

Результаты научно-исследовательской деятельности по теме «Анализ и обработка сигналов и изображений» (Кобер В.И., Маковецкий А.Ю.) в рамках реализуемых образовательных программ 02.03.02 - **Фундаментальная информатика и информационные технологии, 02.04.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии по магистерской программе «Вычислительная математика», 01.06.01 - Математика и механика по профилю, «Механика жидкости, газа и плаз, 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника по профилю «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»**

Авторский коллектив, занимающийся вопросами анализа и обработки цифровых сигналов и изображений, имеет значительный опыт работы в области цифровой фильтрации сигналов, восстановлении изображений и анализа соответствующих математических задач. Так в области фильтрации с помощью минимизации полной вариации участниками проекта найдено описание точных решений задачи для случая функций от одной переменной при произвольном значении параметра регуляризации. Полученное описание дает ясное геометрическое представление экстремальных функций, минимизирующих функционал. На основе описания точных решений сформулирован алгоритм для численного решения задачи минимизации полной вариации, имеющий квадратичную сложность. Проведенные вычислительные эксперименты по устранению аддитивного гауссового шума на тестовых сигналах показали высокую точность восстановления. Авторами изучено асимптотическое поведение метода градиентного спуска при решении задачи восстановления функции, искаженной действием линейного оператора. В качестве модели линейного оператора рассматривался оператор равномерного горизонтального смаза. В работах коллектива доказано, что если Фурье-образ свертки исходной неискаженной функции с функцией, соответствующей оператору смаза, имеет нули в частотной области, то при любом числе шагов градиентного метода имеет место потеря информации при восстановлении. Проведенный авторами анализ показал, что метод градиентного спуска в данной задаче асимптотически сходится к сумме исходной неискаженной функции с элементом ядра искажающего оператора. С помощью вычислительного эксперимента показана недостаточность использования только метрических характеристик функций от двух переменных и наличие возможности увеличить точность распознавания при использовании топологической характеристики функции от двух переменных – линейной вариации. Показано, что использование топологической характеристики позволяет повысить точность восстановления при наличии нулей в частотной области для описанного выше случая. В области нелинейной адаптивной фильтрации участниками проекта формализованы понятия различных локальных окрестностей для структурного описания деталей на изображениях, предложен новый подход к построению ранговых фильтров с использованием пространственных связей между элементами изображения. Используя этот подход, можно реализовать фильтрацию различных шумов на изображении. Предложены и реализованы быстрые алгоритмы построения адаптивных окрестностей для ранговых фильтров, использующих пространственные связи между элементами изображения. Проведенные эксперименты по устранению смеси аддитивного и импульсного шума на тестовых изображениях показали, что предлагаемые фильтры значительно превосходят традиционные ранговые фильтры по качеству обработки изображений. Авторами предложены оригинальные локально-адаптивные методы фильтрации и восстановления пространственно-неоднородных данных. Характерной особенностью этих методов является их способность адаптироваться к конкретному изображению. Локально-адаптивные линейные фильтры в скользящем окне эффективно реализованы в области ортогонального преобразования,

вычисляемого для каждого положения скользящего окна. Эти фильтры модифицируют коэффициенты ортогонального преобразования, чтобы получить оптимальную, с точки зрения заданного критерия, оценку только текущего отсчета. Для реализации фильтров предложены быстрые алгоритмы синусоидальных преобразований, использующие рекурсивные уравнения второго порядка. Эти алгоритмы требуют значительно меньшего количества операций сложения и умножения по сравнению с известными рекурсивными быстрыми алгоритмами. Многие известные методы восстановления изображений используют единственное наблюдаемое изображение для обработки. Авторами предложен эффективный метод восстановления изображений от мультипликативного и аддитивного шумов с использованием трех наблюдаемых искаженных изображений, полученных микросканированием камеры. Используя эти три искаженных изображения и критерий качества восстановления, была получена система линейных или нелинейных уравнений. Решением этой системы является восстановленное изображение. Предложен быстрый итеративный алгоритм для приближенного восстановления изображения. Проведен анализ точности восстановления с помощью предложенного метода. Все полученные авторским коллективом результаты являются оригинальными, разработанные на их основе методы являются новыми, и опубликованы в изданиях, индексируемых WoS и Scopus.

