, за единственную форму зарождения живого, неизбежно приходится допустить, что начала жизни в том Космосе, какой мы наблюдаем, не было, поскольку не было начала этого Космоса. Жизнь вечна постольку, поскольку вечен Космос, и передавалась всегда биогенезом. То, что верно для десятков и сотен миллионов лет, протекших от архейской эры и до наших дней, верно и

для всего бесчисленного хода времени космических периодов истории Земли. Верно и для всей Вселенной”.

Вернадский в течение 20 лет расшифровывал эту общую идею и в докладе 1942 г. уже опирался на твердые факты космичности жизни. Космос не просто пригоден для жизни, он не полон без нее. Биосфера – необходимый посредник между потоками энергии и материей. Какие космические силы мы знаем? – спрашивает он. Их три: радиоактивное излучение, солнечная радиация и космическое проникающее излучение. Ясно и доказано, что первые два вида излучений необходимы для жизни напрямую: радиоактивный распад тяжелых атомов создает теплоту недр и поверхности планеты, необходимую и достаточную для живого вещества; солнечная радиация утилизируется бактериями и зелеными растениями. Космические проникающие излучения, – утверждал ученый, – проходят через все тела планеты и совершают еще непознанную, таинственную работу. Ясно только, что они есть самое главное энергетическое явление в космосе и составляют его фундамент.

Доказанные геохимически эмпирические факты, обнаруженные при изучении Земли, Вернадский суммирует и распро-

страняет на все тела такого же типа, которые он называет планетами земного класса. Изучая Землю, мы фактически выявляем те закономерности ее строения и движения, общие для всех планет. Он называет пять главных признаков планетарности:

- эти тела твердые, холодные, их форма приближается к правильной фигуре вращения, то есть шарообразна;

- все они состоят из химически и физически разнообразных оболочек и обладают атмосферой;

- все планеты индивидуальны;

- на двух из них – на Марсе и Венере – возможны биосферы;

- газы планетных атмосфер биогенны.

Таковы планеты земной группы. Вернадский привел схему (не называя ее геоцентрической) строения нашего участка мироздания. Оно состоит из концентрированных оболочек, начиная от центра планеты до высоты 1000 км над уровнем геоида и неопределенно выше. Разумеется, центральной оболочкой для них служит биосфера. Ее влияние распространяется на ближайшие к ней геосферы – атмосферу, гидросферу, верхнюю часть литосферы и – через них – на другие оболочки. Эта схема принципиальна – она описывает новое строение ближайшего к нам мироздания,

где жизнь в виде биосферы является информационным, энергетическим и физико-химическим центром, определяющим главные черты строения Земли как типичного небесного тела.

В другой работе 1943 г. "О состояниях пространства в геологических явлениях Земли. На фоне роста науки XX столетия" Вернадский повторяет мысль о типичности Земли в космосе и подчеркивает, что к ней относятся только ближайшие к Солнцу планеты земной группы, а планеты-гиганты и их спутники – совсем другие тела. Различие между двумя классами планет принципиально. Он исходил из очень скудной информации своего времени о планетах-гигантах и практически ничтожных сведений об их спутниках. Однако теперь мы можем прямым измерением проверить набор планетных признаков, приведенных Вернадским. Мы видим, что они ничуть не устарели. Обнаружилось, что кардинальное различие между твердыми планетами земного типа и планетами-гигантами полностью подтвердилось.

"УПАКОВКА" ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

В 1979–1989 гг. АМС "Вояджер-1 и -2" исследовали все планеты-гиганты. Оказалось, что они не имеют ничего об-

щего с планетами земного типа, так как у них нет поверхности. Эти тела, скорее, похожи на звезды – газовые. Зато их спутники твердые и разделены на два типа тел. Их большинство не отвечает признакам планетарности. По своему составу они однотипны: куски льда и глыбы скальных пород разнообразных форм размерами 1–250 км. Но массивные спутники гигантов имеют все указанные признаки планет земного типа: например, галилеевы спутники Юпитера, Титан и Энцелад – Сатурна, Тритон – Нептуна. Некоторые из них сейчас уже считаются кандидатами на обнаружение жизни (или ее следов).

Все это тела явно одного класса, они близки по массе – $n \times 10^{20}$ – 10^{24} кг, твердые и шарообразные и в то же время удивительно индивидуальные. По этому признаку нет никакого стандарта. Они различаются по альбедо, по цвету, характеру поверхности, по геологическому строению, соотношению льда и горных пород, по составу атмосферы и другими особенностями. Большая часть таких сферических тел, как правило, имеют какой-либо признак, которого нет у других планет.

