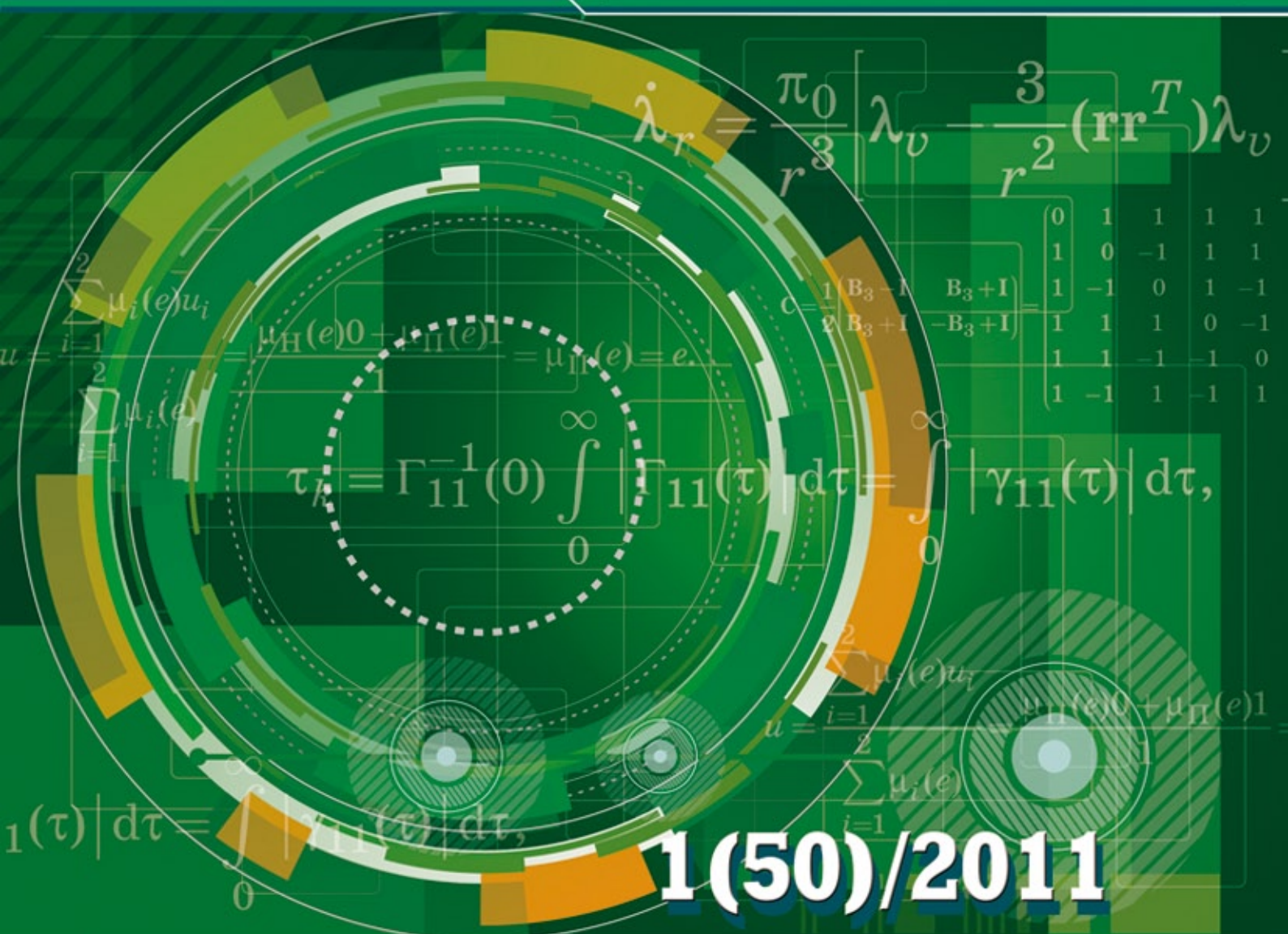


ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



1(50)/2011

1(50)/2011

РЕЦЕНЗИРУЕМОЕ ИЗДАНИЕ

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Учредитель
ОАО «Издательство «Политехника»»

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, чл.-корр. РАН

Редакционная коллегия:
В. Г. Анисимов,
доктор технических наук, профессор
Е. А. Крук,
доктор технических наук, профессор
В. Ф. Мелехин,
доктор технических наук, профессор
А. В. Смирнов,
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: А. Г. Ларионова
Корректор: Т. В. Звертановская
Дизайн: С. В. Барашкова, М. Л. Черненко
Компьютерная верстка: С. В. Барашкова
Ответственный секретарь: О. В. Муравцова

Адрес редакции: 190000, Санкт-Петербург,
Б. Морская ул., д. 67, ГУАП, РИЦ
Тел.: (812) 494-70-02
Факс: (812) 494-70-18
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 каталогам:
«Роспечать»: № 48060, № 15385; «Пресса России»: № 42476.

