научно-педагогические кадры инновационной России» (государственный контракт 14.740.11.0355).

Библиографический список

1. Гончарова О.Н. Математическая модель формирования сферических микробаллонов в условиях кратковременной невесомости // Динамика сплошной среды. – Новосибирск: АН СССР Сиб. отд-ние. Ин-т гидродинамики, 1987. – Вып. 82. – С. 66–79.

2. Гончаровам О.Н. Диффузионное приближение в задаче формирования сферических микробаллонов в условиях кратковременной невесомости // Моделирование в механике. – Новосибирк: АН СССР Сиб. отд-ние. Ин-т теоретической и прикладной механики, 1990. – Т. 4 (21), №5. – С. 83–95.

3. Резанова Е.В. Численное исследование динамики газосодержащей оболочки в условиях кратковременной невесомости // Материалы 50-й МНСК. Новосибирск, 13–19 апр. 2012 г. – Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2012. – С. 114.

О двух методах регуляризации линейной задачи томографического типа

А.Ш. Зайнуллин, М.С. Козаченко
ЮГУ, г. Ханты-Мансийск

В работе исследуется линейная неоднородная система уравнений $A \cdot X = B$ специального типа, коэффициенты матрицы A булевы $A_{ij} = 0 \vee 1$, столбец B содержит неотрицательные числа. Решение X ищется также неотрицательное. В общем случае такая система уравнений несовместима или неопределенна, поэтому применяют метод регуляризации для поиска приближенного решения.

Системы уравнений такого вида возникают при решении задач малоракурсной томографии [1, 2], в частности в обратных задач геофизики. Будем называть такую систему линейной задачей томографического типа. Стандартный метод регуляризации основанный на методе Тихонова вычисления обратной матрицы Пенроуза-Мура не дал хороших результатов и был предложен более простой метод основанный методе последовательного исключения переменных. В данной работе сравниваются два алгоритма предложенного метода.

Алгоритм I состоял из шагов:
На первом шаге уравнения упорядочиваются в порядке возрастания коэффициентов столбца B. На втором шаге первое уравнение решалось, неизвестные входящие в него полагались равными. На третьем шаге найденные неизвестные исключались из остальных уравнений, заново пересчитывалась правая часть. Далее переходили к первому шагу. Если на каком шаге получалось уравнение, не имеющее решения, то это уравнение отбрасывалось.

Алгоритм II состоял из шагов:
На первом шаге каждое уравнение решалось в предположении равенства между собой неизвестных. На втором шаге уравнения упорядочивались в порядке возрастания получившихся неизвестных. Найденные из первого уравнения неизвестные исключались из остальных уравнений, заново вычислялась правая часть. Далее переходили к первому шагу. Если на каком шаге получалось уравнение, не имеющее решения, то это уравнение отбрасывалось.

Как следствие на каждом шаге алгоритмов I и II система уравнений по-прежнему имела томографичекий тип, система всегда имеет неотрицательное решение, но при этом решение нелинейно зависит от коэффициентов системы. В данной работе методом имитационного моделирования алгоритмы I и II сравнивались между собой по норме невязки. При организации имитационного моделирования была учтена следующая особенность структурная особенность матрицы A: так как строки A соответствуют лучам сканирования объектов, то близким лучам сканирования (одного ракурса или направления) соответствуют близкие строки матрицы A. Из полученных результатов следует, что первый алгоритм в смысле данного критерия дает лучший результат.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований Совета по грантам Президента РФ для поддержки молодых ученых и ведущих научных школ Российской Федерации (код проекта НШ-6613.2010.1), а также при поддержке ФЦП Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 гг. (гос. контракт № 02.740.11.0457).

Библиографический список

1. Пикалов В.В., Мельникова Т.С. Томография плазмы. – Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма РАН, 1995. – 229 с.

2. Kazantsev I.G., Pickalov V.V. On the accuracy of line-, strip- and fan-based algebraic reconstruction from few projections // Signal Processing 78 (1999) P. 117–126.

3. Зайнуллин А.Ш. Построение сейсмического атрибута в среде Matlab с использованием интегрального вейвлет-разложения // Студент и научно-технический прогресс : материалы XLVIII международной научной студенческой конференции, Россия, Новосибирск, 10-14 апреля 2010. – Новосибирск, 2010.

Усреднение уравнений динамики двухфазной сжимаемой среды в упругом пористом грунте

А.В. Зубкова
НГУ, г. Новосибирск

Рассматривается линеаризованная изотермическая модель малых возмущений двухфазной ньютоновской вязкой сжимаемой жидкости в упругом пористом скелете с законом межфазного взаимодействия жидкостей. Поровое пространство считается периодическим, и, соответственно, вводится малый параметр как характерный размер шаблонной ячейки.

Предполагается, что коэффициенты сдвиговой вязкости в жидкой фазе зависят от малого параметра. Проводится процедура гомогенизации, то есть предельный переход при стремлении малого параметра к нулю. В качестве метода усреднения используется метод двухмасштабной сходимости Аллера–Нгуетсенга.

Построена система предельных двухмасштабных уравнений. Проведена процедура асимптотической декомпозиции, в результате которой выведена эффективная модель макроструктуры.

Метод численного решения задачи о минимизации работы при разгоне покоящейся жидкости до заданной скорости

А.С. Кузиков
РАНХиГС, г. Барнаул

Рассматривается течение вязкой несжимаемой жидкости в ограниченной области $\Omega \subset R^2$ с границей $\partial\Omega$, векторное поле скоростей $y(t,x)$ которого описывается системой уравнений Навье-Стокса:

$$\frac{\partial y}{\partial t} + (y \cdot \nabla)y - \Delta y + \nabla p = u(t,x),$$