

# KiCad

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

Программное обеспечение со свободной лицензией  
и открытым кодом

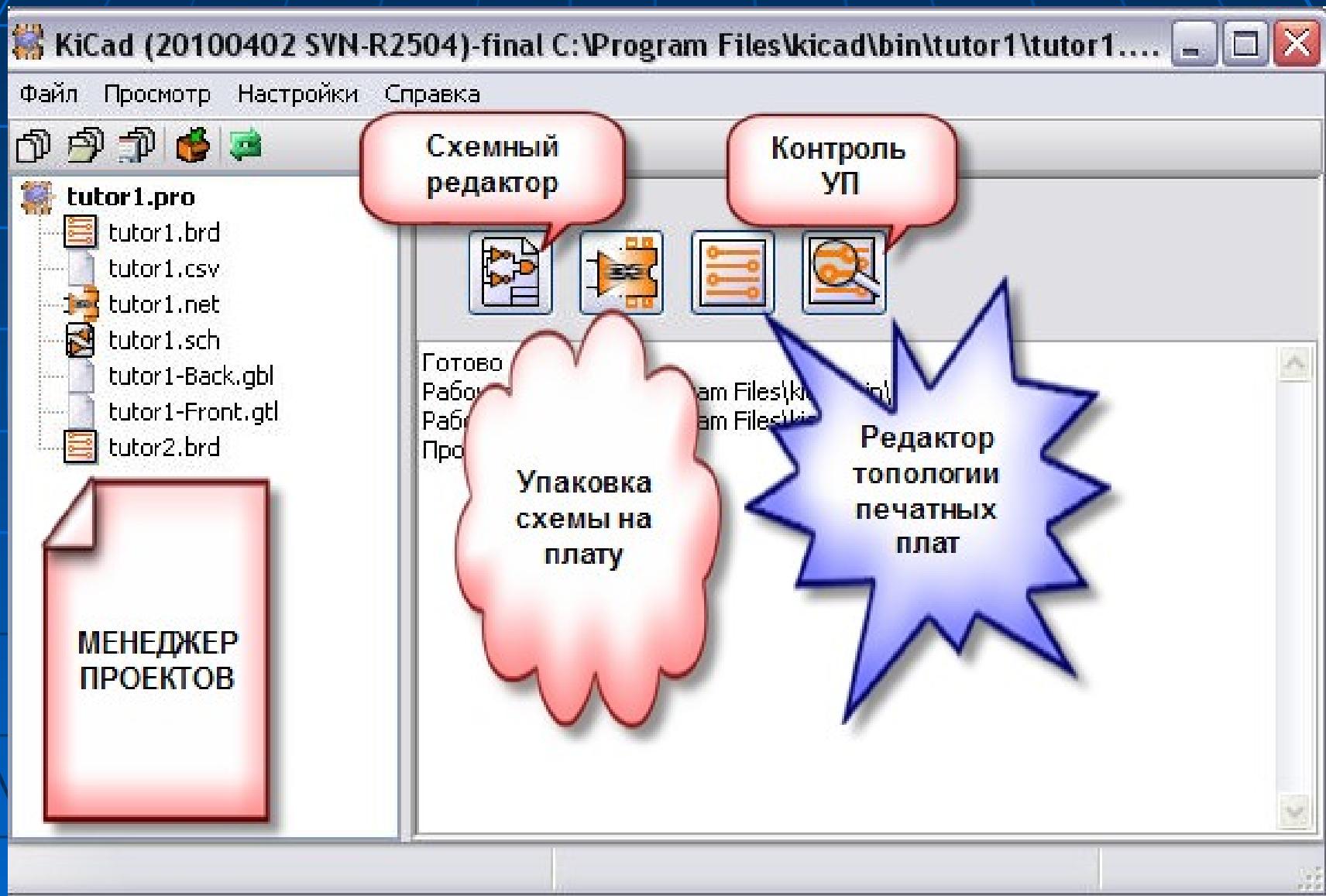
© Жан-Пьер Шарра (Франция) и сообщество  
программистов и пользователей KiCad  
2010

«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*

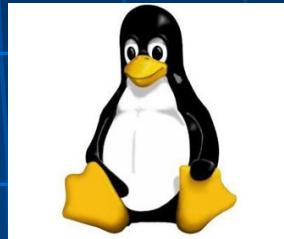
# Структура системы KiCad



# 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.

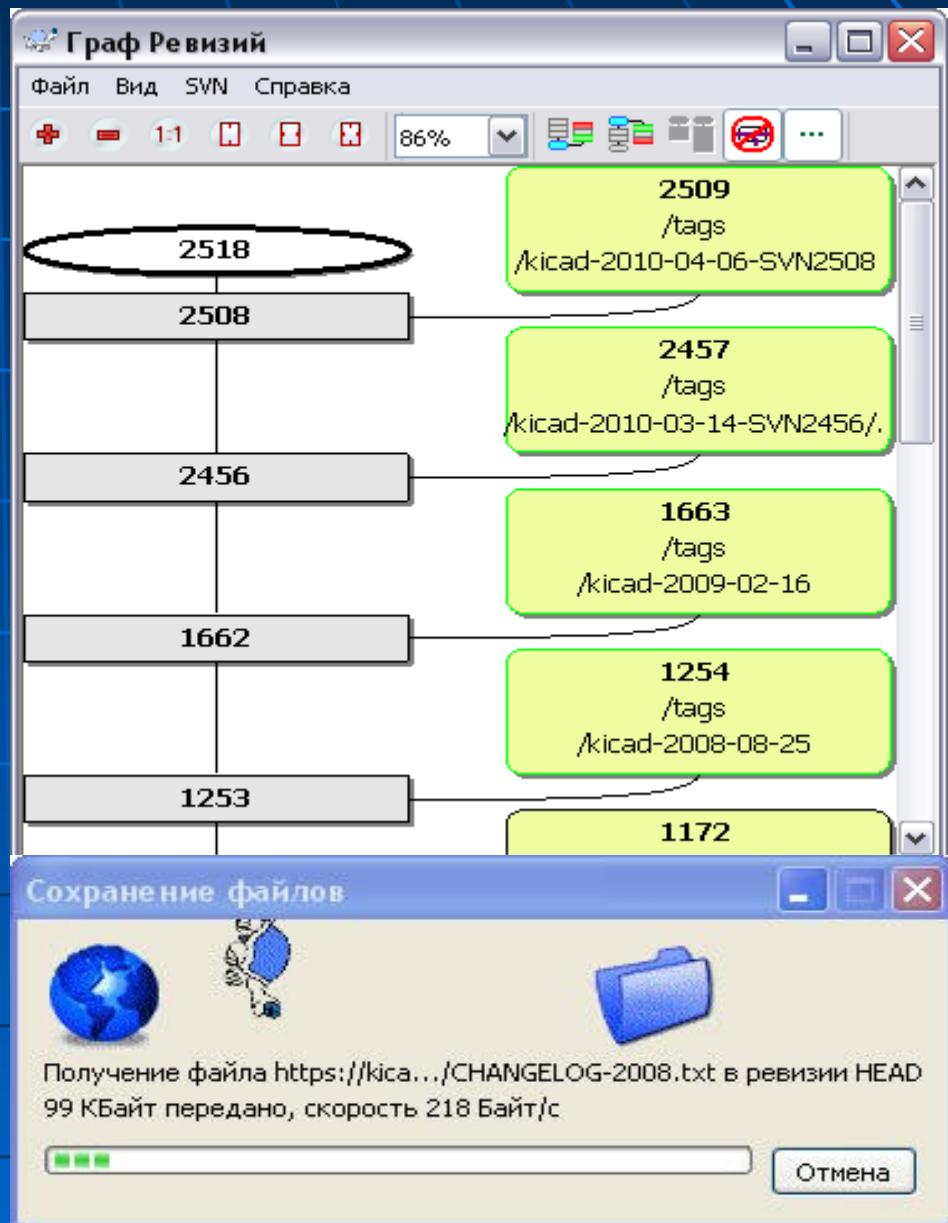
## 2. Как развивается KiCad?

## 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)

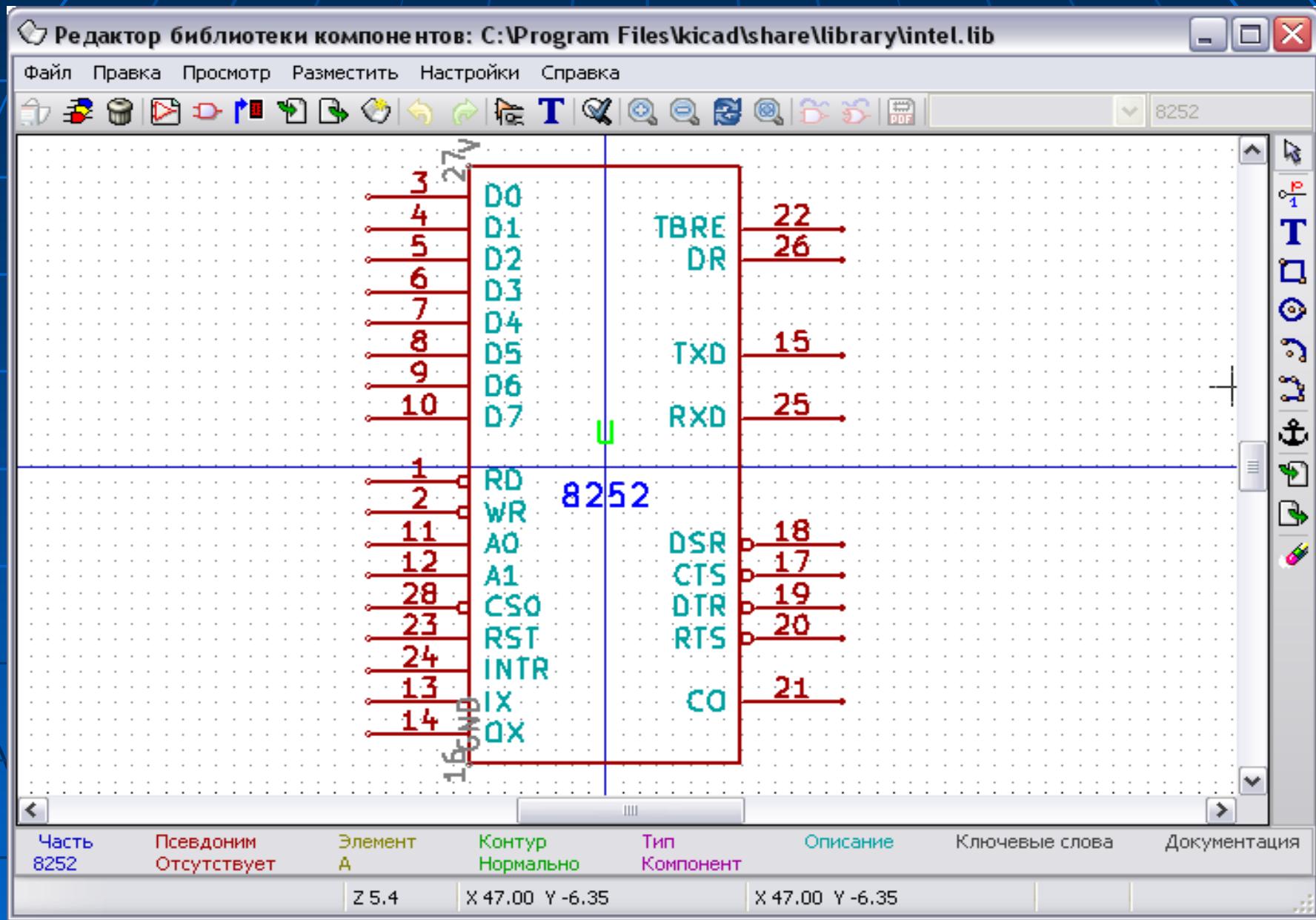
- Подготовка сборок KiCad\_GOST для Windows/Linux
- Русификация интерфейса KiCad (метод подстановки)
- Русификация документации
- Участие в разработке базового кода и сервисных скриптов
- Тестирование и внедрение на местах

