

# KiCad

**сквозная система проектирования  
электрических схем и печатных плат**

Программное обеспечение со свободной лицензией  
и открытым кодом

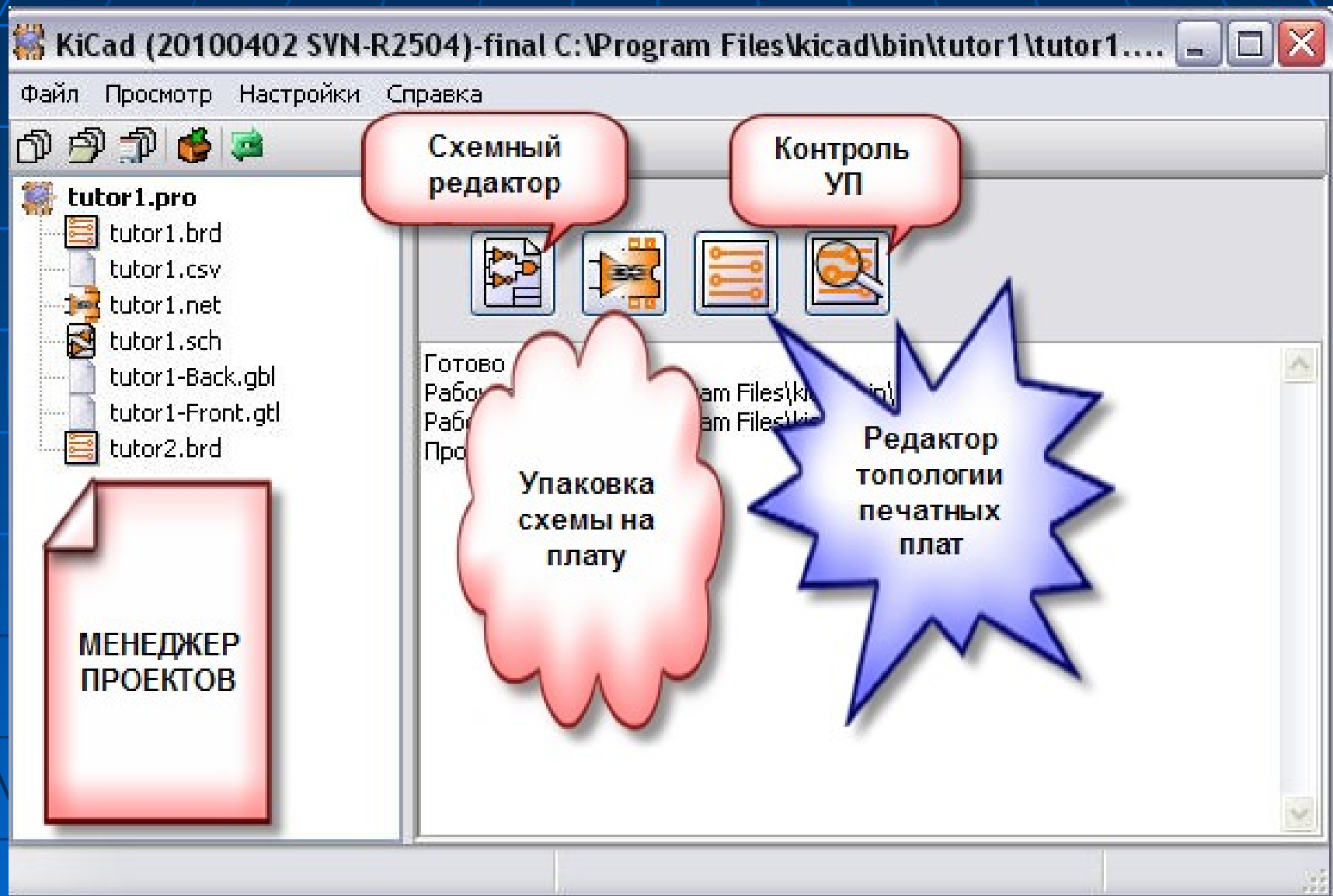
© Жан-Пьер Шарра (Франция) и сообщество  
программистов и пользователей KiCad  
2010

«Звучит необычно, но мы можем обеспечить технологическую независимость, используя международное сотрудничество»

«Должна быть возможность изучать исходные коды и «собирать» программу в России. Отечественным специалистам нужно полное know how, а не черный ящик»

*академик В.П.Иванников, председатель РАСПО  
(Российской ассоциации свободного программного обеспечения), директор ИСП РАН*

# Структура системы KiCad

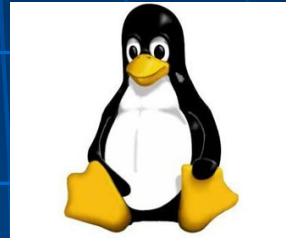


# 1. Чем привлекателен KiCad ?



# 1.1 Возможность работы в основных операционных системах

- Linux



- MS Windows



- Apple Mac OS X



## 1.2 Чем привлекателен KiCad ?

- Русифицированный интерфейс
- Русифицированная документация
- Работает в русифицированной ОС (Linux)
- Работает в русифицированной MS Windows
- Поддержка стандарта ЕСКД
- Лицензионность и бесплатность
- Высокая динамика развития
- Тиражируемость
- Возможность создания собственной инфраструктуры сборки из С-кода, сопровождения и развития

## 1.3 Чем привлекателен KiCad ?

- **Назначением**

Интегрированная система сквозного автоматизированного проектирования печатных плат от разработки электрических схем до выхода на технологическое оборудование с программным управлением

- **Методом разработки**

Несмотря на бесплатность, система разрабатывается и поддерживается с помощью современной открытой мультиплатформенной технологии программирования

- **Методом поддержки**

Работа организована на базе PDM для программистов - распределенного Bazaar хранилища. Используется система отслеживания ошибок в коде и пожеланий пользователей.

- **Методом распространения**

Открытый для изменения исходный код и форматы данных библиотек, схем и проектов печатных плат.

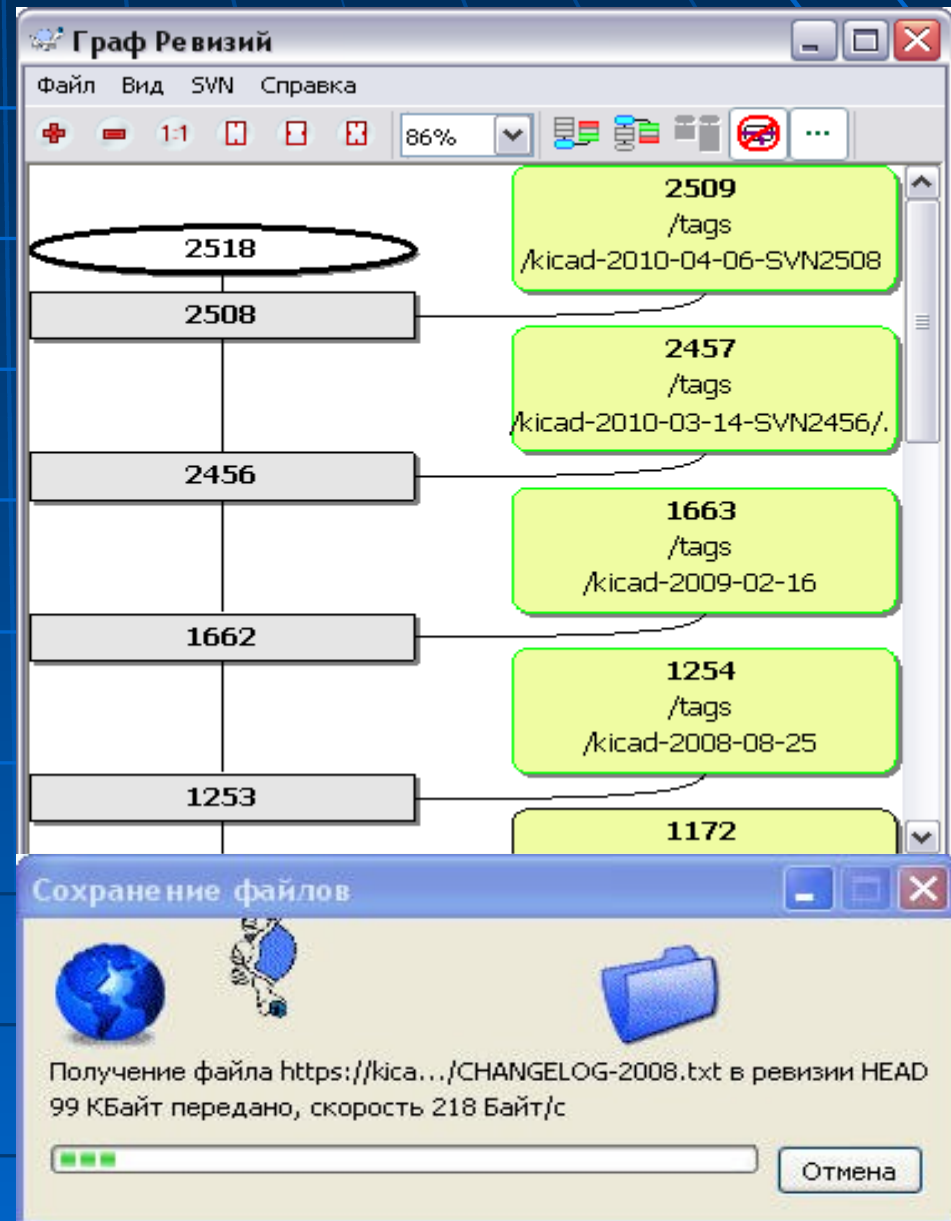
## 2. Как развивается KiCad?

## 2.1 Ветки распространения KiCad

- Интернациональные ветки (сервер Launchpad):
  - \* ветка исходного кода программ;
  - \* ветка документации и языковой поддержки интерфейса;
  - \* ветка библиотек электронных компонентов;
  - \* ветка рабочих модулей стабильной версии.
- ГОСТ-ветка исходного и рабочего кода (Mandriva Linux, ALT Linux, Windows XP), сервер в России.

## 2.2 Выход стабильных версий KiCad

- Ежегодные стабильные версии (финальные релизы) для пользователей –  
версия 2010: r2361 от 11.05.10  
версия 2010: r2456 от 14.03.10  
версия 2009: r1662 от 16.02.09  
версия 2008: r1253 от 25.08.08
- Ежедневные (6 дней в неделю) Bazaar-версии для разработчиков
- Средняя скорость обновления кода и документации – 2/3 ревизии в день



## 2.4 Деятельность российской команды KiCad (KiCad Russian Team)

- Подготовка сборок KiCad\_GOST для Windows/Linux
- Русификация интерфейса KiCad (метод подстановки)
- Русификация документации
- Участие в разработке базового кода и сервисных скриптов

