

Дегтярева Екатерина Евгеньевна

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТА ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ С УЧЕТОМ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

В работе рассматривается трехмерная математическая модель транспорта наносов, которая учитывает следующие факторы: транспорт взвешенных частиц, а также переход донного материала во взвешенное состояние и осаждение. Для описания транспорта взвешенных частиц применяется уравнение диффузии-конвекции-реакции. В качестве вертикальной переменной используется безразмерная переменная $z \in [0, 1]$. При численной реализации модели был использован метод расщепления по пространственным координатам и физическим процессам. На основе разработанных алгоритмов был построен комплекс программ, предназначенный для расчетов полей скорости движения водной среды и транспорта примеси.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2013/1/15.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2013. № 1 (68). С. 46-50. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2013/1/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

Данное условие не распространяется на лица, реализующие товары на рынках (за исключением осуществляющих торговлю в стационарных помещениях на территории рынков по договорам аренды).

Следует отметить, что в налоговом законодательстве Казахстана предусмотрена следующая норма, согласно которой при переходе на общеустановленный порядок исчисления и уплаты налогов последующий переход на специальный налоговый режим возможен только по истечении двух лет применения общеустановленного порядка. В других странах предусмотрена возможность ежегодного изменения системы.

Специальный налоговый режим на основе разового талона применяют физические лица, деятельность которых носит эпизодический характер. Под предпринимательской деятельностью, носящей эпизодический характер, понимается деятельность, осуществляемая в общей сложности не более девяноста дней в году. Следует обратить внимание, что подобная система действовала в начале 90-х гг. прошлого века и в России, но постепенно от её использования отошли. С 2013 г. практически во всех регионах России вводится патентная система.

Унификация проявляется и в порядке исчисления и уплаты налогов. Так, исчисление налогов на основе упрощенной декларации производится субъектом малого предпринимательства самостоятельно путем применения к объекту обложения за отчетный налоговый период соответствующей ставки налогов. Предусмотрена специальная упрощенная форма налоговой декларации, которая представляется в налоговый орган по месту нахождения налогоплательщика.

Во всех странах выбор упрощенной системы является добровольным и может расцениваться в качестве взаимовыгодного для двух сторон. С одной стороны, налогоплательщики минимизируют налоговые платежи, упрощают процедуру расчета с бюджетом. С другой стороны, государство, которое заинтересовано в получении налоговых доходов через сокращение издержек на функционирование налогового аппарата. Поэтому специальные налоговые режимы в той или иной степени удовлетворяют обе стороны.

Проведенный сравнительный анализ налогообложения малого бизнеса, показал, что во всех странах Таможенного союза малый бизнес определен в качестве приоритетного направления государственного регулирования. В настоящее время основной тенденцией развития налогообложения малого бизнеса в экономически развитых странах можно считать стремление к его максимальной рационализации, упрощению, отходу от сложных и трудоемких для разработки и внедрения налоговых схем, оптимизации и повышению налогового администрирования, унификации элементов и систем налогообложения.

Список литературы

1. **Налоговый кодекс Республики Беларусь** [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=Hk0200166&p2=%7BNRPA%7D>
2. **Налоговый кодекс РФ** [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/10900200/>
3. **О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс): Кодекс Республики Казахстан** [Электронный ресурс]. URL: <http://www.salyk.gov.kz/ru/taxcode/Pages/default.aspx>

УДК 532.5.031

Физико-математические науки

В работе рассматривается трехмерная математическая модель транспорта наночастиц, которая учитывает следующие факторы: транспорт взвешенных частиц, а также переход донного материала во взвешенное состояние и осаждение. Для описания транспорта взвешенных частиц применяется уравнение диффузии-конвекции-реакции. В качестве вертикальной переменной используется безразмерная переменная $\sigma \in [0, 1]$. При численной реализации модели был использован метод расщепления по пространственным координатам и физическим процессам. На основе разработанных алгоритмов был построен комплекс программ, предназначенный для расчетов полей скорости движения водной среды и транспорта примеси.

