

## Рефераты

УДК 512.64

Автоморфизмы пространства ганкелевых матриц, осуществляемые путем подобия. Абдикалыков А. К., Икрамов Х. Д. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXII. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 482) СПб., 2019, с. 5–12.

Приведено описание невырожденных матриц  $U$  таких, что для любой ганкелевой матрицы  $A$  того же порядка матрица  $U^{-1}AU$  также является ганкелевой.

Библ. — 4 назв.

УДК 519.6

О многосеточных методах решения двумерных краевых задач Гурьева Я. Л., Ильин В. П., Петухов А. В. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXII. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 482) СПб., 2019, с. 13–27.

Рассматриваются различные способы построения экономичных многосеточных методов алгебраического типа для решения многомерных краевых задач. На примере двумерных прямоугольных сеток описываются двухуровневые итерационные алгоритмы в подпространствах Крылова, основанные на аппроксимации дополнения Шура, получаемого при исключении реберных узлов грубой сетки. Обсуждаются вопросы рекурсивного обобщения предлагаемого метода на многоуровневый случай, а также на вложенные треугольные сетки и на различные типы трехмерных сеток. Проводится сравнение с классическими многосеточными методами, основанными на использовании операторов сглаживания, ограничения (агрегации), грубосеточной коррекции и продолжения. Эффективность рассматриваемых алгоритмов демонстрируется результатами численных экспериментов для методических задач.

Библ. — 20 назв.

УДК 512.643+512.622

О первообразной многочлена с кратными корнями. Гутерман А. Э., Даниелян С. В. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXII. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 482) СПб., 2019, с. 28–44.

Полным интегралом многочлена  $f \in \mathbb{K}[x]$  мы будем называть такую его первообразную функцию  $F \in \mathbb{K}[x]$ , что каждый кратный корень

многочлена  $f$  является корнем  $F$ . Исследуется зависимость существования полного интеграла многочлена от вида многочлена. В частности, установлено, что полный интеграл всегда существует, если многочлен имеет не более одного кратного корня, и не существует, если количество кратных корней превышает количество простых корней, увеличенное на единицу.

Библ. – 7 назв.

УДК 512.543+519.177

2-слова: их графы и матрицы. Гутерман А. Э., Крейнс Е. М., Остроухова Н. В. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXII. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 482) СПб., 2019, с. 45–72.

2-слова играют важную роль в генетике при описании эпигенетических геномных перестроек. Удобным геометрическим представлением 2-слов являются так называемые сборные графы. В статье исследуются свойства матриц инцидентности, соответствующих сборным графам, а также получена явная матричная характеристика простых сборных графов определенной структуры и ряда конструкций, использующих эти графы и актуальных для генетических исследований.

Библ. – 10 назв.

УДК 512.554.1

Длина прямой суммы неассоциативных алгебр. Гутерман А. Э., Кудрявцев Д. К., Маркова О. В. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXII. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 482) СПб., 2019, с. 73–86.

В работе получены нижние и верхние оценки длины прямой суммы неассоциативных алгебр и установлена их точность. Следует отметить, что если нижняя оценка длины прямой суммы в ассоциативном и неассоциативном случаях оказалась одинаковой, то верхняя оценка в неассоциативном случае значительно превосходит свой ассоциативный аналог.

Библ. – 18 назв.

УДК 512.643+512.552

Графы отношений алгебры контрсденионов. Жилина С. А. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXII. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 482) СПб., 2019, с. 87–113.

В статье определяется алгебра Кэли–Диксона контрседенионов и находится явный вид аннуляторов и ортогонализаторов её делителей нуля. Затем полученные результаты применяются для описания графов отношений алгебры контрседенионов в терминах диаметров и клик.

Библ. – 10 назв.

УДК 512.643.8

К опыту спектральной теории для преобразований эрмитовой конгруэнции. Икрамов Х. Д. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXII. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 482) СПб., 2019, с. 114–119.

Обсуждается возможность приведения квадратной комплексной матрицы  $A$  к прямой сумме матриц меньшего порядка посредством эрмитовых конгруэнций. Эта возможность оказывается связанной с подходящими разбиениями спектра коквадрата матрицы  $A$ , что позволяет ассоциировать прямые слагаемые суммы с подмножествами этого спектра.

Библ. – 4 назв.

УДК 512.643.8

Рационально проверяемые необходимые условия эрмитовой конгруэнтности комплексных матриц. Икрамов Х. Д. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXII. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 482) СПб., 2019, с. 120–128.

