

ГЛАВА 2 ВИХРИ, ВСЕЛЕННАЯ И ЖИЗНЬ

В главе представлен и в первом приближении целенаправленно проанализирован большой комплекс разномасштабных и разнотипных вихревых движений, известных во Вселенной, включая Землю. Этот обзор, по сути, «склеен» из цитат работ исследователей разного профиля и объединен комментариями авторов.

Предпринята попытка увязать проблему зарождения и эволюции биологической жизни на Земле (по возможности, непротиворечивым образом) с фундаментальными представлениями физики о пространстве – времени, обусловленными вращением планеты, геофизическими полями, их динамикой во времени и пространстве, эволюцией протекавших на ней геологических процессов. Предполагается, что все живое на Земле, в том числе и человек, несут на себе «печать» ротационного эффекта и связанных с ним вихревых движений и вихревых структур ее жидкого ядра, астеносферы, электромагнитных полей. Не исключается, что и сами живые организмы представляют собой сложно построенные комбинации вихреподобных структур разных типов и рангов.

Немного истории

Вселенная – самый крупный объект науки. Она существует в единственном экземпляре. Никаких других Вселенных нам не дано, поэтому сравнивать нашу Вселенную не с чем. Особенностью науки о Вселенной, включающей все разделы – от космогонии и астрономии, физики и геологии, философии и истории до биологии, изучающей зарождение жизни, – является близкое родство точных наук с философскими исканиями, в том числе с попытками осмыслить место человека в мире.

Первые запечатленные наблюдения за движением Солнца на фоне звездного неба относятся к 4–3 тысячелетиям до н. э. В 3-м тысячелетии до н. э. шумерские астрономы определили начало нового года – день весеннего противостояния – по вступлению Солнца в созвездие Тельца (Павленко, 2005, с. 115). Задачу же создания модели Вселенной впервые поставил Платон (427–347 гг. до н. э.). Аристарх Самосский (конец IV в. – 1-я пол. III в. до н. э.) высказывался в пользу гелиоцентрической системы устройства нашего мира. Однако модель Солнечной системы, состоящей из 27 концентрических сфер, в центре которых была Земля, сконструировал Евдокс Киндинский (408–355 гг. до н. э.). В окончательном виде первая геоцентрическая система мира была развита Клавдием Птолемеем (100–178 гг.), который, исходя из шарообразности Земли и следуя Гиппарху из Никеи ((190)180–125 гг. до н. э.), применил эксцентрические круги и эпициклы для объяснения движения Солнца, Луны и планет (Боголюбов, 1983, с. 134, 176, 380, 393–394). С точки зрения современников, самым большим «злом» системы Птолемея оказалось то, что она была достаточно точно подогнана под известные данные о движении планет и во многих отношениях оставалась неуязвимой для опровержения. Это и позволило первой системе быть моделью Вселенной на протяжении около полутора тысяч лет.

Работами Н. Коперника (1473–1543), И. Кеплера (1571–1630) и Г. Галилея (1564–1642) – «последнего из могикан эпохи Возрождения» (Лункевич, 1960а, с. 322) – была построена новая гелиоцентрическая модель, которая оказалась более удобной по сравнению с геоцентрической моделью. Первое строго научное описание устройства мира предложил И. Ньютон (1643–1727) в работе «Математические начала натуральной философии», опубликованной в 1687 г. К началу XX в. классическая механика Ньютона служила основой для понимания *всех* явлений природы, включая и осмысление процесса появления жизни на Земле (Эйнштейн, 1967, с. 78).

В определенном смысле еще дальше пошел Леонардо да Винчи (1452–1519), который «не считал Землю центром не только мира, но и Солнечной системы». Перед твор-

ческим взором Леонардо уже носилось безграничное пространство, усеянное множеством миров, среди которых красуется и наш солнечный мир. Земля же – всего лишь одно из бесконечных небесных тел, среди которых она имеет близкую ей по характеру и судьбам родню (Лункевич, 1960а, с. 243–244).

Согласно классической механике Ньютона время и пространство существуют независимо друг от друга. Физические тела движутся во времени и пространстве. Время и пространство являются абсолютными категориями, которые своим существованием не обязаны чему бы то ни было в мире.

Ходу времени подчиняются все тела природы, все физические явления. Время однородно. Это свойство именно времени, а не того, что в нем происходит. Образуются и гаснут звезды, формируются и разрушаются галактики, где-то зарождается жизнь и возникает разум, сменяются поколения – абсолютное время ко всему этому безразлично. Мир физических тел претерпевает многообразные изменения, но само абсолютное время на эти изменения никак не реагирует. Во времени классической механики нет никакого выделенного, особенного момента, который мог бы претендовать на исключительное право считаться начальным, стартовым, да и вообще на какие-либо особые права. Все моменты одинаковы, потому-то одинаковы и результаты одних и тех же физических экспериментов, проводимых в разное время.

Однако в 1754 г. Ж.Л. Д'Аламбер (1717–1783) заметил, что время входит в динамику лишь как «геометрический параметр», а Ж.Л. Лагранж (1736–1813) более чем за сто лет до работ А. Эйнштейна (1879–1955) и Г. Минковского (1864–1909) зашел так далеко, что назвал динамику четырехмерной геометрией. Милетской школе, одним из представителей которой был Фалес Милетский (624–548 гг. до н. э.), принадлежит идея о праматерии, тесно связанная с концепцией сохранения материи. По Фалесу, праматерию образует единая субстанция. По мнению И. Пригожина (1985), «время – забытое измерение» (Потапов, Фоминский, Потапов, 2000).

Неразработанность концепции геологического времени вызвана в первую очередь отсутствием глубокого философского осмысления его специфической природы, его кардинального отличия от обыденного (физического). Это совершенно естественно и закономерно, поскольку специфическая природа реального геологического времени требует использования принципиально иного логико-математического аппарата (Симаков, 1999). Проблема времени занимала философов различных эпох и, безусловно, находится сейчас в центре современных физических и философских дискуссий (Рейхенбах, 2003).

Пространство по своим свойствам – однородное, изотропное, евклидово, не зависит от всего, что в себя вмещает, и остается всегда и везде одинаковым и неизменным. В пространстве нет ни каких-то выделенных точек, ни выделенных направлений, физические эксперименты в разных местах и при различной ориентации приборов по направлениям дают одни и те же результаты. Однородность пространства – это его симметрия относительно всевозможных сдвигов. Изотропия – симметрия относительно поворотов, вращений вокруг всевозможных осей в пространстве.

Во всей области применимости классической механики пространство и время «ведут себя» так, как если бы они были не ограничены и бесконечны по объему и длительности. Именно с такими симметриями времени и пространства, как показала А.Э. Нетер (1882–1935) в 1918 г. (Вариационные ..., 1959), и связаны законы сохранения энергии, импульса и момента импульса.

По выражению А. Эйнштейна, построенный И. Ньютоном фундамент оказался исключительно плодотворным и тем самым позволил осуществить мечты философско-натуралистов древности – Демокрита (470/468 – ок. 370 гг. до н. э.) и Эпикура (341–270 гг. до н. э.), считавших, что должна существовать причинная взаимосвязь всех без исключения природных явлений. После таких успехов теории вряд ли оставались какие-нибудь сомнения в том, что развитие вообще всех материальных явлений происходит с необходимой закономерностью, которую можно было бы сравнить с ходом часов. Кроме

того, стало очевидно, что процессы мышления должны быть неразрывно связаны с материальными процессами, протекающими в мозгу, и поэтому стала неизбежной идея о том, что и в основе мышления и желаний человека и животных должны лежать те же строго причинные закономерности. Таким образом, Ньютон оказал своими трудами глубочайшее и сильнейшее влияние на все мировоззрение в целом (Эйнштейн, 1967, с. 90). Перефразируя известные слова В.И. Ленина (1870–1924), можно констатировать: учение Ньютона всесильно, потому что оно опирается на стройную физическую концепцию, выработанную на основе многовекового опыта человечества.

В определенном смысле альтернативная ньютоновой картина устройства мира была дана несколько ранее Р. Декартом (1596–1650) в его главном труде «Начала философии», вышедшем в свет в 1644 г.

Р. Декарт – новатор науки. Поднявшись высоко над современниками, он остался в плену естественных дисциплин: математики, механики и физики. Их методы и законы полностью царят в его суждениях о *космосе, живой природе, человеке*. Он широкими мазками набросал картину мира, в которой *все, за исключением души* (она же разум), *механизировано*, все истолковывается в терминах материи и движения (Лункевич, 1960а, с. 407).

Декарт создал общую картину мира исходя из предположения, что пространство сплошь заполнено материей, находящейся в состоянии непрерывного движения. Он считал основным закон сохранения количества движения (Боголюбов, 1983, с. 162). Законы природы, по Декарту, достаточны, чтобы заставить части материи расположиться в весьма стройный порядок. Декарт нарисовал картину возникновения, развития и сосуществования множества разномасштабных миров. Из первоначального хаоса, благодаря взаимодействиям частиц, образуются *вихри*. При этом более массивные частицы вытесняются к периферии, сцепляются и образуют тела планет. Каждая планета вовлекается своим вихрем в круговое движение около центрального светила. Кометы, представители самых далеких миров, имеют такую же структуру, как и планеты, принадлежат к переходящим, пограничным вихрям, переходя из одного мира в другой (Кудрявцев, 1956, с. 147–150). В дальнейшем вихревая гипотеза Декарта развивалась в работах Э. Канта (1724–1804), П. Лапласа (1749–1827), Н.А. Шило (Шило, 1982) и других исследователей (Вихри ..., 2004).

К идее вихревого движения как элементарного, простого движения Р. Декарт, по видимому, пришел после ознакомления с идеями античных мыслителей и работами Г. Галилея. По Галилею (как, впрочем, и в соответствии с представлениями «учителя учителей» Аристотеля (384–322 гг. до н. э.)), в природе есть два простых движения – по прямой и по кругу. Движение планет и их спутников по круговым (эллиптическим) орбитам для Галилея было несомненным: уже в 1609 г. он наблюдал кроме Луны за спутниками Юпитера с помощью изобретенного им телескопа. Подробно в своих работах Галилей остановился и на проблеме трения (Галилей, 1964).

Очевидной «суперпозицией» таких простых движений является хорошо известная с античных времен спираль, которая с учетом трения и (или) существования начала мира и, как следствие, начала движения может быть «трансформирована» в вихрь. Декарт хорошо знал и высоко ценил работы Галилея, хотя и не во всем был с ним согласен. Из-за боязни преследования со стороны церкви (Лункевич, 1960а, с. 409), он не только не ссылался на работы Галилея, который, как известно, таким преследованиям подвергался, но и всячески от него абстрагировался (Погребысский, Франфуркт, 1964а). По мнению Х. Гюйгенса (1629–1695), у Декарта «слава Галилея вызывала сильную ревность», он «очень хотел, чтобы его считали автором новой системы» (Погребысский, Франфуркт, 1964б).

Идеи о материи, движении и космосе как *грандиозном механизме* распространяются Декартом и на *живую природу*, на мир организмов. Исходя из предпосылок своей теории Декарт пришел к убеждению, что *биология – не более как усложненная физика, а организмы – в такой же мере сложные механизмы: растения – великолепно сконструированные машины, а животные – блестяще сооруженные и эффективно действующие автоматы*.

Таково учение Декарта об организмах в его первоизданном виде. Но он не был бы Декартом, если бы этим ограничивались его взгляды на биологию. На самом деле его учение о строении и деятельности организмов животных и человека много содержательнее и сложнее – оно заряжено вихревой энергией. С автоматизмом же животных не может сравниться ни одна из машин (Лункевич, 1960а, с. 409–416).

Ясно, почему Р. Декарт был первым, кто поддержал В. Гарвея (1578–1657), который на основании изучения анатомии 60 различных позвоночных и беспозвоночных животных создал учение о *кровообращении*: работе сердца и циркуляции крови «от сердца к сердцу». Гарвей писал: «Сердце есть основа жизни и солнце микрокосма, подобно тому, как Солнце можно назвать сердцем мира» (Лункевич, 1960а, с. 330–331).

С позиции XXI в. становится ясно, что роль и положение философии Декарта в истории науки определяется именно той «*вихревой энергией*», которая является, по сути, «душой» всех ее составляющих, включая и живые организмы.

Стройная физическая теория Ньютона, опирающаяся на количественные законы, проверяемые опытом, «победила» в основном философскую концепцию Декарта. Это и понятно. Трудно, да пожалуй, и невозможно (даже в настоящее время!) достаточно строго описать ансамбль вихревых, разномасштабных, взаимодействующих друг с другом движений материи в рамках концепции, опирающейся на однородное время и евклидово пространство. В результате картезианцы были в буквальном смысле слова «разгромлены» и «повержены» ньютонами, что более чем на век «похоронило» вихревую гипотезу Декарта. Даже ставшие впоследствии очевидными успехи космогонической (Э. Канта) и небулярной (П. Лапласа) гипотез, достижения вихревой динамики, созданной трудами Г.Л.Ф. Гельмгольца, У. Томсона (лорда Кельвина), Г.Р. Кирхгофа, Б. Римана и многих других ученых, так и не смогли придать вихревой гипотезе, по Декарту лежащей в основе устройства мира, большего веса. В то же время исследования, выполненные в течение нескольких веков, убедительно доказали существование вихревых движений, показали их «всепроникающую» распространенность в веществе Вселенной независимо от его физического состояния и масштабов, от элементарных частиц и вихревых атомов лорда Кельвина до галактик и их скоплений (Вихри..., 2004).

В соответствии с недавними представлениями жизнь как форма существования белковых тел (Энгельс, 1975), по сути, является одной из форм движения материи (Советский ..., 1985, с. 437). Вслед за Декартом (Боголюбов, 1983, с. 162–163), не видели непреодолимой границы между живым и неживым философ Д. Дидро (1713–1784), биолог Ф.В. Шеллинг (1775–1854) (Лункевич, 1960б, с. 32–37; 212–216) и наш соотечественник физик Н.А. Умов (1846–1915) (Умов, 1916), который в начале своей деятельности был убежденным картезианцем и написал ряд восторженных статей, посвященных философии Декарта (Умов, 1950, с. 522). Французский математик, медик, философ Ж.Л.Л. де Бюффон (1707–1788) – Плиний XVIII века, как отзывались о нем современники, считал, что в живой природе имеются своеобразные законы сохранения: количество жизни на Земле, а может быть, и во всей Вселенной неизменно (Лункевич, 1960б, с. 16–20).

После Р. Декарта механистический подход к проблеме жизни развивался в работах Ж. Кювье (1769–1832) (Беклемишев, 1964), А.А. Ляпунова (1857–1918) (Ляпунов, 1968), Н.А. Умова (Умов, 1916), А.Н. Колмогорова (1903–1987) (Колмогоров, 1964) и многих других исследователей. Даже в наши дни академик Б. Вайнштейн назвал молекулу белка молекулярным роботом – самой маленькой в природе машиной, работающей на стереохимических и электронных принципах и определяющей самосборку белковой цепи в пространственную закрученную структуру (Вайнштейн, 1986, с. 44–45). Как видим, представления о жизни как о механическом вихревом процессе зарождались одновременно с представлениями о пространстве и времени и тесно соприкасались друг с другом. Видимо, эти обстоятельства совместно с большим объемом клинических наблюдений позволили российским ученым-медикам в 70-х гг. XX в.

сформулировать оригинальную концепцию, согласно которой психика человека имеет *пространственно-временную организацию* (Гохлернер, 1984).

Единство природы с античных времен и до настоящего времени является основной идеей естествознания. Один из наиболее ее последовательных и ярких сторонников – «великий мученик науки» Джордано Бруно (1548–1600). Он полагал, что *природа едина и материальна и в своем творческом порыве*, который является «душой», интеллектом мира; что она бессмертна и телом и душой, так как душа и тело нераздельны. Ибо каждый атом – это «монада», являющаяся одновременно и математической точкой, и физическим атомом, и психическим началом («De Monade»). Целое слагалось в *живое единство* из живых же единиц. *Жизнь царит повсюду во вселенной*. Небесные тела в отдельности – живые организмы. Такой же живой, единый организм и космос. Подвижный, изменчивый, вечно развивающийся, изнутри себя творящий. Он, собственно, и есть «божество» – единое и в то же время разлитое повсюду, проникающее и оживотворяющее каждый атом, каждую «монаду» мироздания. Эта идея всецело владеет умом Бруно. Как будет показано ниже, этой идее следовали и следуют многие умы человечества. Но венцом, завершающим теоретическое здание Бруно, является его безграничная вера в знания, в познавательные способности нашего разума и познаваемость космоса, а также идея о «единстве природы и ума», за которую он после семи лет заточения в инквизиторской тюрьме принял мучительную смерть на костре (Лункевич, 1960а, с. 301–303).

Автору, воспитанному на «научных сагах» Д.А. Гранина (р. 1919), Д.С. Данина (1914–2000) и Ю.П. Германа (1910–1967), в прошлом студенту, а впоследствии научно-му сотруднику, трудно согласиться с оценкой В.В. Лункевича «сцены» отречения Галилея как «потрясающей и позорной для человечества» (Лункевич, 1960а, с. 303, 304). Именно вздернутый на дыбу авторитет церкви повел на костер Д. Бруно, измывался над престарелым Галилеем, принудил Коперника не торопиться с печатанием его великого труда (Берман, 1997, с. 315). Имея в виду таких людей, А.И Герцен (1812–1870) заметил: «Они были так восторженны... Это эпоха первой любви, упоения, не знающего меры, эпоха новости поражающей; не ищите у них строгой наукообразной формы, ими только открыта почва науки, ими только освобождена мысль; содержание ее понято больше сердцем и фантазией, нежели разумом. Века должны были пройти, прежде чем наука смогла развить методой те истины, которые Джордано Бруно высказал восторженно, пророчески, вдохновенно» (Герцен, 1948).

Есть предание, будто седой стареющий Галилей через 33 года после сожжения Бруно тотчас же вслед за отречением промолвил: «А все таки она движется!» Да, движется и вместе с собой вихрем несет человечество, все подвиги и деяния его – и славные, и позорные.

Таким образом, допуская единство природы, признавая существование вихревых движений и их важность для устройства Вселенной, тем самым воздавая должное Бруно и Галилею, примиря картезианцев с ньютонианцами и продолжая приведенную выше мысль Эйнштейна (Эйнштейн, 1967), можно предположить (Мелекесцев, 2004б): вихревые движения, несомненно, должны были играть важную, ключевую роль и в процессах образования Земли, возникновения на ней жизни и ее последующей эволюции.

При написании введения и глав 1, 2 настоящей монографии широко использовались материалы обзорных работ А. Чернина (Чернин, 1987, 2005).

Пространство, время, материя, тяготение

Время классической механики – время макромира, т. е. мира, масштабом и мерой которого служит сам человек и непосредственно окружающие его тела природы. Классическая механика действует и торжествует в рамках макромира и только в нем.

Эти рамки перешагнула новая физика, созданная в начале XX в. А. Эйнштейном, а также Х. Лорентцом (1865–1940), А. Пуанкаре (1854–1912), Д. Гильбертом (1862–1943), другими физиками и математиками. Теория относительности расширила поле деятельности науки и при этом не отбросила классическую механику, а включила ее в себя в качестве приближенной теории, справедливой при ограничениях скоростей (меньше скорости света) и сил тяготения (перепады гравитационного потенциала должны быть малы по сравнению с квадратом скорости света). Теория относительности открыла новые свойства времени и пространства. Было установлено, что время теснейшим образом связано с пространством. Вместе с пространством оно составляет единый четырехмерный мир, в котором и происходят все физические явления.

