

[10]. При таком моделировании использовались выборки из нормальной генеральной совокупности, которая подвергалась нелинейному преобразованию, и на полученной негауссовской выборке тестировались статистики (1), (2). Совместному анализу подвергались гистограммы исходной выборки и значений решающих статистик, а также значения выборочных моментов до четвертого порядка включительно.

Как это установлено в результате численных экспериментов, наиболее существенное влияние на уровень значимости критериев тренда оказывает асимметрия распределения выборки, что выражается в росте вероятностей ошибок первого и второго рода.

Из проведенных исследований и результатов численного моделирования следуют предлагаемые выводы и рекомендации.

1. Эффективность критериев тренда, в частности Хальда–Аббе, существенно зависит от статистических свойств тестируемой выборки — справедливости гипотез о некоррелированности и принадлежности к нормальной генеральной совокупности, надежность которых целесообразно установить в результате предварительного анализа данных.

2. Для повышения достоверности статистических выводов об отсутствии тренда необходимо предварительное построение диагностических моделей исследуемого процесса, например в виде АРСС-моделей [11], а также тщательная оценка метрологических свойств измерительного канала, включая алгоритмы цифровой фильтрации данных и оценку вероятностных характеристик ошибок измерений.

3. Для предварительной оценки возможностей использования одной из статистик тренда целесообразно определить общие статистические свойства (тип статистической модели) исследуемого временного ряда на основе одного из критериев Фишера [5, 6], либо процедуры Кохрейна [12].

4. Подтверждение надежности статистических выводов по нормализуемым статистикам тренда может

быть получено лишь при достаточном объеме собственной трендовой статистики, в частности, для уровня значимости  $\alpha=0,05$  такой объем составляет  $N_y \geq 80$ , а для  $\alpha=0,01$  соответственно  $N_y \geq 400$  [9, с. 43].

Перспективы дальнейших исследований в направлении повышения эффективности трендовых статистик в системах технической диагностики РЭА заключаются в обосновании реалистичных статистических моделей исследуемых временных рядов для конкретных прикладных задач диагностики.

#### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Жигалевский А. А., Красковский А. Е. Обнаружение разладки случайных процессов в задачах радиотехники.— Л.: Изд. Ленинград, ун-та, 1988.
2. Айвазян С. А., Енюков И. С., Мешалкин Л. Д. Прикладная статистика. Исследование зависимостей.— М.: Финансы и статистика, 1985.
3. Отнес Р., Эноксон Л. Прикладной анализ временных рядов. Основные методы.— М.: Мир, 1982.
4. Епифанов С. В., Кузнецов В. И., Богаенко И. И. и др. Синтез систем управления и диагностирования газотурбинных двигателей.— К.: Техника, 1998.
5. Кармалита В. А., Лобанов В. Э. Точность результатов автоматизированного эксперимента.— М.: Машиностроение, 1992.
6. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров.— М.: Наука, 1973.
7. Бендат Дм., Пирсол А. Прикладной анализ случайных данных.— М.: Мир, 1989.
8. Математическая статистика / Под ред. В. С. Зарубина и А. П. Крищенко.— М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002.
9. Новицкий П. В., Заграф И. А. Оценка погрешностей результатов измерений.— Л.: Энергоатомиздат, 1985.
10. Дьяконов В. П. MATLAB 6/6.1/6.5+Simulink 4/5. Основы применения. Полное руководство пользователя.— М.: Солон-пресс, 2002.
11. Льюнг Л. Идентификация систем. Теория для пользователя.— М.: Наука, 1991.
12. Cochran I. H. How big is the random walk in GNP // Journal of Political Economy.— 1998.— N 96.— С. 893—920.

#### ВЫСТАВКИ. КОНФЕРЕНЦИИ

## ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОНИКИ НА ЗАКАЗ



3 ноября 2005 г., Санкт-Петербург, отель «Коринтия Невский палас»

Конференция призвана дать возможность получить большой объем полезной информации, установить отношения с руководителями и инженерами ведущих российских дизайн-центров, обсудить вопросы организации разработок с российскими и зарубежными коллегами, познакомиться с представителями государственных и крупных корпоративных заказчиков электроники, помочь российским компаниям в решении следующих задач:

- разработка уникальной продукции;
- внедрение новых технологий;
- сокращение времени выхода новых продуктов на рынок;
- эффективное использование интеллектуального потенциала.

#### ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ:

тел/факс: (095) 741-7701; 741-7702; e-mail: conf@ecomp.ru; www.elcp.ru

По аналогии может быть создан растр, формирующий пакет с опорным импульсом, что открывает возможности импульсно-кодовой модуляции сигнала.

Таким образом, переход в дистанционном оптико-электронном датчике к координатному методу измерения позволил уменьшить погрешность измерения расстояния, а введение растровой решетки — дополнить функциональные возможности ОЭД измерением скорости движения.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Мусьяков М. П., Миценко И. Д. Оптико-электронные системы ближней дальнометрии.— М.: Радио и связь, 1991.
2. Пестряков В. Б., Кузнецов В. Д. Радиотехнические системы.— М.: Радио и связь, 1985.
3. Ишанин Г. Г., Панков Э. Д., Андреев А. Л., Польщиков Г. В. Источники и приемники излучения.— СПб: Политехника, 1991.

4. Якушенков Ю. Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов.— М.: Сов. радио, 1980.

5. Будиянская Л. М., Сантоний В. И., Иванченко И. А. Метод самосканирования для измерения диаграммы направленности оптико-электронных устройств//Тр. Одес. политехн. ун-та.— 2000.— Вып. 2.— С. 168—172.

6. Черешанский В. А., Иванченко И. А., Будиянская Л. М. и др. Оптико-электронный дальномер для робототехники / Тез. докл. VIII Всесоюз. н.-т. конф. «Измерительные информационные системы».— Ташкент.— 1987.— Ч. III, с. 10.

7. Сакин И. Л. Инженерная оптика.— Л.: Машиностроение, 1976.

8. Мирошников М. М. Теоретические основы оптико-электронных приборов.— Л.: Машиностроение, 1983.

9. Куджури М. Устройство измерения расстояния и высоты в реальном времени// ТИИЭР.— 1984.— Т. 72, вып. 12.— С. 178—179.

ВЫСТАВКИ. КОНФЕРЕНЦИИ



6-я специализированная выставка  
**ИЗДЕЛИЯ И ТЕХНОЛОГИИ  
 ДВОЙНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.  
 КОНВЕРСИЯ ОПК**

**18–21 октября 2005 г. Москва, ВВЦ**







- Высокие технологии оборонного комплекса и гражданского сектора экономики
- Модели и технологии оборонного комплекса, перспективные для использования в гражданском секторе экономики
- Конверсионная продукция
- Коммерциализация технологий
- Инвестиционные проекты

**ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА :**

- конференция по актуальным вопросам коммерциализации технологий двойного назначения
- семинары и круглые столы для специалистов
- конкурс на лучшее инновационное изделие и дизайн
- презентации участников выставки

**ДИРЕКЦИЯ ВЫСТАВКИ :**  
 Тел.: (495) 974-8800, факс: (495) 974-8784  
 E-mail: info@expoconexpo.ru, expo@expoconexpo.ru  
 www.expoconexpo.ru

ния. Эти уровни при приложении обратного напряжения являются ионизированными. Так, по мере увеличения рабочего напряжения от 1 до 5 В фототок увеличивается. Характерным является то, что фототок в диапазоне  $\lambda=0,92...1,2$  мкм увеличивается синхронно с напряжением.

Таким образом, как световые токи, так и спектральные характеристики модифицированной Au-nSi-структуры с охранными высокоомными слоями с перекрытием металла управляются приложенным напряжением. Создание в приповерхностной области активного слоя из более высокоомного слоя, наряду с расширением спектрального диапазона, повышает фоточувствительность.

**Заключение**

Получены Au-nSi-Al-структуры с встречновключенными выпрямляющими переходами и Au-nSi-структуры с охранными высокоомными слоями с перекрытием металла. Высокая фоточувствительность в коротковолновой области спектра (0,5—0,6 мкм) обеспечивается высоким полем под барьером благодаря отсутствию дефектов на границе перехода "металл—полупроводник".