Разработчики: Таганрог, Москва, Саров

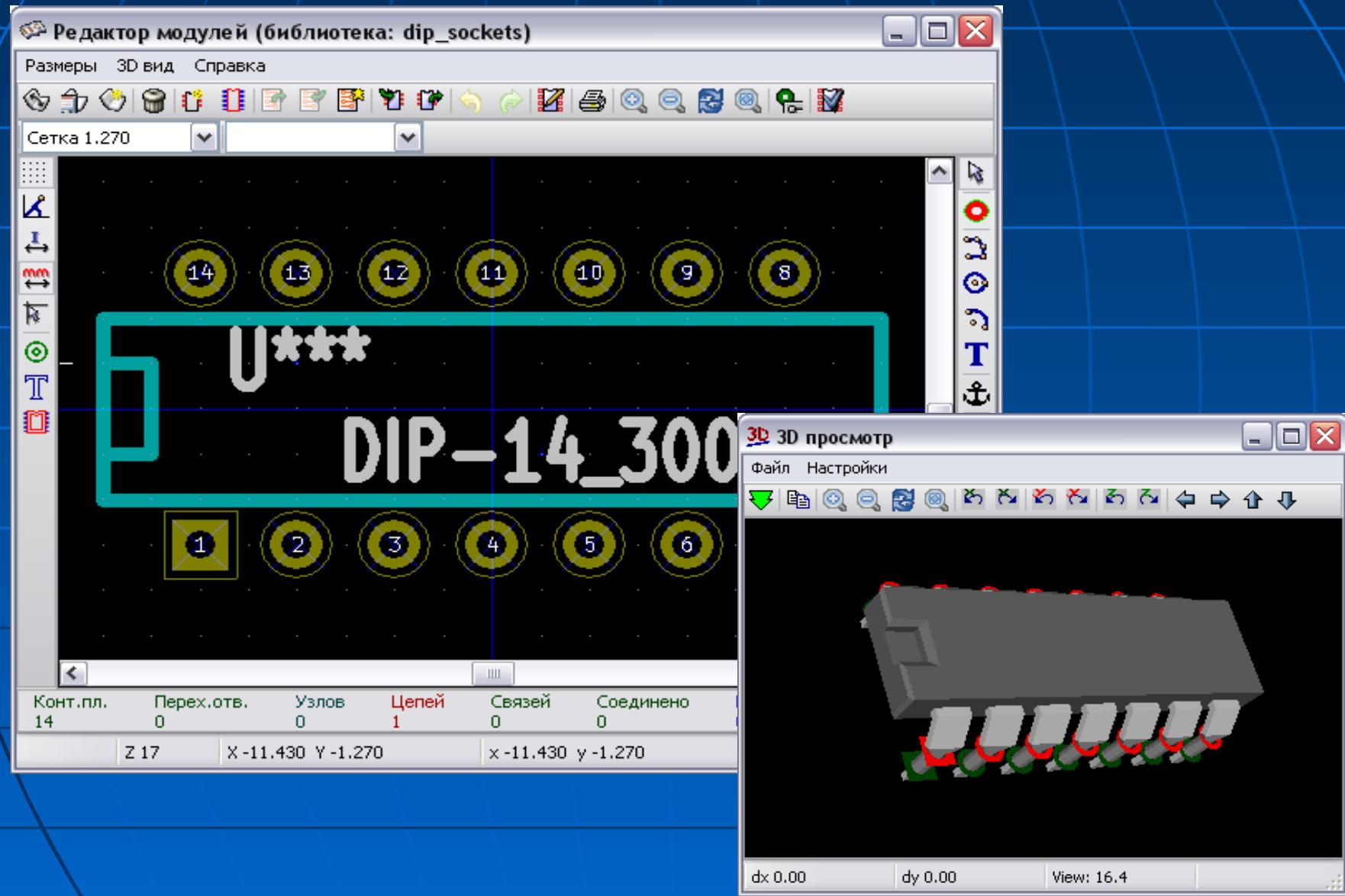
Пользователи: Спб, Уфа, Зеленоград, Рига, ВУЗы  
(РРТУ, НРТК),...

# 3. Работа с интегрированными библиотеками компонентов в KiCad

### 3.1 Редактор УГО символов схем в KiCad



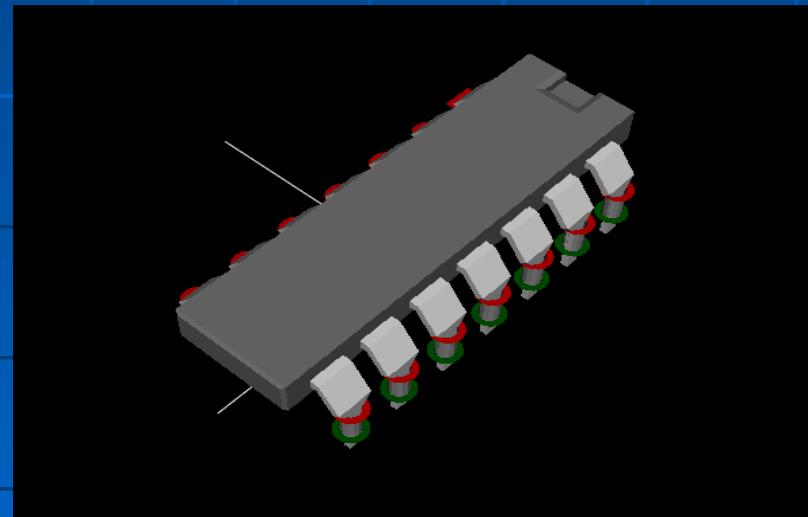
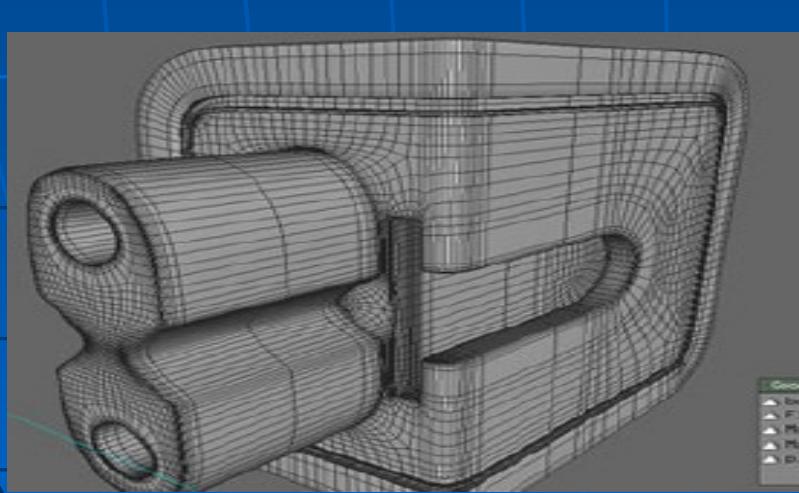
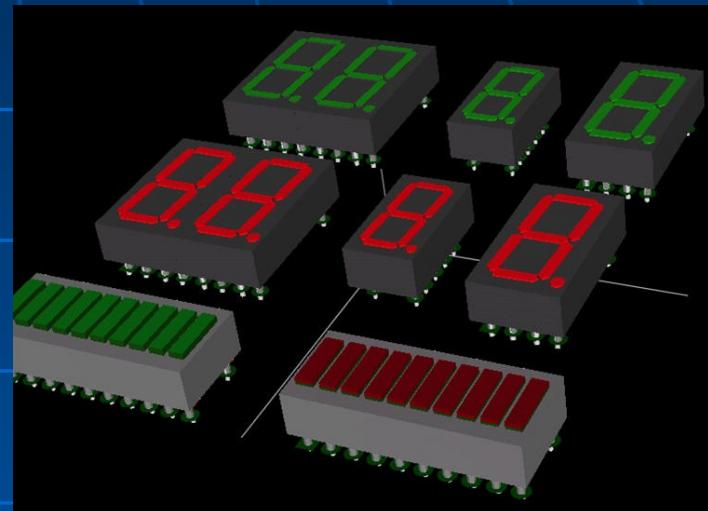
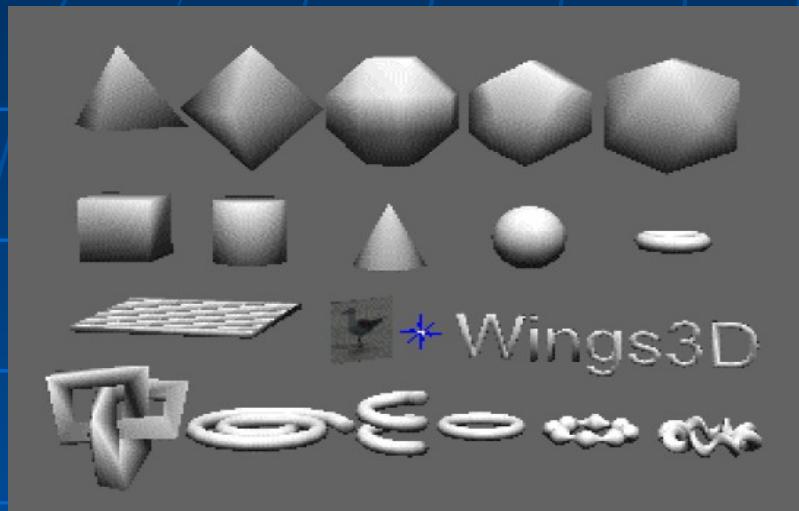
## 3.2 Редактор посадочных мест корпусов ЭК в KiCad



### 3.3 Обслуживание библиотек в KiCad

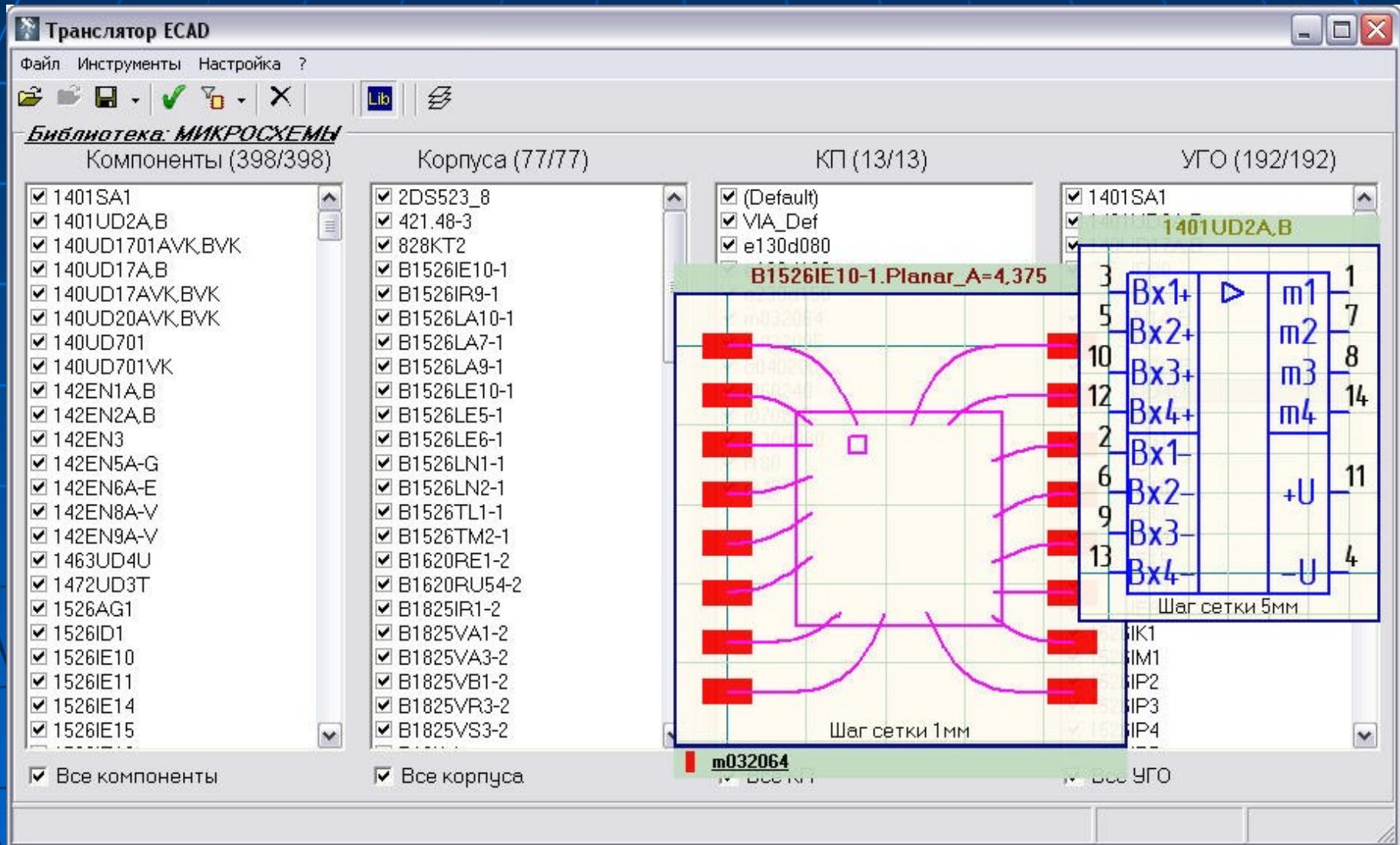
- Редакторы символов и посадочных мест компонентов являются не автономным, как в P-CAD, приложениями, а составными частями редактора схем EEschema и редактора топологии PCBnew. Этим обеспечивается простота в работе, а также возможность "на лету" редактировать имеющиеся библиотеки.
- Система KiCad имеет 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

