

Российская академия наук

# СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ

Том 32 Номер 1 2018

ЯНВАРЬ–ФЕВРАЛЬ–МАРТ

Журнал основан в январе 1987 г.

Выходит 4 раза в год

ISSN 0235-0092

*Журнал издается под руководством  
Отделения физиологии и фундаментальной медицины РАН*

**Главный редактор  
Академик РАН д.б.н. М.А. Островский**

Редакционная коллегия:

д.б.н. И.Г. АНДРЕЕВА (ответственный секретарь),  
д.б.н. проф. И.А. ВАРТАНЯН (зам. главного редактора),  
д.б.н. В.И. ГОВАРДОВСКИЙ, К. ДОННЕР (Kristian Donner) доктор наук,  
Хельсинкский ун-т (Финляндия),  
д.х.н. проф. Ю.М. ЕВДОКИМОВ, чл.-корр. РАН д.б.н. И.Б. КОЗЛОВСКАЯ,  
Г. КРУМИНА (Gunta Krumina) доктор наук, Латвийский ун-т (Латвия), д.б.н. проф. Б.В. КРЫЛОВ,  
д.б.н. проф. Г.И. РОЖКОВА (ответственный секретарь),  
чл.-корр. РАН д.б.н. В.Г. СКРЕБИЦКИЙ, д.б.н. проф. А.Я. СУПИН (зам. главного редактора),  
д.б.н. М.Л. ФИРСОВ, д.б.н. проф. Т.В. ЧЕРНИГОВСКАЯ

Редакционный совет:

д.б.н. С.В. АЛЕКСЕЕНКО, д.б.н. Н.Г. БИБИКОВ, к.б.н. М.А. Грачева, к.б.н. М.И. ЖУКОВСКАЯ,  
д.б.н. П.П. ЗАК, д.х.н. Э.П. ЗИНКЕВИЧ, д.б.н. Г.Р. КАЛАМКАРОВ, д.б.н. С.С. КОЛЕСНИКОВ,  
д.б.н. Д.Н. ЛАПШИН, д.ф.-м.н. П.П. НИКОЛАЕВ, к.ф.-м.н. Д.П. НИКОЛАЕВ, д.б.н. И.Н. ПИГАРЕВ,  
д.б.н. В.О. САМОЙЛОВ, д.м.н. проф. Ю.Е. ШЕЛЕПИН

*Заведующая редакцией  
Л.И. Тараканова*

*Адрес редакции:*

117997 Москва, Профсоюзная, 90

тел. 8-495-276-77-25 доб. 4101

*E-mail: sensys@naukaran.com*

**Адрес в Интернете:** <http://sensorysystems.ru>

**Москва**

---

© Российская академия наук, 2018  
© ФГУП «Издательство «Наука», 2018  
© Составление. Редколлегия журнала  
«Сенсорные системы», 2018

*Russian Academy of Sciences*

# SENSORY SYSTEMS

The journal was founded in January, 1987  
ISSN 0235-0092

The journal is published quarterly and guided by the Branch  
of Physiology and Fundamental Medicine, Russian Academy of Sciences  
The journal is indexed by The Russian Science Citation Index at the platform of Web of Science

The journal is publishing original papers, reviews, short reports and covers researches ranging over the fields of physiology, morphology, biophysics, psychophysics of sensory systems, sensory biology, biosensors, and also sensor technology, basis of coding, analysis of information about the environment and its transformation into perceived images – visual, auditory, olfactory, etc. as well as the algorithms of automatic analysis of sensory information, its representation, interpretation and usage for driving various devices

**Editor-in-Chief**  
**Academician M.A. Ostrovsky**

Editorial board:

I.G. Andreeva, PhD, I.A. Vartanyan, PhD, prof., V.I. Govardovskii, PhD,  
K. Donner, D. Sci. (Finland), Yu. M. Evdokimov, PhD, prof., I.B. Kozlovskaya, PhD, corr. memb.  
of RAS, G. Krumina, D. Sci. (Latvia), B.V. Krylov, PhD, prof., G.I. Rozhkova, PhD, prof.,  
V.G. Skrebetskii, PhD, corr. memb. of RAS, A.Ya. Supin, PhD, prof., M.L. Firsov, PhD,  
T.V. Chernigovskaya, PhD, prof.

Consulting Editors:

S.V. Alexeenko, PhD, N.G. Bibikov, PhD, M.A. Gracheva, PhD, M.I. Zhukovskaya, PhD, P.P. Zak, PhD,  
E.P. Zinkevich, PhD, G.R. Kalamkarov, PhD, S.S. Kolesnikov, PhD, D.N. Lapshin, PhD,  
P.P. Nikolaev, PhD, D.P. Nikolaev, PhD, I.N. Pigarev, PhD, V.O. Samoilov, PhD, corr. memb. of RAS,  
Y.E. Shelepin, MD, prof.