Согласно теории относительности нельзя разделить наше четырехмерное пространство – время на трехмерное пространство и одномерное время. Пространство – время порождается материей и теряет свое самостоятельное существование. Структура четырехмерного пространства зависит от распределения и движения материи – частиц и полей (Павленко, 2005, с. 808–809).

В новой физике время теряет свою абсолютность. Это проявляется прежде всего в том, что абсолютного смысла лишается понятие одновременности. Сам темп времени зависит теперь от движения и поэтому становится относительным. Наконец, время оказывается подверженным действию тяготения, которое влияет на его темп: там, где имеются силы тяготения, время течет медленнее, чем в отсутствие этих сил. Например, вблизи «черной дыры» темп времени столь сильно замедляется, что оно как бы останавливается там в своем беге.

Время является одной из основных категорий естествознания, обозначающих основные формы существования материи (Физический ..., 1985, с. 592). К пониманию сущности категории времени в настоящее время приковано внимание большого количества исследователей разных специальностей (Викулин, 2004б; Князева, Курдюмова, 2007; Конструкции, 1996; Пригожин, 1985; Хоккинг, 2007; Хоккинг, Млодинов, 2007; Шпитальная, Заколдаев, Уфимов, 1991). По-видимому, только данные геологии и астрономии могут дать ответ на вопрос о равномерности течения времени (Наливкин, 1969; Шпитальная, Заколдаев, Ефимов, 1991). Именно с таких позиций в самом широком аспекте предполагается рассмотреть концепцию времени в одном из ближайших сборников «ротационно-вихревой» серии (Вихри ..., 2004; Ротационные ..., 2007).

Неожиданный поворот произошел в развитии представлений об энергии. Поскольку время перестало быть абсолютным, то оно утратило, строго говоря, и свою однородность. Течение времени может оказаться неравномерным, в разные моменты разным в зависимости от происходящих во времени и пространстве физических явлений (например, перемещений тяготеющих масс). Но в неоднородном времени нет и такой сохраняющейся физической величины, как энергия. Закона сохранения энергии просто не существует. Более того, полная энергия и полный угловой момент для замкнутой Вселенной не могут быть определены – они являются бессмысленными понятиями (Уиллер, 1982). Конечно, при движениях с малыми скоростями и в слабых полях тяготения энергия по-прежнему сохраняется, хотя, как мы теперь понимаем, не строго, а с точностью до релятивистских поправок.

Не создает ли новая ситуация с энергией каких-либо трудностей, препятствий или принципиальных противоречий? Нет, в физической науке не существует никаких экспериментальных достоверных фактов, которые указывали бы на то, что энергия должна непременно сохраняться всегда и везде, при всех обстоятельствах. Несохранение энергии – не парадокс, а важное открытие, один из положительных результатов новой физики. Это непосредственное следствие той концепции времени, которая выработана общей теорией относительности.

«Старые» законы сохранения (это относится не только к энергии, но также к импульсу и моменту импульса) при этом не отменяются, но указываются границы их дей-

ствия. Осознав ограниченный характер прежнего знания, новая физика находит и устанавливает более общие, более фундаментальные законы, связывающие свойства пространства и времени с распределением и движением тяготеющих масс. Существуют, впрочем, варианты теории тяготения, отличные от общей теории относительности, в которых закон сохранения энергии и импульса выполняется (Логунов, 1987). В рамках такого подхода Вселенная обходится без Большого взрыва и «черных дыр» и ее развитие регулируется гравитационными полями. При этом физические приборы фиксируют не разбегание галактик и расширение Вселенной, а изменения гравитационного поля. Согласно образному описанию в «Литературной газете» (№ 20(6071) от 24–30 мая 2006 г., с. 12) жизнь такой Вселенной похожа на дыхание грандиозного механизма: вдох – выдох.

Следует отметить оригинальный обзор литературы по обсуждаемой в этом разделе проблеме в работе (Руэн, 2005). Согласно современным представлениям сценарий образования галактик сводится к иерархическому скручиванию материи. Галактики представляются нам совершенно неизменными и стабильными объектами. Но на самом деле их жизнь полна движения. Вселенная же подобна гигантскому перекрестку, на котором отключили светофоры. Правда, здесь многочисленные столкновения галактических объектов не разрушают их, а лишь способствуют эволюции галактик. Семь миллиардов лет назад 40% галактик были сильно деформированы столкновениями. Но при этом в мире взаимодействующих галактик, образно говоря, два столкнувшихся автомобиля превращаются в лимузин (Сотникова, 2007).

Анатомию великой спирали (наличие спиральных ветвей у Галактики) ученые объясняют гигантскими волнами сжатия и разрежения межзвездного газа, идущим по галактическому диску. Из-за того что орбитальная скорость Солнца почти совпала со скоростью движения волн сжатия, оно остается впереди фронта волны уже несколько миллиардов лет. Это обстоятельство имело большое значение для возникновения жизни на Земле. Может быть, именно из-за уникального положения Солнечной системы в Галактике нашей цивилизации удалось развиваться до такой степени, что ее представители пытаются познать свой звездный остров. Получается, что возможных братьев по разуму можно искать только в тихих галактических «закутках» наподобие нашего (Гулютин, 2005).

Таким образом, мы видим, что диапазон современной космогонии включает все масштабы – от микромира до макромира (Вибе, 2006).

Вселенная как результат Большого взрыва

Квантовая теория – вторая фундаментальная физическая теория наших дней – вместе с теорией относительности дает возможность изучать свойства времени в микромире. «Этот квантовый вопрос так невероятно важен и труден, – писал Эйнштейн Лаубу в 1908 г., – что каждый должен им заниматься» (Уиллер, 1982, с. 156). Настоящий синтез обеих теорий, в котором наравне с квантовой теорией в полную силу звучала бы теория относительности, остается пока еще делом будущего. Ряд замечательных следствий такого синтеза известен, однако, уже и сейчас. Прежде всего это гравитон, открытый теоретически физиком М.П. Бронштейном. Гравитон, квант «взволнованного» пространства – времени, сочетает в себе свойства волны искривленности малой амплитуды, бегущей по четырехмерному миру, и элементарной частицы, летящей со скоростью света в трехмерном пространстве. Искривленность пространства – времени создает гравитону его энергию и импульс. Собственно, это энергия и импульс самого искривленного пространства – времени, трактуемые на языке квантовой теории. Квантовые эффекты вызывают как бы его «материализацию»: они создают частицы из искривленности пространства – времени.

Роль квантовых эффектов всегда велика, когда масштабы времени и пространства оказываются малыми, характерными для микромира. Так было и в первые мгновения

космологического расширения после Большого взрыва – модели, предложенной в 1948 г. русским физиком Г.А. Гамовым (1904–1968) (Шкловский, 1980), когда возраст горячей Вселенной составлял малые доли секунды. Согласно этой модели в результате Большого взрыва, произошедшего около 15 млрд лет назад, и началось космологическое расширение Вселенной, которое продолжается до настоящего времени. В рамках квантовых представлений как расширение, так и само течение времени в его истоке должны быть, по-видимому, не непрерывными, а квантовыми, прерывистыми. Пусть это и не какой-то универсальный «атом времени», но это квантовая мера определенности, с которой мы можем судить о времени в самой ранней Вселенной. Мы видим, что «точного» нуля времени для Вселенной нет. Нет, собственно, и «точного» нуля размеров. Вселенная начиналась как квантовая система, и квантовые закономерности составляли самое существо ее исходных физических свойств. Одним из специфических понятий квантовой механики, отражающих ее суть, является спин.

Эти открытия проливают свет на важнейшие связи в природе, на зависимости, лежащие в самой основе физического мира, включая и вращательные вихревые движения. Действительно, в квантовой механике спин, во-первых, – это собственный механический момент частицы, который является таким же *первым* ее свойством, как масса и заряд (Ферми, 1968, с. 229). Во-вторых, связь спина со свойствами пространства становится особенно глубокой, делаясь, по существу, основным содержанием понятия *о моменте*, тем более что классическое определение момента частицы теряет свой непосредственный смысл ввиду одновременной неизмеримости радиуса-вектора и импульса. Момент приобретает смысл квантового числа, классифицирующего состояние систем по их трансформным свойствам по отношению к вращениям системы координат. При таком понимании смысла спина становится несущественным вопрос о его *происхождении*, и мы приходим естественным образом к представлению о «*собственном*» моменте, который должен быть приписан частице вне зависимости от того, является ли она «элементарной» или «*сложной*» (Ландау, Лифшиц, 1974, с. 234, 235). В-третьих, спиновые свойства элементарных частиц играют огромную роль как в области микропроявлений, так и в поведении *макроскопических* тел, поскольку спин непосредственно определяет статистические свойства систем (Левич, Вдовин, Мямлин, 1971, с. 236).

Волновое уравнение Э. Шредингера (1887–1961) – уравнение движения квантовой частицы – играет в квантовой механике ту же роль, что уравнение Ньютона в классической механике (Левич, Вдовин, Мямлин, 1971, с. 38). Поэтому появление представления о квазичастицах (Лифшиц, 1949) как элементарных возбуждениях макроскопических по масштабу конденсированных сред (твердого тела, жидкого гелия и др.), которые ведут себя в некоторых отношениях как квантовые частицы (Физический ..., 1983, с. 249, 250), было ожидаемым и вполне естественным. В разделе «Механика» своей книги «Задача Кеплера в классическом и квантовом рассмотрении» А. Зоммерфельд (1868–1951) пишет о том, что «атомная физика пришла к углубленному пониманию волновой механики, следуя по «классическим» стопам Гамильтона» (Зоммерфельд, 1947, с. 324–330).

К числу такого многочисленного по составу семейства квазичастиц относится в том числе и фонон. С одной стороны, фонон – *единственный* тип движения атомов в сверхтекучем квантовом гелии и имеет спин, как и у фотона, равный $\frac{1}{2}$, с другой – вполне обычная в нашей повседневной жизни звуковая волна, с помощью которой люди общаются друг с другом.

Принято думать, что закономерности квантовой механики проявляются лишь при наблюдении объектов микромира. Между тем еще в XIX в., задолго до того как физики приступили к исследованиям микромира, химики установили факты, которые объяснимы лишь с позиций квантовой механики. Эти факты лежат в основе явлений весьма обыденных, встречающихся повсеместно и постоянно. Граница между микро- и макромирами часто может быть объяснена не количественными различиями между ними, а качественными (Волькенштейн, 1984). Например, эксперимент показал, что квантовая

корреляция фотонов наблюдается на «классических» расстояниях свыше 10 км. Такого рода квантово-классические эффекты, объясняющиеся нелокальным взаимодействием, заложены в основе квантовой телепортации. Истоки сверхслабой люминисценции макроскопических по размерам живых клеток лежат в их энергетике, которая основана на квантовых процессах (Журавлев, 1991). Пути из макро- в микромир в самое последнее время начали уже практически активно прокладываться с помощью усовершенствования техники измерения сверхслабых полей и бурно развивающихся нанотехнологий (Павленко, 2005, с. 815–817).

В последние годы получило развитие новое направление в медицине – квантовая терапия, основой которого является использование низкоинтенсивного облучения лазером. Теории, объясняющей такое воздействие на организм человека, не существует. Однако авторы работ (Гобчанский, Ефимов, 2007; Куликов, 2003) полагают, что одним из возможных механизмов могло бы быть «торсионное поле».

В настоящее время развивается теория физического вакуума и торсионных полей (Шипов, 2002). Предполагается, что в первичном вакууме существует единое информационное поле, в котором отображается вся информация о нашем мире, включая наше состояние и наши мысли (Дубров, 2006). В основе когнитивистской концепции, сформулированной в 60-х гг. прошлого века, были заложены представления о взаимодействии между организмом человека (живого существа) и окружающей его средой (Годфруа, 1996, с. 365–370).

Элементарными двоичными ячейками информационного поля являются элементы торсионного поля, которые можно представить «как перекрученные нити с правой или левой закруткой». Информация хранится и передается без затрат энергии и мгновенно. Защита информации обеспечивается четностью – число элементов с правым кручением равно числу элементов с левым кручением. Доступ к информации этого поля в принципе возможен из любой точки материального пространства. Информационное поле порождает материю и обеспечивает ее эволюцию, содержит информацию о всех возможных событиях в прошлом, настоящем и будущем. Человек может не только получать, но и записывать информацию в это поле. Информационная модель объекта или события при некоторых условиях может проявляться в материальном мире как материальный предмет.

Моментом принципиального характера, объединяющим частицы и квазичастицы, макро- и микромиры, является именно спин – собственный момент количества движения, тесно связанный со свойствами пространства. Для нелинейной геофизической среды, слагающей все слои нашей планеты (Проблемы ..., 2003), характерными являются самосогласованные решения – квазичастицы в виде солитонов, для которых также установлена глубокая аналогия с частицами (Гапонов-Грехов, Рабинович, 1979).

Аналогия между частицами и квазичастицами достаточно глубока, при этом радиусы планет Солнечной системы и их спутников удастся проквантовать в соответствии с представлениями квантовой механики (Баренбаум, 2002; Планетарные ..., 1993).

Вихревые движения

Идея важности вихревых движений, как и многое другое, если не все в нашей жизни, возникла в античности. Так, в конце V в. до н. э. Демокрит из Абдери, обсуждая проблему бесконечного, разрабатывал учение о движении (Боголюбов, 1983, с. 556) как о «вихрях», создающих наблюдаемое разнообразие природы (Савенко, 2004, с. 7). Атомистические «вихревые» воззрения Демокрита в XVII в. получили развитие в работах Р. Декарта и других исследователей. В ходе этих философских, атомистических и впоследствии механистических размышлений и исследований различные аспекты движения живой и неживой материи развивались параллельно, тесно соприкасаясь и дополняя друг друга.

Физический мир

Млечный Путь, который мы видим в безлунную ясную ночь, есть малая область самой большой волны, которую человек способен разглядеть невооруженным глазом.

А. Фридман

Двойственное состояние Вселенной – макроскопическое, в каждой точке которого происходят квантовые явления – с очевидностью проявляется двумя предельными, по сути, «вихревыми» явлениями, пространственные и временные характерные параметры которых различаются на 40(!) порядков по величине. С одной, «макроскопической» стороны – галактики и их скопления с характерными размерами до $R \sim 10^{25}$ м и временами жизни от $\tau \sim 10^{10}$ лет до $\tau \sim 10^{17}$ с, в пределах спиральных рукавов которых зажигаются и отмирают звездные системы (Агекян, 1970). На рис. 1 (Armitage, Hansen, 1999) представлена рассчитанная на компьютере «вихревая» эволюция газопылевого облака.

С другой, «микроскопической» стороны – спиральные цветовые волны, наблюдаемые в химических реакциях Белоусова (Павленко, 2005, с. 707), и элементарные частицы с $R \sim 10^{-15}$ м и наименьшим «временем жизни» (для резонансов) $\tau \sim 10^{-23}$ с, которые «от рождения до самой смерти» имеют спин – вполне определенное значение собственного момента количества движения. При этом «функция волнового пакета освободившихся электронов имеет форму спирали, раскручивающейся с течением времени от атомного центра» (Рябинин, Сергеев, 2003), а сверхпроводник имеет упорядоченную структуру магнитных вихрей, описанную А. Абрикосовым (Беляков, 1992).

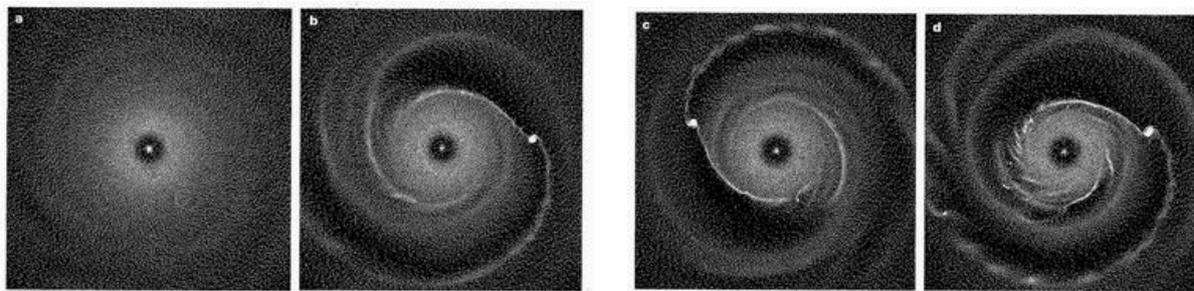


Рис. 1. Эволюция газопылевого диска.

(Видно, как возникающая в облаке вокруг «звезды» вихревая волна плотности служит триггером образования планеты и последующего увеличения ее размеров (массы))

В 80-х гг. прошлого века многочисленными группами исследователей экспериментально было показано, что при пластической деформации поликристаллического образца некоторые его объемы могут двигаться как целые и, в частности, вращаться. Установлено, что в области интенсивных пластических деформаций некоторые зерна поворачиваются на десятки и более градусов как целые без пластической деформации внутри. При этом было отмечено, что «ротации для кристаллической решетки являются столь же типичными, как и турбулентное течение для жидкости» (Викулин, 2003). На рис. 2 представлена конической формы «кольцевая» структура и связанные с ней «спиралеобразные» нарушения в куске льда.



Рис. 2. Кольцевая (диаметром около 1 см) конической формы структура в куске льда, замороженном в кастрюле при температуре -30°C . (Видна связанная с этой структурой система спиралеподобных неоднородностей. Структура нарушений проявилась после того, как первоначально однородный на вид кусок льда растаял на четверть). Фото И. Азюкова

Задачи, стоящие перед метеорологией и океанологией, в последнее время резко повысили интерес к проблеме вихревых движений. Получены новые фундаментальные результаты для Земли и новые данные для атмосфер других планет Солнечной системы (Алексеев, Киселева, Лаппо, 2005; Вернадский, 1994; Сидоренков, 2002а, б). Накопленный материал показывает, что основными движениями газовых и жидких оболочек планет служат тайфуны, определяемые их угловыми скоростями вращения (рис. 3), циклоны, антициклоны, кольцевые течения, ринги и широкий спектр захваченных волн: Д.Г. Стокса (1819–1903), Кельвина, Россби и др. На основании большого количества фактов сделано обобщение о том, что океан и атмосфера являются, принципе, единой системой (Авсюк, Левин, 1999), что наиболее отчетливо проявляется эффектом квазидвухлетней цикличности атмосферы. Показано, что многие из наиболее заметных межгодовых колебаний метеорологических элементов в атмосфере и гидрологических величин в океане связаны с этими явлениями (Сидоренков, 2002б).