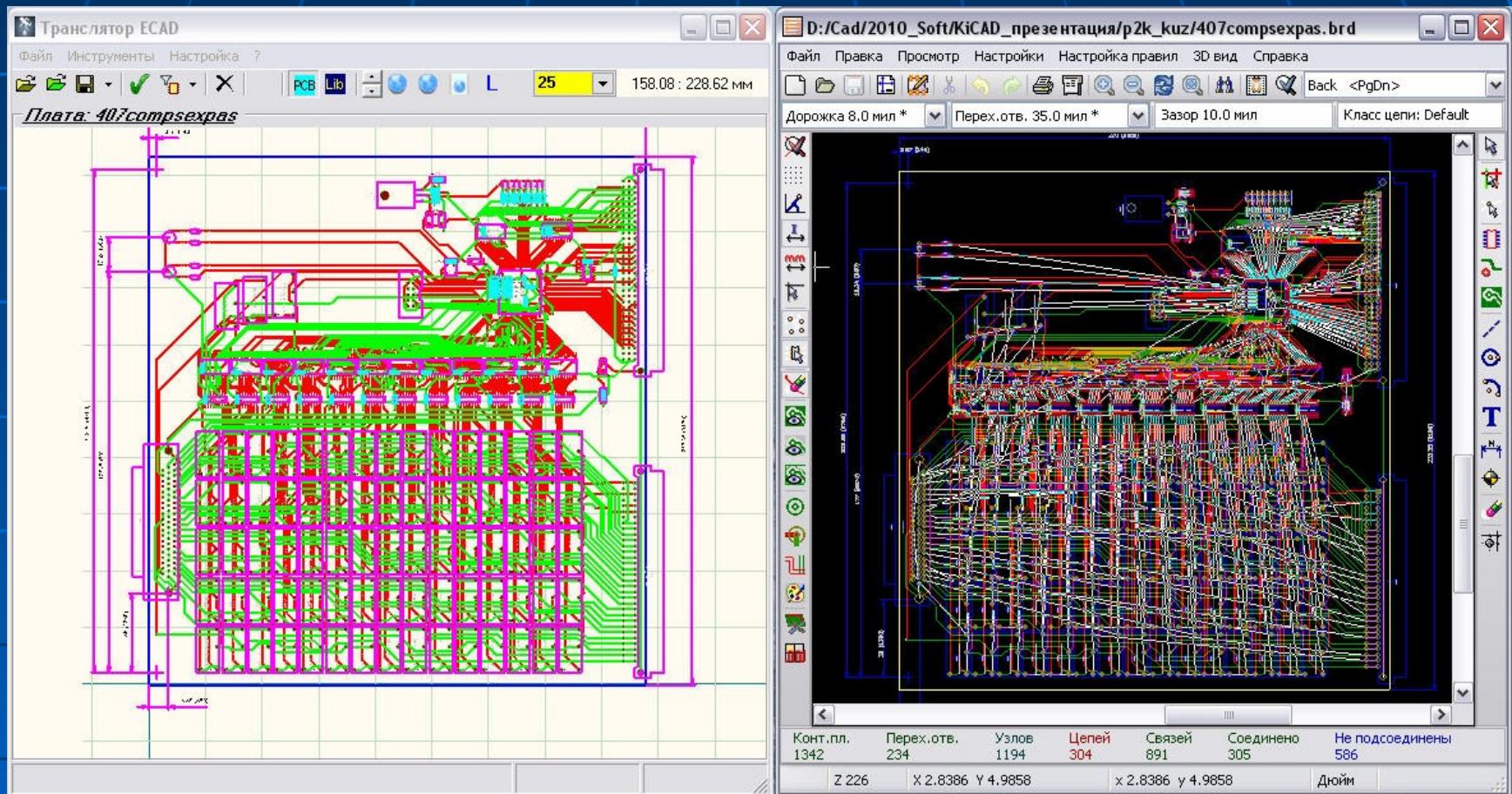


- Экпорт 3D-моделей в форматах VRML 2.0, 3D Studio, Adobe Illustrator

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

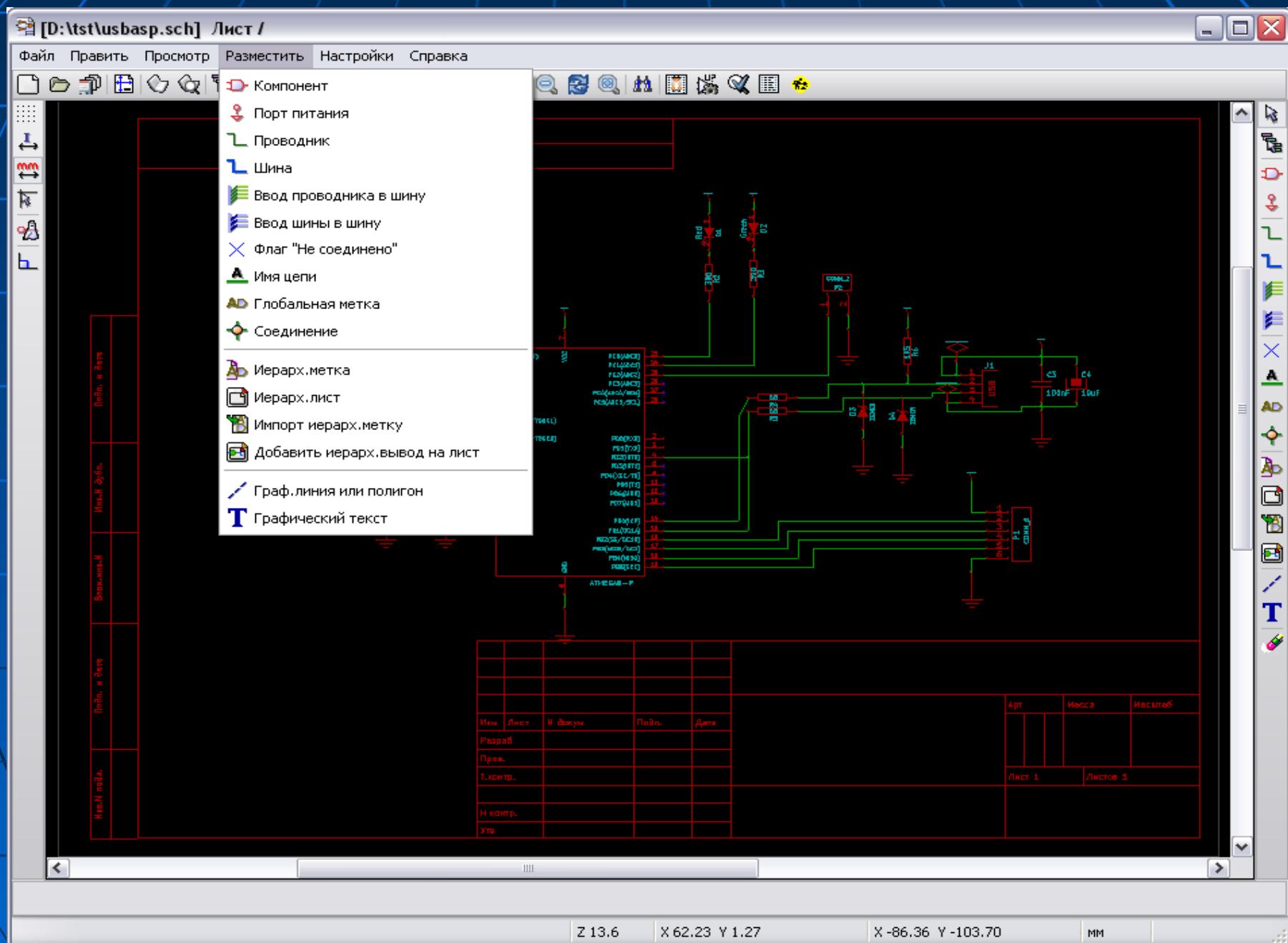


# 3.6 Конвертирование проектов в KiCad из формата P-CAD PCB



# 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-саше

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

Z 27.5 X 836.93 Y 274.30 X 731.75 Y 125.73 ММ

Схема USB моста

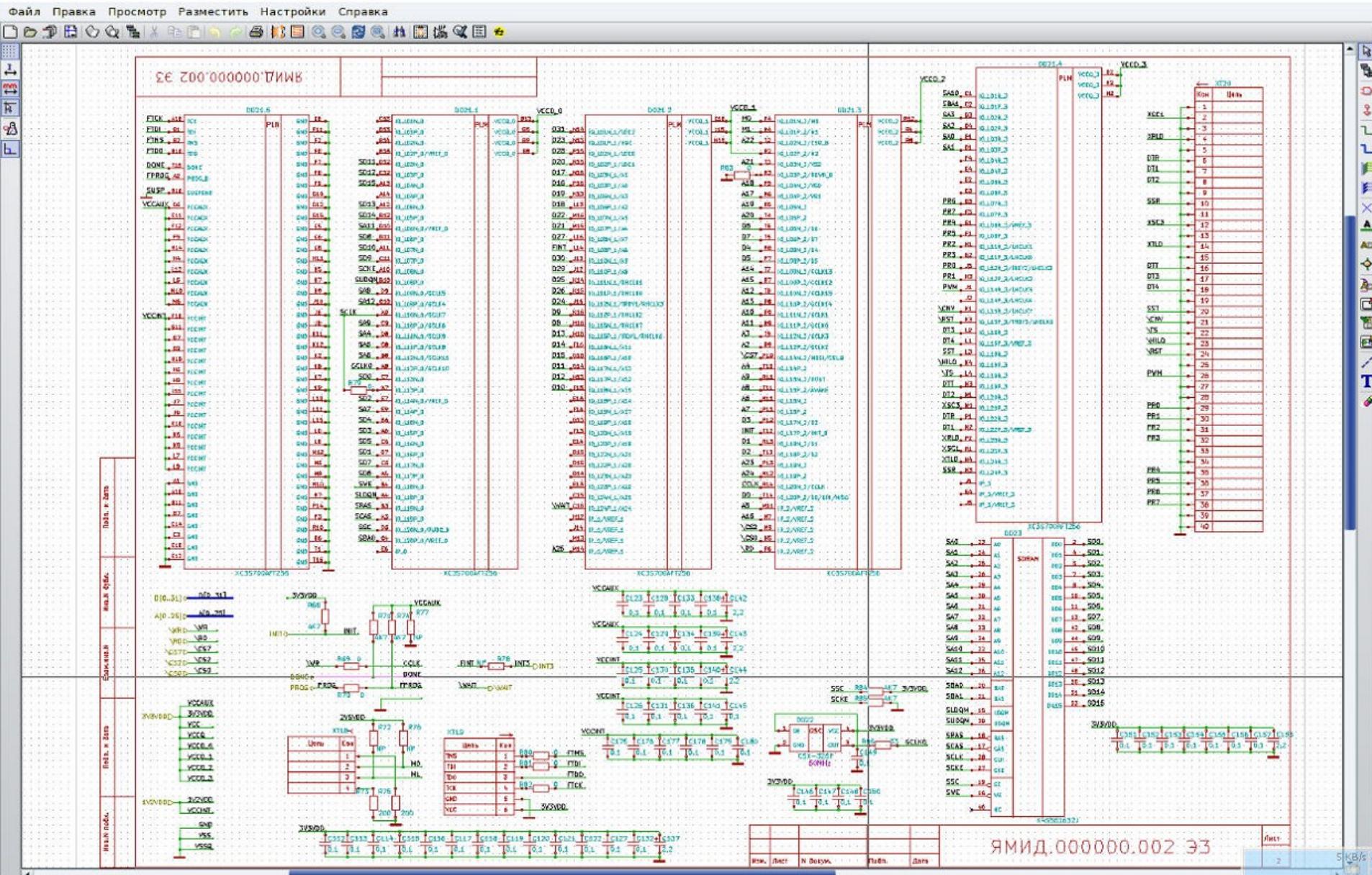
Схема питания

DD2 IC\_CY7C68013A IC\_CY7C68013A gps-саше

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