Список грантов, полученных авторским коллективом.

Руководитель грантов Кобер В.И.

1. Грант РФФИ № 13-01-00735 „Топологические методы фильтрации и восстановления изображений”, 2013-2015.
2. Грант Министерства образования и науки РФ в рамках реализации государственного задания в сфере научной деятельности № 2.1766.2014К. „Разработка адаптивных методов для надежного слежения за трехмерными объектами”, 2014-2016.
3. Грант РФФИ № 15-19-10010 „Разработка алгоритмической модели технической системы для идентификации личности по мультисенсорным биометрическим данным”, 2015-2017.

Список публикаций В.И. Кобера за 2010-2015 гг.

1. Y. Sandoval-Ibarra, V. Diaz-Ramirez, V. Kober, V. Karnaukhov, “Speech enhancement with adaptive spectral estimators,” *Journal of Communications Technology and Electronics*, 2016, Vol. 61, No. 3, in press.
2. V. Kober, V. Karnaukhov, “Restoration of multispectral images degraded by non-uniform camera motion,” *Journal of Communications Technology and Electronics*, 2015, Vol. 60, No. 12, in press.
3. J. Diaz-Escobar, V. Kober, V. Karnaukhov, “Character recognition in degraded document images using morphological and phase-only filtering,” *Journal of Communications Technology and Electronics*, 2015, Vol. 60, No. 12, in press.

4. Voronin S., A. Makovetsky, V. Kober, V. Karnaukhov, "Properties of exact solutions of the total variation regularization functions of one variable," *Journal of Communications Technology and Electronics*, 2015, Vol. 60, No. 12, in press.
5. V.H. Diaz-Ramirez, A. Cuevas, V. Kober, L. Trujillo, A. Awwal, "Pattern recognition with composite correlation filters designed with multi-objective combinatorial optimization," *Optics Communications*, 2015, Vol. 338, pp. 77–89. DOI: 10.1016/j.optcom.2014.10.038.
6. A. Makovetskii and V. Kober, "Analysis of the Gradient Descent Method in Problems of the Signals and Images Restoration," *Pattern Recognition and Image Analysis*, 2015, Vol. 25, No. 1, pp. 53–59. DOI: 10.1134/S1054661815010101
7. D. Miramontes-Jaramillo, V. Kober, V.H. Díaz-Ramírez, "A Robust Tracking Algorithm Based on HOGs Descriptor," *Proc. 7th Mexican Conference, MCPR 2015*, Vol. LNCS 9116, 2015, pp. 115–124. DOI: 10.1007/978-3-319-19264-2_12
8. A. Makovetskii, A. Vokhmintsev, V. Kober, V..Kuznetsov, "Frequency analysis of gradient descent method and accuracy of iterative image restoration," *Proc. Int. Conference of Analysis of Images, Social Networks, and Texts (AIST 2015)*, 2015, pp. 109-117.
9. J. Diaz and V. Kober, "Optical character recognition based on phase features," *Proc. IEEE Int. Conference on Computing Systems and Telematics*, 2015, in press.
10. A. Makovetskii, S. Voronin, V. Kober, "Explicit solutions of one-dimensional total variation problem," *Proc. SPIE's 60 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXVIII*, 2015, Vol. 9599, pp. 959926-8.
11. D. Miramontes-Jaramillo, V. Kober, V.H. Díaz-Ramírez, "Robust illumination-invariant tracking algorithm based on HOGs," *Proc. SPIE's 60 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXVIII*, 2015, Vol. 9599, pp. 95991Q-8.
12. V. Karnaukhov, V. Kober, "Blind identification of linear degradation operators in the Fourier domain," *Proc. SPIE's 60 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXVIII*, 2015, Vol. 9599, pp. 95992I-7.
13. J. Diaz-Escobar, V. Kober, "Optical character recognition of camera-captured images based on phase features," *Proc. SPIE's 60 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXVIII*, 2015, Vol. 9599, pp. 959903-10.
14. A. Vokhmintsev, A. Makovetskii, V. Kober, I. Sochenkov, V. Kuznetsov, "A fusion algorithm for building three-dimensional maps," *Proc. SPIE's 60 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXVIII*, 2015, Vol. 9599, pp. 959929-7.
15. J.A. Valderrama, V.H. Díaz-Ramírez, V. Kober, E. Hernandez, "Real-time image dehazing using local adaptive neighborhoods and dark-channel-prior," *Proc. SPIE's 60 Annual Meeting*, 2015, Vol. 9598, pp. 959829-7.
16. B.A. Echeagaray-Patrón, V. Kober, "3D face recognition based on matching of facial surfaces," *Proc. SPIE's 60 Annual Meeting*, 2015, Vol. 9598, pp. 95980V-8.

