ВОПРОСЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ГИПОТЕЗ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОКЕАНИЧЕСКИХ ТЕЧЕНИЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ СУТОЧНОГО ВРАЩЕНИЯ ЗЕМЛИ И ДОЛГОПЕРИОДНЫХ ВОЛН ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ НУТАЦИИ ЗЕМНОЙ ОСИ

Косарев А.В., инженер, член АН “Векторной энергетики” (общественная организация)

В [5] и [6] предложены механизмы образования океанических течений и долгопериодных волн и их влияние на климат Земли. Океанические течения связываются автором с суточным вращением Земли. Образование долгопериодных волн связывается с нутацией земной оси. Оба явления вызваны появлением перепада уровней воды, который возникает из-за относительного запаздывания перемещения воды по сравнению с перемещением земной коры при суточном вращении Земли и нутации земной оси. Это запаздывание вызвано инертностью и большой текучестью водных масс. Береговая линия набегает с относительной скоростью на толщу воды и создаёт градиентный подпор по высоте. Как показано в [5] относительной скорости в 2,4 м/сек достаточно, что бы создать перепад уровней в 60 см., который экспериментально замерен между западным и восточным берегами океана по линии экватора.

Наиболее характерными свойствами воды, определяющими виды движений водных масс, являются инертность, упругость и текучесть. Ещё одним важным свойством воды является сплошность. Однако сплошность воды имеет достаточно низкий силовой и энергетический барьер на разрыв сплошности, что обеспечивает, к примеру, достаточно лёгкое скольжение слоёв воды относительно друг друга при ламинарном движении. Низкий силовой и энергетический барьер на разрыв сплошности водной среды связан со слабыми водородными связями полярных молекул воды между собой. Перечисленные свойства воды являются идеальными для формирования двух основных видов движения водных масс в океанах. К этим фундаментальным движениям относятся струйные течения, которые носят характер массовых потоков и долгопериодные волновые движения поверхности океанов и морей. Причём во избежание путаницы чётко разграничим течения и долгопериодные колебания поверхности океана, вызванные бегущими волнами. Струйные течения в потоках без берегов переносят через поперечное сечение потока массу воды (кг/сек через единицу поверхности сечения). Бегущие волны переносят через поперечное сечение по фронту волны только энергию, потоки энергии Умова (дж/сек через единицу поверхности). В теории колебаний сплошных сред ничего не говорится о переносе массы. Речь идёт лишь о колебании возле положения равновесия. А вот гидродинамика для возникновения струйного течения требует разрыва в сплошной среде, возникновения скользящих слоёв при ламинарном и турбулентном движении, что сопряжено с большой диссипацией энергии. Фундаментальные движения формируют в океанах и морях два вида стационарных диссипативных структур, которые порождены совершенно различными силами и живут самостоятельной жизнью. При определённых условиях эти две диссипативных структуры могут взаимодействовать друг с другом, порождая, например, эффект миандрирования Гольфстрима. На эти два базовых, стационарных во времени и пространстве, движения случайным образом или периодически накладываются другие движения. Это, например, ветровые волны, приливные волны или волны цунами, порождённые мощным локальным выбросом энергии при тектонических событиях (землетрясения) или импактных событиях (падение астероида).

Рассмотрим возможности экспериментальной проверки высказанных гипотез.

а) *Проверка гипотезы возникновения струйных адвективных океанических течений под воздействием суточного вращения Земли.*

Для экспериментальной проверки данной гипотезы можно предложить следующую установку. Принципиальная конструктивная схема установки изображена на Рис.1.

