

Материя, *развертывающая* то, что содержит в себе *свернутым*, должна быть названа божественной вещью и наилучшей родительницей, прародительницей и матерью естественных вещей, а также всей природой в субстанции.

Джордано Бруно (1545–1600). Цит. по В.В. Лункевичу «От Гераклита до Дарвина». М., 1960.

Возможным быть, – для вас довольно, чтобы быть, –
Ну, а ваш мир, – хоть он и блещет красотой, –
Но, коль угодно вам, слеплю и я такой.
Материи кусок... и я, сомнений нет,
Создам стихии все, животных, вихри, свет, –
Узнать бы только мне движения закон.

Вольтер (1694–1778). Стихотворение посвящено космогонии Р. Декарта и опубликовано в примечаниях к книге Р. Декарта (1596–1650) «De Monde» («Мир»). Перевод Г. Шпета.

Былое не утратилось в настоящем, не заменилось им, а исполнилось в нем... Чтобы понять современное состояние мысли, вернейший путь – вспомнить, как человечество дошло до него, вспомнить всю морфологию мышления.

А.И. Герцен (1812–1870). Письма об изучении природы (ПСС. Т. 1. М., 1948).

ПРЕДИСЛОВИЕ

Природная катастрофа в Индийском океане 26 декабря 2004 года, причинившая многотриллионный материальный ущерб и унесшая несколько сотен тысяч человеческих жизней, потрясла не только районы своего прямого воздействия на территориях и акваториях Юго-Восточной Азии, но и весь цивилизованный мир, заставив по-новому взглянуть на проблему опасности для жизни населения планеты в результате страшных «прихотей» природы.

Краткие комментарии специалистов, промелькнувшие в СМИ, оставили впечатление отрывочности и недосказанности относительно, в первую очередь, закономерности произошедшего события именно для

данного места и, что еще более важно, возможности его прогнозирования. Декабрьская трагедия 2004 г. свидетельствует: разработанные в XX веке методы долгосрочного, среднесрочного и краткосрочного прогноза так и не смогли обеспечить решение задачи безопасности цивилизованного общества начала XXI века даже в минимально необходимом объеме. Настало время кардинально изменить стратегию подхода к изучению и прогнозу катастрофических явлений как эндогенных, так и экзогенных, регулярно потрясающих нашу планету.

И здесь научному сообществу следовало бы сосредоточиться на более активном и всестороннем изучении не только особенностей и закономерностей внутреннего развития Земли как таковой, но и эволюции Земли как планетного тела и, что еще более важно, – Земли как части Вселенной. Именно к подобному подходу в изучении Земли призывал еще в начале 80-х годов прошлого века вице-президент Академии наук СССР академик А.Л. Яншин.

При таком глобальном подходе исследователи обязательно столкнутся с одним из фундаментальных космических факторов, благодаря которому зародилась наша планета, и, опять же, «благодаря» которому она может быть подвергнута катаклизмам с трудно предсказуемыми последствиями.

Речь идет о сложнейшем комплексе вращательных движений, совершаемых нашей планетой, которая, во-первых, вращается вокруг своей оси с линейной скоростью на экваторе 465 м/с, во-вторых, обращается вокруг Солнца со скоростью более чем на порядок большей – около 30 км/с, в-третьих, совместно с Солнцем и другими планетами Солнечной системы движется вокруг центра Галактики с еще большей на порядок средней скоростью – 270 км/с. И все эти ротационные движения находят свое отражение в геологических процессах.

Цикличность происходящих на Земле глобальных процессов с характерными периодами 10^7 – 10^9 лет – важнейшее научное положение современной геологии. Впервые идея повторяемости глобальных циклов развития Земли была высказана Д. Геттоном в конце XVIII столетия. В XIX и начале XX веков ее активно пропагандировали Э. Ог, М. Бертран, Э. Зюсс и Г. Штилле, а позднее учение о циклах получило развитие в работах и многих других геологов. Благодаря их исследованиям, сам факт существования таких циклов сегодня уже не является предметом споров специалистов, и основной акцент в проблеме сместился от их выявления и доказательства к вопросам о природе самой цикличности и причинах, ее вызывающих.

Надо ли говорить, что любые отклонения, связанные с торможением или, наоборот, с ускорением, в такой сложной ротационной системе, в сочетании с огромной массой Земли, могут привести к самым непредсказуемым последствиям. В том числе – к катастрофическим

геодинамическим процессам и явлениям, включая разрушение Земли как планеты, подобно тому, как это, вероятно, произошло около 4 млрд лет тому назад с планетой Фэтон, которая располагалась между Марсом и Юпитером и продукты разрушения которой в настоящее время представлены поясом астероидов.

