

АНАЛИТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ ТЕЧЕНИЯ НЕОДНОРОДНОЙ ЖИДКОСТИ ЭКМАНОВСКОГО ТИПА (СТАЦИОНАРНЫЙ СЛУЧАЙ, ДРЕЙФОВАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ)

Гаврилова Л.В., Компаниец Л.А.¹

Сибирский федеральный университет, Россия, 660041, Красноярск, пр. Свободный, 82,
тел. (391)252-78-04, lvg@front.ru

¹Институт вычислительного моделирования СО РАН, Россия, 660036, Красноярск,
Академгородок, тел. (391)249-88-11, kla@icm.krasn.ru

В данной работе найдено аналитическое решение для дрейфовой составляющей трехмерного стационарного течения жидкости с известным распределением плотности, моделирующим термоклин.

Рассматривается система уравнений трехмерного стационарного ветрового движения неоднородной жидкости экмановского типа. На поверхности водоема ставится условие, моделирующее ветровое воздействие, на дне ставится условие прилипания. Считается, что плотность (температура) воды известна [1].

Распределение температуры имеет вид:

$$T(x, y, z) = T(x, y) \cdot T(z),$$

$$T(z) = e^z \cdot (b_1 z^4 + b_2 z^3 + b_3 z^2 + b_4 z + b_5) + b_6.$$

где b_i ($i=1, 2, \dots, 6$) — некоторые коэффициенты. При конкретных значениях параметров получаем реальные распределения температур по глубине, например, распределение температуры в оз. Шира в летний период.

Предполагается также, что плотность линейно зависит от температуры:

$$\rho(T) = \rho_0 \cdot (1 - 1,5 \cdot 10^{-4} T) = \rho_0 - d \cdot T.$$

Получающиеся в этом случае уравнения и граничные условия допускают решения вида [2]

$$W = u + iv = C_1 e^{\alpha z} + C_2 e^{-\alpha z} + C_3 \left(e^z (a_1 z^4 + a_2 z^3 + a_3 z^2 + a_4 z + a_5) + a_6 z + a_7 \right), \quad \alpha = \sqrt{\frac{il}{K_z}}.$$

Здесь W — комплексная скорость, u, v — горизонтальные составляющие вектора скорости; l — параметр Кориолиса; K_z — постоянный коэффициент вертикального турбулентного обмена. Коэффициенты C_3 и a_i ($i=1, 2, \dots, 7$) находятся из уравнений движения, коэффициенты C_1, C_2 — из граничных условий.

Литература

1. *Кочергин В.П.* Теория и методы расчета океанических течений. - М.: Наука, 1978. 128 стр.
2. *Welander P.* Wind action on a shallow sea: some generalizations of Ekman's theory // *Tellus IX*, 1957. Pp. 45-52.