

# От P-CAD 4.5 к P-CAD 2002: взаимодействие и совместное применение при проектировании печатных плат

**СИСТЕМА P-CAD, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ (ПП), ИЗВЕСТНА В РОССИИ С КОНЦА 80-Х ГГ. НАИБОЛЬШЕЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПОЛУЧИЛА ВЕРСИЯ P-CAD MASTER DESIGNER 4.5, КОТОРАЯ НЕ ПОТЕРЯЛА ПОПУЛЯРНОСТИ ДО НАСТОЯЩЕГО ВРЕМЕНИ И ПРИМЕНЯЕТСЯ НА МНОГИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ЭЛЕКТРОННОГО ПРОФИЛЯ. ЭТО ОБЪЯСНЯЕТСЯ ДОСТАТОЧНО МОЩНЫМИ И КАЧЕСТВЕННЫМИ ГРАФИЧЕСКИМИ РЕДАКТОРАМИ ЭТОЙ САПР, РУСИФИКАЦИЕЙ ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ СИСТЕМЫ, ЗНАЧИТЕЛЬНЫМИ НАРАБОТКАМИ БИБЛИОТЕК ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ, НАЛИЧИЕМ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РУКОВОДСТВ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ И РАЗРАБОТАННЫХ ПРОГРАММ-ПОСПРОЦЕССОРОВ ДЛЯ ПРИМЕНЯЕМОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ.**

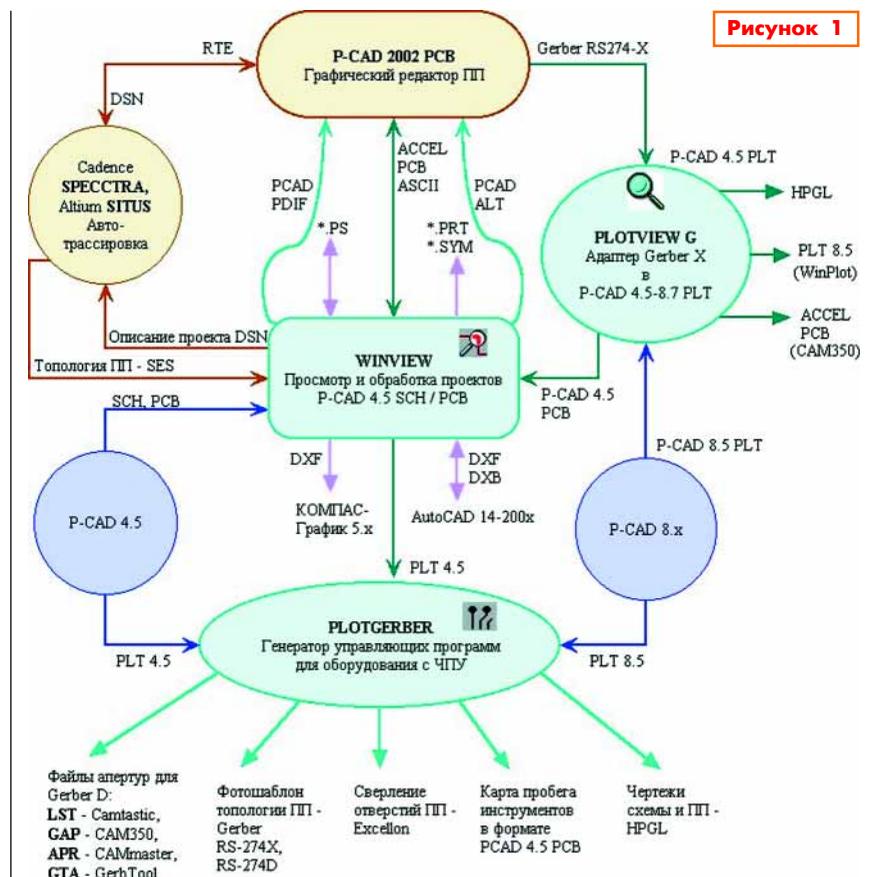
На рубеже нового тысячелетия австралийской фирмой ALTIUM были выпущены на рынок современные версии пакета ACCEL EDA, получившие название P-CAD 2000, 2001 и 2002. Тем самым было возрождено утраченное в девяностых годах наименование P-CAD. Программные пакеты САПР электроники от мировых лидеров в этой области, таких как MENTOR GRAPHICS и CADENCE DESIGN SYSTEMS, являются более дорогостоящими, более сложными в освоении и в применении и не так известны среди российских пользователей САПР.