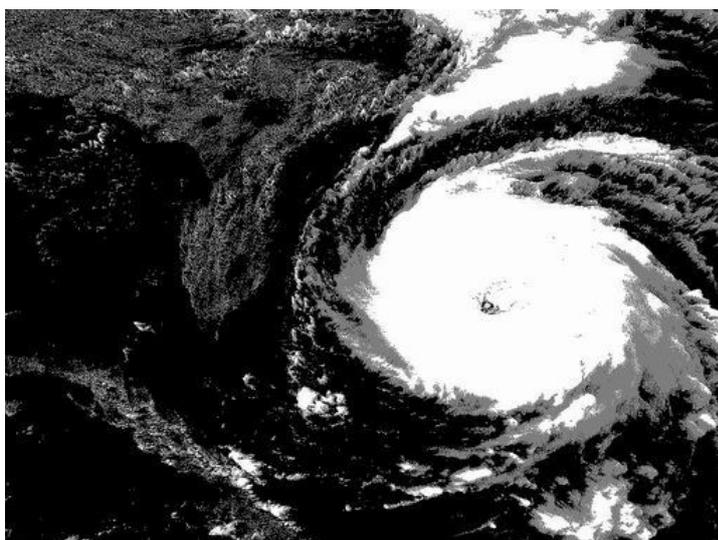


Рис. 3. Ураган Флойд в Саргассовом море, происшедший в середине сентября 1999 г. (отчетливо видны п-ов Флорида и о. Куба)

Влияние ротации на процессы, протекающие в недрах планеты, в том числе на состояние и форму ее «твердой» поверхности, несомненно. Земля представляет собой вполне «организованную» систему, структура которой упорядочена (Шолпо, 2005). Геофизические (Кузнецов, 2008; Тяпкин, 1998) и геологические (Лукьянов, 1999; Мелекесцев, 1979; Система ..., 2003; Слензак, 1972; Тектоника ..., 2002) данные тоже приведены в многочисленных публикациях (Вихри ..., 2004). Более того, в науках о Земле, на фоне «неуспехов» новой глобальной тектоники (Пушаровский, 2005; Спорные ..., 2002), резко повысился интерес именно к проблемам ротационных движений в очагах землетрясений (Викулин, 2003; Teisseyre, Takeo, Majewski, 2006) и вихревых структур в литосфере вообще (Вихри ..., 2004; Полетаев, 2005, 2006, 2007; Система ..., 2003; Тектоника ..., 2002). Вихревые (Вихри ..., 2004) и кольцевые (Вихри ..., 2004; Никитин, 1991) структуры обнаружены и на поверхностях других быстровращающихся планет Солнечной системы и их спутников. По сути, в настоящее время взамен новой глобальной тектоники происходит зарождение новой парадигмы, в основу которой закладываются ротационные и вихревые движения (Викулин, 2003, 2005а; Вихри ..., 2004; Лукьянов, 1999; Мелекесцев, 1979; Мирлин, 2005, 2006; Полетаев, 2005, 2006, 2007; Пушаровский, 2005; Ротационные ..., 2007; Система ..., 2003; Слензак, 1972; Спорные ..., 2002; Тверитинова, Викулин, 2005; Тектоника ..., 2002; Тяпкин, 1998; Teisseyre, Takeo, Majewski, 2006). Все эти данные позволяют «твердотельные» геолого-геофизические движения и движения океана – атмосферы объединить в один ряд явлений (Авсюк, Левин, 1999). Действительно, на это указывают следующие материалы.

Великолепный обзор вращательных движений представлен в работе А.И. Полетаева с приметным названием «Ротационная тектоника или тектоническое вращение?» (Полетаев, 2006). Согласно этой работе применительно к Земле вихревые процессы, описанные И. Кеплером – Р. Декартом – И. Кантом – П. Лапласом, математически обоснованы Л. Эйлером (1707–1783), упоминаются в работах Дж. Дарвина (1879) и А.И. Воейкова (1893), использовались Ф. Тейлором (1910) для объяснения смещения материков от полюсов к экватору, а А. Вегенером (1912) – для смещения их к западу. Интересно отметить, что в 1876 г. лорд Кельвин посвятил ротационным процессам президентский адрес (доклад) перед Британской ассоциацией наук.

Л. Поккельс в 1911 г. рассматривал «изменения вращения Земли как геологический фактор». Д.И. Мушкетов (1882–1938) в 1933 г. полагал, что «изменения скорости вращения Земли... несомненно были реализованы в различные эпохи». В 1928 г. молодой китайский геолог Ли Сыгуан впервые выделил и описал вихревые структуры в геологических разрезах в Китае. Это были преимущественно вихревые структуры с горизонтальной осью вращения. Согласно данным, представленным на рис. 4 – 7 (Международный ..., 2003, с. 56, 57), вихревые структуры с вертикальной осью вращения отчетливо проявляются в различных геофизических полях, зарегистрированных в районе микроплит Пасха и Хуан-Фернандес. По данным авторов атласа (Международный ..., 2003, с. 56), «микроплита Пасха вращается между Восточным и Западным рифтами с довольно большой скоростью (примерно 15°/млн лет) и уже повернулась почти на 90° со времени своего образования» около 5 млн лет тому назад.

В 1933 г. была опубликована работа группы японских сейсмологов во главе с С. Фузыхара (S. Fujiwhara), подготовленная на основе данных результатов повторных геодезических работ в 1884–1889 и 1924–1925 гг. в районе залива Сагами на тихоокеанском побережье о. Хонсю (Япония). На помещенной в этой работе схеме впервые было показано вращение крупного блока земной коры вокруг залива Сагами, сопровождавшееся катастрофическим землетрясением в Канто 1 сентября 1923 г. В последующем это направление исследований было развито С. Ломниц (1990; Lomnitz, Castanos, 2006) и другими исследователями (Викулин, 2004, 2005а; Вихри ..., 2004; Teisseyre, Takeo, Majewski, 2006). Подобные исследования привели к созданию основ ротационной теории движения блоков, плит земной коры и очагов землетрясений и,

как следствие, к появлению представлений о новой вихревой ротационной тектонической парадигме.

В последнее время разработаны модели, в которых предпринимаются попытки описания геологических процессов на микроуровне (Вихри ..., 2004). Важное место в ряду таких моделей занимают представления о тектонических и сеймотектонических солитонах и экситонах, имеющих крутильную («вихревую») поляризацию (Викулин, 2003, 2005а; Тверитинова, Викулин, 2005).

В 1937 г. в Трудах XVII сессии Международного геологического конгресса был опубликован доклад Н. Арабю «О деформациях Земли», в котором высказывалось мнение, что деформация планетных тел вызвана изменениями скорости их вращения. Данные об особенностях вращения Земли были приведены в многочисленных сводках. Их библиография представлена в работе (Викулин, Кролевец, 2001). Данные о геологической роли ротационных сил и вихревых структур были приведены в работах Ли Сыгуана (Ли, 1958; Lee, 1928), М.В. Стоваса (Стовас, 1959), Б.Л. Личкова (Личков, 1965), О.И. Слензака (Слензак, 1972), И.В. Мелекесцева (Мелекесцев, 1979, 2004б), П.С. Воронова, Я.Г. Каца, В.В. Козлова, А.И. Полетаева (Кац, Козлов, Полетаев, 1990), А.И. Полетаева (Полетаев, 2004, 2006, 2007), А.В. Викулина (Викулин, 2003, 2004, 2005а; Вихри ..., 2004), А.В. Викулина и др. (Викулин, Тверитинова, 2007; Вихри ..., 2004; Тверитинова, Викулин, 2005), Е.Г. Мирлина (Мирлин, 2006а, б) и др.

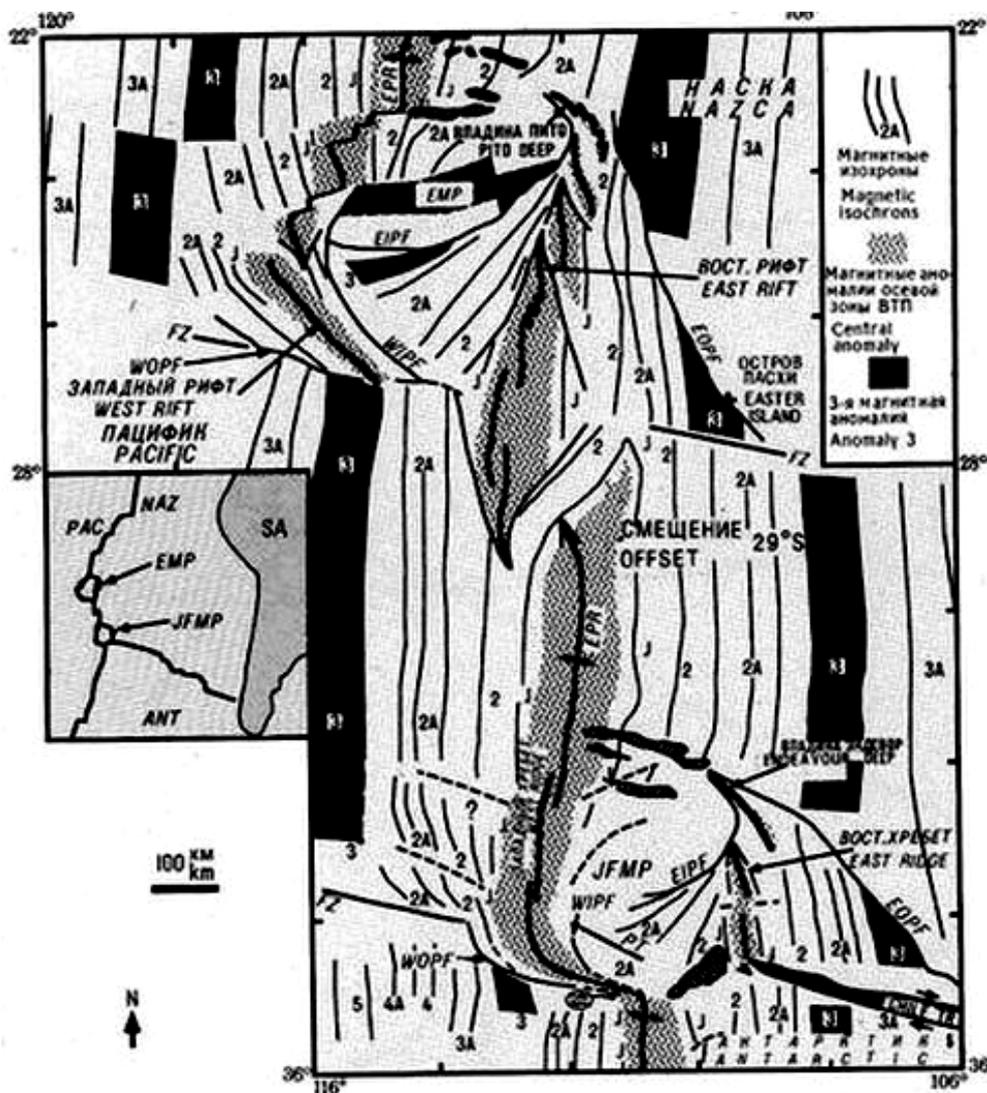


Рис. 4. Тектонические границы (жирные линии), магнитные изохроны (тонкие линии) и положение микролит Пасха (EMP) на севере и Хуан-Фернандес (JFMP) на юге

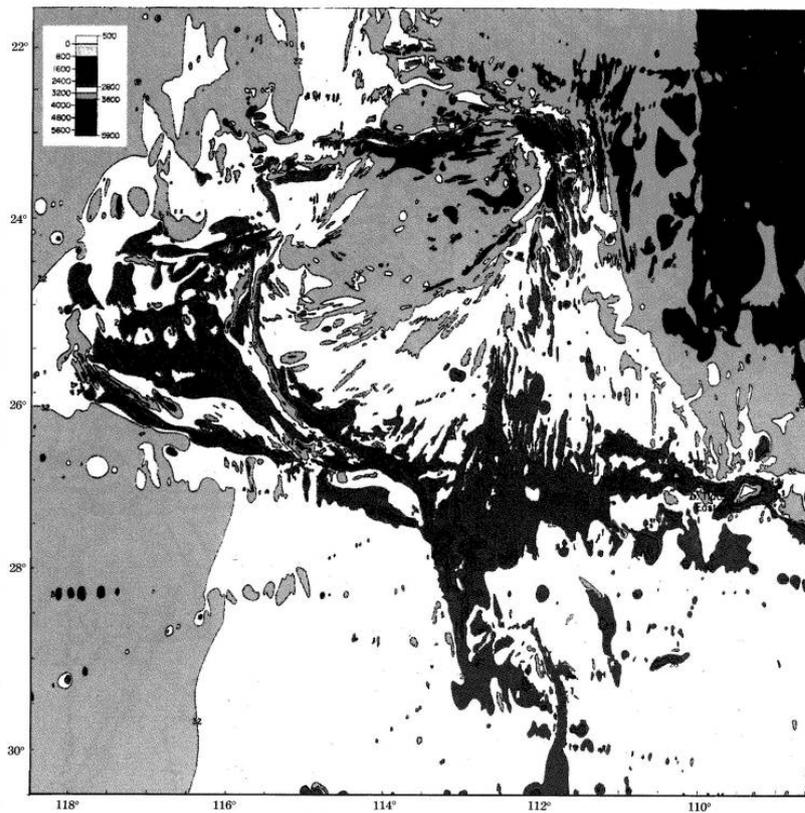


Рис. 5. Батиметрическая карта района микроплиты Пасха (Международный ..., 2003, с. 56).

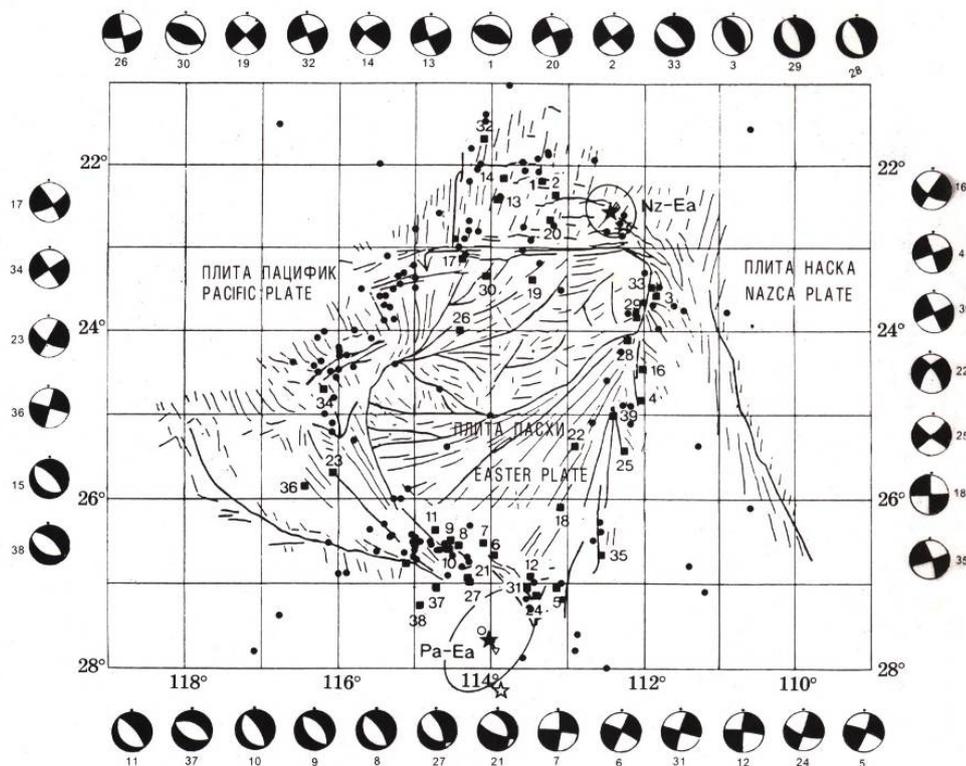


Рис. 6. Упрощенная тектоническая интерпретация микроплиты Пасха:
 ● – положение эпицентров землетрясений по данным Международного сейсмологического центра 1971–1991 гг.;
 ■ – опубликованные данные о механизме движений в очагах 39 землетрясений;
 ☆, ○, △ – положение полюсов вращения плит Наска (на севере) и микроплиты Пацифик (на юге)

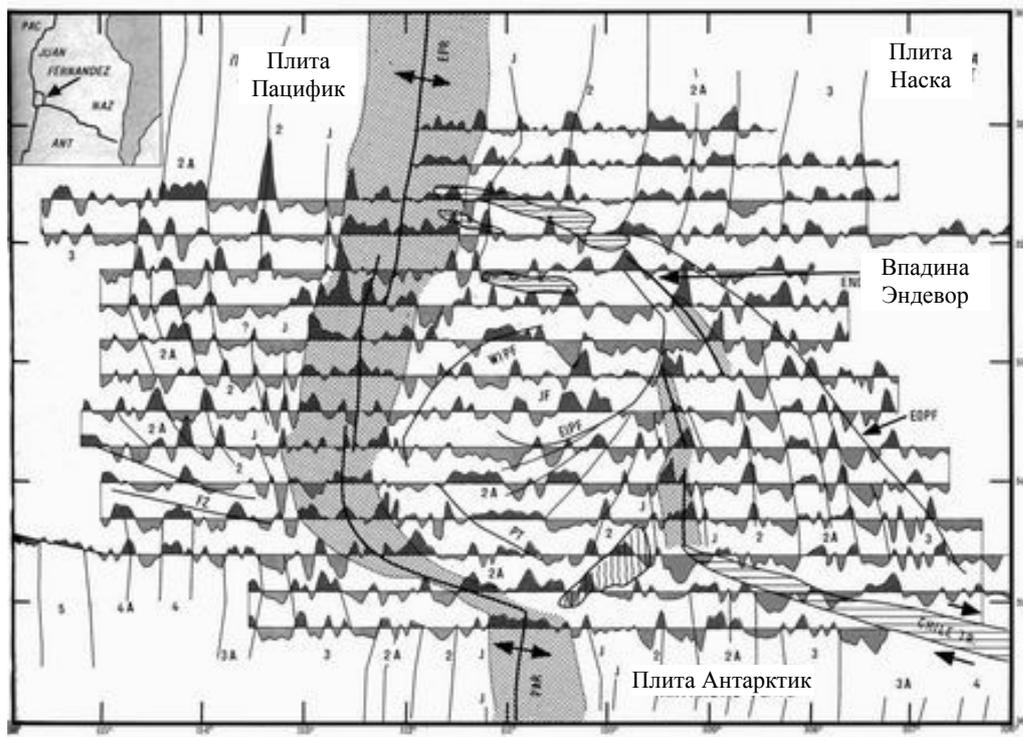


Рис. 7. Тектонические границы (жирные линии) и магнитные изохроны – корреляция магнитных аномалий (тонкие линии)

Известно много данных (Викулин, 2003), указывающих на существование взаимосвязи между сеймотектоническими процессами, вариациями вращения планеты, нутацией ее полюса, с одной стороны, и процессами в атмосфере, количеством осадков и уровнем моря – с другой. Взаимосвязь мантийных вихревых течений с движением тектонических плит, вулканизмом и сейсмичностью обсуждается в работе (Берман, 1997). Оказалось, что все эти планетарного масштаба процессы взаимосвязаны, в свою очередь, с «внеземными» факторами: солнечной активностью, гелиофизическими и космическими параметрами, эклиптической долготой Луны.

Было установлено (Сидоренков, 2002а), что не только газово-жидкая оболочка планеты представляет собой единую систему. Такой по своей сути является система Земля – океан – атмосфера (Авсюк, Левин, 1999), компоненты которой совершают согласованные колебания, влияя друг на друга. Такие колебания проявляются в виде движения полюсов Земли, эффектов течений Эль Ниньо и Ла Ниньо в океане, южного (в субтропической зоне Южного полушария между Тихим и Индийским океанами) колебания масс воздуха и отмечавшейся выше квазидвухлетней цикличности атмосферы.

Таким образом, видим, что приведенные данные позволяют действительно все геолого-геофизические данные о вихревых движениях (структурах) рассмотреть с позиции механической задачи, или задачи Л.П.Г. Дирихле (Викулин, 2005а; Викулин, Водинчар, Тверитинова, 2007), вихревые решения которой отождествлены с самосогласованными движениями, происходящими в реальных средах, в том числе и в геофизической среде. Возникновение динамического порядка в таких макроструктурах является результатом возрастания флуктуаций (в том числе и их собственного момента количества движения) от микро- (спин) до макроскопического (планеты, галактики) уровня (Павленко, 2005, с. 707).