Ключевые слова и фразы: транспорт веществ; гидродинамика; уравнение диффузии-конвекции.

Екатерина Евгеньевна Дегтярева

Кафедра высшей математики

Южный федеральный университет

katerina.degtyareva@gmail.com

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТА ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ С УЧЕТОМ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ[©]

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы (грант № 14.A18.21.0680).

Введение. Перемещение взвесей и наночастиц под воздействием течений и волн влияет на состояние берегов и прибрежных каналов, поэтому научные знания о гидродинамических процессах очень важны в условиях

расширения хозяйственной деятельности. Отсутствие учета расхода наносов может привести к авариям, переформированию донной поверхности и уменьшению пропускной способности подходных каналов [8]. Значительная часть наносов перемещается во взвешенном состоянии, поэтому изучение транспорта наносов невозможно без учета транспорта взвесей. Гидролитодинамические процессы береговой зоны изучены в работах С. М. Анцыферова, Р. Д. Косьяна, Н. В. Пыхова [2-4; 10] на основе многочисленных натуральных экспериментов. В данных исследованиях выявлены основные особенности распределения осредненных значений концентрации взвешенных частиц.

Основными факторами взвешивания, перераспределения и транспорта донного материала является комбинированное воздействие волн и течений. Математическое моделирование помогает решать задачи прогнозирования образования наносов в прибрежной зоне моря. С помощью таких моделей можно оценить подвижность наносов; моделировать переформирование дна под действием волн и течений; моделировать перенос наносов в окрестности сооружений, находящихся на берегу или на некотором расстоянии от него [10].

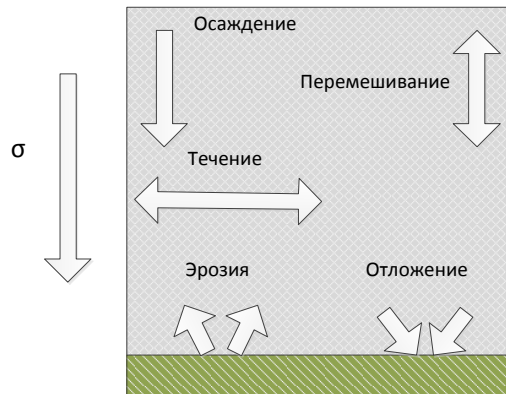


Рис. 1. Графическое представление механизмов горизонтального и вертикального движения взвешенных частиц

Когда частица находится во взвешенном состоянии в воде, ее веса недостаточно для осаждения. Поэтому осаждаются могут только хлопья, образованные из частиц или хлопьев и частиц.

Описание модели. Для описания транспорта взвешенных частиц введем систему координат. В модели будем использовать декартовую систему координат в горизонтальной плоскости и σ - координатную систему в вертикальном направлении (Рис. 2): $\sigma = \frac{z-\eta}{h+\eta}$, $x_\sigma = x$, $y_\sigma = y$, $t_\sigma = t$, здесь x, y, z $\sigma = a = 1$ на свободной поверхности, $\sigma = b = -1$ на дне; $H = h + \eta =$ общая глубина до свободной поверхности, $h = h(x, y)$ - глубина водного объекта, $\eta = \eta(t, x, y)$ - возвышение свободной поверхности относительно геоида (уровня моря).

Для описания транспорта взвешенных частиц будем предполагать, что расчетная область Ω вписана в параллелепипед.

