

KiCad

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

Программное обеспечение со свободной лицензией
и открытым кодом

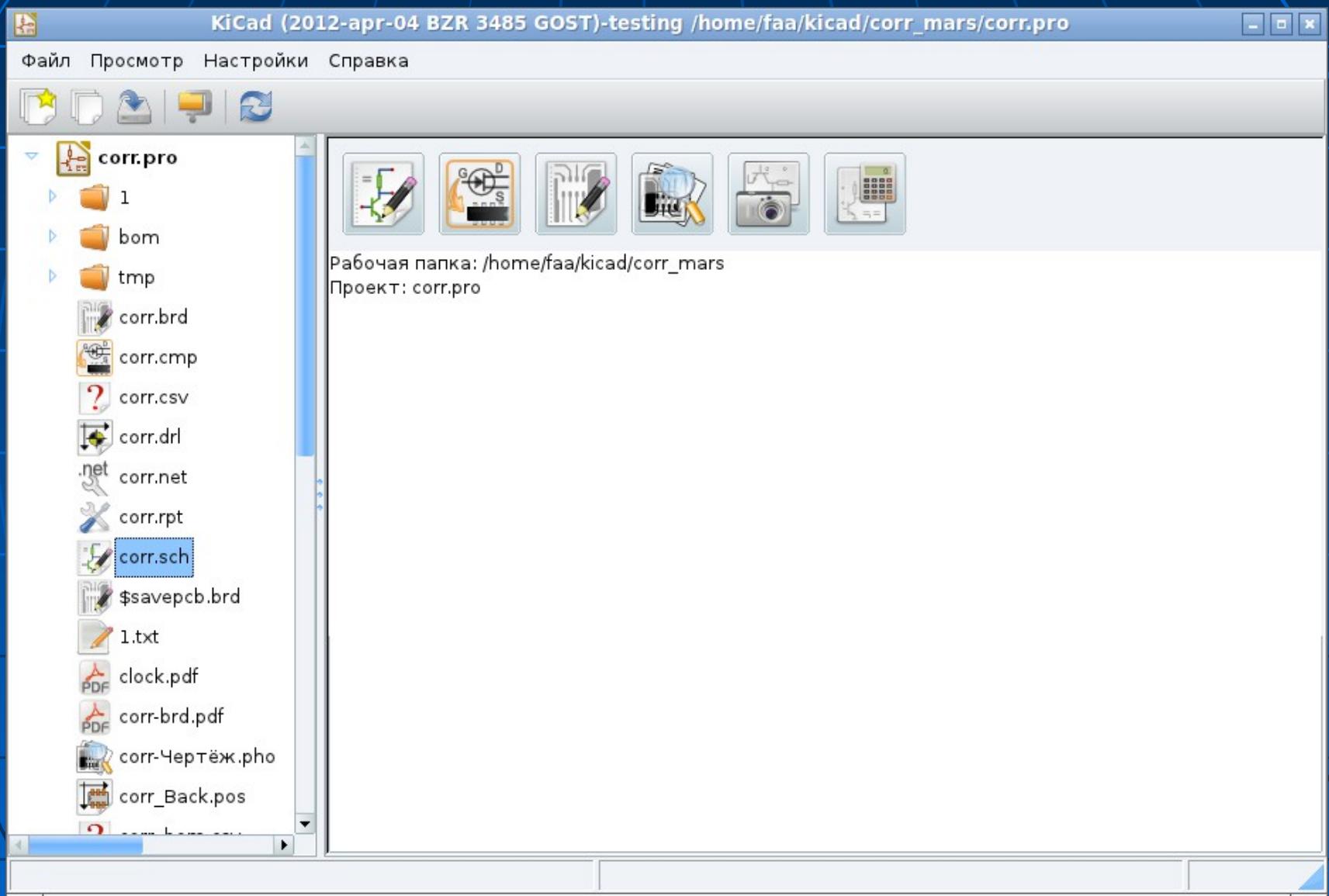
© Жан-Пьер Шарра (Франция) и сообщество
программистов и пользователей KiCad
2010

«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*

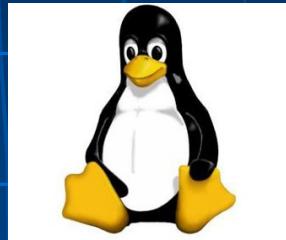
Структура системы KiCad



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.