Приведенные данные позволяют предположить, что Земля, включающая в себя совокупность твердой, жидкой и газовой оболочек, представляет собой единую систему, взаимодействие в которой осуществляется посредством вихревых (вращательных) движений, т. е. является моментным.

Первым, кто отчетливо провел аналогию между движениями земных слоев и изменениями видов животных, был математик и философ Г. Лейбниц (1646–1716) – по образному выражению А.И. Герцена, «человек, почти совсем очистившийся от средних веков: все знает, все любит, всему сочувствует, на все раскрыт...» (Лукашевич, 1960а, с. 456–460). В 70-е же годы XX в. немецкий физик Г. Хаген предложил заложить принципы самоорганизации живой природы в основу новой науки – науки о теории самоорганизации всех явлений независимо от их природы (Павленко, 2005, с. 712).

Живой мир

... Итак, жизнь есть вихрь, то более быстрый, то более медленный, более сложный или менее сложный, увлекающий в одном и том же направлении одинаковые молекулы.

Ж. Кювье

Жизнь есть одна из форм существования материи, закономерно возникающая при определенных условиях в процессе ее развития. Организмы отличаются от неживых объектов обменом веществ, раздражимостью, способностью к размножению, росту, развитию, активной регуляции своего состава и функций, различным формам движения, а также приспособляемостью к среде и т. п. Полагают, что жизнь возникла путем абиогенеза, т. е. путем образования органических соединений, распространенных в живой природе, вне организма, без участия ферментов. В широком смысле абиогенез – это возникновение живого из неживого (Советский ..., 1985, с.8, 437).

Решение проблемы, т. е. как в различных системах природы хаос самопроизвольно переходит в порядок, является одной из основных задач физики и биофизики.

Две гипотезы возникновения жизни (Пичугина, 2005; Шаров, 2007б). Где зародилась жизнь: 1) в космосе из неорганической материи? 2) на Земле? Эта дилемма обязательно встает перед исследователем, заинтересовавшимся проблемой происхождения жизни. Доказать правоту какой-либо из двух существующих ныне гипотез до сих пор не удалось никому, как, впрочем, не удалось найти иное направление исследования.

Первая гипотеза о происхождении жизни стара, а в ее активе – солидные фигуры европейской науки: Г. Гельмгольц Л. Пастер, А. Аррениус, В. Вернадский, Ф. Крик. Сложность живой материи, малая вероятность ее самозарождения на планете, а также неудачи экспериментаторов в синтезе живого из неживого приводят ученых в стан приверженцев данной гипотезы. Относительно второй гипотезы существуют многочисленные вариации того, как именно жизнь попала на Землю, и самая известная из них – теория панспермии.

Вопрос, как из неорганической материи возникла жизнь, не столь романтичен, поскольку опирается на законы физики, химии и биологии. Этот узкий, механистический подход, именуемый теорией абиогенеза, вбирает в себя усилия многих специалистов.

Научные основы абиогенеза, или происхождения живого из неживого, заложил русский биохимик А.И. Опарин. В 1924 г., будучи 30-летним ученым, Опарин опубликовал статью «Происхождение жизни», которая, по мнению его коллег, «содержала семена интеллектуальной революции». Публикация книги Опарина на английском языке в 1938 г. стала сенсацией и привлекла к проблеме жизни значительные интеллектуальные ресурсы Запада.

Что касается вероятности зарождения жизни на Земле случайным образом, то здесь впечатляет расчет, который Фред Хойл приводит в своей книге «Evolution from space». Вероятность получения случайным образом 2000 ферментов клетки, каждый из которых состоит из 200 аминокислот, равна 10^{-400} – абсурдно малая величина, даже если бы космос был органическим супом. Вероятность синтеза одного белка, состоящего из

300 аминокислот, составляет один шанс на $2 \cdot 10^{390}$. Опять ничтожно мало. Уменьшим число аминокислот в белке до 20, тогда число возможных комбинаций синтеза такого белка составит 1018 – всего на порядок больше числа секунд, содержащихся в 4,5 млрд лет. Нетрудно видеть, что времени на перебор всех вариантов и выбор наилучшего из них у эволюции просто не было. Ученые рассчитали, что молекула ДНК, участвующая в простейшем цикле кодирования белков, должна была состоять из 600 нуклеидов в определенной последовательности. Вероятность случайного синтеза такой ДНК равна 10^{-400} , иначе говоря, для этого потребуется 10^{-400} попыток.

В результате почти 10-летних поисков обнаружили 118 планетных систем, содержащих более 190 планет. Ни одна из этих систем не похожа на Солнечную, ни одна из планет – на Землю. Найденные экзопланеты близки по массе к Юпитеру, т. е. они гораздо больше Земли. Далекие гиганты непригодны для жизни в силу особенностей своих орбит. Часть из них вращается очень близко к своей звезде, значит, их поверхности раскалены и нет жидкой воды, в которой развивается жизнь. Остальные планеты – их меньшинство – перемещаются по вытянутой эллиптической орбите, что драматично влияет на климат: смена сезонов там должна быть очень резкой, а это губительно для организмов.

Самые древние микробы обнаружены в черных сланцах Западной Австралии, возраст которых составляет 3,5 млрд лет – в останках самых древних организмов, когда-либо найденных на Земле. Убедиться в том, что обнаруженные крохотные шарики и волокна в прошлом были живыми организмами, оказалось трудно. Ряд мелких бусинок в горной породе может быть чем угодно: минералами, неорганической органикой и т. д. Обнаружение столь древних цианобактерий означает, что почти 3,5 млрд лет тому назад существовали организмы, которые потребляли углекислый газ и производили кислород, умели скрываться от солнечной радиации и восстанавливаться после ранений, как это делают современные виды.

В настоящее время геологи не нашли начала жизни в горных породах Земли. Строго говоря, они вообще не могут назвать тот интервал времени, когда живых организмов еще не было. Не могут они и проследить ранние – до 3,5 млрд лет назад – этапы эволюции живого. Во многом из-за отсутствия геологических свидетельств тайна происхождения жизни остается нераскрытой.

В 70-х гг. прошлого века весьма популярной стала гипотеза о том, что жизнь была занесена на Землю кометами. Все началось в 1910 г., когда Земля должна была пройти через хвост кометы Галлея. Только в 1931 г. американский астроном Николас Бобровников идентифицировал в старых спектрах кометы Галлея линии простейшей органической молекулы CN . Еще через 10 лет бельгийский астроном Роль Свингс нашел линии ион-радикалов CN^+ и OH^+ , а также ионизированных молекул углекислого газа CO_2^+ .

2 января 2004 г., преодолев 3,2 млрд км, космический аппарат «Стардаст» вошел в газопылевое облако, окружающее ядро кометы Вильда-2, и 15 января 2006 г. совершил мягкую посадку на полигоне в штате Юта (США). Капсула «Стардаста» содержала более 1000 метеоритных частиц кометного и межзвездного происхождения, а также молекулы летучих веществ кометы, в том числе ряда органических соединений. Это первый в истории космонавтики случай доставки твердых образцов из-за пределов системы Земля – Луна.

Межзвездная среда состоит преимущественно из атомов водорода (примерно 70% общей массы) и гелия (около 28%). Оставшиеся 2% приходятся на другие элементы, которые, несмотря на малое количество, играют важную роль в протекающих здесь физических и химических процессах. В XX в. методами радиоастрономии в межзвездной среде было обнаружено около сотни различных молекул – от простейшего молекулярного водорода H_2 до 13-атомного цианополиина (HC_{11}N), который представляет собой длинную цепочку атомов углерода, замкнутую с концов водородом и азотом. Что касается органических соединений, то еще в 1969 г. в межзвездном пространстве нашли формальдегид, а в начале 2004 г. – молекулы антрацена ($\text{C}_{14}\text{H}_{10}$) и пирена ($\text{C}_{16}\text{H}_{10}$), содержащие соответственно 24 и 26 атомов.

Так или иначе кометные образцы с органикой, доставленные космическим аппаратом «Стардаст», – это, безусловно, важный этап в исследовании Солнечной системы, приближающий нас к решению вечной загадки происхождения жизни на Земле.

«Строение» жизни. Элементарной живой системой является клетка – основа строения и жизнедеятельности всех растений и животных, включая человека. По мнению ботаника М. Шлейдена (1804–1881), «жизнь заключена в жизни клетки» (Лукашевич, 1960б, с. 334). Один из создателей клеточной теории цитолог Р. Вирхов (1821–1902) утверждал, что «для всякого живого существа клетка является последним морфологическим элементом, из которого исходит всякая жизнедеятельность – как нормальная, так и болезненная» (Лукашевич, 1960б, с. 358–361).

Первым употребил термин «клетка» Р. Гук (1635–1703). Он же сконструировал микроскоп и отметил ничтожную величину строительных элементов растения, вычислив, что в одном кубическом дюйме может поместиться 1200 млн клеток. Наблюдая остатки живых организмов в горных породах, Гук одновременно с Лейбницем высказывает мысль о преобразовании самих форм живой природы. Ему принадлежит честь быть одним из первых эволюционистов (Лукашевич, 1960а, с. 346–347).

Размеры клеток варьируют по величине в пределах шести порядков: от 0,1 мкм у некоторых бактерий до 155 мм (1 мкм = 10^{-6} м). В организме новорожденного ребенка содержится около $2 \cdot 10^{12}$ клеток. В каждой клетке различают ядро и цитоплазму. Диаметр ядра обычной клетки животного равен 5 мкм. За исключением того периода, когда клетка делится, ядро плотно и почти равномерно заполнено ДНК.

ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) и РНК (рибонуклеиновая кислота) – наиболее интересные и загадочные молекулы. Они принадлежат к классу биополимеров и обладают важнейшей биологической функцией, заключающейся в возможности сохранять и передавать генетическую информацию. Все генетические «приказы», отдаваемые клетке, исходят от ДНК.

Молекула ДНК представляет собой сложную динамическую систему, состоящую из множества атомов, собранных в своеобразную квазиодномерную структуру. Эта структура имеет вид двойной спирали (рис. 8), обладает множеством степеней свободы, большой внутренней подвижностью и специфическим распределением внутренних взаимодействий (Черепашук, Чернин, 2004). Молекула ДНК состоит из полинуклеотидных цепочек, слабо взаимодействующих между собой и свернутых в двойную спираль (Якушевич, 2005). В составе двойной спирали одна цепь связана с другой осью симметрии второго порядка. Этот элемент симметрии, порождаемый антипараллельным расположением цепей, делает молекулу ДНК с обоих концов одинаковой, симметричной – как с точки зрения человека, рассматривающего модель молекулы ДНК, так и с «точки зрения фермента», вступающего с молекулой во взаимодействие (Мецлер, 1980, с. 132).

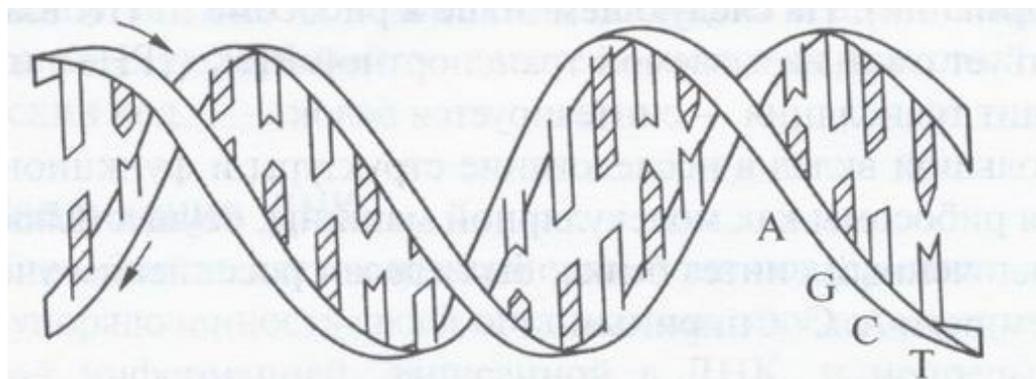


Рис. 8. Модель структуры молекулы ДНК по Уотсону и Крику (двойная спираль, состоящая из двух полинуклеотидных цепей, закрученных вправо. К бокам спиралей прикреплены молекулы оснований: двух пуриновых (адеин А и гуанин G) и двух пиримидиновых (тимин Т и цитозин С). Информация о наследственных свойствах организма записана в виде различных комбинаций этих оснований)

Благодаря комплиментарности молекул ДНК становится возможной репликация: в процессе деления клетки спиральные нити расходятся и каждая нить достраивает дополнительную нить. В результате получаются две нити, идентичные исходной спиральной структуре (Павленко, 2005, с. 707).

Приведем некоторые данные о размерах двойной спирали. Диаметр ее, определяемый расстоянием между атомами фосфора, равен в точности 2,0 нм. Шаг спирали – 3,4 нм, на один виток приходится 10 пар оснований. Расстояние между плоскостями оснований равно 0,34 нм, что примерно эквивалентно сумме вандерваальсовских радиусов ароматических колец.

Ген – участок молекулы ДНК, ответственный за синтез одной белковой цепи. Специфическое расположение нуклеотидов в ДНК и есть тот код, который содержит информацию о последовательности аминокислот одного белка и программирует его синтез. Информация, содержащаяся в ДНК, передается в РНК, одна из двух спиралей которой становится матрицей – на ней синтезируется новая цепь (Павленко, 2005, с. 708–709).

Типичный ген в 1000 оснований – это участок ДНК длиной около 340 нм (Мецлер, 1980, с. 134). Таким образом, при общем количестве генов, число которых, как впервые показал в 1953 г. опять же Г.А. Гамов (Шкловский, 1980), равно 64, протяженность всей молекулы ДНК составит около $2 \cdot 10^4$ нм. Геометрическим аналогом молекулы ДНК может служить проволока диаметром 1 мм и протяженностью 10 м.

Проблемы передачи генетической информации освещаются в ряде работ П.П. Гаряева (Гаряев, 1997) и других ученых (Гобчанский, Ефимов, 2007; Дубров, 2006). Суть современных представлений состоит в следующем: гены содержат вещественную и волновую составляющие. В процессе жизни и развития организма геном клетки хранит и выдает солитоны – пространственно-временные управляющие сигналы колебательного характера, структура которых отражает переход от упорядоченного состояния к хаотическому и обратно и близка к структуре человеческой речи. Таким образом, геном может передавать информацию как на вещественном, так и на волновом уровнях.

Молекулы ДНК существуют не только в виде открытых, незамкнутых молекул. Часто их концы ковалентно соединяются друг с другом. Как и у белков, структуру ДНК можно значительно исказить путем внесения дополнительных супервитков (суперспиралей). Чтобы получить такой эффект, к одному из концов цепи необходимо приложить крутящий момент (Мецлер, 1980, с. 139). Эти данные показывают, что одной из важнейших характеристик ДНК служит крутящий момент, величина которого (Ландау, Лившиц, 2003) определяется по формуле $M = CbS$, где C – крутильная жесткость молекулы ДНК (модуль сдвига); b – шаг спирали, равный 3,4 нм, или вектор Бюргерса; $S = \pi D^2/4$ – площадь сечения спирали; $D = 2,0$ нм – ее диаметр ($1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м} = 10 \text{ \AA}$).

ДНК вместе с белками образует вещество хромосом, которые являются структурными элементами ядра клетки. В клетках организмов с недифференцированным ядром (простейшие бактерии) имеется одиночная двухспиральная молекула ДНК, которая нередко называется хромосомой (Советский ..., 1985, с. 1455).

Белки – это биополимеры, или высокомолекулярные органические вещества, структурную основу которых составляют длинные цепи, которые построены из остатков α -аминокислот, соединенных между собой пептидными связями. Белки составляют основу процессов жизнедеятельности всех организмов. Белки в живых организмах выполняют структурную (построение тканей и клеточных компонентов) и функциональную (ферменты, гормоны, дыхательные пигменты и др.) роль. Белки образуют скелет клетки, опорные ткани и защитные покровы организмов, обеспечивают движение. В организме человека свыше 10^8 различных белков, каждый из которых является «крошечным молекулярным роботом» и «молекулярной конформационно-электронной машиной» (Вайнштейн, 1986).

В белках выделяют четыре уровня структурной организации. *Первичная структура* соответствует последовательности аминокислотных остатков в полипептидной цепи, *вторичная* – пространственной укладке атомов главной цепи, *третичная* – распределению в пространстве всех атомов белковой глобулы, *четвертичная* – размещению в про-

странстве самих глобул (Международный ..., 2003, с. 68). Такая организация белковой молекулы есть самоорганизация: после синтеза белка в рибосоме полипептидная цепочка сама сворачивается единственным уникальным способом, специфическим именно для данного белка и абсолютно одинаковым для всех миллиардов копий его молекул. Никаких дополнительных молекулярно-биологических устройств для возникновения пространственной структуры белка не требуется (Вайнштейн, 1986).

Альфа-спирали (аналог – винтовая лестница) и бета-структуры аминокислот объединяются в субглобулы и кластеры с помощью ионных, химических, водородных и ван-дерваальсовых связей. В целом такая молекула представляет собой сложную колебательную систему с тысячами степеней свободы (Романовский, Нетребко, Чичигина, 2003), включая крутильные колебательные моды (Нелинейные ..., 2005).

Необходимость постоянного обновления белков лежит в основе обмена веществ. Обмен веществ (метаболизм), по утверждению Леонардо да Винчи, – «беспрерывное умирание и беспрерывное возрождение» (Лункевич, 1960а, с. 242). Объем веществ представляет собой совокупность всех химических изменений и всех видов превращений веществ и энергии в организмах, обеспечивающих развитие, жизнедеятельность и самовоспроизведение организмов, их связь с окружающей средой и адаптацию к изменениям внешних условий. Основа обмена веществ – непрерывное обновление живого материала и обеспечение его необходимой энергией (Советский ..., 1985, с. 122–905).

Но процесс обмена веществ является уже следствием жизнедеятельности, которая, как следует из вышесказанного, направляется ДНК и осуществляется белками.

Само появление «клеточной» жизни или жизни как формы существования белковых тел (Энгельс, 1975) с позиции физических условий P (давление) – T (температура) представляется математически невероятным. Действительно, возникновение клетки и осуществление обмена веществ, необходимого для ее деления, возможно лишь при выполнении следующих достаточно «жестких» условий, налагаемых на среду ее обитания. Во-первых, живая среда в течение продолжительного отрезка времени должна находиться в предельно узких, по сути, δ -образных диапазонах температуры $\delta T \approx (10^2 \div 10^3)^\circ$ ($0 \leq T \leq 350^\circ\text{C}$) и давления $\delta P \approx 10^3$ атм ($0 \leq P \leq 10^3$ атм) (Бреховских, 1987, с. 89–91; Воронцов, Александров, 1984), так как весь диапазон реализуемых во Вселенной значений этих величин просто гигантский: $\Delta T = 0(-273^\circ\text{C}) \div 10^5$ К (10^{30} К) – температура в центре звезд (Таблицы ..., 1976) (теоретическая температура «объединения» всех известных четырех взаимодействий воедино (Новиков, Лукаш, 1981)); $\Delta P = 10^{-10}$ (кавитация) $\div 10^{24}$ атм (вырожденный нейтронный Ферми-газ) (Ландау, Лифшиц, 1974, с. 388). К этим цифрам для полноты картины следует добавить и плотность среды ρ , в которой могут существовать живые организмы: $\delta \rho \approx 1$ г/см³ ($0 \leq \rho \leq 2$ г/см³) при $\Delta \rho = 0 \div 10^{15}$ г/см³ (10^{93} г/см³) – плотность ядра атома (плотность вещества Вселенной сразу после Большого взрыва) (Новиков, Лукаш, 1981). Во-вторых, физическое состояние такой среды должно быть близким к жидкому (вода) с вязкостью около 1 пз с тем, чтобы создать необходимые условия, способные обеспечить протекание обмена веществ в клетке с достаточно высокой интенсивностью. В-третьих, для протекания необходимых для обмена веществ биохимических реакций «питательный бульон» должен иметь вполне определенный химический состав, что накладывает соответствующие условия и на минералогический состав слагающих планету геологических пород. В-четвертых, процессы, протекавшие на планете в момент появления на ней жизни, должны были содержать в своем «арсенале» такие геофизические крутильные (вихревые) движения, которые были бы способны создать первую живую клетку, обеспечить возможность протекания в ней обмена веществ и т. д.