Изучение влияния ротации Земли на процессы, связанные с развитием внутренней или, как говорят геологи, глубинной ее структуры, имеет многовековую историю. Еще отцы-основатели европейской геологии Дж. Геттон, Дж. Плейфер, Ч. Лайель и астроном У. Гершель, с вращением Земли связывали дифференциацию ее ядра и коры. Русский естествоиспытатель Евграф Быханов в работах 1877 и 1894 гг. связывал горообразование с замедлением вращения нашей планеты. Существование возможной связи между деформацией земной коры и ротационными силами планеты отмечали А.П. Карпинский, Д.И. Мушкетов, Н.С. Шатский, Б.Л. Личков, А.Л. Яншин, В.Е. Хаин и другие, отечественные и зарубежные учёные.

Под ротационными силами понимают комплекс явлений, обусловленных вращением Земли. Кроме очевидной полюсобежной силы Этвеша, можно напомнить о силах, связанных с вековым замедлением вращения и спорадическими изменениями продолжительности суток под влиянием геофизических эффектов, таких как атмосферные приливы, вулканические извержения, землетрясения и др. Сюда же следует отнести и отмеченное Д.И. Мушкетовым динамическое противоречие между формами сфероида и геоида. П.С. Воронов объяснял наличие систем протяжённых линеаментов литосферы «усталостью» её материала, появляющейся в результате многочисленных деформаций, связанных с приливными волнами и флуктуациями угловой скорости вращения планеты.

Известен целый ряд геофизических феноменов, зональные или аксиальные признаки которых заставляют связывать их именно с ротацией. Так, атмосфера всех достаточно изученных планет обладает избыточным угловым моментом прямого направления. Независимо от уровня получаемой солнечной радиации и отражательной способности подстилающей поверхности, атмосфера планет в экваториальной зоне циркулирует в направлении вращения планеты, опережая её поверхность. На планетах-гигантах устойчивые экваториальные течения и вихри обнаруживаются визуально, например, Большое Красное Пятно Юпитера, которое непрерывно наблюдается вот уже на протяжении около 300 лет, со времен Галилея, в 1609 г. впервые сконструировавшего телескоп.

Для мирового океана характерны такого же рода зональные циркуляции, которые на низких и высоких широтах происходят в противоположных направлениях. Примерами могут служить

антициклонический дрейф льдов в Северном ледовитом океане и обратное течение вокруг Антарктиды.

Ротационные эффекты проявляются и в структурной эволюции, как отдельных платформ, так и геологического облика Земли в целом. Известны многочисленные примеры зональных движений в земной коре. Среди них – широтное простираание молодых трансформных разломов, языки мантийного субстрата восточного простираания в Тихом океане, восточная выпуклость большинства островных дуг – так называемое «закручивание поверхности Земли».

Тектонисты, исследующие глобальные и региональные деформации в земной коре, описали многочисленные примеры вихревых движений, которые, по-видимому, следует связывать именно с вращением планеты.

Более того, было установлено, что «жидкие» и «твердые» внутренние оболочки Земли, атмосфера и мировой океан представляют собой единую систему, компоненты которой совершают согласованные колебания, тем или иным образом влияя друг на друга. Такие колебания проявляются в виде движения полюсов Земли, эффектов Эль Ниньо и Ла Ниньо в океане, Южного колебания масс воздуха в субтропической зоне южного полушария между Тихим и Индийским океанами и двухлетней цикличности всей атмосферы планеты.

Однако только в течение последних двух десятков лет в результате усилий отечественных и зарубежных ученых большое количество данных из разряда «экзотических» начало переходить в разряд реально существующих явлений и настойчиво требовать своего адекватного решения. Оказалось, что единственным звеном, связывающим между собой эти, на первый взгляд, разные явления, являются вращательные движения.

Накопленные данные позволяют предположить, что ротационные (вращательные) процессы, пульсационные и волновые движения и вихревые структуры играют в истории Земли важнейшую роль: как созидательную (конструктивную), в результате чего около 5 миллиардов лет тому назад наша планета образовалась из некоего протопланетного облака, так и разрушительную (деструктивную), следствием которых, особенно на стадии образования ядра Земли, явилось нарушение ее структуры многочисленными разломами, разрывами и трещинами, многие из которых впоследствии как бы законсервировались, но при этом оказались способными в любой момент вновь «оживляться», активизироваться и приносить жителям Земли неожиданные и малоприятные «сюрпризы» в виде тех или иных катастрофических явлений.