Земля – самая крупная из планет земного типа и чемпион по всем показателям – по массе, плот-

ности, разнообразию оболочек. Кроме того, у некоторых сферических планет есть и другие указанные Вернадским общие черты, прочно роднящие их с Землей, например атмосфера. Все они обращаются вокруг своих центральных тел в плоскости их экваторов и почти по круговым орбитам.

Таким образом, среди тел Солнечной системы мы имеем все основания выделить 23 сферических крупных тела, удовлетворяющих указанным выше признакам: массивные, шарообразные, обладающие геологической поверхностью, частую и атмосферами. Они называются планетами.

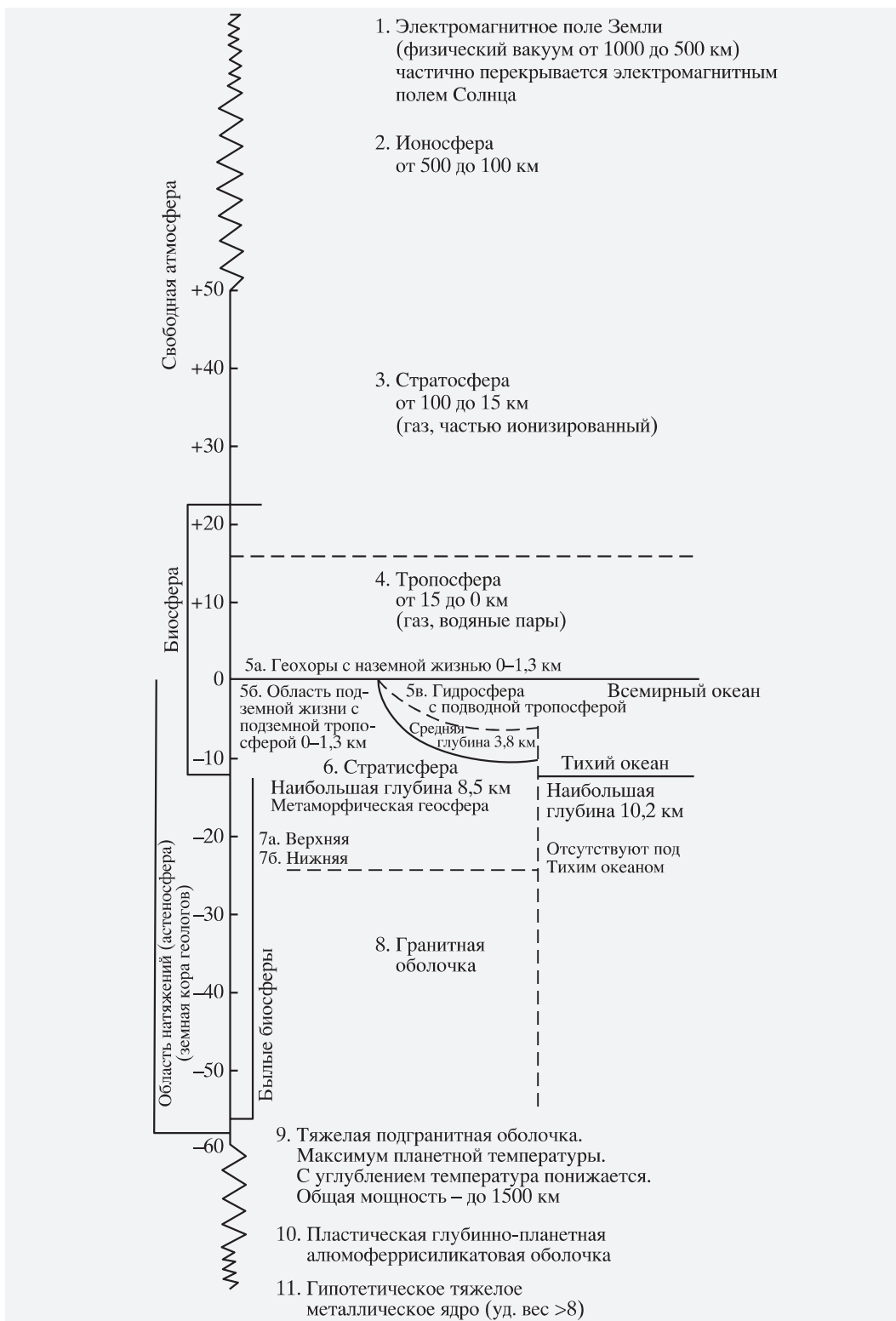
Следующее важнейшее открытие, сделанное АМС "Вояджер-1 и -2", – подтверждение существования колец вокруг всех планет-гигантов.