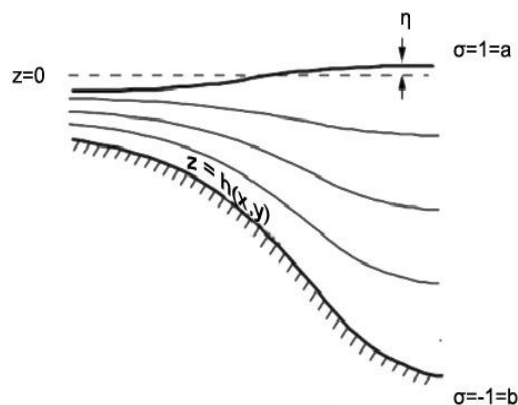


Рис. 2. σ -координатная система

Для описания транспорта взвешенных частиц использовано уравнение диффузии-конвекции-реакции, которое может быть записано в следующем виде:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + u \frac{\partial C}{\partial x} + v \frac{\partial C}{\partial y} + \frac{a-b}{H} (\omega - \omega_s) \frac{\partial C}{\partial \sigma} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_h \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_h \frac{\partial C}{\partial y} \right) + \left(\frac{a-b}{H} \right)^2 \frac{\partial}{\partial \sigma} \left[D_v \frac{\partial C}{\partial \sigma} \right], \quad (1)$$

где C - концентрация осадка [г/л или кг/м³], $V = \{u, v, w\}$ - составляющие поля вектора скорости [м/с], ω_s - гидравлическая крупность или скорость осаждения по σ -координате в вертикальном направлении [м/с], H - глубина [м], D_h, D_v - горизонтальный и вертикальный коэффициенты диффузии [м²/сек], x, y - координаты в горизонтальном направлении, σ - координата в вертикальном направлении, t - временная переменная [с].

Уравнение (1) рассматривается при граничных и начальных условиях. Начальная скорость устанавливается равной нулю, начальный уровень подъема воды, температуры, солености равен средним значениям подъема воды, температуры, солености исследуемого объекта.

На свободной поверхности поток в вертикальном направлении равен нулю, таким образом:

$$\left(\frac{a-b}{H}\right)D_v \frac{\partial C}{\partial \sigma} + \omega_s C_k = 0 \quad (2)$$

Вблизи поверхности дна:

$$\left(\frac{a-b}{H}\right)D_v \frac{\partial C}{\partial \sigma} = E - D + \omega_s C_k \quad (3)$$

На открытых границах:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + V_n \frac{\partial C}{\partial n} = 0 \quad (4)$$

где E - поток эрозии [кг/м²/сек]; D - интенсивность осаждения осадка [кг/м²/сек], C_k - массовая концентрация взвеси [масса/объем], n - единичный вектор нормали к открытой границе Γ_{open} .

$$D = \begin{cases} 0 & \tau_b > \tau_{кр} \\ \omega_s C_k \left(1 - \frac{\tau_b}{\tau_{кр}}\right) & \tau_b \leq \tau_{кр} \end{cases}; \quad E = \begin{cases} 0 & \tau_e < \tau_{крE} \\ M \left(\frac{\tau_e}{\tau_{крE}} - 1\right) & \tau_e \geq \tau_{крE} \end{cases}$$

где τ - касательное напряжение сдвига у дна [$H/м^2$], $\tau_{кр}$ - критическое касательное напряжение у дна, которое оценивается на основе лабораторных испытаний, как величина, со значениями от 0,05 до 0,15 [$H/м^2$], $\tau_{крE}$ - критическое касательное напряжение эрозии, определенное как: $\tau_e = 0,015(\rho_b - 1000)^{0,73}$, ρ_b - объемная плотность вещества в диапазоне плотности 1000 - 2000 [$кг/м^3$], M - экспериментально наблюдаемая, постоянная эрозии, со значениями между 0,0002 и 0,002 [$кг H^{-1} c^{-1}$].

Коэффициент вертикального турбулентного обмена, неоднородный по глубине определяется следующим образом:

$$\nu = C_s^2 \Delta^2 \frac{1}{2} \sqrt{\left(\frac{\partial \bar{U}}{\partial z}\right)^2 + \left(\frac{\partial \bar{V}}{\partial z}\right)^2} \quad (5)$$

где \bar{U}, \bar{V} - осредненные по времени пульсации горизонтальных компонент скорости, Δ - характерный масштаб сетки, C_s - безразмерная эмпирическая константа, значение которой обычно определяется на основе расчета процесса затухания однородной изотропной турбулентности.

