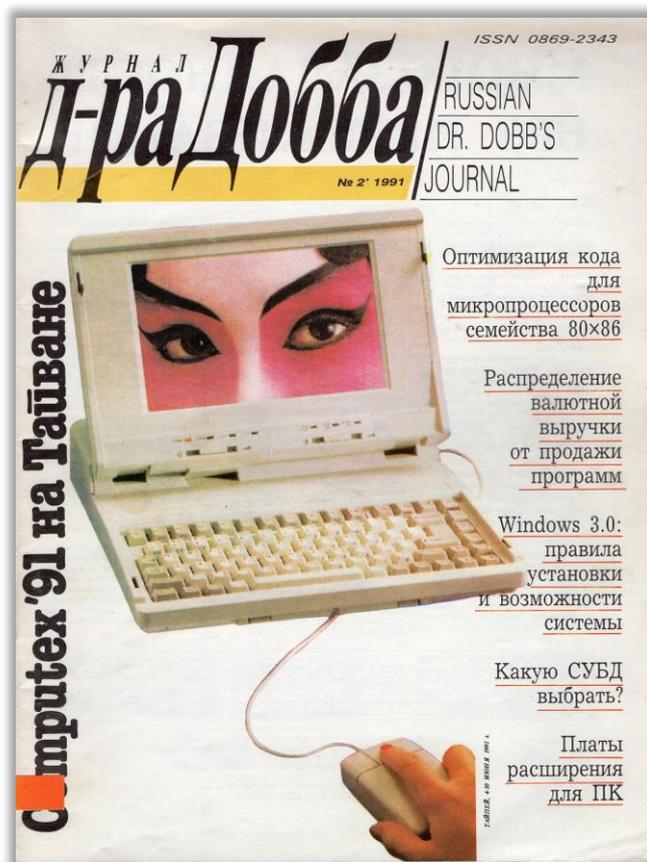


# САПР ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ В СССР. ЧТО НОВОГО?

Андрей Масалович

Журнал Доктора Добба, N 2, 1991



## САПР печатных плат в СССР

[Масалович, А. И.](#)

[Текст] : научное издание / А. И. Масалович // Интеркомпьютер. - 1991. - N 2. - С. 37-39. - ISSN 0236-2554

ГРНТИ [50.51.19](#)

УДК [681.3.004](#)

РУБ 502.51.19

Рубрики:

[САПР](#)

[ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ](#)

[АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА](#)

Аннотация: Отечественный рынок ПО для САПР действительно становится рынком, обретая его типичные черты. Покупатели, продавцы, проходимцы, пестрота товаров, конкуренция цен и качества, шум и неразбериха. Как отличить качественный товар от подделки? Как разобраться в обилии различных пакетов и их версий? Как, в конце концов, сделать правильный выбор средств проектирования при скудости информации и почти полном отсутствии тестовых лабораторий? В данной статье делается попытка проанализировать о положение дел на рынке САПР многослойных печатных плат. Цель - помочь разработчикам многослойных печатных плат составить представление о том, как развиваются известные им пакеты и какие из новинок могут представить интерес

## САПР ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ В СССР. ЧТО НОВОГО?

А. И. Масалович

Степчатый рынок программного обеспечения для систем автоматизированного проектирования (САПР) действительно становится рынком, обретая его типичные черты. Покупатели, продавцы, проходимцы, пестрота товаров, конкуренция цен и качества, шум и неразбериха. Как отличить качественный товар от подделки? Как разобраться в обилии различных пакетов и их версий? Как, в конце концов, сделать правильный выбор средств проектирования при скудости информации и почти полном отсутствии тестовых лабораторий? В данной статье делается попытка проанализировать положение дел на рынке САПР многослойных печатных плат (МПП). Цель - помочь разработчикам МПП составить представление о том, как развиваются известные им пакеты и какие из новинок могут представлять интерес.

