РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ им. С. Л. СОБОЛЕВА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОСТРАНСТВА ТЕОРИЯ ПРИБЛИЖЕНИЙ

Международная конференция,
посвященная 100-летию со дня рождения
Сергея Львовича Соболева

Новосибирск, Россия, 5–12 октября 2008 г.

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

НОВОСИБИРСК
2008

УДК 517+514+519.6
ББК В161+В181+В192
Д503

Дифференциальные уравнения. Функциональные пространства. Теория приближений. Международная конференция, посвященная 100-летию со дня рождения С. Л. Соболева (Новосибирск, 5–12 октября 2008 г.): Тез. докладов / Ин-т математики СО РАН. Новосибирск, 2008. 637 с.

ISBN 978-5-86134-146-2.

Организаторы

Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН

Новосибирский государственный университет

Organizers

Sobolev Institute of Mathematics SB RAS

Novosibirsk State University

Д $\dfrac{1602070100-02}{Я82(03)-2008}$ Без объявл.

ISBN 978-5-86134-146-2

ЭФФЕКТИВНЫЕ АЛГОРИТМЫ ПОСТРОЕНИЯ ПОЛУОБРАТНЫХ МАТРИЦ

EFFICIENT ALGORITHMS FOR CONSTRUCTING SEMI-INVERSE MATRICES

Князев Г. П.[1], Князев П. М.[2]

Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия;
[1]green@izhevsk.ru, [2]pmk2006@udm.ru

Матрицу X, удовлетворяющую матричному соотношению $AXA = A$ (известному как первое условие Мура — Пенроуза) и обозначаемую A^-, следуя Сергею Львовичу Соболеву [1] , будем называть полуобратной матрицей. Широко известны и другие названия такой матрицы: обобщённая обратная матрица, g-обратная матрица. Псевдообратная матрица A^+ [2] и S-обратная матрица Р. С. Судакова A^C [3] — частные случаи полуобратной матрицы.

В последние годы появились алгоритмы построения полуобратных матриц [4–6], использующие приведение матрицы A к эрмитовой нормальной форме или итерации алгоритма Г. Г. Исламова и Ю. В. Когана [7]. Эти алгоритмы позволяют находить полуобратные матрицы A^- любого допустимого ранга.

Интересные результаты получены при сравнении эффективности работы этих алгоритмов с алгоритмом Р. С. Судакова [3] для S-обратной матрицы и алгоритмом Гревилля [2] для псевдообратной матрицы. По результатам вычислительного эксперимента (использовались случайные вещественные квадратные матрицы до размеров 50000×50000 включительно и имеющие произвольный ранг) были найдены зависимости времени счёта T (в секундах) от порядка n матрицы:

$$T_{HeNF} \sim 18 \cdot 10^{-12} n^3, \ \ T_{Is-Ko} \sim 35 \cdot 10^{-12} n^3, \ \ T_{Su} \sim 11 \cdot 10^{-8} n^3, \ \ T_{Gr} \sim 6 \cdot 10^{-7} n^3.$$

При сравнении новых алгоритмов построения полуобратных матриц [4–6] между собой наилучшую относительную скорость показали алгоритмы построения полуобратной матрицы, использующие приведение матрицы к эрмитовой нормальной форме, особенно параллельные версии этих алгоритмов для вычислительных многопроцессорных машин с разделяемой памятью.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Соболев С. Л.* Введение в теорию кубатурных формул. М.: Наука, 1974.
2. *Гантмахер Ф. Р.* Теория матриц. М.: Наука, 1966.
3. *Судаков Р. С.* Простые методы прикладной теории матриц. М.: Можайск-Терра, 2005.
4. *Князев Г. П.* Алгоритмы построения полуобратных матриц // Тез. докл. XXXV итоговой студенческой науч. конф. Ижевск: УдГУ, 2007. С. 45–47.
5. *Князев Г. П., Князев П. М.* О применении одного универсального метода для построения полуобратных матриц // Междунар. научн. конф. "75 лет высшему образованию в Удмуртии": Материалы конф.: Ч. 2. Естественные науки. Ижевск: УдГУ, 2006. С. 16–18.
6. *Князев Г. П.* Эффективный алгоритм построения полуобратных матриц полного ранга // Тез. докл. XXXIII итоговой студенческой научн. конф. Ижевск: УдГУ, 2005. С. 319–321.
7. *Исламов Г. Г., Коган Ю. В.* Об одном алгоритме поиска базисного минора матрицы // Вестн. Удм. ун-та. 2006. № 1. С. 63–70.