

# Рецепты эффективной работы в системе Phiplastic:

## сканирование печатных плат в прямом свете

**Обнаружение дефектов печатных плат и их векторизация выполняется в системе Phiplastic на черно-белых изображениях. В качестве устройства ввода используется стандартный планшетный сканер. Процесс преобразования цветного скана печатной платы в черно-белый вид — аналог фотошаблона — называется бинаризацией. Процедура бинаризации автоматизирована, но включает в себя первоначальную настройку, в ходе которой пользователь указывает на изображении характерные цвета металлизации и подложки.**

Александр Задорин

az@phiplastic.com

Наши исследования показали, что трудоемкость первоначальной настройки может быть сокращена до минимума, а качество изображений значительно улучшено за счет перехода от обычного сканирования в отраженном свете на режим освещения платы с обратной стороны. На рынке существуют хорошие сканеры формата А4 и А3, имеющие полноформатный слайд-модуль, поэтому технически переход на новую схему освещения не вызывает трудностей. В данной статье приведены примеры, подтверждающие эффективность прямого освещения. Кроме того, в тексте даются рекомендации по использованию новых возможностей Phiplastic 5.0 ([www.phi-plastic.com](http://www.phi-plastic.com)), касающихся бинаризации.

Из иллюстраций в таблице видно, что прямое освещение дает более качественные изображения. В отраженном свете наблюдается сильная изменчивость оттенков цвета, а в прямом свете одна только яркость позволяет с большой достоверностью судить о правильном результате бинаризации. Недостатком сканирования на просвет является неравномерность фона: металлизация противоположной стороны просвечивает через материал подложки и иногда создает глубокие тени. Для того чтобы эти тени не мешали правильной бинаризации, в Phiplastic 5.0 предусмотрен режим «выравнивания яркости». Он включается в диалоговом окне настроек бинаризации в программе Fapa (рис. 1).

Новая опция «Выравнивание яркости» преобразует исходное изображение к специальному виду. Пользователю это изображение доступно через слой «Предварительная обработка» (этот слой также появился в новой версии).

На первый взгляд результат предварительной обработки (рис. 2) имеет более низкое качество по сравнению с исходным изображением (рис. 3). Действительно, динамический диапазон этого изображения уже. Но, в отличие от исходного изображения, колебания яркости на нем значительно меньше обуслов-

Таблица. Примеры изображений

№	Отраженный свет	Прямой свет	Результат бинаризации
1			
2			
3			
4			
5			
6			

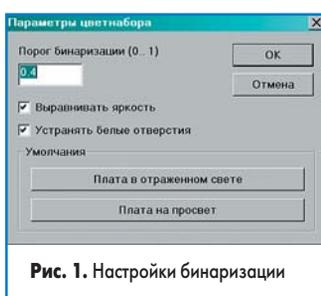


Рис. 1. Настройки бинаризации

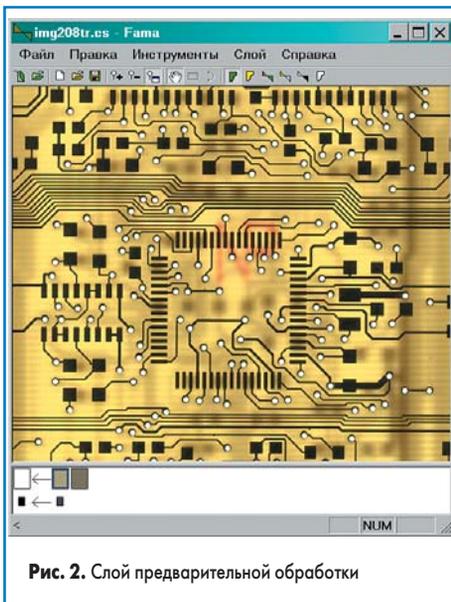


Рис. 2. Слой предварительной обработки

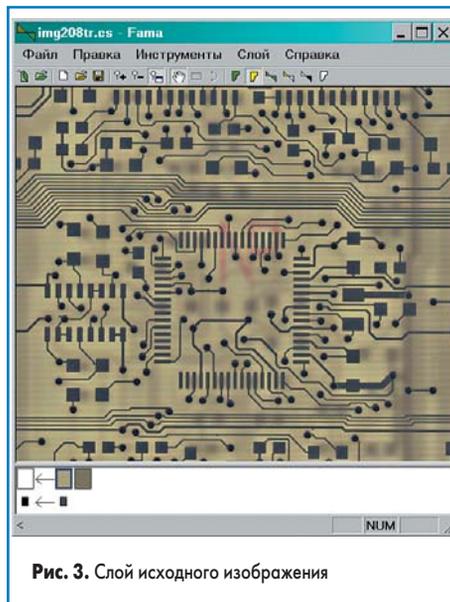


Рис. 3. Слой исходного изображения

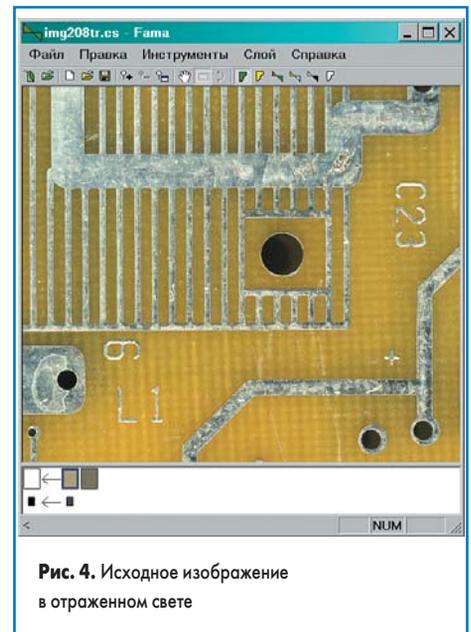


Рис. 4. Исходное изображение в отраженном свете

лены наличием или отсутствием металлизации на обратной стороне платы. Это свойство алгоритма предварительной обработки позволяет системе бинаризации Phiplastic 5.0 эффективно работать в режиме прямого освещения.