■ Тестирование и внедрение на местах

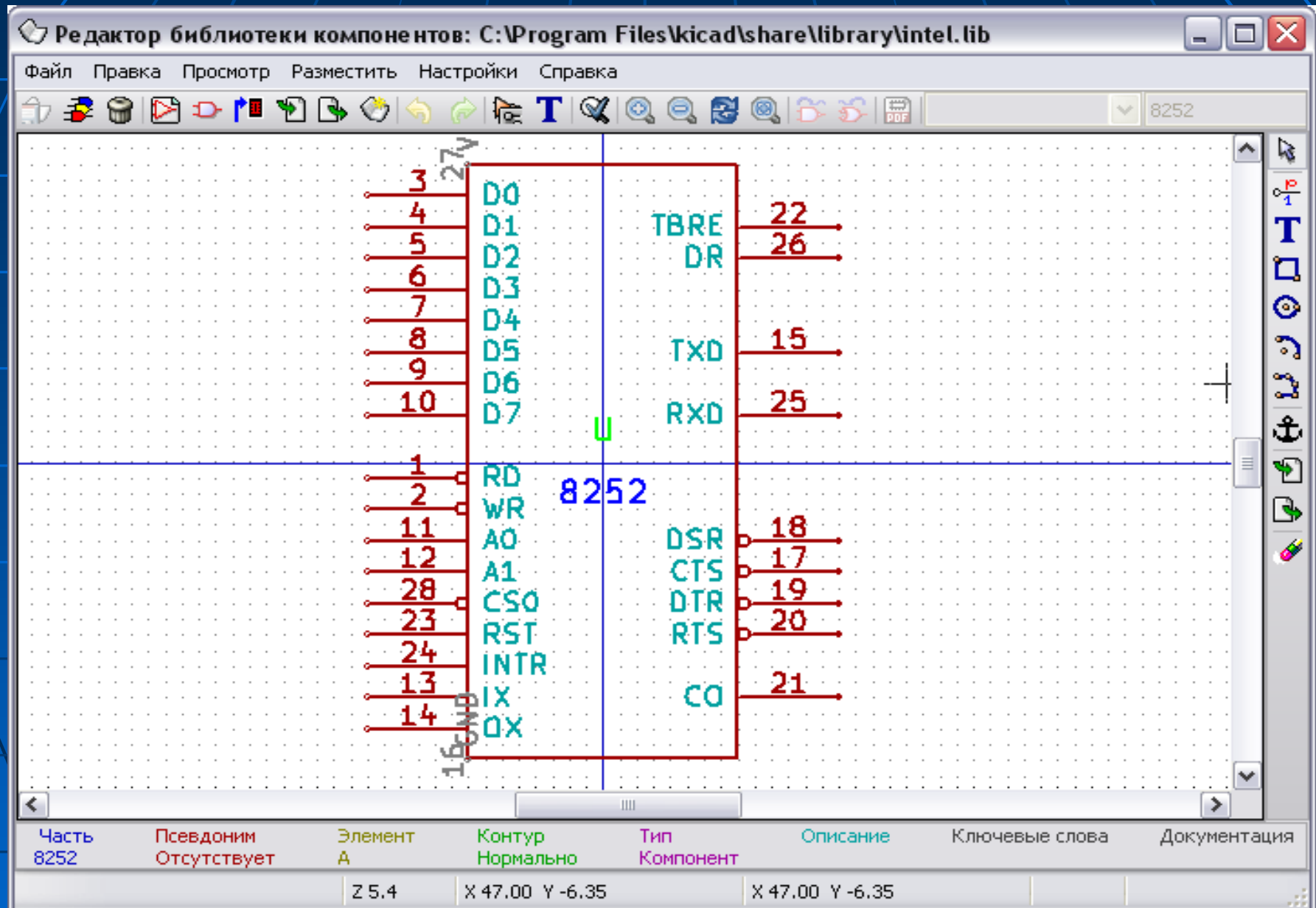
Разработчики: Таганрог, Москва, Саров

Пользователи: Спб, Уфа, Зеленоград, Рига, ВУЗы  
(РРТУ, НРПК),...

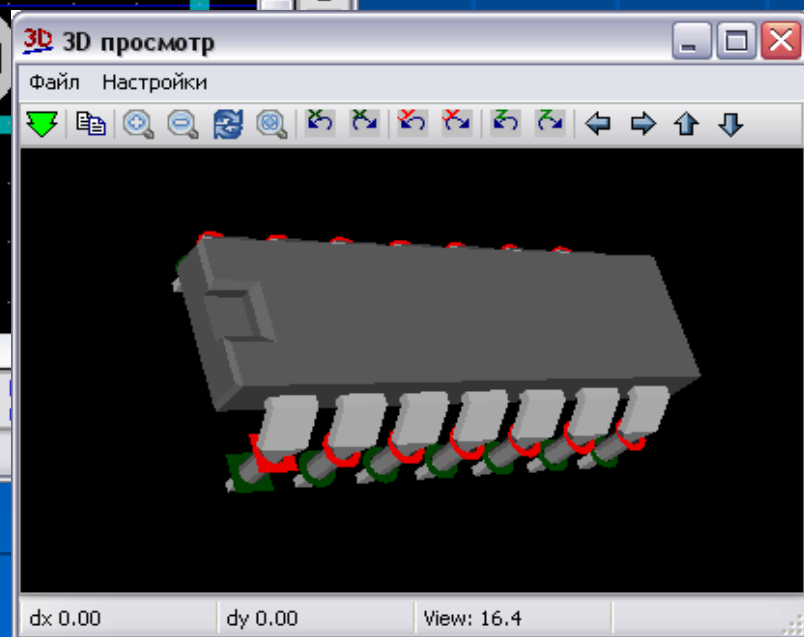
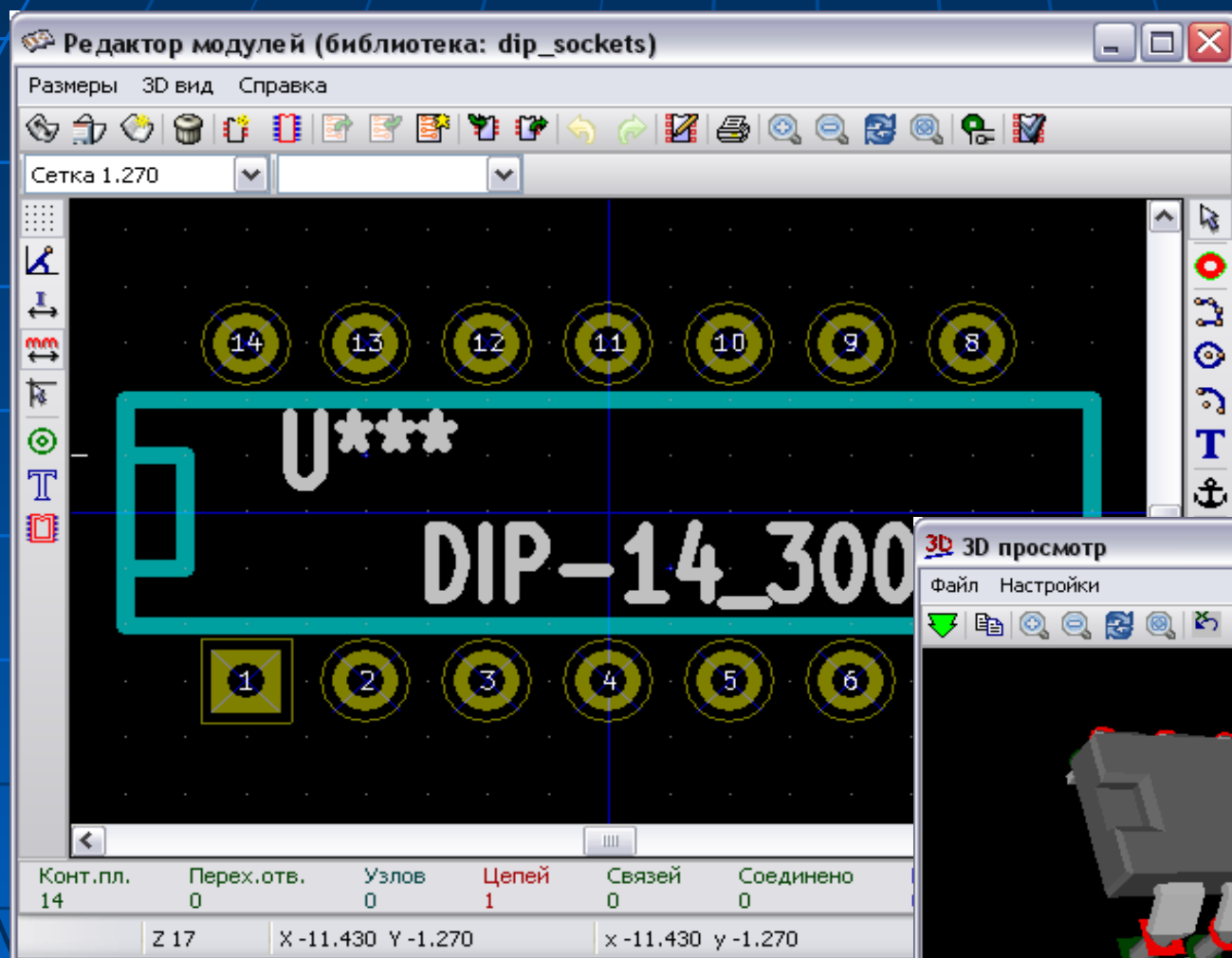
### 3. Работа с интегрированными библиотеками компонентов в KiCad



# 3.1 Редактор УГО символов схем в KiCad



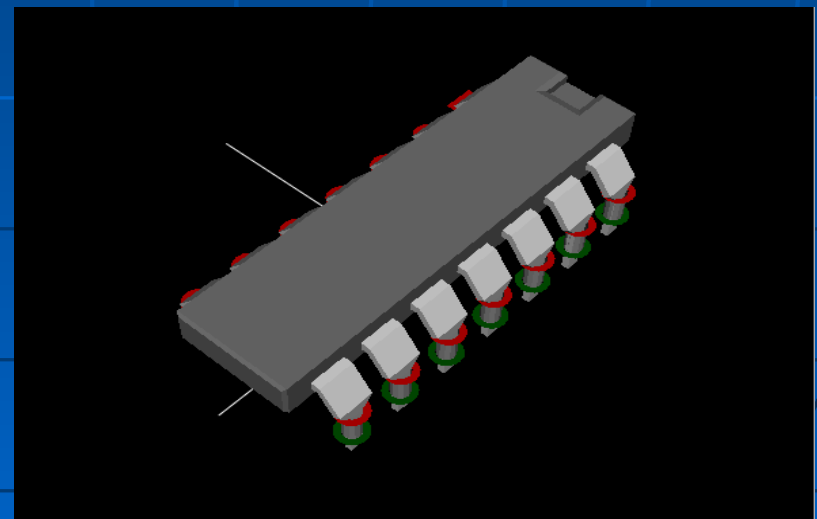
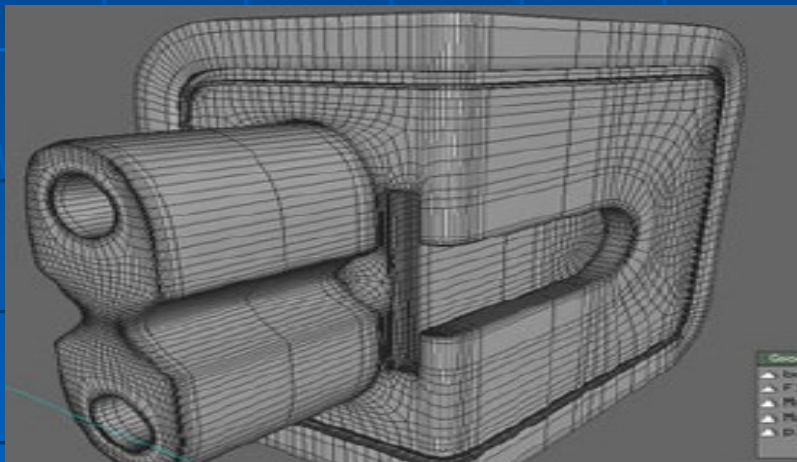
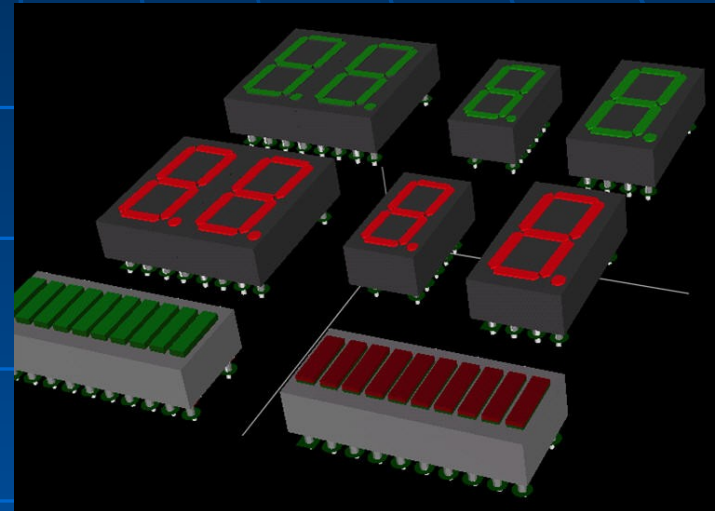
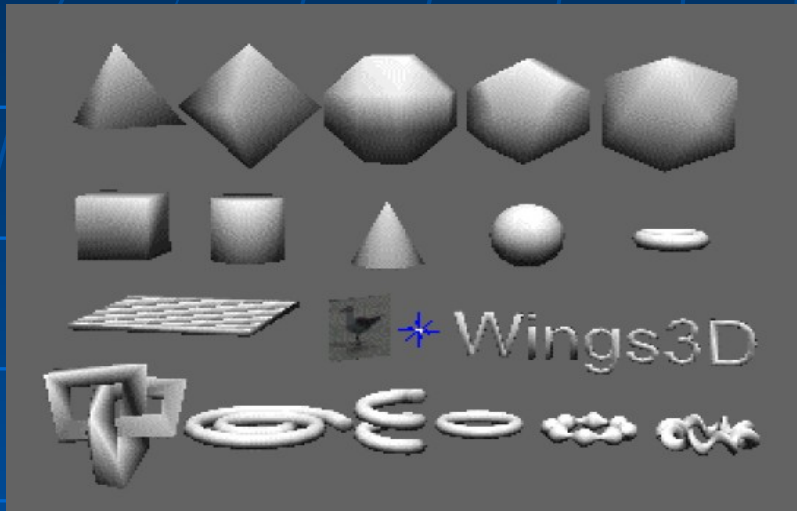
## 3.2 Редактор посадочных мест корпусов ЭК в KiCad