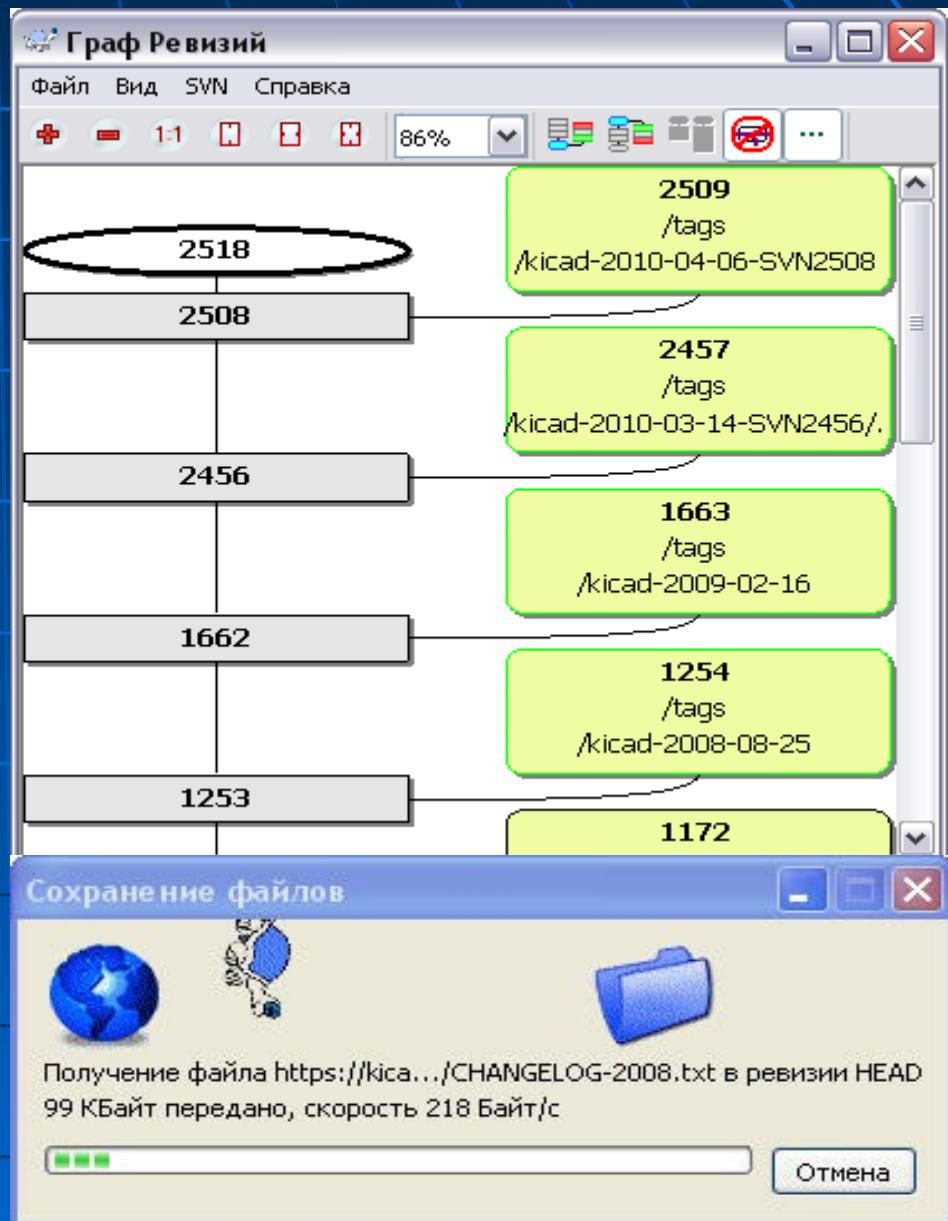
2. Как развивается KiCad?