*Administrative manager:*

L.I. Taranova

*Address:*

117997 Russia, Moscow, Profsoysnaya, 90

Phone: 8 495 276 77 25 ext 4101

*E-mail:* [sensys@naukaran.com](mailto:sensys@naukaran.com)

**E-mail:** <http://sensorysystems.ru>

**Moscow**

**Information about the journal is in the site of e-library**

# СОДЕРЖАНИЕ

Том 32, номер 1, 2018

## Слуховая система

- Изменчивость разных функциональных типов сигналов у *Aelia acuminata* L. (Heteroptera, Pentatomidae)  
*Л.С. Шестаков* 5

## Зрительная система

- Размеры рецептивных полей спонтанно-активных ганглиозных клеток сетчатки серебряного карася  
*А.Т. Алипер* 8
- Комплексирование радиолокационных изображений и оптических снимков в видимом и тепловом диапазонах с учетом различий в восприятии яркости и цветности  
*Д.С. Сидорчук, В.В. Волков* 14

## Техническое зрение

- Моделирование процесса навигации беспилотного летательного аппарата с использованием двух бортовых камер, смещенных по высоте  
*А.К. Попов, А.Б. Миллер, К.В. Степанян, Б.М. Миллер* 19
- Визуальная локализация аэрофотоснимков на векторной карте с использованием цветотекстурной сегментации  
*Л.М. Тепляков, И.А. Кунина, А.П. Гладков* 26

## Модели обработки сенсорной информации

- Сравнение оцифрованных страниц деловых документов на основе распознавания  
*Е.И. Андреева, Т.В. Манжиков, О.А. Славин* 35
- Алгоритм определения положения пучка эпиполярных линий для случая прямолинейного движения камеры  
*А.А. Овчинкин, Е.И. Ершов* 42

## Распознавание образов

- Сегментация регистрационных номеров автомобилей с применением алгоритма динамической трансформации временной оси  
*М.А. Поволоцкий, Е.Г. Кузнецова, Н.В. Уткин, Д.П. Николаев* 50
- Установление соответствия между замкнутыми контурами объектов при проективных искажениях  
*А.В. Савчик, В.А. Саблина* 60

## Обработка изображений и сигналов

- Алгебраическая реконструкция аппаратной функции смазанного изображения по яркостным профилям границ объектов  
*А.С. Ингачева, М.В. Чукалина, Т.М. Ханипов, Д.П. Николаев* 67
- Алгоритм взвешенного поиска проективного оптического потока, устойчивый к бликам  
*Д.А. Шепелев, Е.И. Ершов, А.А. Терешин, Т.С. Чернов, Д.П. Николаев* 73

## Моделирование формирования образа

- Алгебраические методы реконструкции в задачах томографии  
*А.В. Вацюк, А.С. Ингачева, М.В. Чукалина* 83
- Количественный анализ двоения оптического изображения точечного источника света при подводном стереозрении  
*И.А. Коноваленко, Д.С. Сидорчук, И.М. Зенкин* 92

## Юбилей

- Галина Ивановна Рожкова 98
- Правила для авторов 100

# CONTENTS

---

---

Vol. 32, No 1, 2018

---

---

## Auditory System

- Variability of different functional songs types from *Aelia acuminata* L. (Heteroptera, Pentatomidae)  
*L.S. Shestakov* 5

## Visual System

- Receptive field sizes of sustained ganglion cells in the retina of *Carassius gibelio*  
*A.T. Aliper* 8
- Fusion of radar, visible and thermal imagery with account for differences in brightness and chromaticity perception  
*D.S. Sidorchuk, V.V. Volkov* 14

## Technical Vision

- Modelling of the unmanned aerial vehicle navigation on the basis of two height-shifted onboard cameras  
*A.K. Popov, A.B. Miller, K.V. Stepanyan, B.M. Miller* 19
- Visual localisation of aerial images on vector map using colour-texture segmentation  
*L.M. Teplyakov, I.A. Kunina, A.P. Gladkov* 26

## Models of Sensory Information Processing

- Comparison of the digitized pages of business documents by means of recognition  
*E.I. Andreeva, T.V. Manzhikov, O.A. Slavin* 35
- The algorithm of epipole position estimation under pure camera translation  
*A.A. Ovchinkin, E.I. Ershov* 42

## Image Recognition

- Segmentation of vehicle registration plates based on dynamic time warping  
*M.A. Povolotskiy, E.G. Kuznetsova, N.V. Utkin, D.P. Nikolaev* 50
- Finding the correspondence between closed curves under projective distortions  
*A.V. Savchik, V.A. Sablina* 60

## Image and Signal Processing

- Blur kernel estimation with algebraic tomography technique and intensity profiles of object boundaries  
*A.S. Ingacheva, M.V. Chukalina, T.M. Khanipov, D.P. Nikolaev* 67
- Weighted search for a projective optical flow resistant to specular reflections  
*D.A. Shepelev, E.I. Ershov, A.A. Tereshin, T.S. Chernov, D.P. Nikolaev* 73

## Modeling of Image Creation

- Algebraic methods for tomography problem 83  
*A.V. Vatscuk, A.S. Ingacheva, M.V. Chukalina* 83
- Quantitative analysis of the point light source virtual image doubling in underwater stereo vision  
*I.A. Konovalenko, D.S. Sidorchuk, I.M. Zenkin* 92

## Jubilee

- Galina Ivanovna Rozhkova 98
- Information for Authors 100
- 
-