

Р. Хорн

Матричный анализ

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 51
ББК 22.1
Р11

Р11 **Р. Хорн**
Матричный анализ / Р. Хорн – М.: Книга по Требованию, 2024. – 667 с.

ISBN 978-5-458-26504-1

Книга представляет собой исчерпывающее изложение теории матриц, которая находит применение практически в любой области математики и во всех ее приложениях. Она содержит как классический материал, так и последние достижения в этой обширной области, в ней много упражнений и задач разной степени трудности. Книга сопоставима с известной книгой Ф. Р. Гантмахера, но гораздо шире ее в таких разделах, как оценки погрешностей при решении линейных уравнений, локализация собственных значений, теория возмущений.

ISBN 978-5-458-26504-1

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2024
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

- замыкание (closure) 341
- идеально обусловленная матрица (perfectly conditioned matrix) 404
- идемпотентная матрица (idempotent matrix) 53, 179, 375
- изометричное линейное преобразование (isometry) 87
- изометрия для векторной нормы (isometry for a vector norm) 321
- изоморфизм (isomorphism) 15
- изоморфные векторные пространства (isomorphic vector spaces) 15
- A -инвариантное подпространство (A -invariant subspace) 68
- $\mathcal{U}$ -инвариантное подпространство ($\mathcal{U}$ -invariant subspace) 68
- инвариантные множители (invariant factors) 186
- инварианты подобия (similarity invariants) 61
- индекс нильпотентности (index of nilpotence) 53
- примитивности (of primitivity) 66
- собственного значения (of an eigenvalue) 170, 179
- индикаторная матрица (indicator matrix) 427
- индуцированная матричная норма (induced matrix norm) 353
- инерция (inertia) 266
- интерполяционная формула Лагранжа (Lagrange interpolation formula) 45
- исчерпывание (dilation) 82
- квадратная матрица (square matrix) 16
- квадратный корень (square root) 72
- квазилинеаризация (quasi-linearization) 537
- квазинорма (pre-norm) 328
- (классическая) присоединенная матрица (classical adjoint) 33
- ковариационная матрица (матрица ковариации) (covariance matrix) 466
- кольцевое свойство (submultiplicativity) 351
- комбинаторно симметричная матрица (combinatorially symmetric matrix) 616
- коммутативное кольцо (commutative ring) 120
- семейство матриц (commuting family of matrices) 68
- коммутатор (commutator) 123
- компактное множество (compact set) 342, 636
- комплексная ортогональная матрица (complex orthogonal matrix) 92
- комплексное число (complex number) 624
- комплексно-сопряженные числа (complex conjugate numbers) 624
- конгруэнтные матрицы (congruent, tea-congruent matrices) 265
- T конгруэнтные матрицы (T congruent matrices) 265
- *конгруэнтные матрицы (*congruent matrices) 265
- конечномерное векторное пространство (finite-dimensional vector space) 15
- конечно порожденное выпуклое множество (finitely generated convex set) 628
- координатное представление вектора (coordinate representation of a vector) 45
- координаты (coordinates) 45
- корреляционная матрица (correlation matrix) 475
- косоортогональная матрица (skew-orthogonal matrix) 92
- кососимметричная матрица (skew-symmetric matrix) 261
- косоэрмитова матрица (skew-Hermiten matrix) 125, 203