Одним из преимуществ данной модели является усовершенствованная параметризация коэффициента турбулентного обмена по вертикали, подобранная исходя из сравнений данных экспериментальных измерений. Следует также отметить, что при описании рельефа дна и изменения геометрии водной поверхности за счет сгонно-нагонных явлений осуществляется учет частичной «заполненности» ячеек [9; 11-13].

Построение дискретной модели. Для дискретизации поставленной задачи введем равномерную прямоугольную сетку: $\omega = \omega_x \times \omega_y \times \omega_\sigma \times \omega_t$

$$\omega_x : \{x_i = ih_x, i = \overline{0, N_x - 1}, h_x(N_x - 1) = l_x\}, \quad \omega_y : \{y_j = jh_y, j = \overline{0, N_y - 1}, h_y(N_y - 1) = l_y\}$$

$$\omega_\sigma : \{\sigma_k = kh_\sigma, k = \overline{0, N_\sigma - 1}, h_\sigma(N_\sigma - 1) = l_\sigma\}, \quad \omega_t : \{t_n = n\tau, n = \overline{0, N_t}, \tau N_t = l_t\}$$

где τ - шаг по времени, h_x, h_y, h_σ - шаги по пространству, N_t - количество временных слоев, T - верхняя граница по времени, N_x, N_y, N_σ - количество узлов по пространству, l_x, l_y, l_σ - размеры параллелепипеда по координатным направлениям. Для аппроксимации будем использовать схемы расщепления. Согласно этой схеме на первом этапе осуществляется решение системы трехдиагональных алгебраических уравнений методом прогонки в одном из направлений, в результате чего находятся значения искомой функции на промежуточном $(n+1/2)$ -м временном слое. На втором этапе находится искомое решение на верхнем $(n+1)$ -м временном слое. Такая схема имеет первый порядок по времени, но стационарное решение не зависит от величины временного шага.

Результаты численного эксперимента. Из результатов проведенного численного эксперимента (Рис. 3) видна картина поля течения водной среды при обтекании искусственного препятствия (волнореза).

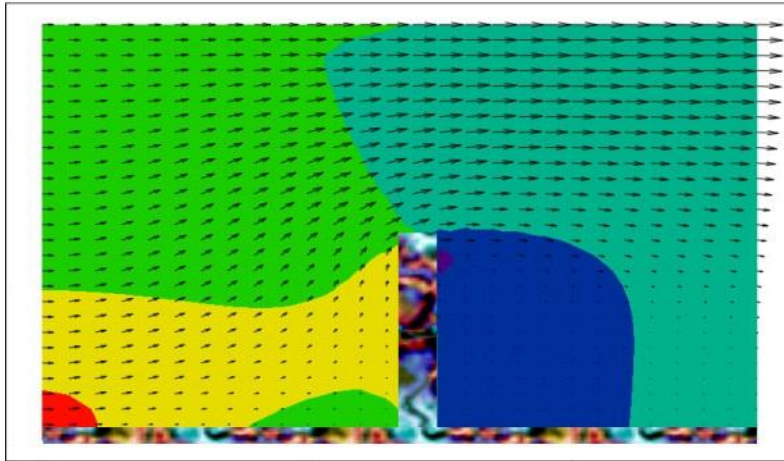


Рис. 3. Поле распределения давления от источника в момент времени t без учета концентрации и турбулентного обмена

Ниже приведены результаты численного моделирования транспорта веществ при обтекании водной средой волнореза. В данном эксперименте источник веществ задается точечной функцией, и поле загрязняющих веществ задавалось нулевой функцией.

