

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СТАЦИОНАРНОЙ КАРТИНЫ ДВИЖЕНИЙ МИРОВОГО ОКЕАНА.

THERMODYNAMIC ANALYSIS OF THE STATIONARY MOTION PATTERN THE WORLD OCEAN

Косарев Александр Владимирович

*Оренбургское отделение АН Векторной энергетики (общественная организация),
Оренбург*

Kosarev Alexander Vladimirovich

*Orenburg Branch of the Academy of Sciences of Vector Energy (public organization),
Orenburg*

Введение

Удивительным явлением океанологии является стационарность картины движений вод мирового океана. Струйные течения наблюдаются вдоль меридиональных береговых линий. При этом в северном полушарии струйные течения вдоль западных берегов океанов движутся от экватора на север. Вдоль восточных берегов океанов, напротив с севера к экватору. В южном полушарии картина прямо противоположна. Океанические циркуляции в северном полушарии совершают антициклонические циркуляции, а в южном полушарии циклонические. Течения в Северном ледовитом океане и течение Западных ветров вокруг Антарктиды движутся по ходу вращения Земли, т.е. в одном направлении. Парадоксальными выглядят экваториальные противотечения, движущиеся против течения северной и южной циркуляций. Нет понимания причин и механизма меандрирования струйных течений. Почему скорость струйных течений в зоне формирования меандр носит пульсирующий характер? Наблюдается устойчивый перепад по широте уровней вод между западным и восточным берегами океанов. Наблюдаются и другие закономерности стационарной картины движений вод океанов.

[<http://geography.kz/slovar/oceanicheskie-techenija>]; [Толмазин, 1976].

Цель работы объяснить всю совокупность отмеченных фактов с единой позиции, увязав перечисленные явления с суточным вращением планеты Земля.

Источник энергии порождающей струйные течения и циркуляции вод мирового океана

В современной океанологии нет общепринятых представлений о природе струйных адвективных течений, океанических циркуляций и долгопериодных волн. Рассматривается множество механизмов, большинство из которых не обеспечивают энергетику реальных мощностей океанических движений.

Причинами этих движений чаще всего называют термохалинные свойства вод и ветер. Термохалинные явления с очевидностью не могут обеспечить энергетику, например Гольфстрима, имеющего скорость до 2,5 м/сек и переносящего в среднем каждую секунду около 75 млн. тонн воды. Возникновение океанических течений под воздействием ветра вызывает сомнение на основании закона сохранения энергии. Масса воды в океанах на три порядка больше массы атмосферы Земли. Речь должна идти о таких ветрах, которые не наблюдаются. Атмосферные течения более хаотичны чем течения океанов и ветровая гипотеза нарушает и второй закон термодинамики. [Косарев, 2003]. Образование долгопериодных волн в океанах чаще всего связывают с атмосферными явлениями, в том числе с атмосферными волнами Россби.

Когда в сложном явлении удаётся разглядеть главное звено, картина резко упрощается и поддается общему, универсальному для данного явления, анализу. Мы связываем стационарность

океанических течений с суточным вращением Земли, при котором возникает эффект центробежного насоса. Картина становится понятной и предсказуемой. Рабочими лопатками этого грандиозного насоса являются западные береговые линии океанов. Данный насос и создаёт перепад высот уровней воды между западным и восточным берегами океана по линии экватора порядка 60-ти сантиметров. Этот факт является основным для обоснования, предлагаемого механизма.

Необходимо понять, а почему в результате вращения Земли возникает перепад уровней между западным и восточным берегами океана? Может показаться, что воды океанов должны вращаться с той же линейной скоростью, что и земная кора, включая континенты и их береговые линии. А для того, чтобы возник гидростатический напор необходимо, чтобы западная береговая линия вращалась с большей линейной скоростью, чем примыкающая к ней вода. Набегала на массы вод. Оценим относительную линейную скорость вращения береговой линии по отношению к линейной скорости вращения воды, исходя из экспериментально установленного факта перепада уровней.

$$P_{cm} = P_{дин} = \rho \frac{V_{относ}^2}{2}, \text{ Н/м}^2; \quad \text{Где: } P_{cm} = 30 \text{ см.} = 2940 \text{ Н/м}^2 - \text{ статический напор. Мы приняли}$$

статический напор западного берега в 30 см., из представления, что общий перепад воды в океане между западным и восточным берегами в 60 см. складывается из двух составляющих: плюс 30 см. даёт набегающий западный берег и минус 30 см. даёт,двигающийся с большей относительной скоростью (убегающий), восточный берег; $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ - плотность воды; $V_{относ} \text{ м/сек}$ - относительная скорость движения между берегом и водой.

