

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

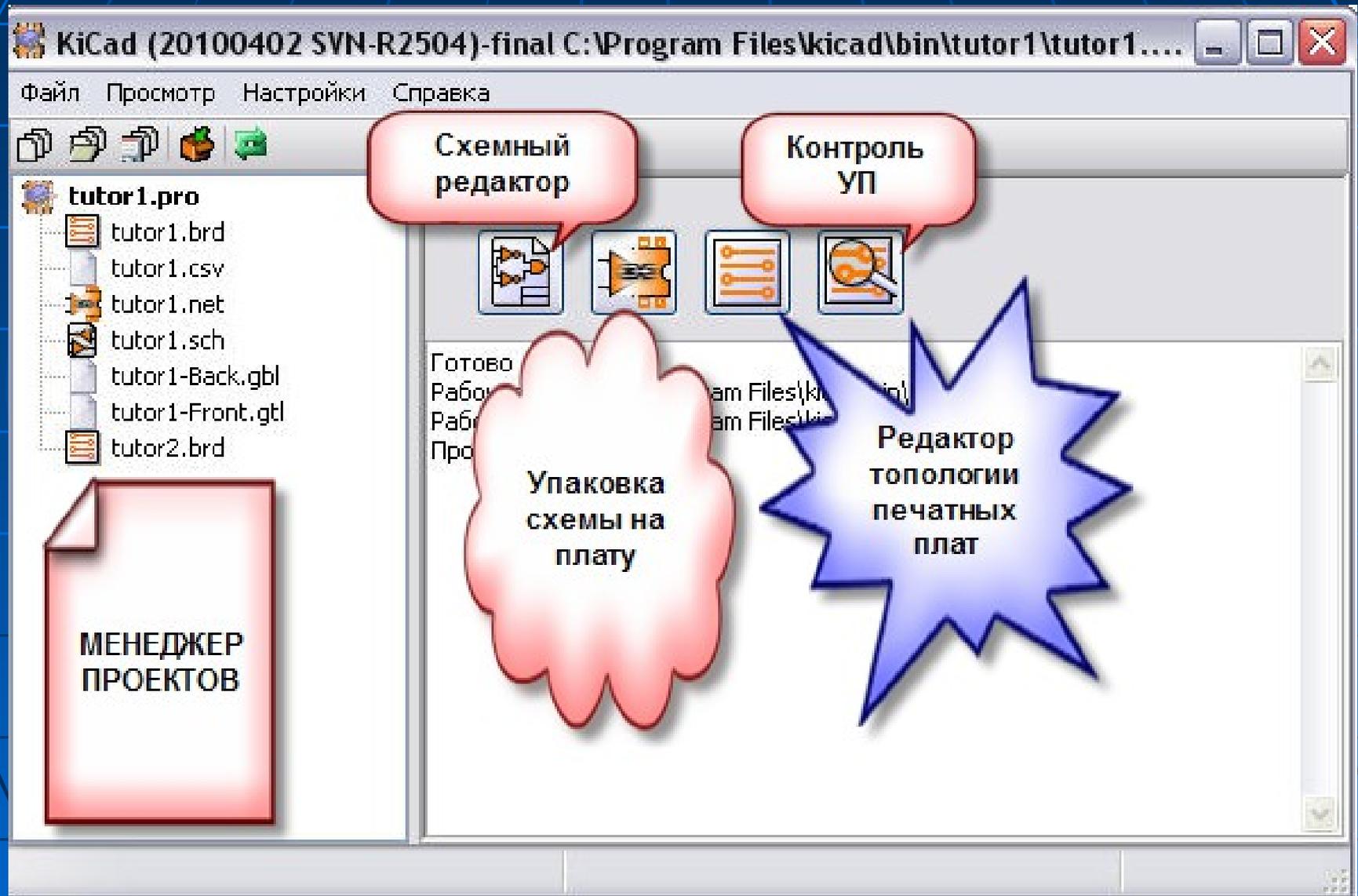
2010

«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*

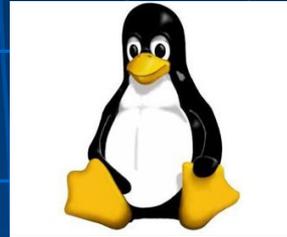
Структура системы KiCad



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 Vazaar 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) Вазаар-версии для разработчиков
- Средняя скорость обновления кода и документации – 2/3 ревидии в день

Граф Ревизий

Файл Вид SVN Справка

86%

2518

2508

2456

1662

1253

1172

2509
/tags
/kicad-2010-04-06-SVN2508

2457
/tags
/kicad-2010-03-14-SVN2456/

1663
/tags
/kicad-2009-02-16

1254
/tags
/kicad-2008-08-25

Сохранение файлов

Получение файла <https://kica.../CHANGELOG-2008.txt> в ревидии HEAD 99 КБайт передано, скорость 218 Байт/с

Отмена

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

Редактор библиотеки компонентов: C:\Program Files\kicad\share\library\intel.lib

Файл Правка Просмотр Разместить Настройки Справка

8252

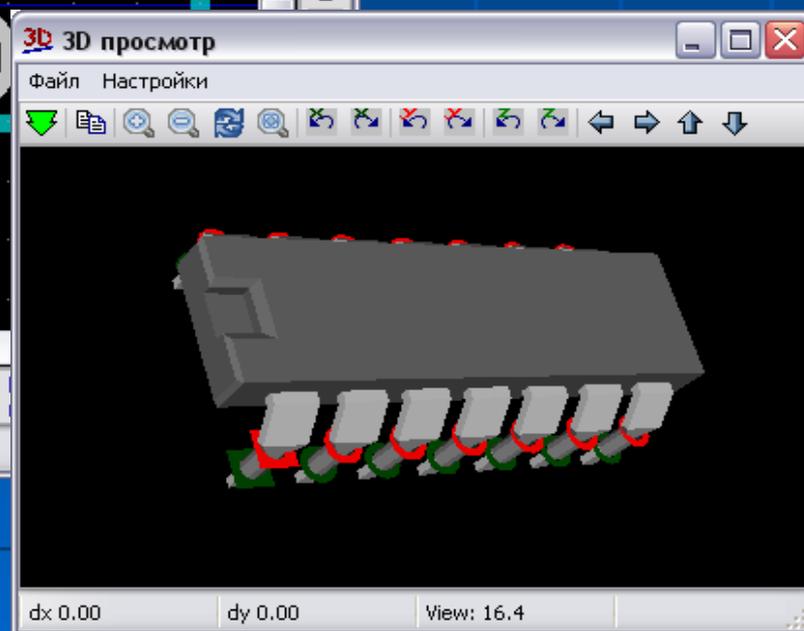
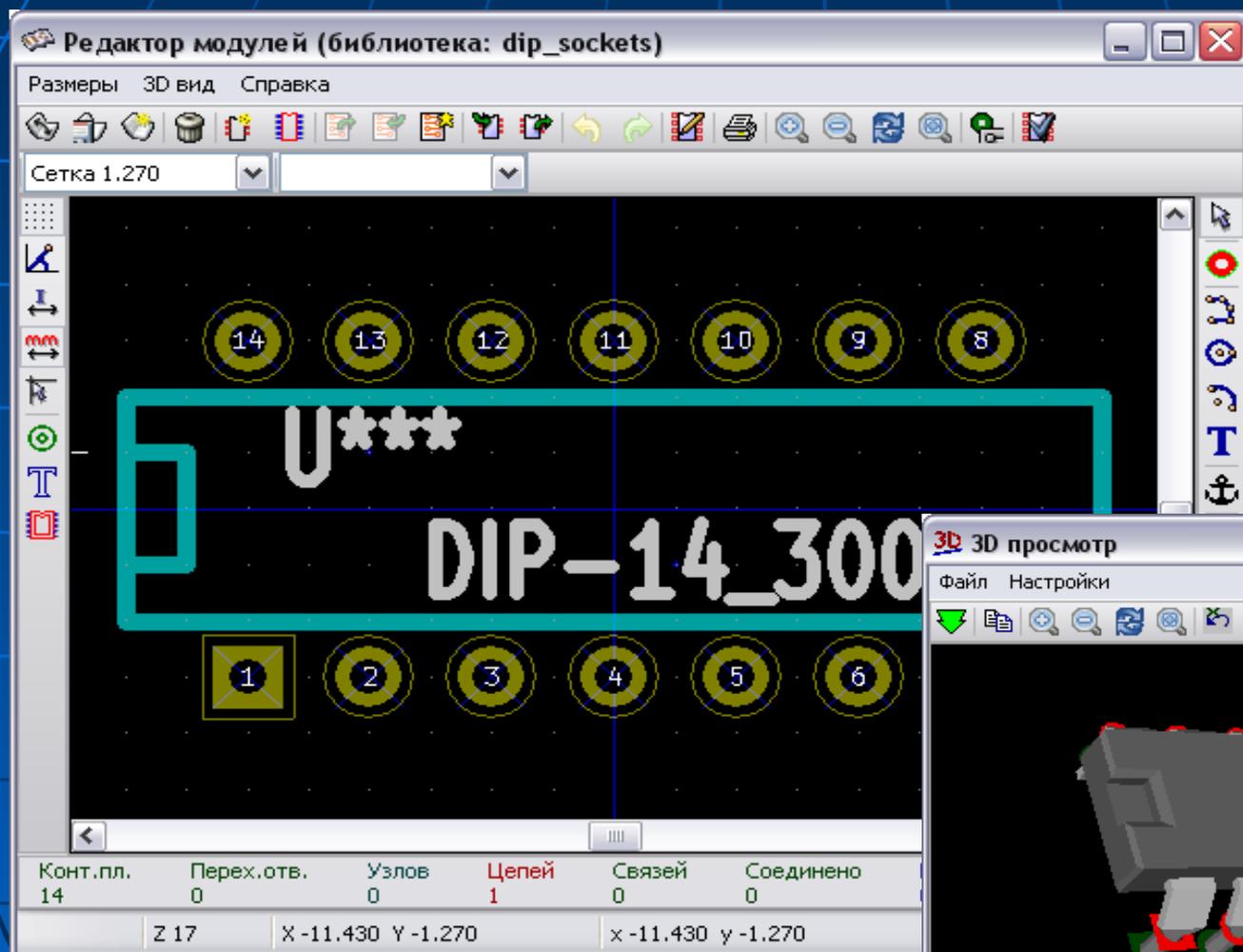
3 27V
4 D0
5 D1
6 D2
7 D3
8 D4
9 D5
10 D6
10 D7
1 RD
2 WR 8252
11 A0
12 A1
28 CS0
23 RST
24 INTR
13 IX
14 OX
16VDD