Сегодня P-CAD представлен множеством версий: Master Designer 4.5, 8.5-8.7, ACCEL EDA 12.0-15.0, P-CAD 2000-2002. Злободневной задачей является их оптимальное применение на современных ПЭВМ на платформе Microsoft Windows и плавная, эволюционная перестройка производственного цикла, когда необходимо решать вопросы взаимодействия различных САПР между собой, обеспечивать выход на доступное технологическое оборудование: часто уже устаревшие, векторные, или более современные, растровые фотоплоттеры для печати фотошаблонов ПП, отечественные или импортные сверлильные и фрезеровальные станки с ЧПУ для механической обработки печатных плат.

Ниже рассмотрены некоторые реальные ситуации и их возможное решение (полное или частичное) средствами совместимых с P-CAD программных продуктов WinView, PlotViewG и PlotGerber, обозначенных на рис. 1. Эти програм-

мы разработаны для компьютеров с операционной системой Windows, чтобы модернизировать взаимодействие специалистов с различными версиями системы P-CAD.

*Ситуация 1.* В проектировании печатных плат применяется система программ P-CAD 200x, но устаревшее технологическое оборудование сдерживает её внедрение, поскольку управляющая инфор-



**Схема взаимодействия программ с системой P-CAD при проектировании печатных плат**

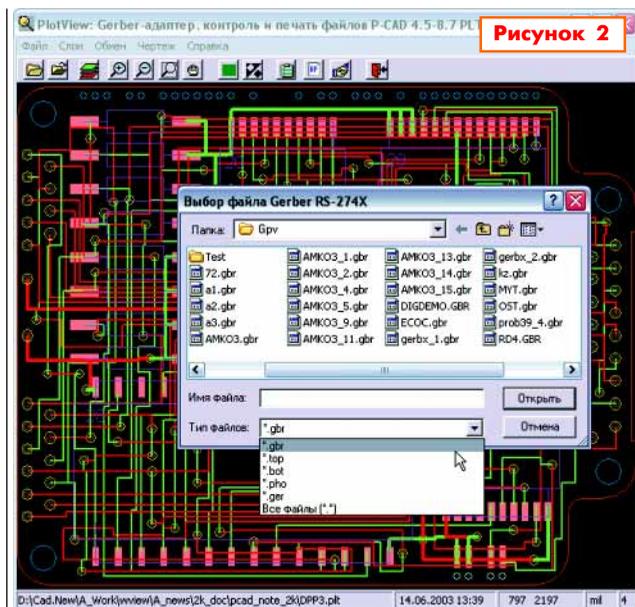


Рисунок 2

Диалоговое окно программы Gerber-адаптера PlotViewG

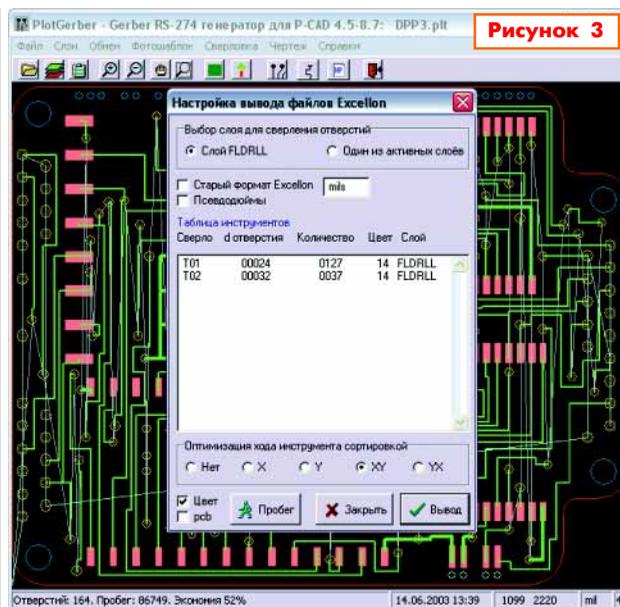


Рисунок 3

Диалоговое окно программы PlotGerber

мация для N/C-станков экспортируется новыми версиями P-CAD в современных текстовых форматах Gerber и Excellon [2].

Программа PlotViewG (рис. 2) позволяет конвертировать в формат PLT пакета P-CAD 4.5 и далее — в P-CAD 4.5 PCB и P-CAD 8.5 PLT и отобразить в окне Windows полученный в результате автоматизированного проектирования в P-CAD 200x топологический рисунок печатной платы в формате расширенного Gerber RS-274X со встроенными апертурами. Из общего или отдельных для каждой стороны ПП Gerber-файлов извлекаются геометрические данные о топологии платы: о координатах и ширине проводников, размерах контактных площадок и отверстий, о конфигурации контура ПП. Данные, представленные в этих бинарных форматах P-CAD, как правило, используются на входе постпроцессоров старых станков с ЧПУ, которыми располагают многие производства.

**Ситуация 2.** Предположим, что Вы используете для проектирования ПП систему P-CAD версий 4.5, 8.5–8.7, но в производстве задействуете современное оборудование с ЧПУ: растровые (лазерные) фотоплоттеры с синтезируемыми апертурами, воспринимающие управляющие программы (УП) в форматах Gerber или Postscript и сверлильные станки, понимающие УП в формате Excellon (с системой ЧПУ типа Excellon).