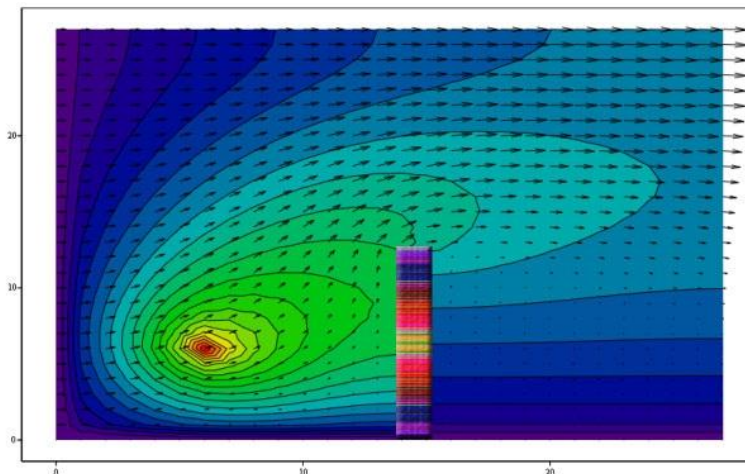


Рис. 4. Поле концентрации от источника в момент времени t

Из Рис. 4 видно как изменится поле концентрации веществ через заданное время t . Функция концентрации веществ показана палитрой.

Выводы. В работе построена математическая модель транспорта донного взвешенного материала, учитывающая следующие физические процессы: подъем взвесей со дна, конвективно-диффузионный перенос, а также осаждение донного материала. Для описания движения водной среды использованы модели гидродинамики, описываемые уравнением Навье-Стокса [1; 6; 15; 16]. Следует также отметить, что при построении дискретной модели использовались разностные схемы [7], а при решении сеточных уравнений использован эффективный метод решений сточных уравнений (адаптивный МПТМ) [14]. К достоинствам разработанной модели также можно отнести высокую точность, которая достигается за счет учета степени «заполненности» контрольных ячеек.

Список литературы

1. Алексеев Е. В., Сидоренко Б. В., Колгунова О. В., Чистяков А. Е. Сравнительный анализ классических и неклассических моделей гидродинамики водоемов с турбулентным обменом // Известия ЮФУ. Технические науки. 2009. № 8 (97). С. 6-18.
2. Анцыферов С. М., Дебольский В. К., Аквис Т. М. О влиянии состояния дна на формирование потока несвязных наносов // Водные ресурсы. М.: Наука, 2004. Т. 31. № 6. С. 675-682.
3. Дегтярева Е. Е., Чистяков А. Е. Моделирование транспорта наносов по данным экспериментальных исследований в Азовском море // Известия ЮФУ. Технические науки. 2012. № 2 (127). С. 112-118.
4. Динамические процессы береговой зоны моря / под ред. Р. Д. Косьяна, И. С. Подымова, Н. В. Пыхова. М.: Научный мир, 2003. 320 с.