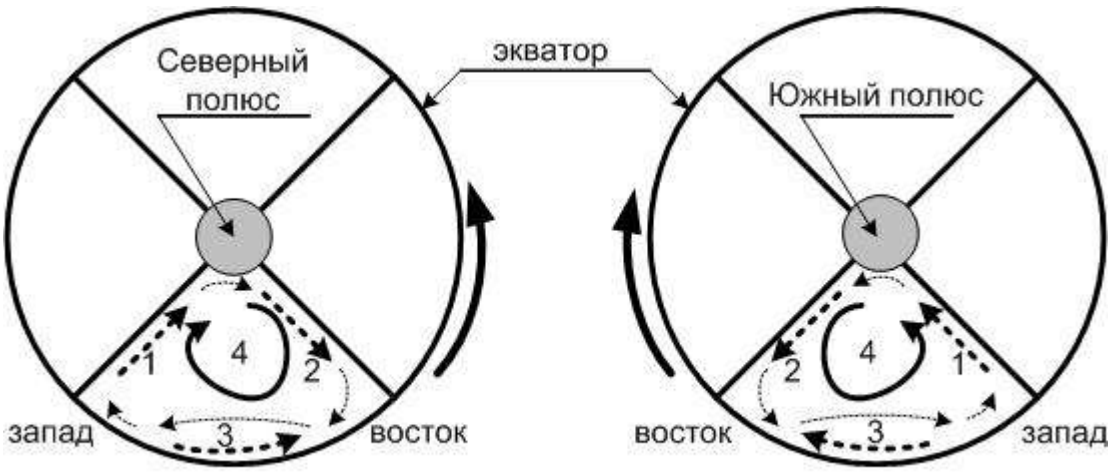

Рис.1 ***Принципиальная схема установки***

Установка представляет собой цилиндрическую ёмкость, способную вращаться по и против часовой стрелки вокруг оси проходящей через центр ёмкости. Вертикальными перегородками ёмкость разделена на четыре секции. Секции представляют собой “океаны”, перегородки их береговые линии. Секции заполнены водой. Толщина слоя по отношению к диаметру ёмкости имеет то же соотношение, что и средняя глубина океана в области струйных течений (в среднем порядка 500 метров) к радиусу по экватору или расстоянию между берегами океана по экватору. При вращении ёмкости против часовой стрелки это будет соответствовать картине, при наблюдении за вращением Земли со стороны северного полюса (картинка слева). При вращении по часовой стрелке, это соответствует наблюдению со стороны южного полюса (картинка справа). В каждой из четырёх секций слева и справа картины должны быть одинаковы. Если картины адвективного движения жидкости в секциях ёмкости будут соответствовать изображённым на рисунке, то это подтвердит предположение автора, если нет, то гипотеза автора займёт не совсем почётное место большинства не сбывшихся. На рисунке слева стрелка -1 соответствует Голфстриму и Куросио, справа – Бразильскому течению и Игольному. Стрелка -2 слева соответствует Калифорнийскому и Канарскому течениям, справа – Перуанскому и Бенеуэльскому течениям. Стрелка -3 соответствует экваториальным противотечениям. Сплошные круговые стрелки – 4 соответствуют циркуляционным течениям северного и южного полушарий. Тонкими стрелками на рисунках обозначены течения, которых требует гидродинамика в соответствии с законом сплошности. Для наблюдения картины можно использовать малые поплавки (дрифтеры) из лёгкого материала, например пенопласта. Если над ёмкостью закрепить видеокамеру, вращающуюся вместе с ёмкостью, то она зафиксирует картину течений в динамике.

Автор [14] указал мне на то, что данная гипотеза ранее бала высказана Кеплером. “В. Щевьев: Гипотеза автора была озвучена Кеплером. Он считал, что, поскольку вода слабо связана с Землей, она не успевает за суточным вращением планеты и, следовательно, отстает, что и обуславливает дрейф экваториального течения на запад (Kohl.1868, p. 87).”