Z 27.5 X 836.93 Y 274.30 X 731.75 Y 125.73 ММ

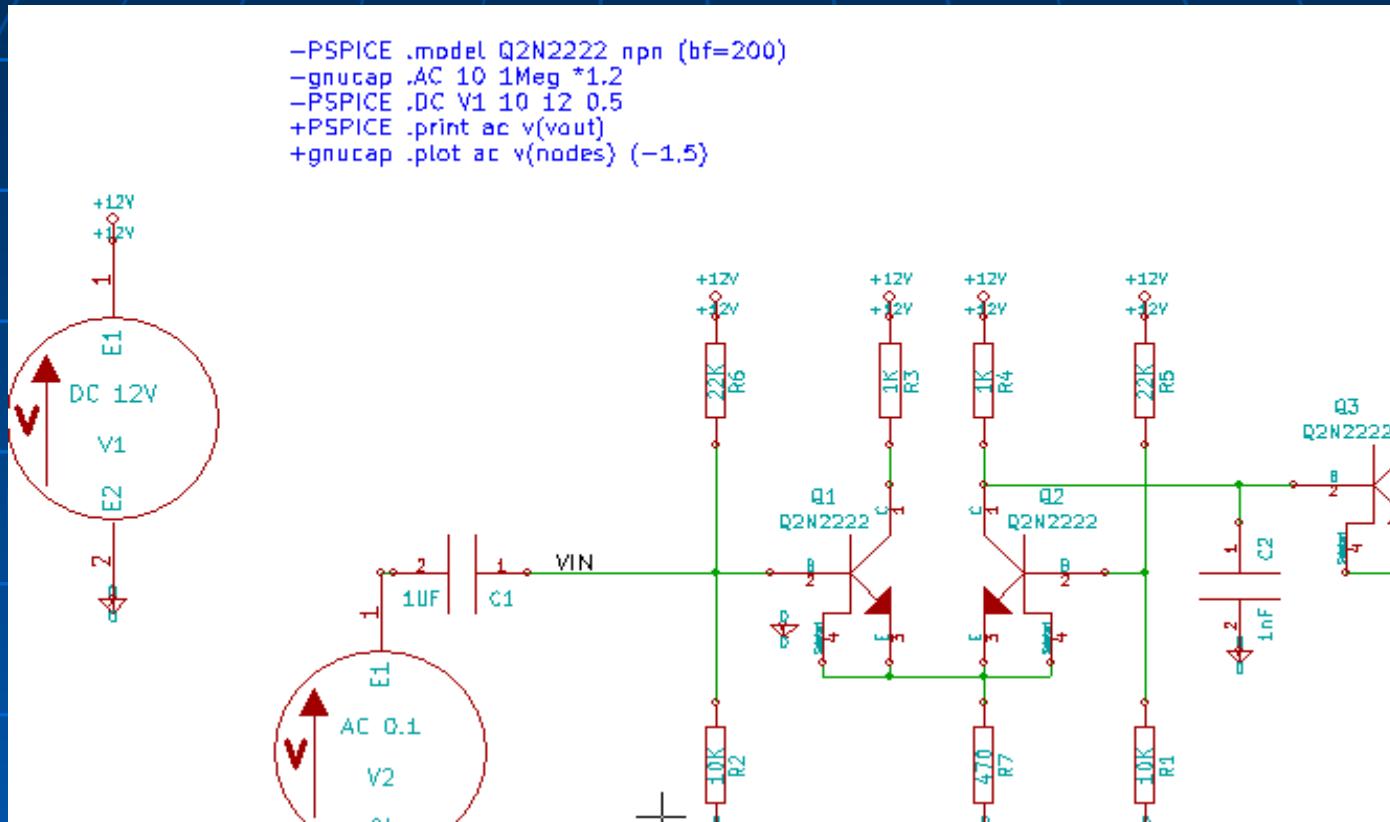
## 4.3 Разработка электрических схем в KiCad



## 4.4 Характеристика схем KiCad

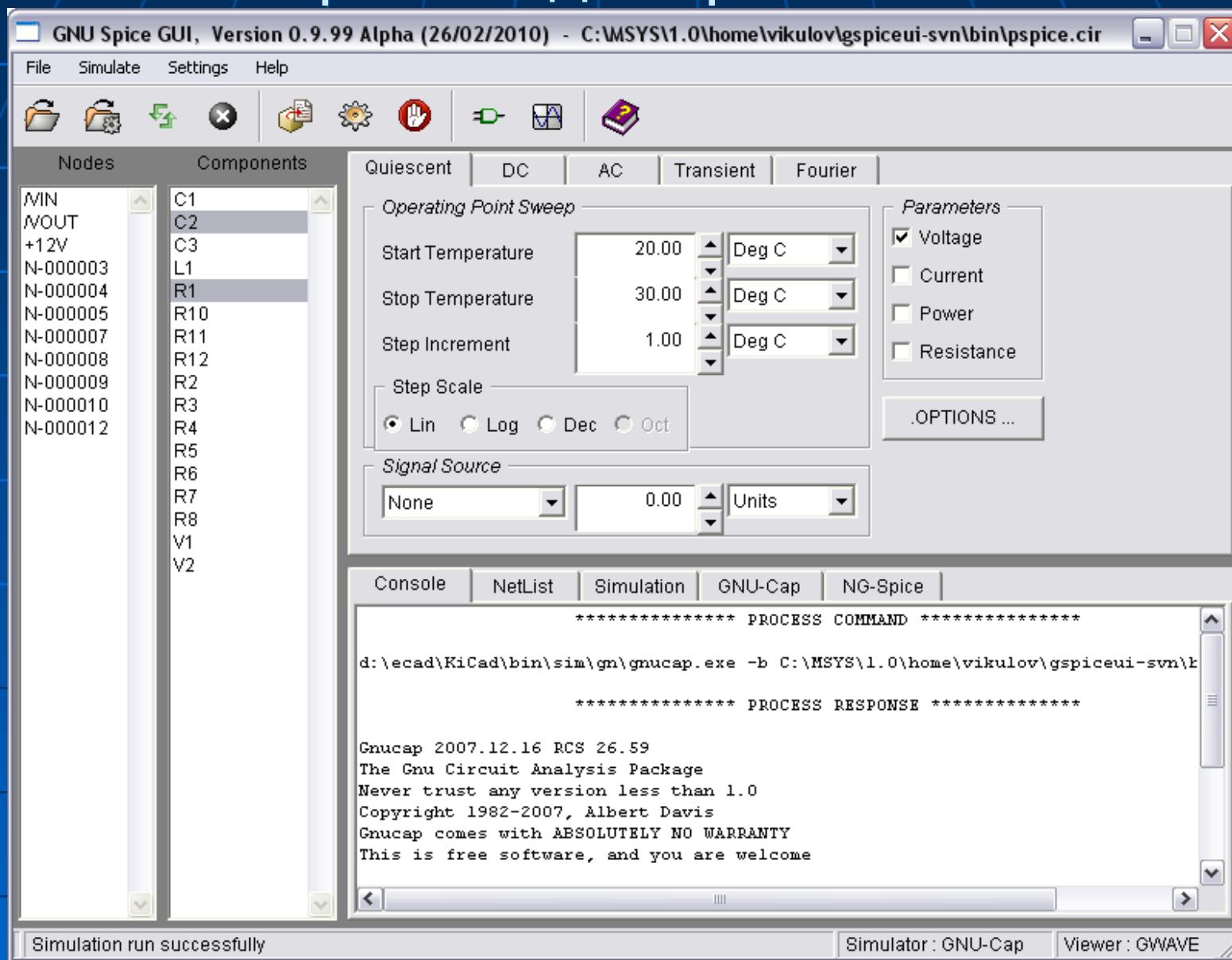
- Многолистовые иерархические схемы
- Соблюдение правил ЕСКД
- Печать схем на принтер или в файлы формата PS / HPGL / DXF / SVG
- Списки цепей для проекта печатной платы и моделирования схемы
- Перечни элементов в табличном формате

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

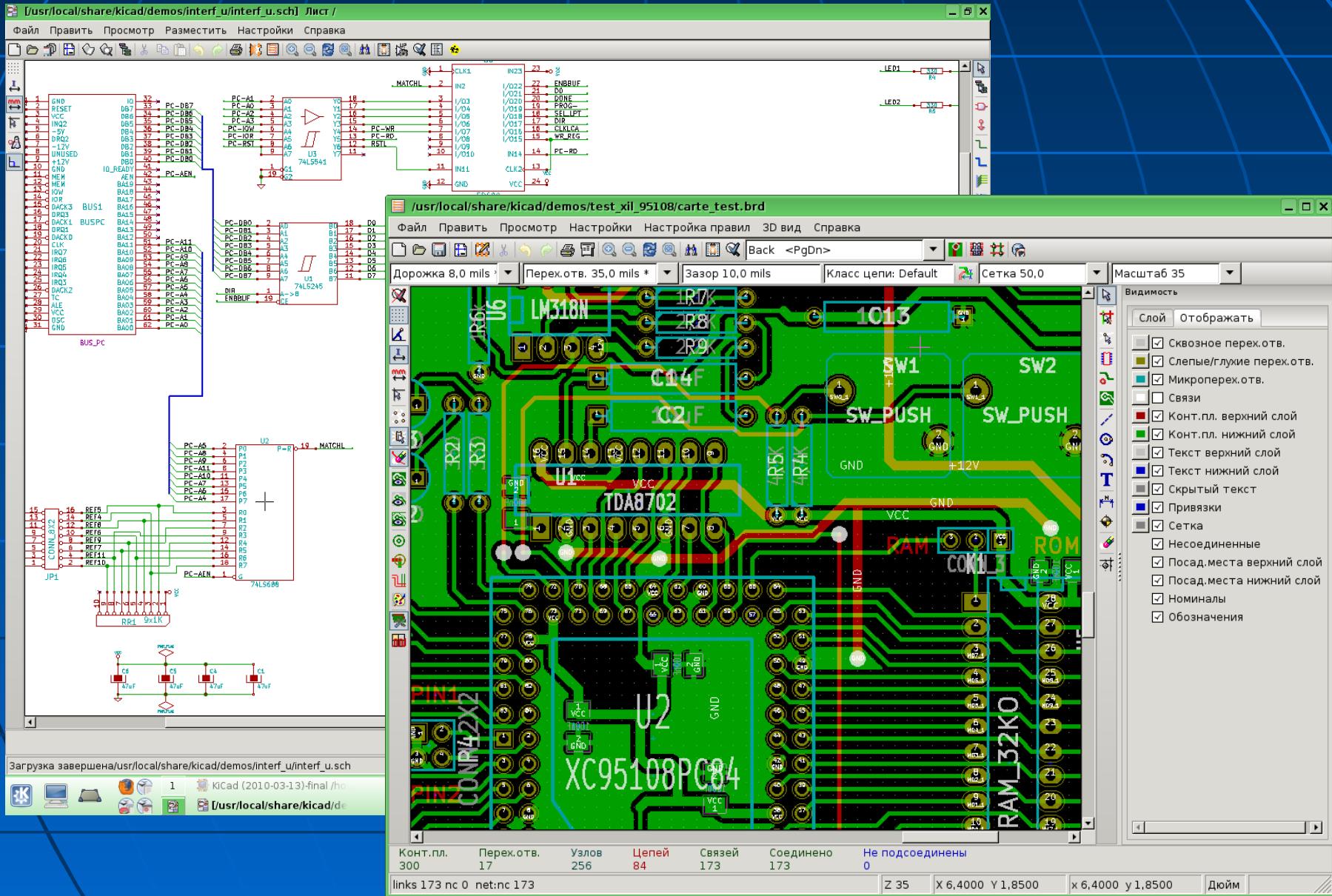


- Gнисар (вычислительное ядро, без GUI)
- NG-spice (вычислительное ядро, без GUI)

