

## **Влияние вращения больших масс на относительное движение тел и подвижных сред**

Самохвалов В.Н.

Самарский государственный университет путей сообщений,  
samohvalov\_vn@mail.ru

Рассмотрены физические процессы, являющиеся результатом действия массодинамических сил на подвижные среды и движущиеся тела. На основе анализа экспериментальных данных показано воздействие массодинамического поля вращения Земли на водные потоки, процессы свободного падения тел и колебаний короткого маятника.

### **Введение**

Считается, что сила Кориолиса (отклоняющая сила вращения Земли) вносит решающий вклад в динамику атмосферы, определяя направление и силу преобладающих ветров, направление вращения циклонов, торнадо, смерчей, а в гидросфере - направление океанских течений, вращение водной воронки (водоворота). Действием силы Кориолиса объясняют восточное отклонение тел при падении, вращение маятника Фуко. Однако сила Кориолиса - это сила инерции.

Вследствие вращения Земли, инерционная сила Кориолиса вызывает отклонение горизонтальных воздушных и водных протоков от их первоначального направления движения, например вправо от восходящего потока в зоне низкого давления в северном полушарии (Рис. 1а). В результате она формирует общее движение воздушных масс (Рис. 1б). Но, как и центробежная сила, сила Кориолиса отклоняет потоки от центра вращения. Поэтому сила Кориолиса не может вызвать закручивание воздушных потоков с уменьшением радиуса вихря и их вращение с увеличением скорости ветра, например, в средней части тайфуна.

Для кругового (вихревого) вращения потоков и противодействия центробежной силе, необходимо действие динамической силы, т.е. силы взаимодействия потоков с другими телами или физическими полями. Таким полем, для воздушных и водных потоков, движущихся тел, является массодинамическое поле вращения Земли вокруг оси [1, 2].

Считается, что гравитационное поле вращающейся массы Земли создает вихревое поле, приводящее к возникновению дополнительных, т.н. гравимагнитных сил (эффект Лензе-Тирринга, эффект геодезической прецессии). Считается, что эти силы крайне малы и практически не проявляются в природе.

Однако проведенные исследования [3, 4] показали, что массодинамические силы, обусловленные массодинамическими полями больших вращающихся масс, достаточно велики, и потому они могут влиять на динамику атмосферы и

гидросферы. Однако их действие на воздушные и водные потоки ошибочно целиком приписывается силе Кориолиса, т.к. они в ряде случаев совпадают по направлению.

Рассмотрим некоторые физические процессы, являющиеся результатом действия массодинамических силы на подвижные среды и движущиеся тела, доказывающие их реальность и достаточно большую величину.

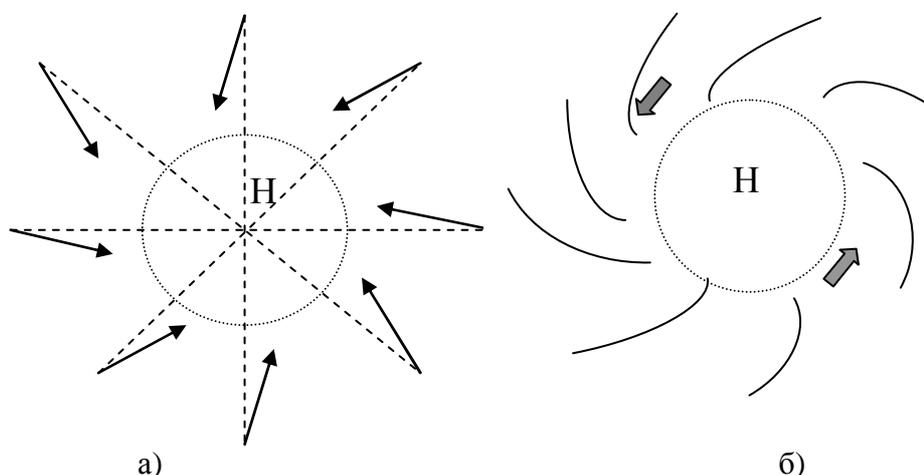


Рис. 1. Схема движения воздушных в зоне пониженного давления  
а - отклонение потока силой Кориолиса, б - движение воздушных масс, относительно зоны низкого давления

## Короткопериодические приливо-отливные явления на водохранилище

Одним из явлений, которое в принципе не может быть объяснено действием силы Кориолиса или гравитационным действием Луны, Солнца и т.п., являются короткопериодические приливо-отливные явления на Жигулевском водохранилище, подробно рассмотренные в [5]. Это постоянно наблюдаемые (в течение многих лет) колебания уровня воды с амплитудой до 40 см и периодом 5 - 7 минут у северного берега, в районе г. Тольятти. Результаты ряда замеров представлены на Рис. 2 - 4. Измерения уровня воды осуществлялось при помощи поплавкового футштока в 1,5 – 2 м от берега, с точностью 0,5 сантиметра через каждые 30 или 20 секунд. За нулевую отметку принималось среднее значение замеров за указанный на рисунках промежуток времени суток.