## 3.3 Обслуживание библиотек в KiCad

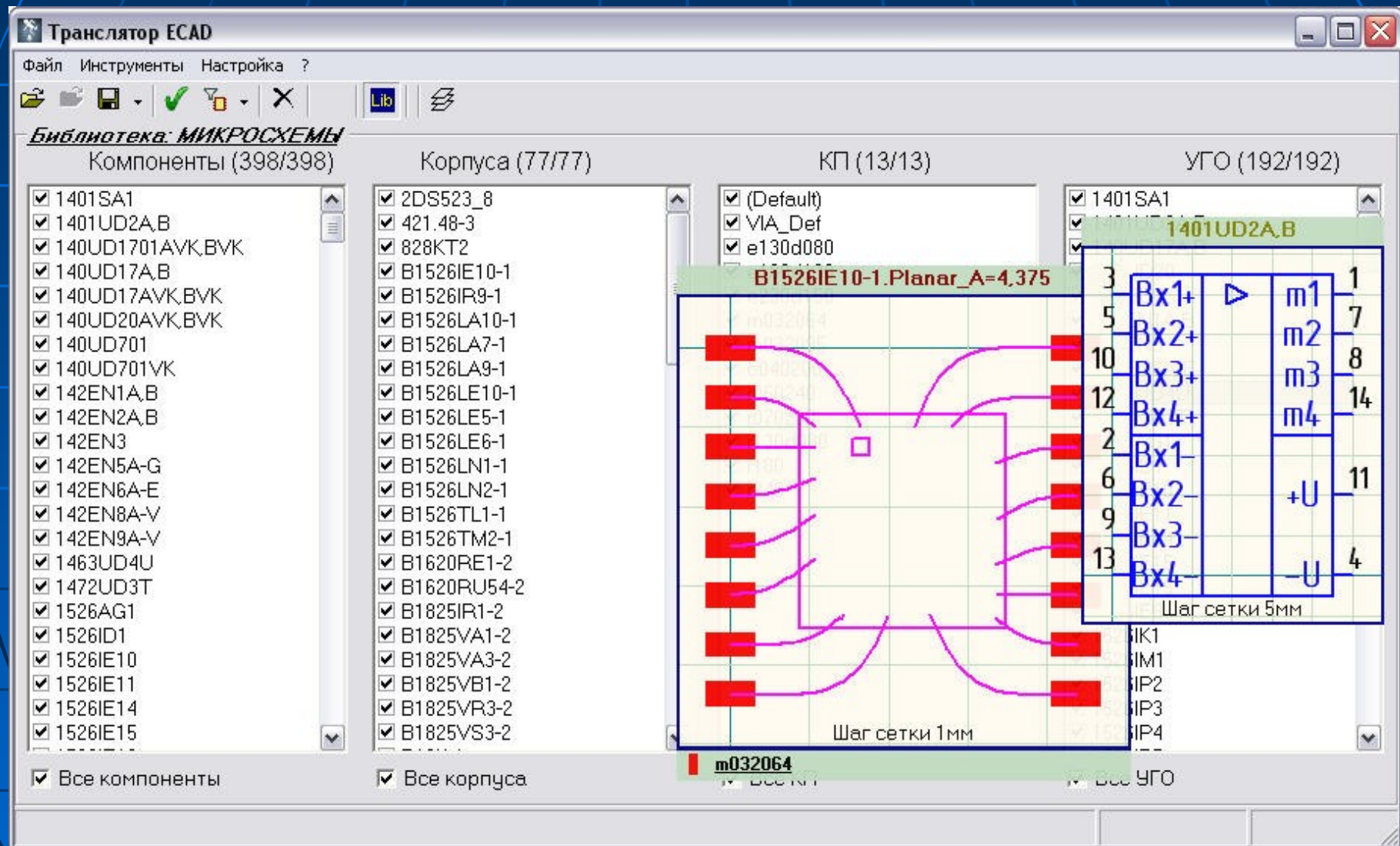
- Редакторы символов и посадочных мест компонентов являются не автономным, как в P-CAD, приложениями, а составными частями редактора схем EESchema и редактора топологии PCBnew. Этим обеспечивается простота в работе, а также возможность "на лету" редактировать имеющиеся библиотеки.
- Система KiCad имеет очень удобную функцию, позволяющую извлекать информацию о компонентах из проекта и формировать на ее основе собственные библиотеки. Данная функция особенно полезна при работе с проектами, полученными от других разработчиков, использующих собственные библиотеки компонентов.
- В схемном редакторе все УГО символов записываются в отдельный cache-файл с именем схемы. В редакторе плат все образы посадочных мест корпусов присутствуют в файле проекта ПП, но очень легко оттуда извлекаются в отдельные библиотеки, если нужно.
- Для библиотек ПМ могут создаваться альбомы в формате PDF, вызываемые на этапе перехода от схемы к плате

### 3.4 Объемные модели компонентов создаются с помощью ПО Wings3D



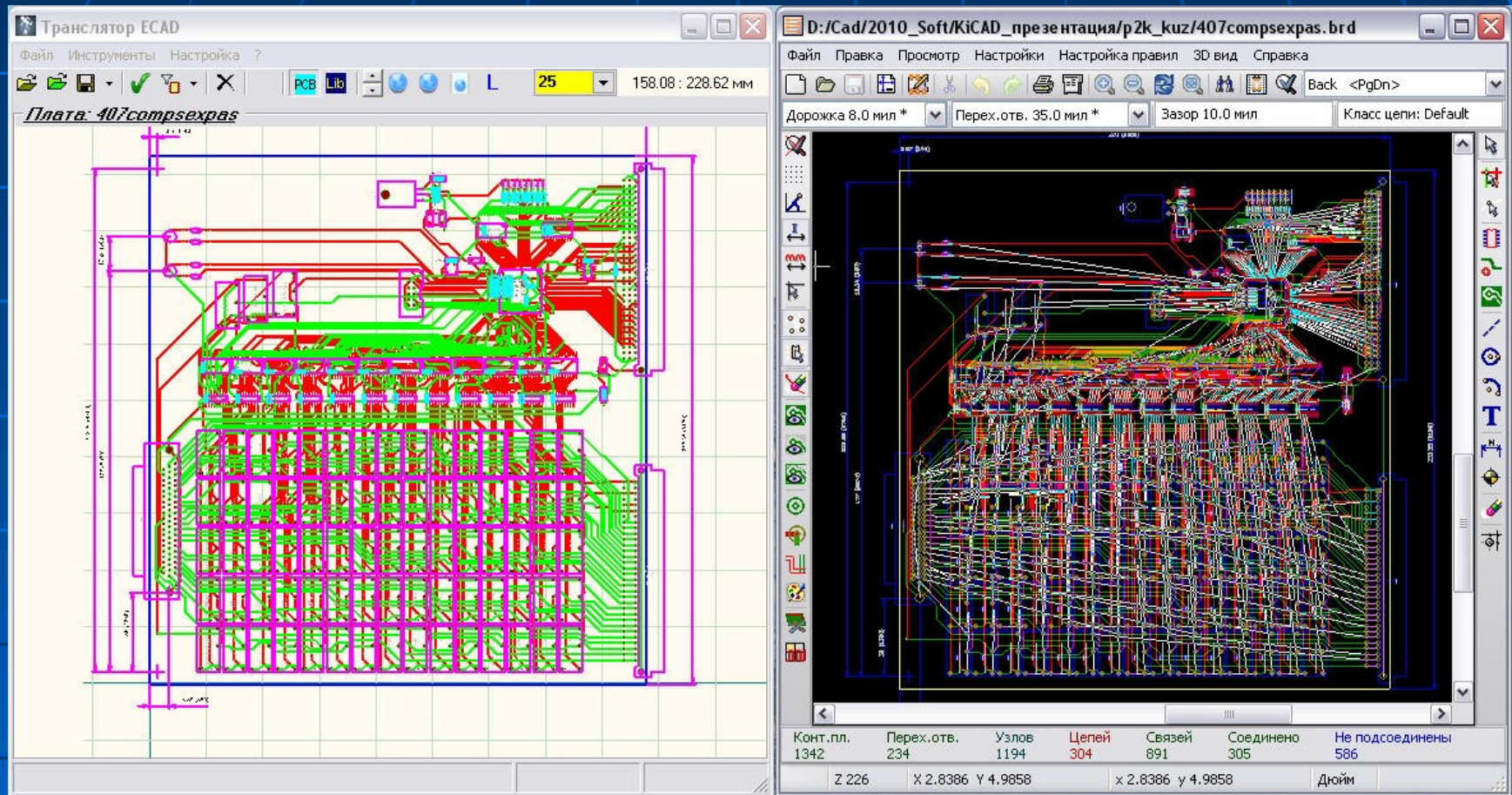
- Экспорт 3D-моделей в форматах VRML 2.0, 3D Studio, Adobe Illustrator

