$$\left(\frac{2}{H_x^2}+\frac{2}{H_y^2}\right)\left(\mu_1 c_1^2+\mu_2 c_2^2+\mu_3 c_3^2\right)+\frac{2}{H_z^2}\left(\nu_1 c_1^2+\nu_2 c_2^2+\nu_3 c_3^2\right)\geq$$
$$\geq -\left(\sqrt{\alpha_1}c_1-\sqrt{\alpha_2}c_2\right)^2+c_1c_2\left(\sqrt{\alpha_1}-\sqrt{\alpha_2}\right)^2-$$
$$-\left(\sqrt{\beta_2}c_2-\sqrt{\beta_1}c_3\right)^2+c_2c_3\left(\sqrt{\beta_1}-\sqrt{\beta_2}\right)^2,$$

для всех $(x,y,z,t)\in Ц_T$.

В этом неравенстве, если $\min\limits_{Ц_T}(c_1)=\min\limits_{Ц_T}(c_2)=\min\limits_{Ц_T}(c_3)=0$, то левая часть может быть равна нулю, поэтому

$$\begin{cases} c_1c_2\left(\sqrt{\alpha_1}-\sqrt{\alpha_2}\right)^2\leq\left(\sqrt{\alpha_1}c_1-\sqrt{\alpha_2}c_2\right)^2, \\ c_2c_3\left(\sqrt{\beta_1}-\sqrt{\beta_2}\right)^2\leq\left(\sqrt{\beta_2}c_2-\sqrt{\beta_1}c_3\right)^2. \end{cases}$$

Отсюда имеем

$$\begin{cases} c_1c_2(\alpha_1+\alpha_2)\leq\alpha_1c_1^2+\alpha_2c_2^2, \\ c_2c_3(\beta_1+\beta_2)\leq\beta_2c_2^2+\beta_1c_3^2 \end{cases} \text{ или } \begin{cases} \alpha_1c_1(c_1-c_2)+\alpha_2c_2(c_2-c_1)\geq 0, \\ \beta_2c_2(c_2-c_3)+\beta_1c_3(c_3-c_2)\geq 0 \end{cases}$$

Эти неравенства будут выполняться, например, когда $\alpha_1=\alpha_2,\ \beta_1=\beta_2$. В остальных случаях нужно знать, как соотносятся концентрации c_1, c_2, c_3.

Исследованная в статье модель описывает пространственно-трехмерные процессы, связанные с образованием, транспортом и гравитационным осаждением взвесей, имеющих сложный гранулометрический состав. В отличие от известных, в данной модели учитываются процессы трансформации одних фракций в другие, а также их возможная деструкция (разложение). Эта модель является базовой для описания процессов при добыче полезных ископаемых с океанского дна, при распространении взвесей в шельфовых районах. Она может быть обобщена для трех и более типов частиц фракций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Владимиров В.С.* Уравнения математической физики. М.: Наука,1971.
2. *Темам Р.* Уравнения Навье–Стокса. М.: Мир, 1981.

УДК 517.946

В.Н. Зуев, О.А. Савицкий, В.В. Семенистый

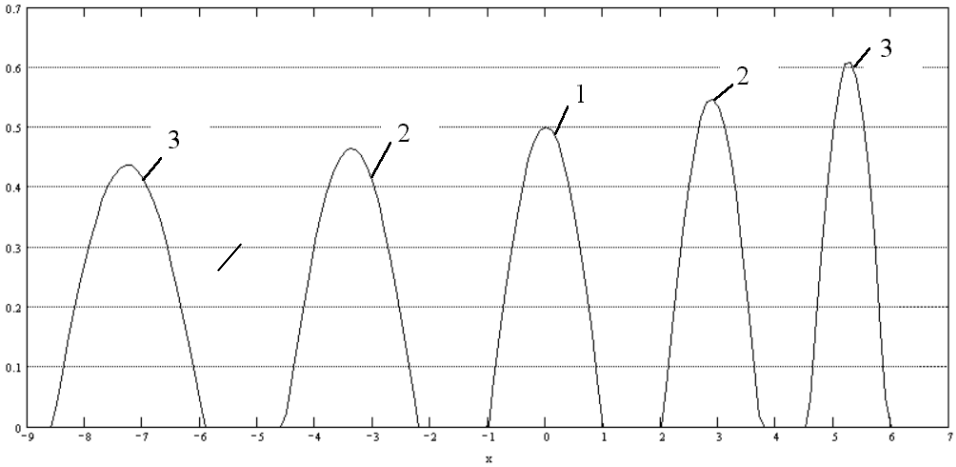
РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОДИНОЧНОЙ ВОЛНЫ В БАССЕЙНЕ ПЕРЕМЕННОЙ ГЛУБИНЫ

Рассматривается математическая модель распространения одиночной волны, вызванной начальным возмущением в бассейне, глубина которого изменяется по линейному закону.

В рамках линейной теории мелкой воды [1] с помощью метода Римана [2] получено решение задачи Коши:

$$\frac{\partial^2 \zeta}{\partial t^2} = g\frac{\partial}{\partial x}\left(h(x)\frac{\partial \zeta}{\partial x}\right), \qquad \zeta(x,0) = f(x), \frac{\partial \zeta(x,0)}{\partial t} = F(x),$$

где ζ(x,t) – отклонение свободной поверхности жидкости от равновесного состояния, x – горизонтальная координата, t – время, g – ускорение силы тяжести, h(x) – глубина жидкости. На рисунке приведены графики волны для $h(x) = \frac{h_0}{x_0}x - h_0,\ f(x) = \cos\frac{\pi x}{2}$ при $|x| \le 1, F(x) = 0$.



1–0.5ζ(x,0); 2–ζ(x,1); 3–ζ(x,2)

Как видно из графиков, амплитуда правой волны со временем растет, левой – уменьшается. Для скорости распространения волн наблюдается обратная закономерность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Овсянников Л.В.* К обоснованию теории мелкой воды // Динамика сплошной среды. Новосибирск, 1973. Вып.15 С.104–125.
2. *Тихонов А.Н., Самарский А.А.* Уравнения математической физики. М.: Наука, 1966.

УДК 519.63:532.55

А.И. Сухинов, И.В. Маринова

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧ ГЕОФИЛЬТРАЦИИ

В работе представлены результаты моделирования нестационарной фильтрации грунтовых вод. Численное решение поставленной задачи базируется на современных схемах расщепления и методах решения сеточных уравнений.

Для приближенного решения многомерной задачи геофильтрации была построена локально-двумерная схема (ЛДС), которая получается при замене много-