# 4.6 Многоплатформенный GUI-интерфейс для Spice-моделирования

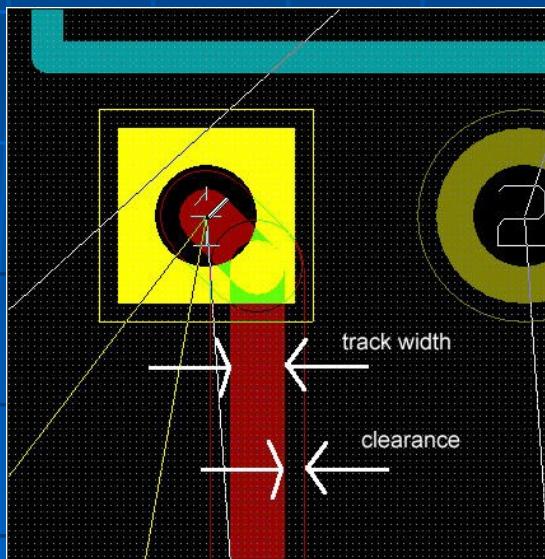
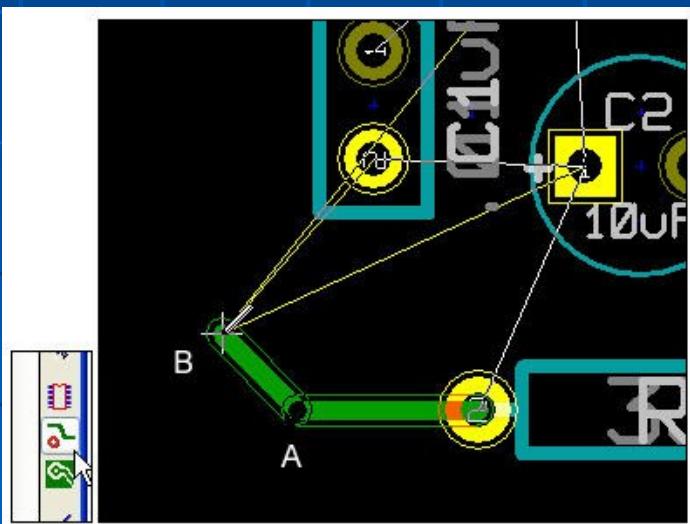
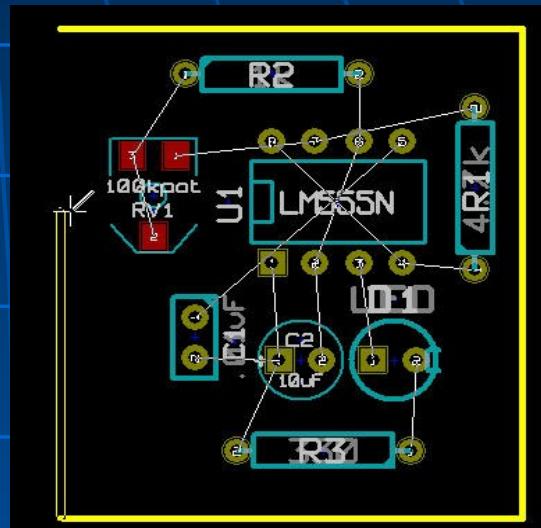


# 5. KiCad-проектирование в ALT Linux

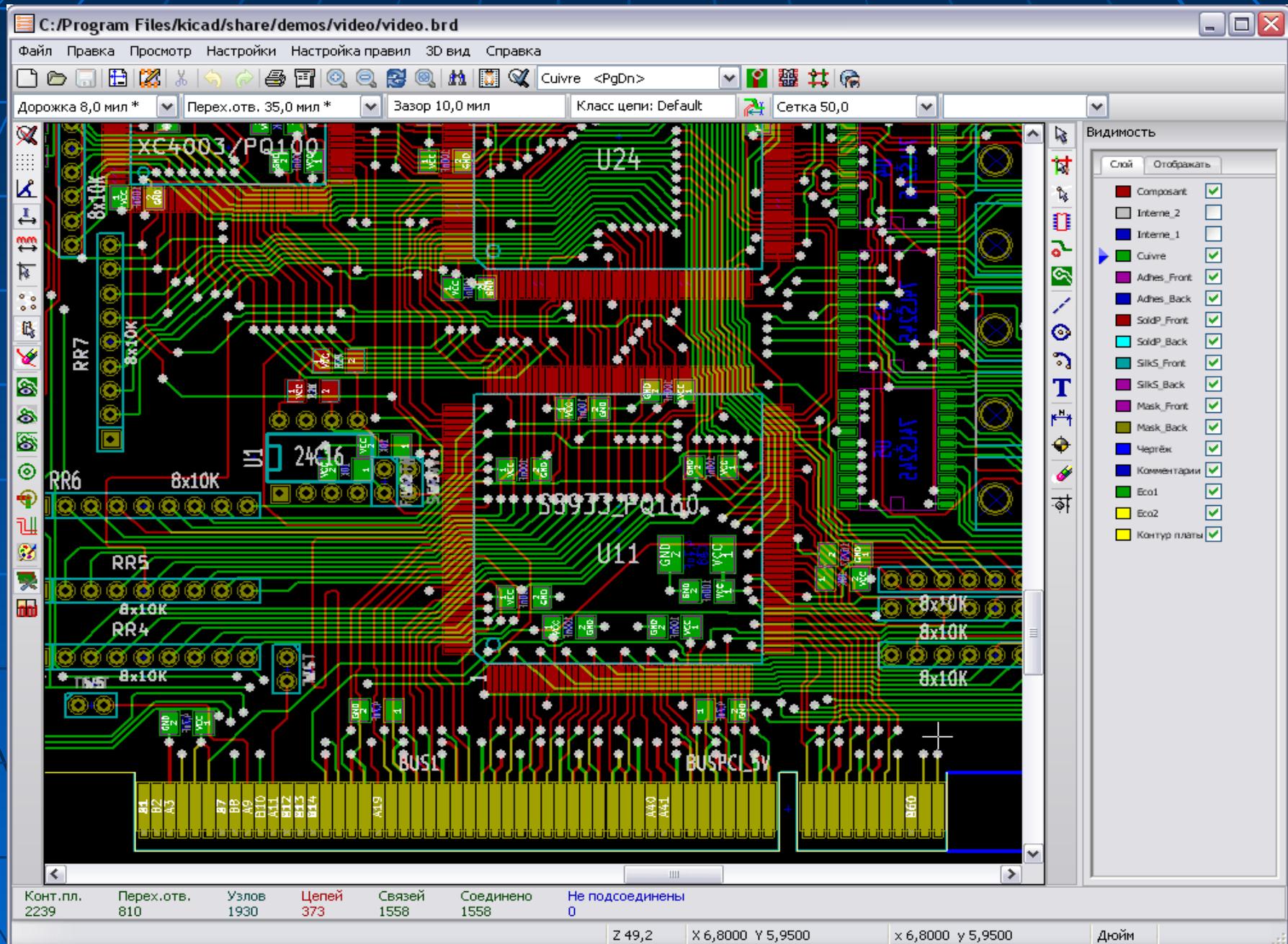


## 6. Редактор проектов печатных плат PCBNEW

# 6.1 Размещение компонентов и трассировка соединений



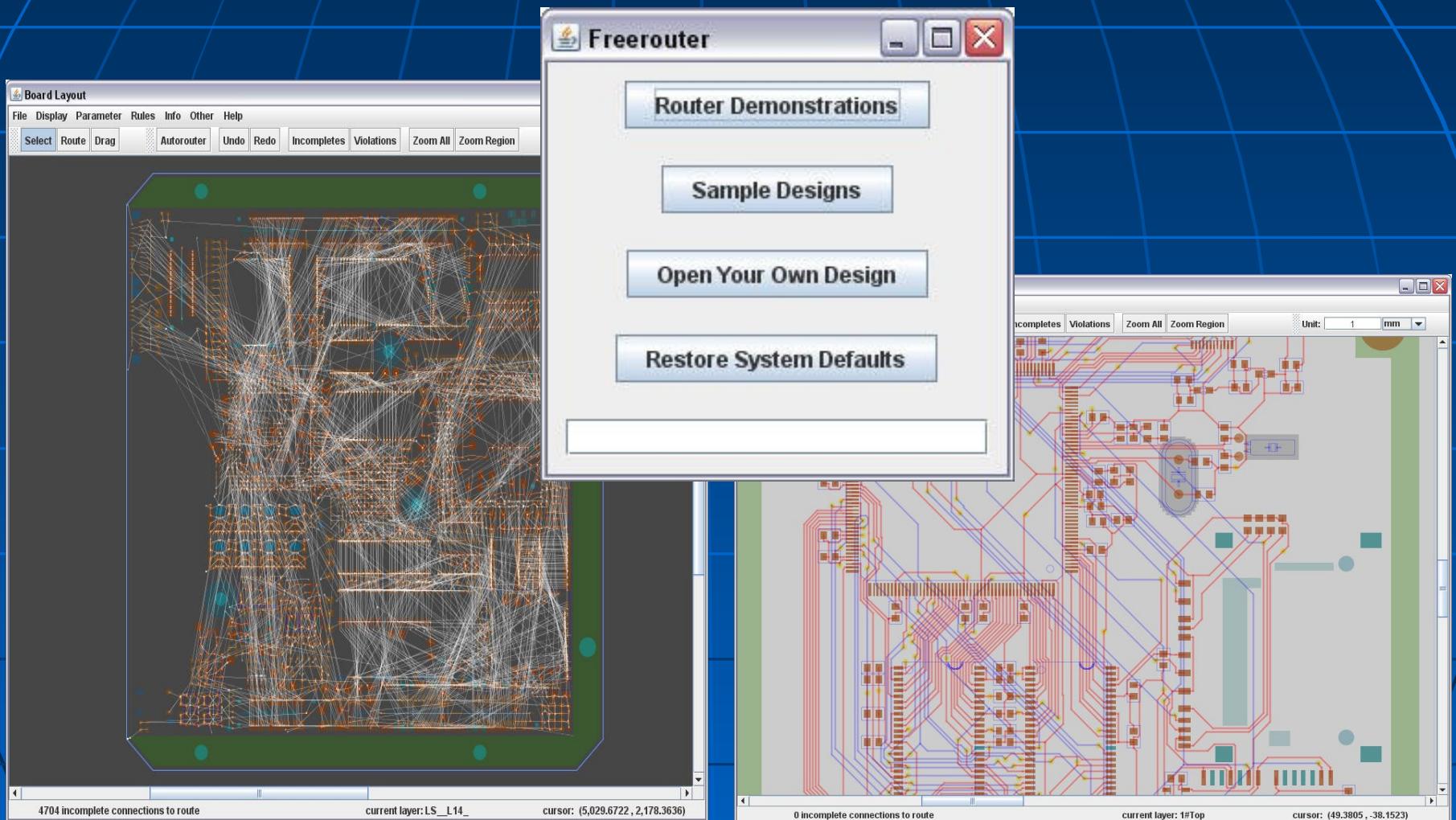
## 6.2 Общий вид редактора печатных плат