TBRE 22
DR 26
TXD 15
RXD 25
DSR 18
CTS 17
DTR 19
RTS 20
CO 21

Часть	Псевдоним	Элемент	Контур	Тип	Описание	Ключевые слова	Документация
8252	Отсутствует	A	Нормально	Компонент			

Z 5.4 X 47.00 Y -6.35 X 47.00 Y -6.35

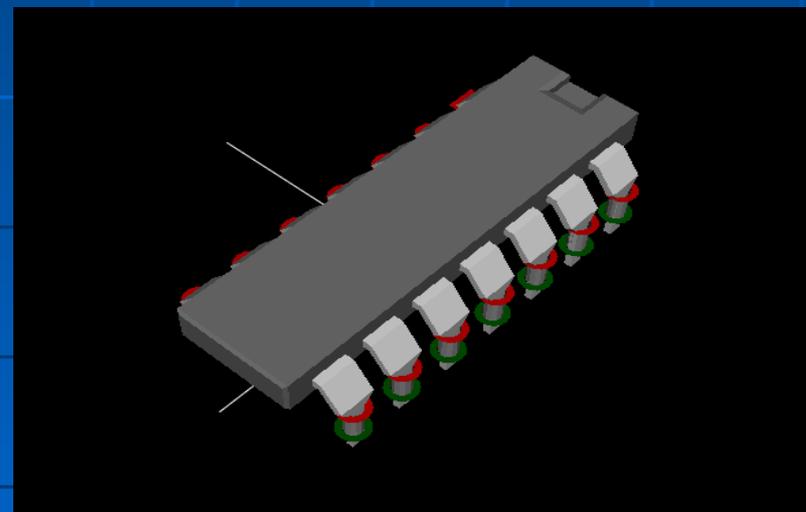
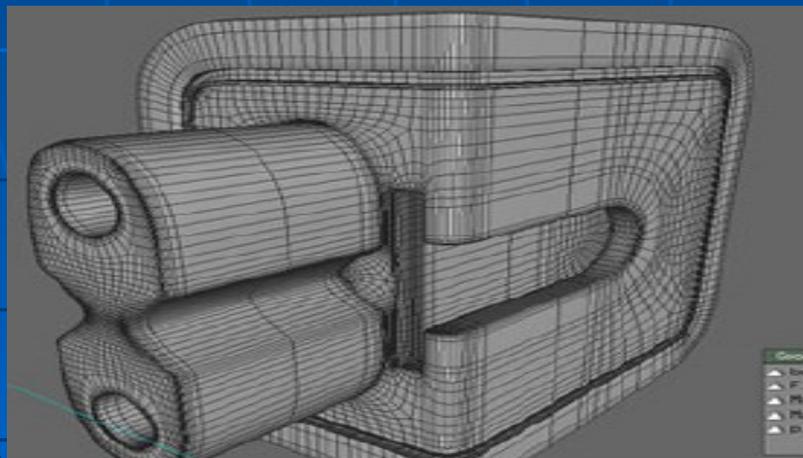
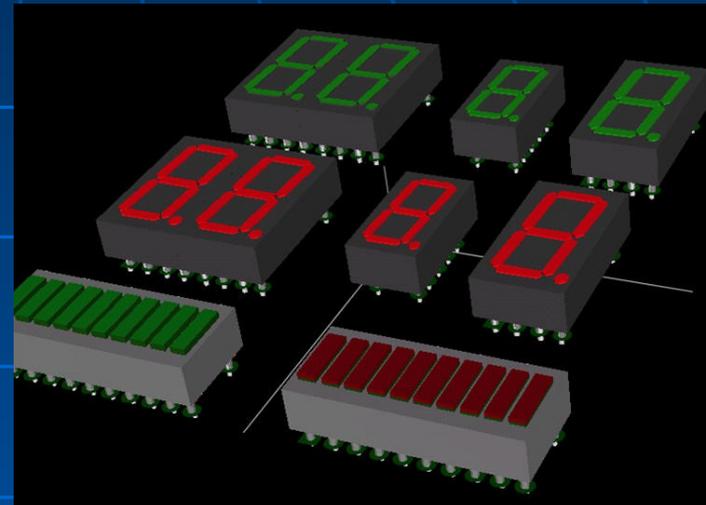
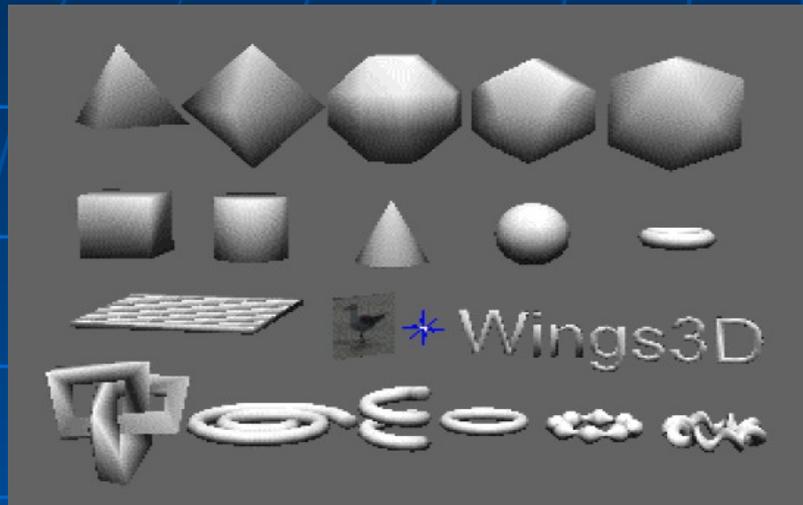
3.2 Редактор посадочных мест корпусов ЭК в KiCad



3.3 Обслуживание библиотек в KiCad

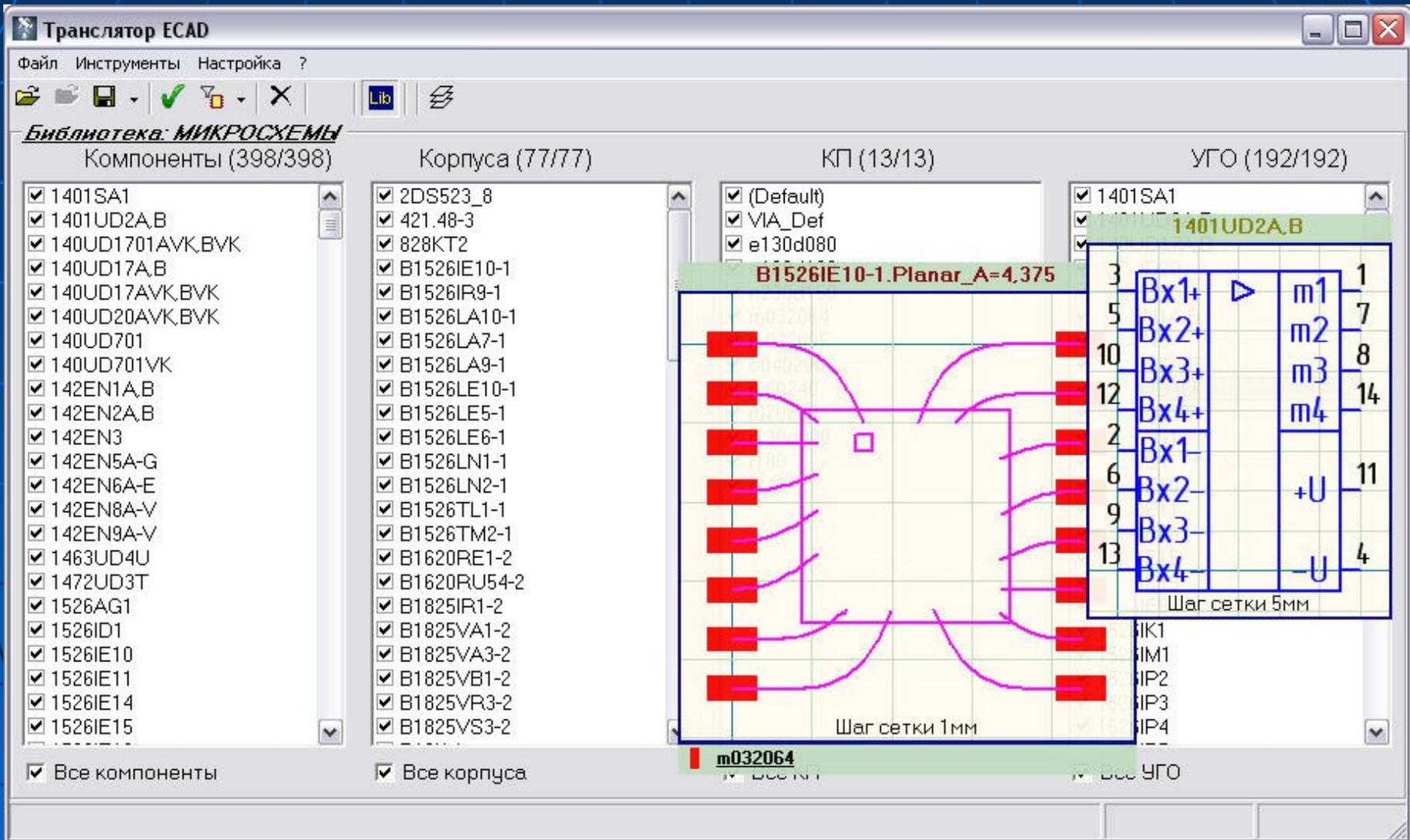
- Редакторы символов и посадочных мест компонентов являются не автономными, как в P-CAD, приложениями, а составными частями редактора схем EESchema и редактора топологии PCBnew. Этим обеспечивается простота в работе, а также возможность "на лету" редактировать имеющиеся библиотеки.
- Система KiCad имеет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