Как же распределяются планеты и кольца в пространстве, как они организованы?

Проделаем несложный мысленный опыт: проведем границу по внешнему поясу астероидов. Тогда Солнце с планетами земной группы и своим кольцом астероидов без планет-гигантов во всем будет подобно Сатурну со своими кольцами и планетами.



Геологические оболочки и геосферы Земли. Схема В.И. Вернадского.



Точно также устроено семейство Юпитера со своими четырьмя галилеевыми спутниками и всеми остальными. Очень стройно выглядит и Уран со своими пятью планетами и Нептун со своими спутниками, из которых значим только Тритон.

Получается, что Солнечная система обладает всеми признаками фрактальности, она фактически состоит из пяти полностью подобных образований. В центре каждого находится газовое тело, вокруг него обращаются твердые тела различного состава и строения, а также концентрические кольца или их остатки, ведущие себя как единое тело. Возникает простая мысль, что

поскольку все такие системы тел одинаково организованы, они не случайны – здесь действуют некие закономерности.

Сегодня все эти ансамбли, то есть собрания тел вокруг Юпитера или Урана, к примеру, носят название система, или семейство. Во избежание путаницы каждое такое семейство (плюс группа Солнца с планетами земного типа и поясом астероидов) удобно называть космической интеграцией, или косминтой. Теперь мы можем представить Солнечную систему как структуру, состоящую из пяти косминт.

Солнечная система предстанет перед нами чем-то вроде космической огромной молеку-

лы, состоящей из пяти космических атомов, совершенно одинаково устроенных. Но является ли такое разделение корректным? Некоторые численные соотношения дают право полагать, что для такого разделения есть основания, а значит, такая целостность открывает перед нами новые исследовательские перспективы.

Если мы суммируем массу спутников в каждой косминте и сравним ее с массой своего газового центра, то возникают простые соотношения, которые указывают на некоторый порядок.

В таблице учитывались самые значимые тела для каждой косминты. Массы осталь-

Таблица I

СОСТАВ КОСМИНТ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Газовый центр	Планеты	Кольцевые структуры
Солнце	Меркурий, Венера, Земля, Луна, Марс, Церера	Пояс астероидов
Юпитер	Ио, Европа, Ганимед, Каллисто	Кольца и их фрагменты
Сатурн	Мимас, Энцелад, Тефия, Диона, Рея, Титан, Япет	7 полных колец
Уран	Миранда, Ариэль, Умбриэль, Титания, Оберон	Кольца и их фрагменты
Нептун	Тритон	Кольца и их фрагменты

Таблица II

МАССЫ ГЛАВНЫХ ТЕЛ В КОСМИНТАХ (10^{24} кг) И ИХ ОТНОШЕНИЯ

	Уран	Нептун	Сатурн	Юпитер	Солнце
Масса центрального тела	86,83	102,43	568,4	1989	1 989 100
Суммарная масса планет	0,0091	0,0214	0,151	0,392	12,5554
Соотношение	9501	4786	3764	5073	158 425

ных мелких спутников и колец в семействах нет смысла суммировать: они не изменяют порядок величин и отношений. Конечно, малые косминты не сравнимы с Солнечной по массе центрального тела, но уподобление Солнца другим планетам-гигантам имеет прямой смысл. В четырех малых косминтах отношения принадлежат к одному порядку, для трех – близки, а для двух групп – Юпитера и Нептуна – почти совпадают. Соответственно, масса Юпитера превышает массу Нептуна в 19,42 раза, но и сумма масс его четырех спутников превышает массу единственного значимого спутника Нептуна – Тритона почти точно так же, в 18,55 раза. Столь точное соотношение при таких различных и неизвестно как собравшихся в космосе массах подталкивают нас к поиску других закономерностей.

Зависимость крупных тел косминт друг от друга заметна при сравнении плотности выделенных по этому признаку планет и их центральных газовых шаров.

О чем свидетельствуют эти данные? Во-первых, о внутренней связи тел косминты. Чем массивней центральное тело косминты, тем плотнее ее спутники по сравнению с ней. И обратная зависимость: чем массивней и плотней планеты в косминте, тем менее плотно ее центральное тело – в нем больше газов. Во-вторых, можно предположить, что плотность всех тел – не изначально данный показатель, характеризующий небесное тело. С течением времени массы и плотности всех тел косминты изменялись, эволюционировали. Следовательно, если за геологическую историю масса и плотность планет возрастали, то в том и состояло их развитие. В-третьих – и это главное –

с течением времени нарастала разность между плотностью центрального тела косминты и плотностью ее планет.