Программа PlotGerber (рис. 3), принимающая на входе проекты печатных плат в форматах P-CAD 4.5–8.7 PLT, позволяет оперативно вывести послонный (поцветный) комплект УП для этого

оборудования (функции “Фотошаблон” и “Сверловка”). Генерация таблиц апертур для шаблона и инструментов для сверления отверстий выполняется автоматически. Вывод производится в метрической (100 dbu = 1 мм), дюймовой (100 dbu = 25,4 мм) или псевдодюймовой (100 dbu = 25 мм) системах единиц. Программа имеет встроенный редактор размеров и формы флэш-апертур для “не рисованной” части проекта. Полученные управляющие программы далее могут быть загружены в известные системы подготовки производства ПП (CAM-системы): CAM350, CAMmaster, CAMtastic, GerbTool — для контроля и доработки (мультипликация, технологическая обвязка, планировка по плёнке или заготовке, вывод в порт или в файл).

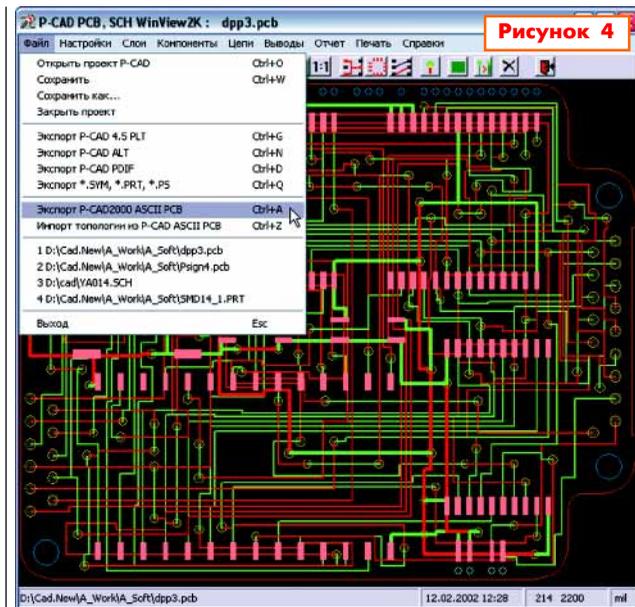
Кнопкой “Чертеж” вызывается функция формирования файлов чертежей схем ЭЗ и ПП (топологического, сборочного) в формате HPGL для перьевых или струйных плоттеров Hewlett-Packard в цветном (контрольная прорисовка) или чёрно-белом изображении (калька). Имеется возможность выбора масштаба, способа рисования проводников (заполненное, осевое, контурное), зеркальности и др.

**Ситуация 3.** Вы используете или планируете к применению в проектировании ПП систему P-CAD 2000/1/2, но имеете солидные наработки прошлых лет в P-CAD 4.5. Передача данных между версиями в этом случае осуществляется через PDF (*PCAD Database Interchange Format*) формат, генерируемый стандартной программой PDFOUT. К сожалению, данный формат имеет ряд ограничений.

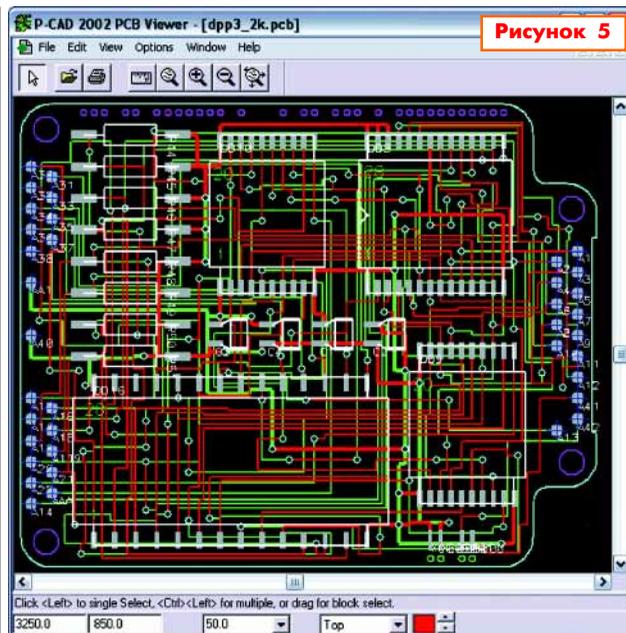
Программа WinView (рис. 4) служит для отображения метрических и дюймовых проектов SCH/PCB P-CAD 4.5 и их компонентов SYM/PRT/PS в окне Windows. Для просмотра схемы или платы достаточно перенести соответствующий файл в окно программы, на её иконку или выбрать его из списка предыстории. Программа позволяет получить всестороннюю информацию о проекте через функции вывода статистических отчётов, управления информационными слоями, опроса цепей, компонентов и их контактов, экспорта/импорта проектных данных для связи со смежными системами. При опросе путём указания мышкой или выбором из списка выполняется подсветка электрической цепи или связей компонента. Данные отчёта (плотность монтажа, количество цепей и соединений, количество изломов и длина проводников по слоям, количество переходных отверстий, толщины использованных проводников) позволяют оценить качество трассировки соединений ПП.