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)

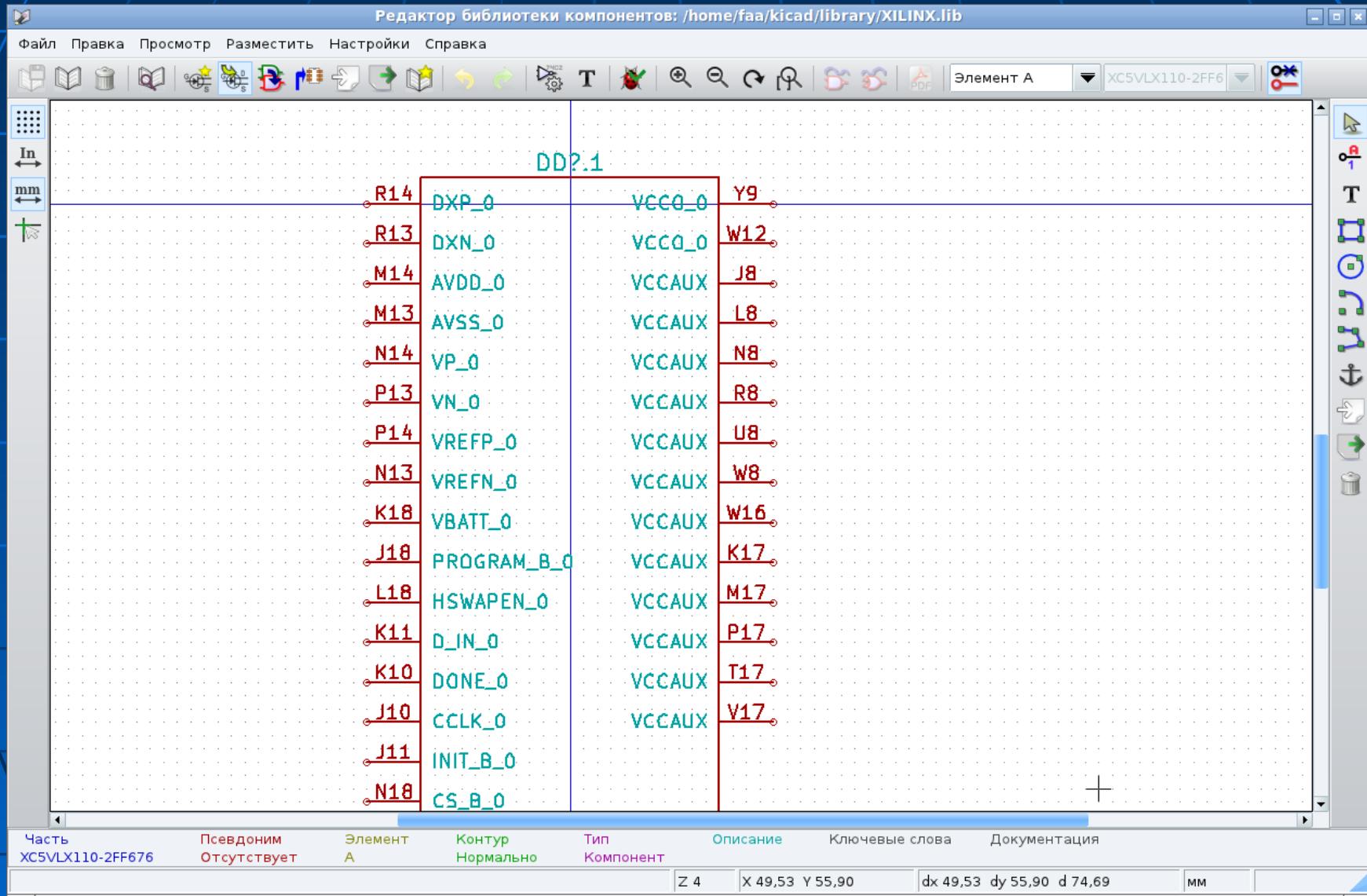
- Подготовка сборок KiCad_GOST для Windows/Linux
- Русификация интерфейса KiCad (метод подстановки)
- Русификация документации
- Участие в разработке базового кода и сервисных скриптов
- Тестирование и внедрение на местах