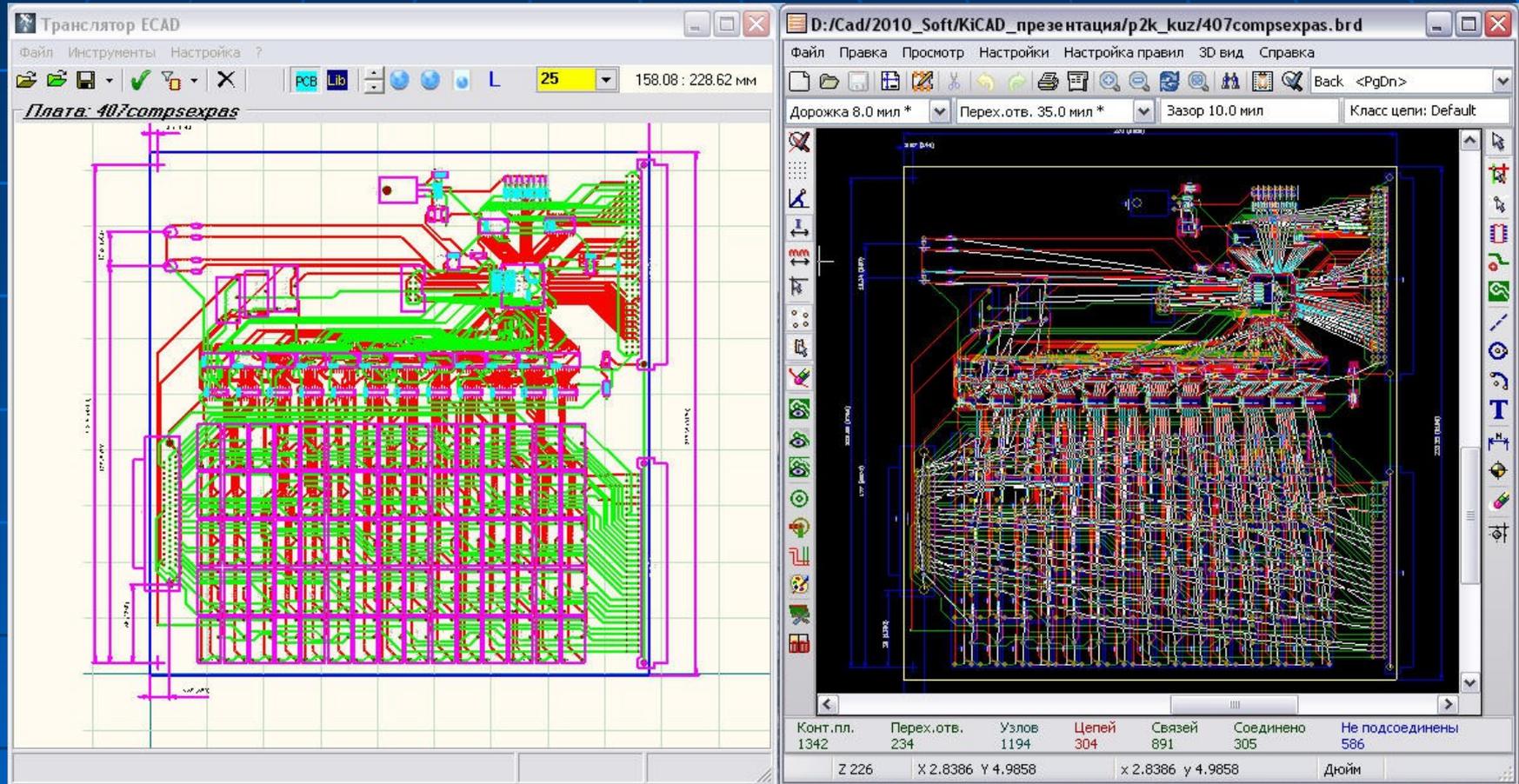


- Экспорт 3D-моделей в форматах VRML 2.0, 3D Studio, Adobe Illustrator

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

The screenshot displays a schematic editor window titled "[D:\tst\usbasp.sch] Лист 1". The interface includes a menu bar with "Файл", "Править", "Просмотр", "Разместить", "Настройки", and "Справка". A toolbar contains various icons for editing and viewing. A vertical toolbar on the left side includes icons for zooming and navigating. A central workspace shows a circuit diagram with components like resistors (R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22, R23, R24, R25, R26, R27, R28, R29, R30, R31, R32, R33, R34, R35, R36, R37, R38, R39, R40, R41, R42, R43, R44, R45, R46, R47, R48, R49, R50, R51, R52, R53, R54, R55, R56, R57, R58, R59, R60, R61, R62, R63, R64, R65, R66, R67, R68, R69, R70, R71, R72, R73, R74, R75, R76, R77, R78, R79, R80, R81, R82, R83, R84, R85, R86, R87, R88, R89, R90, R91, R92, R93, R94, R95, R96, R97, R98, R99, R100), capacitors (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29, C30, C31, C32, C33, C34, C35, C36, C37, C38, C39, C40, C41, C42, C43, C44, C45, C46, C47, C48, C49, C50, C51, C52, C53, C54, C55, C56, C57, C58, C59, C60, C61, C62, C63, C64, C65, C66, C67, C68, C69, C70, C71, C72, C73, C74, C75, C76, C77, C78, C79, C80, C81, C82, C83, C84, C85, C86, C87, C88, C89, C90, C91, C92, C93, C94, C95, C96, C97, C98, C99, C100), and a USB connector (USB). A context menu is open over the workspace, listing various editing actions such as "Компонент", "Порт питания", "Проводник", "Шина", "Ввод проводника в шину", "Ввод шины в шину", "Флаг 'Не соединено'", "Имя цепи", "Глобальная метка", "Соединение", "Иерарх.метка", "Иерарх.лист", "Импорт иерарх.метку", "Добавить иерарх.вывод на лист", "Граф. линия или полигон", and "Графический текст".

Имя	Лист	И докум	Польз	Дата	Арт	Масса	Исчисл
Разраб							
Проект							
Тех.контр.					Лист 1	Листов 2	
И контр.							
Утв							

At the bottom of the window, a status bar shows coordinates: "Z 13.6", "X 62.23 Y 1.27", "X -86.36 Y -103.70", and "MM".

4.2 Разработка электрических схем в KiCad

The screenshot shows the KiCad PCB Editor interface. The main workspace contains four schematic sheets:

- Top-left: A schematic diagram with various components and connections.
- Top-right: A schematic diagram titled "Схема USB моста" (USB Bridge Schematic), showing a USB connector and associated components.
- Bottom-left: A schematic diagram titled "Схема питания" (Power Schematic), showing a power supply section.
- Bottom-right: A large schematic diagram showing a multi-pin component with many connections, and a smaller inset schematic.

The interface includes a menu bar (Файл, Править, Просмотр, Разместить, Настройки, Справка), a toolbar, and a component library panel at the bottom with the following columns: Обозначение, Имя, Компонент, Библиотека, Описание, and Ключевые слова.

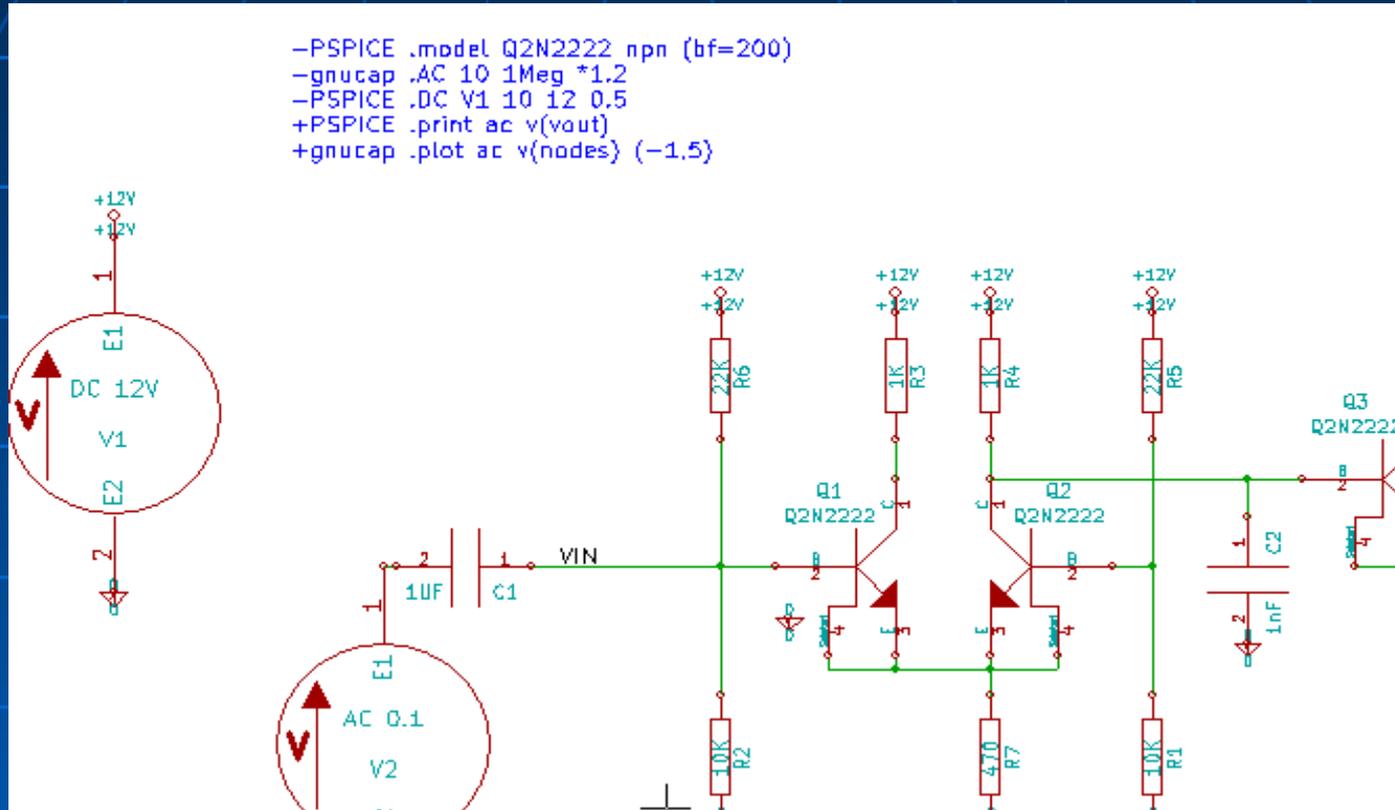
Обозначение	Имя	Компонент	Библиотека	Описание	Ключевые слова
DD2	IC_CY7C68013A	IC_CY7C68013A	gps-cache		

At the bottom of the window, the status bar displays: 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, MM.