WinView имеет множество сервисных функций: смена цвета слоя, замена ширины и удаление проводников и другие. Для документирования проекта средствами MS Word его можно отобразить в растровые форматы BMP и JPG. Открытые слои ПП можно вывести в файл в векторном формате P-CAD 8.x PLT (с генерацией кириллицы) для выхода на Windows-принтеры и плоттеры через программу WinPlot фирмы ALTIUM. Помимо базовой версии, программа WinView имеет два расширения.

**Расширение А** программы WinView позволяет передавать графиче-



Диалоговое окно программы WinView



Диалоговое окно программы P-CAD2002 Viewer

скую информацию о проекте в универсальные чертёжно-графические системы AutoCAD 14-200x (формат DXF или DXB) и КОМПАС-График 5.x (формат DXF). В формате DXF текст передаётся строчками в кодировке Win1251 и в AutoCAD или КОМПАС должен подгружаться ЕСКД-шрифт. При передаче проекта в формате DXB работает встроенный векторный генератор текстовых надписей нужной ориентации и размера.

В WinViewA имеется также возможность формирования файлов P-CAD 4.5 PLT и P-CAD 8.5 PLT для выхода на периферийное оборудование (плоттеры, принтеры, станки с ЧПУ). Также возможен ввод/вывод образов контактных площадок (КП) \*.PS, управление ориентацией КП (вращать / не вращать вместе с компонентом) и автогенерация SSF-файла их соответствия, вывод из проекта в файлы символов схемы \*.SYM и компонентов ПП \*.PRT и др.

**Расширение 2K** позволяет формировать списки графических символов или конструктивов компонентов и электрических соединений проекта в ALT-формате, выводит описание схемы или платы в PDIF-формате, а также переводит проект в более современный текстовый формат P-CAD 2000 PCB ASCII [3], который воспринимается как новыми версиями P-CAD, так и такими системами CAD/CAM, как PROTEL, CAM350, CAMCAD.

Программа транслирует как логику, так и графику проектов P-CAD 4.5 PCB. Образы контактных площадок должны быть предварительно назначены для всех типов выводов и переходных отверстий

и заданы слои проекта с этой информацией. Цепи и компоненты должны быть поименованы: анонимные элементы проекта именоваться автоматически, компоненты без контактов игнорируются. Графика проекта всегда переносится в область положительных координат (в P-CAD 200x отрицательные координаты не используются). Выбирается значение ширины для линий нулевой толщины (по умолчанию 8 мил). Если контактные площадки или отверстия в них определены не полностью, то возможно выполнить трансляцию с фиктивной КП и фиксированным отверстием.

Топология ПП передаётся в P-CAD 200x для выхода на функцию вывода файлов Gerber. Если транслируются только электрические соединения и образы контактов с целью проведения автоматической трассировки проекта P-CAD 4.5 PCB в современных программах трассировки соединений SPECCTRA или SITUS (P-CAD 200x Shape-Based Router), то имеется возможность отключить передачу исходной топологии платы. Контур платы для слоя Board считывается из слоёв BRDOUT, EXTERN или других. Зоны, запрещённые для трассировки, — из слоя BARALL.

Функция "Импорт топологии ПП из P-CAD ASCII PCB" позволяет разложить выполненную в P-CAD 200x трассировку соединений по цепям проекта P-CAD 4.5, загруженного в программу WinView, и записать проводники и переходные отверстия в базу данных исходного проекта P-CAD 4.5 PCB.

Дополнительную информацию об описанных программных продуктах мож-

но получить в компании «ЭлекТрейд-М», тел.: (095) 974-1480.

#### Литература

1. Master Designer Version 8.5 PDIF Reference. Oct. 1995. ACCEL Technology Inc.
2. Gerber RS-274X Format. User's Guide. Rev.D. March, 2001. Barco Gerber Systems Inc.
3. ACCEL ASCII Reference Manual. Version 6.0. Feb 2003. Altium Inc.
4. Разевиг В.Д. Проектирование печатных плат в P-CAD 2001. М.: Солон-Р, 2001.
5. Викулов Ю.Н., Потапов Ю.В. Новые средства для старых проектов // EDA Expert. 2001. № 4. С. 21–22.
6. Елшин Ю.М. Структура файла описания печатной платы в системе P-CAD 2000 // EDA Expert. 2002. № 6. С. 19–28.