Разработчики: Таганрог, Москва, Саров

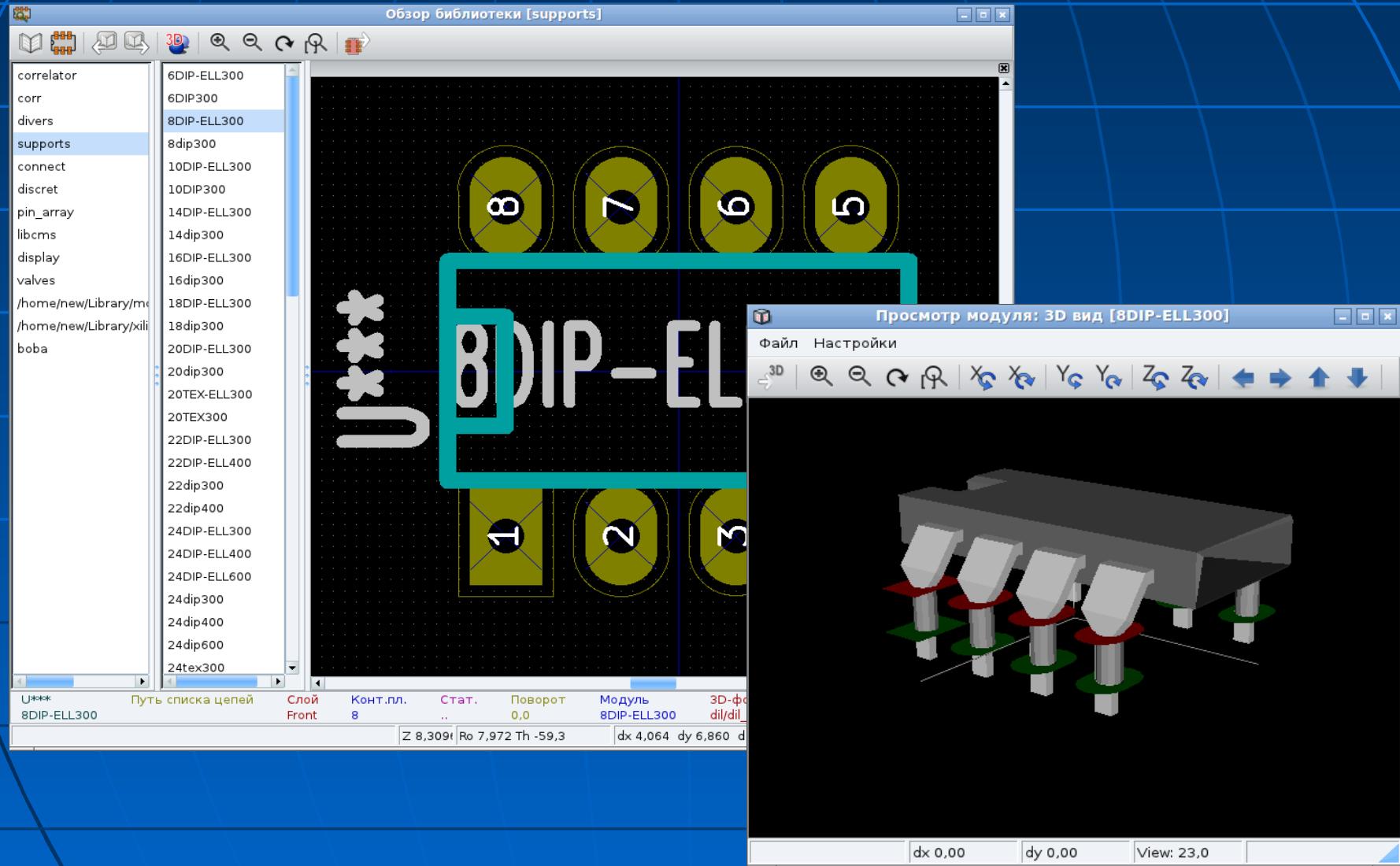
Пользователи: Спб, Уфа, Зеленоград, Рига, ВУЗы
(РРТУ, НРТК),...