Нетрудно видеть, что все пять косминт разделены на три группы по дифференциации плотности планеты и центрального газового тела. Две косминты – Урана и Нептуна – наименее внутренне дифференцированы, здесь центральные тела и наиболее плотные планеты разошлись недалеко; первые приблизительно на 1/3 менее плотные, чем их большие спутники. Две другие косминты – Сатурна и Юпитера – прошли более долгий (или более интенсивный) путь дифференциации. Плотности центральных тел составляют уже примерно 36% от плотности планет. Солнечная косминта еще более развита: плотность светила снизилась примерно до 25% по сравнению с плотностью Земли.

Таблица III

РАЗНОСТЬ И ПРОЦЕНТНОЕ ОТНОШЕНИЕ ПЛОТНОСТЕЙ НАИБОЛЕЕ ПЛОТНЫХ ПЛАНЕТ И ЦЕНТРАЛЬНЫХ ТЕЛ КОСМИНТ

1	2	3	4
Плотность планеты, г/см ³	Плотность газового центра, г/см ³	Разность плотностей	Процентное отношение (2 от 1)
Титания 1,71	Уран 1,27	0,44	74,2
Тритон 2,06	Нептун 1,64	0,43	79,6
Титан 1,88	Сатурн 0,68	1,20	36,2
Ио 3,59	Юпитер 1,32	2,25	36,7
Земля 5,52	Солнце 1,41	4,11	25,5

Плотность остальных тел косминт (неправильной формы спутников и скоплений мелких тел в кольцах) колеблется от 0,91 г/см³ до 2,9 г/см³. Этот однообразный скально-ледяной материал и дифференцируется в процессе оформления косминты: если плотность построенных из него планет растёт, то плотность газовых шаров с течением времени уменьшается.

Создается впечатление, что все косминты находятся (или застыли) на разных стадиях своего, одинакового развития. Все они проходили (или проходят сейчас) примерно один и тот же путь своей эволюции, развиваясь по одному сценарию. Выходит, что косминты – это не случайные объединения тел. С течением времени масса центральных газовых тел росла, при этом снижалась их плотность, а твердые сферические тела увеличивались по массе и уплотнялись. Следовательно, можно говорить о реальной истории косминт – о разном возрасте планет и всей косминты. Всегда считалось, что вся Солнечная система образовалась сразу и возраст ее один и тот же – примерно 4,7 млрд лет. Однако если ее представить в виде косминт, то каждая из них (и каждая планета) приобретет свою отдельную судьбу и реальный возраст.

Исходя из представления о возрасте или развитии косминт, можно предложить сценарий закономерного их формирования.

ОБРАЗОВАНИЕ СТАНДАРТНОЙ КОСМИНТЫ

Вернадский доказал, что геологическая история и биологическая эволюция – процессы сопряженные: одна без другой не идет. Биологическое время равно по длительности геологическому, – каждая планета проходит через биосферную стадию развития. Никакого другого целенаправленного развития, кроме биосферного (если не считать ноосферного), на планетном уровне не существует. Точнее сказать, с биологического уровня все начинается, биотой все инициируется и направляется. Если по каким-либо причинам биологическая эволюция останавливается, то заканчивается и геологическая история планеты, прекращается циркуляция и уплотнение ее материала. Все геологические процессы: седиментация, литогенез, вулканизм, тектоника, горообразование постепенно затихают. Поверхность планеты “успокаивается”, она начинает покрываться кратерами. Это общий процесс, но на Земле кратеров мало – они переработаны в биосфере, сглажены. По-

лучается, что кратерированность поверхности – это индикатор смерти биосферы в определенном геологическом возрасте; действующая биосфера всегда молода, возраст ее как оболочки колеблется около геологического нуля лет.

Здесь следует сказать о свойствах биосферы, описанных Вернадским. Среди всей биоты бактерии наиболее устойчивы и абсолютно приспосабливаются к любым химическим, термодинамическим и радиогеологическим условиям. На Земле они существуют на протяжении всего ее разведанного геологического времени. Вернадский открыл, что бактерии без участия других одно- и многоклеточных организмов способны составить систему: то есть выполнять все функции биосферы. Такой биосфера Земли и была на протяжении 5/6 или 6/7 своей известной истории; она состояла из одних бактерий.

