

**Сушинов А. И.** (Ростов-на-Дону, Россия), **Сидорякина В. В.** (Таганрог, Россия), **Проценко С. В.** (Ростов-на-Дону, Россия). **Численное исследование стохастической модели транспорта взвесей в прибрежных системах.**

Настоящая работа посвящена построению и численному исследованию модели переноса взвесей [1-2] в прибрежной зоне водоемов с учетом стохастической природы ветровых волн, являющихся основным фактором, определяющим течения, и, следовательно, движение донных отложений и взвешенного вещества в прибрежной зоне. Данная модель исследована на корректность, доказана соответствующая теорема существования и единственности решения. Модель учитывает многие физически значимые факторы: диффузию и конвекцию взвесей, действие на взвеси силы тяжести, наличие дна и свободной поверхности. Интенсивность процессов, связанных с переносом взвеси, определяется турбулентной структурой течения водоема, при расчете которой возникает необходимость нахождения коэффициента  $\nu$  вертикального турбулентного обмена и его параметризации. С этой целью авторами используются алгебраические подсеточные модели, основанные на определении турбулентных потоков как осредненных по пространству или времени (корреляции) произведений отклонений составляющих скорости течений и переносимой физической величины. Коэффициент вертикальной турбулентности строится на основе данных о мгновенных значениях и пульсациях трехмерных векторов скоростей как функции глубины во многих десятках точек мелководного водоема – Азовского моря, полученных на основе данных экспедиционных исследований при помощи зонда ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) WHS600 Sentinel. Для вычисления коэффициента турбулентного обмена были выполнены численные эксперименты на основе нескольких подходов по вертикали для всех точек. Для получения распределения коэффициента вертикального обмена использовались подходы А.С. Монины и О.М. Белоцерковского. В частности, для нахождения распределения коэффициента вертикального обмена по А.С. Монину в системе координат  $Oxyz$  расчеты производились по формуле

$$\nu(z) \equiv \nu_{ZZ}(z) = \sqrt{\nu_{ZZx}(z)^2 + \nu_{ZZy}(z)^2}, \nu_{ZZx}(z) = -\overline{u'w'}/\frac{\partial \bar{u}(z)}{\partial z},$$

$$\nu_{ZZy}(z) = -\overline{v'w'}/\frac{\partial \bar{v}(z)}{\partial z},$$

где  $u(t)$  - мгновенная скорость,  $\bar{u}(t)$  - усредненная скорость,  $u'(t)$  - ее пульсационная составляющая,  $\overline{u'w'}$ ,  $\overline{v'w'}$  - осредненные по времени корреляции пульсаций горизонтальных и вертикальной компонент скорости. В качестве значения частоты ветровых волн предлагается использовать его математическое ожидание, а в случае наличия экспериментальных данных о вероятностях распределения частот – среднее выборочное значение.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Сушинов А. И., Сидорякина В. В.* Построение и исследование корректности математической модели транспорта и осаждения взвесей с учетом изменения рельефа дна, Вестник Донского государственного технического университета. 2018;18(4), 350-361. DOI:10.23947/1992-5980-2018-18-4-350-361.
2. *Sukhinov A. I., Sukhinov A. A.* Reconstruction of 2001 Ecological Disaster in the Azov Sea on the Basis of Precise Hydrophysics Models. Parallel Computational Fluid Dynamics, Multidisciplinary Applications, Proceedings of Parallel CFD 2004, Las Palmas de Gran Canaria, Spain, ELSEVIER, Amsterdam-Berlin-London-New York-Tokyo, 2005, p. 231-238. DOI: 10.1016/B978-044452024-1/50030-0.

---

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (код проекта 19-01-00701).