Конечный вычислительный процесс, использующий только арифметические операции, будем называть рациональным алгоритмом. Говорят, что матрицы  $A$  и  $F$  эрмитово конгруэнтны, если  $F = Q^* A Q$  для некоторой невырожденной матрицы  $Q$ . Дан обзор необходимых условий эрмитовой конгруэнтности, допускающих проверку рациональными алгоритмами.

Библ. – 7 назв.

УДК 512.643.8

О критериях конгруэнтности нормальных и сопряженно-нормальных матриц. Икрамов Х. Д. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXII. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 482) СПб., 2019, с. 129–134.

Говорят, что комплексные  $n \times n$ -матрицы  $A$  и  $B$  Т-конгруэнтны, если  $B = S^T A S$ , и \*-конгруэнтны, если  $B = S^* A S$ , где  $S$  — произвольная

невырожденная матрица. Для нескольких фактов, касающихся нормальных матриц и \*-конгруэнций, установлены аналоги в теории Т-конгруэнций, относящиеся к сопряженно-нормальным матрицам.

Библ. – 6 назв.

#### УДК 519.6

Итерационное решение СЛАУ с седловой точкой. Ильин В. П., Казанцев Г. Ю. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXII. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 482) СПб., 2019, с. 135–150.

Рассматриваются предобусловленные итерационные методы в пространствах Крылова для решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) с седловой точкой, возникающих из сеточных аппроксимаций трехмерных краевых задач различных типов, описывающих фильтрационные течения двухфазной несжимаемой жидкости. Приводится сравнительный анализ современных подходов к блочно-матричному предобуславливанию изучаемых СЛАУ, включая вопросы масштабирования распараллеливания алгоритмов на многопроцессорных вычислительных системах с распределенной и иерархической памятью, путем использования средств гибридного программирования. Предложен регуляризованный алгоритм Узавы с использованием двухуровневого итерационного процесса. Для модельных краевых задач Дирихле и Неймана приводятся и обсуждаются результаты вычислительных экспериментов.

Библ. – 15 назв.

#### УДК 512.643

Коммутативность матриц с точностью до матричного множителя. Колегов Н. А., Маркова О. В. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXII. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 482) СПб., 2019, с. 151–168.

Изучается матричное соотношение  $AB = CBA$ . Для произвольной фиксированной матрицы  $C$  и диагонализуемой матрицы  $A$  получено явное описание пространства матриц  $B$ , удовлетворяющих данному соотношению. Исследована связь этого пространства с семейством правых аннуляторов матриц  $A - \lambda C$ , где  $\lambda$  пробегает множество собственных чисел матрицы  $A$ . При  $AB = CBA$ ,  $AC = CA$ ,  $BC = CB$  получена каноническая форма для  $A, B, C$ , обобщающая результат Томпсона для невырожденных  $A, B, C$ . Доказаны оценки на длину пар матриц  $\{A, B\}$  указанного вида. Библ. – 26 назв.

## УДК 512.643

Матрицы некрасовского типа и оценки для их обратных. Колотилина Л. Ю. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXII. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 482) СПб., 2019, с. 169–183.

В работе рассматриваются так называемые  $P$ -некрасовские и  $\{P_1, P_2\}$ -некрасовские матрицы, которые определяются в терминах матриц-перестановок  $P, P_1, P_2$  и обобщают хорошо известные матрицы Некрасова. Приводятся известные верхние оценки нормы  $\|A^{-1}\|_\infty$  для матриц  $A$  некрасовского типа, а также устанавливаются новые верхние оценки для обратных к  $P$ -некрасовским и  $\{P_1, P_2\}$ -некрасовским матрицам. Доказано, что последняя оценка уточняет как полученные ранее оценки, так и оценку обратных к  $P$ -некрасовским матрицам, а также и классическую оценку для обратных к матрицам со строгим диагональным преобладанием.

Библ. — 12 назв.

## УДК 512.643

Некоторые новые классы невырожденных матриц и верхние оценки для их обратных. Колотилина Л. Ю. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXII. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 482) СПб., 2019, с. 184–200.

В работе вводятся в рассмотрение новые классы невырожденных матриц, содержащие некоторые известные подклассы класса невырожденных  $\mathcal{H}$ -матриц, такие как некрасовские,  $Q$ -некрасовские,  $\{P_1, P_2\}$ -некрасовские и  $DZ$  матрицы. Для матриц из рассматриваемых классов единообразно установлены верхние оценки нормы  $\|A^{-1}\|_\infty$  и показано, что они улучшают известные оценки для матриц из соответствующих подклассов класса невырожденных  $\mathcal{H}$ -матриц.

