**Предисловие. С. 3.** Традиционная научно-техническая конференция «Телевидение: передача и обработка изображений», проводимая ежегодно уже в 13-й раз, состоялась в Санкт-Петербурге в июне 2016 г.

### ВОПРОСЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

### серия

### ТЕХНИКА ТЕЛЕВИДЕНИЯ

### 2016 вып. 4

*Умбиталиев А. А.*, *Пятков В. В.*, *Цыцулин А. К.*, *Адамов Д. Ю.*, *Лепендин А. В.*,*Зимогляд В. А.*,*Сомов О. А.*,*Манцветов А. А.*,*Левко Г. В.* **Радиационностойкий КМОП фотоприёмник формата 1024×1024. С.** **4–10.** Рассмотрены основные характеристики первого отечественного радиацион­ностойкого КМОП фотоприёмника 1205XB014 с разрешением 1024×1024 пиксела с цифровым выходом. **Ключевые слова**: фотоприёмная матрица, радиационная стойкость

*Умбиталиев А. А.*, *Кузичкин А. В.*, *Севастьянов Д. А.*,*Аганов А. Ю.*, *Ковальчук В. С*., *Лагунов С. И., Таранов А. А.* **Организация обмена телевизионной информацией на космодроме «Восточный» при обеспечении первого пуска. С. 11–18.** Рассмотрена организация распреде­ления и доведения телевизионной информации потребителям при подготовке и запуске PH «Союз-2-la» и БВ «Волга» с автоматическими КА на космодроме «Восточный» 28 апреля 2016 г. **Ключевые слова**: космодром «Восточный», цифровой комплекс коммутации и распределения телевизионной информации

*Цыцулин А. К.*,*Зубакин И. А.* **Концепция качества информации в теории связи. С. 19–25.** В рамках математической теории связи К. Шеннона форма­лизовано понятие качества синтаксической информации. Показано, что максимум качества переданной информации достигается при минимуме информационного риска, включающего ненадёжность канала (потерю полезной информации) и избыточную (фоновую) информацию. Показано, что обе составляющие информационного риска при наличии входного шума имеют неустранимые части – потерю доминантной информации и шумовую информацию. **Ключевые слова:** качество информации, информационный риск, избыточность, доминантная информация, фоновая информация, шумовая информация

*Цыцулин А. К.*,*Зубакин И. А.*, *Левко Г. В., Морозов А. В.*  **Измерение качества видеоинформации, формируемой телекамерой.** **С. 26–32.** Задача измерения качества видеоинформации, формируемой телекамерой, сопоставлена с задачей измерения качества изображений. Показано, что при тяжёлых условиях наблюдения (низкая освещённость, смаз) бинирование позволяет достичь максимума качества видеоинформации. **Ключевые слова**: качество информации, качество изображения, бинирование

*Зубакин И. А.*, *Ибатуллин С. М.*, *Фахми Ш. С.*, *Цыцулин А. К.* **Измерение качества видеоинформации на выходе цифрового кодера источника и его эффективности**. **С**. **33–39.** Рассмотрены два показателя работы цифрового кодера источника: качество информации на выходе и эффективность кодера в смысле учёта использованных вычислительных ресурсов. Показана высокая эффективность кодеров на основе трёхмерного дискретного косинусного преобразования. **Ключевые слова**: качество информации, качество кодирования

*Бородин Д. В.*, *Осипов Ю. В.*, *Васильев В. В.*  **Эффективное использование динамического диапазона КМОП фотоматриц и проблемы его расширения. С. 40–47.** На примере отечественного КМОП фотоприёмника видимого диапазона формата 1280×1024 ячеек размером 13×13 мкм продемонстрирована возможность регистрации слабых сигналов как на слабом, так и на значительном фоне. Обсуждаются проблемы «цифрового» пикселя, приведены результаты измерений тестовых образцов приёмника с цифровой ячейкой. **Ключевые слова**: КМОП, фотоприемник, ночное видение, цифровой пиксель