# 3.5 Конвертирование библиотек из P-CAD LIA в KiCad LIB / MOD



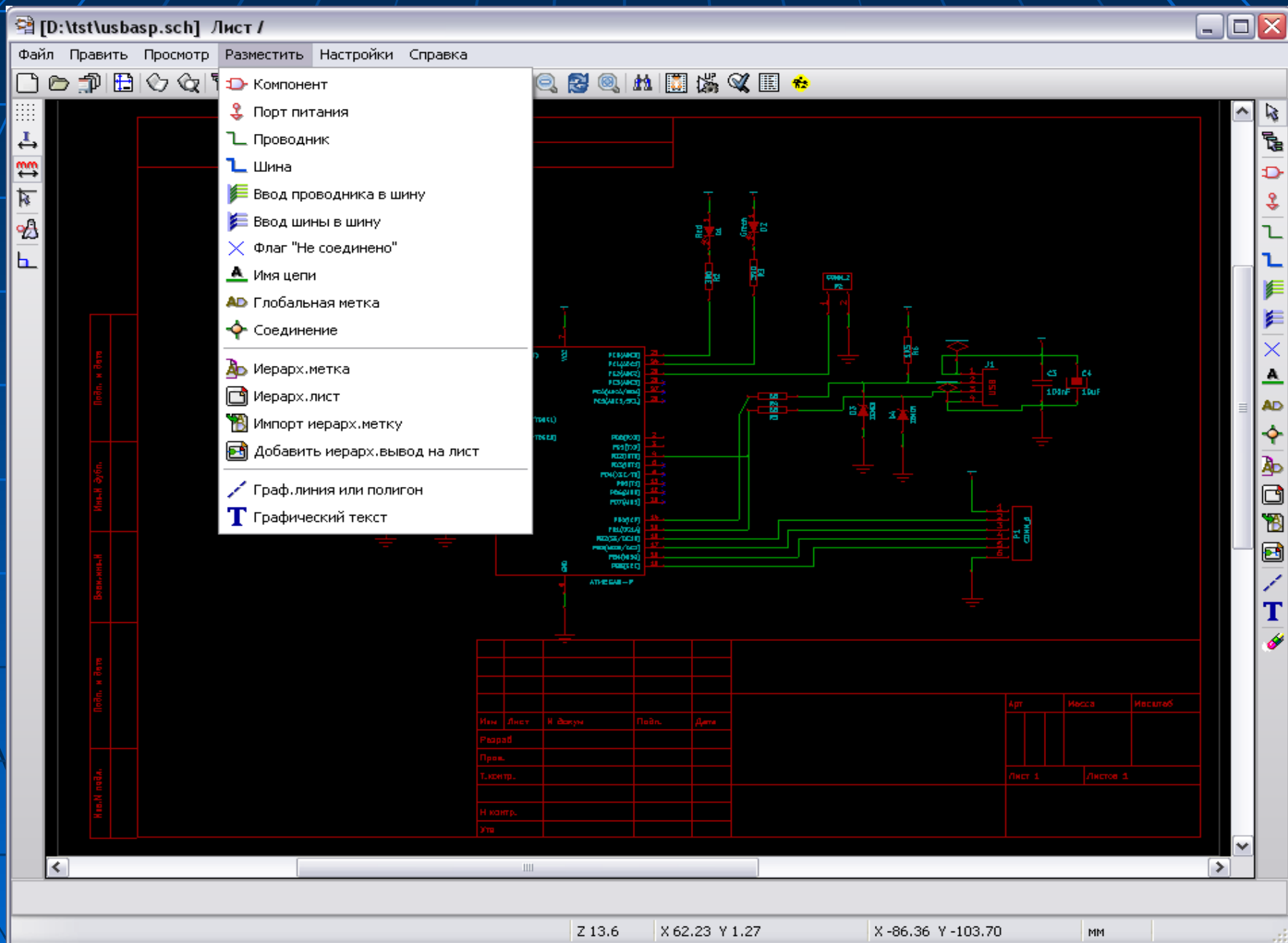


# 3.6 Конвертирование проектов в KiCad из формата P-CAD PCB



## 4. Редактор электрических схем EESchema

# 4.1 Общий вид редактора схем





# 4.2 Разработка электрических схем в KiCad

[D:\Cad\2010\_Soft\KiCAD\_презентация\exam\gps\gps.sch] Лист 1

Файл Править Просмотр Разместить Настройки Справка

Схема USB моста

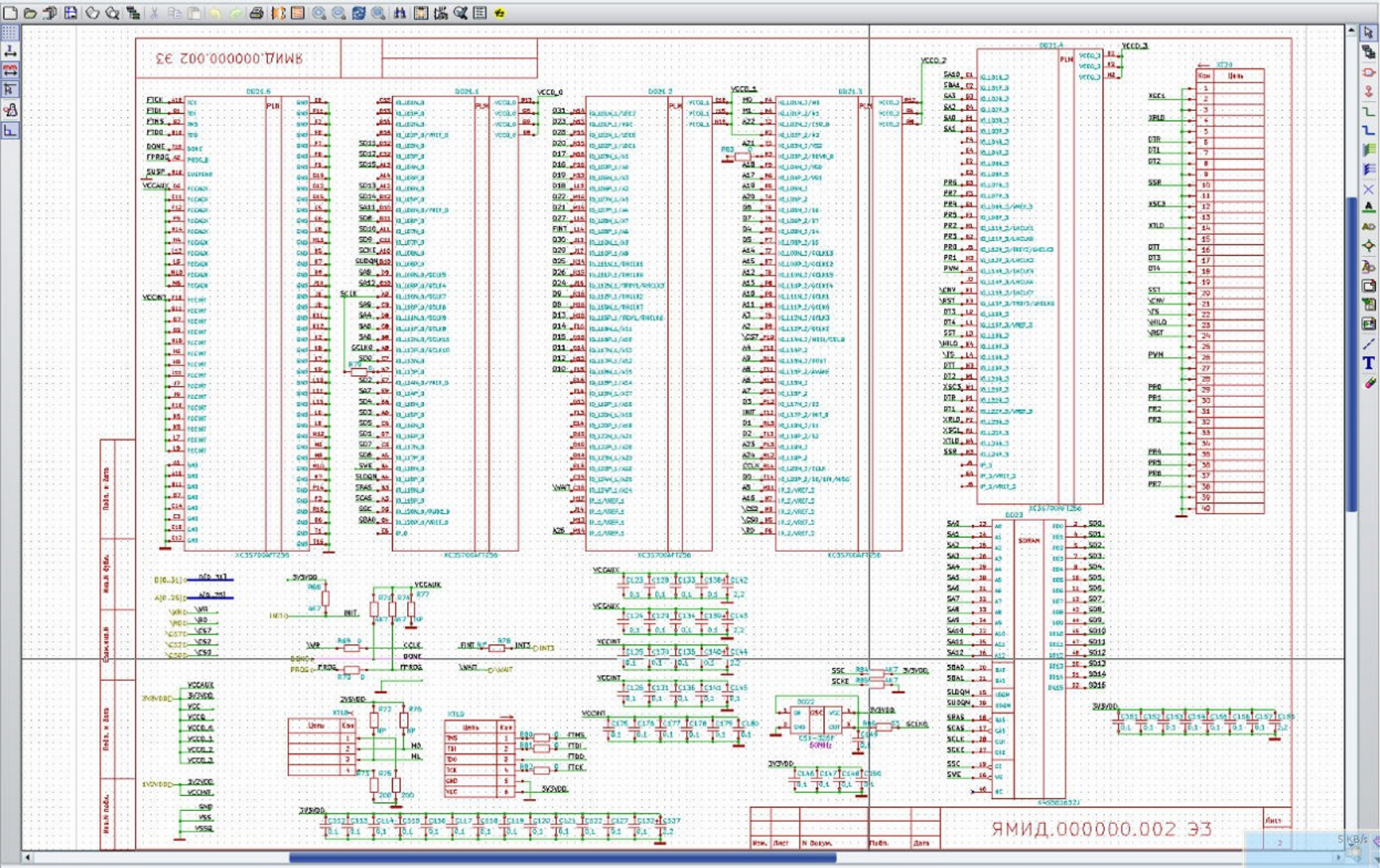
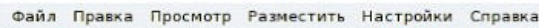
Схема питания

Обозначение	Имя	Компонент	Библиотека	Описание	Ключевые слова
DD2	IC_CY7C68013A	IC_CY7C68013A	gps-cache		

Загрузка завершенаD:\Cad\2010\_Soft\KiCAD\_презентация\exam\gps\gps.sch

Z 27.5 X 836.93 Y 274.30 X 731.75 Y 125.73 MM

## 4.3 Разработка электрических схем в KiCad

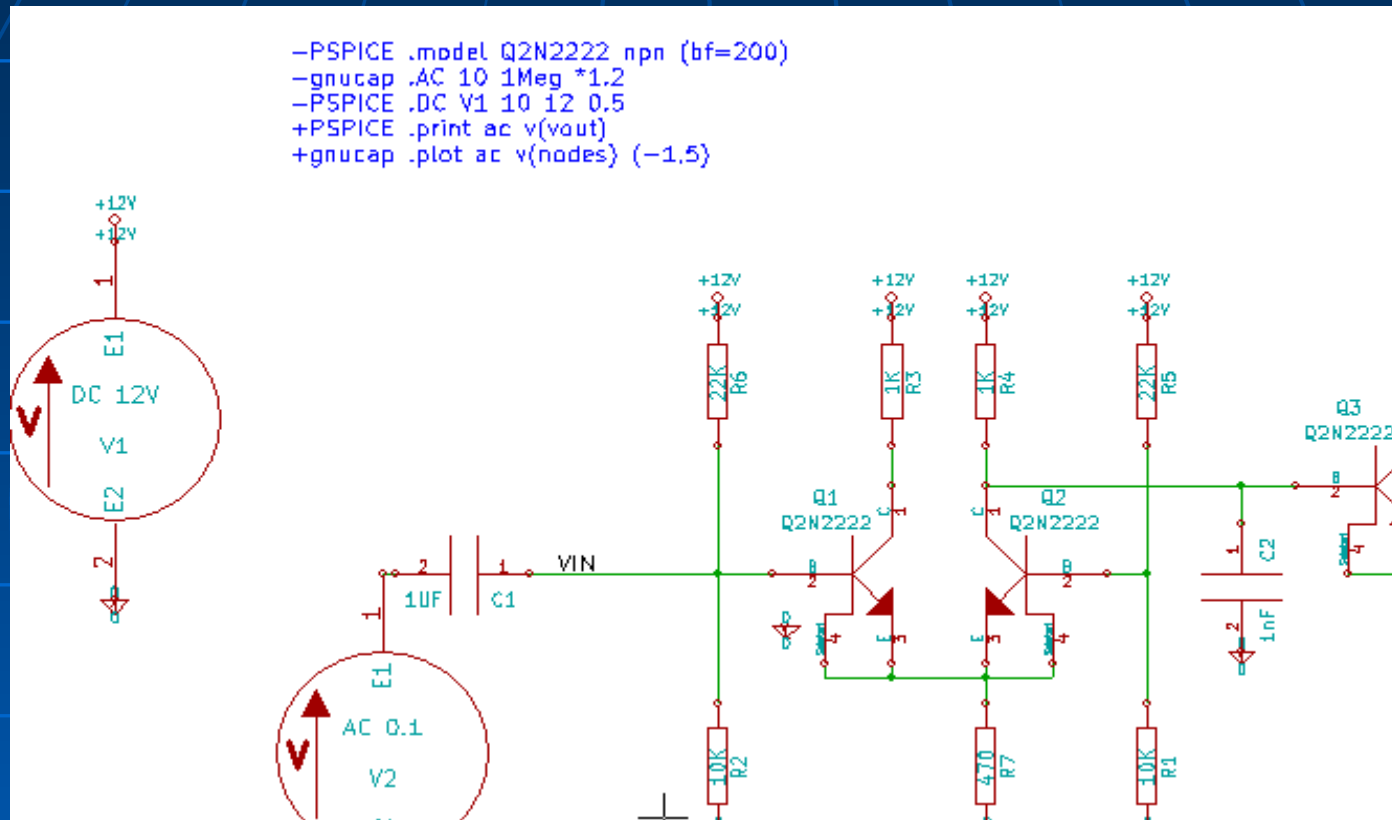


## 4.4 Характеристика схем KiCad

- Многолистовые иерархические схемы
- Соблюдение правил ЕСКД
- Печать схем на принтер или в файлы формата PS / HPGL / DXF / SVG
- Списки цепей для проекта печатной платы и моделирования схемы
- Перечни элементов в табличном формате

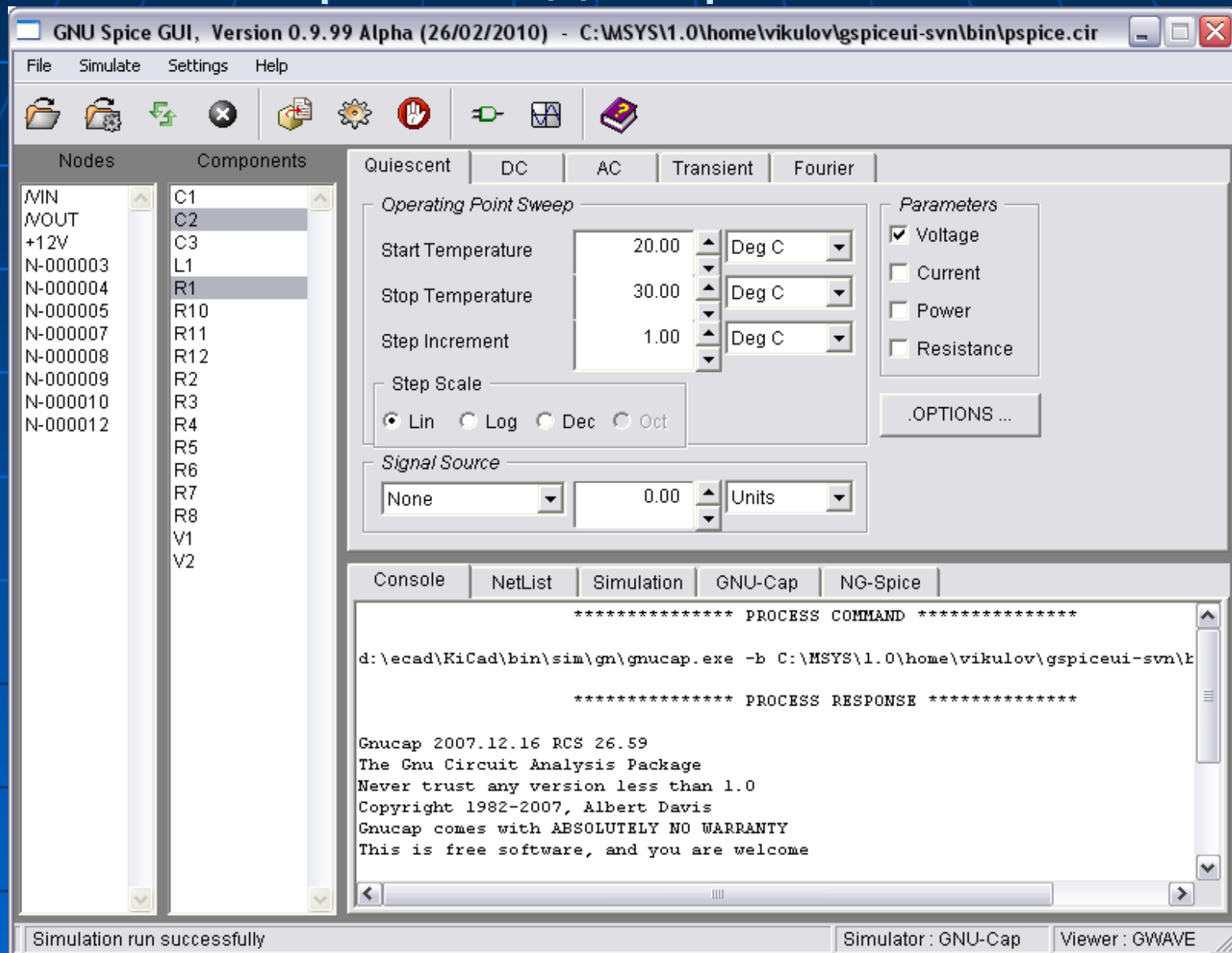


## 4.5 Выход на моделирование схем (Spice 3f5)



- Gnucap (вычислительное ядро, без GUI)
- NG-spice (вычислительное ядро, без GUI)