И все же жизнь на Земле возникла в течение первого миллиарда лет существования планеты (Хаин, 1987). Биохимический аспект жизнедеятельности уже простейшей клетки – бактерии, способной самопроизвольно делиться, обеспечивается обменом веществ. Механический аспект такой деятельности является результатом движений, происходящих в ДНК и белках.

Длинные молекулярные цепи ДНК и белков в последние десятилетия служат объектом пристального внимания большого числа ученых разных специальностей, включая физиков (Давыдов, 1982; Нелинейные ..., 2003, 2005). Характер движений в таких длинных молекулярных цепях очевиден: это сложный колебательный процесс со многими степенями свободы, состоящий в том числе из крутильных мод и обеспечивающий на различных уровнях самоорганизацию структуры клетки. Эти данные позволяют предположить, что необходимые и достаточные физические и «геофизические» условия для зарождения жизни на планете Земля около 3,8 млрд лет назад и ее последующей эволюции были выполнены.

Первые живые существа – бактерии образовались в отсутствие свободного кислорода. Оказалось, что клетки бактерий обладают индивидуальными свойствами. В отсутствие кислорода клетка получает энергию, которая выделяется в результате процесса брожения – расщепления органических молекул. Позднее клетки «открыли» наиболее эффективный способ получения энергии – это сгорание органических молекул в присутствии кислорода, или дыхание.

Прошло еще 2,5 млрд лет – и возникли одноклеточные водоросли. Многоклеточные организмы появились 500 млн лет назад. Для осуществления этого события потребовалось 3,5–3,8 млрд лет, поскольку вероятность образования сложных систем зависит от реализации определенной конфигурации предыдущих структур. Наземные растения и позвоночные возникли быстрее – в палеозойскую эру, т. е. 400 млн лет назад, млекопитающие – в мезозойскую эру, т. е. 200 млн лет назад (Павленко, 2005, с. 710).

Простейшие живые организмы – микробы обладают поистине фантастическими возможностями сохранять свою «жизненную силу». Действительно, найденный в Антарктике (где температуры поистине «космические» – до -80°C и даже до -100°C) замерзший навоз пони, которые были в экспедиции Р.Ф. Скотта (1868–1912) в 1911 г., сохранил оживших в тепле микробов типа кишечной палочки. В комочках почвы, приставших к корням растений, хранившихся с 1640 г. в крупнейшем ботаническом саду Кью-Гарденс (Лондон), обнаружены жизнеспособные споры микробов. Найдены способы оживить бактерии в стенах древних индейских пирамид в Перу, возраст которых составляет 4800 лет, и даже в пластах угля, возраст которых оценен в 300 млн лет. Оживлены бактерии в образцах соли из девонских, пермских и силурийских месторождений в Германии и Северной Америке, которым было более 600 млн лет (В поисках ..., 1991). Эти данные не исключают гипотезу космического (и божественного, если выйти за рамки понимания науки) происхождения жизни.

Эволюция живых организмов

В течение всей истории Земли отдельные растения и животные, умирая, были захоронены под отложениями, а их форма и строение «консервировались» в виде ископаемых останков, включенных в пласты пород. Первыми, кто придал таким закономерностям эволюционное значение, были Лейбниц и Гук. В наши дни многие ископаемые были найдены, собраны воедино и проанализированы. Оказалось, что если расположить их в хронологическом порядке, то они образуют непрерывные ряды (Флинт, 1978, с. 113). Какие же это ряды?

Окружающая среда создает предпосылки для проверки биологических «изобретений», которые постоянно появляются. В настоящее время известно около 1,5 млн живущих видов. Считается, что вдвое большее их количество еще не описано. Эти цифры указывают на размеры и сложность строения биосферы (Флинт, 1978, с. 143).

При рассмотрении «вселенной» частиц и полей естественно обратиться на мгновение ко «вселенной» растительных и животных форм. В этих двух царствах жизни можно увидеть изумительный порядок и симметрию (Уиллер, 1982). Самый страшный симптом

сложности – нарушение симметрии. Все простое симметрично. У нас сердце слева – и это очень странно. Проще было бы иметь сердце посередине или одной половине людей справа, а другой – слева. Если считать развитие живых организмов прямым следствием простых законов природы, то непонятно, почему нет людей с сердцами справа. Почему возникновение сердечных фибрилляций и аритмий, нарушающих нормальную работу сердца, вызывается спиральными волнами, образующимися в его ткани (Казанцев, Некоркин, 2003)? Приходится объяснять и неравнозначность правого и левого винтов у раковин и ветвистых растений, и способность организмов строить несимметричные молекулы (Франк-Каменецкий, 1970), а также спиральную форму некоторых бактерий (спириллы менее скручены и похожи на запятую, а спирохеты сильно закручены и напоминают штопор), большого количества куколок, раковин и др. (Вилли, 1968, с. 166, с. 271).

Округлые и рогатые, перламутровые и фарфорово-глянцевые, миниатюрные и гигантские раковины моллюсков олицетворяют для нас существенную красоту и целесообразность, описанную в приметной для данного исследования статье «Свобода под знаком спирали» (Краснова, 2005). В форме их завитков ученые прошлого искали параллель с устройством Вселенной, математические закономерности, единые для всего живого, совершенные правила архитектоники. В становлении человеческой цивилизации раковины сыграли роль вряд ли меньшую, чем каменные топоры. Их использовали как первые орудия труда, украшения, деньги. Но главное заключается в другом: глядя на диковинную раковину, следует помнить, что некогда она была неотъемлемой частью живого организма – моллюска, которому она обязана самим фактом своего существования.

Следует отметить, что появление раковин и скелетов оказало заметное влияние на ход эволюции. Палеонтологическая летопись дает слишком мало данных, чтобы судить о том, как у морских животных появились твердые части тела, и нам приходится полагаться на теоретические рассуждения. Например, мы можем представить себе, что раковины, состоящие из карбоната кальция, образовались следующим путем. Ионы кальция присутствуют в морской воде и в пище морских животных. Поэтому кальций мог проникать в тело животного. Большая часть его выводилась из организма, но некоторое количество (зависящее от биохимических особенностей животного) могло оставаться внутри тела или на его поверхности и накапливаться, образуя своего рода затверждение (Флинт, 1978, с. 187–188). При таком механизме образования скелеты повторяют особенности строения тела животного. По-видимому, по этой причине и наблюдается большое количество улиток, раковин и других закрученных форм, которые, в принципе, наследуют «изначальную» спиральную (вихревую) структуру живого – структуру длинных цепей ДНК и белков.

Одна из крупнейших проблем ботаники давно уже привлекала внимание ученых. Еще Плиний Старший (23(24)–79) и Альберт Великий (1193–1280) интересовались ею, а ученые XVIII в. подошли вплотную к ее решению. Это движение у растений отдельных частей листьев, цветков, усиков и плетей. Ученые стремились объяснить такого рода движения «игрой физических сил», но были и другие теории, усматривавшие в них действие особой силы, управляющей всей жизнью растений (Лункевич, 1960б, с. 45б). Действие такой силы может быть охарактеризовано в рамках теории листорасположения, автор которой – ботаник Шимпер (1803–1867). Известно, что растениям присуща врожденная тенденция к спирали, которая и определяет расположение листьев на стебле и ветвях.

Ботаник А. Браун (1805–1877) пытался развить и углубить учение Шимпера. Спиральное расположение листьев на стебле, чешуек и листочков в почке, лепестков в бутоне, а также спиральные сосуды, открытые ботаником М. Мальпиги (1628–1694) (Лункевич, 1960а, с. 356–357), спиралью свернутые усики и гибкие стебли некоторых растений – вот факты, на которые он опирался. Остановив свое внимание на спиральном расположении листьев, А. Браун придал ему математическую формулировку, что произвело большой фурор среди ботаников: получилась такая картина, будто природа действует не

только по эстетическим нормам, но и согласно математически закономерностям (Лункевич, 1960б, с. 442–446).

Преобразование рыб в амфибий представляет собой заметное достижение на пути к эволюции. Так возникла новая династия – четвероногих позвоночных наземных животных. Не обладая более совершенным, по сравнению с предшественниками, механизмом реакций, без достаточно быстрого увеличения размеров мозга амфибии не смогли бы выжить. Следует отметить, что и мозг человека увеличивался быстрее, чем его рост (Флинт, 1978, с. 202, 205, 324). При этом его головной мозг, по выражению Леонардо да Винчи – «седалище души» (Лункевич, 1960а, с. 242), состоит из более чем 10^{11} взаимодействующих между собой нервных клеток при протяженности одного нейрона до 1 м (Казанцев, Некоркин, 2003). Возможность самовозбуждения нервной системы человека, когда «нервы действуют иногда сами по себе, независимо от каких-либо психологических импульсов, и что такая независимая деятельность их сказывается в виде всевозможных *непроизвольных* движений мускулатуры, впервые отметил Леонардо да Винчи» (Лункевич, 1960а, с. 241–242).

При движении тело дельфина как бы ввинчивается в воду, и такое движение достигается благодаря существованию двух систем поперечных волн, бегущих от головы к хвосту (Троицкая, 2005). Одна из них подобна той, которая наблюдается у рыб. Другая система волн соответствует поперечным же колебаниям тела, но только происходящим в вертикальном направлении (Янов, 1991).

Согласно Шулейкину (Шулейкин, 1968, с. 927–935), хорошие условия пропеллирования (движение хвоста дельфина при его движении) могут быть достигнуты в том случае, когда по телу дельфина бежит нарастающая (от головы, точнее, от кончика носа к хвосту) волна, поляризованная по эллипсу или по кругу. При «ввинчивании» тела дельфина в воду каждое его поперечное сечение движется вокруг оси без вращения. Киносъемка показывает, что этот винт обладает «левой нарезкой». Другими словами, вращение элементов тела дельфина происходит против часовой стрелки (если смотреть по направлению хода дельфина). Кроме того, дельфин обладает механизмом, позволяющим выключать хвостовой плавник в тех фазах, когда работа его создает наибольший вредный вращающий момент. Механизм этот заставляет вспомнить аналогичное приспособление у весьма быстроходных рыб (например, макрели), где оно тоже выводит из работы хвостовой плавник во вредных положениях. Только там в этих вредных положениях возникало не вращение вокруг продольной оси, как у дельфина, а интенсивное вихреобразование, связанное с рысканьем рыбы.

По сути, такой механизм движения тела дельфина не приводит к образованию вихрей в воде, вследствие чего *уменьшается коэффициент трения*.

У дельфина имеется только единственный «винт», следовательно, для компенсации вредного вращающего момента у него есть какое-то иное приспособление, а именно та *асимметрия черепа*, которая давно была замечена исследователями у всех зубатых китов. Как видим, *поднявшись на более высокую* ступень эволюционной лестницы, дельфин приобрел и более совершенный движитель (Шулейкин, 1968, с. 936–939). При этом он «заработал» асимметрию черепа, но в результате «научился» управлять трением при своем движении, что позволило ему (и зубатым китам) выжить в ходе эволюции. Пространственное расположение птиц и рыб в стаях также отвечает минимуму затрат энергии, расходуемой на трение при их передвижении (Иваницкий, 1984, с. 44).

В процессе эволюции «научились управлять» трением и другие живые существа. Например, змеи, черви и моллюски движутся за счет образования дислокаций. Движение дождевого червя начинается с образования «растягивающей» дислокации вблизи шейки, тогда как движение большинства змей осуществляется путем образования «сжимающих» дислокаций у хвоста и их перемещения по направлению к голове (Иващенко, 2003).

Эти комплексные данные показывают, что к объяснению физики трения как процесса чисто механического можно подойти, на первый взгляд, с несколько необычной точки зрения – «социальной», позволяющей использовать на макроуровне «самоорганизационные» свойства вращательных (вихревых) микроскопических движений. На возможность перехода «микроскопической» внутренней энергии в энергию механического движения в вихревых потоках газа и жидкости указывалось в работе (Потапов, Фоминский, Потапов, 2000).

Социум

«Я сегодня в вихрях ужасных, – сказал Грибоедов. – Все пробую, все не дается... Не пей бургундское. От бургундского делается вихрь в голове».

Ю. Тынянов

Попытки объяснения закономерностей общественной жизни предпринимались еще в античное время Платоном, Аристотелем, другими мыслителями и продолжались впоследствии. В XIX в. О. Конт (1798–1857) предложил создать науку об обществе – социологию. В этой науке выделялись географическая, демографическая, биологическая и другие школы, которые опирались на различные философии: позитивизма, неокантианства, философию жизни, марксистско-ленинскую и др. (Советский ..., 1985, с. 1245).

Как представители определенного вида, принадлежащего к определенному роду и определенной группе позвоночных, мы не просто обитатели Земли – мы представляем лишь небольшую часть ее биосферы. Углерод, водород, азот и кислород, из которых состоят наши тела, принадлежат к числу элементов, входящих в состав Земли. Форма нашего тела и наши умственные способности – продукты длинной цепи эволюционных изменений, направлявшихся природными условиями, в которых жили наши отдаленные предки. Эта цепь привела от чисто биологической эволюции к эволюции культуры, в которой век металлов подразделяется на век машин, век электроники, век ядерной энергии, все более быстро сменяющих друг друга.

В последнее время численность человечества увеличивается со все возрастающей скоростью. Если 30 тыс. лет назад численность составляла около 3 млн, 6 тыс. лет назад – 85 млн, в 1750 г. – 730 млн, то в начале XXI в. она уже перевалила за 6-миллиардную отметку. При этом в человеке разумном эволюция созидания зашла очень далеко. Человечество обладает уникальной способностью познания, способностью увидеть себя со стороны как в окружающей его среде, так и во Вселенной. Человечество в состоянии передать будущим поколениям все накопленные знания, составляющие основу нашей культуры. Содержание этой культуры определяем мы сами благодаря нашей способности выбирать и принимать сознательные решения. Уже отсюда вытекает планирование нашего собственного поведения (Флинт, 1978, с. 353–354).

И это поведение не всегда приводит к понятным явлениям.

Действительно, в настоящее время в ряде стран наблюдается спад рождаемости, который ниже уровня воспроизводства, что не является следствием обнищания этих стран. Увеличение населения планеты происходит за счет самых нищих стран, в которых люди усиленно размножаются, а депопуляция – сегодня беда всех «белых» стран при всем их процветании. Это является аспектом старения этноса и, по сути, заменой биологической формы экспансии в окружающую среду на форму научно-техническую, вещественно-материальную. Следует отметить, что закаты всех цивилизаций сопровождалась снижени-

ем рождаемости, а заметное, иногда в несколько раз, уменьшение населения циклически происходило в самых разных странах – будь то эпидемии или войны (Веллер, 2004, с. 322).

Летопись ископаемых остатков свидетельствует о том, что до появления *Homo sapiens* эволюция не имела строгой направленности. Это была серия приспособлений, которые сопровождалась изменениями генов и контролировались изменениями условий среды обитания (Флинт, 1978, с. 354). Тем не менее приведенные выше данные указывают на существование в этой серии приспособлений совершенно отчетливой цепочки причинно-следственных связей. Самоорганизация на уровне клетки сначала проявилась как «умение» некоторых животных (червей, змей, моллюсков, дельфинов и др.) управлять своим трением (Ивасьшин, 2003), затем – как «умение» сбиваться в стаи (рыбы, птицы, крупные млекопитающие и др.), что значительно уменьшало трение при их перемещении в среде и тем самым увеличивало шансы вида на выживаемость в ходе эволюции (Личков, 1965; Шулейкин, 1968). Видимо, такая самоорганизация живых организмов, направленная уже на уменьшение «социального трения», с помощью молекулярного механизма памяти за счет дополнительного синтеза ДНК в клетках головного мозга (Иванов, Тушманова, 1989) закрепились на генном уровне и впоследствии «научила» животных сбиваться в стаи для повышения эффективности их охоты. Впоследствии этот «стадный» эффект был передан нашим дальним предкам.

Гоминиды появились на Земле примерно через 260 млн лет после того, как вымерли динозавры. После серии сенсационных находок и открытий в самом начале XXI в. должно пройти определенное время, чтобы на основании этих данных сформировалось более или менее единое представление о начальных стадиях эволюции человека. Бесспорным сейчас представляется следующее «дерево» предшественников человека: 22 млн – 5,5 млн лет назад по Африке и Евразии мигрировали около 100 видов человекообразных обезьян. До наших дней дожили всего три вида крупных антропоидов – орангутаны, гориллы и шимпанзе. Ближайшими же «родственниками» человека являются *Australopithecus anamensis* (вид – австралопитек озерный, уже ходил на двух ногах, возраст – 3,8–4,2 млн лет, при росте 120 см мог весить от 35 до 55 кг), *Australopithecus afrensis* (вид – австралопитек афарский, возраст – 2,9–3,7 млн лет, рост – 150 см, вес – 30–70 кг), *Australopithecus africanus* (вид – австралопитек африканский, рост – 140 см, вес 30–80 кг), *Paranthropus boisei* (вид – «окололюди», возраст – 1,1–2,4 млн лет, рост – 140 см, вес – 40–80 кг), *Homo rudolfensis* (вид – человек с озера Рудольф, возраст – 1,8–2,5 млн лет, рост – 155 см, объем мозга – 775 см³), *Homo habilis* (вид – человек умелый, возраст – 1,5–2,1 млн лет, рост – 145 см, вес – 40 кг, объем мозга – 500–800 см³), *Homo erectus* (вид – человек прямоходящий, возраст – 40 тыс. лет – 1,2 млн лет, рост – 165 см, вес – 65 кг, объем мозга – 1250 см³), *Homo sapiens neanderthalensis* (вид – человек разумный, подвид – человек разумный из Неандерталя, возраст – 29–250 тыс. лет, рост – 150 см, вес – 80 кг, объем мозга – 1200–1570 см³), *Homo sapiens sapiens* (вид – человек разумный, подвид – современный человек, возраст – 120 тыс. лет).

Должно пройти достаточно времени, чтобы на основании этих открытий сформировалось более или менее единое представление о начальных стадиях эволюции человека. Пока что бесспорным является тот факт, что человечество зародилось в Африке, а именно в восточной ее части. Ведь останки самых древних гоминидов, включая и первых представителей рода людей, были обнаружены именно там – в Кении, Эфиопии и Танзании (Быков, 2005а).

С появлением около 30–40 тыс. лет назад в Европе *Homo sapiens sapiens*, обладающего самым совершенным пока мозгом, началась новая эра самоорганизации людей, приведшая к появлению культуры и науки, образованию государств и переустройству всего мира.