© Коллектив авторов, 2011

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ

Хименко В. И. *Временная когерентность и вероятностная структура интенсивности случайных оптических излучений* 2

Миронов В. И., Миронов Ю. В., Юсупов Р. М. *Вариационное оценивание параметров движения космических аппаратов по критерию наименьших квадратов* 9

Балонин Н. А., Сергеев М. Б. *М-матрицы* 14

Бураков М. В., Коновалов А. С. *Синтез нечетких логических регуляторов* 22

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Фрадков А. Л., Андриевский Б. Р., Андриевский А. Б. *Оценивание состояния пассивизируемых нелинейных систем при коммуникационных ограничениях* 28

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

Степанов И. И., Ефремов О. М., Суворов Н. Б., Даниловский М. М., Майданов Н. П., Шклярчук С. П. *Информативность математической модели процесса обучения* 34

ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

Мараховский В. Б., Мелехин В. Ф. *Проектирование глобально асинхронных систем с произвольной локальной синхронизацией* 41

Янкин Ю. Ю., Шалыто А. А. *Автоматное программирование плис в задачах управления электроприводом* 50

Антропов Р. В., Васильев В. Н., Зверев В. А., Лившиц И. Л., Сергеев М. Б., Унчун Чо. *Упрощение оптической схемы приемного объектива в цифровых камерах за счет аппаратной и программной компенсации его аберраций* 57

КОДИРОВАНИЕ И ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ

Зяблов В. В., Рыбин П. С., Фролов А. А. *Алгоритм декодирования с вводом стираний для МПП-кодов, построенных над полем GF(q)* 62

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Мироновский Л. А., Слаев В. А. *Оценивание результатов измерений по малым выборкам* 69

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБРАЗОВАНИЕ

Володина Д. Н., Сарафанов А. В., Суковатый А. Г. *Методические и технологические аспекты разработки мультимедийных электронных образовательных ресурсов* 79

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

АННОТАЦИИ

ЛР № 010292 от 18.08.98.
Сдано в набор 24.01.11. Подписано в печать 22.02.11. Формат 60х84/8.
Бумага офсетная. Гарнитура SchoolBookC. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 11,2. Уч.-изд. л. 14,3. Тираж 1000 экз. Заказ 58.

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 537.86:519.2

ВРЕМЕННАЯ КОГЕРЕНТНОСТЬ И ВЕРОЯТНОСТНАЯ СТРУКТУРА ИНТЕНСИВНОСТИ СЛУЧАЙНЫХ ОПТИЧЕСКИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

В. И. Хименко,

доктор техн. наук, профессор

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

Основные характеристики временной когерентности оптического излучения рассмотрены с позиций спектрально-корреляционной теории случайных функций. Показаны новые результаты по исследованию «тонкой» вероятностной структуры интенсивности излучений.

Ключевые слова — когерентность, случайные поля, характеристики выбросов, фазовые траектории, фазовые портреты.

Введение

В оптике вопросы когерентности, по-видимому, можно отнести к классу наиболее распространенных и наиболее изученных (см., например, [1–5] и библиографию [2, 4]). В той или иной мере свойства когерентности рассматриваются (или используются) в подавляющем большинстве работ, относящихся к линейной оптике, спектроскопии, голографии, радио- и оптической интерферометрии. Однако, несмотря на это, постоянное усложнение решаемых задач, развитие статистической радиооптики и внедрение оптических методов обработки в системы дистанционного зондирования, системы связи, локации и навигации требуют повышения информативности оптических измерений, а следовательно, и дополнительных, более детальных исследований вероятностной структуры колебательных и волновых процессов.

Цель данной работы — выделить наиболее важные (с точки зрения обработки информации) характеристики временной когерентности оптических излучений и выполнить исследования взаимосвязи таких характеристик с «тонкой» вероятностной структурой интенсивности излучения. Подобная взаимосвязь позволяет получать дополнительную информацию о свойствах оптических полей при обнаружении, классификации и оценке параметров излучений.

Временная когерентность излучения

Традиционное рассмотрение вопросов когерентности в оптике [2–6], как правило, опирает-

ся на анализ интерференционных эффектов. Вместе с тем ясно, что свойства когерентности излучений и явления интерференции — это вполне самостоятельные вопросы и во многих задачах обработки информации их удобнее рассматривать раздельно.

Предположим, что $\xi(t, \mathbf{r}) \equiv \xi(t, x, y, z)$ — случайное оптическое поле, являющееся функцией времени t и координат (x, y, z) пространства \mathbf{r} . Для простоты будем считать, что это поле является скалярным, обладает свойством стационарности и имеет математическое ожидание $m_\xi(t, \mathbf{r}) = M\{\xi(t, \mathbf{r})\} = 0$. Если рассматривать такое поле в некоторой фиксированной точке пространства $\mathbf{r} = \mathbf{r}_1$, то $\xi(t, \mathbf{r}_1)$ при $\mathbf{r}_1 = \text{const}$ будет случайной функцией времени, т. е. случайным процессом. Для действительных стационарных случайных процессов $\xi(t, \mathbf{r}_1)$ при описании взаимосвязи между значениями $\xi(t_1, \mathbf{r}_1)$ и $\xi(t_2, \mathbf{r}_1)$ в два различных момента времени t_1 и t_2 можно воспользоваться структурной функцией

$$B_{11}(\tau) = B_\xi(\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_1, \tau) = M\left\{\left[\xi(t_1, \mathbf{r}_1) + \xi(t_2, \mathbf{r}_1)\right]^2\right\},$$

$$\tau = |t_2 - t_1|. \quad (1)$$

При стационарности процесса $\xi(t, \mathbf{r}_1)$ выполняются равенства $M\{\xi^2(t_1, \mathbf{r}_1)\} = M\{\xi^2(t_2, \mathbf{r}_1)\} = M\{\xi^2(t, \mathbf{r}_1)\}$ и, следовательно, с учетом $M\{\xi(t, \mathbf{r}_1)\} = 0$ для функции (1) будет справедливо

$$B_{11}(\tau) = 2\sigma_\xi^2 \left[1 + \Gamma_{11}(\tau)/\Gamma_{11}(0)\right] = 2\sigma_\xi^2 \left[1 + \gamma_{11}(\tau)\right]. \quad (2)$$