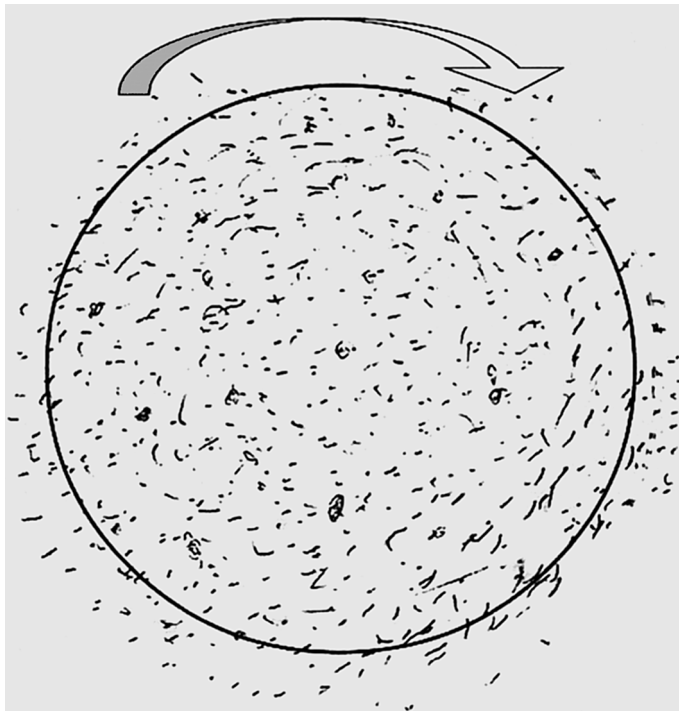
Возникающая в космосе биосфера будет бактериальной, причем биота морфологически не изменяется: она эволюционирует как сообщество вместе с окружающей ее средой, заставляя ее изменяться. Важно еще, что такие биосферы могут быть самыми разнообразными – в зависимости от набора организмов. Должно выполняться только одно

Этап первоначального
сплошного диска. Рисунок
автора

условие: взаимное до-
полнение их функций,
отходы жизнедеятель-
ности одних организмов
должны быть необхо-
димы для других, иначе
биосфера будет быстро
отравлена и погибнет.

Итак, одинаковость
кольцевого, непланетно-
го материала в космин-
тах, с одной стороны, и
разнообразие, индиви-
дуальность оформлен-
ных планетных тел – с
другой, могут свидетель-
ствовать только об од-
ном: *все планеты обра-
зовались при участии
биосфер.* Другие силы
в космосе способству-
ют только “усреднению”
всех параметров тел, их
разрушению. На каких-то
этапах планеты разви-
вались по одним биоло-
гическим, биогеохими-
ческим и геологическим
характеристикам, но с
разными, индивидуаль-
ными отклонениями. *Из
этого следует, что сами
косминты, как системы
образовывались по от-
дельности под влияни-
ем одной или нескольких
биосфер в системе.*

По наиболее простой
схеме косминта должна
была проходить следую-
щие последовательные
этапы: наличие колец у
косминт говорит о том,
что все они есть остатки
первоначального диска.

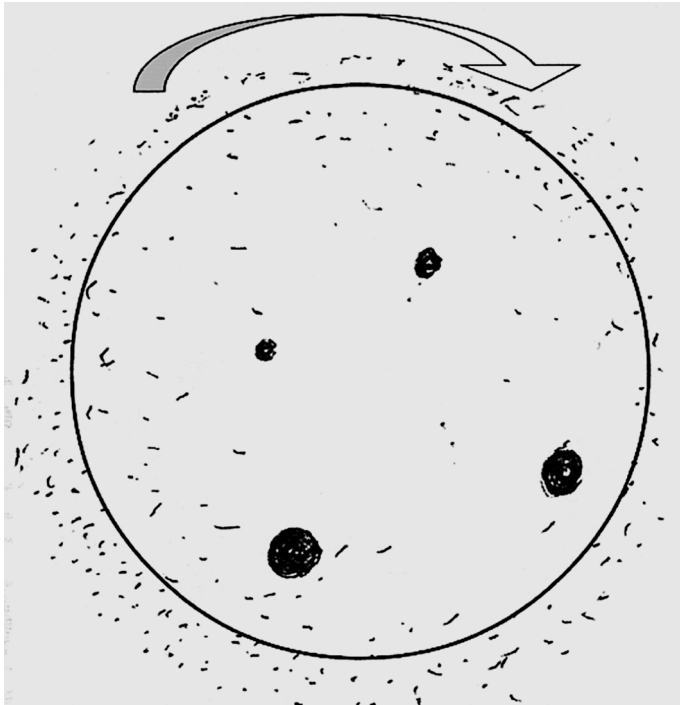


Под воздействием спи-
ральных и других флук-
туаций, центробежных
и центростремительных
сил, возникающих резонансов
частицы в диске хаотически
сталкиваются и “раскалываются”.
С течением времени под
действием приливных
сил они распределяются
по круговым орбитам
приблизительно в пло-
скости вращения, обра-
зуя общий центр тяже-
сти. Если нет никаких
возмущений, то такой
диск будет обращаться
вокруг общего барицен-
тра неопределенно дол-
го, стремясь к однород-
ному составу частиц. Они
уменьшаются и в конце
концов рассеиваются.