Не кажется ли странным, что существует множество человекообразных видов среди обезьян и только один «венец творенья» – человек? Почему бы природе не иметь два или три «венца», которые могли бы совершенствоваться, конкурируя друг с другом? От-

вет естествен: потому что эта долгая многоступенчатая конкуренция животных рода *Homo* уже состоялась и завершилась уверенной победой одного единственного подвида – *Homo sapiens sapiens*, т. е. нашей победой. Но ведь могло бы сложиться иначе, например если бы «гонку» выиграли неандертальцы – самые сильные наши соперники в борьбе за планету Земля (Пахневич, Фирсова, 2005). Справедливости ради следует отметить, что в такой гонке на выживание *Homo sapiens sapiens* помогла и сама природа своими катаклизмами – мощными землетрясениями, цунами и извержениями вулканов, сопровождавшимися массовыми выбросами вулканического пепла – толченого стекла, который погубил не одну цивилизацию.

Участок ДНК, выделенный из кости неандертальца (проживавшего около 300 тыс. лет назад), близкого родственника современного человека, кардинально отличается от аналогичного фрагмента у современного человека. Сейчас ученые не могут дать окончательного ответа о его родственных связях с *Homo sapiens* (Павленко, 2005, с. 710). Тем не менее «генетические» расчеты показывают, что наш общий с неандертальцами предок, возможно, жил примерно 500–700 тыс. лет назад (Животовский, Хуснутдинов, 2005).

В ходе эволюции асимметрия черепа у дельфина «преобразовалась» в асимметрию мозга у человека. Функциональная асимметрия полушарий существенно расширяет возможности мозга, делает его более совершенным (Ротенберг, 1984).

Поляризация мыслительного аппарата человека выражается в том, что правое полушарие мозга специализируется на так называемом образном мышлении, а в математических занятиях оно проявляется через предпочтение, оказываемое геометрической, пространственной сообразительности. Тогда левое полушарие осуществляет последовательно-логические операции, следит за причинно-следственными (временными) связями и при математических занятиях проявляется через склонность к алгебраической, аналитической сообразительности (Миллер, 2005, с. 127).

Эта асимметрия распространялась и на макроповедение сообществ, объединенных по профессиональным, территориальным, а порой и национальным признакам. Основания для этого тоже существуют (Миллер, 2005, с. 130). Пример асимметричного строения человека представлен на рис. 9.



Рис. 9. Асимметрия строения человека, проявляемая в вихреобразном расположении волос на затылке (иногда наблюдаются два «вихря», закрученных в разные стороны)

Среди ученых распространено мнение, что асимметрия организма человека неслучайна и является результатом эволюции. У человека асимметричны не только конечности. Известно, что правое полушарие мозга функционально неравнозначно левому. Имеются данные, указывающие на то, что такая асимметрия по-разному проявляется у мужчин и женщин. В 1979 г. ленинградскими учеными были получены данные о специализации больших полушарий головного мозга и у животных (Бианки, Удалова, Михеев, 1981).

Изучение этих вопросов увлекательно и преисполнено неожиданностями. Одна из них раскрыта И.М. Ягломом (Яглом, 1983). Речь идет о явлении парности исследователей, имеющих противоположные научные взгляды на одну и ту же теорию. Впечатляющим примером служит одновременное и независимое открытие дифференциального и интегрального исчисления И. Ньютоном и Г. Лейбницем. Ньютон по многим своим качествам диагностируется как «правополушарник» (П), т. е. человек с преобладанием образного мышления, а Лейбниц – как «левополушарник» (Л), т. е. человек с предпочтительно логическим (педантично-рассудительным) мышлением. Как известно, отношения между ними были крайне враждебными, недостойными их высоких интеллектов. Пример этот значителен, но отнюдь не редкостен. В работе И.М. Яглома (Яглом, 1983) приводится целый ряд аналогичных математических дуплетов. Вот некоторые из них: Фалес Милетский (П) – Пифагор (Л), Платон (П) – Аристотель (Л), Кеплер (П) – Галилей (Л), Ньютон (П) – Лейбниц (Л), Гюйгенс (П) – Паскаль (Л), Риман (П) – Вейерштрасс (Л) и др. Этот список можно продолжить и распространить на другие профессии. Поразителен возможный дуализм познания: многие задачи допускают право- и левополушарные подходы. Вопрос об умственном преобладании одних над другими безответен, а скорее некорректен – рейтинги «обеих команд» в среднем примерно одинаковы (Миллер, 2005, с. 130–131).

Представляется, что свободное объединение таких людей «под одной крышей» было бы совершенно немыслимо. Однако в эстафетную цепочку, развернутую во времени, они вошли почти без потерь своих уникальностей. По мере развития информационного единения их участники как бы коллективизируются и усредняются, а задача выделения индивидуальных качеств усложняется (Миллер, 2005, с. 146).

В 70-х гг. прошлого века на основании большого клинического опыта и всего литературного материала была предложена концепция, в основу которой в характеристику функциональных асимметрий человека введены пространственный и временной факторы. Иными словами, в разные периоды времени мы контролируем ситуацию разными полушариями. При этом пространственно-временная организация психики есть ее основная характеристика (Гохлернер, 1984).

Наконец, совсем недавно был обнаружен новый вид асимметрии мозга – химический. Биологическая роль этого явления пока еще до конца не ясна. Ученые полагают: такой вид асимметрии контролирует движения зародышевых клеток в нужных направлениях, что и формирует мозг таким, каков он есть (Чазов, Бехтерева, 1986). В результате, видимо, может быть предложен механизм «обычной телепатии или нечто большее» для объяснения феномена близнецов (Правдивцев, 2007).

Приведенные данные, на наш взгляд, фактически визуализируют процесс взаимодействия умов как отдельно взятых людей, так и их групп (коллективы ученых античного мира и Древнего Китая). Такой процесс имеет место вследствие асимметричного строения мозга человека, по сути «унаследовавшего» асимметрию черепа дельфина, связанную, в свою очередь, с необходимостью уменьшения вихревых (турбулентных) движений в воде.

Одной из неразгаданных загадок, уходящих своими корнями в эпоху появления человека мыслящего (Баренбаум, 2002, с. 338–345), является загадка лабиринтов на поверхности Земли (рис. 10) – «вихревых движений души» (Александров, Зайцева, Кобяков, Лихачев, 2005, с. 222).

Исследователи до сих пор спорят, каково назначение выложенных из небольших камней лабиринтов, обнаруживаемых у побережья Северной Европы. «Наиболее извест-

ные лабиринты Кольского полуострова датируют III–II тысячелетиями до н. э. Иногда рядом с ними находят стоянки арктического неолита. Форма лабиринтов – двойная или, реже, обычная спираль, в середине ее иногда камень (рис. 10). Их создание фольклор Англии приписывает жрецам-друидам, в Швеции и Норвегии – гномам и троллям. В Северной Европе их еще называли «плясками фей», «пляской святого Петра», а на Белом море – вавилонами» (Александров, Зайцева, Кобяков, Лихачев, 2005, с. 222–223).

Кандалакшский лабиринт находится совсем рядом с городом и часто посещается, но когда-то поморы, ревниво относившиеся к своему вавилону, скрывали его от заезжих гостей. Всего в Мурманской области и Карелии известно около десяти лабиринтов. А на Соловках их найдено больше всего – несколько десятков (Александров, Зайцева, Кобяков, Лихачев, 2005, с. 223).



Рис. 10. Кандалакшский лабиринт

Спирали многих лабиринтов на Кольском полуострове хорошо видны на поверхности Земли, но некоторые из них со временем зарастают и теряются. Это случилось, например, с лабиринтом в селе Поной. Он был подробно описан в литературе в XIX в., но уже в середине XX в. в самом селе о нем помнили смутно. На лужайке лабиринта играли дети, не подозревая о его существовании.

Широко известны изображения лабиринтов на предметах критской культуры. Именно в лабиринте на Крите, согласно мифу, жило чудовище Минотавр, которому приносились человеческие жертвы. В этом мифе прослеживается ритуальное назначение лабиринтов. Может быть, северные лабиринты Кольского полуострова были местами жертвоприношений, гигантскими алтарями, построенными древним народом? Есть и другая гипотеза. В мифологии древних людей северные лабиринты могли быть связаны с погребальным культом: по виткам спиралей души мертвых уходили под землю в иной мир и не могли вернуться в мир живых из-за запутанности ходов вавилон. Бытовая гипотеза предназначения лабиринтов говорит о том, что это модели располагаемых в море ловушек для рыбы.

Вместе с тем полученные в работе уникальные данные убедительно показывают, что *все* явления, происходящие в *социуме*, коррелируют с величиной солнечной активности, определяемой, в свою очередь, моментной динамикой всей Солнечной системы (Леви, Задонина, Бердникова и др., 2003). Есть что-то не ощущаемое индивидами, но проявляющееся в их самоорганизующемся коллективном поведении, уменьшающем «социальные взрывы». Примеров тому – великое множество. Как видим, ученые уже совсем близко подошли к идее о «спине жизни».

Мы все генетически чрезвычайно схожи. Нас отличает друг от друга ряд признаков, которым мы склонны придавать чересчур большое значение (рост, цвет кожи, форма головы и др.), но как они ничтожны по сравнению с нашим почти 100%-ным (99,9%) генетическим сходством. Мы сформировались под влиянием не только генов, но и окружающих нас людей и явлений, причем в становлении личности среда играет неизмеримо большую роль, чем наследственные особенности. Мы все – одна большая генетическая семья, живущая на общей планете (Животовский, Хуснутдинова, 2005).

Таким образом, круг замкнулся: все явления природы, включая явления живой природы от момента зарождения первой клетки до социума, несут на себе следы вращательных (вихревых) движений, наблюдаемых во всем масштабе расстояний и времен – от квантов до галактик и их скоплений.

Жизнь как квантовое геодинамическое состояние

Казалось бы, какое отношение имеют тяготение, изменяющее темп течения времени, и кванты – объекты микромира, к макроявлениям геологии и геофизики, включая появление жизни и ее эволюцию? Оказывается, имеют и самое непосредственное.

Действительно, *во-первых*, неоднородность течения времени находит свое подтверждение в геологии, геохронологические шкалы которой являются «неравномерными» (Симаков, 1999). В таком случае палеобиологическое, биохронологическое, радиометрическое, магнитометрическое, палеоклиматическое и другие времена (Крутов, 1978, с. 86–93), с помощью которых датируются хронологические периоды геологического времени, разделяемые стратиграфическими разделительными плоскостями (Флинт, 1978, с. 34–47), также являются неоднородными. Неоднородное течение геологического времени может быть связано, например, с прохождением Земли в составе Солнечной системы в разные геологические эпохи областей Галактики, имеющих разную напряженность гравитационного поля и в соответствии с принципом Маха находящихся под влиянием разных по величине центробежных сил. Важность ротационного и космического факторов для тектоники обсуждается в работе (Хаин, Ломизе, 2005, с. 546–553).

В этой связи следует отметить, что история геологии располагает убедительными фактами, необходимыми для познания обратимости и необратимости, цикличности и направленности. Решение этих проблем имеет значение не только для геологии, но и для естествознания в целом. Абсолютная шкала геологического времени оказалась очень важной для астрономов, так как существенно прояснила вопрос, связанный с галактической орбитой Солнца. О важности союза между геологами и астрономами писал академик А.В. Пейве (Пейве, 1961). Академик Д.В. Наливкин (1889–1982) говорил: «Земля является частью Вселенной и поэтому крупные события, происходившие в Солнечной системе и Галактике, влияли на ее развитие и строение. Масштаб геологического времени близок к масштабу Вселенной. Геологи владеют летописью, в которой записаны события истории Земли, а также и Вселенной. Поэтому астрономы иногда обращаются к ним за справками. Жаль, что это бывает нечасто» (Наливкин, 1969). Проблемы времени в геологии и звездной астрономии во многом идентичны, но если первую можно решать, ограничиваясь Галактикой, то проблему времени звездных систем следует изучать, поднявшись на более высокую иерархическую ступень (Шпитальная, Заколдаев, Ефимов, 1991).

Во-вторых, в последние десятилетия изучение геологии и геофизики, с точки зрения квантовых эффектов, становится делом вполне обычным. Интенсивно разрабатываются квантовая геодинамика, квантовая сейсмогеология, релятивистская геодинамика и другие направления, в основе которых заложены вихревые движения (Вихри..., 2004).

Ритмы (своеобразные «кванты» времени), изучаются не только в астрономии и геологии, но также в биологии, социологии, политэкономии и практически во всех остальных науках. Причем интерес к ним растет. «Гармония сфер» была популярна в древние и средние века. В Новое время изучение связи «космос – Земля – человек» на-

чал в XVIII в. У. Гершель (1738–1822) (влияние активности Солнца на урожайность в Англии и цен на пшеницу). Спустя век астроном-любитель Самуэль Швабе (1789–1875) в 1843 г. объявил об открытии цикла (около 11 лет) солнечной активности (Ньюкирк, Фрейзиэр, 1983, с. 204), а У.С. Джевонс (1835–1882) установил статистически связь между этими циклами и погодой, сельхозпроизводством и экономическими кризисами (Черкасов, Романовский, 2003). Влияние солнечной активности на биосферу вообще было установлено А.Л. Чижевским (1897–1964) в 1915 г. (Беневоленский, Воскресенский, 1981).

Уникальный широкомасштабный сбор хронологических данных об аномальных явлениях в природе и социуме Сибири и Монголии позволил показать всеобъемлющее влияние Солнца на все, что происходит на Земле. Важным во взаимодействиях в системе Солнце – Земля служит постоянное запаздывание реакции земных процессов на солнечное воздействие. Складывается впечатление, что природная среда накапливает в себе это воздействие или объем солнечной энергии до критических значений, после которых она не способна удержать эту энергию в себе и реагирует возникновением аномальных природных явлений. Это проявляется своеобразной «упругостью» природной среды и социума по отношению к солнечному воздействию (Леви, Задонина, Бердникова и др., 2003). Отмечено, что колебания солнечной активности влекут за собой происходящие со сдвигом в 5 лет колебания численности зайцев и других животных (Иваницкий, 1984).

Наконец, было показано, что 11-летняя цикличность обусловлена не собственной внутренней динамикой Солнца как звезды (трудно на основе собственных параметров Солнца сконструировать соответствующее «характерное время»), а сложной динамикой всей Солнечной системы. Дело в том, что центр Солнца движется относительно центра масс Солнечной системы (барицентра) по сложной траектории и может удаляться от барицентра на расстояния, превышающие удвоенный солнечный радиус (Долгачев, Доможилова, Хлыстов, 1991). Это объясняется тем, что на долю Солнца приходится всего около 2% общего вращательного момента $M_{вр}$ всей Солнечной системы (Шкловский, 1980), в то время как на долю Юпитера – 62,5% (табл. 2) и 61,3% орбитального углового момента $M_{обр}$ планетной системы (табл. 1), тогда как их массовые доли составляют 99,9 и 0,007% (табл. 2). Такое сложное движение центра масс Солнца, имеющее характерный период в 179 лет, трудно связать с инициированием 11-летнего цикла, продолжительность которого близка периоду обращения Юпитера (наиболее критичной в данном рассмотрении планеты) вокруг Солнца.

Таблица 1

Распределение орбитального углового момента планет в Солнечной системе (Викулин, 2004а)

№ п/п	Планета	Масса, ($M_{Земли} = 1$)	Радиус орбиты, $R \cdot 10^6$ км	Орбитальная скорость, км/с	Период обращения τ , сутки	$\tau, 10^8$ с	$\omega = 2\pi/\tau, 10^{-9} \text{ с}^{-1}$	Момент $M_{орб}, 10^{50} \text{ г} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{с}^{-1}$	Момент $M_{орб}, \%$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Меркурий	0,053	57,91	47,90	87,969	0,076	826,2	$8,7 \cdot 10^{-6}$	$2,8 \cdot 10^{-4}$
2	Венера	0,815	108,2	35,05	224,70	0,194	323,5	$1,8 \cdot 10^{-4}$	$5,7 \cdot 10^{-3}$
3	Земля	1,000	149,6	29,80	365,26	0,316	200,0	$2,7 \cdot 10^{-5}$	$8,5 \cdot 10^{-4}$
4	Марс	0,107	227,9	24,14	686,98	0,594	105,8	$3,5 \cdot 10^{-5}$	$1,1 \cdot 10^{-3}$
5	Юпитер	318,0	778,3	13,06	4332,6	3,743	16,78	1,932	61,33
6	Сатурн	95,22	1428	9,65	10 759	9,296	6,756	0,784	24,89
7	Уран	14,55	2872	6,80	30 687	26,51	2,369	0,169	5,394
8	Нептун	17,23	4498	5,43	60 184	52,00	1,208	0,252	7,990
9	Плутон	0,900	5910	4,74	90 700	78,36	0,801	0,015	0,479

Примечание. $M_{Земли} = 6 \cdot 10^{27}$ г, $M_{орб} = MR^2 \omega$ – орбитальный момент планеты с массой M , радиусом орбиты R и угловой скоростью вращения $\omega = 2\pi/\tau$ вокруг Солнца.

Распределение собственного вращательного момента Солнца и планет
(Викулин, 2004а; Таблицы ..., 1976)

№ п/п	Космическое тело	Число спутников	Масса ($M_{\text{Земли}} = 1$)	Плотность ρ , г/см ³	Экваториальный радиус r , км	Период вращения T	$\Omega = \frac{2\pi}{T}$, 10^{-4} с^{-1}	Момент $M_{\text{вр}}$, $10^{49} \text{ г} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{с}^{-1}$	Момент $M_{\text{вр}}$, %
1	Солнце	0	$3,3 \cdot 10^5$	1,41	$7 \cdot 10^5$	26–37 дней	$\approx 0,024$	0,16	2,4
2	Меркурий	0	0,053	5,3	2420	58,7 дня	0,013	$7,3 \cdot 10^{-7}$	$\approx 10^{-5}$
3	Венера	0	0,815	4,95	6200	–243 дня	0,003	$-7,6 \cdot 10^{-5}$	$\approx 10^{-3}$
4	Земля	1	1,000	5,517	6379	24 ч 56 мин	0,729	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$\approx 10^{-3}$
5	Марс	2	0,107	3,95	3400	23 ч 37 мин	0,754	$3,0 \cdot 10^{-6}$	$\approx 10^{-5}$
6	Юпитер	14	318,0	1,33	71 400	9 ч 50 мин	1,774	4,0	62,5
7	Сатурн	15	95,22	0,687	60 400	10 ч 14 мин	1,706	2,2	34,4
8	Уран	5	14,55	1,56	23 800	–0,89 дня	0,817	–0,02	0,3
9	Нептун	2	17,23	2,27	22 300	0,53 дня	1,365	0,02	0,3
10	Плутон	1	0,900	4(?)	3000	6,39 дня	0,11	$1,6 \cdot 10^{-6}$	$\approx 10^{-4}$

Примечание. Вращательный момент Солнца вычислялся из $M_{\text{вр,Солн}} = 2E/\Omega = 1,58 \cdot 10^{48} \text{ г} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{с}^{-1}$, где $E = 1,9 \cdot 10^{42} \text{ эрг}$ – кинетическая энергия Солнца (Таблицы ..., 1976, с. 973). Вращательный момент планет вычислялся из $M_{\text{вр}} = I\Omega$, где $I = 8/15\pi r^5$ – момент инерции планеты. Знак минус обозначает вращение планеты в обратную сторону

При таком сложном движении центра масс солнечного шара относительно барицентра вещество Солнца должно проявлять себя как вязкая сжимаемая среда, подверженная приливным воздействиям. Следует ожидать также некоторого деформирования формы Солнца с изменением плотности приповерхностных участков, а также генерации вихревых движений. Можно полагать, что именно вихревые движения, связанные с моментной динамикой Солнечной системы (в основном Юпитера), инициируют появление солнечных пятен (Тимашев, 2003). Наблюдаемые значительные отклонения цикличности солнечной активности от 11-летнего периода, имеющие «вращательное расщепление» (Ньюкирк, Фрезьер, 1983), могут быть достаточно просто объяснены именно в рамках такого моментного подхода.