Как видим, новое это хорошо забытое старое. Я в своей статье не упомянул Кеплера по причине того, что не знал о его гипотезе. Тем не менее, это хороший союзник и хорошая для меня информация. Но я не разделяю представление о дрейфе экваториального течения на запад. Такое имело бы место, если бы не было материков и их береговых линий. Если бы океан полностью покрывал Землю, то по указанному Кеплером эффекту существовало бы круговое течение вокруг Земли по экватору в направлении с востока на запад, против вращения Земли. Картина течений в океанах была бы предельно простой. Наличие береговых линий сильно изменяет картину. Мы имеем три препятствия на пути дрейфового течения: материки Америка и Африка, да и островная система между Азией и Австралией не способствует дрейфовому течению. В реальных условиях наблюдается

стационарный наклон поверхности океанов с запада на восток, возникает неравновесное состояние по градиенту, которое и порождает силы, а последние течения. Течения к полюсам и течение с запада на восток, в сторону обратную предсказаниям Кеплера. Перепад уровней по экватору между западным и восточным берегами океанов составляет примерно 60 сантиметров, согласно измерений. Вот если бы Земля не вращалась, а затем пришла бы во вращение, то в первый момент возникло бы дрейфовое движение Кеплера с востока на запад. Но вскоре оно уравновесилось бы напором, возникшим под действием градиента уровня. На предлагаемой установке, при достаточно больших диаметре и скорости вращения, тоже возможно замерить перепад уровней между западной и восточной перегородкой секции по “экватору”.

б) ***Проверка гипотезы возникновения океанических долгопериодных волн под воздействием нутации земной оси.***

Прежде чем описывать экспериментальную возможность доказательства нутационной природы долгопериодных волн, рассмотрим подробнее теоретические аспекты их формирования и распространения в среде океана.

Во-первых, под влиянием работ А.Л.Бондаренко и его доводов в процессе переписки, я отказался от стоячей природы долгопериодных нутационных волн и принял их характеристики, как характеристики бегущих волн. Природа и характеристики волн зависят от многих причин: среды распространения, геометрии пространства, мощности и частоты силового воздействия и т.п. Я в начале принял стоячую природу долгопериодных волн из натурных наблюдений с малыми емкостями и главным образом по причине достаточно простого объяснения природы меандрирования Гольфстрима.

Механизм формирования долгопериодных бегущих волн по своему принципу схож с механизмом возникновения струйных течений при вращении Земли, т.е. это тоже градиентный механизм, но с периодическим воздействием. И воздействие это осуществляется в направлении по меридиану. Рассмотрим процесс на примере Атлантического океана. Покачивание земной оси при нутации происходит в плоскости проходящей через меридиан и центр Земли. Когда ось Земли при нутационном качании движется в Атлантике сторону экватора, то береговые линии севера Атлантики (берега Гренландии, Исландии, Англии, да и линия ледяного панциря Северного ледовитого океана) создают подпор воды, формируют положительную амплитуду бегущей волны. При обратном движении оси формируется отрицательная амплитуда волны. Затем всё периодически повторяется, мы получаем систему бегущих волн, движущихся с севера на юг и имеющих период равный периоду нутации. Северная береговая оконечность Южной Америки при этом формирует бегущие в северном направлении волны той же периодичности, но в противофазе.

В [2] отмечается, что “кроме медленного прецессионного движения ось вращения Земли испытывает и периодические колебания, нутацию с гармониками, основные из которых имеют периоды 13,7 суток, 27,6 суток, 6 месяцев, 1 год, 18,6 лет. Гармоника с периодом 18,6 лет имеет максимальную амплитуду $\approx$9". Остальные нутационные гармоники имеют меньшие амплитуды. В [8] представлены такие цифры. Период обращения Луны вокруг Земли составляет 27,3 суток. В связи с тем, что плоскость вращения Луны вокруг Земли и плоскость вращения Земли вокруг Солнца не совпадают, а имеют определённый угол, то каждые примерно 13,6 суток Луна переходит через плоскость орбиты Земли. Плоскость вращения Луны постоянно изменяет своё положение, но через 18,61 года плоскость лунной орбиты опять занимает прежнее положение. Налицо совпадение лунных периодов и периодов нутации Земной оси. Из этого можно сделать вывод, что Луна оказывает решающее влияние на нутацию Земной оси. Период колебания океанических долгопериодных волн по разным оценкам колеблется от 20-ти до 40-ка суток, что вполне вписывается в согласование с периодичностью нутации на частоте 27,3 суток. Здесь возникает вопрос с направлением распространения фронта волны. По нашим