За время проведения замеров, в июле и августе 2008 года, максимальная скорость прилива достигала 21,5 см/мин, а максимальная скорость отлива - 15 см/мин. Продольного течения воды в северной части водохранилища (в 20 км выше ГЭС) не наблюдается.



Рис. 2. Изменение уровня воды 18 июля 2008г. в период времени с 15:26 по 16:31 (замеры через 30 с).



Рис. 3. Изменения уровня воды 28 июля 2008г. в период времени с 11:55 по 13:07 (замеры через 30 с).

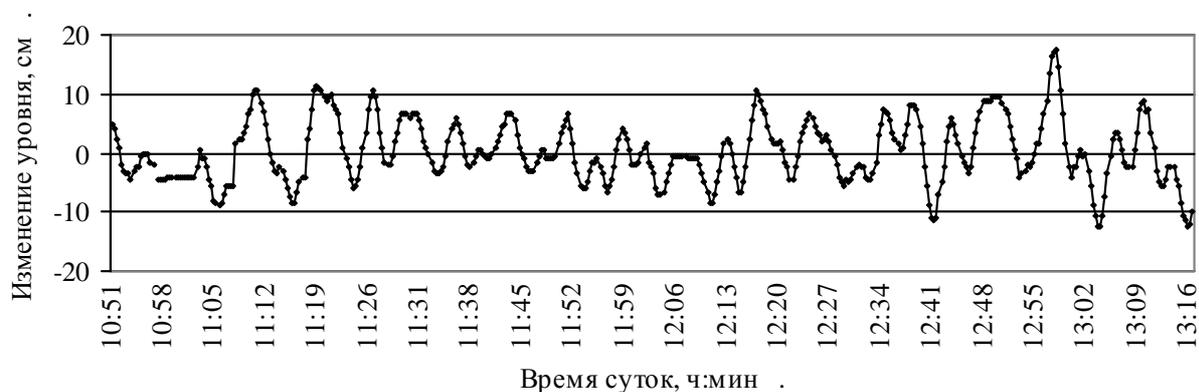


Рис. 4. Изменения уровня воды 18 августа 2008г. в период времени с 10:51 по 13:19 (замеры через 20 с).

Глубоководная часть водохранилища (бывшее русло реки Волги) проходит вблизи противоположного (южного) берега, а ширина водохранилища в этом месте порядка 12 км.

Рядом с районом замеров расположен небольшой залив, который имеет ширину порядка 200 м, вдаётся в берег примерно на 100 м, а затем переходит в узкий глубокий овраг. Сколь-нибудь заметного продольного (по направлению русла) течения воды вдали от берега не наблюдается. Но в зоне прилегающей к заливу, в

непосредственной близости берега, имеют место реверсивные (меняющие направление) продольные и поперечные течения воды – к заливу при приливе, и от залива – при отливе.

Длина зоны затопления дна оврага водой составляет порядка 150 м при ширине 5 - 8 метров и глубине воды менее 0,5 - 1 м (при среднем уровне воды в водохранилище). Овраг расположен примерно перпендикулярно берегу, имеет небольшие изгибы и высокие крутые берега, защищающие его донную часть от ветра. Это позволяло производить наблюдения приливно-отливных явлений в условиях большой волны на акватории водохранилища. Наблюдения показали, что в овраге за счет нагонного эффекта высокие приливы начинаются с бурного потока воды с небольшой по высоте, но достаточно крутой волной на фронте (типа бора). Разница уровня наибольшего прилива и отлива в вершине оврага достигала 0,8 м. Приливно-отливные течения в овраге наблюдаются в любое время суток, как при длительном полном штиле, так и при сильном волнении на водохранилище, при ветре всех направлений.

Таким образом, имеет место колебание уровня воды в мелководной зоне вблизи берега, вследствие возникновения горизонтальных перемещения водных масс (приливно-отливных течений перпендикулярных направлению течения реки), обусловленных действием массодинамических сил на водный поток реки. Механизм возбуждения приливо-отливных течений на водохранилище, действием массодинамических сил со стороны массодинамического поля Земли, изложен в [5].

Схема действия массодинамических сил, приводящих к возникновению приливно-отливных течений представлены на рисунке 5. Вследствие работы ГЭС, в районе глубоководного русла непрерывно имеет место течение воды по руслу к ГЭС – с запада на восток. В этом случае на водный поток действует массодинамическая сила

$$\mathbf{F}_{\text{МД}} = \mathbf{H}_{\text{МД}} \times \mathbf{I}_{\text{В}},$$

где  $\mathbf{H}_{\text{МД}}$  – вектор напряженности суммарного массодинамического поля,  $\mathbf{I}_{\text{В}}$  – вектор гравитационного тока – произведения массы водного потока на его скорость.