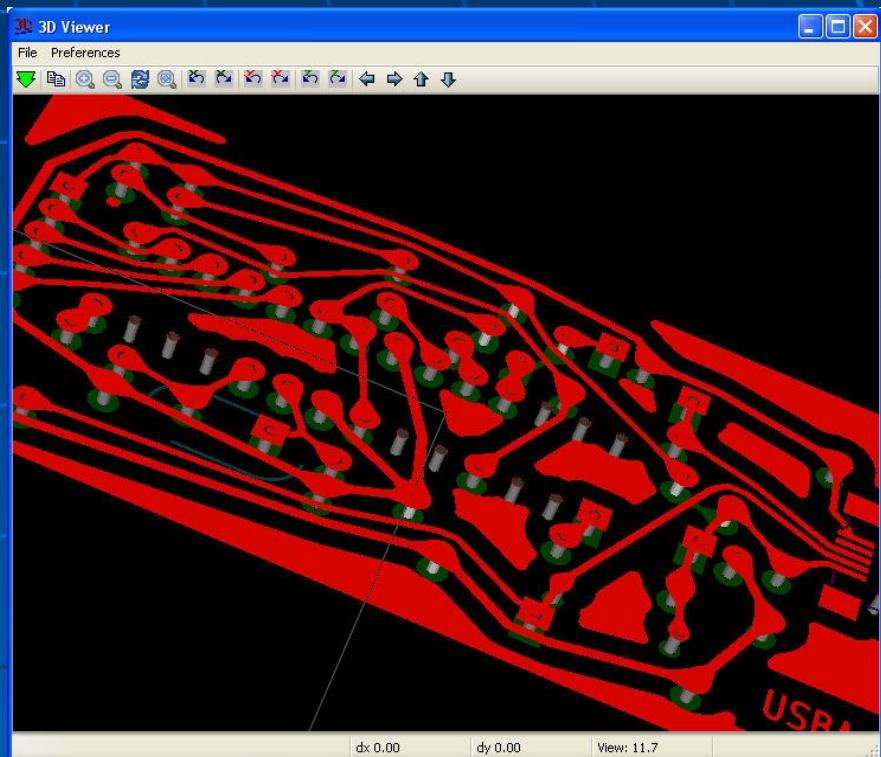
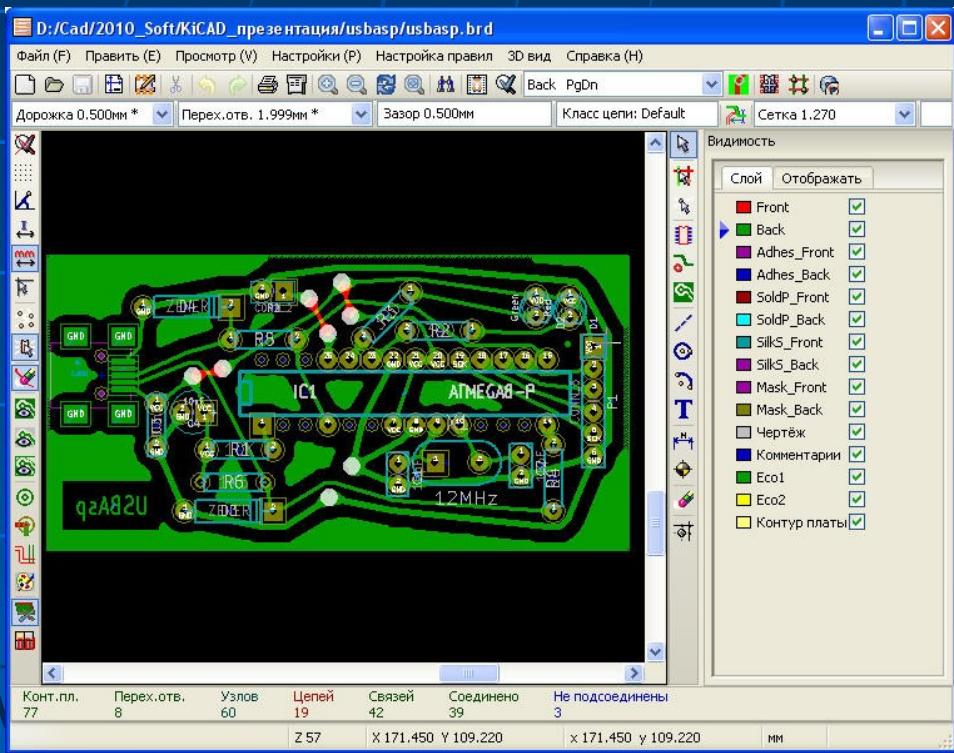
## 6.3 Технологии проектирования ПП в KiCad

- 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

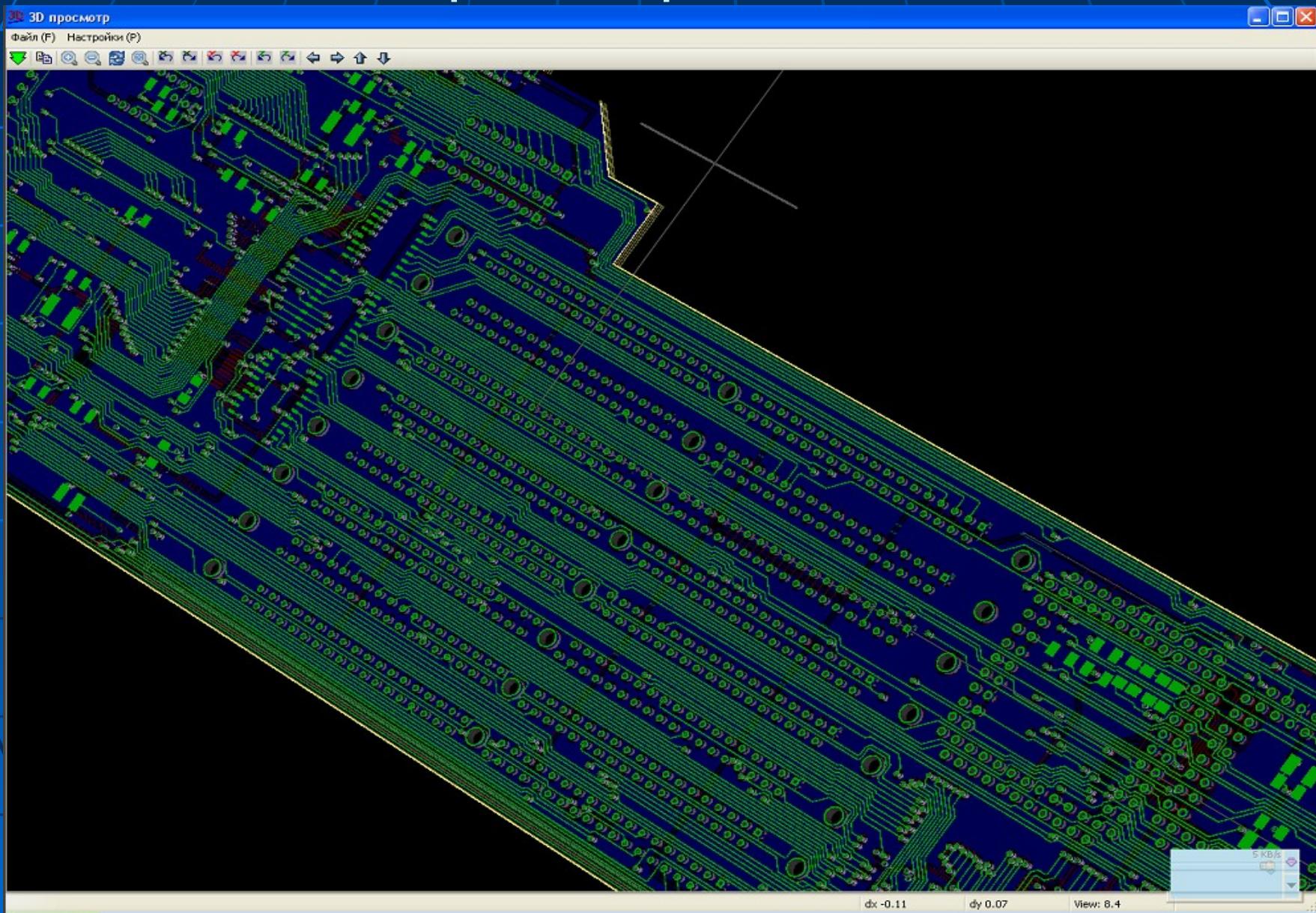
# 6.4 Связь с трассировщиком FreeRouter ([www.freerouting.net](http://www.freerouting.net))