Из формулы находим: $V_{относ} = \sqrt{\frac{2 \cdot P_{cm}}{\rho}} \approx 2,4 \text{ м/сек}$; Таким образом, чтобы обеспечить статический

напор воды у западного берега в 30 см., западный берег должен вращаться с большей линейной скоростью, чем вода на 2,4 м/сек. Чем это можно объяснить? Как представляется автору, причина этого явления кроется в большой текучести воды. Это свойство воды обеспечивается относительно большой плотностью, а значит и инертностью воды и слабыми связями между молекулами воды. Большая текучесть и позволяет силам инерции притормаживать воду по отношению к земной коре при вращении Земли.

Возникающая, по причине текучести воды, относительная скорость вызывает появление статического напора между западным и восточным берегами океана, а также между экватором и полюсами. Линейная скорость вращения Земли изменяется от максимальной на экваторе (~ 460 м/сек) до нуля на полюсах. Соответственно и статический напор меняется от максимального в области экватора до нуля в области полюсов. По этой причине перепад уровней воды между берегами Америки и Европы составляет 20 сантиметров, вместо 60 – ти сантиметров по экватору. Согласно гидродинамике неуравновешенный сторонней силой гидростатический напор вызывает поток жидкости. Гидростатический напор формируется в узкой (по океаническим меркам) полосе у береговой линии и из этой полосы преобразуется в струйные течения океанов, в прибрежные или экваториальные.

Обратимся опять к цифрам. Масса Земли равна $5,976 \times 10^{21}$ тонн. Масса воды в океанах равна $1,37 \times 10^{18}$ тонн. Линейная скорость вращения Земли у экватора – 460 м/сек. Максимальная скорость океанических течений – 2,5 м/сек., в целом по океану скорости движения воды небольшие, ~ 10 см/сек. Отсюда видно, что кинетическая энергия вращения Земли на 6 ÷ 7 порядков, как минимум, больше кинетической энергии океанических течений. [Степанов и др., 1982]. Ясно, что такой энергии по силам закрутить океан. Отметим, что вращение Земли стационарно. Это и формирует стационарную картину океанических течений.

Объясним исходя из принятого механизма факты, относящихся к океаническим течениям, отмеченные во введении.

Течение жидкости происходит в направлении от более высокого уровня к более низкому. Так как радиус Земного шара меняется от максимума в экваториальной зоне до нуля к полюсам, то

соответственно меняется и напор создаваемый западной береговой линией. От экватора к полюсам возникает градиент напора, который и вызывает струйные течения вдоль западных берегов океанов от экватора к полюсам. Несмотря на небольшую величину градиента напора вдоль меридиана, на единицу массы воды на протяжении всей длины меридиана действует сила, вызывающая адвективные потоки. Вдоль восточных берегов океанов градиент уровня направлен от полюсов к экватору и здесь направление адвективных потоков противоположно западным потокам. В экваториальной зоне радиус Земли практически не меняется. Градиент напора по меридиану в этой зоне практически равен нулю и возникающий в экваториальной зоне напор вызывает экваториальные противотечения по экватору. Прибрежные течения в северном полушарии на западном и восточном побережьях движутся в противоположных направлениях. Увлекая за собой послойно воды океана расположенные к центру, прибрежные струйные течения формируют крупномасштабную циркуляцию. В северном полушарии вихрь будет закручиваться по часовой стрелке. В южном полушарии из-за обратного направления прибрежных течений вихрь закручивается против часовой стрелки. Циркуляция вод Северного ледовитого океана и циркуляция вод вокруг материка Антарктида происходят в одном направлении по причине того, что выступы береговых линий толкают массы вод перед собой по ходу вращения Земли. Исходя из предложенного механизма океанических течений достаточно просто объясняются и другие закономерности стационарной картины движений вод мирового океана.