- косоэрмитова часть (компонента)
 - матрицы (skew-Hermitian part of a matrix) 136, 474
- крайний луч (extreme ray) 549
- крайняя точка (extreme point) 627
- кратность (multiplicity) 76
- круг *Гершгорна* (Gersgorin disc) 415
- левый собственный вектор (left eigenvector) 77
- линейная оболочка (span) 14
 - функция (linear function) 27
- линейно зависимое подмножество (linearly dependent subset) 14
- независимое подмножество (independent subset) 14
- линейное отображение (linear transformation) 16
 - преобразование (transformation) 16
- мажоризация (majorization) 231
- максимальная столбцовая норма (maximum column sum matrix norm) 356
 - строчная норма (row sum matrix norm) 356
- максимальный элемент (maximal element) 458
- манхеттен-норма (Manhattan-norm) 320
- матрица (matrix) 16
 - ассоциированная (compound) 32
 - блочно-диагональная (block diagonal) 38
 - блочно-треугольная (block triangular) 39
 - *Вандермонда* (Vandermonde matrix) 43
 - вещественная ортогональная (real orthogonal) 85
 - в основном треугольная (essentially triangular) 40
 - вырожденная (singular) 26
 - ганкелева (Hankel matrix) 42, 243, 467
 - *Гильберта* (Hilbert matrix) 411
 - *Грама* (Gram matrix) 483
 - двоякостochastic (doubly stochastic) 236, 620
 - дефектная (defective) 77
 - диагонализуемая (diagonalizable, diagonal) 62
 - диагональная (diagonal) 37
 - — неотрицательная (nonnegative) 37
 - — положительная (positive) 37
 - единичная (identity) 17
 - жорданова (Jordan matrix) 148
 - идеально обусловленная (perfectly conditioned) 404
 - идемпотентная (idempotent) 53, 179, 375
 - индикаторная (indicator) 427
 - инерции (inertia matrix) 267
 - квадратная (square) 16
 - (классическая) присоединенная (classical adjoint) 33
 - ковариации (или ковариационная) (covariance matrix) 264, 466
 - комбинаторно симметричная (combinatorially symmetric) 616
 - комплексная ортогональная (complex orthogonal) 92
 - корреляционная (correlation matrix) 475
 - косоортогональная (skew-orthogonal) 92
 - кососимметричная (skew-symmetric) 261
 - косоэрмитова (skew-Hermitian) 125, 203
 - коэффициентов (coefficient) 24
 - *Мура* — *Пенроуза* обобщенная обратная (More—Penrose generalized inverse) 500
 - невырожденная (nonsingular) 26
 - недефектная (nondefective) 77
 - не знакоопределенная (indefinite)

- неотрицательная (nonnegative) 429, 580
- — в главном (essentially) 596
- неразложимая (irreducible) 432
- нильпотентная (nilpotent) 53, 169
- нормальная (normal) 125
- обратимая (invertible) 2, 6
- обратная (inverse) 26
- ортогональная (orthogonal) 91, 92
- ортогонально диагонализуемая (orthogonally diagonalizable) 126
- ортостохастическая (orthostochastic) 236
- отрицательно определенная (negative definite) 471
- — полуопределенная (semi definite) 471
- перестановки (permutation matrix) 39, 430
- — основная циркулянтная (basic circulant) 41
- перехода от $\mathcal{B}_2$ к $\mathcal{B}_1$ ($\mathcal{B}_1$ - $\mathcal{B}_2$ change of basis) 47
- перьединичная (backward identity) 42, 250
- плохо обусловленная (ill (poorly) conditioned) 404
- положительная (positive) 429; 580
- положительно определенная (positive definite) 302, 471
- — полуопределенная (semidefinite) 2M, 471
- представляет линейное отображение (represents a linear transformation) 16
- приводящаяся к диагональному виду псевдоподобием 204
- — — треугольному виду псевдоподобием 299
- примитивная (primitive) 608
- простая (noneerogatory) 77, 166
- псевдодиагонализуемая (condiagonalizable) 294
- псевдотриангуляризуемая (contrigularizable) 294
- псевдообратная 500
- разложимая (reducible) 431
- расширенная (системы уравнений) (augmented (of a linear system)) 24
- с диагональным преобладанием (diagonally dominant) 418
- симметричная (symmetric) 49, 200
- скалярная (scalar) 18, 37
- слабо неразложимая (weakly irreducible) 457
- смежности (adjacency) 202
- сопровождающая (companion) 178, 181, 381
- сопряженная (Hermitian adjoint) 18
- со строгим диагональным преобладанием (strictly diagonally dominant) 365, 418
- стохастическая (stochastic) 619
- строго блочно-треугольная (strictly block triangular) 39
- — треугольная (triangular) 38
- субперестановки (sub-permutation) 198
- сходящаяся (convergent) 167, 360
- тёплицева (Toeplitz matrix) 41, 468
- транспонированная (transpose) 18
- трансформирующая (similarity) 61
- треугольная (triangular) 38
- трехдиагональная (tridiagonal) 43
- трипотентная (tripotent) 179.
- унитарная (unitary) 85
- унитарно диагонализуемая (unitarily diagonalizable) 126
- — псевдодиагонализуемая (con-diagonalizable) 294
- — псевдотриангуляризуемая (con-triangularizable) 294
- хессенбергова (Hessenberg matrix) 43

