

## Рефераты

УДК 512.643

Верхняя граница цепного индекса. Альпин Ю. А., Гутерман А. Э., Шафеев Е. Р. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXV. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 514) СПб., 2022, с. 5–17.

В работе рассматривается цепной индекс квадратной матрицы размера  $n$  и доказывается, что он не превосходит  $n - 1$ . Также показано, что все целые числа от 0 до  $n - 1$  реализуются как значения цепного индекса.

Библ. — 6 назв.

УДК 512.643, 512.554

О дважды альтернативных делителях нуля в алгебрах Кэли–Диксона. Жилина С. А. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXV. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 514) СПб., 2022, с. 18–54.

Изучаются делители нуля в алгебрах Кэли–Диксона над произвольным полем  $\mathbb{F}$ ,  $\text{char } \mathbb{F} \neq 2$ . Показано, что делители нуля, компоненты которых строго альтернируют между собой и имеют ненулевую норму, образуют шестиугольные структуры в графе делителей нуля алгебры Кэли–Диксона. Установлены свойства дважды альтернативных делителей нуля, у которых хотя бы одна из компонент имеет ненулевую норму, и получен явный вид их аннуляторов, ортогонализаторов и централизаторов. Описаны свойства делителей нуля в алгебрах Кэли–Диксона с анизотропной нормой и показано, что в этом случае шестиугольники в графе делителей нуля могут быть продолжены до неориентированных двойных шестиугольников в графе ортогональности. Получен критерий  $C$ -эквивалентности элементов в алгебрах Кэли–Диксона с анизотропной нормой. Рассмотрены возможные размерности аннуляторов элементов в алгебрах Кэли–Диксона.

Библ. — 23 назв.

УДК 512.643.8

Об одной нетривиальной ситуации с псевдоунитарными собственными значениями положительно определенной матрицы. Икрамов Х. Д. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXV. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 514) СПб., 2022, с. 55–60.

Пусть  $I_{p,q} = I_p \oplus -I_q$ . Псевдоунитарные собственные значения положительно определенной матрицы  $A$  – это модули обыкновенных собственных значений матрицы  $I_{p,q}A$ . Они являются инвариантами псевдоунитарных \*-конгруэнций, производимых с  $A$ . При фиксированном  $n = p+q$  сумма квадратов  $\sigma_{p,q}$  этих чисел является функцией параметра  $p$  и, в общем случае, для различных  $p$  ее значения могут отличаться очень ощутимо. Однако для трехдиагональной теплицевой матрицы  $A$  с числом  $a \geq 2$  на главной диагонали и  $-1$  на двух соседних диагоналях  $\sigma_{p,q}$  сохраняет постоянное значение при всех  $p$ . В статье дается объяснение этого нетривиального факта.

Библ. – 1 назв.

УДК 519.6

Многосеточные методы неполной факторизации в подпространствах Крылова. Ильин В. П. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXV. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 514) СПб., 2022, с. 61–76.

Исследуются многосеточные методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), получаемых из семиточечной аппроксимации задачи Дирихле для эллиптического дифференциального уравнения второго порядка в параллелепипедальной расчетной области на регулярной сетке. Предлагаемые алгоритмы формулируются как специальные варианты итерационных процессов неполной факторизации в подпространствах Крылова с иерархической рекурсивной структурой векторов, соответствующей последовательности вложенных сеток и образующей блочно-трехдиагональное рекурсивное представление матрицы исходной алгебраической системы. Оптимизация скорости сходимости итерации осуществляется с использованием принципа компенсации, или согласования строчных сумм, а также путем конструирования симметричной последовательной блочной верхней релаксации. Произвольный  $m$ -сеточный метод определяется как рекурсивное применение двухсеточного. Рассмотрение алгоритмов производится для простоты для СЛАУ с матрицами стилтесовского типа. Обсуждаются вопросы обобщения алгоритмов на задачи более широкого класса, в том числе, с несимметричными матрицами. Отметим также, что обобщение алгоритмов на несимметричные СЛАУ

возможно путем применения предобусловленных методов полусопряженных направлений или обобщенных алгоритмов минимальных невязок.

Библ. – 22 назв.

УДК 512.643

Верхние оценки для  $\|A^{-1}Q\|_\infty$ . Колотилина Л. Ю. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXV. (Зап. научн. семина. ПОМИ, т. 514) СПб., 2022, с. 77–87.

В работе предлагается новый общий подход к выводу верхних оценок для  $\|A^{-1}Q\|_\infty$  из соответствующих верхних оценок для  $\|A^{-1}\|_\infty$  для матриц  $A$ , принадлежащих различным подклассам класса невырожденных  $\mathcal{H}$ -матриц. Предлагаемый подход применяется к SDD, S-SDD, OBS, OB и некрасовским матрицам.