4.4 Характеристика схем KiCad

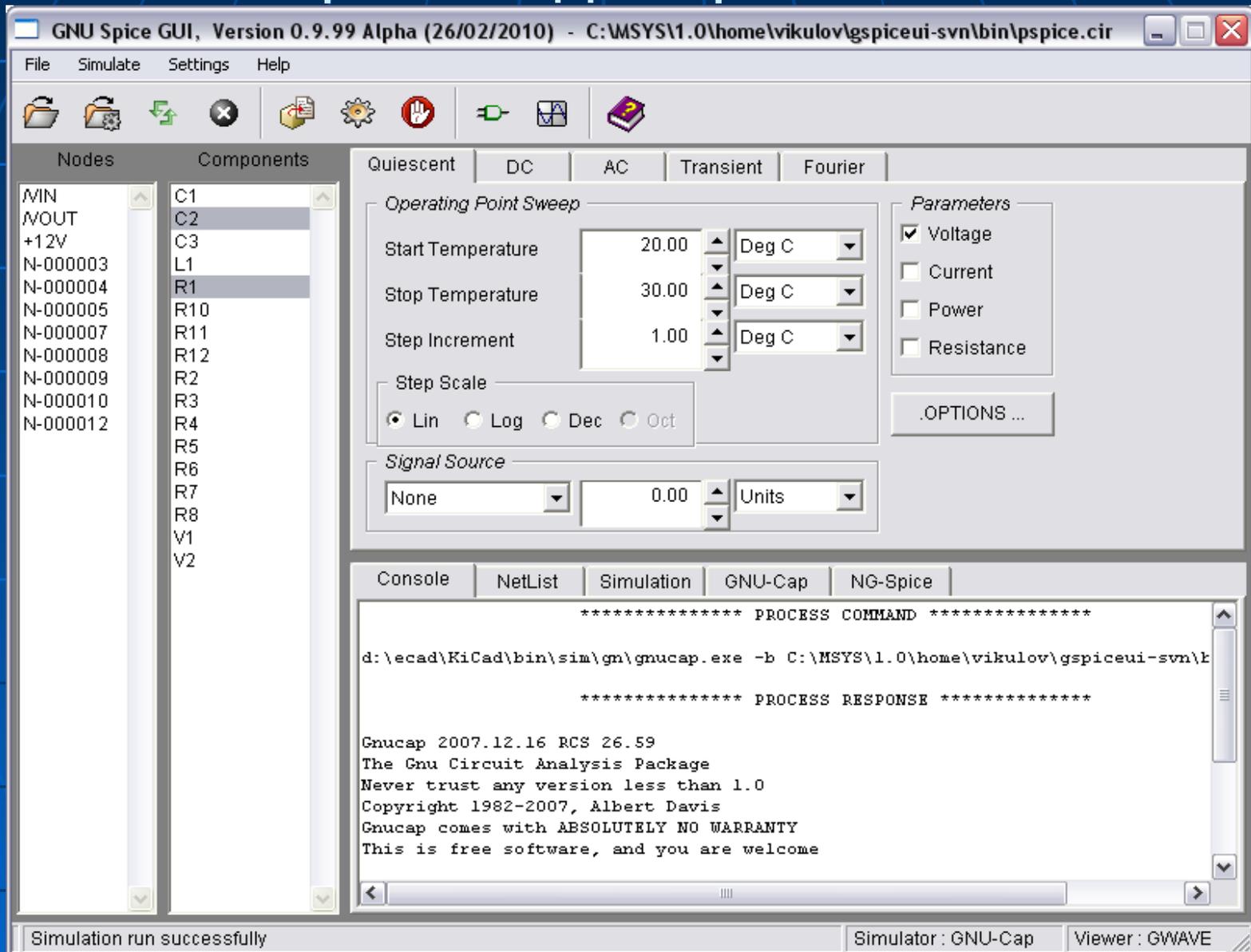
- Многолистовые иерархические схемы
- Соблюдение правил ЕСКД
- Печать схем на принтер или в файлы формата PS / HPGL / DXF / SVG
- Списки цепей для проекта печатной платы и моделирования схемы
- Перечни элементов в табличном формате

4.5 Выход на моделирование схем (Spice 3f5)



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

4.6 Многоплатформенный GUI-интерфейс для Spice-моделирования



5. KiCad-проектирование в ALT Linux

The image displays two windows of the KiCad software interface. The top window shows a schematic diagram for a project named 'interf_u/interf_u.sch'. It features a central logic component 'U3 74LS94' connected to various pins labeled 'PC-A1' through 'PC-A8' and 'PC-DB7' through 'PC-DB8'. Other components include 'U1 74LS594' and 'U2 74LS245'. The bottom window shows a PCB layout for 'test_xil_95108/carte_test.brd'. The board is populated with components such as 'LM318N', 'IR7K', '2R8K', '2R9K', 'C14F', 'C02F', 'SW1', 'SW2', 'SW_PUSH', 'SW_PUSH', 'U1 VCC', 'TDA8702', 'RAM', 'ROM', 'U2 XC95108PC84', 'RAM32K0', and 'CON142X2'. The layout includes a grid, dimensions, and a status bar at the bottom. The status bar shows: 'Конт.пл. 300', 'Перех.отв. 17', 'Узлов 256', 'Цепей 84', 'Связей 173', 'Соединено 173', 'Не подсоединены 0'. The bottom right corner displays 'Z 35', 'X 6,4000 Y 1,8500', 'x 6,4000 y 1,8500', and 'Дюйм'.

Слой Отображать

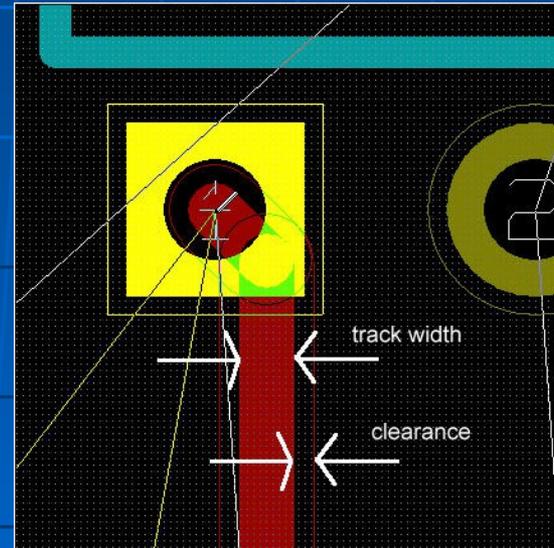
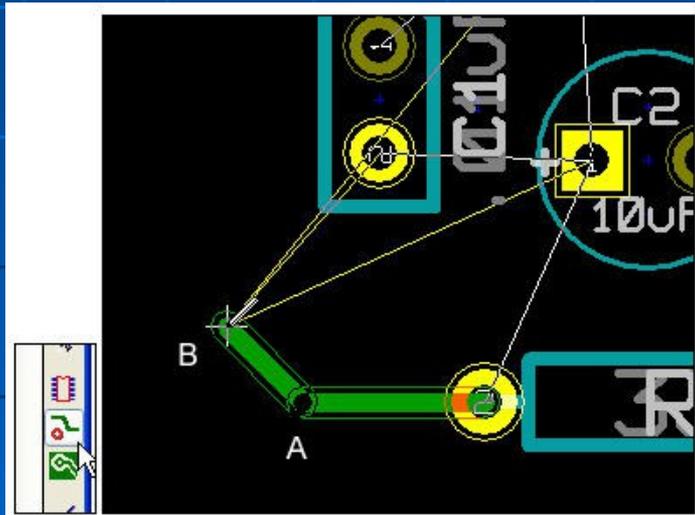
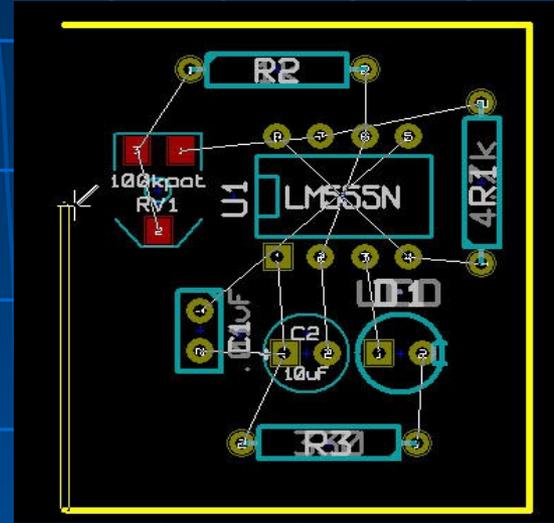
- Сквозное перех.отв.
- Слепые/глухие перех.отв.
- Микроперех.отв.
- Связи
- Конт.пл. верхний слой
- Конт.пл. нижний слой
- Текст верхний слой
- Текст нижний слой
- Скрытый текст
- Привязки
- Сетка
- Несоединенные
- Посад.места верхний слой
- Посад.места нижний слой
- Номиналы
- Обозначения

Конт.пл. 300 Перех.отв. 17 Узлов 256 Цепей 84 Связей 173 Соединено 173 Не подсоединены 0