В Au-nSi-структуре с охранным высокоомным слоем с перекрытием металла образование тянущего поля для генерированных светом носителей заряда за счет диффузионного распределения носителей позволяет получить высокую фоточувствительность в диапазоне спектра от 0,92 до 1,2 мкм.

Полученные структуры представляют интерес для детектирования оптических сигналов.

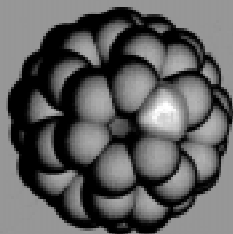
**ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ**

1. Зи С. М. Физика полупроводниковых приборов. Кн. 1.— М. Мир, 1984.
2. Каримов А. В. Фотоэлектрическое усиление в трехбарьерной структуре // Лазерная техника и оптоэлектроника.— 1993.— № 3.— С. 83—85.
3. Воробец Г. И., Воробец М. М., Стребжев В. Н. и др. Исследование физических механизмов лазерной коррекции и стабилизации параметров структур Al-n<sup>+</sup>-Si-Al с барьером Шоттки // ФТП.— 2004.— Т. 38, вып. 6.— С. 690—692.
4. Милнс А., Фойхт Д. Гетеропереходы и переходы металл—полупроводник.— М.: Мир, 1975.
5. Слободчиков С. В., Салихов Х. М., Руссу Е. В., Малинин Ю. Г. Гашение тока светом в диодных структурах p-Si-n<sup>+</sup>-ZnO-n-ZnO-Pd // ФТП.— 2001.— Т. 35, вып. 4.— С. 479—481.
6. Аут И., Генцов Д., Герман К. Фотоэлектрические явления.— М.: Мир, 1980.

**ВЫСТАВКИ. КОНФЕРЕНЦИИ**

**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА НАНО-ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕРИАЛОВ**

1-3 ноября 2005 года



**NTMEX - 2005**

Москва. Новый Арбат, 36  
здание Правительства Москвы

ООО "Компания ММ ПРОФ"  
107140, г. Москва, ул. В. Красносельская, д.2/1, стр.1  
Тел./факс: (095) 502-19-38, 775-17-20, 502-19-37  
E-mail: mikropof@mail.ru www.mikmexpro.ru

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ**

- |  |  |
|--|--|
| ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ<br>ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА НАНОМАТЕРИАЛОВ | НАДРОСЫ И ОРГАНИКАЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ<br>НА ОСНОВЕ НАНОМАТЕРИАЛОВ |
| НАНОМАТЕРИАЛЫ ДЛЯ<br>КОМПОНЕНТОВ И МИКРОСИСТЕМ               | НАНОМАТЕРИАЛЫ И НАНОТЕХНОЛОГИИ                                 |
| УСЛУГИ В ОБЛАСТИ НАНОТЕХНОЛОГИЙ                              | ПРИМЕНЕНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ<br>ГОРОДСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ  |

**ОРГАНИЗАТОРЫ**

Департамент науки и промышленной политики города Москвы  
Московский комитет по науке и технологиям

Московский комитет по науке и технологиям  
121069, г. Москва, Борокостебловский пер., д.б, стр.3  
Тел.: (095) 202-76-91, 201-23-86.  
Факс: (095) 201-30-95 e-mail: pas@mika.ru

**НОВЫЕ КНИГИ**



**Каганов В. И. Радиотехнические цепи и сигналы.— М.: Высшая школа, 2004.— 25 л.**

Изложен материал по всем разделам вузовской программы одноименного курса. Рассмотрены основы теории по передаче и приему сообщений с помощью радиосигналов, по спектральной теории сигналов и их генерированию, усилению, преобразованию, модуляции, детектированию, демодуляции и обработке. Изложена теория радиоэлектронных линейных, нелинейных и параметрических цепей аналогового и цифрового типов. Приведены 77 программ на основе универсального математического пакета программ «Mathcad» по всем разделам дисциплины, позволяющих с помощью компьютера анализировать и рассчитывать радиотехнические цепи и сигналы.

