



Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
**«Национальный исследовательский
Томский государственный университет»**



IX Международная научно-практическая конференция
«Информационно-измерительная техника и технологии»

в рамках Международного форума

«Интеллектуальные системы 4-й промышленной революции»



ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ
ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

СБОРНИК ТЕЗИСОВ КОНФЕРЕНЦИИ

Спонсор



Организаторы



Национальный
исследовательский
Томский
государственный
университет



ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Hochschule Anhalt



АИПОТТО



21-24 ноября 2018 года

г. Томск

2. Сегментация;
3. Выделение геометрической структуры;
4. Определение относительной структуры и семантики [6].

Процессы работы с изображениями в техническом зрении имеют четкую структуру, которая определяется рядом факторов, учитывающихся на начальном этапе проектирования. К таким факторам можно отнести технические и программные средства, входящие в состав разрабатываемой системы, априорную информацию об объекте, характер решаемых задачи и др. Таким образом одна из задачи при проектировании системы – выбор оптимальной структуры алгоритмов [1].

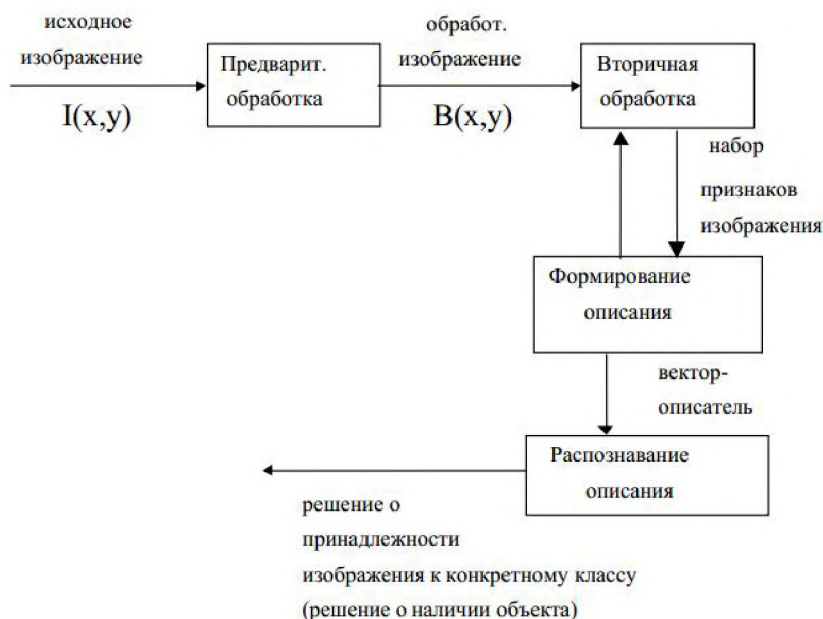


Рис. 1. Основные этапы обработки изображений

В работе исследована возможность реализации системы распознавания антропогенных объектов с помощью алгоритма распознавания, основанным на нахождении ключевых точек *SURF*, а также на основе оценки гистограмм направленных градиентов *HOG* с использованием системы технического зрения в составе тепловизионной камеры.

Список публикаций:

- [1] Визильтер Ю. В., Желтов С. Ю., Князь В. А., Ходарев А. Н., Моржин А. В. // *Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW IMAQ Vision*. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 464 с.
- [2] Forstner W. // *Midlevel vision processes for automatic building extraction, Automatic Extraction of Man'Made Objects from Aerial and Space Images*. / Birkhauser Verlag, Basel. – 1995.
- [3] Huertas A., Nevatia R. // *Detecting buildings in aerial images*. / *Computer Vision, Graphics and image processing*. – 1988.
- [4] Zheltov S. Yu., Blochinov Yu. B., Stepanov A. A., Sibiryakov A. V. // *Computer 3D Site Model Generation Based On Aerial Images*. / *SPIE Proceedings*. – 1997. – Vol.3084.
- [5] Март Д. // *Зрение. Информационный подход к изучению представления и обработки зрительных образов*. – М.: Радио и связь, 1987. – 400 с.
- [6] Бабич А.М. // *Методы и алгоритмы определения пространственных характеристик стационарных объектов при навигации мобильного робота с монокулярной системой технического зрения: автореферат дис. канд. тех. наук*. Пенза. 2013. 19 с.
- [7] Шидловский С.В. // *Логическая система с перестраиваемой структурой в задачах управления технологическими процессами – Автоматрия*. 2005. Т. 41. №4. с.104-113.
- [8] Шидловский С.В., Сырямкин В.И., Шидловский В.С. // *Перестраиваемые вычислительные среды в многосвязных системах автоматического управления – Телекоммуникации*. 2010. № 10. с.28-32.