Библ. – 20 назв.

УДК 512.643

Об SDD<sub>1</sub> матрицах. Колотилина Л. Ю. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXV. (Зап. научн. семина. ПОМИ, т. 514) СПб., 2022, с. 88–112.

В работе продолжено исследование недавно введенного класса SDD<sub>1</sub> матриц. Рассматривается класс SDD<sub>1</sub> матриц общего вида, а также три его подкласса. В частности, показано, что все такие матрицы являются невырожденными  $\mathcal{H}$ -матрицами. Также для  $l_\infty$ -нормы обратных к SDD<sub>1</sub> матрицам получены верхние оценки, не содержащие параметров. Описана блочно треугольная форма, к которой любая SDD<sub>1</sub> матрица может быть приведена посредством симметричной перестановки ее строк и столбцов.

Библ. – 16 назв.

УДК 519.6

Об одном методе решения интегрального уравнения Фредгольма первого рода. Куликов Е. К., Макаров А. А. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXV. (Зап. научн. семина. ПОМИ, т. 514) СПб., 2022, с. 113–125.

В работе рассматривается численный метод решения интегрального уравнения Фредгольма первого рода, суть которого заключается в замене исходного уравнения соответствующим регуляризованным уравнением второго рода, которое затем решается модифицированным методом сплайн-коллокаций. Решение при этом представляется линейной комбинацией минимальных сплайнов, для определения коэффициентов при которых используются методы локальной аппроксимации (в ряде случаев квазиинтерполяции). Приводятся результаты численных экспериментов, которые показывают, что на модельных задачах предложенный метод приводит к построению достаточно точных приближений, а использование минимальных сплайнов неполиномиального вида и связанных с ними функционалов позволяет повысить точность аппроксимации.

Библ. – 24 назв.

УДК 512.643

Функция длины и одновременная триангулируемость пар матриц. Маркова О. В. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXV. (Зап. научн. семина. ПОМИ, т. 514) СПб., 2022, с. 126–137.

В статье устанавливается взаимосвязь вопроса об одновременной триангулируемости пар матриц с проблемой Паза и известными результатами о длине матричной алгебры. Мы применяем функцию длины к алгоритму Альпина–Корешкова и показываем, как уменьшить его мультипликативную сложность. Далее мы предлагаем асимптотически лучшую процедуру проверки одновременной триангулируемости для пары комплексных матриц, основанную на результатах о длине верхнетреугольных матричных алгебр. Мы также вводим определение наследственной длины алгебры, восполняющее отсутствие свойства монотонности исходной функции длины, и обсуждаем проблему её вычисления для матричных алгебр.

Библ. – 22 назв.

УДК 512.552, 519.173.5

Графы ортогональности прямой суммы колец и полупростых артиновых колец. Маркова О. В., Новочадов Д. Ю. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXV. (Зап. научн. семина. ПОМИ, т. 514) СПб., 2022, с. 138–166.

В статье изучаются графы отношения ортогональности на некоммутативных кольцах. Известные результаты о диаметрах их компонент связности относятся к случаю простых артиновых колец; они обобщаются на более широкие близкие классы колец, а именно полупростые артиновы и полупервичные с двусторонними условиями Голди. Также исследуется вопрос о наличии изолированных вершин в графах колец вышеуказанных классов и поведение функции диаметра при переходе от двух произвольных колец к их прямой сумме.

Библ. – 24 назв.

УДК 519.174

Классификация тотальных и регулярных графов трёхточечных множеств. Промыслов В. В. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXV. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 514) СПб., 2022, с. 167–192.

Тотальным графом кольца квадратных матриц над полем называется граф, множеством вершин которого являются сами матрицы, а ребра соединяют в точности те матрицы, сумма которых вырождена. Регулярным графом кольца матриц называется его подграф, порожденный множеством невырожденных матриц.

В работе исследована структура тотальных и регулярных графов множеств из трех элементов над полями нулевой характеристики, а сами графы классифицированы с точностью до изоморфизма.

Библ. – 13 назв.

УДК 512

О парах симметричной и кососимметричной теплицевых матриц, квадраты которых совпадают. Чугунов В. Н. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXV. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 514) СПб., 2022, с. 193–203.

Дано описание некоторых множеств пар симметричной и кососимметричной теплицевых матриц, квадраты которых совпадают.

Библ. – 3 назв.

УДК 512.643

Линейные операторы, сохраняющие и конвертирующие мажоризации  $(0, 1)$ -векторов. Штейнер П. М. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXV. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 514) СПб., 2022, с. 204–220.

Получены характеристики линейных операторов, сохраняющих слабую мажоризацию  $(0, 1)$ -векторов и линейных операторов, конвертирующих векторную мажоризацию  $(0, 1)$ -векторов в слабую мажоризацию.

Библ. – 20 назв.