17. A.I. Mendoza-Morales, D. Miramontes-Jaramillo, V. Kober, "Illumination-invariant hand gesture recognition," Proc. SPIE's 60 Annual Meeting, 2015, Vol. 9598, pp. 95980W-8.
18. Y. Sandoval-Ibarra, V.H. Diaz-Ramirez, V. Kober, "Robust estimators for speech enhancement in real environments," Proc. SPIE's 60 Annual Meeting, 2015, Vol. 9598, pp. 959813-6.
19. S.E. Ontiveros-Gallardo, V. Kober, "Objects tracking with adaptive correlation filters and Kalman filtering," Proc. SPIE's 60 Annual Meeting, 2015, Vol. 9598, pp. 95980X-8.
20. V.H. Diaz-Ramirez, A. Cuevas, V. Kober, L. Trujillo, A. Awwal, "Pattern recognition with composite correlation filters designed with multiobjective combinatorial optimization," Optics Communications, 2015, Vol. 338, pp. 77–89. <http://dx.doi.org/10.1016/j.optcom.2014.10.038>. Indexed in WoS, Scopus, РИНЦ. Impact Factor: 1.438
21. V. Kober, A. Vokhmintsev, A. Melnikov "Recursive calculation of discrete cosine transform for low resolution signal processing", DOKLADY MATHEMATICS, 2015, том 461, № 3 (перевод с русского языка: В.И. Кобер, А.В. Вохминцев, А.В. Мельников "Рекурсивное вычисление дискретного косинусного преобразования для обработки сигналов с пониженным разрешением", Доклады академии наук. Математика, 2015, том 461, № 3). Indexed in WoS, Scopus, РИНЦ. Impact Factor: 0.307
22. J.L. Lopez-Martinez, V. Kober, V. Karnaukhov, "Image Restoration with a Microscanning Imaging System," Journal of Communications Technology and Electronics, 2014, Vol. 59, No. 12, pp. 1451–1464. Indexed in WoS, Scopus. Impact Factor: 0.36.
23. D. Miramontes-Jaramillo, V. Kober, V.H. Diaz-Ramirez, V. Karnaukhov, "A novel Image Matching Algorithm Based on Sliding Histograms of Oriented Gradients," Journal of Communications Technology and Electronics, 2014, Vol. 59, No. 12, pp. pp. 1446–1450. Indexed in WoS, Scopus. Impact Factor: 0.36.
24. V.H. Diaz-Ramirez, K. Picos, V. Kober, "Target tracking in nonuniform illumination conditions using locally adaptive correlation filters," Optics Communications, 2014, Vol. 323, pp. 32–43. Indexed in WoS, Scopus. Accession Number: WOS: 000335887700007. Impact Factor: 1.438
25. V. Kober, P. M. Aguilar-Gonzalez, V. Karnaukhov, "Automated object detection with a correlation filter designed from a noisy image," Journal of Communications Technology and Electronics, 2014, Vol. 59, No. 6, pp. 571–575. Indexed in WoS, Scopus. Accession Number: WOS:000338998100010. Impact Factor: 0.36.
26. V. Kober, V. Diaz-Ramirez, "Speech enhancement with local adaptive rankorder filtering," Computación y Sistemas, 2014, Vol. 18, No. 1, pp. 123-136. Indexed in WoS, Scopus. Accession Number: SCIELO:S1405-55462014000100010. Impact Factor: 0.09.
27. P.M. Aguilar-Gonzalez, V. Kober, V. H. Diaz-Ramirez, "Adaptive composite filters for pattern recognition in nonoverlapping scenes using noisy training images," Pattern Recognition Letters, 2014, Vol. 41, pp. 83–92. Indexed in WoS, Scopus. Accession Number: WOS:000333105900010. Impact Factor: 1.53.