Нижняя панель окна на рис. 2, 3 содержит образцы цвета, указанные пользователем. В первой строке перечислены типичные цвета подложки, во второй — цвета металлизации. Пользователь указывает образцы мышью на экране. Для бинаризации платы пользователь указал два образца цвета подложки и один образец цвета металлизации (рис. 3). При работе в режиме выравнивания яркости образцы цвета берутся не с исходного изображения, а согласно результату предварительной обработки.

Применение режима выравнивания яркости не ограничивается прямым освещением. При работе в отраженном свете этот режим устраняет тени, возникающие из-за чрезмерной прозрачности материала подложки (рис. 4, 5).

Вернемся к рис. 1. Новая опция «Устранять белые отверстия» предназначена для автома-

тического заполнения отверстий печатной платы черным цветом. В отличие от режима выравнивания яркости, она имеет смысл только при работе в прямом свете. Конечно, эффекта заполнения белых отверстий можно добиться и средствами цветовой настройки (для этого достаточно добавить белый цвет во вторую строку образцов). Но для удобства и повышения качества изображения разработчики рекомендуют использовать новую опцию.

При анализе примеров, рассмотренных в этой статье, можно сделать следующие выводы:

- Прямое освещение позволяет получить более качественные изображения печатных плат.
- Старые версии Phiplastic работают в прямом свете, если на противоположной стороне нет широких областей металлизации.
- Phiplastic 5.0 имеет режим выравнивания яркости, который автоматически устраняет тени от проводников противоположной стороны.
- Прямой свет и программа Phiplastic 5.0 позволяют эффективно работать с платами под защитной маской.

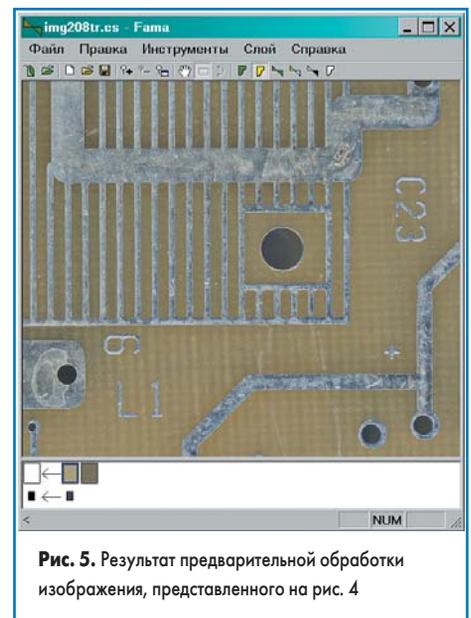


Рис. 5. Результат предварительной обработки изображения, представленного на рис. 4

## Новости EDA Expert

\*\*\*

Немецкая компания Mician анонсировала новую версию своего пакета для EM-моделирования mWave Wizard v7. Версия будет доступна в варианте для 64-разрядных операционных систем и обеспечит многопоточный расчет с помощью собственного вычислительного ядра 3D FEM. В библиотеки добавлено несколько новых элементов, например содержащих ферритовые материалы. Расширена функциональность продукта, в частности улучшены функции оптимизации антенн по характеристикам в дальней зоне.

Первая официальная презентация продукта mWave Wizard v7 состоялась на выставке European Microwave Week, прошедшей в октябре 2008 года в Амстердаме. Поставки пользователям запланированы на начало 2009 года.

\*\*\*

Компания AWR ([www.awrcorp.com](http://www.awrcorp.com)), разработчик популярного программного обеспечения Microwave Office, сообщила о выпуске нового модуля для разработки СВЧ-фильтров, созданного компанией Nuhertz Technologies и интегрированного в среду проектирования AWR Design

Environment. В новом модуле реализован алгоритм, который позволяет синтезировать частотно-избирательные цепи с малой неравномерностью характеристики группового времени запаздывания (ХГВЗ), что крайне важно при обработке широкополосных цифровых сигналов с амплитудно-фазовой модуляцией.

Напомним, что интеграция с продуктами Nuhertz Technologies является частью долгосрочной стратегии AWR по обеспечению пользователей лучшими в каждом классе решениями для организации полного цикла проектирования СВЧ-устройств.

\*\*\*

Компания Aldec ([www.aldec.com](http://www.aldec.com)) сообщила о выходе новой версии программного продукта ALINT 2008.10, предназначенного для анализа HDL-кода на языках VHDL и Verilog и проверок DRC для раннего выявления ошибок проектирования ASIC-устройств. Новая версия соответствует требованиям STARC RTL Design Style Guide, разработанным консорциумом 11 японских кремниевых фабрик, занимающихся изготовлением ASIC-устройств.