3. Работа с интегрированными библиотеками компонентов в KiCad

3.1 Редактор УГО символов схем в KiCad



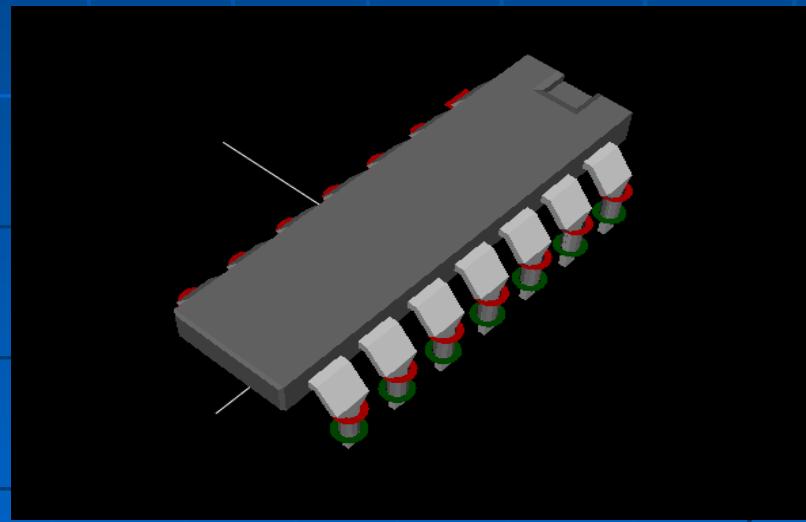
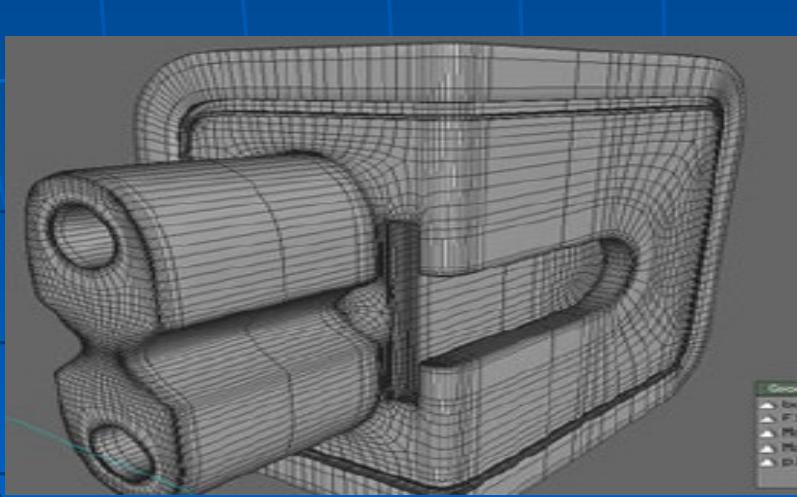
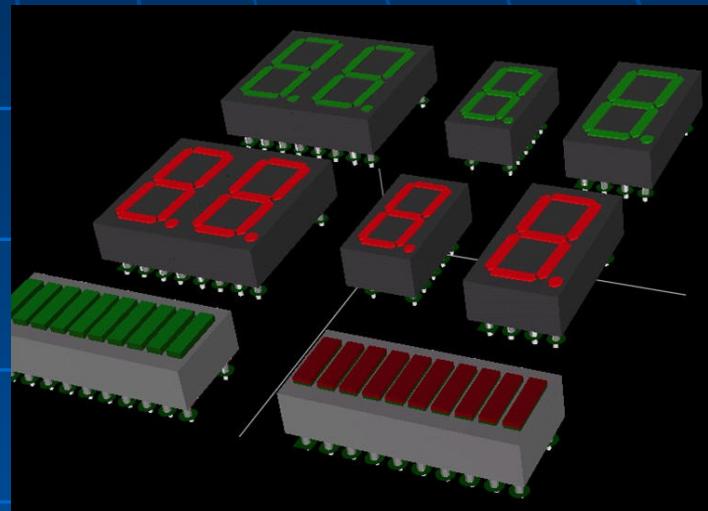
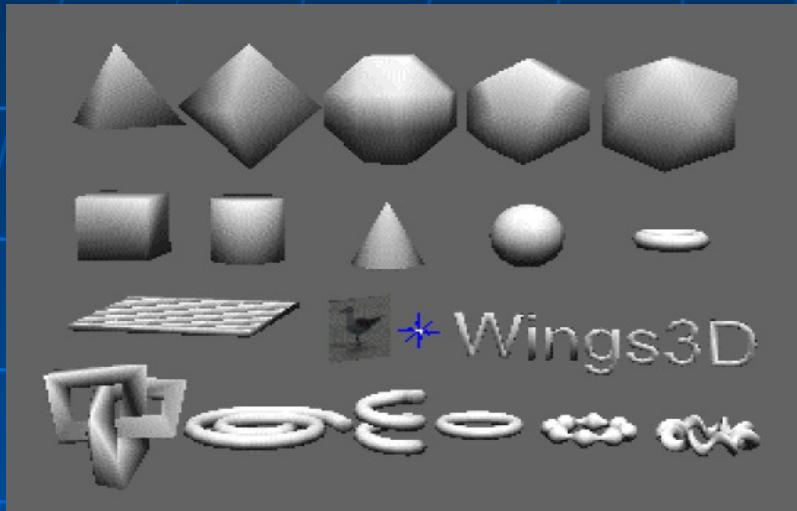
3.2 Редактор посадочных мест корпусов ЭК в KiCad