**НОВЫЕ КНИГИ**

нии эти пленки различными примесями; изготавливать многослойные структуры с заданными функциональными характеристиками, необходимыми для создания устройств электронной техники.

Рассмотрено влияние на ВАХ фазового состава и строения слоев слоистых ненакаливаемых катодов. Нелегированные слои AlN позволяют уменьшить порог эмиссии острых Si-катодов и увеличить крутизну ВАХ планарных катодов на основе углеродных материалов.

Показана возможность использования слоистой структуры подложка/AlN (ZnO) (подложка — ситалл, сапфир, слой поликристаллического алмаза и др.) при изготовлении устройств на ПАВ.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Benjamin M. C., Wang C., Davis R. F., Nemanish R. J. Observation of a negative electron affinity for heteroepitaxial AlN on a-(6H)-SiC(0001) // Appl. Phys. Lett.— 1994.— Vol. 64, N 24.— P. 3288—3290.

2. Ziman I. Electronic components conference to spotlight advances in materials // Electronics.— 1984.— Vol. 57, N 9.— P. 134—136.

3. Акустические кристаллы. Под ред. М. П. Шаскольской.— М.: Наука, 1982.

4. Spitsyn B. V., Zhirmov V. V., Blaut-Blachev A. N. et al. Field emitters based on Si tips with AlN coating // Diamond and Related Materials.— 1998.— N 7.— P. 692—694.

5. Shikata S., Nakahata H., Higaki K. et al. 2.5 GHz SAW bandpass filter using polycrystalline diamond / In: Advances in New Diamond Science and Technology.— Tokyo: MYU, 1994.— P. 697—700.

6. Чернов А. А. Теория устойчивости гранных форм роста кристаллов // Кристаллография.— 1971.— Т. 16, вып. 4.— С. 842—863.

7. Belyanin A. F., Bouilov L. L., Zhirmov V. V. et al. Application of aluminum nitride films for electronic devices // Diamond and Related Materials.— 1999.— Vol. 8.— P. 369—372.

8. Белянин А. Ф., Пащенко П. В., Солдатов Е. С. и др. Исследование автоэмиссионных свойств сильнолегированных пленок AlN // Вопросы атомной науки и техники. Сер. Вакуум, чистые материалы, сверхпроводники.— 1998.— Вып. 6—7.— С. 235—236.

9. Самойлович М. И., Клещева С. М., Белянин А. Ф., Житковский В. Д. Трехмерные нанокомпозиты на основе упорядоченных упаковок наносфер кремнезема. Части 1—3 // Микросистемная техника.— 2004.— № 6—8.

10. Ishihara M., Nakamura T., Kokai F., Koga Y. Preparation of AlN and LiNbO<sub>3</sub> thin films on diamond substrates by sputtering method // Diamond and Related Materials.— 2002.— N 11.— P. 408—412.

11. Поверхностные акустические волны / Под ред. А. Олинера.— М.: Мир, 1981.

ВЫСТАВКИ. КОНФЕРЕНЦИИ

**СВІТ 2005**  
ЕЛЕКТРОНІКИ

Украина, Киев  
9-12 ноября 2005

**Мир  
на кончиках пальцев**

8-я международная специализированная выставка  
электронных компонентов и комплектующих  
«Мир электроники 2005»

Генеральный  
информационный спонсор  
**ЭЛЕКТРОННЫЕ  
КОМПОНЕНТЫ**  
Украина

[www.presto.kiev.ua](http://www.presto.kiev.ua)

Организатор выставки — ООО «PrestoExpo»  
03062, Украина, г. Киев, ул. Чистяковская, 2, оф. 11  
тел./факс: +38 (044) 449-94-76, 443-73-50  
e-mail: [info@presto.kiev.ua](mailto:info@presto.kiev.ua) [www.presto.kiev.ua](http://www.presto.kiev.ua)

Диапазон измерения массы определяется двумя основными факторами: чувствительностью электродинамической системы фотоэлектронного преобразователя и диапазоном изменения выходного напряжения цифроаналогового преобразователя. Последний можно изменять резистором R19. В рассматриваемом случае резистор подобран так, что диапазон измеряемой массы равен 0,1 мг. Пример калибровочного графика приведен на **рис. 4**.