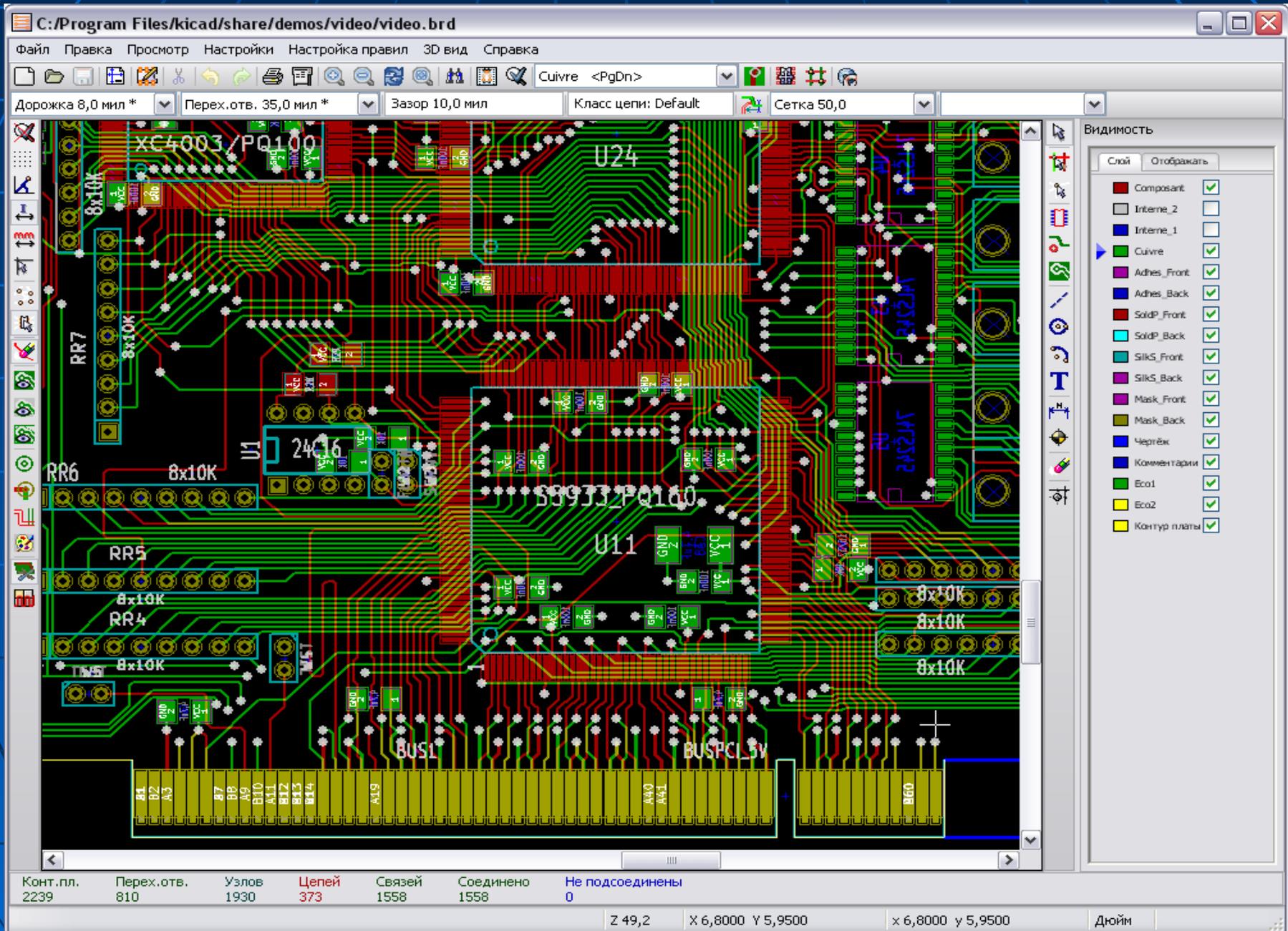
links 173 nc 0 net:nc 173 Z 35 X 6,4000 Y 1,8500 x 6,4000 y 1,8500 Дюйм

6. Редактор проектов печатных плат PCBNEW

6.1 Размещение компонентов и трассировка соединений



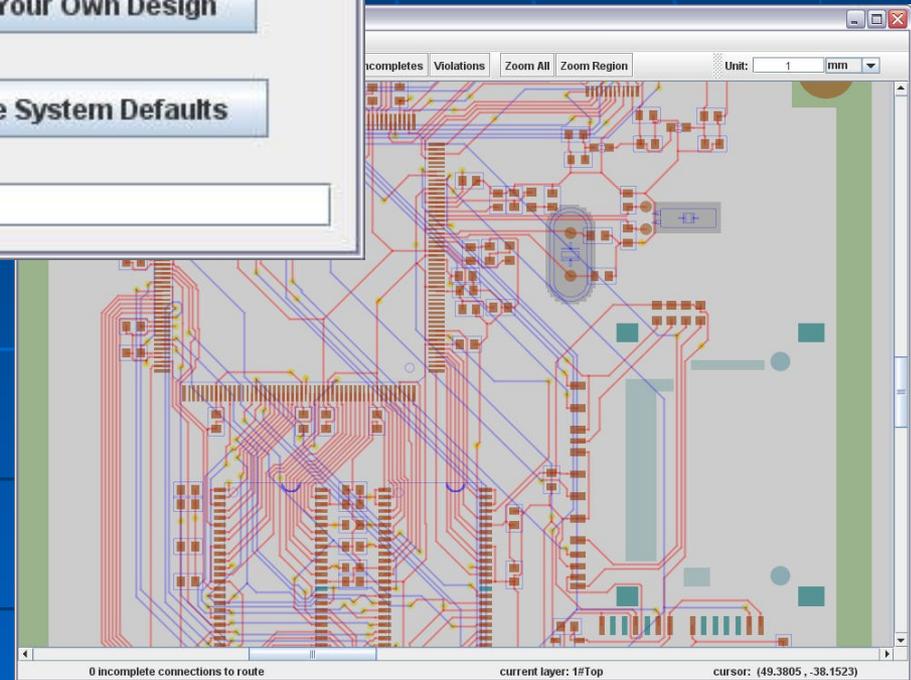
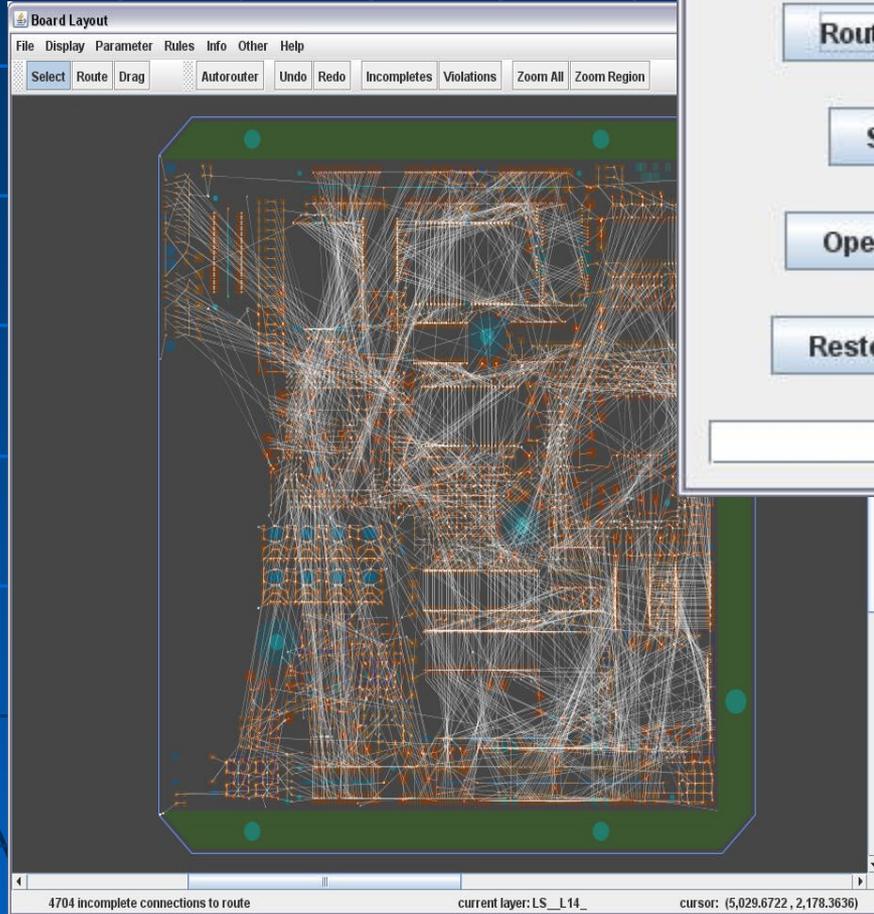
6.2 Общий вид редактора печатных плат



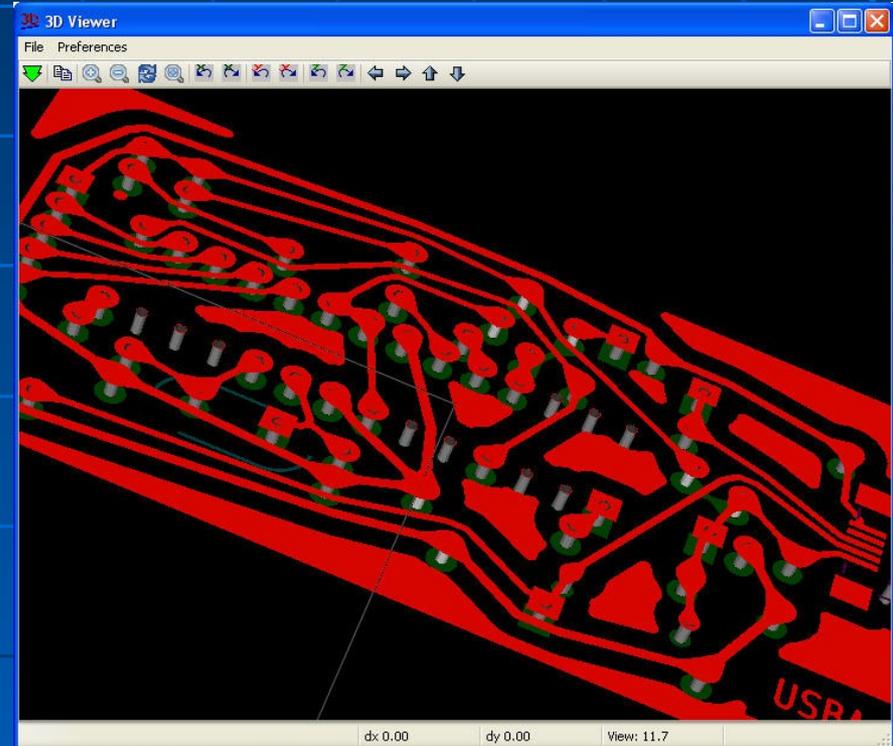
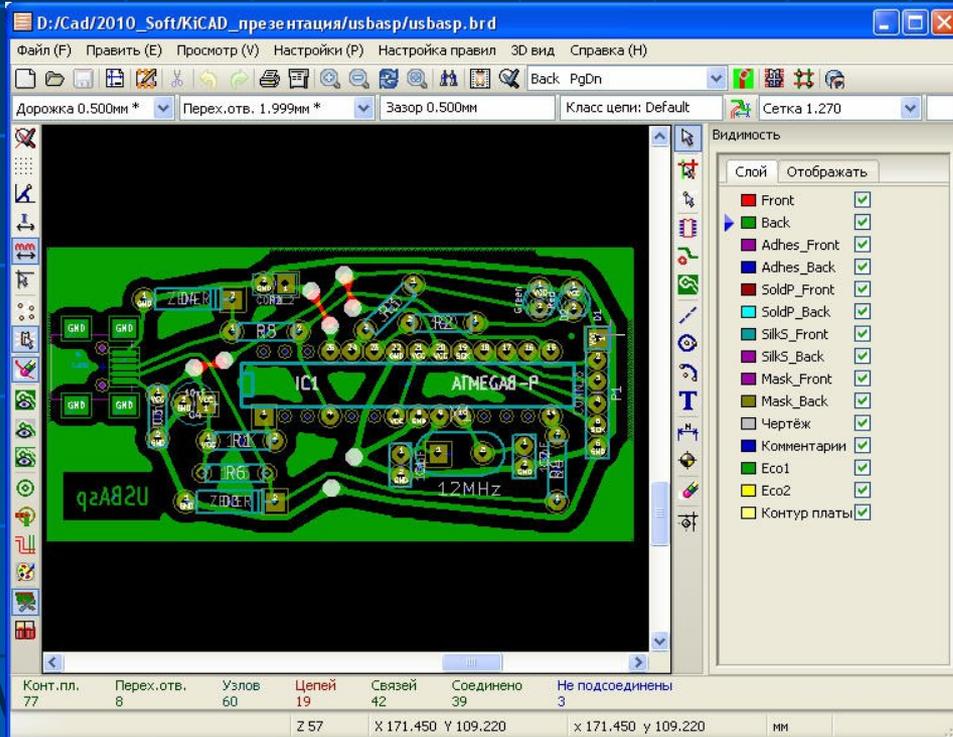
6.3 Технологии проектирования ПП в KiCad