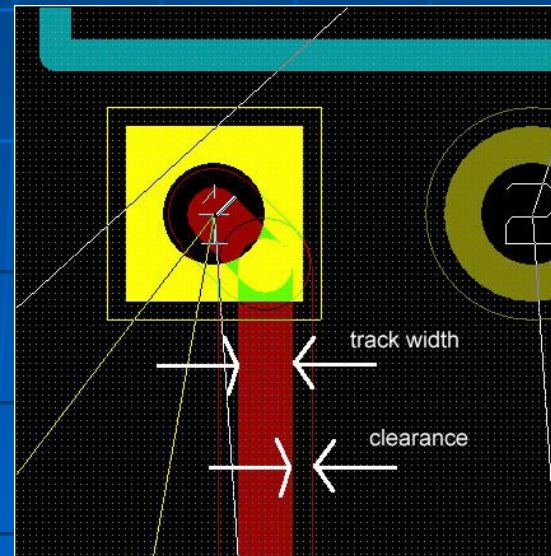
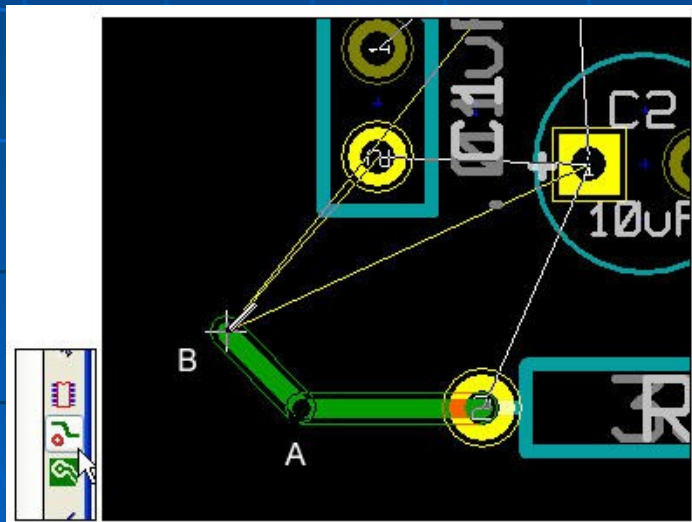
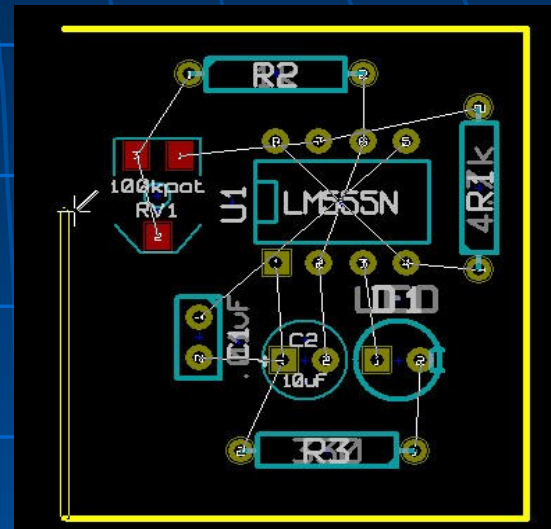
# 4.6 Многоплатформенный GUI-интерфейс для Spice-моделирования





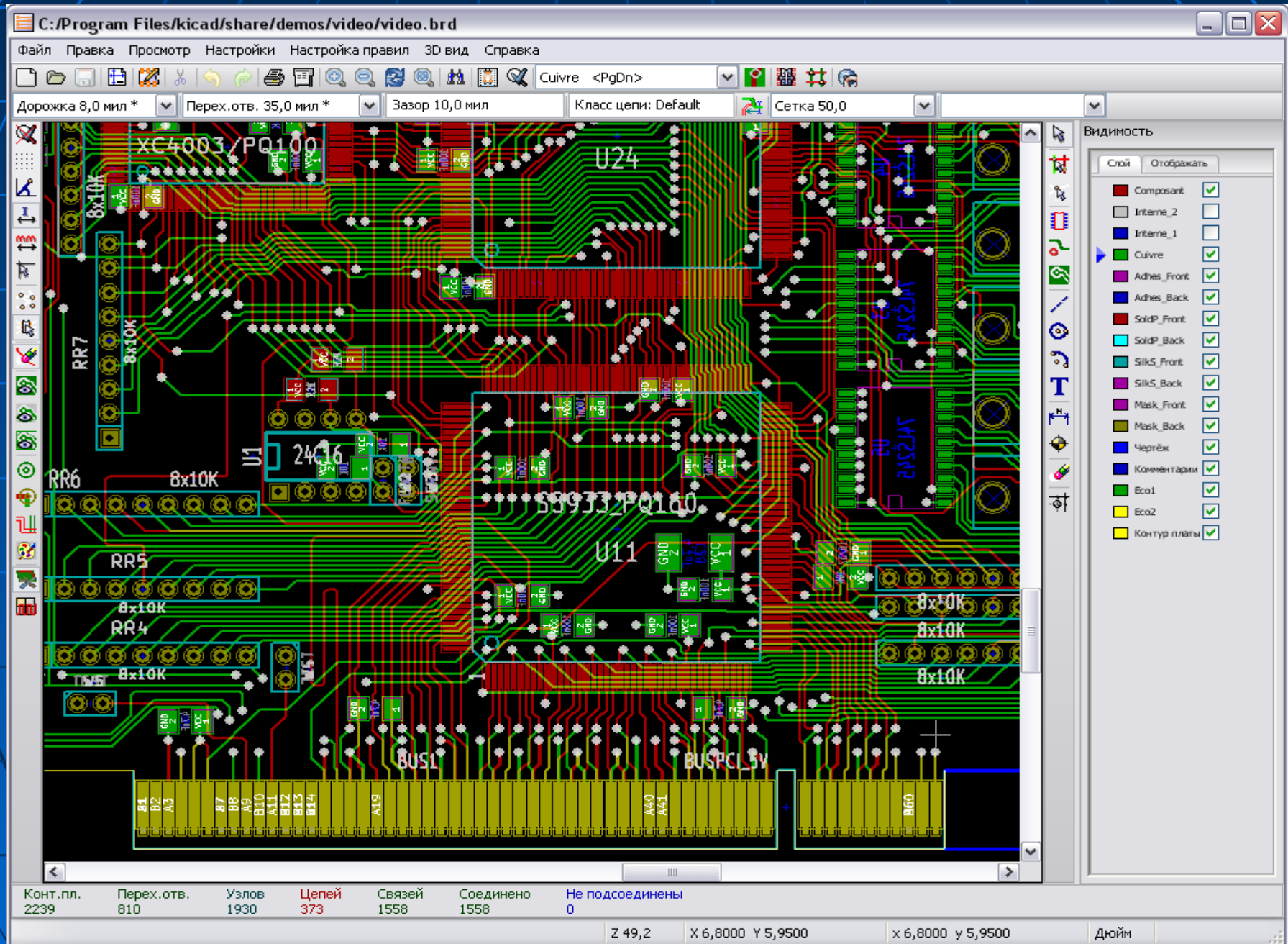
## 6. Редактор проектов печатных плат PCBNEW