- хорошо обусловленная (well conditioned) 404
- циклическая (cyclic) 606
- циркулянтная (circulant) 40
- эрмитова (Hermitian) 53, 203
- i,d,d-матрица (irreducibly diagonally dominant) 433
- матрицы (вещественно)
 - ортогонально эквивалентные ((real) orthogonally equivalent matrices) 93
- конгруэнтные (congruent tea-congruent) 265
- T конгруэнтные (T congruent) 265
- *конгруэнтные (*congruent) 265
- одновременно диагонализуемые (sfeialtaneotisly diagonalizable) 66
- перестановочно подобные (permutation similar) 183
- подобные (similar) 48, 58, 61
- псевдоподобные (consimilar) 294
- унитарно подобные (unitarily si-failar) 93
- — псевдоподобные (consimilar) 294
- — эквивалентные (equivalent) 93
- — эквивалентные (equivalent) 199
- эрмитово конгруэнтные (*congruent, star-congruent) 265
- матричная норма (matrix norm) 290
- — подчиненная векторной норме (induced by a vector norm) 355
- метод Гивенса (Givens's method) 97
- Хаускодера (Householder) 99
- Якоби (Jacobi) 97
- минимальная матричная норма (minimal matrix norm) 369
- Минимально спектрально преобладающая норма (minimally spectrally dominant norm) 397

- минимальный многочлен (minimal polynomial) 112, 174
- минор (minor) 30
- мнимая ось (imaginary axis) 625
- часть (part) 624 многочлен, аннулирующий матрицу (annihilating polynomial for a matrix) 173
- от матрицы (polynomial in a matrix) 51
- модифицированный процесс *Грамма—Шмидта* (modified Gram — Schmidt process) 144
- модуль комплексного числа (absolute value of a complex number) 625
- моменты собственных значений (moments of eigenvalues) 59
- *Теплица* (Toeplitz moment sequience) 468
- *Хаусдорфа* (Hausdorif moment sequence) 467
- монотонная векторная норма (monotone vector norm) 345
- невырожденная матрица (nonsingular matrix) 26
- невырожденное отображение (nonsingular transformation) 26
- недефектная матрица (nondefective matrix) 777
- незнакоопределенная матрица (indefinite matrix) 472
- неотрицательная в главном матрица (essentially nonnegative matrix! 596
- диагональная матрица (nonnegative diagonal matrix) 37
- матрица (nonnegative matrix) 429, 580
- неотрицательность (nonnegativity) 312, 314, 351
- непрерывная функция (continuous function) 634
- непрерывность (continuity) 327

- неравенство *Адамара* (Hadamard's inequality) 565
- *Адамара—Фишера* (Hadamard—Fischer) 573
- *Виландта* (Wielandt's) 425, 426
- *Гёльдера* (Holder) 332, 630
- *Грунского* (Grunsky) 342
- *Коши—Шварца* (Cauchy—Schwarz) 314, 630
- между арифметическим и геометрическим средними (с весами) ((weighted) arithmetic-geometric mean) 630
- *Минковского* (Minkowski's) 320, 570, 631
- *Оппенгейма* (Oppenheim's) 568
- *Островского—Таусеки* (Ostrowski—Tausky) 569
- *Робертсона* (Robertson's). 553
- *Саса* (Szasz's) 567
- треугольника (triangle) 313, 351
- *Фишера* (Fischer's) 566 ;
 неразложимая матрица (irreducible matrix) 432
- нормальная форма (normal form) 597
- нижняя блочно-треугольная матрица (block lower triangular matrix) 39
- строго блочно-треугольная матрица (strictly block lower triangular matrix) 39
- — треугольная матрица (strictly lower triangular matrix) 38
- — треугольная матрица (lower triangular matrix) 38
- хессенбергова матрица (lower Hessenberg matrix) 43
- нильпотентная матрица (nilpotent matrix) 53, 169
- норма векторная (vector norm) 312
- — абсолютная (absolute) 345;
- — *Гёльдера* (Holder) 32.0
- — двойственная (dual) 332, 487
- — евклидова (Euclidean) 319,
- — манхеттен-норма (Manhattan-norm) 320
- — минимально спектрально преобладающая (minimally spectrally dominant norm) 397
- — монотонная (monotone) 345
- — полиэдральная (polyhedral) 341
- — порожденная скалярным произведением (derived from an inner product) 316
- — равномерной сходимости 322
- — самосопряженная (self-adjoint) 534
- — слабо монотонная (weakly monotone) 346
- — спектрально преобладающая (spectrally dominant) 390
- — унитарно инвариантная (unitarily invariant) 519
- матричная (matrix) 290
- — *Гильберта—Шмидта* (Hilbert—Schmidt) 291
- — евклидова (Euclidean) 353
- — индуцированная (induced) 354, 355
- — максимальная столбцовая (maximum column sum) 356
- — строчная (row sum) 356
- — минимальная (minimal) 369
- — обобщенная (generalized) 352, 386
- — операторная (operator) 355
- — подчиненная векторной норме (induced by a vector norm) 355
- — самосопряженная (self-adjoint) 373
- — спектральная (spectral) 357
- — унитарно инвариантная (unitarily invariant) 372
- — *Фробениуса* (Frobenius's)
- — *Шура* (Schur)
- k*-норма *Фань Цзы* (Ky Fan *k* norm)