- 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

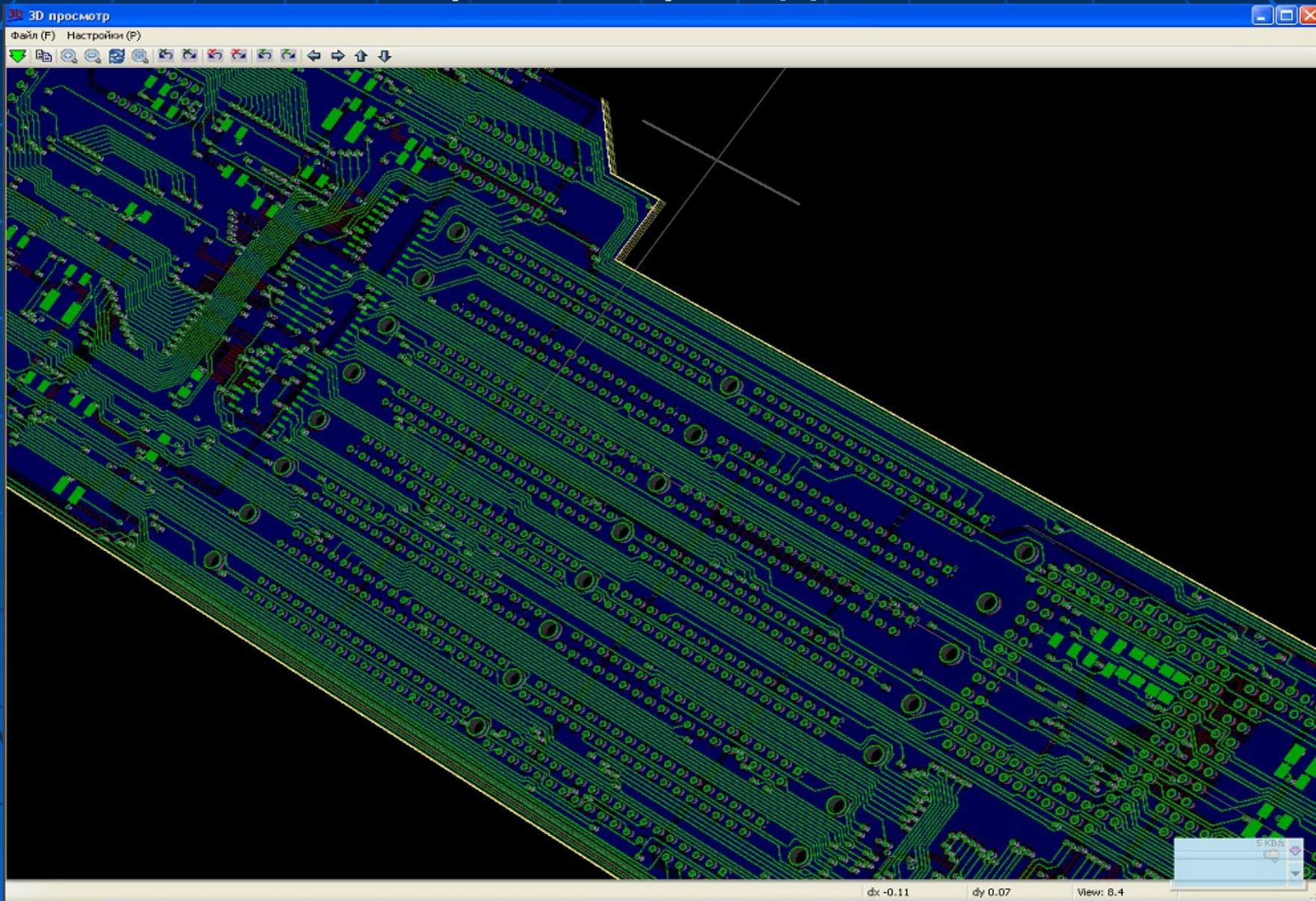
6.4 Связь с трассировщиком FreeRouter (www.freerouting.net)



6.5 Связь с трассировщиком ТороR (Спб)