### Перед выбором

САПР МПП - это набор программных и аппаратных средств, обеспечивающих выпуск комплекта конструкторской и технологической документации, необходимой для производства МПП. Исходной информацией для проектирования обычно является функционально-логическая схема МПП. Как правило, в состав САПР входят программы моделирования схемы, размещения компонент, трассировки соединений и выпуска документации. На рынке САПР МПП представлены как интегрированные пакеты, выполняющие весь цикл проектирования, так и отдельные программы, реализующие лишь один или несколько этапов проектирования. Различаются и аппаратные средства, применяемые для проектирования: известны САПР на персональных компьютерах, СМ ЭВМ, ЕС ЭВМ и даже на МВК "Эльбрус". Мы будем рассматривать лишь получившие в настоящее время наибольшее распространение САПР МПП, реализованные на персональных компьютерах.

Какими критериями руководствуется разработчик МПП, выбирая новые программные средства? Как правило, во внимание принимаются следующие факторы:

- сложность будущих МПП (габариты плат, число посадочных мест, контактов и слоев, ориентация элементов и т.д.);
- состав технологического оборудования;
- требования к выходной документации (несмотря на большое число мировых, всесоюзных и отраслевых стандартов, каждое предприятие может похвастаться несколькими собственными);
- состав уже существующих программных средств (новые САПР не возникают на голом месте, поэтому большое значение приобретает совместимость новых программ с уже существующими);
- требования к быстродействию и объему оперативной памяти и памяти на дисках (наиболее критичными по быстродействию являются программы моделирования схемы и трассировки соединений);
- цена предлагаемой САПР (время, когда можно было бесплатно переписать себе копию понравившейся программы, уходит в прошлое - теперь для получения и установки САПР надо платить деньги; возможно, когда-нибудь эти деньги дойдут до настоящих, законных владельцев и распространителей программ, пока же цены, зачастую устанавливае-

мые сомнительными перекупщиками, колеблются в пределах от тысяч до сотен тысяч рублей.

Есть и другие факторы, определяющие выбор наиболее подходящих САПР. Оставляя окончательный выбор за пользователями, мы переходим к обсуждению конкретных пакетов программ, задающих тон на рынке САПР МПП.

### Новинки для приверженцев P-CAD

Система P-CAD фирмы Personal CAD Systems, несомненно, относится к числу наиболее распространенных в СССР (см. Масалович А.И. P-CAD для любых плат // Интеркомпьютер. - 1990. - N 2. - С.33-36). Приводить здесь ее характеристики, пожалуй, нет необходимости - каждый разработчик МПП либо пользуется системой P-CAD, либо слышал о ней, поэтому рассмотрим лишь то новое, что появилось в системе и "вокруг" нее.

1. Многие разработчики освоили четвертую версию системы, более мощную и быстродействующую, чем предыдущие.

2. Преодолена проблема использования букв русского алфавита. Существуют варианты системы, в которых все сообщения и запросы программ выводятся на русском языке. Кроме того, буквы русского алфавита выводятся на поддерживаемые системой принтеры, плоттеры и фотоплоттеры всех типов, позволяя выпускать документацию в соответствии с ЕСКД.

3. Расширен набор технологического оборудования, поддерживаемого системой. Известно несколько коллективов программистов, практикующих разработку постпроцессоров для нестандартного технологического оборудования (фотоплоттеров, сверлильных станков).

4. Накоплен богатый набор необходимых для проектирования библиотек радиоэлектронных компонентов, соответствующих ГОСТ.

Андрей Игоревич Масалович известен читателям журналов "Интеркомпьютер", "Журнал д-ра Добра", "Мир ПК" и "Вопросы радиоэлектроники". Области его научных интересов - САПР СВИС, объектно-ориентированное программирование, интеллектуальный интерфейс систем проектирования, архитектура многопроцессорных систем.



5. Разработан ряд утилит, облегчающих использование системы P-CAD. К числу наиболее интересных относятся следующие:

- PHOTCONV - позволяет перекодировать выходные файлы для фотоплоттеров из одного формата в другой;
- DRILCONV - предназначена для сопряжения систем P-CAD, OrCAD и др. с нестандартными сверлильными станками;
- PCMLIB - предназначена для автоматической генерации библиотек радиоэлектронных компонентов во входных форматах программ PC-CAPS, PC-CARDS, PC-PACK;
- DEMON - дает возможность моделировать на экране процесс изготовления фотопластов слоев и сверления переходных отверстий, позволяя обнаруживать ошибки в выходных файлах задолго до изготовления опытных образцов плат.