Библ. — 20 назв.

## УДК 512.643

Некоторые оценки обратных, зависящие от структуры разреженности матриц. Колотилина Л. Ю. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXII. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 482) СПб., 2019, с. 201–219.

В статье рассматриваются некоторые подклассы класса невырожденных  $\mathcal{H}$ -матриц, определения которых учитывают структуру разреженности матриц. Для матриц  $A$  из этих подклассов получены верхние

оценки нормы  $\|A^{-1}\|_{\infty}$  и показано, что они улучшают соответствующие оценки, не учитывающие разреженность матриц.

Библ. – 26 назв.

УДК 512.6

О квадратичных минимальных сплайнах с кратными узлами. Куликов Е. К., Макаров А. А. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXII. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 482) СПб., 2019, с. 220–230.

В работе изучаются квадратичные минимальные сплайны, построенные на неравномерных сетках с кратными узлами. Получены асимптотические представления для нормализованных сплайнов. В зависимости от кратности узлов сетки установлено к какому классу непрерывности относится изучаемая сплайн-функция. Результаты иллюстрируются на примере гиперболических и тригонометрических минимальных сплайнов.

Библ. – 10 назв.

УДК 512.643

Отображения, строго сохраняющие  $\lambda$ -скрамблинг матрицы. Максеев А. М. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXII. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 482) СПб., 2019, с. 231–243.

В работе доказано, что при  $\lambda > 1$  аддитивное отображение, строго сохраняющее множество  $\lambda$ -скрамблинг матриц над полукольцом  $\mathbf{B}$ , является биекцией. Охарактеризован общий вид такого отображения над любым антинегативным коммутативным полукольцом с единицей и без делителей нуля. Библ. – 20 назв.

УДК 512.643, 512.643.2

О  $\pm 1$ -матрицах с нулевым перманентом. Таранин К. А. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXII. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 482) СПб., 2019, с. 244–258.

Проблема обращения перманента  $\pm 1$ -матриц в 0 – одна из проблем, предложенных Эдвардом Вангом в 1974 году.

В данной работе сформулированы и доказаны ограничения на количество  $-1$  в минимальных по числу  $-1$  представителях классов эквивалентности матриц с нулевым перманентом, а также предъявлены минимальные по числу  $-1$  представители всех классов эквивалентности матриц с нулевым перманентом для  $n \leq 5$ .

Библ. – 20 назв.

## УДК 519

Вычисление характеристик регулярного конечного спектра сингулярной многопараметрической полиномиальной матрицы. Хазанов В. Б. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXII. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 482) СПб., 2019, с. 259–271.

Рассматривается задача вычисления характеристик регулярного конечного спектра многопараметрической полиномиальной матрицы.

Предлагается алгоритм для нахождения характеристического многочлена (или его делителей) сингулярной матрицы полного столбцового ранга, который может быть распространен на общий случай, а также использован для вычисления минимального базиса образа полиномиальной матрицы и нахождения наибольшего общего делителя скалярных и матричных многочленов.

Библ. — 6 назв.

## УДК 519

Построение минимального базиса правого нуль-пространства сингулярной многопараметрической полиномиальной матрицы. Хазанов В. Б. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXII. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 482) СПб., 2019, с. 272–287.

Предлагается модификация основанного на результатном подходе алгоритма построения минимального базиса правого нуль-пространства сингулярной многопараметрической полиномиальной матрицы, которая позволяет уменьшить вычислительные затраты на его реализацию. В основе предлагаемой модификации лежит метод одновременного вычисления базисов образа и нуль-пространства постоянной матрицы. Предлагаемая модификация позволяет также вычислять базис образа полиномиальной матрицы. Приводится иллюстрация реализации алгоритма.

Библ. — 4 назв.

## УДК 512

О некоторых множествах пар  $\sigma$ -коммутирующих ( $\sigma \neq 0, \pm 1$ ) теплицевой и ганкелевой матриц. Чугунов В. Н. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXII. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 482) СПб., 2019, с. 288–294.

Дано описание некоторых множеств пар  $\sigma$ -коммутирующих ( $\sigma \neq 0, \pm 1$ ) теплицевой и ганкелевой матриц.

Библ. — 2 назв.