представлениям фронт распространяется с севера на юг, а наблюдения показывают движение фронта с востока на запад. Здесь нужно учитывать вращение Земли и связанное с этим относительное движение береговой линии и массы океана. Относительная скорость изменяется от 2,4 м/сек у экватора до нуля у полюсов. Истинная скорость фронта волны геометрически складывается из скорости нутационной волны, направленной с севера на юг и относительной скорости направленной на запад. По этой причине фронт нутационной волны при перемещении на юг с постепенно нарастающей скоростью разворачивается на запад. Точно также ведёт себя и фронт нутационной волны от побережья Южной Америки при движении на север.

Несколько слов о невозможности формирования струйных адвективных течений энергией долгопериодных волн. Стабильность стационарных состояний обеспечивается при равенстве подводимого из вне в диссипативную структуру потока энергии для поддержания неравновесности и отводимой во внешнюю среду диссипированной энергии и энтропии, полученной в результате диссипации кооперативного движения при функционировании структуры.[4]. При этом структура может существовать сколь угодно долго. $\frac{d\mathrm{E}_{коп.}}{dt} = \frac{d\mathrm{E}_{диссип}}{dt}$; $\frac{d\mathrm{E}_{диссип}}{dt} = \frac{d\mathrm{E}^{диссип}_{в-окруж-среду}}{dt}$

где: $\mathrm{E}_{коп.}$ - кооперативная кинетическая энергия подводимая в структуру из вне; $\mathrm{E}^{\cdot}_{диссип}$ - кооперативная энергия диссипированная в структуре при её функционировании.

Диссипация в струйных потоках связана с трением между слоями. Долгопериодные бегущие волны всю энергию гасят от трения с атмосферой и при достижении противоположного берега. Возможно отражение от береговой линии и встречное движение бегущих волн. Тогда возможно при суперпозиции формирование областей стоячих волн. Формирование области стоячих волн в области Гольфстрима возможно и при взаимодействии бегущих навстречу друг другу волн с севера и с юга. Диссипация стоячих волн гораздо ниже, чем бегущих и связана с трением о береговые линии, дно мелководья, а так же о воздух атмосферы.

Если подводимая к диссипативной структуре энергия не будет адекватно диссипировать, то будет идти процесс усиления движения: увеличение скорости струйных течений, увеличение амплитуды колебательных движений. Для стационарных структур необходимо выполнение условия стабильности, в противных условиях структура или затухнет или разрушится. Отсюда следует, что наблюдаемое замедление скорости вращения Земли связано не только с лунными приливными волнами, но и с диссипацией энергии струйных океанических течений, т.к. энергия этих течений черпается из энергии вращения Земли. Причём доля замедления скорости вращения Земли, связанная с океаническими течениями во столько же раз больше доли замедления связанной с лунными приливными волнами, во сколько раз мощность океанических течений больше мощности лунных приливных волн.

Я заостряю внимание на стационарности и динамике диссипативных структур с целью показать жёсткую увязанность процессов подвода энергии и её расхода (диссипации). Можно малыми порциями в резонансных условиях накачать большую энергию в систему. Но для этого необходимо чтобы диссипация была ещё меньше и необходимо выполнить условия резонанса. Да, среда океана имеет непрерывный спектр собственных частот, и будет воспринимать энергию практически на любой частоте. Но ведь частота долгопериодных волн вполне определённа, а это значит и источник вынуждающей силы должен иметь определённую частоту.

