

ИНФОРМАЦИОННО- УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

1(62)/2013

1(62)/2013

РЕЦЕНЗИРУЕМОЕ ИЗДАНИЕ

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Учредитель

ОАО «Издательство «Политехника»»

Главный редактор

М. Б. Сергеев,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

Зам. главного редактора

Г. Ф. Мощенко

Ответственный секретарь

О. В. Муравцова

Редакционный совет:

Председатель А. А. Оводенко,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
В. Н. Васильев,
чл.-корр. РАН, д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
В. Н. Козлов,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
Б. Мейер,
д-р наук, проф., Цюрих, Швейцария
Ю. Ф. Подоплекин,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
В. В. Симаков,
д-р техн. наук, проф., Москва, РФ
Л. Фортуна,
д-р наук, проф., Катания, Италия
А. Л. Фрадков,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
Л. И. Чубраева,
чл.-корр. РАН, д-р техн. наук, С.-Петербург, РФ
Ю. И. Шокин,
акад. РАН, д-р физ.-мат. наук, проф., Новосибирск, РФ
Р. М. Юсупов,
чл.-корр. РАН, д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

Редакционная коллегия:

В. Г. Анисимов,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
Б. П. Безручко,
д-р физ.-мат. наук, проф., Саратов, РФ
Н. Блаунштейн,
д-р физ.-мат. наук, проф., Беэр-Шева, Израиль
А. Н. Дудин,
д-р физ.-мат. наук, проф., Минск, Беларусь
А. И. Зейфман,
д-р физ.-мат. наук, проф., Вологда, РФ
Е. А. Крук,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
В. Ф. Мелехин,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
А. В. Смирнов,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
В. И. Хищенко,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
А. А. Шалыто,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
А. П. Шепета,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
З. М. Юлдашев,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

Редактор: А. Г. Ларионова

Корректор: Т. В. Звертановская

Дизайн: С. В. Барашкова, М. Л. Черненко
Компьютерная верстка: С. В. Барашкова

Адрес редакции: 190000, Санкт-Петербург,
Б. Морская ул., д. 67, ГУАП, РИЦ
Тел.: (812) 494-70-02
E-mail: 80x@mail.ru
Сайт: www.i-us.ru

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 входит в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук».

Журнал распространяется по подписке. Подписку можно оформить через редакцию, а также в любом отделении связи по каталогу «Роспечать»: № 48060 — годовой индекс, № 15385 — полугодовой индекс.

© Коллектив авторов, 2013

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ

- Ваганов М. А., Москалец О. Д., Кулаков С. В.** Многоканальный спектральный прибор для диагностики жидкостного ракетного двигателя 2
Балонин Н. А., Сергеев М. Б. О двух способах построения матриц Адамара — Эйлера 7

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

- Охотников С. А.** Алгоритм управления деревообрабатывающим станком на основе аппарата контурного анализа изображений 11

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

- Соллогуб А. В., Скобелев П. О., Симонова Е. В., Царев А. В., Степанов М. Е., Жилев А. А.** Интеллектуальная система распределенного управления групповыми операциями кластера малоразмерных космических аппаратов в задачах дистанционного зондирования Земли 16
Мальцев Г. Н., Джумков В. В. Обобщенная модель дискретного канала передачи информации с группированием ошибок 27
Петров И. О. Метод оперативного решения нелинейных краевых задач динамики полета на основе энергетического принципа 34

ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

- Котликов Е. Н., Новикова Ю. А.** Программное обеспечение для анализа устойчивости и коррекции интерференционных покрытий 41

КОДИРОВАНИЕ И ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ

- Зяблов В. В., Кобозева И. Г.** Оценка вероятности ошибочного декодирования обобщенных кодов с локализацией ошибок 47
Ковцур М. М., Никитин В. Н., Винель А. В. Исследование вероятностно-временных характеристик протокола распределения ключей защищенной IP-телефонии 54

ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ И СРЕДЫ

- Бураченко Д. Л., Савищенко Н. В.** Пропускная способность и предельная частотно-энергетическая эффективность в системах с двумерными сигналами М-КАМ, М-ФМ и М-АФМ 64