# 6.1 Размещение компонентов и трассировка соединений





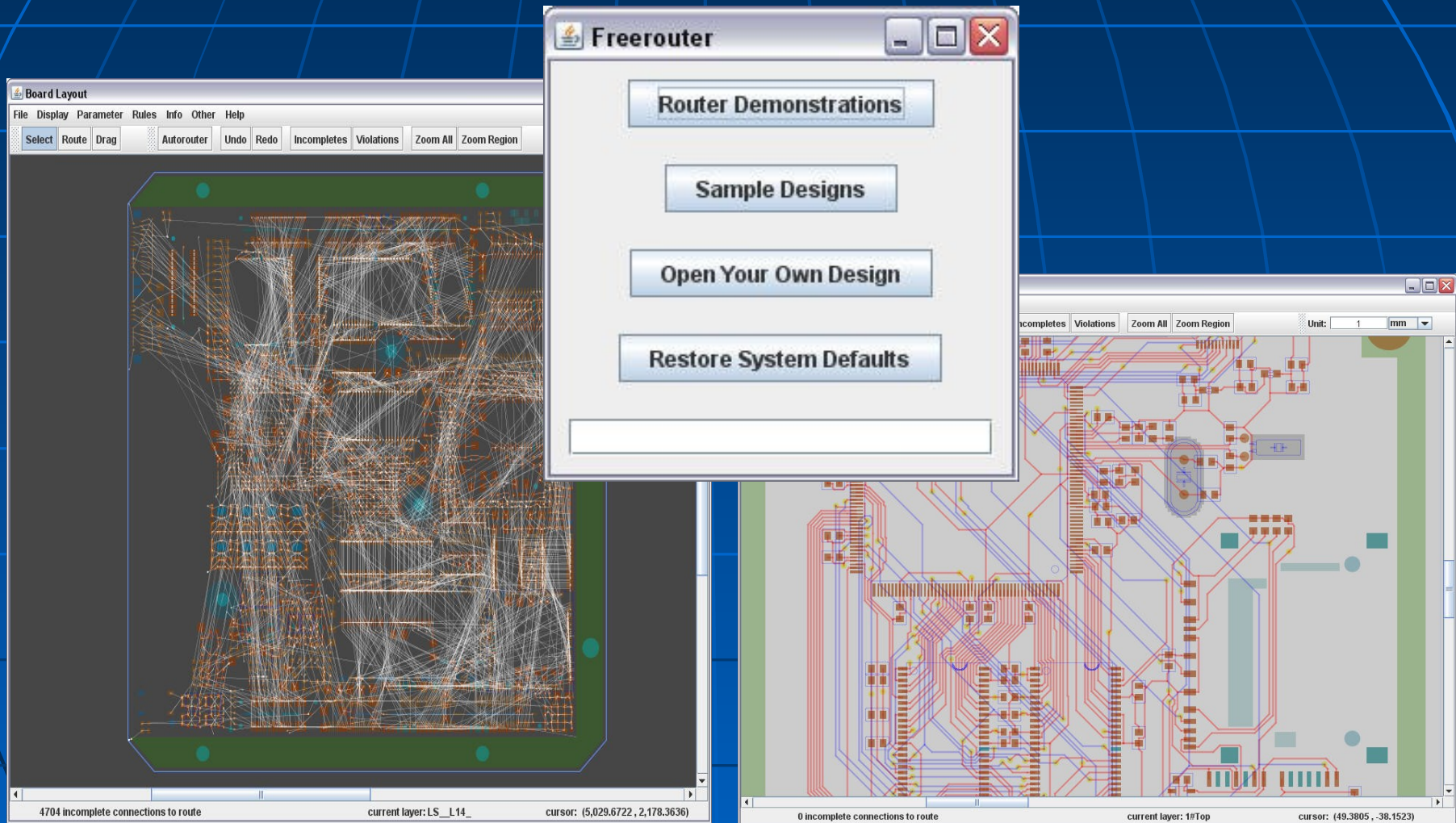
# 6.2 Общий вид редактора печатных плат



## 6.3 Технологии проектирования ПП в KiCad

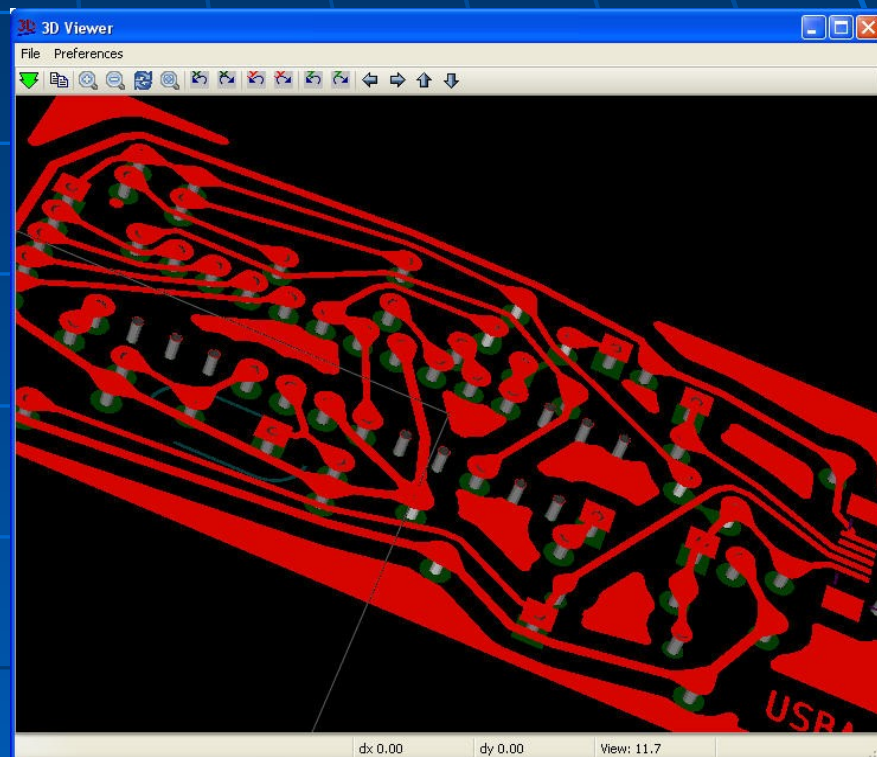
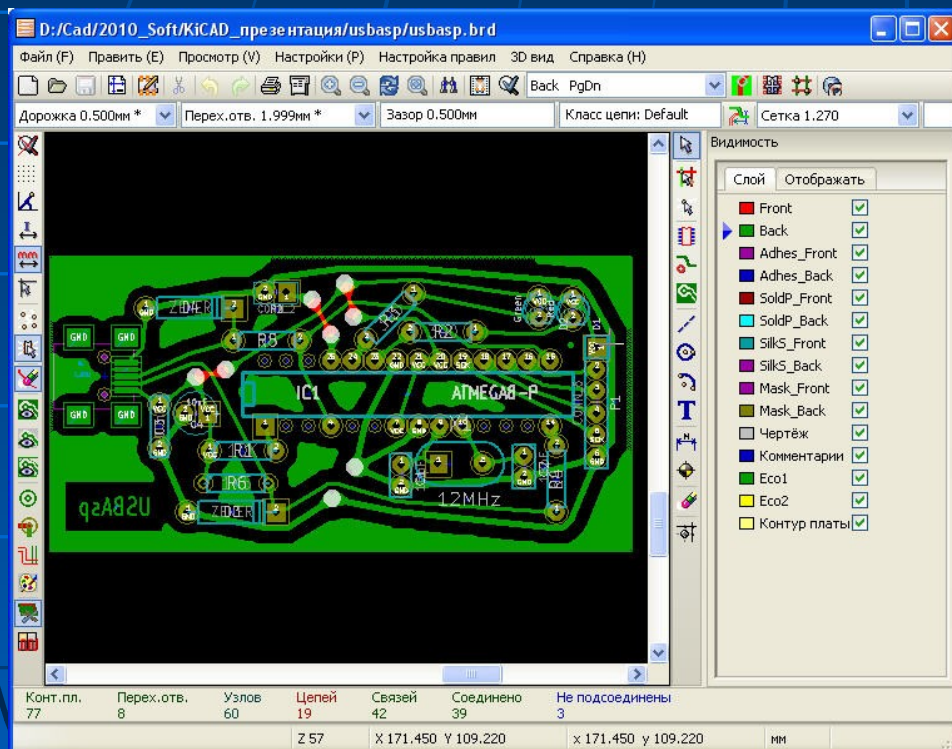
- Многослойные печатные платы (до 16 слоев)
- Внутренние слои металлизации
- Термальные контактные площадки
- Сквозные, слепые и скрытые (внутренние) переходные отверстия
- Микро-переходные отверстия
- Проектирование плат СВЧ