В настоящее время можно составить большой список недостаточно изученных геологических, геофизических и физических явлений,

наблюдаемых в атмосфере, гидросфере и литосфере Земли и феноменологически явно связанных с ротацией. Многие из явлений этого списка обсуждаются в статьях настоящего сборника. О природе этих явлений известно пока ещё очень мало, но их характерные признаки заставляют ряд исследователей искать их причины именно в ротации – во вращательных или вихревых движениях.

Ярким примером явления, предположительно обладающего малоизученной пока связью с ротацией, может служить геомагнетизм. Для космических объектов большого масштаба – от звёзд и их скоплений до спутников планет – установлено существование пропорциональной зависимости между магнитным и механическим моментами, что позволяет напряжённость магнитного поля нашей планеты связать с величиной ее угловой скорости вращения.

В целом, в настоящее время стала очевидной недостаточная изученность роли вращения планет в зарождении и эволюции самых различных геофизических и геологических процессов, а возможно, и происхождении жизни на Земле. Неудовлетворительное состояние данного вопроса имеет как исторические, так и методологические причины.

В качестве одной из них следует считать концепцию тектоники плит, которая, будучи, особенно на первых порах, чрезвычайно привлекательной, «оттянула» на себя значительные исследовательские силы.

Что касается методологических причин, то две из них имеют фундаментальный научный характер. Во-первых, история геологии располагает убедительными фактами, важными и необходимыми для познания обратимости и необратимости, цикличности и направленности протекающих на Земле процессов. Решение этих проблем имеет значение не только для геологии, но и для естествознания в целом. Абсолютная шкала геологического времени оказалась очень важной и для астрономов, так как существенно прояснила вопрос, связанный с галактической орбитой Солнца. О важности союза между геологами и астрономами писал академик Д.В. Наливкин: «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». Проблемы времени в геологии и звездной астрономии во многом идентичны; решать их надо совместными усилиями геологов и физиков.

Во-вторых, все космические объекты Вселенной, равно как и другие тела и частицы макро- и микромира, обладают угловым моментом. И в то же время, в современной физике, в том числе физике звезд, планет и астрономии, не осознан тот факт, согласно которому вращение представляет собой движение особого качества, не сводимое к трансляционному (поступательному) движению. И в физике, и в тектонике вращение принято интерпретировать как частный случай поступательного движения.

Иная точка зрения принята в теоретической механике. Ещё в 1771 г. Л. Эйлер установил, что уравнение баланса количества движения и уравнение баланса углового момента – суть независимые законы механики. Это означало принципиальную неполноту ньютоновой механики, которую, впрочем, осознал и сам Ньютон. Только после Эйлера в механике стал возможным количественный анализ движения реальных протяжённых тел. Более того, формализм уравнения углового момента позволяет поступательное движение рассматривать как частный случай вращения. Данное обстоятельство представляется чрезвычайно важным при рассмотрении онтологии движения.

Таким образом, исследование «под одной обложкой» и геологических, и физических аспектов вращения Земли представляет не только геодинамический интерес, но и актуально с общенаучной точки зрения. Весьма вероятно, что геодинамические и геофизические феномены, связанные с ротацией Земли, представляют собой частные проявления фундаментальных процессов, сопровождающих вращение тела вообще.

В свете сказанного, становится очевидной недостаточная изученность роли вращения планеты в геофизических и геологических процессах. Это обстоятельство и побудило нас к изданию настоящего сборника, который можно рассматривать как коллективную монографию геологов и физиков, занимающихся в течение многих лет проблемами ротогенеза в самых различных его проявлениях. В этой связи, проблемы, обсуждаемые в настоящем сборнике, приобретают общетеоретическое естественно научное, а потому и парадигмальное значение.

Первый такого рода тематический сборник «Вихри в геологических процессах» вышел в свет на Камчатке в 2004 г. Представленная вниманию читателей книга продолжает тематику «молодого» ротационного вихревого направления в геодинамике.

Е. Е. Милановский – академик РАН,
профессор Геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова;

А.В. Викулин – д. ф. – м. н., гл. н. с. ИВиС ДВО РАН,
профессор КамГУ им. Витуса Беринга.