3.3 Обслуживание библиотек в KiCad

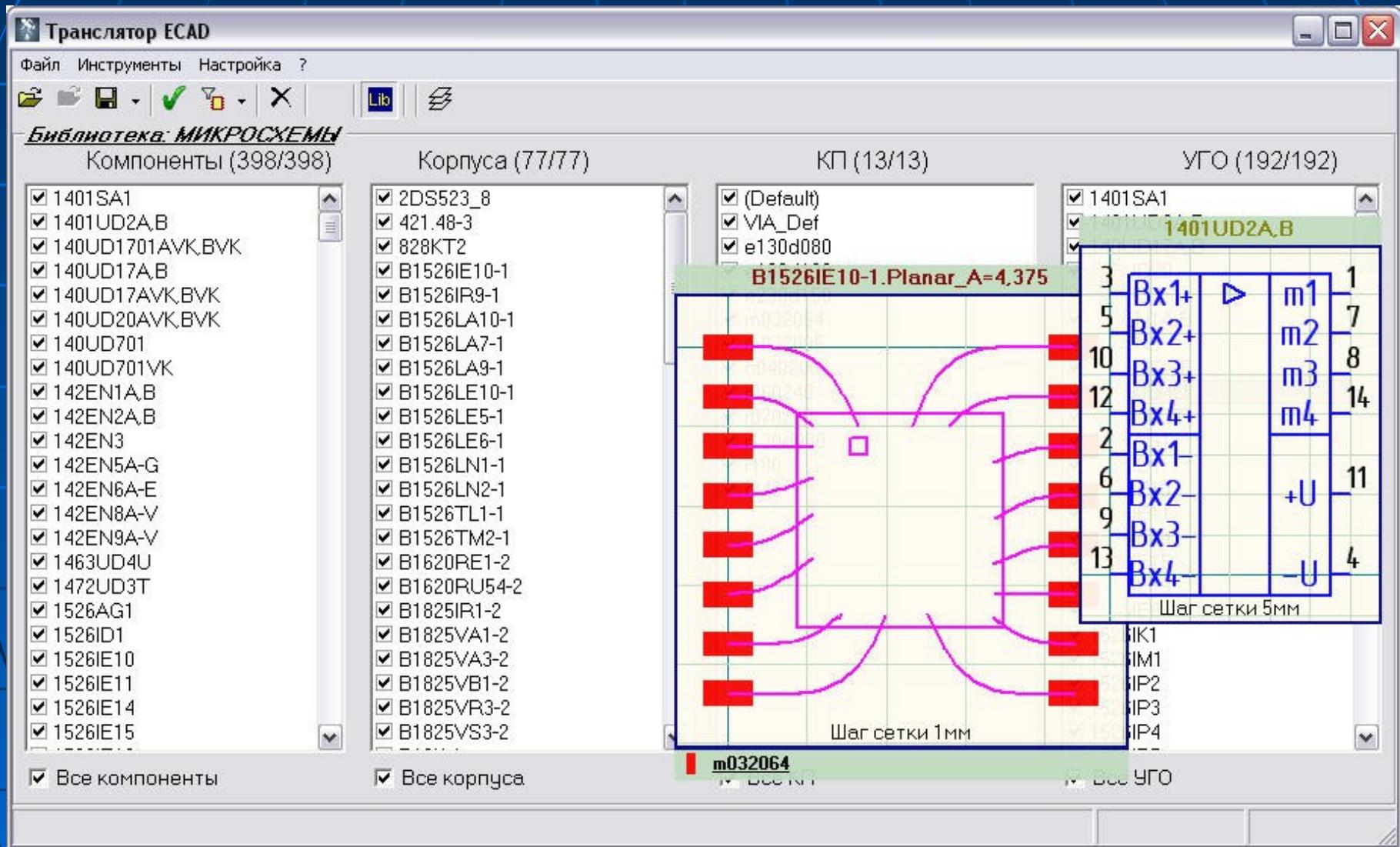
- Редакторы символов и посадочных мест компонентов являются не автономным, как в P-CAD, приложениями, а составными частями редактора схем EEschema и редактора топологии PCBnew. Этим обеспечивается простота в работе, а также возможность "на лету" редактировать имеющиеся библиотеки.
- Система KiCad имеет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

