

УДК 004.93'1; 004.932

АЛГОРИТМЫ ПОВЫШЕНИЯ ИНФОРМАТИВНОСТИ ИЗОБРАЖЕНИЯ СЛОЕВ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ ДЛЯ ЗАДАЧИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТОПОЛОГИИ

Дедков А.И.¹, Инютин А.В.², Марушко Е.Е.², Тутко Д.С.³, Шоломицкий В.Г.¹

¹ОАО «КБТЭМ-ОМО», г. Минск

²Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси, г. Минск

³Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

e-mail: marushkoe@gmail.com, avin@lsi.bas-net.by

Восстановление топологии (ВТ) является актуальным этапом для процессов обратного проектирования, проверки патентной чистоты продукции, контроля технологического процесса производства интегральных схем (ИС). ВТ производится путем определения соответствия некоторого набора фрагментов изображения многоугольникам, которые являются элементами транзистора, межслойными соединениями, контактами и т. д. ВТ на реальных снимках мешают многочисленные искажения, обусловленные как ограничениями микроскопа и системы видеозахвата, так и главным образом процессом получения послойных изображений кристалла ИС с помощью травления, шлифовки и т. д. Для задачи ВТ слоя полупроводниковой микросхемы под информативностью будем понимать площадь областей интереса, т. е. всех сегментов снимка, которые можно классифицировать как элементы топологии (проводники, контактные окна) и подложку.

Для повышения информативности предлагается использовать алгоритм объединения областей интереса слоя нескольких наборов кадров, полученных с разных кристаллов ИС, который имеет следующие шаги:

1. Выбор двух кадров с изображением общего фрагмента слоя из каждого набора.
2. Совмещение кадров относительно друг друга.
3. Выделение для каждого кадра областей интереса методом сегментации изображения.
4. Объединение дорожек кадров.
5. Уточнение подложек кадров и их объединение.
6. Объединение областей интереса кадров. Объектами интереса являются элементы топологии и подложка.

Исходными данными являются два или более набора цветных или полутоновых изображений слоя ИС. Каждое изображение слоя ИС представляет собой набор кадров с их координатами.

Результат выделения областей интереса кадров слоя металла содержит ошибки из-за влияния элементов соседнего слоя – поликремния. Поэтому разработан алгоритм коррекции изображения слоя, основанный на использовании элементов топологии одного слоя для коррекции соседнего:

1. Совмещение подлежащего слоя с обрабатываемым.

2. Выделение необходимых элементов подлежащего слоя методом сегментации.
3. Формирование маски путем уточнения формы выделенных элементов и конвертации их в черно-белое представление.
4. Обработка изображения на основе полученной маски. Исходными данными являются набор цветных изображений слоев ИС в виде набора кадров с их координатами.

Заключение

Использование предложенных алгоритмов позволяет повысить информативность сильно искаженных изображений слоев ИС за счет объединения информации об областях интереса с нескольких кадров, а также уменьшении искажений элементов топологии и подложки слоя при использовании масок, сформированных на базе информации с соседних слоев.

Список цитированных источников

1. Инютин, А.В. Повышение точности сегментации изображений печатных плат / А.В. Инютин // Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации (РИНТИ-2016): доклады XV Междунар. конф., Минск, 17 нояб. 2016 г. – Минск : ОИПИ НАН Беларуси, 2016. – С. 296–299.
2. Gu, L. Morphological Segmentation Applied to Character Extraction from Color Cover Images / L. Gu, T. Kaneko and N. Tanaka // *Mathematical Morphology and its Applications to Image and Signal Processing.* – Dordrecht : Kluwer, 1998 – P. 191-198.

УДК 004.932

СОСТАВЛЕНИЕ КАРТ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ПОСЕВОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДЕСКРИПТОРОВ НА ОСНОВЕ НЕЧЁТКОЙ ЛОГИКИ

Евкович Е.А.

*Международный институт дистанционного образования (БНТУ),
Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси, г. Минск
Научный руководитель: Старовойтов В.В., д. т. н., профессор*

Введение

Для реализации геоинформационных технологий необходимы программно-технические системы, позволяющие выявить неоднородность поля в соответствии с потребностями посевов. Для этого необходимо использование методов анализа состояния растительного покрова сельскохозяйственных полей по аэрофотоснимкам, по ним есть возможность построения точных карт состояния растений и почв, автоматизированного выделения и идентификации различных типов сельскохозяйственных культур, оценки их развития и созревания, контроля возникновения и развития заболеваний растений.

Анализ состояния растительности базируется на решении двух основных задач: идентификации (выделение на исходных аэрофотоснимках однородных по некоторым