*Сацердов П. И.*, *Минкин В. А.*,*Лобанова Е. Г.* **Радиационностойкий ФППЗ формата 1024×1024 элемента**. С. **48–54.** Рассмотрено современное состояние рынка фотоэлектрических приборов и показана необходимость разработок радиационно-стойких ФППЗ. Приведены результаты экспери­ментов по облучению ФППЗ гамма-излучением и тяжелыми заряженными частицами (ТЗЧ) и их теоретические обоснования. **Ключевые слова**: ФППЗ, ПЗС, радиационная стойкость, гамма-излучение, тяжелые заряженные частицы

*Тимофеев Б. С.*, *Мотыко А. А.*  **Адаптивная локальная бинаризация изображений. С. 55–61.** Проведён обзор алгоритмов пороговой обработки изображений. Показаны недостатки методов обработки изображений с глобальным порогом и существующих методов бинаризации с локальным порогом. Предложен алгоритм пороговой обработки изображений с адаптивным локальным порогом. **Ключевые слова**: пороговая обработка изображения, глобальный порог, локальный порог, адаптивный порог

*Волохов В. А.*, *Сергеев Е. В.*, *Приоров А. Л.*, *Ипатов А. А.*, *Апальков И. В*. **Подавление шума в первичных байеровских изображениях с исполь­зованием нелокального анализа главных компонент.** С. **62–69.** Рассмотрен алгоритм, позволяющий решить задачу фильтрации первичных байеровских изображений на основе нелокального анализа главных компонент. Представлены результаты моделирования, показывающие основные особенности данного алгоритма. **Ключевые слова**: первичные байеровские изображения, байеровский шаблон, нелокальный анализ главных компонент, эмпирический фильтр Винера

*Очкур С. В.*  **Автоматическоe обнаружениe и сопровождениe объектов в режиме реального времени на базе техники частичного декодирования Н.264/AVC.** **С**. **70–78.** Работа инициирована потребностью создания перспективных распределенных комплексов видеонаблюдения. Предложен метод автоматического обнаружения и сопровождения объектов на базе техники частичного декодирования потоков *H*.264/*AVC*. В качестве основы алгоритма были использованы решения W. You, применённые им в реализации вероятностного пространственно-временного фильтра макро­блоков (*PSMF*). Для преодоления ряда ограничений оригинального метода на его основе был разработан двухконвейерный фильтр *MV-PSMF*, обладающий повышенной точностью, устойчивостью и быстродействием. **Ключевые слова:** H.264/AVC, видеоаналитика, частичное декодирование, сегментация, пространственно-временная фильтрация, марковские случайные поля, моделирование фона, *MRF*, векторы движения

*Иванов В. Г.*, *Каменев А. А*. **Направления развития технологий многоспектральных оптико-электронных средств малых КА**. **С.** **79–84.** Рассмотрены направления развития технологий создания ключевых элементов ОЭС малых низкоорбитальных КА наблюдения за объектами РКТ на фоне Земли и космоса − зеркальных объективов, широкоформатных матричных фотоприёмных устройств, оптических фильтров, криосистем. **Ключевые слова**: малый космический аппарат, многоспектральная оптико-электронная аппаратура, фотоприёмное устройство

*Дворников С. В., Устинов А. А.*, *Оков И. Н.*, *Агеева Н. С.***Метод адаптивного ортогонального преобразования видеоданных. С. 85–91.** Предлагается метод адаптивного ортогонального преобразования видео­данных. Разработан научно-методический аппарат реализации метода. Представлены результаты оценки его эффективности в сравнении с существующими подходами. **Ключевые слова:** адаптивное ортогональное преобразование видеоданных, сжатие изображений, статистическое кодирование без потерь

*Дворников С. В.*,*Литкевич Г. Ю.*, *Бортникер В. Ю.*, *Капичников Н. А*. **Предложения по модернизации радиостанций серии Р-168МРАЕ для передачи видео.** **С.** **92–99.** Рассматриваются вопросы возможной модерни­зации радиосредств комплекса Р-168МРАЕ за счёт реализации технологий кодирования, используемых в TV стандартах. Предлагаются аналитические решения по использованию сигнальных конструкций с трансформиро­ванными созвездиями. Представляются результаты моделирования, подтвер­ждающие правомерность предложенных решений. Даются рекомендации по их практической реализации. **Ключевые слова**: модернизация радиостанций, помехоустойчивое кодирование, эксплуатационные характеристики

