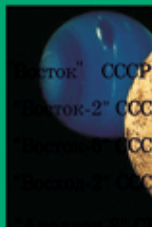


# ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

*12 апреля – Всемирный день авиации и космонавтики*



Юрий Гагарин

12 апр. 61

Герман Титов

6-7 авг. 61

Валентина Терешкова

16-19 июня 63

Павел Беляев Алексей Леонов

19 марта 65

Грэнн Герман Джеймс Ловелл

21-27 мая 68

Уильям Андерс

Нил Армстронг Майкл Коллинз

16-24 июля 69

Эдвин Олдрин

Чарльз Конрад

14-24 ян. 69

Ричард Гордон Алан Бин

Алин Шепард

31 янв. - 9 февр. 71

Стивен Руса-Эдгар Митчелл

Георгий Добровольский

6-30 июня 71

Влад. Волков Виктор Пацаев

Первый полет человека в космос

Более суток в космосе

Первая женщина в космосе. Групповой полет.

Первый выход человека в открытый космос

Полет Луны пилотируемым кораблем по гомоцентрической орбите

Первая посадка человека на Луну. Армстронг и Олдрин

пробыли на Луне 21 ч. 36 мин. (20-21 июля 69 г.)

Вторая посадка астронавтов на Луну. Конрад и Бин

пробыли на Луне 31 ч. 31 мин. (14-15 янв. 69 г.)

Третья посадка астронавтов на Луну. Шепард и Митчелл

пробыли на Луне 33 ч. 30 мин. 5-6 февр. 71 года.

Первая пилотируемая орбитальная станция.



2(9)/2004



2(9)/2004

# ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

## Главный редактор

М. Б. Сергеев,  
доктор технических наук, профессор

## Зам. главного редактора

Г. Ф. Мощенко

## Редакционный совет:

**Председатель** А. А. Оводенко,  
доктор технических наук, профессор  
В. Н. Васильев,  
доктор технических наук, профессор  
В. Н. Козлов,  
доктор технических наук, профессор  
Ю. Ф. Подоплекин,  
доктор технических наук, профессор  
Д. В. Пузанков,  
доктор технических наук, профессор  
В. В. Симаков,  
доктор технических наук, профессор  
А. Л. Фрадков,  
доктор технических наук, профессор  
Л. И. Чубраева,  
доктор технических наук, профессор, чл.-корр. РАН  
Р. М. Юсупов,  
доктор технических наук, профессор

## Редакционная коллегия:

В. Г. Анисимов,  
доктор технических наук, профессор  
В. Ф. Мелехин,  
доктор технических наук, профессор  
А. В. Смирнов,  
доктор технических наук, профессор  
В. А. Фетисов,  
доктор технических наук, профессор  
В. И. Хименко,  
доктор технических наук, профессор  
А. А. Шалыто,  
доктор технических наук, профессор  
А. П. Шепета,  
доктор технических наук, профессор  
З. М. Юлдашев,  
доктор технических наук, профессор

**Редактор:** Л. М. Манучарян

**Корректоры:** Т. Н. Гринчук

**Дизайн:** М. Л. Черненко

**Компьютерная верстка:** О. В. Васильева,  
А. А. Буров

**Ответственный секретарь:** О. В. Муравцова

**Адрес редакции:** 191023, Санкт-Петербург,  
Инженерная ул., д. 6

Тел./факс: (812) 312-53-90

E-mail: asklab@aanet.ru

## ОБРАБОТКА ВИДЕОИНФОРМАЦИИ В СИСТЕМАХ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ

**Мальцев Г. Н.** Выбор режима регистрации изображений в оптических информационных системах с матричными фотоприемниками 2

**Охонский А. Г.** Оптимизация азимутального сечения диаграммы направленности РЛС с синтезированной апертурой по критерию подавления периодической структуры дифракционных выбросов 6

## МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

**Бестугин А. Р., Богданова А. Ф., Стогов Г. В.** Мультипликативные мультифрактальные процессы в моделировании сетевого трафика 12

**Воробьев С. Н.** Пересечение гауссовым марковским процессом детерминированного уровня 16

**Зикратов И. А., Степаненко К. В.** Обоснование требований к точности цифровой картографической информации в геоинформационных системах проектирования и анализа радиолиний 21

**Астапкович А. М.** Формализм адресно-временных карт для описания алгоритмов функционирования многоканальных систем управления. Базовые объекты и операции с АТ-картами 26

## ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

**Леонтьев А. Е.** Применение UML при проектировании встраиваемых систем цифровой обработки сигналов 38

## ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

**Ерош И. Л., Скуратов В. В.** «Игры в прятки» с перехватчиком сообщений 45

## УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

**Осипов Л. А., Смирнов М. А.** Автопрогнозирование социально-экономических показателей посредством совокупности специализированных моделей 50