# 6.4 Связь с трассировщиком FreeRouter ([www.freerouting.net](http://www.freerouting.net))



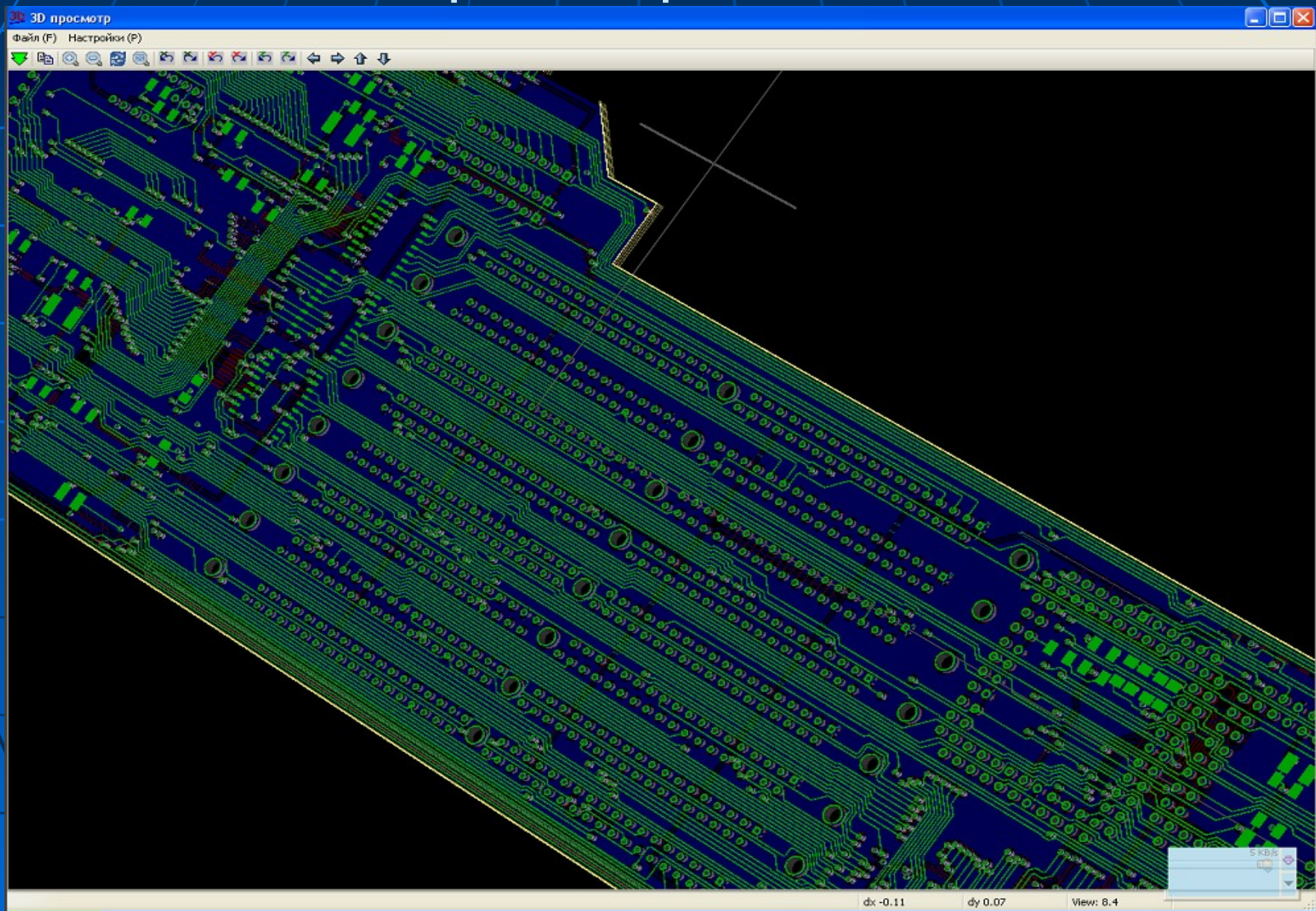


## 6.5 Связь с трассировщиком ТороR (Спб)

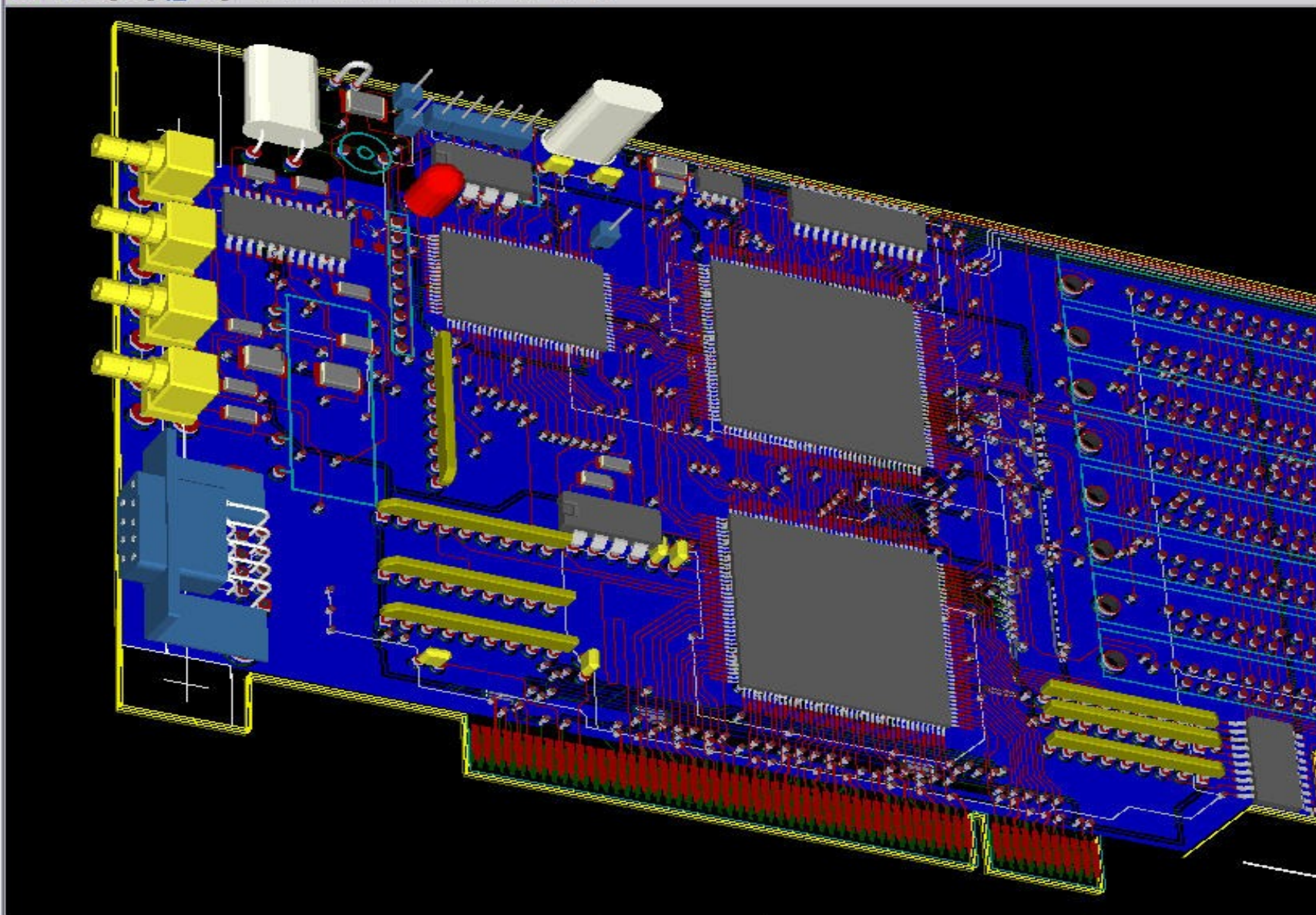




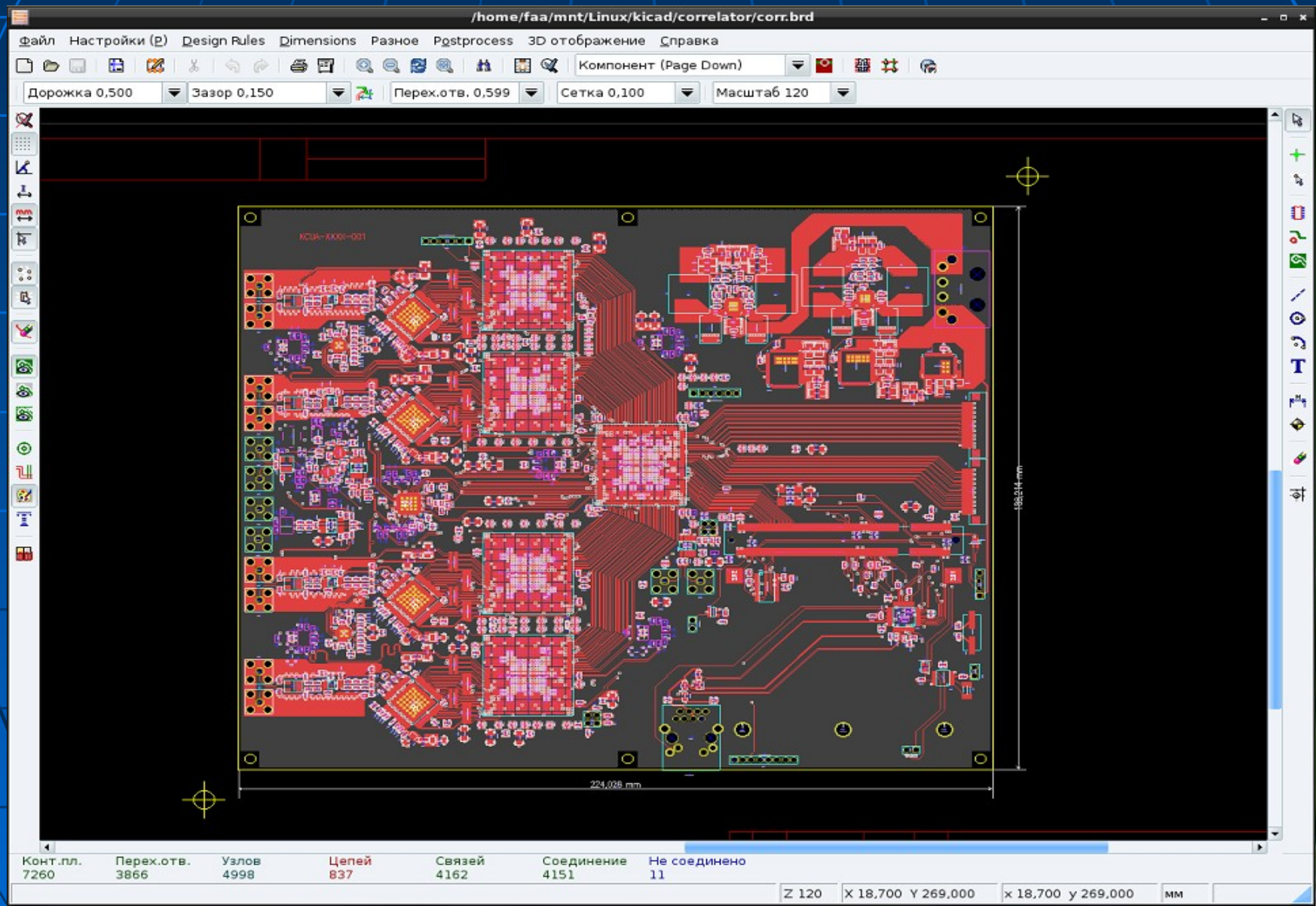
## 6.6 Предварительный контроль и просмотр изделия





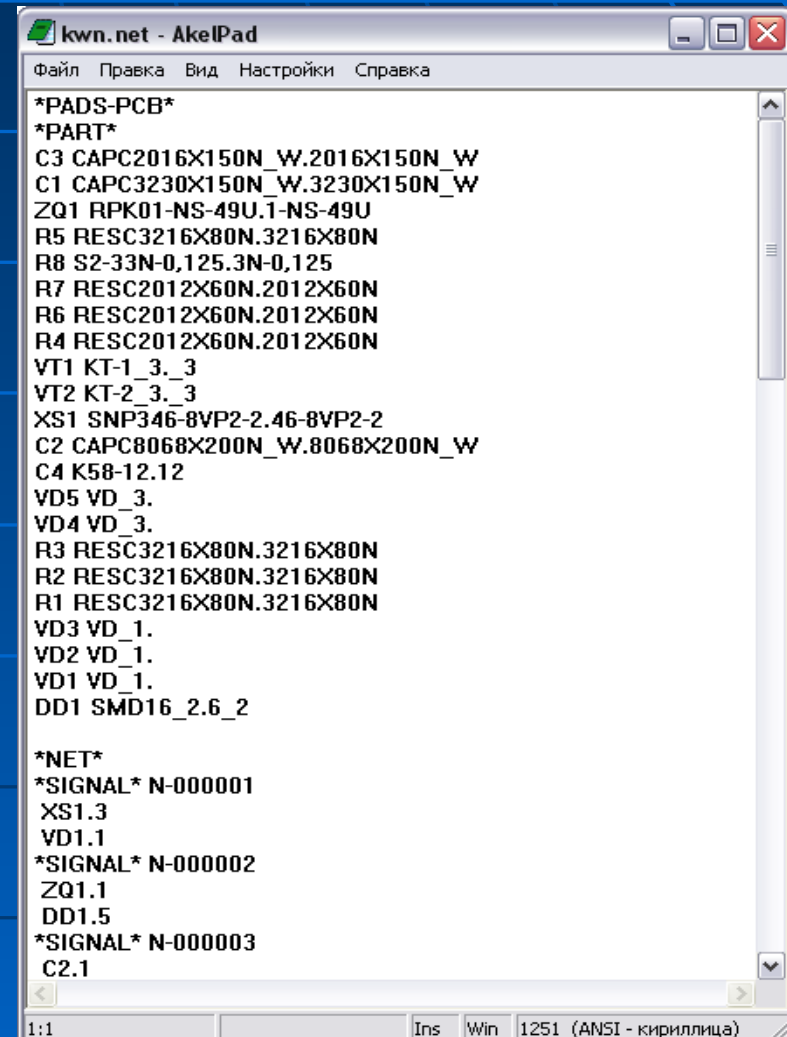
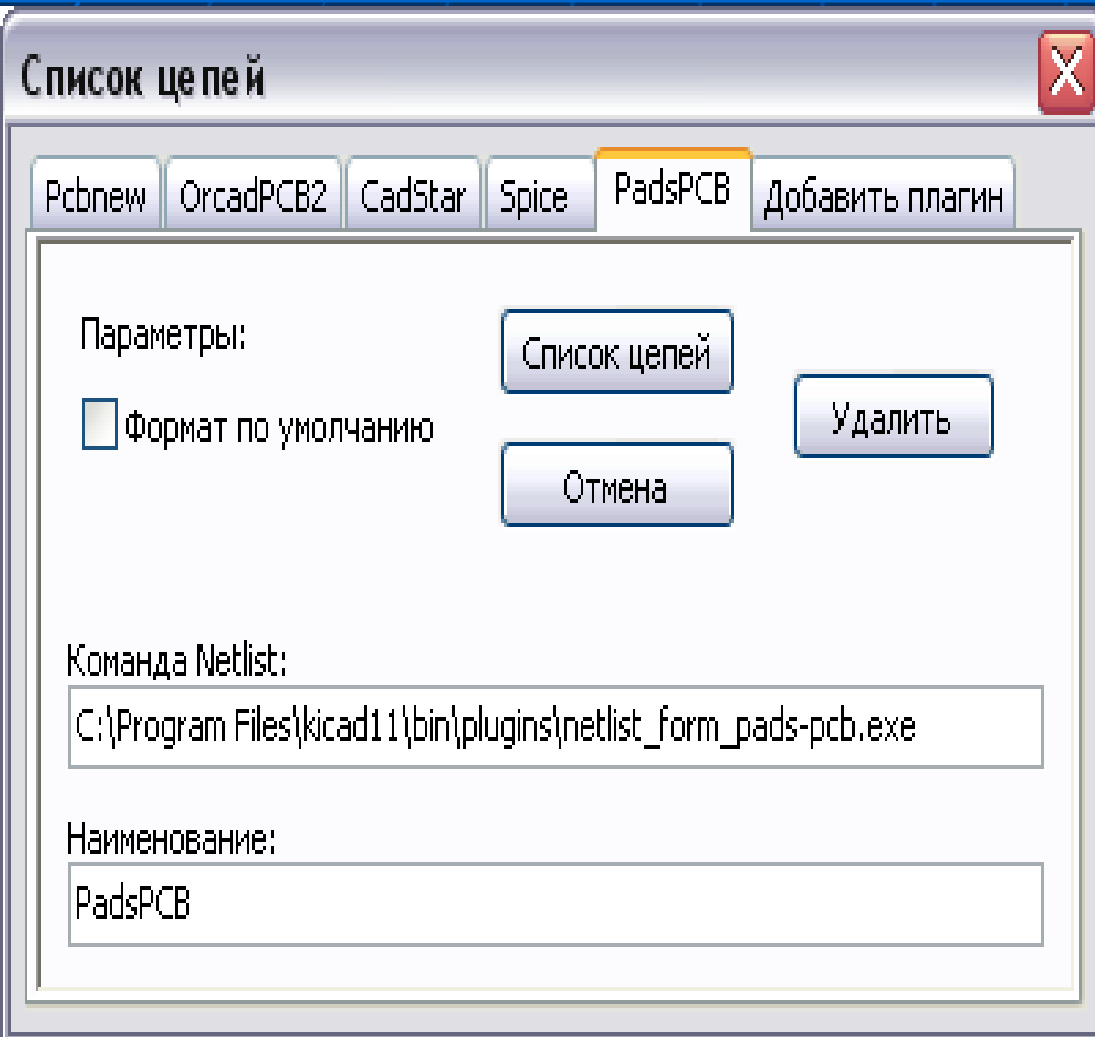


# 6.7 Примеры выполненных проектов (МПП, 8 слоев, НИЦЭВТ, г.Москва)





# 7. Взаимодействие с коммерческими САПР электроники





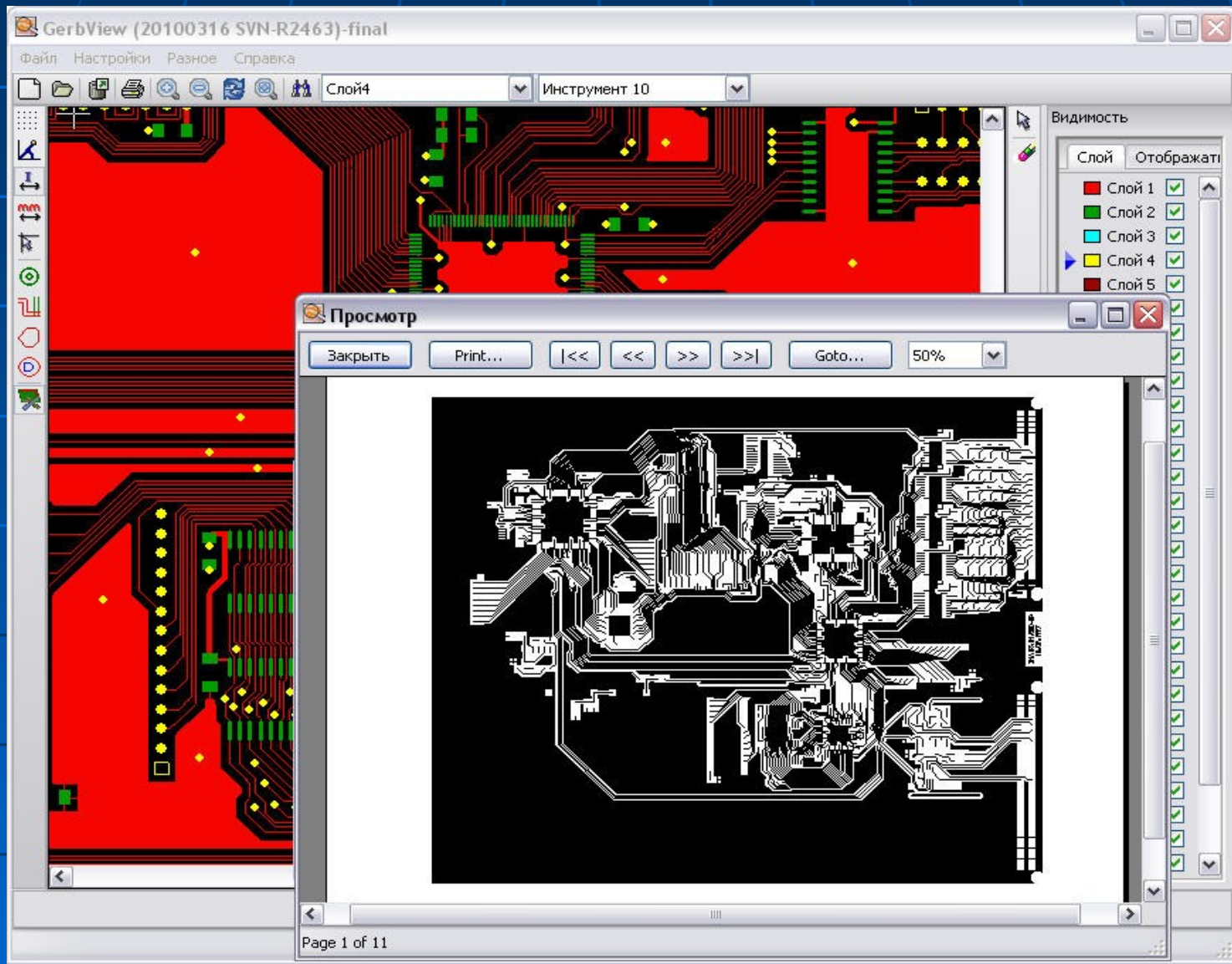
## 7.1 Единицы и точность разных САПР

САПР	Английская система	Метрическая система	Точность измерения	Порядок
KiCad	Дюйм (mil)	mm	0.1 mil 1 $\mu\text{m}$	1
P-CAD 4.5	Дюйм (mil)	mm	1 mil 10 $\mu\text{m}$	0
P-CAD 200x	Дюйм (mil)	mm	0.1 mil 1 $\mu\text{m}$	1
Specctra	Дюйм (mil)	cm mm $\mu\text{m}$	0.001 mil 0.01 $\mu\text{m}$	3
PADS	Дюйм (mil)	mm	0.01mil 0.1 $\mu\text{m}$	2-3
AD	Дюйм (mil)	mm	0.01mil 0.1 $\mu\text{m}$	2-3