# 6.5 Связь с трассировщиком ТороR (Спб)

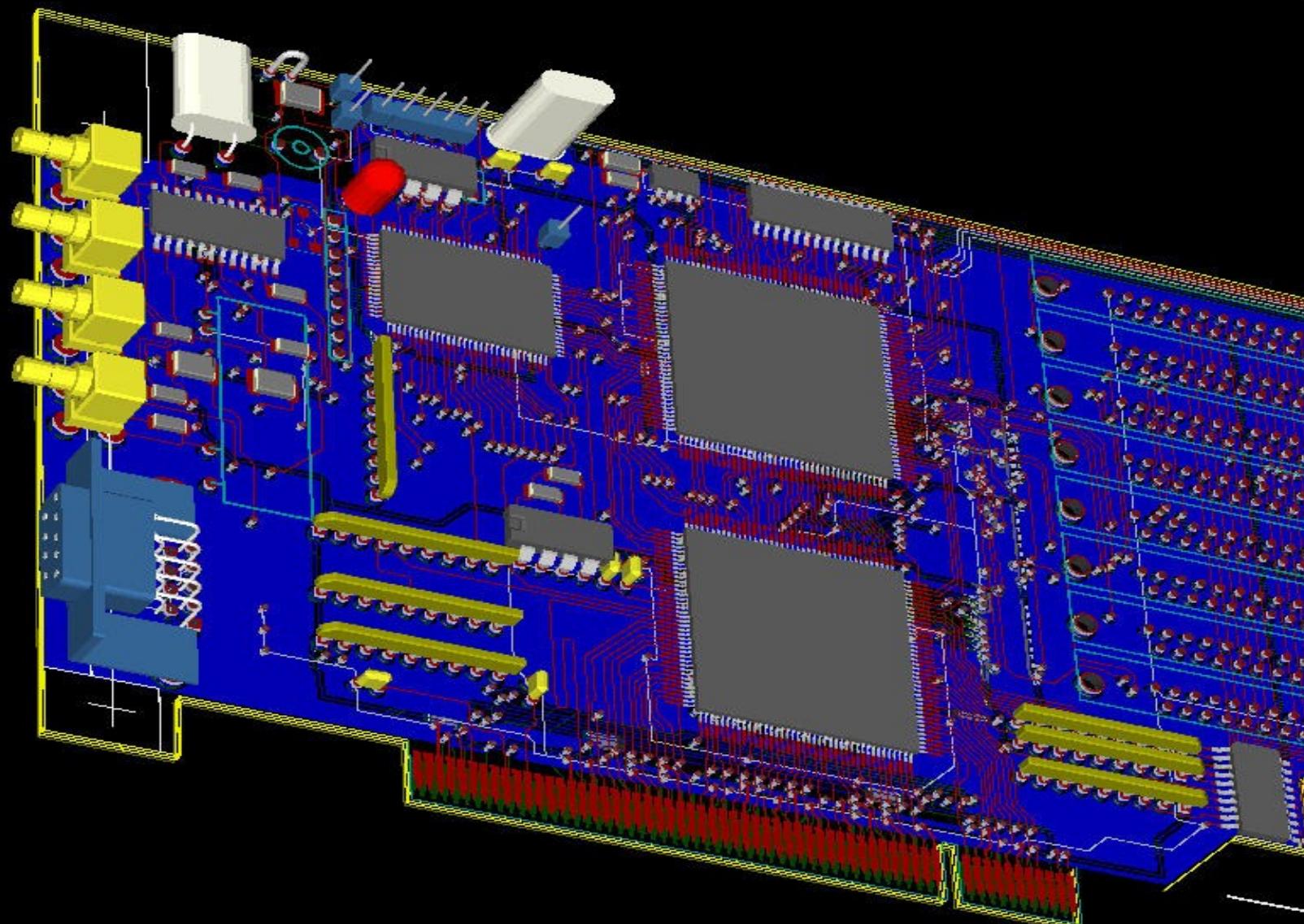


## 6.6 Предварительный контроль и просмотр изделия



# 3D просмотр

Файл Настройки

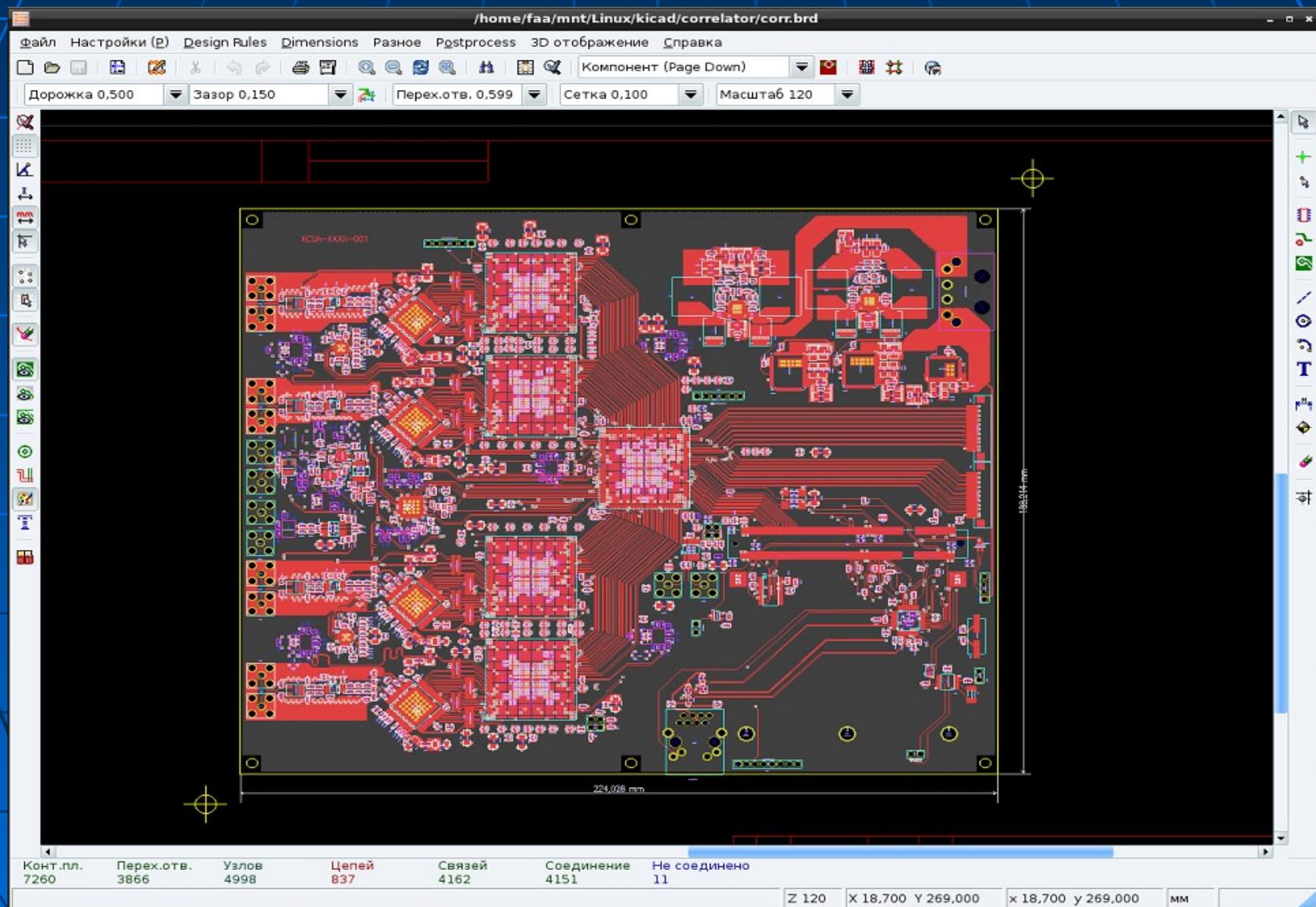


dx 0.50

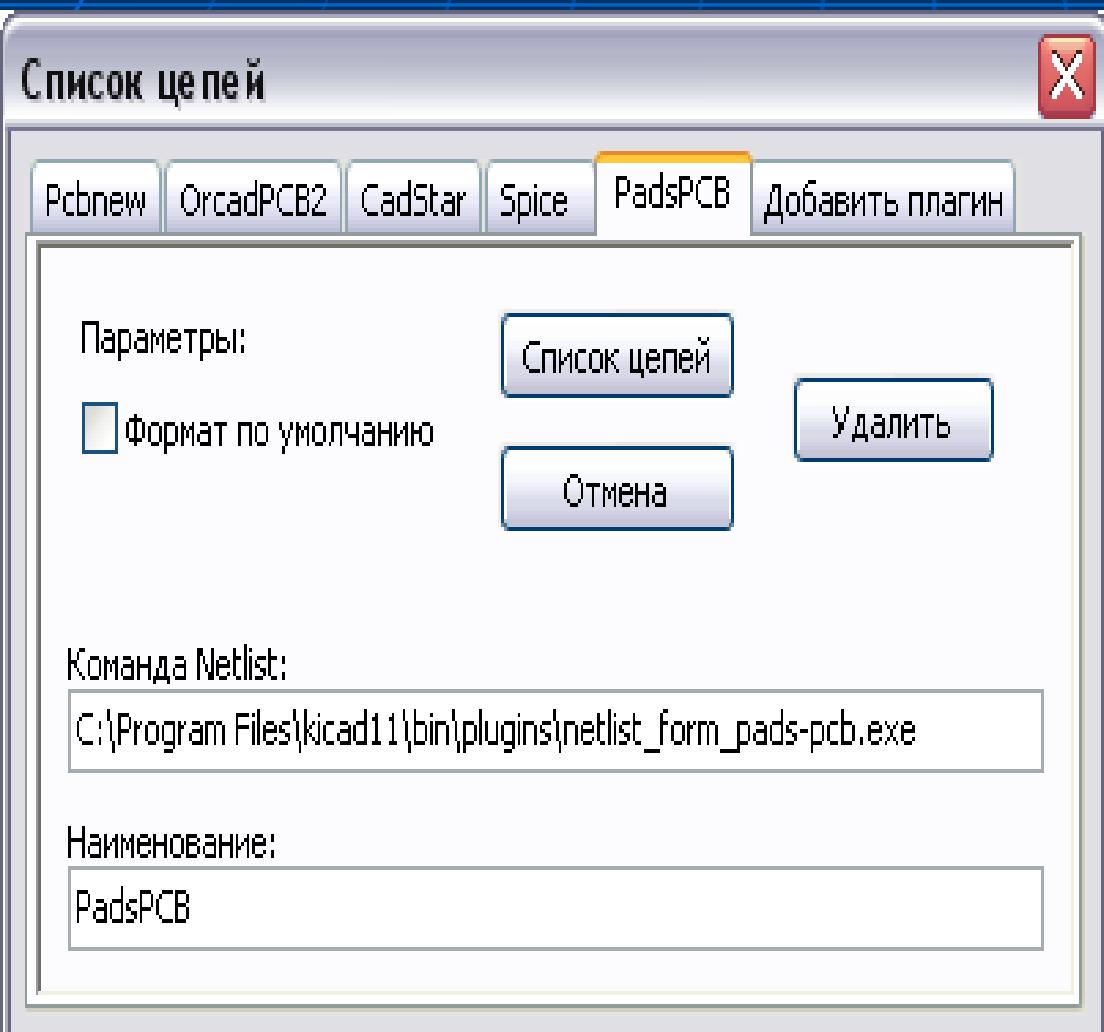
dy -0.13

View: 8.4

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



# 7. Взаимодействие с коммерческими САПР электроники



```
*PADS-PCB*
*PART*
C3 CAPC2016X150N_W.2016X150N_W
C1 CAPC3230X150N_W.3230X150N_W
ZQ1 RPK01-NS-49U.1-NS-49U
R5 RESC3216X80N.3216X80N
R8 S2-33N-0,125.3N-0,125
R7 RESC2012X60N.2012X60N
R6 RESC2012X60N.2012X60N
R4 RESC2012X60N.2012X60N
VT1 KT-1_3._3
VT2 KT-2_3._3
XS1 SNP346-8VP2-2.46-8VP2-2
C2 CAPC8068X200N_W.8068X200N_W
C4 K58-12.12
VD5 VD_3.
VD4 VD_3.
R3 RESC3216X80N.3216X80N
R2 RESC3216X80N.3216X80N
R1 RESC3216X80N.3216X80N
VD3 VD_1.
VD2 VD_1.
VD1 VD_1.
DD1 SMD16_2.6_2

*NET*
*SIGNAL* N-000001
XS1.3
VD1.1
*SIGNAL* N-000002
ZQ1.1
DD1.5
*SIGNAL* N-000003
C2.1
```