5. **Заковоротнова Е. Е.** Выбор модели транспорта наносов в мелководном водоеме // Прикладные технологии гидроакустики и гидродинамики. СПб.: Российская академия наук, 2010. С. 284-286.
6. **Лапин Д. В., Черчаго А. А., Чистяков А. Е.** Совместные экспедиционные исследования гидрофизических параметров Азовского моря на многоцелевой яхте «Буревестник» и НИС т/х «Платов» // Известия ЮФУ. Технические науки. 2009. № 8 (97). С. 82-89.
7. **Самарский А. А.** Теория разностных схем. М.: Наука, 1989.
8. **Сушинов А. И.** Прецизионные модели гидродинамики и опыт применения в предсказании и реконструкции чрезвычайных ситуаций в Азовском море // Известия ТРТУ. 2006. Т. 58. № 3. С. 228-235.
9. **Сушинов А. И., Тимофеева Е. Ф., Чистяков А. Е.** Построение и исследование дискретной математической модели расчета прибрежных волновых процессов // Известия ЮФУ. Технические науки. 2011. № 8 (121). С. 22-32.
10. **Сушинов А. И., Чистяков А. Е.** Параллельная реализация трехмерной модели гидродинамики мелководных водоемов на супервычислительной системе // Вычислительные методы и программирование: новые вычислительные технологии. 2012. Т. 13. № 1. С. 290-297.
11. **Сушинов А. И., Чистяков А. Е., Проценко Е. А.** Двумерная гидродинамическая модель, учитывающая динамическое перестроение геометрии дна мелководных водоемов // Известия ЮФУ. Технические науки. 2011. № 8 (121). С. 159-167.
12. **Сушинов А. И., Чистяков А. Е., Проценко Е. А.** Построение дискретной двумерной математической модели транспорта наносов // Известия ЮФУ. Технические науки. 2011. № 8 (121). С. 32-44.
13. **Чистяков А. Е.** Об аппроксимации граничных условий трехмерной модели движения водной среды // Известия ЮФУ. Технические науки. 2010. № 6 (107). С. 66-77.
14. **Чистяков А. Е.** Теоретические оценки ускорения и эффективности параллельной реализации ПТМ скорейшего спуска // Известия ЮФУ. Технические науки. 2010. № 6 (107). С. 237-249.
15. **Чистяков А. Е.** Трехмерная модель движения водной среды в Азовском море с учетом транспорта солей и тепла // Известия ЮФУ. Технические науки. 2009. № 8 (97). С. 75-82.
16. **Чистяков А. Е., Алексеенко Е. В., Колгунова О. В.** Вычислительные эксперименты с математическими моделями турбулентного обмена в мелководных водоемах // Известия ЮФУ. Технические науки. 2009. № 10 (87). С. 171-175.

УДК 9/94

Исторические науки и археология

В статье рассматриваются исторические события, связанные с президентскими выборами в Украине в 1991 г. Проанализирован неудачный процесс избрания общего кандидата на президентские выборы от демократических сил. Подчеркнуто, что причиной провала избрания единого кандидата были как ошибочные политические прогнозы, так и несопоставимые с реальностью политические амбиции большей части лидеров демократических сил. Рассмотрены также результаты разрозненного участия демократических сил в выборах.

Ключевые слова и фразы: Народное движение Украины (НДУ); кандидат; демократы; претендент; выборы; Президент.

Василий Федорович Деревинский, к.и.н., доцент

Кафедра политических наук

Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Украина

vasylodr@ukr.net

ПРОБЛЕМА ИЗБРАНИЯ ЕДИНОГО КАНДИДАТА ОТ ДЕМОКРАТИЧЕСКИХ СИЛ НА ВЫБОРАХ ПРЕЗИДЕНТА УКРАИНЫ 1991 Г. ©

Выборы Президента Украины в 1991 г. имели большое значение для определения курса направления и темпов развития страны. Невзирая на огромную роль президентских выборов и их результатов в истории Украины, они практически остались за пределами глубокого научного изучения. Вскользь о них упоминается в обобщающих трудах об этом периоде истории. Поверхностно вопрос изложен в книге, в которой исследуются особенности проведения президентских выборов в Украине в 1990-х [1]. Также за пределами научных интересов исследователей остается проблематика избрания единого кандидата от демократических сил на этих выборах.

Учитывая изложенное, в данной статье сделана попытка раскрыть, в чем заключалась проблема с выбором единого кандидата от демократических сил на президентских выборах 1991 г. Рассмотрение данного вопроса привлечет внимание научного сообщества к этой теме, позволит расширить знания о ней, а также будет способствовать формированию правильного подхода к выбору политических лидеров.

С принятием Верховным Советом Украины 5 июля в 1991 г. Закона «О выборах Президента Украины» в процесс выдвижения лиц на наивысшую должность в республике включились разнообразны общественные и политические организации, трудовые коллективы.