28. D. Miramontes-Jaramillo, V. Kober, V.H. Díaz-Ramírez, "A Robust Tracking Algorithm Based on HOGs Descriptor," Proc. 19th Iberoamerican Congress in Pattern Recognition (CIARP 2014), Vol. LNCS 8827, Springer, 2014, pp. 54-61. Indexed in WoS, Scopus. Accession Number: WOS: 14719806.
29. L.N. Gaxiola, V.H. Díaz-Ramírez, J. Tapia, A. Diaz-Ramirez, V. Kober," Robust Face Tracking with Locally-Adaptive Correlation Filtering," Proc. 19th Iberoamerican Congress in Pattern Recognition (CIARP 2014), Vol. LNCS 8827, Springer, 2014, pp. 925-932. Indexed in WoS, Scopus. Accession Number: WOS:14719784.
30. A. Makovetskii, V. Kober, "Distortion operator kernel and accuracy of iterative image restoration," Proc. SPIE's 59 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXVII, 2014, Vol. 9217, pp. 921705-8. Indexed in WoS, Scopus. Accession Number: WOS:14667706.
31. D. Miramontes-Jaramillo, V. Kober, V.H. Díaz-Ramírez, "Multiple objects tracking with HOGs matching in circular windows," Proc. SPIE's 59 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXVII, 2014, Vol. 9217, pp. 92171N-8. Indexed in WoS, Scopus. Accession Number: WOS: 14667748.
32. J.A. Valderrama, V.H. Díaz-Ramírez, V. Kober, "Single image dehazing using local adaptive signal processing," Proc. SPIE's 59 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXVII, 2014, Vol. 9217, pp. 92171P-8. Indexed in WoS, Scopus. Accession Number: WOS: 14667750.
33. J. Diaz-Escobar, V. Kober, "Nonlinear filtering for character recognition in low quality document images," Proc. SPIE's 59 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXVII, 2014, Vol. 9217, pp. 921706-8. Indexed in WoS, Scopus. Accession Number: WOS: 14667707.
34. J.L. López-Martínez, V. Kober, M. Escalante-Torres, "Color image restoration based on camera microscanning," Proc. SPIE's 59 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXVII, 2014, Vol. 9217, pp. 921707-8. Indexed in WoS, Scopus. Accession Number: WOS: 14667708.
35. A. Cuevas, V.H. Diaz-Ramirez, V. Kober, and L. Trujillo, "Facial recognition using composite correlation filters designed with multiobjective combinatorial optimization," Proc. SPIE's 59 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXVII, 2014, Vol. 9217, pp. 921710-8. Indexed in WoS, Scopus. Accession Number: WOS: 14667730.
36. V.H. Diaz-Ramirez, O.G. Campos-Trujillo, V. Kober, P.M. Aguilar- González, "Real-time tracking of multiple objects using adaptive correlation filters with complex constraints," Optics Communications, 2013, Vol. 309, pp. 265-278. Indexed in WoS, Scopus, PИHЦ. Impact Factor: 1.438.
37. V.H. Diaz-Ramirez, V. Kober, "Robust speech processing using local adaptive nonlinear filtering," IET Signal Processing, 2013, Vol. 7, No. 5, pp. 345–359. Indexed in WoS, Scopus. Impact Factor: 0.714.
38. Makovetskii, V. Kober, "Modified gradient descent method for image restoration," Proc. SPIE's 58 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXVI, 2013, Vol.