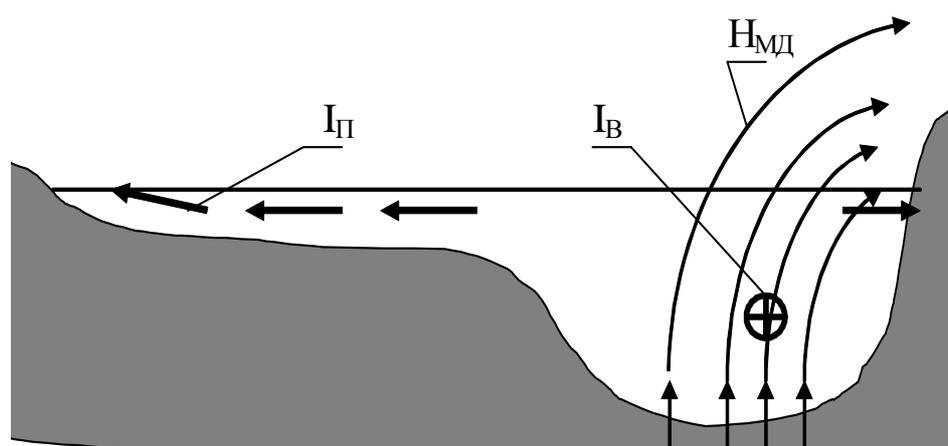


Рис. 5. Схема возникновения приливно-отливных течений в мелководной части водохранилища

Поскольку плотность воды значительно ниже плотности материалов земной коры, то при большой глубине русла реки имеет место значительное отклонение от вертикали вектора  $\mathbf{H}_{\text{МД}}$  (искривление силовых линий массодинамического поля). Это приводит к

появлению значительной горизонтальной (меридиональной) составляющей вектора напряженности суммарного массодинамического поля  $\mathbf{H}_Г$  и возникновению вертикальной составляющей массодинамической силы

$$\mathbf{F}_B = \mathbf{H}_Г \times \mathbf{I}_B.$$

Эта сила действует вертикально вниз, создавая давление на водный поток в глубоководном русле. Поскольку в широкой мелководной части водохранилища (вдали от русла) течение практически отсутствует, то там  $\mathbf{F}_B = 0$ . Это приводит к тому, что водная масса выдавливается из зоны глубоководного русла на широкую мелководную северную часть Жигулевского водохранилища. Поскольку ширина мелководной зоны в несколько раз больше ширины русла, а глубина небольшая, то это приводит к возникновению значительного приливного течения ( $\mathbf{I}_П$ ) направленного к северному берегу. Этот процесс проявляется в виде мелких волн идущих к берегу даже в условиях длительного полного штиля, что отмечено в результате наблюдений.

После подъема уровня воды в мелководной прибрежной зоне до некоторого максимального уровня, относительно уровня воды в районе русла, действие гравитационных сил начинает превышать напор приливного течения и вода скатывается в сторону русла - начинается отлив. Затем процесс повторяется, что приводит к циклическому характеру вышеописанных приливо-отливных явлений (Рис. 2 - 4). Период колебаний уровня воды (цикла прилив-отлив) в основном определяется собственной частотой колебаний массы воды, определяемой как шириной акватории так и соотношением глубин воды в русле и мелководной части водохранилища.

Массодинамическая сила от вертикальной составляющей напряженности массодинамического поля:

$$\mathbf{F}_M = \mathbf{H}_B \times \mathbf{I}_B$$

направлена по меридиану на юг, т.е. прижимает водный поток в русле к крутому южному берегу. Но она не действует в мелководной части водохранилища, т.к. там нет продольного течения реки, и не препятствует (как и сила Кориолиса) образованию приливного течения.

Наблюдавшееся изменение длительности циклов прилив-отлив обусловлено наложением ряда колебательных процессов, обусловленных сложностью береговой линии и неоднородностью глубин в различных его частях, а также отражением поперечных потоков от крутого противоположного берега. Кроме того на этот процесс оказывала влияние сила и направление ветра в дни наблюдений. Эти процессы, как следствие, определяют так же и изменение амплитуды приливов и отливов.

Кроме того, величина массодинамической силы  $\mathbf{F}_B$  не является постоянной, т.к. не является константой суммарное массодинамическое поле у поверхности земли [1, 2], что будет показано ниже. В течении времени суток и дней недели может изменяться величина сброса воды через плотину и ГЭС, т.е. скорость течения воды по руслу. Это так же приводит к изменению во времени величины массодинамической силы, действующей на водный поток и, следовательно, приливных течений, высоты приливов и отливов.