L_1 -норма (L_1 -norm) 322
 l_1 -норма (l_1 -norm, sum norm) 320, 352
 L_2 -норма (L_2 -norm) 322
 l_2 -норма (l_2 -norm) 319, 353
 L_p -норма (L_p -norm) 322
 l_p -норма (l_p -norm) 320
 L_{∞} -норма (L_{∞} -norm, max norm) 320
(l_{∞} -norm) 353
 p -норма Шаттена (Schatten p -norm) 523
нормальная матрица (normal matrix) 125
нормальное псевдорешение (least squares solution) 501, 510
нормированный вектор (normalized vector) 27
— многочлен (monic polynomial) 173
нормы согласованные (compatible, consistent norms) 355, 390
— эквивалентные (equivalent) 329
нуль-пространство полунормы (null space of a seminorm) 316
— матрицы (of a matrix) 17
область Гершгорина (Gersgorin region) 415
— значений (range) 17
— определения (domain) 17
обобщенная матричная норма (generalized matrix norm) 352, 386
— — функция (function) 20
— обратная матрица Мура—Пенроуза (Moore — Penrose generalized inverse) 500
обобщенное собственное значение (generalized eigenvalue) 256
обратимая матрица (invertible matrix) 26

— подстановка (back substitution) 193
обычное скалярное произведение (usual, standard scalar product) 27
овалы Кассини (ovals of Cassini) 453
ограниченное множество (bounded set) 341, 636
одновременно диагонализуемое семейство (simultaneously diagonalizable family) 69
— диагонализуемые матрицы (diagonalizable matrix) 66
однородность (homogeneity) 314
окружность Гершгорина (Gersgorin circle) 415
оператор сдвига (shift operator) 53
операторная норма (operator norm, lub norm) 355
определитель (determinant) 19
ориентированный граф (directed graph) 427
— путь (path) 427
ортогональная группа (orthogonal group) 88
— матрица (matrix) 91, 92
ортогонально диагонализуемая матрица (orthogonally diagonalizable matrix) 126
— эквивалентные матрицы (equivalent matrices) 93
ортогональное дополнение (orthogonal complement) 29
— множество (set) 27, 85
ортогональные векторы (orthogonal vectors) 27
ортонормированная система (orthonormal system) 28
ортонормированное множество (orthonormal set) 85
ортонормированный базис (orthonormal basis) 27
ортостochastic матрица (orthostochastic matrix) 236

- основная теорема алгебры
 (fundamental theorem of algebra)
 56, 632
- циркулянтная матрица
 перестановки (basic circulant
 permutation matrix) 41
- открытое множество (open set) 341,
 636
- отношение *Рэля*—*Ритца*
 (Rayleigh— Ritz ratio) 211
- эквивалентности (equivalence
 relation) 61
- отрицательно определенная матрица
 (negative definite matrix) 471
- полуопределенная матрица
 (semi-definite matrix) 471
- оценка *Кармайкла* и *Мейсона*
 (Carmichael and Mason's bound)
 382, 383
- *Котуи* (Cauchy's) 381, 383
- *Монтеля* (Montel's) 381, 383
- перестановочно подобные матрицы
 (permutation-similar matrix) 183
- перманент (permanent) 20
- перронов вектор (Perron vector) 587,
 599
- корень (root) 587, 595
- переединичная матрица (backward
 identity matrix) 42, 250
- петля (loop) 428
- плоское вращение (plane rotation) 94
- плохо обусловленная задача (ill
 conditioned problem) 24
- — матрица (ill, poorly conditioned
 matrix) 404
- подматрица (submatrix) 16
- подобие (similarity) 60
- подобные матрицы (similar matrix)
 48, 58, 61
- подпространство (subspace) 13
- инвариантное относительно A (A -
 invariant) 68
- — — $\mathcal{F}$ ($\mathcal{F}$ -invariant) 68
- полилинейная функция (multilinear
 function) 23
- полиэдральная норма (polyhedral
 norm) 341
- полная линейная группа (general
 linear group) 27
- полное векторное пространство
 (complete vector space) 331
- положительная диагональная
 матрица (positive diagonal
 matrix) 37
- положительная матрица (positive
 matrix) 429, 580
- положительно определенная матрица
 (positive definite matrix) 302, 471
- — функция (function) 475
- полуопределенная матрица (semi-
 definite matrix) 218, 471
- полуопределенное ядро
 (semidefinite kernel) 541
- положительность (positivity) 312, 324,
 327, 351
- полулинейное преобразование (anti-
 linear transformation) 302
- полуторалинейная форма
 (sesquilinear form) 202
- полярная форма (polar form) 490, 491
- полярное разложение (polar
 decomposition) 190, 490, 491
- полярные координаты (polar
 coordinates) 625
- понижение порядка (deflation) 82
- последовательность *Коши* (Cauchy
 sequence) 330
- *Крылова* (Krylov) 139
- правая полуплоскость (right half-
 plane) 625
- правило *Крамера* (Gramer's rule) 34
- правый собственный вектор (right
 eigenvector) 77
- предел последовательности (limit of a
 sequence) 325
- предельная точка (limit point) 341

