МИНИСТЕРСТВО НАРОДНОГО ОБРАЗОВАНИЯ МССР
КИШИНЕВСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.И. ЛЕНИНА

# НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА КИШИНЕВСКОГО ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА имени В.И.ЛЕНИНА ПО ИТОГАМ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ за 1973 год

(февраль 1974 г. )

Секция естественных и экспериментальных наук

(тезисы докладов )

Кишинев - 1973

Эти результаты затем прилагаются к решению сингулярного интегрального уравнения с коэффициентами, обладающими свойствами функции $\varphi(x)$.

## Литература


1. С.А.Фрейдкин. Краевые задачи и сингулярные интегральные уравнения по счетному множеству контуров. Кишинев, 1973, стр. 1–72.
2. Н.И.Мусхелишвили. Сингулярные интегральные уравнения. М–Л,1946.
3. М.В.Келдыш, Л.И.Седов. Эффективное решение некоторых краевых задач для гармонических функций. ДАН СССР, т.XVI, № 1,1937, стр. 7–10.



Л.Д. Лещенко


## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ОСРЕДНЕНИЯ К ИССЛЕДОВАНИЮ ДВИЖЕНИЯ ТЯЖЕЛОГО ГИРОСТАТА

Исследуется движение вокруг неподвижной точки симметричного тяжелого твердого тела, имеющего полость, заполненную вязкой жидкостью. Движение указанного гиростата описывается следующей системой динамических уравнений

$$A\dot{p}+(C-A)qr=\frac{\rho P}{\nu A^2 C}\left[C^2(A-C)pr^2+mglrC(C-A)\sin\theta\sin\varphi+\right.$$
$$\left.+AC\,mglp\cos\theta\right]+mgl\sin\theta\cos\varphi$$
$$A\dot{q}+(A-C)rp=\frac{\rho P}{\nu A^2 C}\left[C^2(A-C)qr^2+mglrC(C-A)\sin\theta\cos\varphi+AC\,mglq\cos\theta\right] \qquad (1)$$
$$-mgl\sin\theta\sin\varphi$$
$$C\dot{r}=\frac{\rho P}{\nu A^2 C}\left[AC(C-A)r(p^2+q^2)-mglA\sin\theta\times(p\sin\varphi+q\cos\varphi)\right]$$

и кинематических уравнений Эйлера.

$\vec{P}$ – афинный ортогональный тензор, зависящий от формы полости (1). Остальные обозначения общеприняты. Предполагается, что полость заполнена жидкостью большой вязкости и поэтому $\nu^{-1}\sim\varepsilon$, где $\varepsilon$ – малый параметр.

Известны задачи динамики твердого тела, в которых проводилось осреднение по движению Эйлера (1,2).



Насколько нам известно, осреднение по движению Лагранжа, позволяющее исследовать класс задач, в которых учитывается влияние гравитационного поля на движение, проводится впервые.

Первые интегралы невозмущенной системы (при $\nu^{-1}=0$) (3) в нашей задаче будут являться "медленными" переменными. Выполняя процедуру осреднения (4) по периоду движения Лагранжа в выражениях производных по времени от "медленных" переменных с учетом (1), получим:

$$\dot{G}_z=0 \qquad (2)$$
$$\frac{dr}{d\xi}=2A(C-A)rH+A(2A-C)mglr\left[u_3-(u_3-u_1)\frac{E(k)}{K(k)}\right]-AC(C-A)r^3-mglAG_z$$
$$\frac{dH}{d\xi}=C^2(A-C)^2r^4-2C(A-C)^2r^2H+\frac{2}{3}AC\,mglH\left[u_3-(u_3-u_1)\frac{E(k)}{K(k)}\right]+C\left(\frac{4}{3}C^2-\frac{7}{3}AC+2A^2\right)$$
$$mglr^2\left[u_3-(u_3-u_1)\frac{E(k)}{K(k)}\right]+C\left(\frac{5}{3}C-2A\right)mglG_z r-\frac{2}{3}AC(mgl)^2$$

где $\xi=\frac{t}{T_0}$, $T_0=\frac{\nu A^3 C}{\rho P}$, $K(k)$, $E(k)$ – полные эллиптические интегралы первого и второго рода.

Обратим внимание на то, что в первом приближении для рассматриваемого гиростата сохраняется интеграл $G_z=const$.

К уравнениям (2) необходимо присоединить известные соотношения (3).

$$u_1+u_2+u_3=\frac{H}{mgl}-\frac{Cr^2}{2mgl}+\frac{C^2r^2}{2A\,mgl}$$
$$u_1u_2+u_1u_3+u_2u_3=\frac{CG_z r}{A\,mgl}-1 \qquad (3)$$
$$u_1u_2u_3=-\frac{H}{mgl}+\frac{Cr^2}{2mgl}+\frac{G_z}{2A\,mgl}, \quad \text{где} \quad k^2=\frac{u_2-u_1}{u_3-u_1}.$$

Полное интегрирование системы (2), (3) может быть проведено в ряде интересных частных случаях. Так, например, при $G_z=0$, $r=0$ движение сводится к случаю маятника с полостью, заполненной вязкой жидкостью; и система (2), (3) приводится к уравнению
$$\frac{dk^2}{d\xi_1}=-2(1-k^2)+(2-k^2)\frac{E(k)}{K(k)}. \qquad (4)$$
$$\xi_1=\frac{t-t_0}{N};\quad N=\frac{3\nu A^2}{2\rho Pmgl},$$
решение которого известно (1).

## Литература

I.Черноусько Ф.Л. Движение твердого тела с полостями, заполненными вязкой жидкостью, при малых числах Рейнольдса. "Ж. вычисл. матем. и матем. физ.", 1965, т. 5, № 6, стр.1049 – 1070.

2.Черноусько Ф.Л. О движении спутника относительно центра масс под действием гравитационных моментов."ПММ",1963, т.27,вып. 3, стр. 474–483.

3.Суслов Г.К. Теоретическая механика. М.–Л., Гостехиздат, 1946.

4.Волосов В.М., Моргунов Б.И. Метод осреднения в теории нелинейных колебательных систем. Изд-во МГУ, 1971.


С.А.Копылова, А.Я.Лозинский

## О НЕКОТОРЫХ ЗАТРУДНЕНИЯХ МАГНИТОТЕЛЛУРИЧЕСКИХ ЗОНДИРОВАНИЙ

I.В настоящее время магнитотеллурические методы исследования электропроводности земных недр основаны на предположении о возможности аппроксимации естественного переменного электромагнитного поля плоской волной (модель Тихонова–Каньяра). Однако такое представление, очевидно, не всегда соответствует реальности. Влияние структуры первичного поля изучалось до настоящего времени в недостаточном объеме и многие несовершенства магнитотеллурических зондирований вызваны чрезмерной идеализацией первичного поля.

2.Нами был проведен теоретический расчет импеданса поля некоторых источников, расположенных над поверхностью трехслойного проводящего полупространства, имитирующего типичный геоэлектрический разрез верхней части оболочек. Рассмотрены поля низкочастотного горизонтального магнитного диполя и горизонтального электрического диполя на участке земной поверхности, расположенной под источником. Расчет показал, что модуль импеданса поля рассмотренных источников значительно меньше импеданса поля плоской волны в области низких частот применяемого при магнитотеллурических зондированиях диапазона, причем эффект данного отклонения увеличивается с уменьшением частоты. Так,напри-