Эти и другие программы позволяют легче адаптировать P-CAD к конкретным условиям проектирования.

### OrCAD развивается

Если система P-CAD в представлении не нуждается, то пакет OrCAD фирмы OrCAD Systems, также получивший широкое распространение в СССР, требует некоторых предварительных пояснений. Этот пакет, несколько лет назад занесенный в нашу страну ветром компьютеризации, так же, как и P-CAD, обеспечивает полный цикл проектирования МПП. Однако в нем отсутствует программа автоматического размещения компонентов. Размещение проводится в интерактивном режиме с использованием таких сервисных средств, как "красные норы" (*rats nests* - специфическое представление графа соединений контактов) и гистограммы относительной плотности заполнения платы. Сегодня пакет OrCAD позволяет проектировать МПП размером до 32х32 дюймов с числом слоев до 16 при использовании как сквозной, так и послойной металлизации. В состав пакета входят следующие программы:

- OrCAD/SDT - редактор электронных схем;
- OrCAD/VST - программа моделирования и верификации (ее новая, расширенная версия называется OrCAD/MOD);
- OrCAD/PCB - интегрированный пакет проектирования МПП;
- OrCAD/PLD - пакет для проектирования устройств с программируемой логикой.

Кроме того, фирма недавно анонсировала программу-интегратор ESP, позволяющую управлять совместным использованием различных программ в процессе проектирования.

Цена пакета OrCAD/PCB в США составляет 1495 дол.

### CADdy - что это такое?

Пакет CADdy фирмы CADdy (США) мало чем отличается от других пакетов проектирования МПП. В СССР он появился сравнительно давно (кстати, получилось так, что его владельцы одними из первых познали горечь знакомства с "незаконно-рожденными" копиями собственных продуктов - это произошло три года назад на семинаре в ИПИ АН СССР), однако в последнее время заметно возрастание интереса к нему со стороны пользователей. Возможными причинами могут быть следующие:

- появление в составе пакета специальных модулей расширения, позволяющих использовать его в машиностроении и архитектуре;
- возможность использования специальных аппаратных средств - цифрователя CADdy D32, графического адаптера CADdy M20M и др. Программно-аппаратные комплексы для САПР имеют преимущества перед "чисто программными"

ми", так как позволяют достичь большей производительности при проектировании.

Возможно также, что мощный и сравнительно простой в освоении пакет стал чаще попадаться на глаза разработчикам МПП.

### ГРОТЕСК, TOP-CAD и другие пакеты

По степени насыщенности рынок программных продуктов для САПР МПП уступает, пожалуй, только рынку редакторов текста. Представлены сотни пакетов, десятки новых появляются ежегодно. Большая часть из них через месяц-другой исчезает с рынка, не найдя устойчивого спроса. Другие, наоборот, вдруг обретают популярность и начинают теснить вчерашних лидеров. Рассмотрим некоторые из таких удачных новинок последних месяцев. В их числе одним из первых надо отметить пакет "ГРОТЕСК".

Разработчики САПР "ГРОТЕСК" (МП "ДИИА" и СП ПГД, г. Нижний Новгород) ставили перед собой цель увеличить скорость проектирования благодаря использованию оригинальных быстродействующих алгоритмов размещения разнотипных элементов и трассировки соединений. Результаты проектирования МПП нескольких типов показывают, что это им удалось. "ГРОТЕСК" позволяет уменьшить время трассировки даже по сравнению с обеспечиваемыми такими пакетами, как P-CAD и RACAL-REDAC. Однако пакет налагает существенно более жесткие ограничения на параметры проектируемых плат, что затрудняет его использование при разработке сложных МПП.