## Восточное и южное отклонение тел при падении

Другим доказательством существования массодинамического поля Земли является большое расхождение экспериментальных данных, полученных рядом исследователей, измерявших величину отклонения свободно падающего тела к востоку от вертикали, и расчетных данных, полученных при решении задачи падения тяжелой точки, учитывающей вращение Земли с угловой скоростью  $\omega$  как геометрической системы (Табл. 1) [6, 7].

Расчетная величина отклонения точки падения тела с высоты  $h$  к востоку от вертикали  $\Delta_B$  на широте  $\varphi$ , обусловленная вращением Земли как геометрического объекта, с угловой скоростью  $\omega$  равна [1, 6]:

$$\Delta_B = \omega \sqrt{2h^3 / g \cos \varphi}$$

Сравнение результатов опытов и расчетов показывает, что во всех экспериментах наблюдавшиеся величины восточного отклонения падающего тела в 1,4 - 2 раза меньше расчетных значений. Такое расхождение результатов расчета и эксперимента ни как не может быть объяснено погрешностями экспериментов или расчетной методики, построенной при условии, что Земля вращается вокруг оси просто как геометрический объект. Полученные результаты могут быть объяснены тем, что на свободно падающее тело, кроме гравитационных и инерционных сил, действуют массодинамические силы, возникающие при движении тела в массодинамическом поле вращающейся Земли.

Табл. 1. Опыты по измерению отклонения падающего тела от вертикали

Наблюдатель	Широта $\varphi$	Высота падения $h$ , м	Восточное отклонение		$\Delta / \Delta_B$	Южное откл. мм
			опыт $\Delta$ , мм	расчет $\Delta_B$ , мм		
Бенценберг, 1802г.	53° 33'	76,34	9,0 ± 3,6	13,0	0,692	3,409
Бенценберг, 1804г.	51° 25'	85,1	11,5 ± 2,9	16,1	0,714	+
Рейх, 1831г.	50° 53'	158,5	28,3 ± 4,0	41,3	0,685	4,374
Холл, 1902г.	42° 23'	23,0	1,5 ± 0,05	2,67	0,562	
Фламарион, 1903г.	48° 51'	68,0	6,3	12,1	0,521	

При этом из полученных результатов (Табл. 1) можно сделать следующий вывод. Поскольку экспериментальные значения  $\Delta$  меньше расчетных  $\Delta_B$  (т.е. массодинамическая сила уменьшает величину восточного отклонения), то это означает, что направление вектора массодинамической силы:

$$F_{Mд(г)} = m \cdot V_B \times H_{Г},$$

действующей на падающее тело, противоположно вектору линейной скорости вращения земного шара вокруг своей оси (т.е. вектор  $F_{Mд}$  направлен на запад), а, соответственно, горизонтальная составляющая собственного массодинамического поля Земли  $H_{Г}(З)$ , направлена с севера на юг.

По величине отклонения, вызванного действием массодинамической силы (разности расчетных и экспериментальных данных)  $\delta = \Delta_B - \Delta$ , можно, в первом приближении, определить значение горизонтальной составляющей напряженности суммарного массодинамического поля  $H_\Gamma$  (вертикальная составляющая не влияет на процесс падения, т.к. ее вектор совпадает с вектором вертикальной составляющей скорости падения тела). Поскольку массодинамическая сила определяется аналогично силе Лоренца [1, 2, 6], то

$$F_{MD(r)} = m \cdot V \times H_\Gamma,$$

где  $V = g \cdot t$  – вертикальная составляющая скорости падения,  $H_\Gamma$  – горизонтальная составляющая суммарного массодинамического поля у поверхности земли,  $m$  – масса тела.

Массодинамическое ускорение:

$$a_{MD} = V \cdot H_\Gamma = g \cdot t \cdot H_\Gamma, \text{ а с другой стороны } a_{MD} = 2\delta / t^2,$$

тогда, приравняв два выражения для массодинамического ускорения, в итоге имеем

$$H_\Gamma = \delta \cdot \sqrt{\frac{g}{2h^3}}.$$

Расчеты величины горизонтальной составляющей напряженности массодинамического, в соответствии с высотой падения в последних, очевидно более точных опытах, приведены в табл. 2. Здесь же представлены расчетные значения полной составляющей напряженности массодинамического поля в местах проведения опытов и максимальной напряженности вихревого гравитационного (массодинамического) поля Земли, имеющей место на экваторе.

Действием массодинамических сил объясняется также и южное отклонение тел при падении [7], зафиксированное в вышеуказанных опытах (Табл. 1), которое объяснить действием силы Кориолиса или простого вращения Земли в принципе невозможно.