*Сагдуллаев Ю. С.*,*Смирнов А. И.* **Селекция и распознавание бортовой телеметрической информации космических аппаратов.** **С**. **100–107.** Рассмотрены особенности обработки, селекции и распознавания сигналов символьной телеметрической информации космических аппаратов с восстановлением сообщений при частично потерянных символах. **Ключевые слова**: космические аппараты, передача телеметрической информации, телевизионные изображения, селекция и распознавание символов

*Кузин Е. В*., *Попов В. В.*, *Княжский А. Ю.* **Методика учёта влияния параметров атмосферы при компьютерном моделировании работы оптических средств. С. 108–111.** В статье рассматривается методика снижения размерности задачи расчёта дальности действия оптических систем при различных параметрах атмосферы в системах моделирования масштаба реального времени. **Ключевые слова**: обнаружительная способность оптических средств, параметры атмосферы, оптическая среда, моделирование в масштабе реального времени

*Левко Г. В.*, *Ибатуллин С. М.*, *Морозов А. В.*, *Чиркунова А. А.*, *Чепелев А. Г., Фахми Ш. С.* **Сравнение эффективности кодирования видеосюжетов в телекамере и в цифровом кодере.** **С**. **112–117.** Рассмотрена зависимость ошибки передачи трехмерных сигналов (*x, y, t*) изображения от степени сжатия в двух вариантах кодирования: в фотоприемнике и в цифровом кодере. Показано, что при одинаковой скорости передачи ошибка при использовании цифрового кодирования существенно меньше, чем при бинировании по полю и по времени, или при прореживании по полю и по времени. **Ключевые слова**: кодирование, сжатие, дискретно-косинусное преобразование, пропускная способность, телекамера

**Поздравляем юбиляра**. 17 сентября 2016 года исполнилось 80 лет ветерану НИИ телевидения и ЦНИИ «Электрон» **Владиславу Георгиевичу Иванову. С. 118.**

**Поздравляем юбиляра**. 2 ноября 2016 года исполнилось 70 лет Главному научному сотруднику ЗАО «МНИТИ» **Юрию Сагдуллаевичу Сагдуллаеву. С. 119.**

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Умбиталиев Александр Ахатович** – генеральный директор, АО «НИИТ», доктор технических наук, профессор, E-mail: niitv@niitv.ru

**Адамов Денис Юрьевич** – заместитель генерального директора по науке, ООО «Юник Ай Сиз», кандидат технических наук, E-mail: [Denis.Adamov@gmail.com](mailto:Denis.Adamov@gmail.com)

**Цыцулин Александр Константинович** – зам. генерального директора по научной работе, АО «НИИ телевидения», доктор технических наук, профессор, E-mail: [tsytsulin@niitv.ru](mailto:tsytsulin@niitv.ru)

**Пятков Вячеслав Викторович** – главный научный сотрудник АО «НИИТ», доктор технических наук, профессор, E-mail:  pyatkov1955@mail.ru

**Сомов Олег Анатольевич** – ведущий инженер, ООО «Юник Ай Сиз», кандидат технических наук, E-mail: [Denis.Adamov@gmail.com](mailto:Denis.Adamov@gmail.com)

**Зимогляд Владимир Александрович** – руководитель отдела разработок, ООО «Юник Ай Сиз», кандидат технических наук, E-mail: [zimvladimir@gmail.com](mailto:zimvladimir@gmail.com)

**Лепендин Андрей Владимирович** – генеральный директор ООО «Юник Ай Сиз», кандидат технических наук, E-mail: lependin.andrey@gmail.com

**Манцветов Андрей Александрович** – ведущий научный сотрудник АО «НИИ телевидения», кандидат технических наук, E-mail: spmtv@yandex.ru