Последняя версия пакета, "ГРОТЕСК" 2.0, позволяет проектировать МПП со следующими параметрами:

- размеры платы - до 1024х1024 мм;
- число элементов - до 1024;
- число цепей - до 2048;
- число слоев - до 32.

Использование САПР "ГРОТЕСК" позволяет довести цикл проектирования МПП до 2-3 дней, включая получение конструкторской и технологической документации.

Разработчики пакета TOP-CAD (фирма SPEA GmbH, Германия), недавно начавшие осваивать советский рынок, ставили перед собой другую цель. Эта САПР достигает высокой производительности благодаря использованию возможностей процессора 80386. Расчет в целом верен - несмотря на высокие цены компьютеров с процессором 80386, они неуклонно вытесняют в САПР старые компьютеры семейства IBM PC/AT. Пакет TOP-CAD позволяет проектировать МПП со следующими параметрами:

- размеры платы - до 810х810 мм;
- число элементов - до 2900;
- число выводов одного элемента - до 256.

Все больше разработчиков программного обеспечения стремятся привлечь на свою сторону потенциальных клиентов организацией обучения и технической поддержки. Во всем цивилизованном мире такой стиль взаимодействия давно является нормой, однако у нас он только начинает появляться. В числе предприятий, проповедующих комплексное обслуживание клиентов, можно назвать, например, НТП "ИНФОКАД" (Москва). Это предприятие, предоставляющее целый спектр программ проектирования, гарантирует своим клиентам двухгодичное техническое обслуживание и обучение пользователей. Среди программных продуктов, распространяемых НТП "ИНФОКАД", можно назвать следующие:

- FLY - интегрированная САПР МПП (24 тыс. руб.);
- FLY DD - подсистема логического моделирования электронных схем (15 тыс. руб.);

- KD-MASTER - пакет для выполнения чертежей (10 тыс. руб.);
- PNC - пакет подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ (24 тыс. руб.)

Как уже заметил читатель, для большинства названных выше продуктов (кроме пакетов, распространяемых НТП "ИНФОКАД") не приведены цены. Причина проста: цены являются договорными, что вообще характерно для советского рынка программного обеспечения. Однако можно назвать некоторые примерные цены. Интегрированную САПР для проектирования сложных МПП можно приобрести за 20-25 тыс. руб. Подсистема, реализующая отдельный этап проектирования (например, логическое моделирование), стоит 10-15 тыс. руб. Наконец, отдельная программа, облегчающая использование уже существующей САПР (типа упомянутых выше PCMLIB или DEMON), может стоить 500-5000 руб.

#### МАГИСТР-П - "старожил" рынка САПР

Любой обзор отечественного рынка САПР МПП не будет полным, если не упомянуть о пакете "МАГИСТР-П". Практически первый из отечественных пакетов для проектирования МПП, "МАГИСТР-П" был разработан в ИПИ АН СССР около трех лет назад. Он явился развитием существующего пакета "МАГИСТР-2", известного пользователям СМ ЭВМ. Достоинством пакета "МАГИСТР-П" (помимо того, что это был один из первых пакетов для ПК, который общался с пользователем на русском языке) являлся его "либерализм" по отношению к характеристикам компьютера. Пакет мог работать как на ПК IBM PC/AT, так и на маломощных ПК IBM PC/XT и даже на ЕС-1840. Это обстоятельство, а также господствовавший тогда стиль беспрепятственного копирования всего, что понравится, способствовали быстрому распространению пакета. "МАГИСТР-П", несколько раз усовершенствованный, благополучно здравствует и поныне. Однако можно предположить, что его лучшие дни позади. Коллектив разработчиков пакета основное внимание теперь уделяет большим интегральным схемам, а не МПП. Были предприняты попытки оценить затраты на внедрение пакета на мировом рынке. Подсчеты показали, что проведение комплекса мероприятий по распространению, обучению и поддержке пакета подобного типа, например, в США требует предварительных вложений в несколько миллионов долларов. Такие затраты, разумеется, нереальны для большинства советских фирм-разработчиков САПР.