Ближнепольная интерференционная СВЧ микроскопия в условиях нарушенного полного внутреннего отражения

Запасной Андрей Сергеевич
Беличенко Виктор Петрович, Мироньчев Александр Сергеевич, Клоков Андрей
Владимирович,
Матвиевский Ефим Владимирович
Национальный исследовательский Томский государственный университет
E-mail: bvp@mail.tsu.ru

«Нарушенное полное внутреннее отражение (НПВО) – частичное проникновение электромагнитного излучения (в частности, света или радиоволн) из оптически плотной среды 1 с показателем преломления n_1 в слой конечной толщины D граничащей с ней менее плотной среды 2 с показателем преломления n_2 в условиях полного внутреннего отражения (ПВО) на границе сред ($n_1 > n_2$). Если показатели преломления сред не зависят от длины волны излучения, то необходимое условие ПВО выполняется при наклонном падении излучения под достаточно большим углом γ к нормали к границе сред: $\gamma > \gamma_{кр}$ (критический угол $\gamma_{кр}$ определяется из условия $\sin \gamma_{кр} = n_2 / n_1$ » [1].

Особенно широкое распространение технологии, основанные на НПВО, получили при решении разнообразных задач оптической спектроскопии: структура тонких слоёв материалов, абсорбционные явления и т.д. [2]. Существенное значение имеет то обстоятельство, что именно эффект НПВО в микроскопии ближнего поля позволяет понять, как информация о субволнах передается в дальнее поле [1].

В СВЧ диапазоне достаточно подробное теоретическое и экспериментальное изучение особенностей НПВО было проведено в работе [3]. При этом роль объекта исследования выполняли две прямоугольные равнобедренные призмы (45° - 45° - 90°) большие грани которых были разделены узким воздушным зазором. В этих условиях электромагнитное излучение, падающее на одну из граней первой призмы, частично передаётся во вторую призму, а частично отражается от большой грани первой призмы внутрь этой призмы.

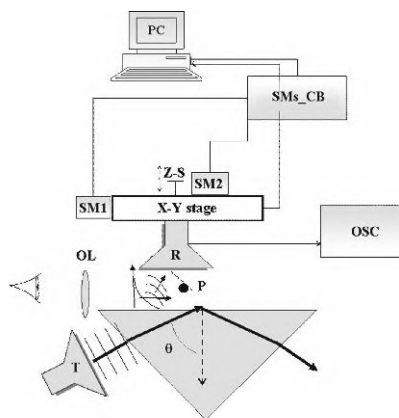


рис.1. Схема сканирующего ближнепольного микроволнового микроскопа для отображения распределения интенсивности эванесцентных мод

Для целей ближнепольной микроволновой микроскопии НПВО было предложено использовать в [4]. В этой работе было проведено экспериментальное исследование на установке, схематически изображенной на рисунке 1. Это сканирующий ближнепольный микроволновый микроскоп для отображения распределения интенсивности эванесцентных мод, генерируемых на длине волны $\lambda = 2,85$ см. Элементы схемы: T – передатчик; θ – угол падения; OL – оптическая линза; P – сигнальный зонд; R – приемник; OSC – цифровой осциллограф; SMs CB – контрольная панель шаговых двигателей; PC – персональный компьютер; SM1, SM2 – шаговые двигатели 1,2; Z-S – винт для перемещения в направлении оси z; X-Y stage – X-Y платформа.

В представленном докладе частично использованы конструктивные решения, примененные в [3, 4] при разработке макета ближнепольного интерференционного СВЧ микроскопа, в котором исследуемый объект помещается в промежуток между примыкающими друг к другу большими гранями двух прямоугольных призм. При падении на грани призм электромагнитного излучения под углом полного внутреннего отражения (см. рис. 1) согласно результатам работ [5–8] в указанном промежутке между призмами будет иметь место наложение встречных эванесцентных волн интерференция которых приведет к образованию действительного потока электромагнитной энергии. В докладе будут представлены две схемы регистрации этого потока. Помещение в промежутке исследуемого объекта сказывается на параметрах интерференционного потока энергии. И это обстоятельство положено в основу методики определения свойств объекта.

Список публикаций:

[1] Большая Российская энциклопедия / Электронный ресурс [<https://bigenc.ru/physics/text/2250199>] (дата обращения 15.11.2018).