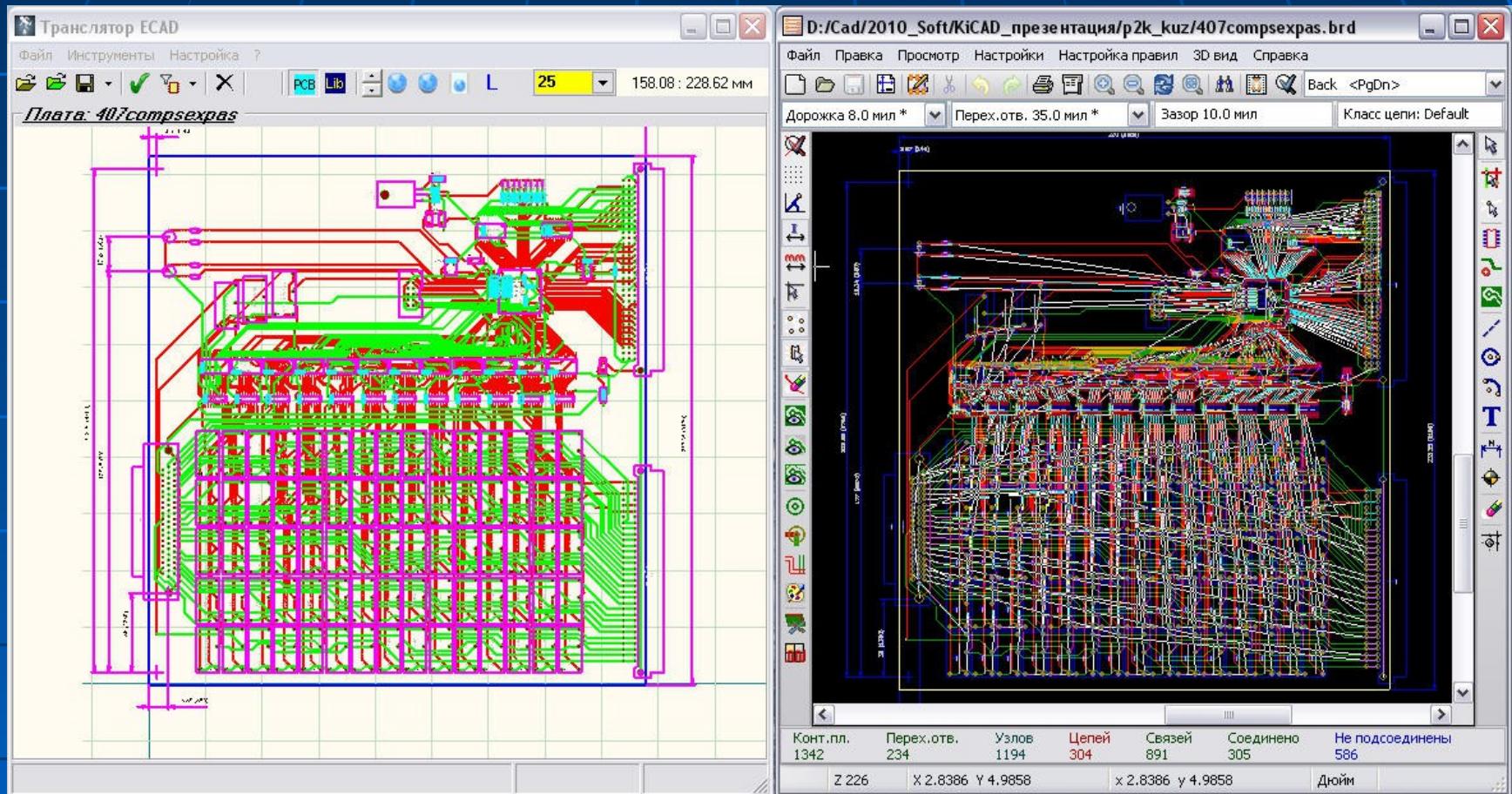


- Экпорт 3D-моделей в форматах VRML 2.0, 3D Studio, Adobe Illustrator