Табл. 2. Обработка результатов экспериментов и расчетов свободного падения тел

Наблюдатель	Горизонтальная составляющая напряженности массодинамического поля $H_\Gamma \times 10^{-5}$ , 1/с	Напряженность массодинамич. поля $H_{MD} \times 10^{-5}$ , 1/с	Напряженность массодинамического поля на экваторе $H_{MD} \times 10^{-5}$ , 1/с
Холл	$2,35 \pm 0,1$	3,18	4,30
Фламарион	2,28	3,47	5,27

## Отклонения от закона вращения маятника Фуко

Доказательством вращения Земли в 18-19 веках были опыты Фуко. Однако в последующие годы многими исследователями было выявлено серьезные и необъясненные отклонения во вращении плоскости маятника от закона Фуко [8].

Маятник совершая циклические движения способен накапливать даже малые постоянные воздействия внешних сил, суммируя их и делая заметным эффект от их воздействия.

В проведенных экспериментах был использован тяжелый маятник малой относительной длины. Длина маятника 2400 мм, максимальная начальная амплитуда 1100 мм. При этих параметрах, в отличие от классического маятника Фуко, он имел большую вертикальную составляющую скорости в процессе колебаний. Маятник, применявшийся в эксперименте: свинцовый цилиндр диаметром 55 мм и массой 2,9 кг, подвешенный на тонкой струне. Струна: тонкий пучок нескрученных синтетических волокон (распущенная нить) длиной 120 мм, одним концом заделанный в фильеру в точке подвески, а другим концом скрепленный с проволокой из нихрома диаметром 0,4 мм, которая через тонкую нить связана со свинцовым цилиндром. Заделка тонкого пучка волокон в фильеру позволила практически исключить влияние подвески на процесс колебаний маятника в любой из возможных плоскостей.

Эксперименты проводились в г. Самара ( $53^{\circ}13'$  с.ш.,  $50^{\circ}9'$  в.д.). Маятник был подвешен в закрытом помещении на втором этаже деревянного здания.

Проведенные эксперименты показали, что при большой начальной относительной амплитуде маятника, в диапазоне больших текущих амплитуд колебаний маятника существуют два сектора «I» и «II» (Рис. 6), в которых поведение маятника, в процессе его колебаний, качественно отличается друг от друга и от закона Фуко [1, 9]. На рис. 6 линия «N-S» - меридиональная плоскость (север-юг), линия «W-O» - запад-восток.

Если задавалась начальная плоскость колебаний маятника в секторе «I», т.е. между линиями «А» и «В» (поз 1, Рис. 6), то в процессе его колебаний, быстро возникал поворот плоскости качания маятника по часовой стрелке «ПО». Также, в ряде случаев, возбуждался заметный эллипс движения маятника в горизонтальной плоскости с вращением в ту же сторону.

Если же начальная плоскость колебаний маятника задавалась в секторе «II» (поз.2, Рис. 6), то наблюдался достаточно быстрый поворот плоскости качания маятника против часовой стрелки «Пр» и значительный эллипс движения маятника также против часовой стрелки.

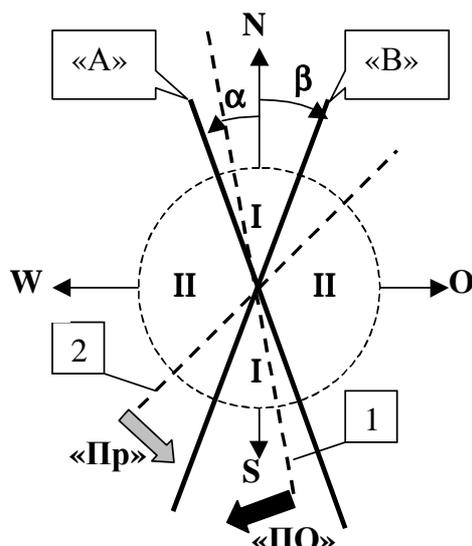


Рис. 6. Зоны противоположных направлений вращения плоскости маятника

Когда начальная плоскость колебаний маятника задавалась на границе секторов «I» и «II» (по линии «A» или «B»), то имела место относительно длительная устойчивость заданного начального положения плоскости качания маятника (отсутствие эллипса движения маятника в процессе его колебаний и отсутствие поворота плоскости качания).

При этом линия «A» была плоскостью «неустойчивого» равновесия. Даже небольшое отклонение заданной начальной плоскости колебаний маятника от линии «A» приводила к нарастанию этого отклонения. Наблюдалось возникновение эллипса движения маятника и поворот плоскости его качания от линии «A». Линия «B» напротив была плоскостью «устойчивого» равновесия. При небольшом отклонении начальной плоскости колебаний маятника от линии «B», плоскость качания маятника поворачивалась по направлению к ней, уменьшая начальное отклонение. При этом наблюдался небольшой переход точки равновесия и обратный ход плоскости качания маятника к линии «B».