- 8856, pp. 885608-8. Indexed in WoS, Scopus. Accession Number: WOS: 000325977200007.
39. D. Miramontes-Jaramillo, V. Kober, "A fast kernel tracking algorithm based on local gradient histograms," Proc. SPIE's 58 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXVI, 2013, Vol. 8856, pp. 885618-8. Indexed in WoS, Scopus. Accession Number: WOS: 000325977200042.
 40. V. Contreras, V.H. Díaz-Ramírez, V. Kober, "Real-time object tracking using digital correlation filtering and state prediction," Proc. SPIE's 58 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXVI, 2013, Vol. 8856, pp. 885619-8. Indexed in WoS, Scopus. Accession Number: WOS: 000325977200043.
 41. A. Makovetskii, V. Kober, "Analysis of the gradient descent method in problems of signal restoration," Proc. 11th International Conf. Pattern Recognition and Image Analysis, 2013, pp. 109-112. Indexed in Scopus.
 42. V. Kober, V. Karnaukhov, O. Milukova, "Discrimination of similar objects using partial phase information," Proc. 11th International Conf. Pattern Recognition and Image Analysis, 2013, pp. 117-120. Indexed in Scopus.
 43. K. Picos, V.H. Díaz-Ramírez, V. Kober, "Object tracking under nonuniform illumination with adaptive correlation filtering", Proc. SPIE's 58 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXVI, 2013, Vol. 8856, pp. 88550H-8. Indexed in WoS, Scopus. Accession Number: WOS: 000325975500017.
 44. D. Miramontes-Jaramillo, V. Kober, V.H. Díaz-Ramírez, CWMA: Circular Window Matching Algorithm," Proc. 18th Iberoamerican Congress in Pattern Recognition (CIARP 2013), Vol. LNCS 8258, Springer, 2013, pp. 439-446. Indexed in Scopus.
 45. V.H. Díaz-Ramírez, K. Picos, V. Kober, "Object tracking in nonuniform illumination using space-variant correlation filters," Proc. 18th Iberoamerican Congress in Pattern Recognition (CIARP 2013), Vol. LNCS 8258, Springer, 2013, pp. 455-462. Indexed in Scopus.
 46. J.L. Lopez-Martinez, V. Kober, "Blind adaptive method for image restoration using microscanning," IEICE Trans. Inf. Systems, 2012, Vol. E95-D (3), pp. 280-284. Indexed in WoS, Scopus. Impact Factor: 0.245.
 47. V.H. Díaz-Ramírez, O.G. Campos-Trujillo, V. Kober, P.M. Aguilar-González, "Multiclass pattern recognition using adaptive correlation filters with complex constraints," Optical Engineering, 2012, Vol. 51 (3), pp. 037203-12. Indexed in WoS, Scopus. Impact Factor: 0.96.
 48. P.M. Aguilar-Gonzalez, V. Kober, "Design of correlation filters for pattern recognition using a noisy reference", Optics Communications, 2012, Vol. 285, pp. 574-583. Indexed in WoS, Scopus, PИHЦ. Impact Factor: 1.438.
 49. O. Milukova, V. Kober, V. Karnaukhov, I.A. Ovseevich, "Global and Local Methods of Image Restoration," Pattern recognition and image analysis, 2012, Vol. 21, No. 2, pp. 333-336. Indexed in Scopus, PИHЦ.