#### Куда двигаться дальше?

Итак, на рынке САПР МПП представлены разнообразные программные средства. Обилие пакетов позволяет любому пользователю выбрать инструментальные средства для проектирования МПП по своему вкусу. В то же время затраты на разработку и распространение программного обеспечения неуклонно растут. Многие разработчики САПР сейчас задаются вопросом: "Браться за создание новых программ или, пока не поздно, оставить этот сектор рынка?" Каждый разработчик решает этот вопрос по-своему, однако можно назвать некоторые общие свойства, которыми должны обладать качественные конкурентоспособные пакеты.

1. Эффективность. Новый пакет или новая версия существующего пакета обязательно должны обеспечивать более быстрое и качественное проектирование, чем это делают существующие пакеты.

2. Ориентация на перспективные технические средства. Использование процессора 80386 или сопроцессора 80287, монитора VGA и расширенной оперативной памяти практически обязательны для современных САПР.

3. Современный стиль программирования. В настоящее время не только сложился определенный стиль организации "общения" пользователя с прикладными пакетами, но даже появилась определенная мода на некоторые приемы программирования. Многооконный интерфейс, ниспадающие меню, использование пиктограмм (icons), создание иллюзии объемности элементов изображения, обязательное использование "мыши" - вот далеко не полный перечень требований к внешнему виду программного продукта.

4. Современное операционное окружение. Программы должны не только использовать все преимущества последних версий MS-DOS, но, по возможности, поддерживать среду Windows 3.0.

5. Совместимость с существующими пакетами. Каждый новый пакет должен поддерживать широкий набор форматов данных и легко интегрироваться с известными пакетами.

6. Поддержка широкого набора периферийных устройств. Прошло то время, когда принтер пользователя обязательно был изготовлен фирмой Epson, а плоттер - фирмой Hewlett-Packard. Сегодня на рынке периферийных устройств представлено десятки моделей, и разработчик обязан позаботиться о наличии драйверов для них.

7. Наличие "изюминки" - какого-либо нового, необычного полезного свойства, отличающего пакет от других. Это может быть удобный набор сервисных функций, экзотический алгоритм трассировки, богатая система подсказок или что-нибудь другое. Главное, чтобы, увидев пакет в действии, пользователь запомнил его и впоследствии легко отличал от других.

8. Комплексное обслуживание клиентов. На мировом рынке программного обеспечения принято отвечать за качество своего продукта и организовывать консультации, обучение и техническое обслуживание.

9. Рекламирование программных продуктов. Как считает Питер Нортон, "ни одна программа, даже самая хорошая, не может продать себя сама". Не случайно фирмы-разработчики программного обеспечения открывают демонстрационные залы, заботятся о рекламе и участвуют в выставках.

10. Сбалансированная цена. Поскольку с ценами в нашей стране сегодня творится полная неразбериха, у многих разработчиков возникает соблазн поднять цену на свой продукт как можно выше. Не поддавайтесь такому соблазну! Рынок программного обеспечения - не коммерческий магазин. Опыт показывает, что завышенная цена на программный пакет отпугивает столько потенциальных клиентов, что сводит на нет всю прибыль от первых удачных продаж.

Представленный перечень далеко не полон. Однако, если придерживаться перечисленных правил и быть специалистом в своей области, то даже в тяжелых условиях нашего рынка программного обеспечения можно создавать качественные продукты и успешно конкурировать с западными фирмами.

От редакции  
"Журнала д-ра Добба"

Опыт показывает, что публикация обзоров новых программных средств вызывает живой отклик читателей. Звонки и письма начинают поступать в редакцию с момента выхода очередного журнала в свет. Читатели спрашивают, советуются, делятся информацией. В каждом случае мы вместе с нашими авторами стараемся им помочь. Однако просьбы посодействовать в поиске и приобретении тех или иных программных средств вызывают у нас недоумение. Уважаемые читатели, наша цель - расширить ваш кругозор, познакомить с новинками компьютерного мира и мнением профессионалов. Об условиях же приобретения понравившихся вам пакетов следует узнавать у фирм-разработчиков этих пакетов.