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

- Кузнецов Л. А., Бугаков Д. А.** Разработка меры оценки информационного расстояния между графическими объектами 74

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБРАЗОВАНИЕ

- Гордеев А. В., Балберин В. В.** Концепция организации технологий виртуализации для использования в учебном процессе 80

УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

- Логинов И. В.** Оценивание ресурсоемкости реинжиниринга информатизированных бизнес-процессов 85

ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

- 15-я Международная конференция «Цифровая обработка сигналов и ее применение» — DSPA'2013 93
68-я Всероссийская (с международным участием) конференция, посвященная Дню радио — RDC-2013 94

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

95

АННОТАЦИИ

100

ЛР № 010292 от 18.08.98.
Сдано в набор 21.12.12. Подписано в печать 07.02.13. Формат 60×84/8.
Бумага офсетная. Гарнитура SchoolBookC. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 12,1. Уч.-изд. л. 15,2. Тираж 1000 экз. Заказ 15.
Оригинал-макет изготовлен в редакционно-издательском центре ГУАП.
190000, Санкт-Петербург, Б. Морская ул., 67.
Отпечатано с готовых диапозитивов в редакционно-издательском центре ГУАП.
190000, Санкт-Петербург, Б. Морская ул., 67.

УДК 629.735.33

МНОГОКАНАЛЬНЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ ПРИБОР ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЖИДКОСТНОГО РАКЕТНОГО ДВИГАТЕЛЯ

М. А. Ваганов,

ассистент, младший научный сотрудник

О. Д. Москалец,

канд. техн. наук, доцент

С. В. Кулаков,

доктор техн. наук, профессор

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

Рассматривается многоканальный спектральный прибор, выполняющий бесконтактный анализ спектра сигналов оптического диапазона. Данный прибор позволяет исследовать источники оптического излучения, непосредственный контакт с полем излучения которых либо невозможен, либо нежелателен. В первую очередь к таким источникам относится излучение факела жидкостного ракетного двигателя. Разрабатываемый прибор позволяет в режиме реального времени проводить диагностику состояния ракетного двигателя в целях предотвращения аварийных ситуаций. Приводятся результаты разработки лабораторного макета многоканального спектрального прибора и результаты его экспериментального исследования.

Ключевые слова — бесконтактный анализ спектра, спектроскопический метод, диагностика ракетного двигателя, оптический сигнал, многоканальный спектральный прибор, волоконно-оптический жгут, интерференционный оптический фильтр.

Введение

Чрезвычайно широкое распространение приборов для измерения гармонических спектров обусловлено важностью и разнообразием получаемой с их помощью информации как в фундаментальных исследованиях строения материи, так и при решении прикладных задач.

Особенно велика роль гармонического анализа в спектроскопии, где получаемая информация заключена в функции распределения энергии электромагнитного излучения по частотам. При спектральных измерениях приборы исследуют электромагнитное излучение как сигнал, несущий информацию не только о химическом составе вещества, но и о его агрегатном состоянии, температуре, физических и химических процессах, происходящих в нем, а также о физических свойствах среды, через которую распространяется излучение.

Спектроскопические методы получения информации являются единственно возможными при изучении весьма удаленных или труднодоступных объектов. Отличительное качество этих методов состоит в том, что исследование объекта по

спектрам испускания или поглощения не нарушает физических условий, существующих в изучаемом объекте и вокруг него.

В последние годы особую актуальность приобретают спектроскопические методы диагностики жидкостных ракетных двигателей (РД), позволяющие получать информацию об их состоянии путем измерения спектра излучения их факела [1, 2]. Для успешного решения этой задачи требуется разработка таких технических средств спектроскопии, которые позволили бы проводить измерения в весьма специфических условиях.

В настоящей статье предложен новый принцип построения спектральной аппаратуры, выполняющей бесконтактный анализ спектра оптических сигналов, что позволяет решить обозначенную задачу. Новизна принципа построения спектрального прибора заключается в применении волоконно-оптического жгута (ВОЖ) и N параллельных каналов анализа спектра, каждый из которых содержит блок узкополосной фильтрации (БУФ). Волоконно-оптический жгут используется для переноса анализируемого оптического излучения на безопасное для прибора расстояние и подачи его в каналы анализа спектра [3].