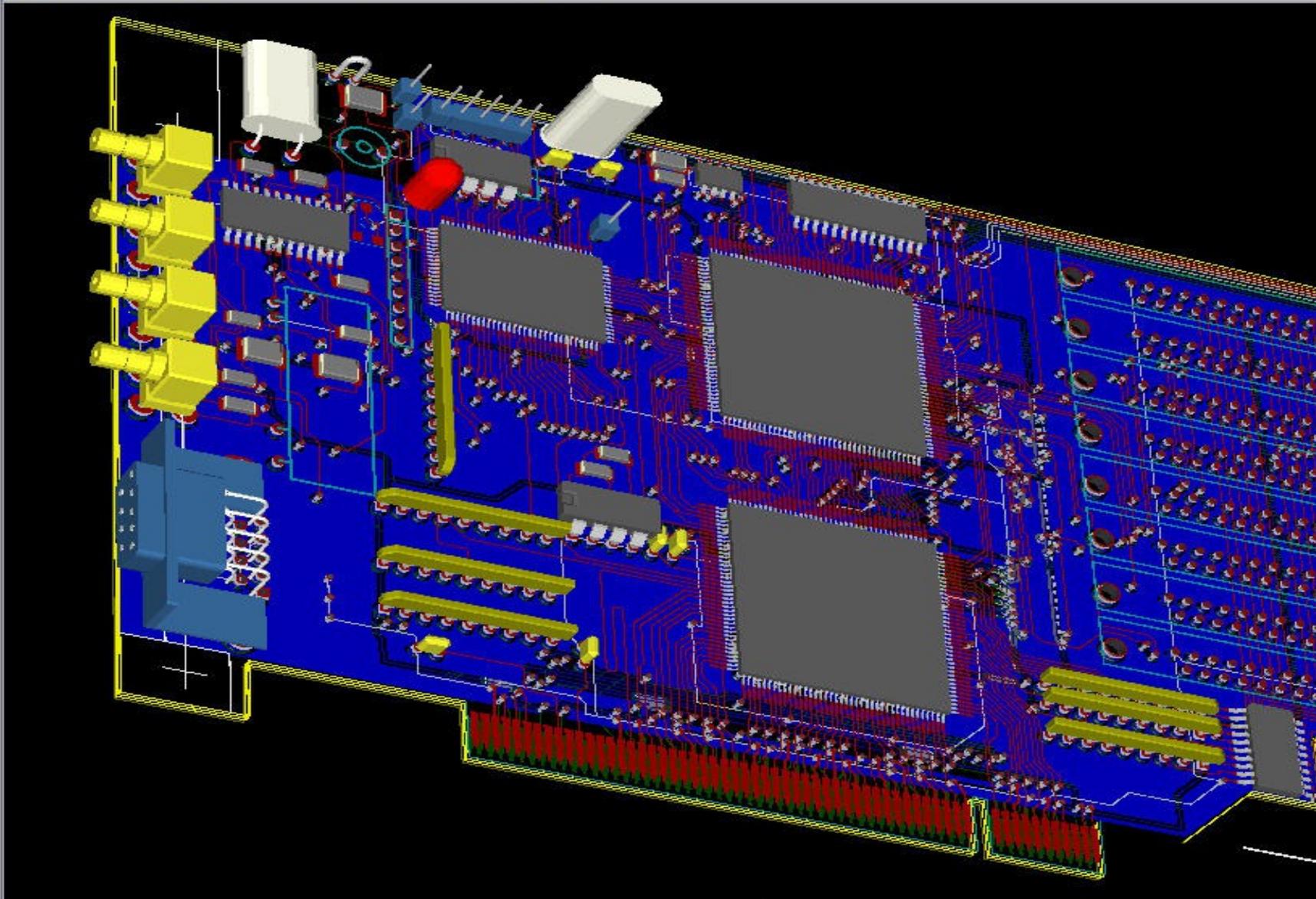


6.6 Предварительный контроль и просмотр изделия



3D просмотр

Файл Настройки

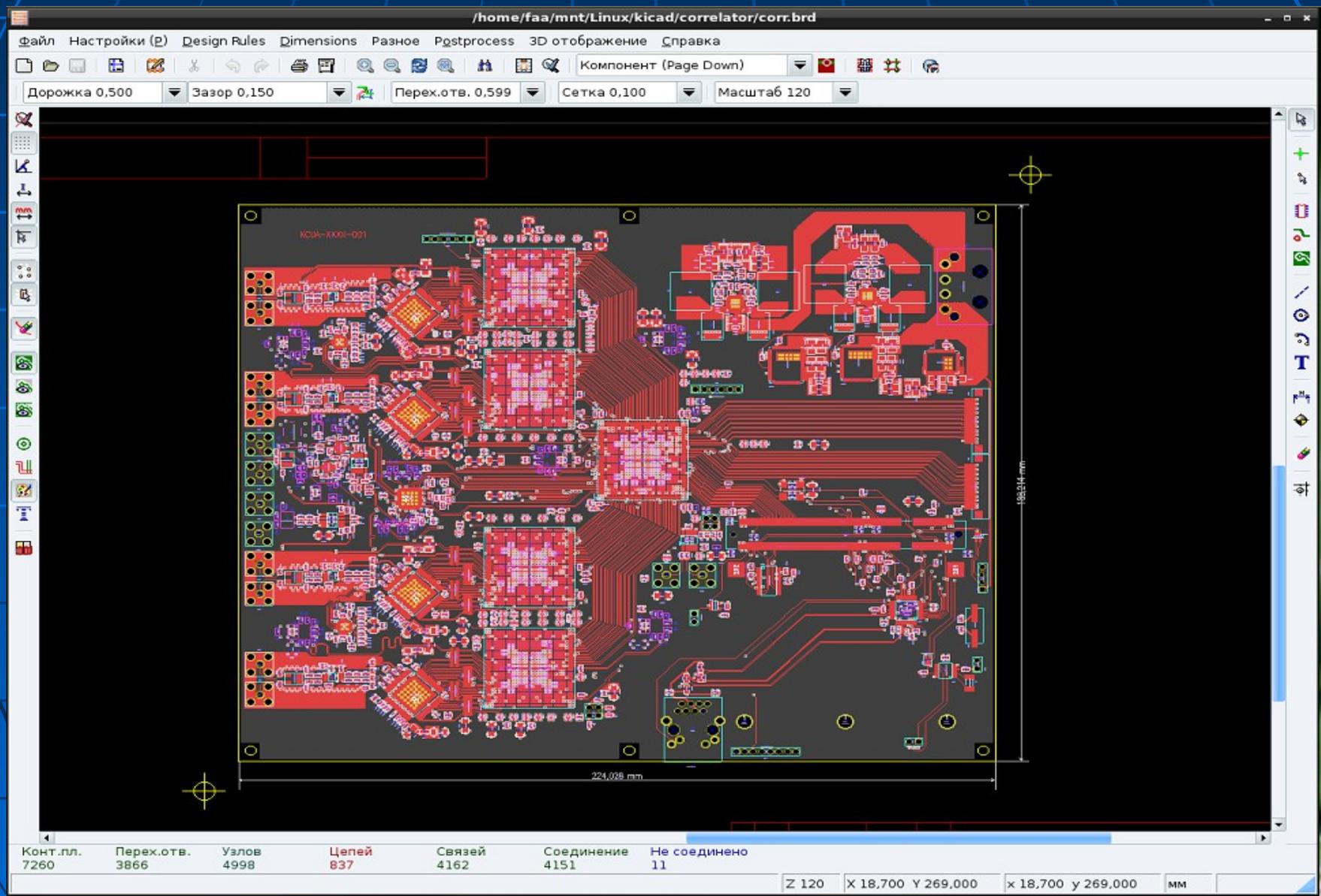


dx 0.50

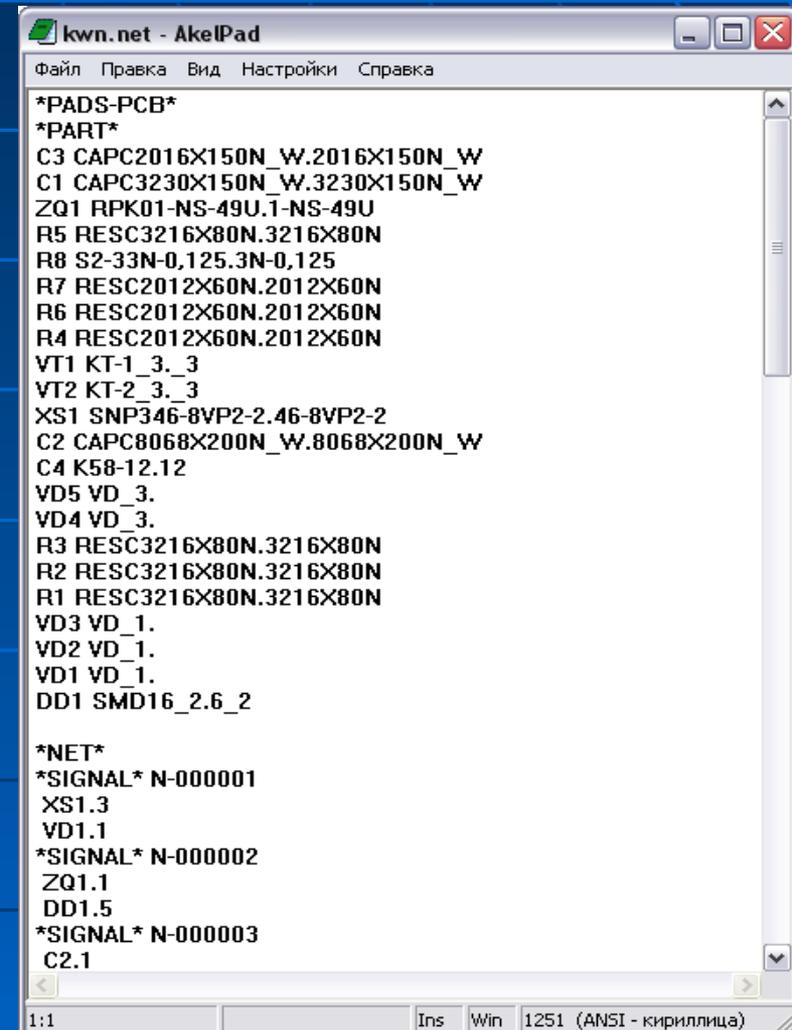
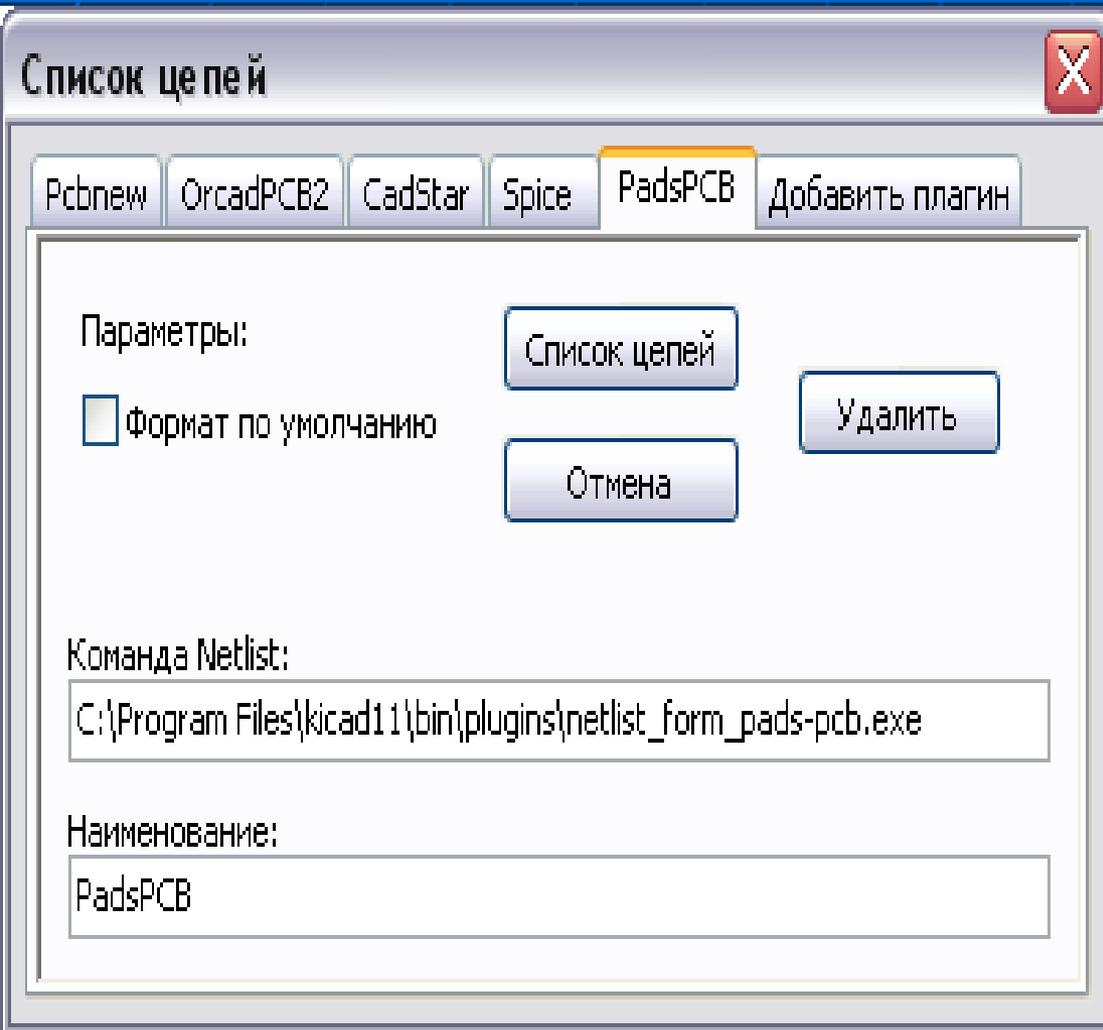
dy -0.13