Однако если в дис-
ке есть крупные астеро-

иды (или некоторые из
астероидов в процессе
столкновений случайно и
временно объединятся),
то температура внутри
них будет расти, что свя-
зано с постоянным ра-
диоактивным распадом
тяжелых атомов. Тогда
обязательно возникнут
области необходимого и
достаточного “разогрева”
для жизни. В результате
могут образоваться бла-
гоприятные условия для
биосинтеза литотрофных
бактерий.

Существующие в кос-
мосе в латентном или в
споровом состоянии хе-
молитотрофные бакте-
рии, попавшие на теплое
тело или уже бывшие
на нем, могут – в отсут-
ствие солнечного света
и в присутствие воды –



Этап биосфер и формирования планет. Рисунок автора.

начать делиться и образовывать локальные подповерхностные (подледные или подземные) биогеоценозы. Те тоже станут выделять тепло, что поведет к размягчению и плавлению льда. Именно плавление есть единственное условие устойчивой аккумуляции непрерывно падающих на тело обломков. Сталкивающиеся с астероидом тела примерно таких же масс перестанут его раскалывать, более мелкие соединятся с ним. Возникнет более крупное растущее тело – планетезималь. После достижения ею определенной массы возникает триггерный эффект: ее рост самоускоряется; она передвигается по

диску на свою орбиту, теплеет и все быстрее “выедаёт” окрестный материал, притягивая его. Наступает “катастрофический рост”: льды тают, образуя гидросферу.

Газовая продукция биосферы создает атмосферу, которая еще более повышает температуру поверхности. Биосфера укрепляется, обогащается все новыми экологическими нишами, становится глобальной. Возникает тектоника, вулканизм, начинается бурная геологическая история. Вследствие равномерного налипания материала по всей поверхности формируется уже планета – сфероид. Гравитация и приливные силы вращения во

взаимодействии с биосферными бассейнами седиментации формируют слоистые оболочки. Планеты с биосферами в типичной космине концентрируют большую часть ледяного и минерального вещества диска и перерабатывают его, разделяя на фазы. Биосфера посредством геосфер управляет остальными оболочками планеты, формирует их – как на Земле.

Большинство продуцируемых в окружающей среде газов биосферы образуют атмосферу вокруг планеты. Однако водород, как известно, улетучивается в космическое пространство. Вероятно, именно этот биосферный водород и накапливается в барицентре косминты, образуя газовый шар. Сейчас невозможно сказать (и это составляет главную загадку процесса образования косминты), каким образом улетающий с планеты водород направляется в центр диска? Мы имеем только факт: все газовые центры состоят преимущественно из водорода: Солнце – на 74%, Нептун – на 80%, Уран – на 83%, Юпитер – на 89% и Сатурн – на 96,3%. Кро-