- предпорядок (preorder) 457
- представление линейного преобразования (basis representation) 46
- преобразование подобия (similarity transformation) 61
- Хаусхолдера (Householder transformation) 95
- эрмитовой конгруэнтности (congruence) 84
- примитивная матрица (primitive matrix) 608
- принцип биортогональности (principle of biorthogonality) 78
- вложения (inclusion principle) 227
- выбора (selection) 89
- произведение Адамара (Hadamard product) 386, 539
- Шура (Schur) 540
- простая матрица (nonderogatory matrix) 77, 165
- простой ориентированный цикл (simple directed cycle) 428
- процесс ортонормирования *Грам*—*Шмидта* (Gram—Schmidt orthonormalization process) 28
- прямая подстановка (forward substitution) 193
- сумма матриц (direct sum of matrix) 38
- прямоугольные координаты (rectangular coordinates) 625
- псевдодиагонализуемая матрица (con-diagonalizable matrix) 294
- псевдообратная матрица 500
- псевдоподобные матрицы (consimilar matrices) 294
- псевдособственное значение (coneigenvalue) 295
- псевдотриангулируемая матрица (contriangularizable matrix) 294
- равносильные системы уравнений (solution equivalent systems) 23
- разложение Лапласа (Laplace expansion) 19
- Такаги (Takagi's factorisation) 246
- Холецкого (Cholesky factorization, decomposition) 141, 483
- QR-разложение (QR-factorization) 139
- разложимая матрица (reducible matrix) 431
- размерность (dimension) 15
- ранг (rank) 24
- расширенная матрица (augmented matrix) 24
- рациональная каноническая форма (rational canonical form) 189
- рациональная форма (rational form) 187
- ребро (edge) 201
- семейство матриц (family of matrices) 68
- самосопряженная норма (self-adjoint) 373
- свойство полноты (completeness property) 331
- *L* 125
- *P* 125
- *SC* 425
- связанная система уравнений (coupled system of equations) 162
- сдвиг вперед (forward shift) 42
- назад (backward) 42
- сигнатура (signature) 266
- сильно связный ориентированный граф (strongly connected directed graph) 428, 456
- симметричная жорданова каноническая форма (symmetric Jordan canonical form) 251
- калибровочная функция (gauge function) 521
- матрица (matrix) 49, 200
- сингулярное разложение (singular value decomposition) 190, 492,

