

## Рефераты

УДК 512.643.8

Автоморфизмы пространства теплицевых матриц, действующие подобиями и псевдоподобиями. Абдикалыков А. К., Икрамов Х. Д. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXI. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 472) СПб., 2018, с. 5–16.

Обозначим через  $T_n$  линейное пространство комплексных  $n \times n$ -матриц. Описаны матрицы  $U$  из линейной группы  $GL_n(\mathbb{C})$  такие, что

$$\forall A \in T_n \longrightarrow U^{-1}AU \in T_n,$$

а также матрицы  $U \in GL_n(\mathbb{C})$  такие, что

$$\forall A \in T_n \longrightarrow U^{-1}A\bar{U} \in T_n.$$

Библ. — 3 назв.

УДК 512.6

Индексы импримитивности темпоральных компонент полугруппы неотрицательных матриц. Альпин Ю. А., Альпина В. С. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXI. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 472) СПб., 2018, с. 17–30.

Для полугрупп неотрицательных блочно-мономиальных матриц без нулевых строк доказано, что индекс импримитивности полугруппы разлагается в сумму индексов импримитивности её темпоральных компонент. При этом, если полугруппа блочно-неприводима, то индексы импримитивности всех темпоральных компонент равны.

Библ. — 9 назв.

УДК 512.643

Линейные отображения кососимметрических матриц, сохраняющие перманент. Будревич М. В., Гутерман А. Э., Даффнер М. А. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXI. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 472) СПб., 2018, с. 31–43.

Через  $Q_n(\mathbb{C})$  обозначим пространство всех кососимметрических  $n \times n$  матриц над полем  $\mathbb{C}$ . Основная цель работы — охарактеризовать линейные отображения  $T : Q_n(\mathbb{C}) \rightarrow Q_n(\mathbb{C})$ , удовлетворяющие условию  $\text{per}(T(A)) = \text{per}(A)$  для всех матриц  $A \in Q_n(\mathbb{C})$  и произвольного  $n > 4$ .

Библ. — 18 назв.

УДК 512.554

Графы отношений вещественных алгебр Кэли–Диксона. Гутерман А. Э., Жилина С. А. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXI. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 472) СПб., 2018, с. 44–75.

В статье получены условия антикоммутативности элементов произвольных вещественных алгебр Кэли–Диксона, что позволило классифицировать графы антикоммутативности на классах эквивалентности этих алгебр. При дополнительных условиях на рассматриваемые алгебры получено явное выражение централизатора элемента через его ортогонализатор. Приводятся некоторые достаточные условия, гарантирующие выполнение найденного соотношения. Также рассмотрены примеры вещественных алгебр Кэли–Диксона, в которых централизатор и ортогонализатор элемента не связаны указанным образом.

Библ. — 28 назв.

УДК 512.552

Длина групповых алгебр групп небольшого размера. Гутерман А. Э., Маркова О. В. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXI. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 472) СПб., 2018, с. 76–87.

В работе вычислены длины групповых алгебр всех групп порядков не превосходящих семи над произвольным полем.

Библ. — 11 назв.

УДК 512.643.8

Рациональный критерий конгруэнтности квадратных матриц. Икрамов Х. Д. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXI. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 472) СПб., 2018, с. 88–91.

С квадратной комплексной матрицей  $A$  мы связываем матричную пару, состоящую из симметричной матрицы  $S(A) = (A + A^T)/2$  и кососимметричной матрицы  $K(A) = (A - A^T)/2$ . Показано, что квадратные матрицы  $A$  и  $B$  конгруэнтны тогда и только тогда, когда ассоциированные с ними пары  $(S(A), K(A))$  и  $(S(B), K(B))$  (строго) эквивалентны. Этот критерий может быть проверен рациональным вычислением, если элементы обеих матриц суть рациональные или рациональные гауссовы числа.

Библ. — 3 назв.

УДК 512.643.8

Псевдо-ортогональные собственные значения кососимметричных матриц. Икрамов Х. Д. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXI. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 472) СПб., 2018, с. 92–97.

Дж. Уильямсону приписывают следующий результат: вещественная симметричная положительно определенная матрица  $A$  четного порядка  $n = 2m$  может быть приведена к диагональной форме посредством конгруэнции с симплектической трансформирующей матрицей. Диагональные элементы этой формы являются инвариантами симплектических конгруэнций, выполняемых с  $A$ , и называются симплектическими собственными значениями этой матрицы. В предлагаемой заметке указан аналогичный факт, относящийся на этот раз к (комплексным) кососимметричным матрицам и преобразованиям из другой группы, а именно группы псевдо-ортогональных матриц.

Библ. — 4 назв.

УДК 512.643.8

О конечном алгоритме, вычисляющем нейтральные подпространства кососимметричных матриц. Икрамов Х. Д. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXI. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 472) СПб., 2018, с. 98–102.

Пусть  $K$  — невырожденная кососимметричная матрица четного порядка  $n = 2m$ . Предложен конечный алгоритм вычисления  $m$ -мерного нейтрального подпространства такой матрицы, использующий только арифметические операции и квадратичные радикалы. Необходимость вычисления нейтральных подпространств возникает в связи с решением квадратичных матричных уравнений.

Библ. — 3 назв.

УДК 519.6

О проекционных методах в подпространствах Крылова. Ильин В. П. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXI. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 472) СПб., 2018, с. 103–119.