Энергия нутационного покачивания Земли не сопоставимо меньше энергии вращательного движения вокруг оси. Уже по этой причине суммарная энергия долгопериодных волн меньше энергии адвективного течения водных масс океана. Нутационные волны не способны породить структуру океанических течений (струйных и циркуляционных). А если струйные течения не массовые течения, а своеобразная

перегруппировка долгопериодных волн (по А.Л. Бондаренко), то, как объяснить отклонение Гольфстрима на восток под действием сил Кориолиса? Другие вопросы к этой гипотезе изложены в [5].

Что касается представлений о возникновении долгопериодных волн под воздействием приливных волн, которые в свою очередь порождают струйные течения, в том числе Гольфстрим. Во-первых, я не считаю, что Солнце, как и Луна, формирует приливную волну, хотя и меньшую. Во всех учебниках физики пишется, что это именно так, например, [11]. Но Земля по отношению к Солнцу находится в том же положении, что и космонавт в космическом корабле при вращении вокруг Земли. Космонавт и внутри корабля и при выходе из корабля находится в невесомости. Его притяжение к Земле скомпенсировано центробежными силами. Точно так же и притяжение воды в океане к Солнцу скомпенсировано центробежными силами при вращении вокруг Солнца. Вот Земля вызывает приливные волны на поверхности солнечной плазмы, как и Луна на поверхности Земли. Объяснение возникновения струйных течений приливной волной на первый взгляд выглядит правдоподобно. Под воздействием притяжения Луны горб воды пробегает от восточного берега океана и набегает на западный. Возникает градиент уровня от экватора к полюсам. Это приводит к струйным потокам вдоль западного берега к полюсам (Бразильское течение и Гольфстрим). Так как горб воды у западного берега возник из местной воды и она стекла к полюсам, то уровень воды у западного берега понизится по сравнению со средним уровнем океана. По этой причине вода из восточных областей океана потечёт к западному берегу. Со следующей приливной волной события повторятся. Так как приливная волна накатывается на западный берег дважды в сутки, то дважды в сутки подпитываются струйные течения. О суточной периодичности интенсивности струйных течений ничего не известно. Во-вторых, измерения показывают, что наоборот уровень воды у западного побережья постоянно выше уровня восточного побережья по экватору на 60 сантиметров. И не понятна связь между приливным механизмом струйных течений и долгопериодными волнами. Приливная волна за сутки только дважды пробегает поверхность океана с востока на запад. То есть это единичная волна, пробегающая за половину суток от восточного берега до западного. Причём скорость движения этой волны большая, равна линейной скорости вращения поверхности Земли (460 м/сек на экваторе). Долгопериодные волны имеют длину порядка 400-500 километров. По экватору скажем в Атлантическом океане должно уложиться как минимум десять волн. То есть в океане постоянно находятся десять гребней, а приливный горб только один. Да и скорость фронта бегущей долгопериодной волны по оценкам [14] не сопоставимо меньше. К тому же в [14] отмечено, что силы лунного притяжения не достаточно для создания величины реально наблюдаемой приливной волны. Видимо и здесь может помочь вращение Земли вокруг своей оси. Когда Луна за счёт гравитации формирует в области экватора горб воды, то для массы воды в горбе возрастает центробежная сила, вызванная вращением Земли, в связи с увеличением радиуса вращения на высоту горба. Линейная скорость на поверхности вращающейся Земли определяется формулой: $V = \omega \times r$ где: ω - угловая скорость; r - радиус до центра Земли. С учётом этого центробежная сила массы вещества на поверхности вращения определится из выражения: $F_{цб} = \frac{mV^2}{r} = \frac{m(\omega \times r)^2}{r} = m\omega^2 r$; Видно, что центробежная сила массы воды в приливном горбе из-за увеличения радиуса больше чем на поверхности океана вне действия лунного притяжения. Увеличенная центробежная сила, складываясь с силой притяжения Луны, и вызывает увеличение высоты горба. Но теперь вступает в действие закон сохранения момента количества движения. MVr = const. Локальное изменение распределения массы воды в экваториальной зоне лунного притяжения приводит к замедлению вращения Земли, что снижает величину центробежной силы в горбе.