50. V. Kober, "Fast algorithm of short-time DCT for low resolution signal processing", Int. Conf. on Signal processing and Multimedia Applications (SIGMAP' 12), 2012, pp.71-74. Indexed in Scopus.
51. A. Makovetskii, V. Kober, "Image restoration based on topological properties of functions of two variables", Proc. SPIE's 57 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXV, Vol. 8499, 2012, pp. 84990A-8. Indexed in WoS, Scopus. Accession Number: WOS:000312200600009.
52. D. Miramontes-Jaramillo, V. Kober, "A fast matching algorithm based on local gradient histograms", Proc. SPIE's 57 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXV, Vol. 8499, 2012, pp. 849927-8. Indexed in WoS, Scopus. Accession Number: WOS:000312200600071.
53. S. Garduño-Massieu, V. Kober, "Face recognition in real uncontrolled environment with correlation filters", Proc. SPIE's 57 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXV, Vol. 8499, 2012, pp. 849928-8. Indexed in WoS, Scopus. Accession Number: WOS:000312200600072.
54. P.M. Aguilar-González, V. Kober, "Composite Correlation Filters for Detection of Geometrically Distorted Objects Using Noisy Training Images", Proc. 4th Mexican Conference on Pattern Recognition (MCPR' 12), 2012, vol.LNCS 7329, pp. 85-93. Indexed in Scopus.
55. O. Milukova, V. Kober, V. Karnauhov, I.A. Ovseevich, "Iterative global and local methods of image restoration," Pattern Recognition and Image Analysis, 2011, Vol. 21, No. 2. pp. 309-311. Indexed in Scopus, PИИЦ.
56. V. Kober, S. Diaz-Martinez, I.A. Ovseevich, "Distortion invariant pattern recognition with local correlations", Pattern Recognition and Image Analysis, 2011, Vol. 21, No. 2. pp. 188-191. Indexed in Scopus, PИИЦ.
57. P.M. Aguilar-Gonzalez, V. Kober, "Design of correlation filters for pattern recognition with disjoint reference image," Optical Engineering, 2011, Vol. 50, No. 11, pp. 117201-8. Indexed in WoS, Scopus. Impact Factor: 0.96.
58. J.L. López-Martínez, V. Kober, "Accuracy of image restoration using microscanning imaging system", Proc. SPIE's 56 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXI, Vol. 8135, 2011, pp. 81351F-8. Indexed in WoS, Scopus. Accession Number: WOS:000297641400045.
59. P.M. Aguilar-González, V. Kober, "Pattern recognition with composite correlation filters designed from noisy training images", Proc. SPIE's 56 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXI, Vol. 8135, 2011, pp. 81350B-8. Indexed in WoS, Scopus. Accession Number:WOS:000297641400008.
60. P.M. Aguilar-González, V. Kober, "Pattern recognition with composite correlation filters designed from noisy training images", Proc. 3d Mexican Conference on Pattern Recognition (MCPR' 11), Cancun, Mexico, June 29- July 2, 2011, vol. LNCS 6718, pp. 194-201. Indexed in Scopus.

61. P.M. Aguilar-González, V. Kober, I.A. Ovseevich, "Pattern recognition in nonoverlapping background with noisy target," *Pattern Recognition and Image Analysis*, 2010, Vol. 20, No. 2, pp. 163-168. Indexed in Scopus, РИНЦ.
62. O. Milukova, V. Kober, V. Karnauhov, I.A. Ovseevich, "Restoration of blurred images with conditional total variation method," *Pattern Recognition and Image Analysis*, 2010, Vol. 20, No. 2, pp. 179-184. Indexed in Scopus, РИНЦ.
63. O. Milukova, V. Kober, V. Karnaukhov, I. A. Ovseevich, "Spectral analysis of distorted images in restoration problems," *Pattern Recognition and Image Analysis*, 2010, Vol. 20, No. 3, pp. 335-340. Indexed in Scopus, РИНЦ.
64. J.L. Lopez-Martinez, V. Kober, I.A. Ovseevich, "Image restoration based on camera microscanning," *Pattern Recognition and Image Analysis*, 2010, Vol. 20, No. 3, pp. 370-375. Indexed in Scopus, РИНЦ.
65. J.L. López-Martínez., V. Kober, "Image restoration of nonuniformly illuminated images with camera microscanning", *Proc. SPIE's 55 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXIII*, Vol. 7798, 2010, pp. 77982D-6. Indexed in WoS, Scopus. Accession Number: WOS:000287763500069.
66. P.M. Aguilar-González, V. Kober, "Correlation filter design using a single cluttered training image for detecting a noisy target in a nonoverlapping scene", *Proc. SPIE's 55 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXIII*, Vol. 7798, 2010, pp. 779806-6. Indexed in WoS, Scopus, РИНЦ. Accession Number: WOS:000287763500002.
67. C.A Carranza., V. Kober, "Image restoration with local adaptive methods", *Proc. SPIE's 55 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXIII*, Vol. 7798, 2010, pp. 779827-6. WoS, Scopus, РИНЦ. Accession Number: WOS:000287763500064.