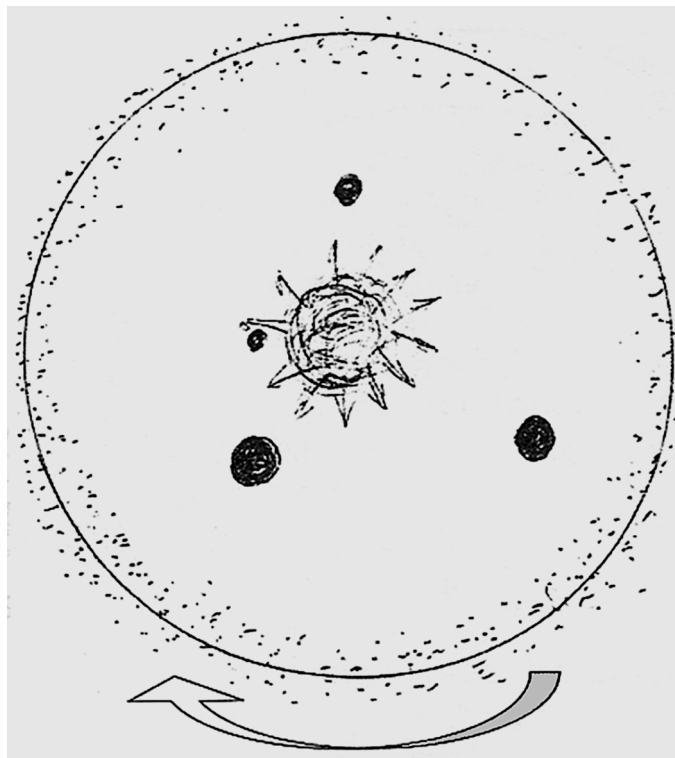
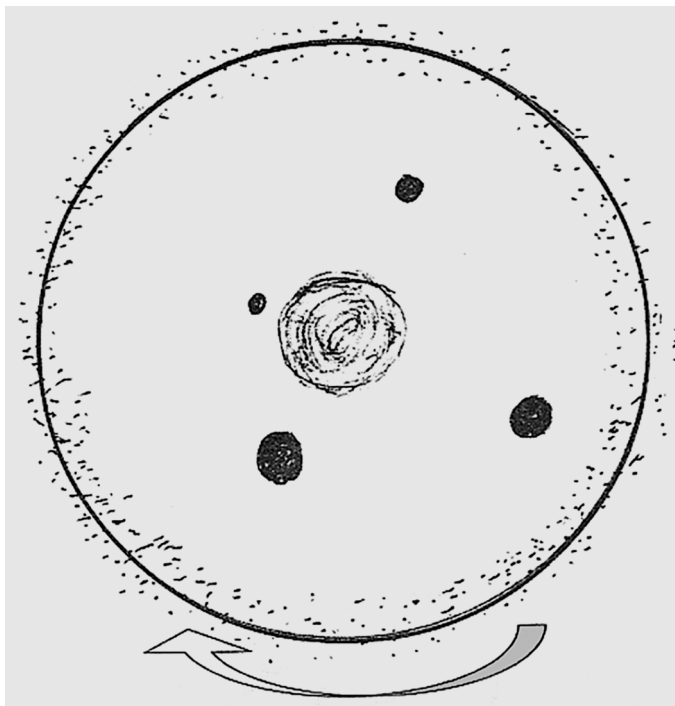
Этап формирования газового центра. Рисунок автора.

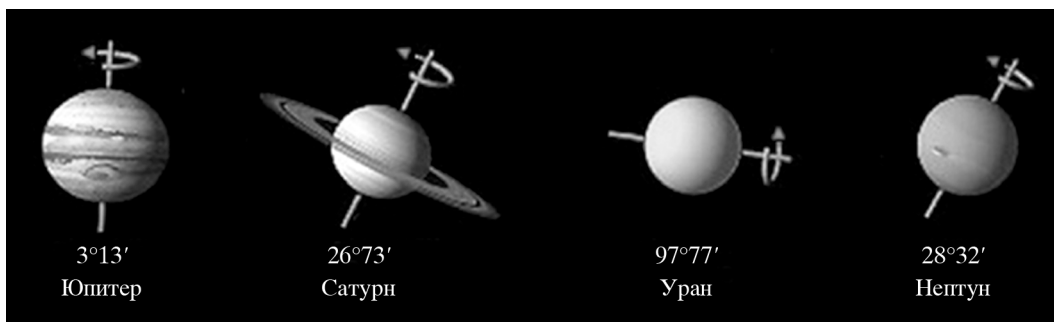
ме гравитационных сил, которых, может быть, недостаточно для формирования центрального тела, в космиче, возможно, действуют электромагнитные силы: тогда ионы газа будут вести себя устойчиво и направленно. В верхних слоях Юпитера обнаружены ионы натрия, которые испускаются на Ио действующими там вулканами.

Масса газового шара, его размеры и химический состав будут зависеть от массы всего первоначального диска, но главным образом от продолжительности существования и работы биосферы: чем больше водорода в центре, тем ниже его плотность. Сатурн дает соотношение: 96,3% водорода соответствует плотности $0,68 \text{ г/см}^3$. Все остальные гиганты плотней, водорода в них меньше – значит, других газов и силикатного материала больше.

Представим себе диск, где материала достаточно. Планеты увеличиваются в размерах, биосферы “трудятся” и продолжают диссипировать водород. Его коли-

Стадия звезды. Рисунок автора.





чество в центре системы будет расти, вследствие гравитационного сжатия газ начнет разогреваться. Все газовые центры (даже самый далекий от Солнца – Нептун) имеют внутренний источник тепла. Вероятно, когда наступит критическая масса, то внутри газового центра начнется термоядерная реакция и газовый шар станет звездой.