## ИНФОРМАЦИЯ

Международная научная конференция «ЭЭЭ – 2004» 55

IV Международная конференция «Идентификация систем и задач управления» SICRO'05 57

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

## АННОТАЦИИ

ЛР № 010292 от 18.08.98.  
Сдано в набор 30.03.2004. Подписано в печать 30.04.2004. Формат 60×90/8.  
Бумага офсетная. Гарнитура Pragmatica. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 12,0. Уч.-изд. л. 13,3. Тираж 1000 экз. Заказ 260.  
Оригинал-макет изготовлен  
в отделе электронных публикаций и библиографии ГУАП.  
190000, Санкт-Петербург, Б. Морская ул., 67.  
Отпечатано с готовых диапозитивов  
в отделе оперативной полиграфии ГУАП.  
190000, Санкт-Петербург, Б. Морская ул., 67.

Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.  
Свидетельство о регистрации ПИ № 77-12412 от 19 апреля 2002 г.

Журнал распространяется по подписке. Подписку можно оформить в любом отделении связи по каталогу агентства «Роспечать»:  
«Газеты и журналы» – № 15385,  
«Издания органов НТИ» – № 69291

© Коллектив авторов, 2004

УДК 681.78.01

## ВЫБОР РЕЖИМА РЕГИСТРАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ОПТИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ С МАТРИЧНЫМИ ФОТОПРИЕМНИКАМИ<sup>1</sup>

**Г. Н. Мальцев,**

доктор техн. наук, профессор

Военно-космическая академия имени А. Ф. Можайского

*Рассматриваются особенности выбора размера элемента матричного фотоприемника и времени регистрации кадра, характеризующие режим регистрации изображений в оптико-электронных информационных системах. Связанные с этими параметрами шум дискретизации и смаз изображения описываются одинаковыми частотными характеристиками фильтра пространственных частот изображения. Отмечены различия выбора режима регистрации некогерентных и спекл-изображений в оптических информационных системах с естественной и лазерной подсветкой.*

*Features of the choice of the size of matrix photodetector element and the staff registration time, which describing a images registration mode in optical-electronic information systems, are considered. Connected with these parameters noise of digitization and blur of images are described by identical frequency characteristics of image spatial frequencies filter. Distinctions of the choice of registration mode of non-coherent images and speckle-images in optical information systems with natural and laser illumination are emphasized.*

Оптические информационные системы (ОИС) получают широкое распространение в качестве средств дистанционного зондирования, мониторинга и обзора пространства [1–3]. Как правило, в ОИС формируются изображения наблюдаемых объектов (источников излучения, сцен), которые в последующем анализируются, преобразуются или обрабатываются в соответствии с назначением системы. Характеристики ОИС, такие как потенциальная точность и разрешающая способность, в значительной степени зависят от качества формируемых в ОИС изображений и режима их регистрации; при этом выбор режима регистрации необходимо производить с учетом условий формирования регистрируемых изображений и особенностей их последующей обработки.

Для регистрации изображений в большинстве современных ОИС используются матричные фотоприемники на основе приборов с зарядовой связью. При выбранной оптической схеме ОИС и заданных условиях наблюдения характеристики и режим работы матричного фотоприемника следует выбирать таким образом, чтобы в процессе регистрации имело место минимально возможное или допустимое снижение качества изображения. Применительно к рас-

сматриваемым ОИС, формирующим изображения, будем характеризовать режим регистрации размером элемента матричного фотоприемника и временем регистрации кадра. От выбора указанных параметров зависит субъективное качество и количественная величина линейного разрешения в зарегистрированном изображении, определяющие возможности его последующей обработки и дешифрирования.

Размер элемента матричного фотоприемника непосредственно влияет на линейное разрешение в зарегистрированном изображении, поскольку распределение интенсивности оптического изображения  $I(\vec{r})$  регистрируется и анализируется в виде дискретной функции

$$I_{pi}(\vec{r}) = \frac{1}{A} \sum_{n=1}^N \int M_n(\vec{r}) I(\vec{r}) d\vec{r}, \quad (1)$$

где  $M_n(\vec{r})$  – весовая функция, задаваемая в пределах  $n$ -го элемента (пикселя) матричного фотоприемника;  $A$  – площадь элемента;  $N$  – число элементов в матрице;  $\vec{r}$  – координата в плоскости изображения ОИС.

Время регистрации изображения  $\Delta t$  влияет на линейное разрешение при наблюдении за движущимися объектами, когда распределение интенсивности формируемого оптического изображения является функцией времени  $t$  и вектора скорости наблюдаемого объекта  $\vec{v}$ . В результате в регистрируемом изображении

<sup>1</sup> При поддержке Совета по грантам при Президенте РФ. Грант № НШ-2355.2003.9.