**Зубакин Игорь Александрович** – доцент СПбГЭТУ «ЛЭТИ», кандидат технических наук, доцент, E-mail: zubakin@mail.ru

**Левко Геннадий Владимирович** – начальник научно-технического комплекса, зам. главного инженера, АО «НИИ телевидения», кандидат технических наук, E-mail: [levgen@mail.ru](mailto:levgen@mail.ru)

**Кузичкин Александр Васильевич** – зам. генерального директора АО «НИИ телевидения» по информационным технологиям, доктор технических наук, профессор; E-mail: [avk@niitv.ru](mailto:avk@niitv.ru)

**Севастьянов Дмитрий Анатольевич**– директор департаментателекоммуникационных, измерительных и геофизических систем и комплексов ФГУП «ЦЭНКИ», кандидат технических наук, E-mail: [avk@niitv.ru](mailto:avk@niitv.ru)

**Ковальчук Валерий Сергеевич –** начальник управления, ФГУП «ЦЭНКИ», E-mail: [avk@niitv.ru](mailto:avk@niitv.ru)

**Лагунов Сергей Игоревич –** начальник отдела ФГУП «ЦЭНКИ», [avk@niitv.ru](mailto:avk@niitv.ru)

**Аганов Андрей Юрьевич** – ведущий инженер АО «НИИ телевидения»; E-mail: [niitv@niitv.ru](mailto:niitv@niitv.ru), (812) 297-56-41

**Таранов Александр Александрович** – ведущий инженер АО «НИИ телевидения»; E-mail: [niitv@niitv.ru](mailto:niitv@niitv.ru)

**Морозов Алексей Владимирович** – научный сотрудник, АО «НИИ телевидения», E-mail: nocontrol-13@yandex.ru

**Ибатуллин Саллих Мансурович** – ведущий инженер, АО «НИИ телевидения», E-mail: [npk41@yandex.ru](mailto:npk41@yandex.ru)

**Фахми Шакиб Субхиевич**, профессор кафедры САПР СПбГЭТУ «ЛЭТИ», доктор технических наук, доцент, E-mail: [Shakeebf@mail.ru](mailto:Shakeebf@mail.ru) .

**Бородин Дмитрий Владиленович** – начальник лаборатории АО «НПП "Пульсар"», кандидат физико-математических наук, Е-mail: [dvb1@inbox.ru](mailto:dvb1@inbox.ru)

**Осипов Юрий Владимир**ович – ведущий инженер АО «НПП "Пульсар"», Е-mail: [rtcinpex@mail.ru](mailto:rtcinpex@mail.ru)

**Васильев Владимир Викторович** – генеральный директор ООО «РТК Инпекс», Е-mail: [rtcinpex@mail.ru](mailto:rtcinpex@mail.ru)

**Сацердов Павел Игоревич** – инженер 3-ей категории, АО «ЦНИИ «Электрон», Е-mail: [satserd89@mail.ru](mailto:satserd89@mail.ru)

**Минкин Виктор Альбертович** – начальник отдела, АО «ЦНИИ «Электрон», Е-mail: [minkin@elsys.ru](mailto:minkin@elsys.ru)

**Лобанова Евгения Германовна** – инженер 3-ей категории, АО «ЦНИИ «Электрон», Е-mail: [lobanova.eg@yandex.ru](mailto:lobanova.eg@yandex.ru)

**Тимофеев Борис Семёнович** – профессор кафедры, СПбГУАП, доктор технических наук, E-mail: [timofeev-boris36@mail.ru](mailto:timofeev-boris36@mail.ru)

**Мотыко Александр Александрович** – доцент кафедры, СПбГЭТУ «ЛЭТИ», кандидат технических наук, E-mail: [motyko.alexandr@yandex.ru](mailto:motyko.alexandr@yandex.ru)

**Волохов Владимир Андреевич** – доцент кафедры, ФГБОУ ВО Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова, кандидат технических наук, E-mail: volokhov@piclab.ru

**Сергеев Евгений Владимирович** – инженер-конструктор ИНТЦ, ОАО Ярославский радиозавод, кандидат технических наук, E-mail: sergeev@piclab.ru