Перечень содержит 67 публикаций в изданиях, индексируемых в Web of Science и Scopus.

Список публикаций А.Ю. Маковецкого за 2010-2015 гг.

1. A. Makovetskii, V. Kober, "On linear variation in problems of the image restoration", 7th International Conference on Neural Networks and Artificial Intelligence, Minsk, October 10-12, 2012, pp. 109-112.
2. A. Makovetskii, V. Kober, "Image restoration based on topological properties of functions of two variables", *Proc. SPIE's 57 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXV*, Vol. 8499, San Diego, August 13-16, 2012, pp. 84990A-8. Accession Number: WOS:000312200600009.
3. Makovetskii A., Kober V. Analysis of the gradient descent method in problems of signal restoration // *Proc. 11th Conference Pattern Recognition and Image Analysis (PRIA-11-2013)*. V. 1. P. 109-112. (indexed SCOPUS).

4. Makovetskii A., Kober V. Modified gradient descent method for image restoration // Proc. SPIE's 58 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXVI. 2013. V. 8856. P. 885608-1. Accession Number: WOS:000325977200007.
5. Маковецкий А. Ю., Кобер В. И. Частотный анализ метода градиентного спуска в задачах восстановления изображений и линейная вариация. // Труды Третьей международной научной конференции "Информационные технологии и системы". 2014. P. 76-79.
6. A. Makovetskii, V. Kober, "Frequency analysis of gradient descent method for image restoration," Proc. 12th International Conference on Pattern Recognition and Information Processing (PRIP'14), Minsk: United Institute of Informatics, 2014, pp. 124-127.
7. A. Makovetskii, V. Kober, "Distortion operator kernel and accuracy of iterative image restoration," Proc. SPIE's 59 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXVII, 2014, Vol. 9217, pp. 921705-8. Accession Number: WOS:14667706
8. Vokhmintsev A., Makovetskii A., Kober V., Sochenkov I. and Kuznetsov V., "A fusion algorithm for building three-dimensional maps," Proc. SPIE's 60 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXVIII, 2015, Vol. 9599, pp. 959929-1. (Indexed in WoS, Scopus)
9. Makovetskii A., Vokhmintsev A., Kober V. and Kuznetsov V., "Frequency analysis of gradient descent method and accuracy of iterative image restoration," Analysis of Images, Social Networks and Texts. Vol. 542, Springer, pp. 109-117. (in press, 2015) (Indexed in Scopus)
10. A. Makovetskii, V. Kober, "Analysis of the gradient descent method in problems of the signals and images restoration", Pattern Recognition and Image Analysis, January 2015, Volume 25, Issue 1, pp 53-59. (Indexed in Scopus)
11. Makovetskii A., Voronin S. and Kober V., "Explicit solutions of one-dimensional total variation problem," Proc. SPIE's 60 Annual Meeting: Applications of Digital Image Processing XXXVIII, 2015, Vol. 9599, pp. 959926-1. (Indexed in WoS, Scopus)
12. С.М. Воронин, А.Ю. Маковецкий, В.И. Кобер, В.Н. Карнаухов, „Свойства точных решений задачи регуляризации полной вариации функций одной переменной,” Информационные процессы, Том 15, № 2, 2015, стр. 162–168.
13. Voronin S., Makovetskii A., Kober V. and Karnauhov V., „Properties of exact solutions of the total variation regularization functions of one variable,” Journal of Communications Technology and Electronics, (in press, 2015). (Indexed in WoS, Scopus. Impact Factor: 0.36)

Перечень содержит 10 публикаций в изданиях, индексируемых в Web of Science и Scopus.