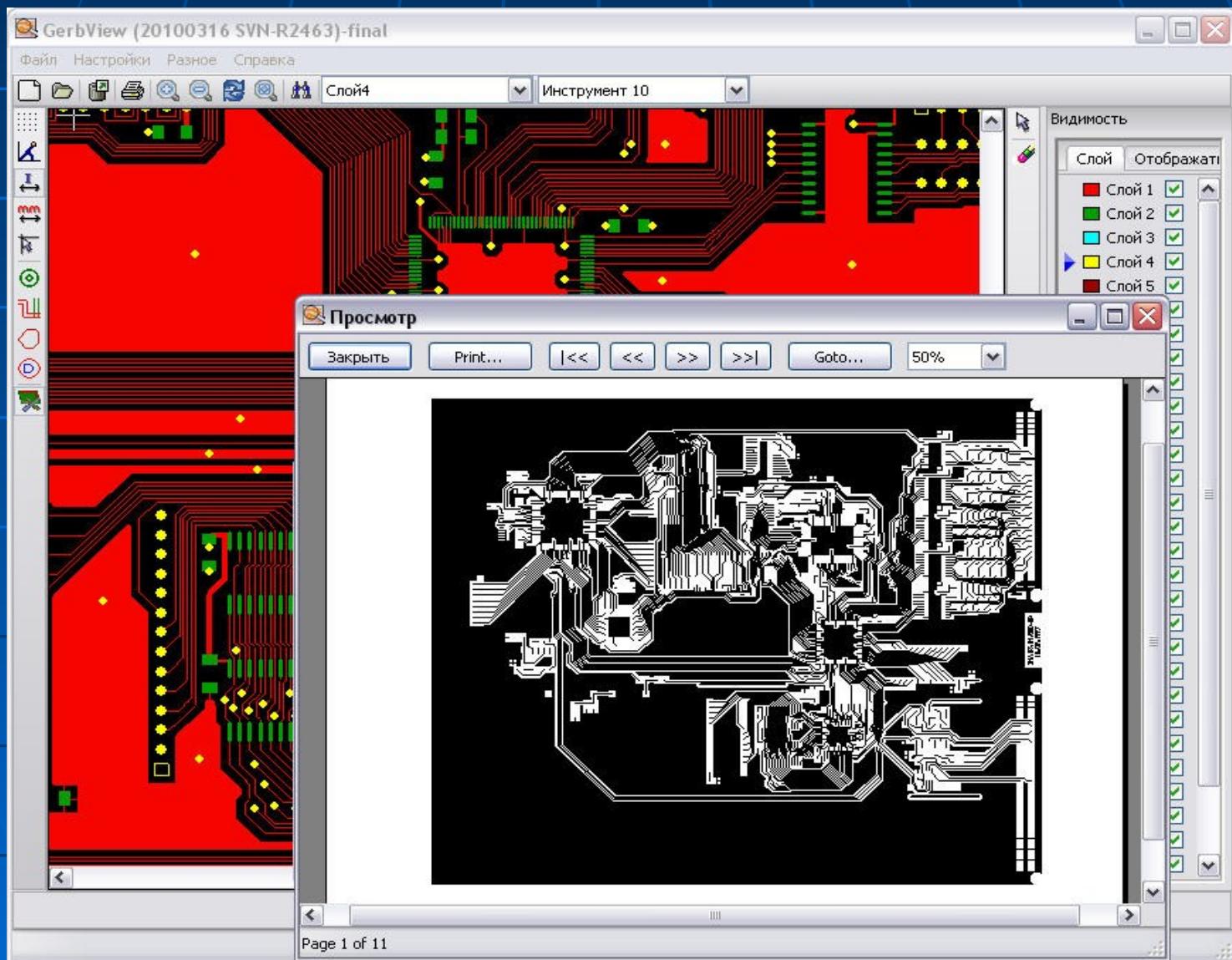
## 7.1 Единицы и точность разных САПР

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



# 10. Документация

(формат OpenOffice.org и PDF)

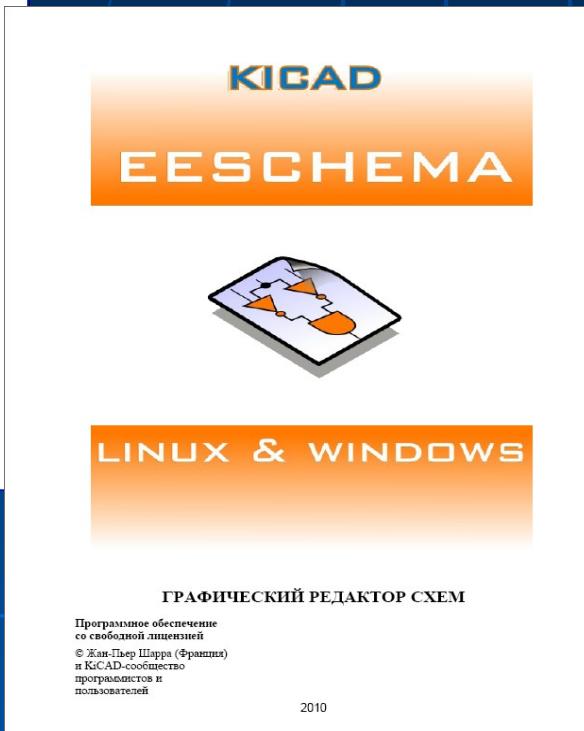


LINUX & WINDOWS

МЕНЕДЖЕР ПРОЕКТОВ KICAD

Программное обеспечение со  
свободной лицензией  
© Жан-Пьер Шарра (Франция) и  
KICAD-сообщество  
программистов и пользователей

2010

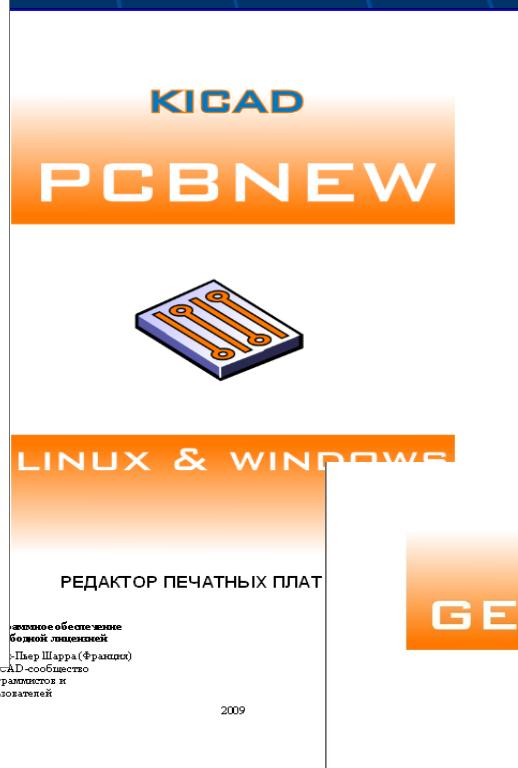


LINUX & WINDOWS

ГРАФИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР СХЕМ

Программное обеспечение  
со свободной лицензией  
© Жан-Пьер Шарра (Франция)  
и KICAD-сообщество  
программистов и  
пользователей

2010



LINUX & WINDOWS

РЕДАКТОР ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Программное обеспечение  
со свободной лицензией  
© Жан-Пьер Шарра (Франция)  
и KICAD-сообщество  
программистов и  
пользователей

2009



LINUX & WINDOWS

КОНТРОЛЬ ПРОГРАММ ЧПУ ДЛЯ ФОТОПЛОТТЕРОВ

Программное обеспечение со  
свободной лицензией  
© Жан-Пьер Шарра (Франция) и  
KICAD-сообщество программистов и  
пользователей

2009

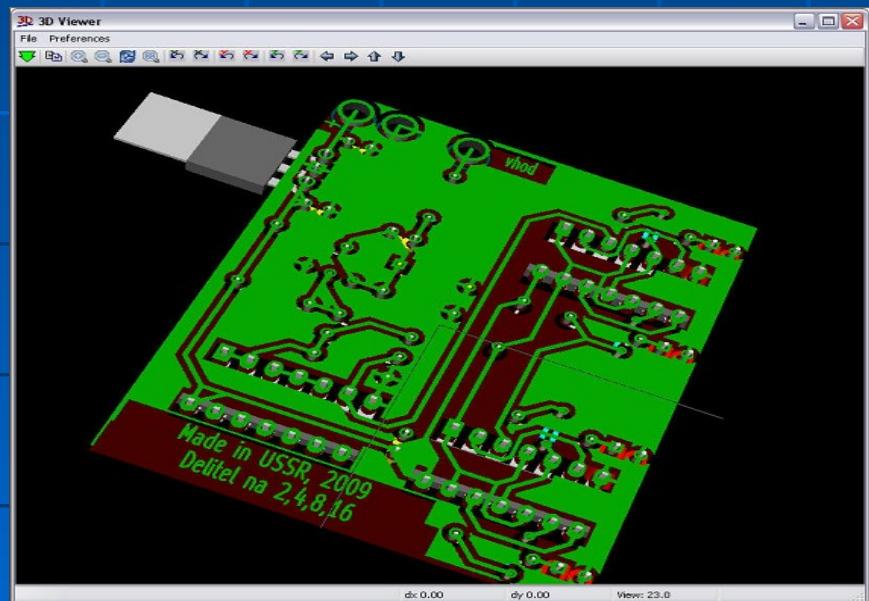
# 10.1 Штатные документация KiCad (переводы с английского языка)

- 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 (TopoR 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 Specctra: FreeRouter, TopoR 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

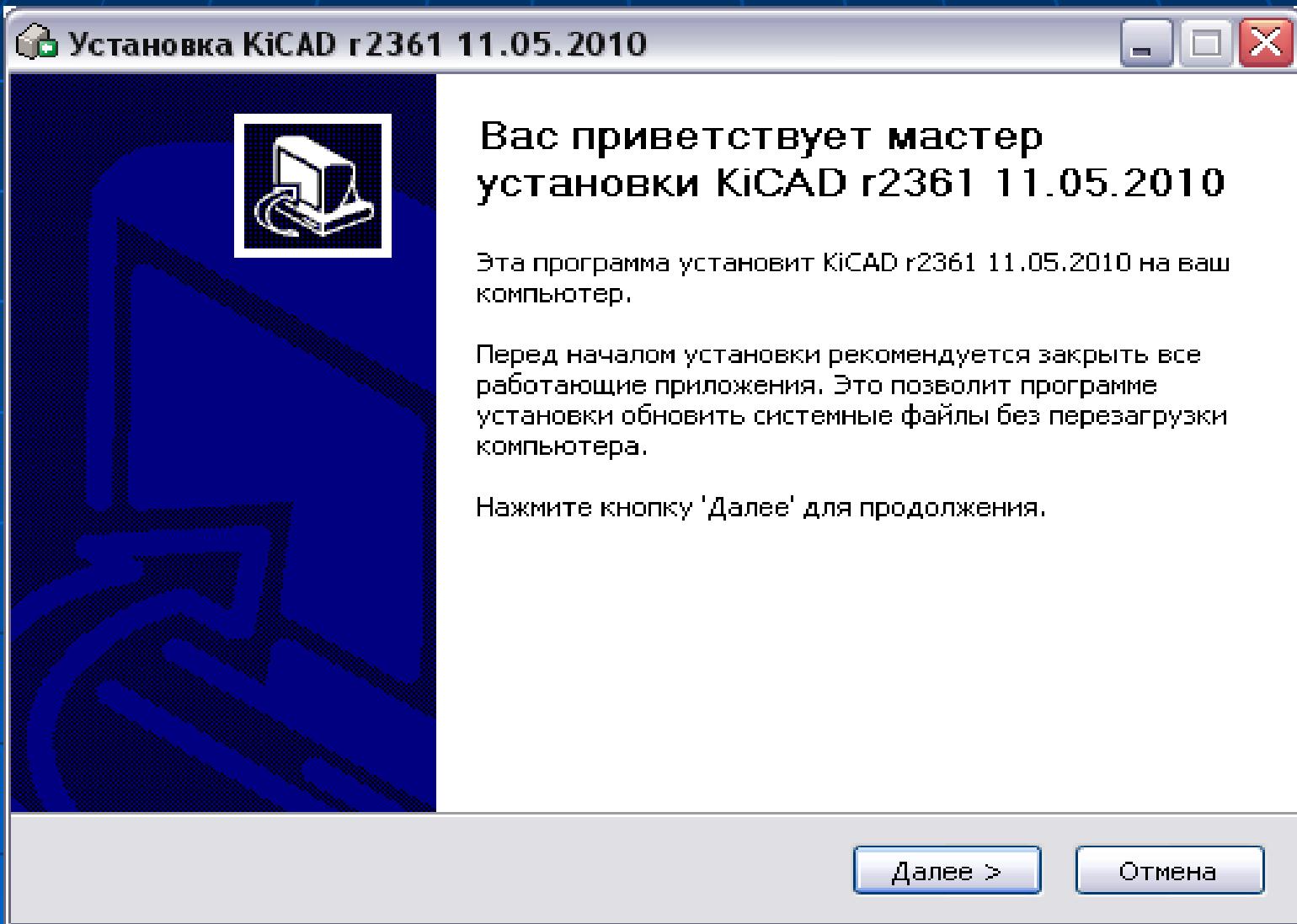
# 13. Сборки KiCad\_GOST: доработанные возможности KiCad

- Форматная рамка по ГОСТ
- Кириллический шрифт в Юникоде
- Толщина линии шины (4\*b)
- Нанесение позиционных обозначений элементов схем по правилам ЕСКД (через точку, нумерация сверху-вниз, слева-направо)
- Вывод поля Datasheet ВОМ-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 Schematicee
- 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*