Рассматриваются предобусловленные итерационные методы в подпространствах Крылова для решения больших систем линейных алгебраических уравнений с разреженными матрицами, возникающие при аппроксимации многомерных краевых задач методами конечных

объемов или конечных элементов различных порядков на неструктурированных сетках. Предлагаются блочные варианты весовых методов Чиммино, основанные на применении различных ортогональных и/или вариационных подходов и выполняющие функции предобуславливания для двухуровневого мультипредобусловленного метода полусопряженных невязок с периодическими рестартами в подпространствах Крылова. На итерациях первого уровня между рестартами дополнительное ускорение осуществляется на основе алгоритмов дефляции, реализующих малоранговые аппроксимации исходной матрицы и составляющих фактически второй предобуславливатель. Для компенсации уменьшения скорости сходимости итераций, обусловленного вынужденным ограничением количества ортогонализируемых направляющих векторов при большом количестве итераций на верхнем уровне крыловского процесса, выполняется коррекция рестартовых приближений с помощью метода наименьших квадратов. Обсуждаются вопросы масштабируемого распараллеливания исследуемых методов на основе метода декомпозиции областей с соответствующим блочным представлением решаемой СЛАУ, в котором традиционный итерационный процесс Якоби–Шварца заменяется на блочный метод Чиммино–Шварца. Описываются подходы гибридного программирования при реализации различных этапов алгоритма на гетерогенной многопроцессорной вычислительной системе с распределенной и иерархической общей памятью.

Библ. – 20 назв.

#### УДК 512.643

Системы порождающих матричных алгебр инцидентности над конечными полями. Колегов Н. А., Маркова О. В. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXI. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 472) СПб., 2018, с. 120–144.

В работе исследуются две числовые характеристики матричных алгебр инцидентности над конечными полями, связанные с системами порождающих таких алгебр: минимальная мощность порождающего множества и длина алгебры. Системы порождающих понимаются в обычном смысле, когда единица алгебры считается словом длины 0 от образующих, и в строгом, когда это допущение не используется. Получен критерий того, что некоторое подмножество порождает алгебру

инцидентности в строгом смысле. Для всех матричных алгебр инцидентности минимальная мощность порождающих систем и порождающих систем в строгом смысле вычислены как функции от мощности поля и порядка матриц. Получены некоторые новые результаты о длинах таких алгебр. В частности, вычислена длина алгебры “почти” диагональных матриц и получена новая верхняя оценка для длины произвольной матричной алгебры инцидентности.

Библ. – 23 назв.

УДК 512.643

О матрицах Дашница–Зусмановича (DZ) и матрицах типа Дашница–Зусмановича (DZT) и их обратных. Колотилина Л. Ю. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXI. (Зап. науч. семин. ПОМИ, т. 472) СПб., 2018, с. 145–165.

Работа посвящена, главным образом, изучению недавно введенных матриц типа Дашница–Зусмановича (DZT). Также исследуются соотношения между классом DZT матриц и связанными с ним подклассами класса невырожденных  $\mathcal{H}$ -матриц, а именно: матрицами Дашница–Зусмановича (DZ) и  $S$ -SDD матрицами. Получены верхние оценки для  $l_\infty$ -норм обратных к DZT и DZ матрицам и матрицам, обладающим строгим диагональным преобладанием.

Библ. – 17 назв.

УДК 512.643

Об одном подклассе класса невырожденных  $\mathcal{H}$ -матриц и соответствующих множествах локализации собственных и сингулярных значений. Колотилина Л. Ю. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXI. (Зап. науч. семин. ПОМИ, т. 472) СПб., 2018, с. 166–178.

В работе представлены новые условия невырожденности  $n \times n$  матриц, зависящие от произвольного подмножества  $S$  множества индексов  $\{1, \dots, n\}$  и учитывающие шаблон разреженности матрицы. Показано, что матрицы, удовлетворяющие этим условиям, образуют подкласс класса невырожденных  $\mathcal{H}$ -матриц, содержащий некоторые известные матричные классы, такие как класс DSDD (doubly strictly diagonally dominant) матриц и класс DZT матриц (типа Дашница–Зусмановича).

Установленные условия невырожденности используются для получения соответствующих областей локализации собственных значений

матриц, которые, в свою очередь, используются, чтобы получить области локализации сингулярных значений квадратных матриц, уточняющие один недавний результат.

Библ. – 11 назв.

#### УДК 519.6

Об аппроксимации гиперболическими сплайнами. Куликов Е. К., Макаров А. А. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXI. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 472) СПб., 2018, с. 179–194.

В работе рассматриваются минимальные координатные гиперболические сплайны и их свойства. Получены формулы для построения квадратичных сплайнов и двойственных (биортогональных) функционалов к ним. Приводятся результаты численных экспериментов, показывающих, как использование гиперболических сплайнов позволяет улучшить качество аппроксимации, изменяя параметры контроля формы.

Библ. – 21 назв.

#### УДК 519.112.1

Базис Гильберта конуса, порожденного матрицами, описывающими ситуации общего положения. Лебединская Н. А., Лебединский Д. М., Смирнов А. А. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXI. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 472) СПб., 2018, с. 195–203.

Вычислен базис Гильберта конуса, порожденного верхнетреугольными целочисленными матрицами, описывающими ситуации общего положения, т. е. такие векторные подпространства в конечных прямых суммах конечномерных подпространств, которые находятся в общем положении по отношению к прямым слагаемым.

Библ. – 3 назв.

#### УДК 512

О некоторых множествах антикоммутирующих теплицевых матриц. Чугунов В. Н. — В кн.: Численные методы и вопросы организации вычислений. XXXI. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 472) СПб., 2018, с. 204–210.

Дано описание некоторых множеств пар антикоммутирующих теплицевых матриц.

Библ. – 1 назв.