Природа долгопериодных океанических волн. Причина меандрирования струйных течений

Мы связываем образование долгопериодных волн в океанах не с атмосферными волнами Россби, а с другим явлением, относящимся к движению Земли как целого. С явлением нутации Земной оси, периодическим отклонением оси вращения от оси симметрии. [Пантелеев, 2000].

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 в 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. Ось вращения Земли испытывает периодические колебания, нутацию с гармониками, основные из которых имеют периоды 13,7 суток, 27,6 суток, 6 месяцев, 1 год, 18,6 лет. 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 13,7 и 27,3 суток. Волны с большими периодами (6 месяцев, 1 год, 18,6 лет) не наблюдаются по причине большой текучести воды. Волна с такими периодами растекается по плоскости океана, не успев сформироваться. При достижении противоположного берега и отражении от него возможно и встречное движение бегущих волн. Тогда при суперпозиции формируются области стоячих волн.

На основе стоячей природы нутационных долгопериодных волн легко объясняется меандрирование струйного потока и квазипериодическая пульсация его скорости. Меандрирование возникает при вхождении струйных течений в область стоячих долгопериодных волн. Когда на пути струйного потока возникает холм (полуволна) долгопериодной волны, то поток замедляется и скатывается влево или вправо от своей оси, огибая полуволну – холм. При огибании и возникает меандрирование. В дальнейшем, когда струйный поток попадает во впадину долгопериодной волны он ускоряется. Учитывая, что скорость струйного потока и характеристики стоячей волны (длина волны, амплитуда, положение волны по отношению к направлению

скорости потока) носят случайный характер и приводит к квазипериодической пульсации скорости потока и непредсказуемости характера меандр.

Заключение

Вращающаяся Земля с её океанами и береговыми линиями представляет собой своеобразный природный циркуляционный насос, перекачивающий воды мирового океана. Это позволяет достаточно непротиворечиво объяснить всю совокупность особенностей стационарной картины его движений, опираясь на твёрдо установленные наблюдения.

Анализ, принятых в настоящее время механизмов формирования океанических течений, показывает их энергетическую несостоятельность. Мощность этих механизмов на порядки меньше мощности океанических потоков. В отличие от принятых, предлагаемый механизм, связанный с энергией вращения Земли, напротив показывает, что энергия вращения Земли на много порядков превышает энергию океанических течений.

Нутационный механизм формирования долгопериодных океанических волн так же обладает огромной мощностью и относительно стабилен во времени, что не идёт ни в какое сравнение с механизмами ветровой накачки, приливных волн или флуктуациями атмосферного давления.

В настоящее время основной причиной замедления угловой скорости вращения Земли принято считать приливные явления. По мнению автора струйные течения и океанические циркуляции поглощают гораздо больше энергии вращения Земли. При этом согласно 2-го закона термодинамики вся эта энергия в конечном итоге диссипирует в тепло и требуются новые поступления энергии от вращающейся Земли, что и замедляет вращение больше чем лунные приливы.

Список литературы

- *Косарев А.В.* Закон роста энтропии как следствие эффекта вырождения результирующего импульса и двойная природа второго закона термодинамики. // Вестник Оренбургского гос. ун-та №7(25), Оренбург, РИК ГОУ ОГУ, 2003г., с. 177-181.
- *Пантелеев В.Л.* Теория фигуры Земли. Курс лекций. МГУ, физический факультет. Москва, 2000г. <http://www.astronet.ru/db/msg/1169819/node2.html>
- *Степанов В.Н., Шульгин Е.Н., Галёркин Л.Н.* О величине кинетической энергии в океане. // Метеорология и гидрология, 1982г., №8.
- *Толмазин Д.В.* Океан в движении. – Л.: “Гидрометиздат”, 1976г., 176с.
- Океанические течения. <http://geography.kz/slovar/oceanicheskie-techenija/>

PS: Доклад на 11-й международной научно-практической конференции «Морские исследования и образование. MARESEDU-2022». Институте океанологии имени П.П. Ширшова РАН (г. Москва). 24 - 28 октября 2022 г.