- [2] Харрик Н. Спектроскопия внутреннего отражения // М.: Мир, 1970. 336 с.
 [3] Brady J. J., Brick R. O., Pearson M. D. // J. Optical Society America. 1960. Vol. 50(11). P. 1080-1084.
 [4] Martínez C., Coello V., Cortés R., Villagómez R. // J. Korean Phys. Society. 2005. V. 47. P. 152-156.
 [5] Колоколов А. А., Скоцкий Г. В. // Успехи физических наук. 1992. Т. 162(12). С. 152-156.
 [6] Афанасьев С. А., Семенов Д. И. // Успехи физических наук. 2008. Т. 178(4). С. 377-384.
 [7] Сидоренков В. В., Толмачев В. В. Эффект туннельной интерференции полей произвольной физической природы и его технические приложения / Электронный ресурс [http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog_pages/9021.html/] (дата обращения 15.11.2018).
 [8] Шварцбург А. Б. // Успехи физических наук. 2007. Т. 177(1). С. 43-58.

Применение цифрового рентгеновского 3D микротомографа для диагностики материалов и элементов РЭА

Клестов Семен Александрович
 Сырякин Владимир Иванович
 Сунцов Сергей Борисович

Национальный исследовательский Томский государственный университет
Klestov_simon@mail.ru

Современной науке доступны методы анализа внутренней микроструктуры объекта различными способами. Одним из лучших методов неразрушающей визуализации является метод рентгеновской микротомографии. Рентгеновская микротомография дает возможность получать изображение внутренней структуры непрозрачных объектов в трехмерном виде с высоким пространственным разрешением. Существует необходимость изучения внутренней структуры объектов и материалов, непрозрачных в видимом диапазоне электромагнитного излучения, особенно элементов РЭА, с микронным разрешением. Развитие методов рентгеновской микроскопии позволило заглянуть внутрь непрозрачных объектов с разрешением, превышающим возможности оптической микроскопии. Сегодня компьютерная микротомография – это основной метод визуализации трехмерной внутренней микроструктуры органических и неорганических объектов с использованием рентгеновского излучения. Метод аналогичен медицинской томографии, но обладает значительно более высоким пространственным разрешением. Сканирование визуализирует всю внутреннюю трехмерную структуру объекта и полностью сохраняет образец для других видов исследований[1,2].

Используя методы цифровой рентгеновской томографии, можно проводить исследования как органических, так и неорганических объектов, и материалов, выявляя статистические особенности состава и структуры исследуемых образцов.

В статье описывается работа цифрового рентгеновского 3D микротомографа, структурная схема которого представлена на рисунке 1[1].

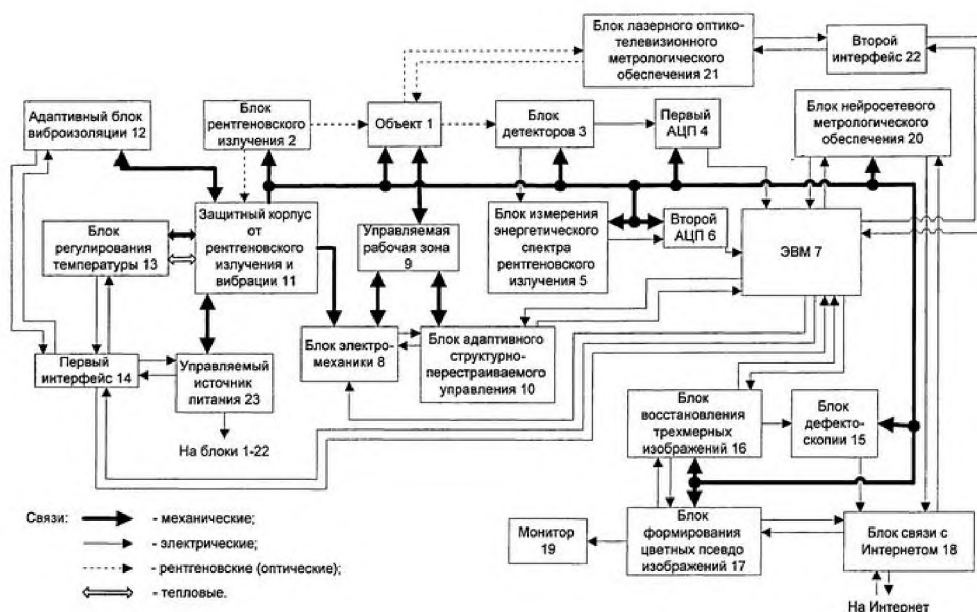


Рис. 1 – структурная схема цифрового рентгеновского 3D микротомографа

Цифровой рентгеновский 3D микротомограф работает следующим образом.

Блок рентгеновского излучения облучает объект, который размещается на управляемой рабочей зоне. Рентгеновские лучи, проникая через объект, поступают на блок детекторов, воспринимающий поэлементно полный кадр изображения внутренней структуры объекта.