**Приоров Андрей Леонидович** – доцент кафедры, ФГБОУ ВО Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова, доктор технических наук, доцент, E-mail: andcat@yandex.ru

**Ипатов Артём Андреевич** – магистр, ФГБОУ ВО Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова, E-mail: artoymipatov@gmail.com

**Апальков Илья Владимирович** – доцент кафедры, ФГБОУ ВО Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова, кандидат технических наук, доцент, E-mail: ilya@apalkoff.ru

**Очкур Сергей Владимирович** – ассистент СПБГЭТУ «ЛЭТИ»,E-mail: [sergey.ochkur@rusvision.com](mailto:sergey.ochkur@rusvision.com)

**Иванов Владислав Георгиевич** – старший научный сотрудник, НИИ Военно-космической Академии им. А. Ф. Можайского, доктор физико-математических наук, профессор, E-mail: [vivanovg@gmail.com](mailto:vivanovg@gmail.com).

**Каменев Анатолий Анатольевич**, ведущий научный сотрудник НИИ Военно-космической Академии им. А. Ф. Можайского, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, E-mail: [vivanovg@gmail.com](mailto:vivanovg@gmail.com)

**Дворников Сергей Викторович** – профессор, Военная академия связи, доктор технических наук, профессор. E-mail: [practicdsv@yandex.ru](mailto:practicdsv@yandex.ru)

**Устинов Андрей Александрович** – старший научный сотрудник, Военная академия связи, доктор технических наук, профессор, E-mail: [practicdsv@yandex.ru](mailto:practicdsv@yandex.ru)

**Оков Игорь Николаевич** – старший научный сотрудник, Военная Академия связи, E-mail: [practicdsv@yandex.ru](mailto:practicdsv@yandex.ru)

**Агеева Нина Сергеевна** – старший лаборант, Военная академия связи, E-mail: [practicdsv@yandex.ru](mailto:practicdsv@yandex.ru)

**Бортникер Владимир Юрьевич** – доцент кафедры радиосвязи, Военная академия связи, кандидат технических наук, доцент, E-mail: [practicdsv@yandex.ru](mailto:practicdsv@yandex.ru)

**Литкевич Георгий Юрьевич** – доцент кафедры радиосвязи, Военная академия связи, кандидат технических наук, доцент, E-mail: [practicdsv@yandex.ru](mailto:practicdsv@yandex.ru)

**Капичников Николай Алексе**евич – доцент кафедры радиосвязи, Военная академия связи, кандидат технических наук, доцент, E-mail: [practicdsv@yandex.ru](mailto:practicdsv@yandex.ru)

**Сагдуллаев Юрий Сагдуллаевич** – главный научный сотрудник, ЗАО «МНИТИ», доктор технических наук, профессор, Е-mail: [sagdul@mniti.ru](mailto:sagdul@mniti.ru)

**Смирнов Александр Иванович** – главный специалист, РКК «Энергия», Е-mail: [alexander.smirnov@sfoc.ru](mailto:alexander.smirnov@sfoc.ru)

**Кузин Евгений Валерьеви**ч – начальник комплексного отдела, АО «НПК Пеленгатор», E-mail: [e.v.kuzin@npk-pelengator.ru](mailto:e.v.kuzin@npk-pelengator.ru)

**Попов Василий Владимирович** – начальник лаборатории, АО «НПК Пеленгатор», кандидат военных наук, доцент, Е-mail: [v.v.popov@npk-pelengator.ru](mailto:v.v.popov@npk-pelengator.ru)

**Княжский Александр Юрьевич** – инженер-программист, АО «НПК Пеленгатор», Е-mail: a.u.knyazhskii@npk-pelengator.ru

**Чиркунова Анастасия Анатольевна** – научный сотрудник, АО «НИИ телевидения», E-mail: aachirkunova@gmail.com

**Чепелев Антон Геннадьевич** – инженер, АО «НИИ телевидения»,

E-mail: [chepelash@gmail.com](mailto:chepelash@gmail.com)