По результатам большого числа опытов было установлено, что углы  $\alpha$  (угол между меридианом и линией «A») и  $\beta$  (угол между меридианом и линией «B», Рис. 6) не являются константами, т.е. изменяются во времени. Эксперименты показали весьма значительное изменение углов  $\alpha$  и  $\beta$ , определяющих положение плоскостей относительной устойчивости колебаний маятника «A» и «B», в течение времени суток, дней лунного цикла и т.д.

Анализ результатов экспериментов показал следующее:

1. Величина углов  $\alpha$  и  $\beta$  изменялась одновременно (Рис. 7). При этом изменение углов имело один знак – одновременно уменьшение или увеличение. Однако величина угла  $\varphi = |\alpha| - |\beta|$  изменялась в течение времени, т.е. скорость изменения углов  $\alpha$  и  $\beta$  была несколько различной и центр сектора «I» не всегда совпадал с меридианом ( $\varphi = 0$  при  $|\alpha| = |\beta|$ ).

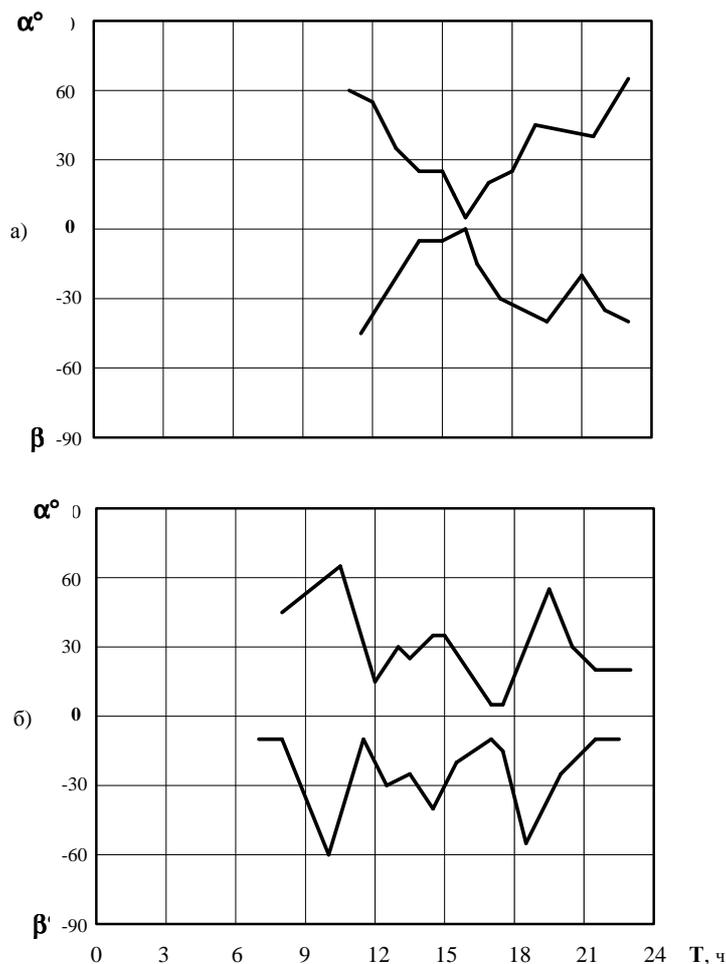


Рис. 7. Изменение углов  $\alpha$  и  $\beta$  в течении времени суток:  
а) 30.08.2000г., б) 31.08.2000г.

2. Величина изменения углов  $\alpha$  и  $\beta$  в течение суток достигала 60 и более градусов. В отдельные моменты времени скорость изменения величины углов достигала 40 и более градусов в час.

3. Зависимость величины углов  $\alpha$  и  $\beta$  от времени суток в каждый последующий день существенно изменялась по сравнению с предыдущим днем (Рис. 7, 8).

4. В течение суток в различные дни наблюдались периоды резкого изменения углов  $\alpha$  и  $\beta$ , а также периоды относительной стабильности (Рис. 9). В отдельные моменты времени имели место «неустойчивость» процесса поворота плоскости качания маятника (жирная линия) и «неопределенность» величин углов  $\alpha$  и  $\beta$  (пунктир).

В периоды «неустойчивости» небольшие погрешности в момент запуска маятника оказывали определяющее влияние на последующий поворот плоскости качания маятника. В периоды «неопределенности» происходило изменение направления поворота плоскости качания с начального «ПО» на большой амплитуде на «Пр», при ее уменьшении. Этот эффект наблюдался в диапазоне  $5...10^\circ$  как для  $\alpha$  так и для  $\beta$ .

5. При затухании амплитуды колебаний маятника, в ряде случаев, наблюдалась смена знака вращения плоскости колебаний маятника: появление вращения «ПО» в зоне II (Рис. 6) и наоборот.

