и неконструктивные. Конструктивные – это те, в которых четко шаг за шагом доказываются какие-либо математические утверждения за конечное число шагов. Неконструктивные – это когда получателю информации сообщается конечный результат без раскрытия алгоритмического кода его получения, т.е. когда криптоаналитикам и криптологам предоставляются самые широкие возможности для разгула их фантазии и соревнования друг с другом [8]. Работа А.Уайлса по отношению к ВТФ как раз и создавалась как «доказательство без доказательства» или как «доказательство без утечки информации» [9]. Однако в статьях [6-7] была установлена ошибочность подобного подхода к ВТФ и выявлено несоответствие уравнений Ферма алгебраическим (эллиптическим) кривым 3-его порядка. Эта ошибка прошла незамеченной в элитной математической литературе и из чисто объективной сферы логико-математического вывода теоремы перешла в субъективную сферу формирования мнений по этому поводу [10]. А чем нам все это грозит, видно из недавней истории с кандидатом физико-математических наук Г.Я. Перельманом, доказавшим гипотезу Пуанкаре и уволившимся по собственному желанию из академической системы РАН. Здесь можно расписать массу детальных психологических причин, приведших современную математику к столь негуманным приемам «научной борьбы мнений», но лучше всего изложил подобную ситуацию сам Г.Я. Перельман (по данным работы [11]):

«Конечно, среди математиков есть более или менее честные люди, но почти все они конформисты – сами они более или менее честны, но готовы терпеть тех, кто нечестен. Поэтому чужаками среди них становятся не те, кто нарушает этические нормы. В изоляции оказываются такие люди, как я»

Просто сказано, но доходчиво. Таким образом, психология становится более «объективной» наукой, чем самая точная из наук – математика, а это означает, что начала или основания математики надо изучать рука об руку с психологией как дополнительным научным полюсом к полюсу математики, что собственно и показывают последние исследования автора данного доклада [12], на себе испытавшего все «прелести» высокомерного и снобистски-лживого отношения официальных математиков к открытию истинного доказательства ВТФ, основанного на древней геометрической теории чисел.

Список литературы

1. Ивлиев Ю.А. О качестве преподавания математики учащейся молодежи // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 10. – С. 53-55.

2. Ивлиев Ю.А. Реконструкция нативного доказательства Великой теоремы Ферма // Объединенный научный журнал (раздел «Математика»). – 2006. – № 7 (167) . – С. 3-9.

3. Ивлиев Ю.А. Главный научный миф современности как диверсия против естественных наук и математического образования // Фундаментальные исследования (раздел «Физико-математические науки») . – 2008. – № 8. – С. 10-17.

4. Мухин Ю. О чем сыр-бор – в кн.: В. Бояринцев Антиэйнштейн. Главный миф XX века. – М.: Яуза 2005. – С. 5-22.

5. Ивлиев Ю.А. Величайшая научная афера XX века: «доказательство» Последней теоремы Ферма // Естественные и технические науки (раздел «История и методология математики»). – 2007. – № 4 (30). – С. 34-48.

6. Ивлиев Ю.А. Ошибочное доказательство Уайлса Великой теоремы Ферма – Фундаментальные исследования (раздел «Физико-математические науки»). – 2008. – № 3. – С. 13-16.

7. Ивлиев Ю.А. Разгадка феномена Великой теоремы Ферма – Современные наукоемкие технологии (раздел «Физико-математические науки»). – 2010. – № 4. – С. 38-45.

8. Болотов А,А., Гашков С.Б., Фролов А.Б., Часовских А.А. Элементарное введение в эллиптическую криптографию. I. Алгебраические и алгоритмические основы. II. Протоколы криптографии на эллиптических кривых. – М.: URSS, 2006.

9. Peterson I. Keeping Secrets: How to Prove a Theorem So That No One Else Can Claim It – Science News, August 30. – 1986. – №130. – P. 140-141.

10. Пенроуз Р. Путь к реальности или законы, управляющие Всселенной: пер. с англ. А.Р. Логунова и Э.М. Эпштейна. – М.: ИКИ, 2007.