Подобные интенсивные вихревые движения обнаружены на Солнце достаточно давно (Неймар, 1899, с. 70–79; Спорные..., 2002). Впервые пятна на Солнце, как и Большое красное пятно Юпитера – активный вихрь (солитон Россби) с размером, превышающим Землю, – наблюдал Г. Галилей в 1609 г. (Галилей, 1964). Огненное вещество экваториальной зоны деформируется в виде гигантских дуг. В краевых частях обширных вихрей формируются активные зоны. В строении Солнца и планет следует предположить причиной их устойчивости гравитационное равновесие, возникшее как результат закручивания вещества и постепенного уплотнения в спиральной структуре (Устинова, Вылцан, Устинов, 2005).

Следовательно, величина «упругости» и природной среды, и социума в системе Солнце – Земля (Леви, Задонина, Бердникова и др., 2003), о которой говорилось выше, определяется не их энергиями взаимодействия с Солнцем, а именно *моментной динамикой Солнечной системы* при определяющей роли вихревых движений. Такая динамика определяется в основном планетами-гигантами – Юпитером (более 60%) и Сатурном (около 30%) (табл. 1, 2). Звеном, ярко демонстрирующим *такую динамику взаимосвязи* микро- и макромиров, является именно жизнь, которая с участием разномасштабных вихревых движений на микроуровне белка и клетки зародилась в результате вполне определенных геолого-геофизических макроявлений, происходивших на Земле около 3,8 млрд лет назад и впоследствии эволюционировала в макромире до социума.

Обозревая широкоизвестный спор между А. Эйнштейном и Н. Бором (1885–1962), продолжавшийся в течение многих десятилетий и не закончившийся до сих пор, Дж. Уиллер приходит к выводу, что окончательный рассказ о связи между квантом и Вселенной не завершен. Поэтому никакое элементарное явление нельзя считать явлени-

ем, пока оно не наблюдалось (Уиллер, 1982). Это, по-видимому, может быть отнесено и к элементарному, по сути минимаксному процессу зарождения жизни.

Несмотря на упорные попытки, никому еще пока не удалось синтезировать живую клетку. Более того, в настоящее время не представляется возможным искусственно воспроизвести в лабораторных условиях возникновение механизма, реализуемого в живой клетке нуклеиновыми кислотами (Шкловский, 1980, с. 174). Поэтому появление на нашей Земле жизни, символизирующей своеобразное единение макро- и микромиров, в настоящий момент времени следует, по-видимому, считать явлением скорее божественно-научным.

Земные вихри и проблема жизни

Независимо от того, опираемся ли мы на более старое определение жизни как способ существования белковых тел, основанного на обмене веществ (Энгельс, 1975), или более полное определение, которое утверждает, что главные качества жизни – воспроизводимость и гомеостаз (Черепашук, Чернин, 2004), единственное место, где она существует – это наша планета Земля. Причем самым главным элементом, обеспечивающим функционирование белков, а соответственно и жизни, является углерод. Поэтому жизнь и называется органической, т. е. построенной на углеродной основе.

На других планетах Солнечной системы органическая жизнь пока не обнаружена. Не исключено, что она не будет обнаружена вообще. Главная причина этого – слишком жесткие физические условия (давление, температура, интенсивность космического излучения и др.) на большинстве планет и слишком узкий диапазон таких условий для жизни как активной формы существования белковых тел. Следовательно, если жизнь зародилась и имеется только на Земле, необходимо выявить ее отличия от других планет земного и неземного типов нашей Солнечной системы, и прежде всего от ее наиболее близкого аналога – Венеры. При этом надо попытаться понять, хотя бы в самом первом приближении, почему на Земле она возникла и существует почти 4 млрд лет, а на Венере ее нет. Иными словами, следует выявить специфические жизнегенерирующие, благоприятствующие условия для появления жизни на Земле. Венера в настоящее время достаточно хорошо изучена. Начиная с 1961 г. на ней и вблизи нее побывало 28 космических экспедиций (Шаров, 2007а).

Мы допускаем, что вероятный подход к решению проблемы возникновения жизни на Земле может быть найден именно при сравнении общей эволюции Земли и Венеры. По размеру, весу, средней плотности (табл. 2), орбитальной скорости и периоду обращения (табл. 1) эти планеты, судя по полученным в последние годы результатам наземных радиолокационных и особенно космических исследований аппаратами «Маринер» и «Венера», весьма близки друг к другу (Бреус, 1983; Шаров, 2007а). Не очень сильно различаются и их средние расстояния от Солнца. Приводимые академиком А.П. Виноградовым (1895–1975), К.П. Флоренским и последующими исследователями предварительные результаты исследования Венеры с помощью космических аппаратов «Венера-9», «Венера-10» и других показали, что на поверхности планеты развиты выходы скалистых горных пород, близких по составу и внешнему облику к земным базальтам, т. е. к породам, наиболее широко распространенным и на Земле. Планеты Земля и Венера возникли тоже примерно в одно время.

Однако в настоящее время обе планеты кардинально различаются по строению своих верхних оболочек. На Венере нет гидросферы, а атмосфера состоит из углекислого газа (97%), азота (2%), водяного пара, кислорода, аммиака и других примесей (1%). Измеренное в местах посадки космических аппаратов давление равно 85 и 92 атмосферам, а температура составляет 485°C. В свете современных представлений эта разница объясняется наличием на Земле жизни, поскольку количество выделившегося углекис-

слога газа (CO_2) на Земле (в породах литосферы и в атмосфере, по данным А.П.Виноградова (Виноградов, 1959; Виноградов, Сурков, Андрейчиков, 1970), содержится около $2,1 \cdot 10^{17}$ т CO_2) и на Венере (около $2 \cdot 10^{17}$ CO_2 только в атмосфере) примерно одно и то же. Высокая температура на поверхности Венеры объясняется двумя причинами: большим эффектом нагрева ее поверхности Солнцем и мощным парниковым эффектом. Молекулы углекислого газа, из которого преимущественно и состоит атмосфера Венеры, прозрачны для солнечных лучей и непрозрачны для инфракрасного излучения поверхности этой планеты. На Земле, где в атмосфере имеется всего 0,051 весовых, или 0,033 объемных, процентов CO_2 , этот эффект при прочих равных условиях, естественно, не может быть столь значительным.

Кроме того, сравнительно недавно стало известно, что в отличие от Земли Венера очень медленно вращается и притом в обратном направлении. Полный оборот вокруг своей оси Венера совершает примерно в течение 243 земных суток, т. е. по сравнению с Землей она как бы неподвижна (табл. 2). Медленным вращением планеты объясняется и ее малое динамическое сжатие, которое составляет (по данным, полученным с помощью космического аппарата «Маринер-10») всего 1/30 000 (примерно в 100 раз меньше, чем у Земли).

Анализируя эти сведения, можно прийти к выводу, что одной из первопричин разных путей эволюции Земли и Венеры, а в конечном счете и первопричиной появления жизни послужила очень большая разница в скорости вращения обеих планет вокруг своей оси. В результате этого, несмотря на близость своих параметров к земным, процесс эволюции верхних оболочек Венеры шел по типичному «лунному» пути с поправками на ее близость к Солнцу, значительно большую массу и обусловленные этим фактором намного большие силу тяжести и энергетический потенциал.

В условиях медленно вращающейся Луны происходит стабилизация центров восходящих и нисходящих потоков мантийного вещества в процессе плотностной конвекции, при этом спиральные вихревые потоки не возникают. Подобный характер процессов был свойствен, по-видимому, и Венере, с тех пор как скорость ее вращения вокруг оси стала соизмеримой с современной (Мелекесцев, 2004б).

Из этого предположения вытекают три важных следствия:

- 1) формирование литосферы Венеры должно было происходить по пути, более близкому к «лунному», чем к «земному»;
- 2) следовательно, не наблюдалось перестройки литосферы в результате механизма, подобного плитовой тектонике;
- 3) на протяжении всего хода своей эволюции Венера не имела соизмеримых с земными электрического и магнитного полей.

На вероятность последнего следствия в какой-то мере может указывать очень малая напряженность современного магнитного поля Венеры, которая, по измерениям «Маринер-10» в 1974 г., «Венеры-9» и «Венеры-10» в 1975–1976 гг., составила менее 0,05% от напряженности земного магнитного поля (Бреус, 1983).

Следует отметить, что магнитное и электрическое поля Земли не только во много раз выше венерианских по величине, но имеют еще и отчетливо выраженный знакопеременный характер. Яркое свидетельство этого – чередование временных периодов, этапов и эпизодов разной длительности с прямой и обратной намагниченностью. В настоящее время ответственными за поддержание главного магнитного поля Земли и глобальные инверсии магнитного поля считаются течения и вихри на границе мантия – внешнее ядро нашей планеты (Авсюк, Левин, 1999). Жидкое внешнее ядро (массой порядка $1,8 \cdot 10^{27}$ г), в котором «взвешено» твердое ядро, состоит из расплавленного вещества, вязкость которого на границе с твердым ядром примерно отвечает вязкости воды (Busse, 1978). Для объяснения особенностей эволюции магнитного поля Земли специалистами предлагается модель геодинамо (Глацмайер, Олсон, 2005). Как изменялось и изменяется магнитное поле Венеры, пока неизвестно.

Поскольку на Земле органическая жизнь возникла, а на Венере – нет, то логично допустить, что комбинация геологических, физико-географических и геофизических условий на быстро вращающихся планетах благоприятна для возникновения этого типа жизни, а на невращающихся или очень медленно вращающихся – неблагоприятна. Кратко проанализируем эти условия (Мелекесцев, 2004б).

Главным следствием быстрого вращения Земли на всех стадиях ее эволюции было возникновение спиральных восходящих и нисходящих вихрей (Мелекесцев, 1979), что в том числе способствовало более быстрому круговороту вещества планеты, играющего одну из главных ролей в ее жизни (Флинт, 1978). Именно с деятельностью таких вихрей, по-видимому, было связано образование первичной материковой коры и преобразование этой коры в современную литосферу. Они, вероятно, явились и косвенной причиной формирования Мирового океана около 3 млрд лет назад. Воды океана поглощали выделявшийся при дегазации мантии углекислый газ, не давая ему накопиться в больших количествах в атмосфере Земли и вызвать значительный нагрев атмосферы за счет парникового эффекта. Кроме того, в условиях быстро вращающейся Земли в Мировом океане должны были возникать многочисленные вихри – ринги и водовороты.

На начальных стадиях эволюции Венеры, по всей вероятности, не произошло образования значительных водных пространств, если предположить, что там, как и на ранних этапах развития Земли, из мантии выделялось сравнительно мало воды, причем часть ее поглощалась породами коры (Сорохтин, 1974). Малая площадь первичных гипотетических венерианских морей и их, вероятно, более высокая по сравнению с земными морями температура (из-за близости планеты к Солнцу) не обеспечивала, по-видимому, поглощения выделявшегося углекислого газа. В результате CO_2 накапливался в атмосфере Венеры во все больших количествах, вызывая ее прогрессирующий нагрев. По достижении на поверхности Венеры температуры кипения воды гидросфера вообще должна была исчезнуть (выделявшаяся вода либо поглощалась породами коры, либо испарялась), а парниковый эффект резко возрастал. Таким образом, на Венере уже на достаточно ранних стадиях эволюции могли возникнуть весьма неблагоприятные условия для появления «низкотемпературной» органической жизни.

В земной обстановке сочетание геологического (образование сплошной относительно холодной литосферы и появление Мирового океана) и геофизического (возникновение меняющихся во времени электрического и магнитного полей) эффектов, наоборот, создали, вероятно, более благоприятные предпосылки для зарождения жизни, на что указывают следующие данные. Морская вода – хороший проводник электрического тока, внутри которого электрические и магнитные поля и их градиенты должны отсутствовать совсем или по крайней мере быть достаточно малыми. Вместе с тем натурные измерения в морях и океанах и лабораторные исследования проб морской воды показали, что разность потенциалов зависит от концентрации микроорганизмов и зоопланктона (Богородский, Гусев, Доронин и др., 1978, с. 215).

Такие данные указывают на существование внутри морей и океанов «собственных» источников электромагнитных полей, расположение которых в пространстве и времени определяется закономерностями, отличными от электродинамических. Примером тому могут служить рыбы, живущие на глубинах, куда свет не проникает совсем. Около половины всех рыб, населяющих глубины более 300 м, обладают органами свечения (Бабошин, Лопатников, Попов, 1987), а электрический угорь обладает исключительной по совершенству конструкции электрической батареей. Создание такой батареи в условиях проводящей среды, какой является тело угря и окружающая его вода, явилось бы сложнейшей задачей для современной техники. Однако, по справедливому замечанию академика Д.И. Блохинцева, электрический угорь наибольшую загадку задал не техникам, а именно биологам, занимающимся эволюционной теорией. Действительно, электрический орган угря не мог развиваться постепенно, поскольку он именно тогда дает угрю преимущества в борьбе за существование, когда

электрический заряд опасен для врага и потому является достаточно сильным (Бреховских, 1987, с. 106).

Усовершенствование техники измерения сверхслабых световых потоков позволило установить, что живые ткани, клетки, биологические жидкости обладают спонтанным свечением – биохемилюминисценцией (Журавлев, 1991). Как видим, по сути квантовые процессы свечения являются общим свойством «живой» материи. Совсем недавно открытое свойство молекул ДНК – электропроводность (Павленко, 2005, с. 712) позволяет наметить пути решения проблем и свечения клеток, и создания биологической электрической батареи. Новый проводник в 44 тыс. раз тоньше человеческого волоса. У этих генетических проводников обнаружено свойство самоорганизации, которое, возможно, и позволит правильным образом «организовать» заряды в биологической батарее.

В очень гипотетичной, постановочной форме последовательность начальных стадий процесса возникновения жизни на Земле возможно представить следующим образом (Мелекесцев, 2004б).

Первая стадия – добелковая, или химическая, на которой образуются органические соединения разной сложности, обладающие слабыми ферромагнитными свойствами (Флинт, 1978, с. 106). «Выбор» органических соединений как материала для возникновения жизни был обусловлен, по-видимому, прежде всего тем, что многие из них по сравнению с другими первичными природными соединениями, возникшими обычным химическим путем, обладали наиболее крупными и сложно построенными молекулами. Ферромагнитные свойства в условиях существования мощного магнитного и электрического полей Земли способствовали выработке в этих соединениях дополнительной энергии – стимула к дальнейшему усложнению и усовершенствованию.

Не исключено, что одна из ведущих ролей при образовании органических соединений принадлежала вулканической и поствулканической деятельности, поскольку многие изверженные породы отличаются высоким содержанием Fe и Ti. Железо и титан входят также в состав минералов, связанных с фумарольной активностью. Эруптивные же облака земных вулканических извержений тоже являются вихрями и характеризуются наэлектризованностью и частыми молниями. Значение каждого из компонентов вулканической деятельности в процессе синтеза сложных органических соединений и происхождения земной жизни подробно освещено в публикациях Е.К. Мархинина (Мархинин, 1974, 1980; Мархинин, Подклетнов, Збруева, 1975) и более ранних работах Л.М. Мухина (Шкловский, 1980, с. 177). Вихри очень часто возникают при сильных ветрах над высокими вулканами конической формы.

Вторая стадия – белковая, на которой происходит формирование из органических веществ белковоподобных соединений, а потом все более сложных белков-ферромагнетиков. Скопления подобных белков в воде должны были обладать собственным электрическим потенциалом и магнитным полем. При механическом перемещении белковых скоплений их электрический потенциал возрастал в результате взаимодействия их собственного магнитного поля с магнитными силовыми линиями Земли. Накопленная дополнительная энергия способствовала усложнению структуры этих скоплений и возникновению в них простейших электрических цепей. Кроме того, повышенный по сравнению с окружающей средой электрический потенциал белковых соединений обеспечивал их относительную мобильность как за счет взаимодействия со средой, так и за счет взаимодействия этих образований между собой. Перемещение белковых скоплений в пространстве облегчалось небольшой вязкостью воды. Не исключено, что на каком-то этапе эволюции белковых скоплений наиболее активные соединения – ферромагнетики стали подобием нервных центров. Эти скопления начали активно реагировать на изменения окружающей среды – появилось подобие «живого вещества».

Третья стадия – это стадия эволюции «живого вещества», итогом которой явилось образование примитивного подобия праклетки. Возникновение праклеток на этой ста-

дии стимулировано, по-видимому, многократным чередованием революционных (катастрофических) и эволюционных периодов изменения природной обстановки.

В революционные, относительно более короткие периоды происходили резкие колебания интенсивности вулканизма, напряженности, знака магнитного поля Земли и т. д. В течение этих периодов все неустойчивые образования исчезали, а «пережившие революцию» скопления живого вещества, попадая в благоприятные условия длительных эволюционных эпох, бурно развивались.

В очень грубом приближении возникшие формы жизни можно представить, вероятно в виде своеобразных компьютеров со встроенными механизмами питания, черпающими энергию непосредственно из окружающей природной среды – от солнечного излучения и химических реакций до земных электромагнитных полей. Их главная особенность – способность к самовоспроизведению и самоусовершенствованию.

Возможными «реперами» для выявления революционных периодов могут служить фазы быстрого глобального усиления интенсивности вулканизма. Во всяком случае, такое предположение достаточно хорошо подтверждается почти строгой синхронностью пароксизмов вулканической деятельности с эпохами наиболее сильных изменений флоры и фауны на протяжении последних 300 млн лет. Это относится как к пермокарбонному максимуму вулканизма, когда произошла одна из самых крупных в фанерозое смена флористических и фаунистических комплексов, так и ко всем более молодым максимумам вулканизма.

Не исключено, что одним из важнейших факторов, способствовавших эволюции живых организмов, было изменение напряженности и знака магнитного поля, связанное с колебаниями во времени режима деятельности глубинных вихрей, их преобладающего типа, взаиморасположения, соотношения суммарных «положительных» и «отрицательных» мощностей. В этой связи обратим внимание на следующее. Часто выдвигается предположение, что основной причиной вымирания видов является изменение климата или других факторов природной среды, вызванное изменением магнитного поля Земли, однако до сих пор это предположение не доказано (Флинт, 1978, с. 146).

Следует отметить, что влияние усиленного или ослабленного (по отношению к естественному) искусственного магнитного поля на человека, животных, растения, микроорганизмы доказано магнитобиологическими исследованиями, несмотря на кратковременность экспериментов. В природе же длительность подобных «экспериментов», по сути дела, не ограничена во времени. При этом важно то, что в живых организмах максимально реактивными (реагирующими на изменение условий) системами являются те, которые выполняют регулярные функции (т. е. нервная, эндокринная, кровеносная и др.), а также эмбриональные ткани и наиболее интенсивно функционирующие органы взрослых животных.

Помимо резких колебаний магнитного поля периоды глобальных вспышек вулканизма сопровождалась крупными изменениями физико-географических условий и тектонических обстановок за счет собственно вулканических процессов. Катастрофические взрывы верхнего карбона-перми (около 300–250 млн лет назад), возможно, способствовали возникновению гигантских расколов в верхних оболочках Земли и дали тем самым толчок к горизонтальному движению литосферных плит. Имеющиеся реконструкции расположения континентов Южного полушария в гондванскую эпоху и ориентировка так называемой «ледниковой» штриховки ложа «тиллитов» позволяют предполагать, что взрывы происходили в пределах отдельных участков на месте современных срединно-океанических хребтов, трассирующих сейчас наиболее крупные расколы земной коры.