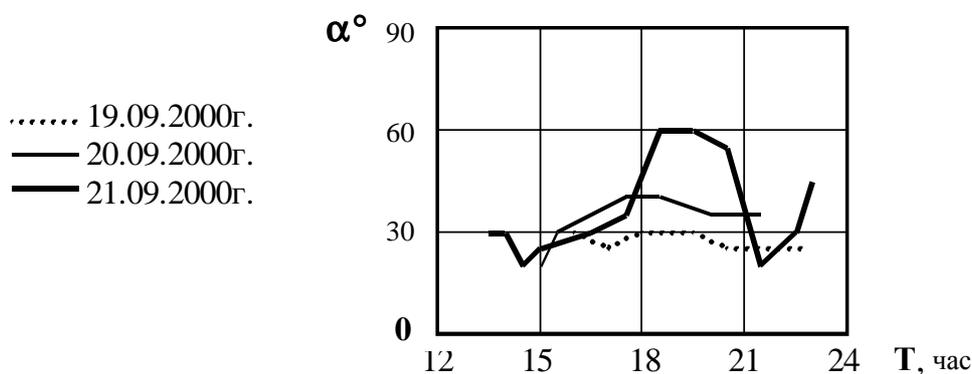


Рис. 8. Изменение угла  $\alpha$  в течение времени суток

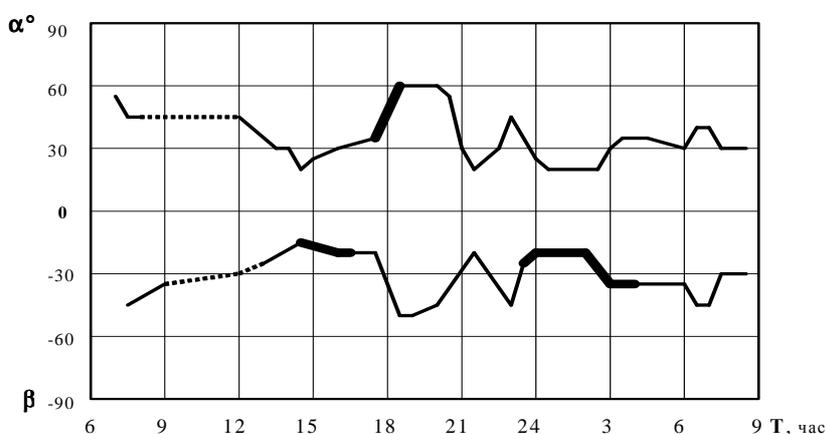


Рис. 9. Изменение углов  $\alpha$  и  $\beta$  с 21.09 по 22.09 2000г.

Механизм, описывающий зафиксированные закономерности вращения плоскости колебаний короткого маятника, обусловленный действием векторной суммы массодинамических сил со стороны массодинамических полей вращения Земли вокруг оси, Луны вокруг Земли, Земли вокруг Солнца, вращения Солнца вокруг оси, изложен в [1, 7, 9]. Эти поля на поверхности земли переменны в течение времени, вследствие изменения взаимного положения Земли, Солнца и Луны. Вследствие этого, изменяется как величина, так и направление силовых линий каждого из этих массодинамических полей относительно плоскости качания маятника. Это приводит к возникновению сложного закона вращения плоскости маятника.

Гравитационное поле Земли, при фиксированном положении точки подвески маятника относительно поверхности земли (вследствие относительной малости как вертикальной, так и горизонтальной составляющих амплитуды колебаний), является практически постоянным для рассматриваемой системы и не может влиять на изменение параметров поворота плоскости маятника в различные моменты времени.

Влияние гравитационных полей Луны и Солнца на этот процесс также практически исключено. Это обусловлено существенной их малостью по сравнению с гравитационным полем Земли (для рассматриваемой системы). Кроме того, их воздействие может в принципе изменять только положение точки равновесия

маятника (в системе координат жестко связанной с поверхностью земли), но не может влиять на процесс поворота плоскости качания свободного маятника, т.к. эти силы не зависят от величины и направления вектора скорости движения маятника. Результирующая гравитационная сила, действующая на маятник, не зависит от величины и направления вектора скорости движения маятника и направлена вертикально вниз (по линии отвеса). Поэтому влияние гравитационных сил на возникновение эффекта изменения направления и скорости поворота плоскости качания маятника исключается.

Воздействия кориолисовой и центробежной сил на процесс колебания свободного маятника (при неизменности его параметров) является постоянным и не зависит от времени суток, фаз Луны и времени года. Исходя из этого, кориолисова и центробежная силы, оказывая влияния на сам процесс колебания маятника и поворот плоскости качания маятника, не могут являться причинами, вызывающими эффект изменения в течение времени величины углов  $\alpha$  и  $\beta$ . Следовательно, причиной изменения углов  $\alpha$  и  $\beta$  может являться действие на маятник только массодинамических сил, изменяющихся во времени.