11. Бухбиндер А. Загадочная история Григория Перельмана. – Библиотека РГИУ, 2005.

12. Ивлиев Ю.А. Системный кризис науки как знак апокалипсиса // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2011. – № 5. – С. 57-59.

ВЛИЯНИЕ ПРИБЛИЖЕНИЯ «ТВЁРДОЙ КРЫШКИ» НА ЧАСТОТЫ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ НЕОДНОРОДНОЙ ЖИДКОСТИ В ПРИБЛИЖЕНИИ БУССИНЕСКА

Потетюнко Э.Н.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, e-mail: mehmat@aaanet.ru

В работе исследуется влияние приближения «твёрдой крышки» на спектральные характеристики внутренних волн в приближении Буссинеска. Вопрос о влияние приближения Буссинеска на частоты свободных колебаний в приближении «твёрдой крышки» исследованы в [2].

В приближении Буссинеска задача о свободных колебаниях неоднородной жидкости для амплитудной функции W вертикальных колебаний сводится к следующей краевой [1]:

$$\begin{cases} \dfrac{d^2W}{dz^2} + \dfrac{\mu(z-\omega)}{\omega_1^2 - f^2} k_1^2 W(z) = 0 \\ W(-H) = 0; \dfrac{dW(0)}{dz} - \dfrac{gk_1^1}{\omega_1^2 - f^2} W(0) = 0 \end{cases} \qquad (1)$$

В приближении «твёрдой крышки» на верхней границе жидкости $z = 0$ ставится условие равенства нулю для амплитудной функции W вертикальных колебаний жидкости: $W(0) = 0$. Это условие отфильтровывает поверхностные волны и тогда получается следующая краевая задача для W [1,2]:

$$\begin{cases} \dfrac{d^2W}{dz^2} + \dfrac{\mu(z) - \omega_2^2}{\omega_2^2 - f^2} k_2^2 W(z) = 0 \\ W(-H) = 0; \quad W(0) = 0 \end{cases} \qquad (2)$$

В (1), (2) $\omega_{1,2}$ – частоты свободных колебаний неоднородной жидкости; $k_{1,2}$ – волновые числа вертикальных колебаний частиц неоднородной жидкости; $H = \text{const}$ – глубина водоёма; $f = 2\Omega\sin\varphi$ – параметр Кориолиса; Ω – угловая скорость вращения Земли; φ – широта местности, для которой исследуются внутренние волны; $\mu(z)$ – квадрат частоты плавучести (квадрат частоты Вяйсяля – Брента) [1]: $\mu(z) = -g\rho_{00}^{-1}\rho' > 0$; g – ускорение свободного падения; $\rho_0 = \rho_0(z)$ – плотность жидкости в равновесном состоянии; z – вертикальная координата. Начало координат взято на верхней границы жидкости, ось Oz – направлена вертикально вверх.

Для существования осцилляционных решений в задачах (1), (2) накладываем ограничения $f^2 < \omega^2 < \max\mu(z)$.

Рассмотрим случай, когда частота Вяйсяля–Брента является постоянной величиной $\mu(z) = \mu_0 = \text{const} > 0$. Ставится задача исследовать погрешность, вносимую приближением «твёрдой крышки» в спектральные характеристики свободных колебаний неоднородной жидкости в приближении Буссинеска при постоянной частоте плавучести (частоте Вяйсяля–Брента).

Решение задачи (1) ищем в виде:

$$w_1 = C_1 \sin\left(\beta\left(z+H\right)\right) + C_2 \cos\left(\beta\left(z+H\right)\right);$$

$$\beta = \sqrt{\frac{\mu_0 - \omega_1^2}{\omega_1^2 - f^2}}k_1.$$

Удовлетворяя граничным условиям в (1), находим:

$$C_2 = 0, \quad \beta\cos\beta H - \frac{gk_1^2}{\omega_1^2 - f^2}\sin\beta H = 0. \quad (3)$$