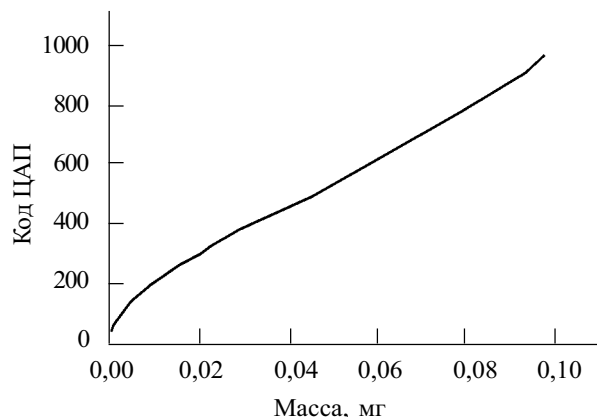


Рис. 4. Калибровочный график

Погрешность измерения массы складывается:

- из погрешности калибровки (для калибровки применялись разновесы с точностью 0,006 мг);
- из погрешности, связанной с дискретностью компенсационного сигнала (при использовании десятиразрядного ЦАП дискретность шага по массе составляет 0,0001 мг);
- из погрешности, связанной с трением в местах закрепления оси коромысла при измерении малых изменений массы.

Влияние силы трения можно уменьшить путем измерения массы методом последовательных приближений к точке равновесия с двух сторон. В результате получим два значения массы  $M_{\max}$  и  $M_{\min}$ , истинное значение которой находится как их среднее арифметическое.

Таким образом, систематическая погрешность весов составляет 0,006 мг. Основную погрешность вносят калибровочные разновесы, что связано с отсутствием высокоточных разновесов массой в долях миллиграмма.

Как видно из рис. 4, начиная с 0,02 мг, т. е. с момента, когда измерения отвечают заданной точности, зависимость между кодом, записываемым в ЦАП, и массой измеряемых образцов практически линейная.

\*\*\*

Преимущество применения предложенного метода автоматизации процесса непрерывного точного взвешивания заключается в сравнительной простоте измерительной установки, т. к. фотоэлектронный преобразователь — это конструктивно законченный узел, не требующий доработки; наладка электронной схемы также не составляет труда. Применение нулевого метода не только повышает точность определения момента баланса весов, но и позволяет упростить обработку получаемой информации. Применение ЭВМ в качестве системы управления делает возможным использование интерполяционных методов обработки потока результатов измерений.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Черчерников В. И. Магнитные измерения.— М.: Изд-во МГУ, 1963.
2. Федорков Б. Г., Телец В. А. Микросхемы ЦАП и АЦП: функционирование, параметры, применение.— М.: Энергоатомиздат, 1990.

**ВЫСТАВКИ. КОНФЕРЕНЦИИ**



**V Международная научно-техническая конференция  
"Электроника и информатика — 2005"**

В Московском государственном институте электронной техники (техническом университете) **23 — 25 ноября 2005 г.** проводится V Международная научно-техническая конференция "Электроника и информатика — 2005", посвященная 40-летию МИЭТ.

**Научные направления работы конференции**

- |   |   |
|---|---|
| 1. Нанотехнология в электронике.                        | 6. Информационные технологии.                           |
| 2. Микро- и наносистемная техника.                      | 7. Информационно-управляющие системы и комплексы.       |
| 3. Материалы микро-, опто- и нанoeлектроники.           | 8. Телекоммуникационные системы и связь.                |
| 4. Проектирование и технология электронных компонентов. | 9. Биомедицинская электроника.                          |
| 5. Опто- и акустоэлектроника.                           | 10. Менеджмент и маркетинг в электронике и информатике. |

**Адрес Оргкомитета:** 124498, Москва, Зеленоград, проезд 4806, д. 5,  
Московский государственный институт электронной техники (МИЭТ), ОНТИ.  
Телефон: (095) 532-98-30, факс: (095) 530-54-29  
<http://www.miet.ru> (раздел "Конференции и семинары")