Величина массодинамических сил, действующих только на движущийся маятник, зависят (при прочих равных условиях) не только от его массы (как для кориолисовой и центробежной сил), но и от массы объектов генерирующих соответствующие массодинамические поля, т.е. массы Земли, Луны, Солнца [1]. Кроме того, эти силы зависят от расстояний до этих объектов, скоростей их относительного перемещения и их взаимного расположения по отношению к Земле, т.к. изменяется напряженность суммарного массодинамического поля [1].

Поскольку параметры вращения Земли вокруг своей оси практически неизменны, то напряженность массодинамического поля Земли в конкретной точке на ее поверхности постоянна. При этом, как показано выше, горизонтальная (меридиональная) составляющая напряженности собственного массодинамического поля вращающейся Земли направлена с севера на юг, а вертикальная составляющая - снизу вверх. В результате массодинамическая сила от вертикальной составляющей напряженности массодинамического поля направлена в одну сторону с Кориолисовой силой, а составляющая от горизонтальной составляющей - против нее.

Однако, суммарное массодинамическое поле, в пространстве, где расположен маятник, включает также массодинамические поля вращения Луны вокруг Земли, вращения Земли вокруг Солнца и собственного вращения Солнца вокруг оси [1]. Напряженность этих полей в конкретной точке на поверхности земли переменны в течение времени, вследствие изменения относительного положения Солнца и Луны, а, следовательно, величины и направления силовых линий этих массодинамических полей относительно плоскости качания маятника.

При этом изменяется как величина меридиональной и вертикальной составляющей напряженности суммарного массодинамического поля, так и возникает ее широтная составляющая. Следствием этого является изменение во времени величины и направления массодинамической силы, действующей на маятник в процессе его колебаний. В результате в каждый момент времени, для определенных положений

плоскости колебаний маятника (линии «А» и «В»), действие массодинамических сил уравнивает действие кориолисовой и центробежной сил и имеет место стабильное положение плоскости колебаний маятника (без ее поворота в течение определенного времени).

В этот же момент времени, для других положений начальной плоскости колебаний маятника, эти силы не скомпенсированы и происходит поворот плоскости качания маятника. Направление вращения плоскости колебаний маятника или совпадает с направлением поворота от действия кориолисовой силы, или становится противоположным ему – если силовой эффект от действия массодинамических сил превышает силовое воздействие кориолисовой силы. В результате изменения в течении времени напряженности суммарного массодинамического поля, значения углов  $\alpha$  и  $\beta$ , определяющих положение плоскостей «А» и «В», а также величину секторов «I» и «II», в течение времени так же непрерывно изменяются, что зафиксировано в проведенных экспериментах.

## Вывод

Результаты наблюдений и экспериментов дают основание полагать, что действием массодинамических сил на движущиеся тела и подвижные массы во многом обусловлен как механизм образования, так и особенности протекания процессов, связанных с движением воздушных и водных масс: тайфунов, циклонов, океанических течений и водоворотов, широтных ветров и т.д.

## Список литературы

1. Свидетельство о регистрации интеллектуального продукта. Теория физических полей. И.П. №72200100015/ Самохвалов В.Н. // Инф. Бюл. Идеи. Гипотезы. Решения. - М.:ВНТИЦ.- 2001.- №2.
2. Самохвалов В.Н. Экспериментальные доказательства существования массодинамических полей и сил // Фундаментальные проблемы естествознания и техники. Труды Международного научного Конгресса-2008, выпуск 33. – С-Петербург: Невская жемчужина, 2008. – С. 488-497.
3. Самохвалов В.Н. Исследование влияния вихревого гравитационного поля Земли на движение воздушных и водных масс // Труды Международного Форума по проблемам науки, техники и образования под ред. В.А. Малинникова, В.В. Вишневого, Т. 3. – М.: Академия наук о Земле, 2008. – С. 40-41.
4. Самохвалов В.Н. Массодинамическое и массовариационное поле в физических процесса // Фундаментальные проблемы естествознания и техники. Труды Международного научного Конгресса-2008, выпуск 33. – С-Петербург: Невская жемчужина, 2008. – С. 473-487.
5. Самохвалов В.Н. Короткопериодические приливо-отливные явления на водохранилище. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/9258.html>
6. Самохвалов В.Н. Исследование влияние массодинамических сил на процесс свободного падения тел. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/8961.html>

7. Самохвалов В.Н. Новое объяснение результатов старых опытов.  
<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/9093.html>
8. Розенбергер Ф. История физики. Перевод с немецкого под ред. И.Сеченова / ОНТИ Государственное технико-теоретическое издательство – М.-Л., 1934.  
[http://alexandr4784.narod.ru/6\\_4.html](http://alexandr4784.narod.ru/6_4.html)
9. Самохвалов В.Н. Экспериментальные исследования воздействия массодинамических полей на процесс свободных колебаний маятника.  
<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/8962.html>