или

$$\operatorname{tg}\left(\sqrt{\frac{\mu_0 - \omega_1^2}{\omega_1^2 - f^2}}K_1\right) = \frac{\left(\omega_1^2 - f^2\right)H}{gK_1}\sqrt{\frac{\mu_0 - \omega_1^2}{\omega_1^2 - f^2}};$$

$$K_1 = k_1 H. \quad (4)$$

В (4) слева стоит возрастающая функция по K_1 на интервале:

$$0 < \sqrt{\frac{\mu_0 - \omega_1^2}{\omega_1^2 - f^2}}K_1 < \frac{\pi}{2}. \quad (5)$$

Справа – убывающая по K_1. Поэтому в интервале:

$$\sqrt{\frac{\omega_1^2 - f^2}{\mu_0 - \omega_1^2}} < K_1 < \frac{\pi}{2}\sqrt{\omega_1^2 - f^2} \quad (6)$$

существует один корень уравнения (4). Построив графики левой и правой частей уравнения (4), видим, что остальные корни уравнения (4) близки к нулям левой части уравнения (4). Положим:

$$\sqrt{\frac{\mu_0 - \omega_1^2}{\omega_1^2 - f^2}}K_{1n} = n\pi - u_n, \quad n = 1, 2, 3, \ldots \quad (7)$$

Тогда имеем:

$$\left(K_{1n}^2 - u_n\right)\sin u_n = \frac{H}{g}\left(\omega_1^2 - f^2\right)\sqrt{\frac{\mu_0 - \omega_1^2}{\omega_1^2 - f^2}}\cos u_n. \quad (8)$$

Подставляя в последнее равенство значение K_{1n}, найдённое из (7), раскрывая тригонометрические функции в ряды и оставляя лишь первую степень u_n, из (8) выводим:

$$u_n \frac{\omega_1^2 - f^2}{\mu_0 - \omega_1^2}n^2\pi^2 = \frac{H}{g}\left(\omega_1^2 - f^2\right)\sqrt{\frac{\mu_0 - \omega_1^2}{\omega_1^2 - f^2}}.$$

Отсюда находим:

$$u_n = \frac{H}{g}\frac{\mu_0 - \omega_1^2}{n^2\pi^2}\sqrt{\frac{\mu_0 - \omega_1^2}{\omega_1^2 - f^2}}. \quad (9)$$

Из формулы (7), переходя к размерным переменным, имеем:

$$k_{1n} = \frac{n\pi}{H}\sqrt{\frac{\omega_1^2 - f^2}{\mu_0 - \omega_1^2}} - \frac{1}{g}\frac{\mu_0 - \omega_1^2}{n^2\pi^2}. \quad (10)$$

Формула (10) устанавливает зависимость волновых чисел от частоты свободных колебаний и параметров стратификации μ_0. В приближении «твёрдой крышки» и приближении Буссинеска задача (2) приводит к следующему дисперсионному уравнению:

$$\sin\left(\sqrt{\frac{\mu_0 - \omega_1^2}{\omega_1^2 - f^2}}k_2 H\right) = 0. \quad (11)$$

Отсюда находим:

$$k_{2n} = \frac{n\pi}{H}\sqrt{\frac{\omega_2^2 - f^2}{\mu_0 - \omega_2^2}}. \quad (12)$$

Сравнивая (6), (10) и (12) устанавливаем, что приближение «твёрдой крышки» убирает одну моду (6), соответствующую поверхностной волне. Погрешности других волновых чисел в задачах с приближением «твёрдой крышки» и без него при фиксированных частотах определяются величиной

$$\left|\frac{1}{g}\frac{\mu_0 - \omega_1^2}{n^2\pi^2}\right|$$

и убывают вместе с номером n.

Список литературы

1. Ольшанская Е.В. Влияние приближения Буссинеска на частоты свободных колебаний неоднородной жидкости в приближении твёрдой крышки // Международный журнал экспериментального образования. – 2011. – №5. – С. 59-61.

2. Миропольский Ю.З. Динамика внутренних гравитационных волн в океане. – Л.: Гидрометеоиздат, 1981. – 301 с.