- число (singular value) 256, 493
- сингулярный вектор (singular vector) 493
- скалярная матрица (scalar matrix) 18, 37
- скалярное произведение (scalar, inner product) 27, 314
- слабо монотонная норма (weakly monotone vector norm) 346
- неразложимая матрица (irreducible matrix) 457
- связный ориентированный граф (connected directed graph), 456
- слабый принцип минимума (weak, minimum principle) 545
- след (trace) 55
- слово (word) 96 ,
- сложение (addition) 13
- собственная пара (eigenvalue, eigenvector pair) 49
- собственное значение (eigenvalue) 49, 50
- подпространство (eigenspace) 75
- собственный вектор (eigenvector) 49, 50
- совместная система (consistent system) 24
- согласованные блочные разбиения (conformal partitions) 30
- нормы (compatible, consistent norms) 355, 390
- сопровождающая матрица (companion matrix) 178, 181, 381
- сопряженная матрица (Hermftian adjoint) 18
- сопряженно линейная, функция (conjugate linear function) 27
- спектр (spectrum) 50
- спектральная норма (spectral norm) 357
- теорема (theorem) 126, 129
- характеристика (characteristic) 397
- спектрально преобладающая норма (spectrally dominant norm) 390
- спектральное разложение 127
- число обусловленности (condition number with respect to the spectral norm) 425
- спектральный радиус (spectral radius) 50, 358
- стандартное скалярное произведение (standard, usual scalar product) 27
- стандартный базис (standard basis) 15
- степенной метод (power method) 82
- степень слова (degree of a word) 96
- столбцовая почти-норма (deleted absolute colomn sum) 415
- стохастическая матрица (stochastic matrix) 619
- строго вогнутая функция (strictly concave function) 629
- выпуклая функция (convex function) 629
- строчная почти-норма (deleted absolute row sum) 413
- ступенчатая форма (row-reduced echelon form) 22
- сходящаяся матрица (convergent matrix) 167, 360
- последовательность (sequence) 325
- теорема *Биркгофа* (Birkhoff theorem) 620, 621
- *Брауэра* (Brauer's) 453
- *Бруалди* (Brualdi's) 458, 461
- *Вейерштрасса* (Weierstrass) 636
- *Вейля* (Weyl's) 218, 221
- *Виландта* (Wielandt's) 612
- *Гершгорина* (Gersgorm) 413
- двойственности (duality) 347
- *Крейна — Мильмана* (Krein — Milman) 628
- *Куранта — Фишера* (Courant — Fischer) 215
- *Кэли — Гамильтона* (Cayley — Hamilton) 109

- *Леей* — *Деспланка* (Levy— Desplanques) 419
- *Маккоя* (McCoу) 118
- *Мерсера* (Mercer's) 541
- о возмущениях (perturbation) 237
- — жордановой канонической форме (Jordan canonical form) 154
- — кругах *Гершгорина* (Gersgorin disc) 413
- — минимаксе (min-max) 215, -682, 586
- — монотонности (monotonicity) 219
- — произведении *Шура* (Schur product) 542
- — разделении (interlacing) 219
- — — гиперплоскостью (separating hyperplane) 628
- *Перрона* (Perron's) 590
- — *Фробениуса* (Frobenius) 599
- *Пирси* (of Percy) 96—97
- *Пуанкаре* о разделении (Poincare separating) 228
- *Романовского* (Romanovsky's) 609
- *Рэля* — *Ритца* (Rayleigh — Ritz) 211
- *Таусеки* (Taussky's) 434
- *Фань Цзы* (Ky Fan) 591
- *Фрейера* (Fejer's) 544, 545
- *Хоффмана*—*Виландта* (Hoffman— Wielandt) 439
- *Шпехта* (of Specht) 96
- *Шура* об унитарной триангуляризации (Schur's unitary triangularization) 101
- тёплицева матрица (Toeplitz matrix) 41, 468
- тождество *Ньютона* (Newton's identity) 60
- поляризации (polarization) 317
- параллелограмма (parallelogram) 317

- *Сильвестра* (Sylvester's) 35
- транспозиция (transpositison) 40
- транспонированная матрица (transpose) 18
- трансформирующая матрица (semilarity matrix) 61
- треугольное разложение (triangular factorization) 190
- трехдиагональная матрица (trldlagonal matrix) 43
- тривиальный цикл (trivial cycle) 428
- трипотентная матрица (tripotent matrix) 179
- угол (angle) 27
- унитарная группа (unitary group) 88
- матрица (matrix) 85
- унитарно диагонализуемая матрица (unitarily diagonalizable matrix) 126
- инвариантная векторная норма (invariant vector norm) 320, 519
- — матричная норма (matrix norm) 372
- подобные матрицы (similar matrices) 93
- псевдотриангуляризуемая матрица (condiagonalizable matrix) 294
- псевдоподобные матрицы (consimilar matrix) 294
- псевдотриангуляризуемая матрица (contriangularizable matrix) 294
- эквивалентные матрицы (equivalent matrices) 93
- упорядоченный список узлов (ordered list of nodes) 428
- уравновешенное множество (equilibrated set) 342
- формула *Коши* — *Вине* (Cauchy—Binet formula) 36
- характеристический многочлен (characteristic polynomial) 54
- характеристическое уравнение (characteristic equation) 110
- хорошо обусловленная матрица (well