# 8. Разработка КД по ГОСТ в KiCad

- Генерация данных для перечня элементов (3 вида вывода из редактора схем)
- Генерация данных для спецификации (табличный вывод из редактора плат)
- Вывод HPGL/PS/DXF/Gerber плана отверстий (графическая проверка УП для сверления)
- Вывод сборочного чертежа + шелкографии (для монтажа)

# 9 Контроль и печать программ ЧПУ в GerbView



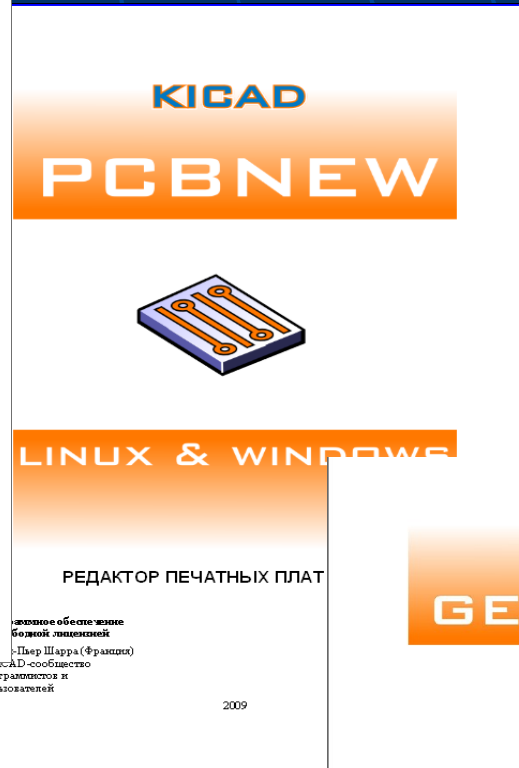
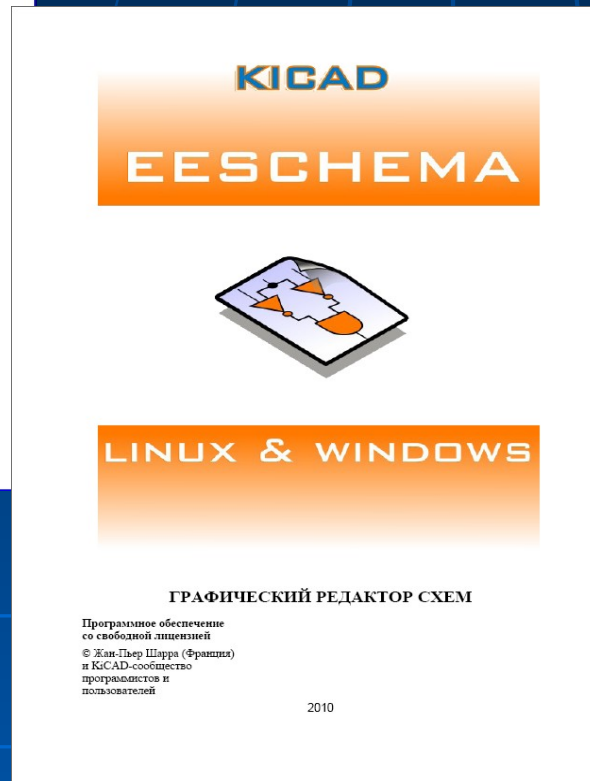
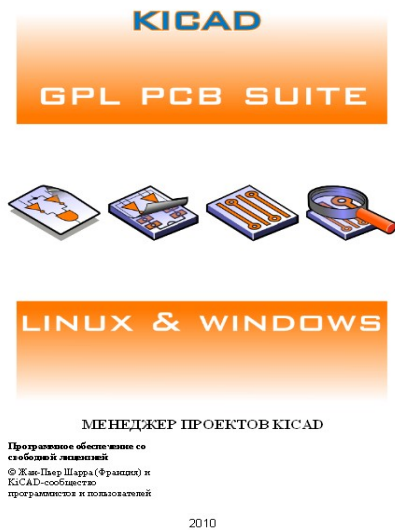
## 9.1 Производители ПП, принимающие УП с выхода KiCad

- НИЦЭВТ (Россия)
- Актор (Россия)
- ТеПро (Россия)
- RCB Technology (Китай)



# 10. Документация

(формат OpenOffice.org и PDF)



## 10.1 Штатные документация KiCad (переводы с английского языка)

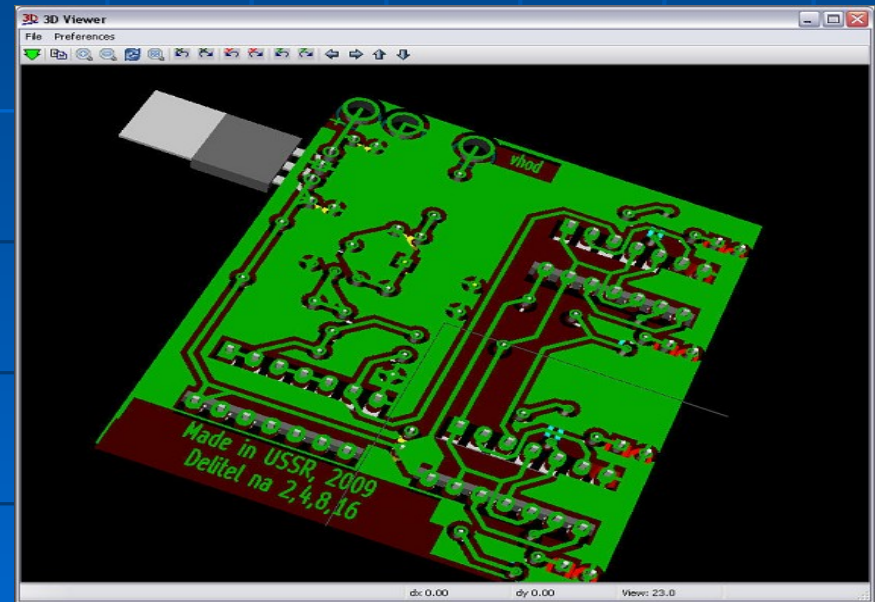
- Графический редактор схем EESchema
- Переход от схемы к плате CVpcb
- Редактор печатных плат PCBnew
- Менеджер проектов KiCad
- Контроль программ ЧПУ Gerbview
- Учебное пошаговое руководство по работе в KiCad

Объем: 250 страниц



# 11. Достоинства

- Простое использование
- “Горячая связь” между схемным редактором и редактором печатных плат
- Функция авто-размещения компонентов по критерию МДС
- Функции ERC и DRC автоматического электрического и топологического контроля правил проектирования
- Выход на Specctra Design Language (ToroR и др.)
- Функции Отката/Повтора в графических редакторах
- 3D-визуализация платы
- Передача чертежей в формате DXF (Компас)
- Механизм публикации библиотек
- Механизм псевдонимов
- Формирование ПЭ



## 12. Замеченные недостатки

- При перемещении компонента схемы прямые углы проводников не сохраняются (только при перемещении блоком)
- Слабый встроенный авто-трассировщик соединений в топологическом редакторе (необходимость для сложных ПП выхода на внешние программы трассировки с интерфейсом Specetra: FreeRouter, ТороR и др.)
- При наличии двух слоев шелкографии только один слой для графики компонентов (сложности при формировании сборочного чертежа нижней стороны платы)
- Не сохраняется состояние слоев после изменения в менеджере слоев
- Отсутствует визуализация программ сверления на экране ПК



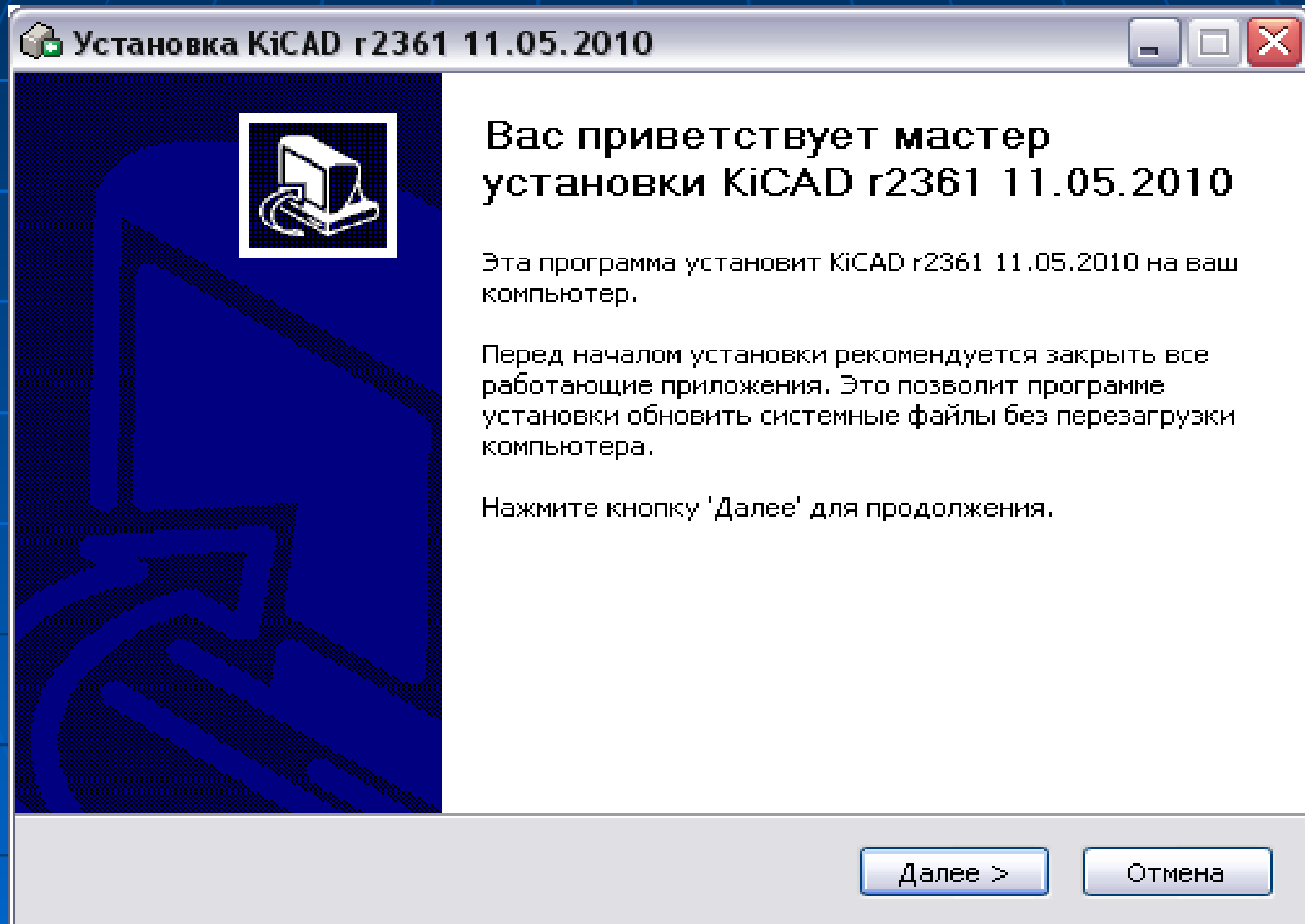
## 13. Сборки KICad\_GOST: доработанные возможности KiCad

- Форматная рамка по ГОСТ
- Кириллический шрифт в Юникоде
- Толщина линии шины ( $4 \cdot b$ )
- Нанесение позиционных обозначений элементов схем по правилам ЕСКД (через точку, нумерация сверху-вниз, слева-направо)
- Вывод поля Datasheet BOM-файла для передачи ТУ компонента
- Заливка точки соединения проводников схемы при DXF-выводе
- Внесение имени слоя в Gerber-файл слоя
- Русификация инсталляторов

# 14. Первоочередные задачи

- DXF-связка с Компас
- PCAD ASCII связка с PCAD и Schemagee
- IDF-экспорт 3D-данных о сборке на ПП
- Формирование данных для ПЭ и СП
- Пополнение библиотек компонентов
- Отработка создания Python-скриптов

# 15. Установка стабильной версии KiCad



Спасибо за внимание.

*Викулов Ю.Н.*

*boxforvik@mail.ru*

*Май 2010*