Катастрофическими взрывами и последовавшими за ними массовыми лавовыми излияниями обусловлены, вероятно, резкие изменения климата и растительности в конце палеозоя – начале мезозоя. С одной стороны, взрывы явились поставщиками огромных объемов пирокластического материала, загрязнившего атмосферу всего земного шара. В качестве возможных результатов можно назвать быстрое похолодание и появление ледников. С другой стороны, вынос при извержениях больших количеств ювенильного

углекислого газа мог способствовать позднее развитию парникового эффекта. В результате этого наблюдается постепенный рост температуры атмосферы и развитие, в зависимости от особенностей атмосферной циркуляции, либо тропического, либо аридного климата. Повышенное содержание в атмосфере CO_2 , по-видимому, вызвало бурный расцвет растительности того времени и массовое угленакопление. Особенно интенсивно процесс угленакопления происходил непосредственно в самих вулканических областях. На это указывают, в частности, огромные запасы угля в Тунгусском угольном бассейне – районе самого мощного в конце палеозоя – начале мезозоя траппового вулканизма.

Подобная же картина была характерна и для начала кайнозоя – непосредственно вслед за глобальной эпохой усиления вулканизма в самом конце мезозоя. Именно на это время приходится максимальная концентрация (0,1%) углекислого газа, появление и расцвет многих видов современных растений (Добродеев, 1975).

В какой-то мере следствием повышенного выделения CO_2 в молодых вулканических областях, возможно, служит так называемый гигантизм травянистых растений: по сравнению с невулканическими районами одни и те же виды растений имеют там в 2–3 раза большие размеры. Это характерно, например, сейчас для Камчатки и Курильских островов.

Не исключено, что сочетание аномальных магнитного и электрического полей в результате деятельности активных вихревых структур, мощного вулканизма и экстремальной физико-географической обстановки в зоне Восточно-Африканских рифтов создали благоприятные предпосылки для многократных мутаций попадавших туда особей-гоминид. Вряд ли случайно обнаружены в этой части Африки в результате исследований А. Лики и Р. Лики ископаемые останки древнейших из известных пока гоминид (например, знаменитой Люси, относящейся к афарским австралопитекам *Afarensis*, проживавшим 3–4 млн лет назад) и еще более старых их форм (например, *Ramidus* – около 4,5 млн лет назад), живших здесь 5–7 млн лет назад (Животовский, Хуснутдинова, 2005), а также других останков семейства гоминид и родов *Australopithecus* и *Номо* (Быков, 2005а). Дело в том, что под расположенным на востоке Африки очень активным в тектоническом, магматическом и вулканическом отношении треугольнике Афар и современным рифтом Красного моря сейсмическая томография фиксирует гигантский суперплюм (Tatsumi, Shinjoe, Ishizuka et al., 1998). Последний приурочен к глубинной мантийно-коровой проницаемой области над одним из двух экваториальных вздутий Земли (Орвецкий, 2002).

Судя по времени возникновения генетического кода современного человека, недавно определенному, одна из мутаций какого-то вида гоминид приблизительно 200 тыс. лет назад, возможно, привела здесь к появлению самых первых Адама и Евы.

Таким образом, вполне вероятно, что все живые существа на Земле, в том числе и человек, несут на себе «печать» ротационного эффекта и связанных с ним вихревых структур жидкого ядра, астеносферы, электромагнитных полей. Она («печать») прослеживается как на микроуровне (спиральная структура ДНК, вихревые движения крови и ее составной части – гемоглобина, типичного ферромагнетита), так и на макроуровне (например, спиральные структуры раковин многих видов моллюсков, закрученные против и по часовой стрелке, право- и левозакрученные «вихри» из волос на затылках людей и т. д.). Логично допустить даже, что и сами живые организмы, включая наиболее высокоразвитые формы, являются по своей сути сложно построенными комбинациями вихреподобных структур разных типов и рангов.

Квантовая вихревая гипотеза происхождения жизни

Легкость, с которой мы интуитивно и как бы безошибочно отличаем живое от неживого, бесследно исчезает при попытках выяснить причины этого различия. Демокрит,

один из основателей античного атомизма, считал, что все существующее, в том числе и живые организмы, состоит из невидимых атомов, находящихся в непрерывном движении – «вихрях», создающих наблюдаемое разнообразие природы. Другой древнегреческий мыслитель – Платон, пытаясь объяснить различия живого и неживого, утверждал, что растения и животные становятся живыми благодаря вселению в них бессмертной души. Эти две линии в объяснении сущности жизни, как следует из отмеченного выше биологического обзора представлений о природе и жизни (Лункевич, 1960а, б), прошли через всю историю естествознания и сохранились до настоящего времени. В XVII в. атомистические воззрения Демокрита получили развитие в работах Р. Декарта, который представлял живой организм в виде сложноустроенной машины, приводимой в действие внутренним движением и механическим, или вихревым, взаимодействием атомов (Кудрявцев, 1956). Двигаясь в этом направлении, полтора века спустя А.-Л. Лавуазье (1743–1794) и Ж.-Б. Ламарк (1744–1829) провели первые калориметрические измерения тепловых эффектов обмена веществ морской свинки, положив начало биоэнергетике. Еще через шесть десятилетий врач и физик Ю.Р. Майер (1814–1878), опираясь на результаты физиологических наблюдений, открыл закон сохранения и превращения энергии (Савенко, 2004, с. 7, 8).

Другое, но также энергетическое свойство организмов вывел на первое место в числе отличительных признаков жизни биолог Э.С. Бауэр, который в 30-х гг. прошлого века сформулировал принцип устойчивого неравновесия, названный им всеобщим законом биологии: «Все и только живые системы никогда не бывают в равновесии и исполняют за счет своей свободной энергии постоянную работу против равновесия, требуемого законами физики и химии при существующих внешних условиях» (Бауэр, 1935, с. 43). Представления Э.С. Бауэра, видевшего причину устойчивого неравновесия в особом «живом» (по Демокриту) и «вихревом» (по Декарту) состоянии белков, не подтвердились, однако намеченный им путь термодинамического анализа явлений жизни оказался плодотворным и получил развитие в работах по неравновесной термодинамике биологических процессов (Пригожин, 1985). По-видимому, основным достижением исследований в этой области является доказательство того, что все живые организмы находятся в состоянии сильной термодинамической неравновесности, которое приводит к образованию динамических структур и служит причиной возникновения порядка (Савенко, 2004, с. 13). Именно такое свойство живых организмов и было предложено Г. Хагеном в качестве общего подхода к исследованию процессов самоорганизации в природе.

Процессы, протекающие в живой природе, давали и продолжают давать пищу для получения фундаментальных результатов во многих разделах наук, являясь, по сути, их «связующим» звеном. Видимо, по этой интуитивно очевидной причине проблема зарождения жизни привлекала и продолжает привлекать ученых разных специальностей: физиков, химиков и математиков (Викулин, Мелекесцев, 2007; Исаков, 2004; Колмогоров, 1964; Ляпунов, 1968; Нелинейные ..., 2003, 2005; Николис, Пригожин, 1979; Пригожин, 1985; Умов, 1916; Шкловский, 1980; Шредингер, 1972, 2005), биологов, биохимиков, геохимиков и ботаников (Беклемишев, 1964; Вайнштейн, 1986; Вернадский, 1994; Вилли, 1968; Галимов, 2006; Лункевич, 1928–1929, 1969а, б; Мецлер, 1980; Опарин, 1964; Савенко, 2004), психологов (Дубров, 2006; Годфруа, 1996), геологов, геофизиков и вулканологов (Викулин, Мелекесцев, 2007; Вихри ..., 2004; Мархинин, 1974, 1980; Мархинин, Подклетнов, Збруева, 1975; Мелекесцев, 2004б; Советский ..., 1985; Хаин, 1987), археологов, философов и историков Земли (Андреев, 2006; Вишняцкий, 2005; Крутов, 1978; Лункевич, 1928–1929, 1960а, б; Флинт, 1978; Энгельс, 1975), публицистов (Веллер, 2004; Руэн, 2005) и многих других (см., например, обзоры (Викулин, Мелекесцев, 2007; Лункевич, 1928–1929, 1960а, б; Савенко, 2004; Шкловский, 1980)).

Поскольку, согласно атомистическим и механистическим представлениям, между живым и неживым нет непреодолимой границы, многими философами и учеными высказывалось мнение о том, что явление жизни в разной степени присуще как живой, так

и неживой материи. Крайним выражением этих взглядов можно считать работы, в которых минералы рассматриваются как «живые организмы», а ДНК и белки – как кристаллы, при этом жизнь отождествляется с упорядоченным функционированием и развитием любых систем существующего мира (Савенко, 2004, с. 12). Так, биолог М. Шлейден распространяет понятие жизни и на неорганические тела, специфическими особенностями жизни считает процессы формообразования и самосохранения (Лункевич, 1960б, с. 334). Биолог Т. Шванн (1810–1882), исследуя основные свойства клетки, проводил аналогию между ней и кристаллом. Он отождествлял процесс новообразования клеток с процессом возникновения кристаллов из маточных растворов (Лункевич, 1960б, с. 355–357). Уже в наши дни академик Н.П. Юшкин считает, что жизнь на Земле родилась из минералов (Славина, 2007). Следует отметить, что о геофизической «твердой» среде, для которой характерны вполне определенные иерархические свойства, также в последние десятилетия все более активно говорят как о «живой» среде (Гольдин, 2003; Садовский, 2004; Живая ..., 1966). Созвучна таким представлениям и проведенная нами выше аналогия между понятиями социального и механического трения, которые «объединяют» вращательные (вихревые) движения.

Протяженные структуры ДНК и белков оказались весьма прочными и устойчивыми образованиями, для которых отношения их поверхностей к объемам являются максимально возможными, что с гарантией позволило обеспечить требуемую высокую интенсивность обмена веществ и, как следствие, жизнестойкость первых бактерий. Представляется, что эти свойства обязаны своим происхождением именно «закрученным» (спиральным) структурам – системам с моментным механизмом и взаимодействия, и передачи информации.

Цитолог Р. Вирхов в своей работе «Атомы и индивидуумы» утверждал: *«Ничто не имеет сходства с жизнью, кроме самой жизни. Природа двойственна: органическое есть нечто особенное, иное, чем неорганическое, хотя органическое построено из той же материи, но в нем происходит ряд связанных друг с другом явлений, совершенно не сходных по своей природе с явлениями неорганического мира»*. ... Жизнь нельзя свести непосредственно к физическим и химическим процессам (Лункевич, 1960б, с. 362–363). Аналогичной точки зрения придерживался и ботаник К.М. Бэр (1792–1876) (Лункевич, 1960б, с. 386). В этой связи интересное сопоставление сердца с насосом провел физиолог Ф. Мажанди (1785–1855). Он заявил, что деятельность этой удивительной «машины» связана с такими, присущими только организму свойствами, как раздражимость и сократимость, и что «машина» эта является одновременно и механиком, приводящим ее в движение (Лункевич, 1960б, с. 465–467).

Как видим, с образованием и развитием наук единые для живой и неживой природы представления античных мыслителей о вихревых движениях невидимых атомов сначала разошлись, обособились и наполнились специфическими свойствами, а затем, обогащая друг друга, исследовались «параллельными курсами», чтобы уже в наше время на основе всего накопленного науками материала снова объединиться в рамках синэнергетики.

В рамках модели Большого взрыва образование живой материи в случае ее закономерного, а не случайного или «божественного» появления должно было происходить по законам абиогенеза. Представляется, что образование живой материи в момент ее зарождения должно было происходить под действием весьма распространенных в неживом мире вращательных (вихревых) геофизических движений, свойства которых, по сути, и закрепились механически прочными и устойчивыми к внешним воздействиям закрученными структурами в виде двойной спирали ДНК и пептидных цепей белков. Согласно такой гипотезе и приведенным в настоящей работе материалам сам процесс зарождения жизни должен был являться, по сути, квантово-механическим, или мини-максимальным, процессом. Действительно, с одной стороны, со стороны структур ДНК и белка – это квантовый процесс микромира (Шкловский, 1980, с. 164), но происходящий в течение первых макроминут, которые в масштабе космологического времени, тем не

менее, являются мгновенными, по сути «квантовыми». С другой стороны, как и любые другие явления планетарного масштаба, процесс зарождения жизни должен был представлять собой геофизический макропроцесс, протекающий в течение достаточно продолжительного геологического отрезка времени. Объединение, или слияние, таких минимаксных процессов – своеобразный биолого-геофизический, по Н.А. Умову (Умов, 1916), резонанс – оказался, по-видимому, возможным благодаря «вихревой» близости квантово-механического *биохимического* движения в ДНК, белках и *геолого-геофизического* движения в клетках (праклетках) и окружающей их среде.

Автор, в принципе, является сторонником гипотезы абиогенеза, что предполагает происхождение жизни путем усложнения продуктов неорганической природы и возникновения биополимеров, которые приобретают основные свойства живого и способность к обмену веществ как главному условию их существования, однако не только в результате постепенной эволюции неорганического вещества в органическое (нуклеиновые кислоты, белки и др.), как допускает эта гипотеза, но и обязательно при наличии качественных скачков или хотя бы одного случайного скачка, например в соответствии с гипотезой «замороженного случая» (Черепашук, Чернин, 2004). В свете вышесказанного причиной такого первичного случайного скачка («божественного начала») могла бы быть вихревая непотенциальная энергия, которая является возбуждением вакуума (Дмитриевский, Володин, Шипов, 1993; Шипов, 2002). На возможность существования именно такого квантово-механического механизма зарождения жизни указывают и данные о высокой оптической активности, характерной именно для жизненных процессов, что проявляется в виде способности углеродосодержащих веществ вращать плоскость поляризации света (Геологический ..., 1973, с. 29, 30).

В рамках такой квантово-механической природы первичного случайного скачка, на взгляд авторов, можно было бы достаточно просто разрешить, например, проблему появления у угря достаточно большого первоначального заряда.

Приведенные в работе данные и используемые материалы, по нашему мнению, убедительно демонстрируют тесную взаимосвязь, с одной стороны, между физическими концепциями пространства, времени, движения и протекающими на планете геолого-геофизическими процессами, с другой – между возникновением биологической жизни и ее последующей эволюцией, включая социум. Весь объем используемых данных и проведенный их анализ позволили сформулировать гипотезу, согласно которой возникновение самой жизни, т. е. появление первой простейшей живой клетки – бактерии и ее последующая эволюция происходили и, возможно, происходят в настоящее время при самом активном и непосредственном участии вихревых движений разного масштаба (Викулин, Мелекесцев, 2007). Представляется, что без такого рода движений возникновение существующей на Земле формы жизни было бы невозможным. Проведенный сравнительный анализ данных для Земли и Венеры, на взгляд авторов работы (Викулин, Мелекесцев, 2007), подтверждает такой вывод: используемые данные позволяют предположить, что для возникновения жизни на утренней звезде (скажем, через 1 млрд лет), ее, по-видимому, достаточно было бы сейчас раскрутить вокруг своей оси до скорости, сравнимой с земной. Такой подход позволяет оценить энергетические природные затраты на «производство» жизни. При этом становится понятным, почему, согласно учению В.И. Вернадского (1863–1945), «жизнь вообще, а человека в особенности, есть явление космическое и что разум человека – мощная космическая сила» (Вернадский, 1991; Русский ..., 1993).

Завершая эту главу, необходимо отметить, что сделанные в ней выводы и построения весьма неравноценны по уровню доказательности. Одни из них опираются на большой и достоверный фактический материал. Другие основаны лишь на предположениях. Насколько последние реальны или нереальны, покажет время.

В настоящее время с развитием возможностей астрономии и космических летательных аппаратов обнаружено много звезд, которые имеют планетные системы, по

своим свойствам близкие Солнечной. Исследования в этом направлении неуклонно расширяются (Хеллеманс, 2008). Представляется, что проверка гипотезы авторов вихревого происхождения жизни на Земле станет возможной в самое ближайшее время.

Литература

- Авсюк Ю.Н.* Размышления Михаила Александровича о тектонике // Михаил Александрович Садовский. Очерки. Воспоминания. Материалы / Под ред. А.В. Николаева. – М.: Наука, 2004. – С. 186–190.
- Авсюк Ю.Н., Левин Б.В.* К вопросу М.В. Ломоносова о перемещениях центра Земли // Вестник РФФИ. – 1999. – № 2(16). – С. 4–11.
- Агекян Т.А.* Звезды. Галактики. Метагалактика. – М.: Наука, 1970. – 334 с.
- Алексеев В.В., Киселева С.В., Лаппо С.С.* Лабораторные модели физических процессов в атмосфере и океане. – М.: Наука, 2005. – 312 с.
- Александров Г., Зайцева И., Кобяков К., Лихачев В.* Природа и природные ресурсы Мурманской области. – Апатиты: Кольский центр охраны дикой природы, 2005. – 280 с.
- Андреев Д.* Роза мира. – М.: Эксмо, 2006. – 800 с.
- Аносов Г.И., Константинова Т.Г., Делемень И.Ф.* Некоторые сведения о крутильных деформациях при землетрясениях в связи с развитием методов сейсмического микрорайонирования и усиления зданий // Вихри в геологических процессах / Под ред. А.В. Викулина. – Петропавловск-Камчатский: КГПУ, 2004. – С. 246–252.
- Артёмов В.В.* Русские изобретатели. – М.: ООО «Изд-во РОСМЭН-ПРЕСС», 2003. – 336 с.
- Арутюнов В.С., Стрекова Л.Н.* Социологические основы научной деятельности. – М.: Наука, 2003. – 299 с.
- Ахманов А.С.* Эпикур // Лукреций. О природе вещей. Ч. 2. Статьи, комментарии / Сост. Ф.А. Петровский. – М.: Изд-во АН СССР, 1947. – С. 493–516.
- Ацюковский В.А.* Общая эфиродинамика. – М.: Энергоатомиздат, 2003. – 584 с.
- Бабошин Ю., Лопатников С., Попов Н.* Свет в глубинах океана // Наука и жизнь. – 1987. – № 5. – С. 18.
- Баренбаум А.А.* Галактика. Солнечная система. Земля. – М.: ГЕОС, 2002. – 394 с.
- Бауэр Э.С.* Теоретическая биология. – М.; Л.: ВИЭМ, 1935. – 206 с.
- Беклемишев К.В.* Об общих принципах организации жизни // Бюл. МОИП. Отд-ние биологии. – 1964. – Т. 69. – № 2. – С. 22–38.
- Белоусов В.В., Гзовский М.В.* Тектонические условия и механизм возникновения землетрясений // Тр. Геофиз. ин-та АН СССР. – 1954. – № 2 (152).
- Беляков В.* Пьер Жилль де Женн – нобелевский лауреат по физике 1991 года // Наука и жизнь. – 1992. – № 2. – С. 30–31.
- Беневоленский В., Воскресенский А.* Почему «исчезает» влияние солнечных пятен? // Наука и жизнь. – 1981. – № 7. – С. 8–9.
- Берман В.Л.* Космогония Земли. Горизонтальные мантийные течения. – М.: МГУ, 1997. – 148 с.
- Бианки В., Удалова Г., Михеев В.* Асимметрия полушарий связана с полом // Наука и жизнь. – 1981. – № 7. – С. 8.
- Богат Е.* Что движет Солнце и светила. – М.: Дет. лит., 1978. – 384 с.
- Боголюбов А.Н.* Математики. Механики: Библиографический справ. – Киев: Наук. думка, 1983. – 640 с.
- Богородский В.В., Гусев А.В., Доронин Ю.П. и др.* Физика океана. – Л.: Гидрометеоиздат, 1978. – 294 с.