Скорее всего, на этой стадии большинство биосфер в косминте погибают в результате теплового и радиационного давления вспыхнувшей звезды. Но если какая-либо из биосфер уцелеет, то вся косминта перейдет в стабильную стадию: образуется тесно сопряженная система звезда – биосфера, которая существует длительное время. Что мы и видим на примере системы Земля – Солнце. Если следовать этой логике – Земля продуцирует водород, он питает Солнце, поддерживая термоядерный гомеостаз и постоянство излучения.

В пользу данного сценария образования кос-

минт и их функционирования свидетельствуют некоторые имеющиеся факты, они же загадки, которые другим образом объяснить нельзя.

1. Если мы примем данную гипотезу (то есть первичность планетных тел и вторичность их газовых центров), то становится ясно, почему почти все планеты обращаются строго в плоскости экваторов центрального газового тела (исключение – Тритон). Планеты уже обращались вокруг баристры системы, когда начал формироваться в ней газовый центр. Естественно, что их орбиты практически круговые и наклонены к плоскости вращения газового центра минимальны. Мелкие спутники обращаются по-разному: некоторые из них (как правило, внутренние) обращаются с “хорошими” элементами орбит, а внешние – разнообразно и по эксцентриситету, и по наклонам, что может свидетельствовать об их последующем захвате. Полезную информацию дают и кольца – по-

“Разные углы вращения косминт по отношению к плоскости эклиптики могут свидетельствовать об автономном образовании каждой из них”.

ставщики материала для планет косминт. Все они во всех системах обращаются согласно с планетами, образуя главную плоскость обращения. Это может свидетельствовать об их единстве в составе первоначального диска.

2. Отдельность формирования каждой косминты может быть объяснена тем, что каждая из них имеет свои наклоны к плоскости эклиптики и ни одна не обращается строго в согласии с ней. Самый экстремальный наклон – в косминте Урана, она обращается поперек плоскости.

3. Все периферические косминты и их газовые центры образовались вначале, а затем, в последнюю очередь, – Солнце; иначе трудно объяснить загадочное явление – предельно низкую величину момента импульса Солнца.

4. При крайне неопределенном ныне сценарии образования Солнечной системы (в любом из вариантов которого главным телом считается Солнце, а от него как бы “отпочковывались” планеты и другие тела) нельзя объяснить явную инверсию для космид Урана и Нептуна. Расположенный дальше Нептун получает тепла намного меньше Урана, но он более развит; в его

космиде Нептун и Тритон находятся в процессе формирования, на них что-то происходит.

5. В последние годы открыты экзопланеты. Во времена формирования концепции Вернадского о планетной роли биосферы об этом нельзя было и помыслить. Теперь становится ясна прозорливость ученого-натуралиста: он считал незыблемым эмпирическое обобщение шотланд-

ского геолога Джеймса Геттона, что геологические события есть главные в космосе.

Из начавшегося “парада экзопланет” можно сделать предварительный вывод о том, что звезд без планет не существует и процессы биосфер и геологических событий в космосе, действительно, – главные и решающие для формирования его тел.

Информация

На Юпитер упал загадочный объект

Астрономы-любители часто наблюдают за планетами-гигантами и Марсом, записывая свои наблюдения на видеокамеры, подключенные к телескопу. Сравнение различных кадров, полученных в одно и то же время, позволяет отобрать наиболее четкие снимки. Проводя подобную опера-

цию 17 марта 2016 г., Геррит Кернбауэр (Австрия) совершил неожиданное открытие: примерно в полночь по Гринвичу он стал свидетелем того, как яркий объект врезался в правую половину Юпитера, породив небольшую вспышку, заметную даже в 20-см телескоп. Вначале любитель сомневался, что ему удалось действительно увидеть столкновение Юпитера с кометой или астероидом размером в несколько десятков метров; однако впоследствии похожие снимки и видеокдры были опубликованы ирландским астрономом Джоном Маккеоном. Подобные события не яв-

ляются чем-то необычным для планеты-гиганта (Земля и Вселенная, 2009, № 6, с. 25; 2010, № 6, с. 53). По оценкам астронома Рикардо Хуэсо Алонсо (Испания), от 12 до 60 небесных объектов диаметром 5–20 м бомбардируют Юпитер ежегодно. Изучение столкновений космических объектов с этой планетой может помочь астрономам лучше понять происхождение астероидов различных популяций, а также роль Юпитера в формировании структуры Солнечной системы.

По материалам интернет-сайтов, 17 марта 2016 г.