В результате взаимодействия этих разнонаправленных тенденций, устанавливается динамическое равновесие, при котором величина горба приливной волны увеличивается в сравнении с чисто лунным притяжением.

В отношении приливной гипотезы течений есть и другие вопросы. Например, как объяснить циркуляционное течение вокруг Антарктиды по ходу вращения Земли? Как энергетически относительно слабые приливные волны вызывают более мощное явление долгопериодных волн, а они в свою очередь ещё более мощное явление – струйные и циркуляционные течения океанов? Ведь все перечисленные явления являются стационарными. А для стационарных явлений подводимая энергия должна равняться энергии диссипации при течении данного процесса.

Теперь об экспериментальной проверке гипотезы нутационной природы долгопериодных бегущих океанических волн. Если исходить из того, что периодичность долгопериодных волн совпадает с периодичностью нутации земной оси, то колебания уровня воды у беговой линии должно происходить в фазе с нутационными колебаниями земной оси и соответственно с фазами Луны. Только необходимо исключить влияние ветровых волн, или шум как говорится в теории колебаний. У южного побережья, например, Исландии или Камчатки, нужно отгородить стеной область размером 10 * 10 метров (желательно побольше). Эта стена должна ограждать внутреннюю область от ветровых волн. Вблизи дна стенка должна иметь отверстия для втекания и вытекания воды. Внутри огороженной области необходимо разместить соразмерный области достаточно массивный поплавок, который может вместе с уровнем воды подниматься и опускаться. Если фазы колебаний поплавка по вертикали будут совпадать с фазами нутации земной оси на данном меридиане и кореллировать с фазами Луны, то это подтвердит гипотезу о нутационном происхождении долгопериодных волн. Данная установка позволит оценить и амплитуду нутационных долгопериодных волн

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондаренко А.Л. Крупномасштабные течения и долгопериодные волны Мирового океана. Монография. Издание 2-е, дополненное, 2011г.
http://www.randewy.ru/gml/monogr.html
2. Жаров В.Е. Нутация неупругой Земли. http://www.astronet.ru/db/msg/1196055
3. Ерашов В. Влияние Луны на океанические течения.
http://www.randewy.ru/gml/erashov.html
4. Косарев А.В. Динамика эволюции неравновесных диссипативных сред. – г. Оренбург, ИПК ”Оренбурггазпромпечать”, 2001г. - 144 стр.
5. Косарев А.В. Океанические течения – следствие суточного вращения Земли.
http://www.biodat.ru/doc/lib/kosarev.doc
6. Косарев А.В. Природа квазирегулярности катастрофических изменений климата и их влияние на биоразнообразие Земли. http://www.biodat.ru/doc/lib/kosarev3.doc
7. Крауфорд Ф. Волны. Берклиевский курс физики. – М.: “Наука”, 1974г., 528с.
8. Луна в числах. http://www.shvedun.ru/moon-di.htm
9. Мурин Г.А. Теплотехнические измерения. – М.: “Энергия”, 1968г., 584с.
10. Пригожин И. От существующего к возникающему. М.: Наука, 1985г. - 326с.
11. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 1, Механика. М.: Наука, 1979г., 520с.
12. Тарг С.М. Нутация. Физический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1983г. – 945с.
13. Харитонов Д.Г. Основные океанические течения.
http://geoman.ru/books/item/f00/s00/z0000000/st008.shtml
14. Щевьев В.А. Приливообразующие силы Луны и Солнца – причина образования длиннопериодных волновых течений в океане.
http/zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2009/032.pdf