View: 8.4

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



7. Взаимодействие с коммерческими САПР электроники



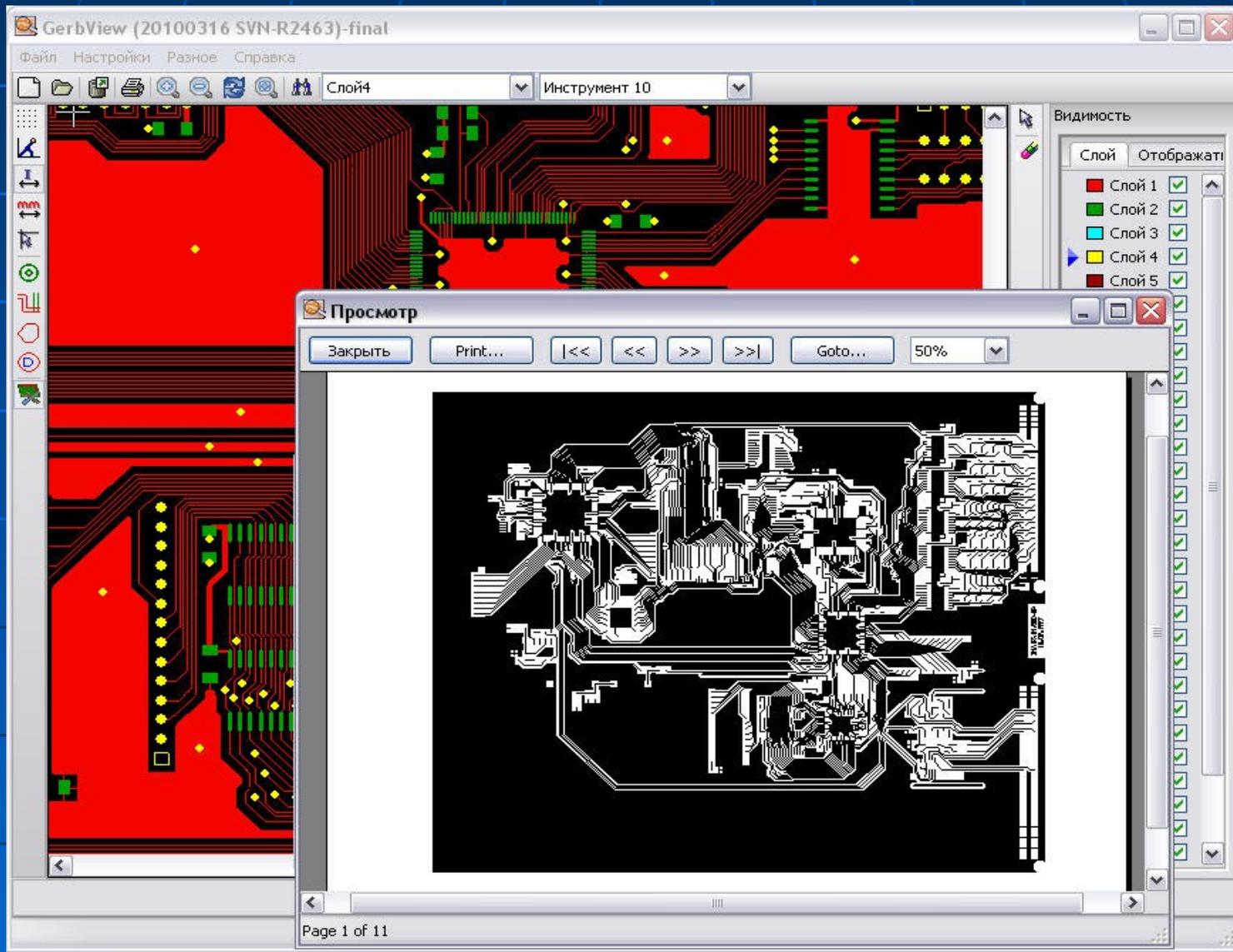
7.1 Единицы и точность разных САПР

САПР	Английская система	Метрическая система	Точность измерения	Порядок
KiCad	Дюйм (mil)	mm	0.1 mil 1 μ m	1
P-CAD 4.5	Дюйм (mil)	mm	1 mil 10 μ m	0
P-CAD 200x	Дюйм (mil)	mm	0.1 mil 1 μ m	1
Specstra	Дюйм (mil)	cm mm μ m	0.001 mil 0.01 μ m	3
PADS	Дюйм (mil)	mm	0.01mil 0.1 μ m	2-3
AD	Дюйм (mil)	mm	0.01mil 0.1 μ 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, принимаящие УП с выхода KiCad

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



10. Документация

(формат OpenOffice.org и PDF)

KICAD

GPL PCB SUITE



LINUX & WINDOWS

МЕНЕДЖЕР ПРОЕКТОВ KICAD

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

2010

KICAD

EESCHEMA



LINUX & WINDOWS

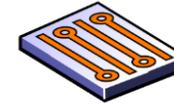
ГРАФИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР SCHEM

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

2010

KICAD

PCBNEW



LINUX & WINDOWS

РЕДАКТОР ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

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

2009

KICAD

GERBVIEW



LINUX & WINDOWS

КОНТРОЛЬ ПРОГРАММ ЧПУ ДЛЯ ФОТОПЛОТТЕРОВ

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

2009

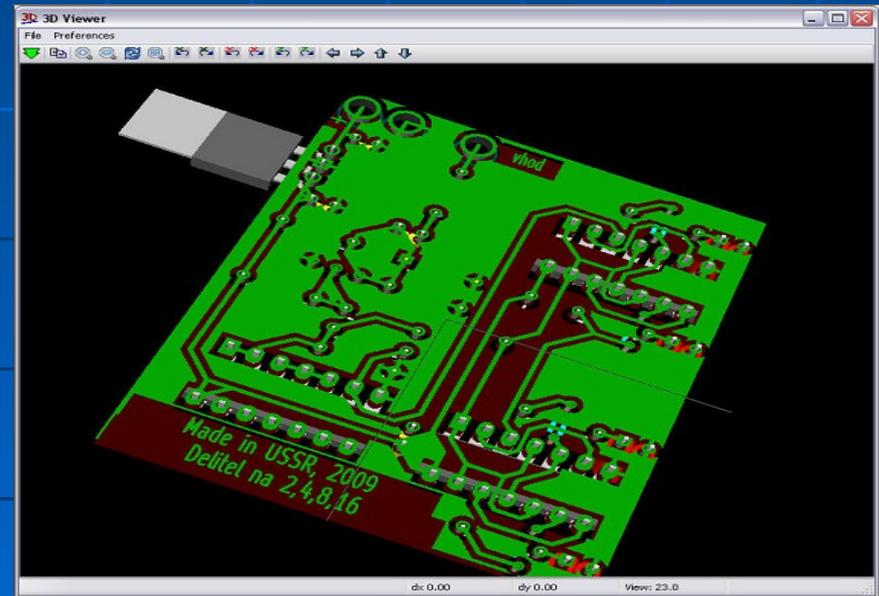
10.1 Штатная документация KiCad (переводы с английского языка)

- 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 Spectra 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 Specstra: 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

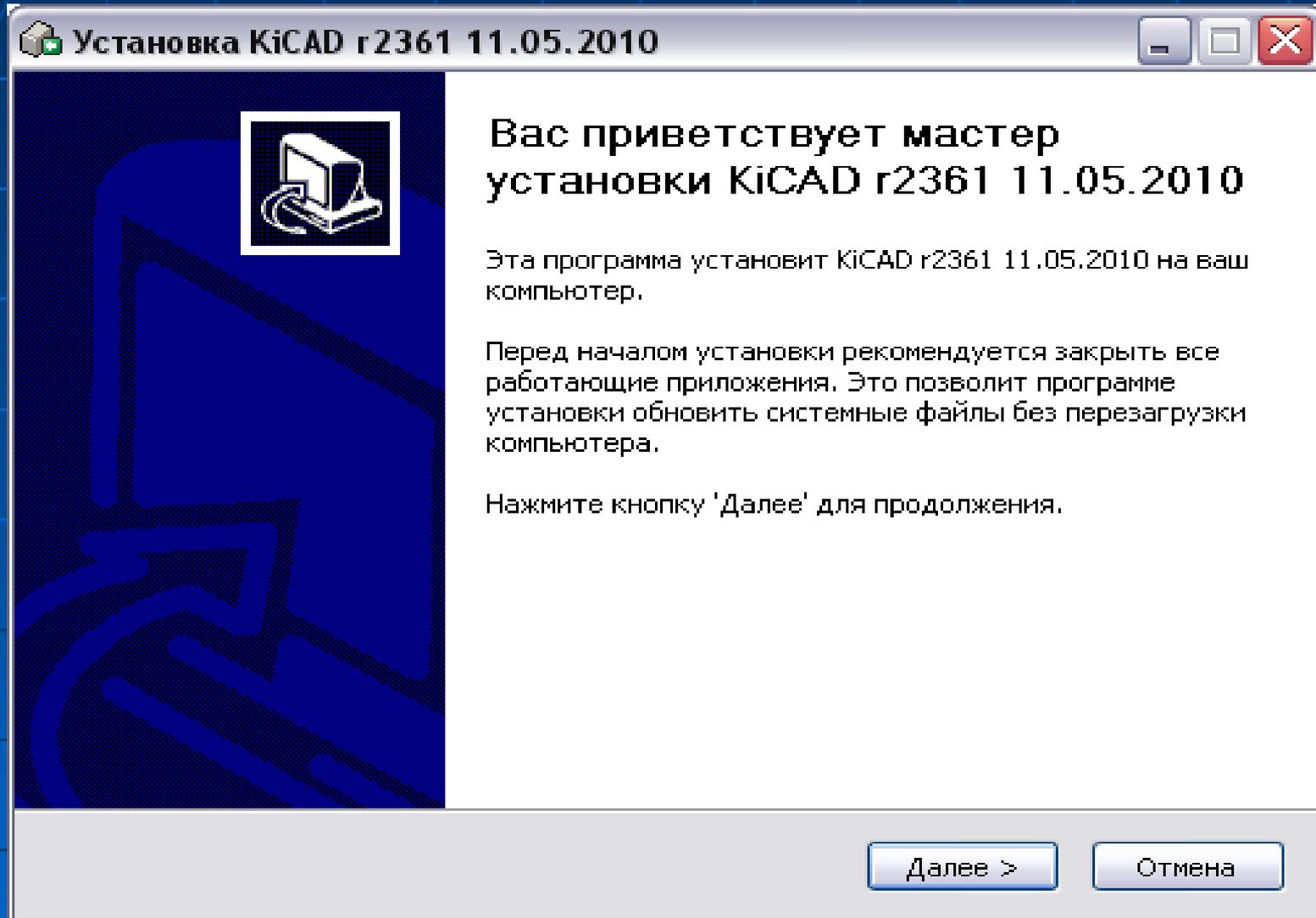
13. Сборки KiCad_GOST: доработанные возможности KiCad

- Форматная рамка по ГОСТ
- Кириллический шрифт в Юникоде
- Толщина линии шины ($4*b$)
- 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