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

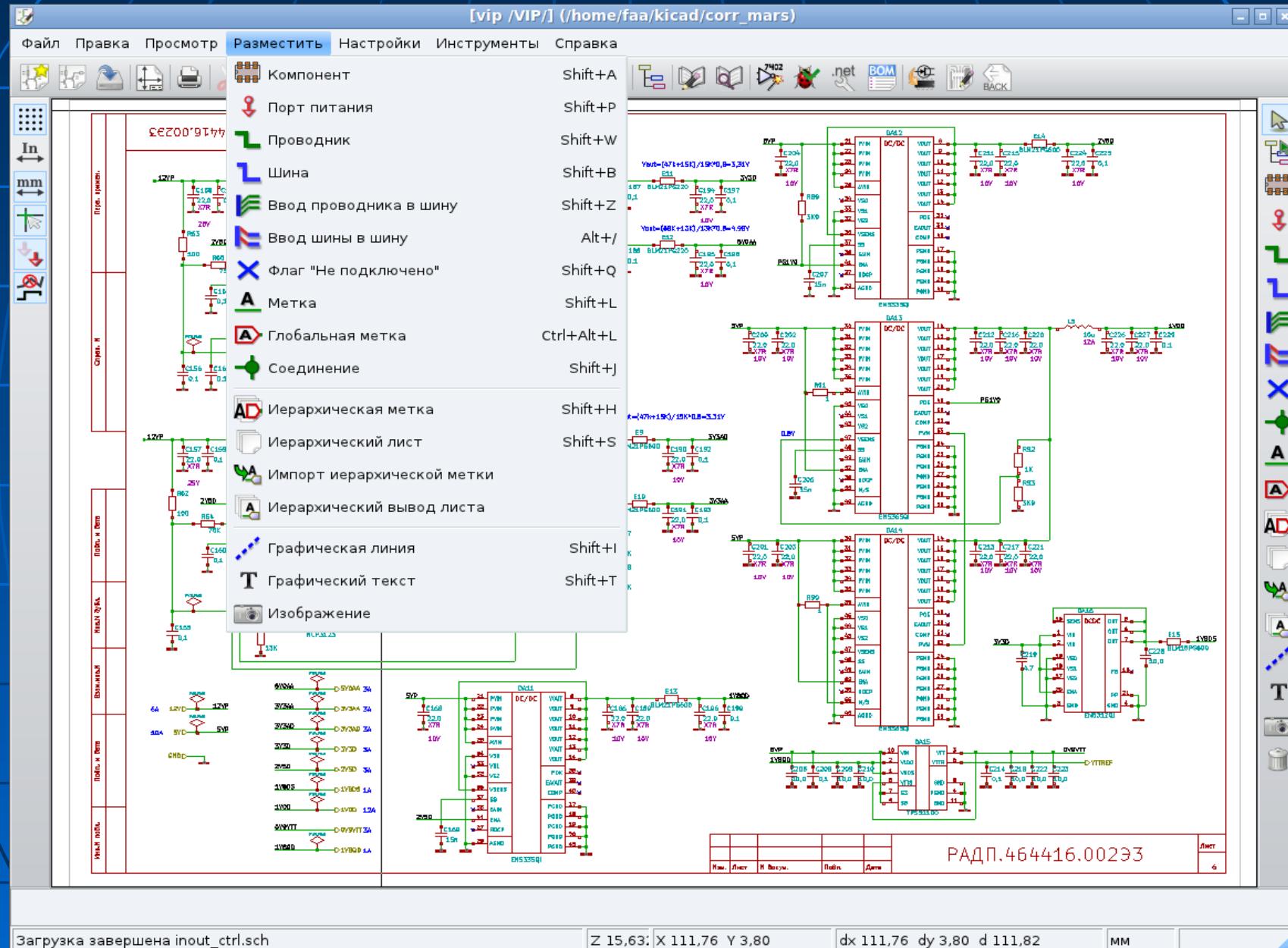


3.6 Конвертирование проектов в KiCad из формата P-CAD PCB

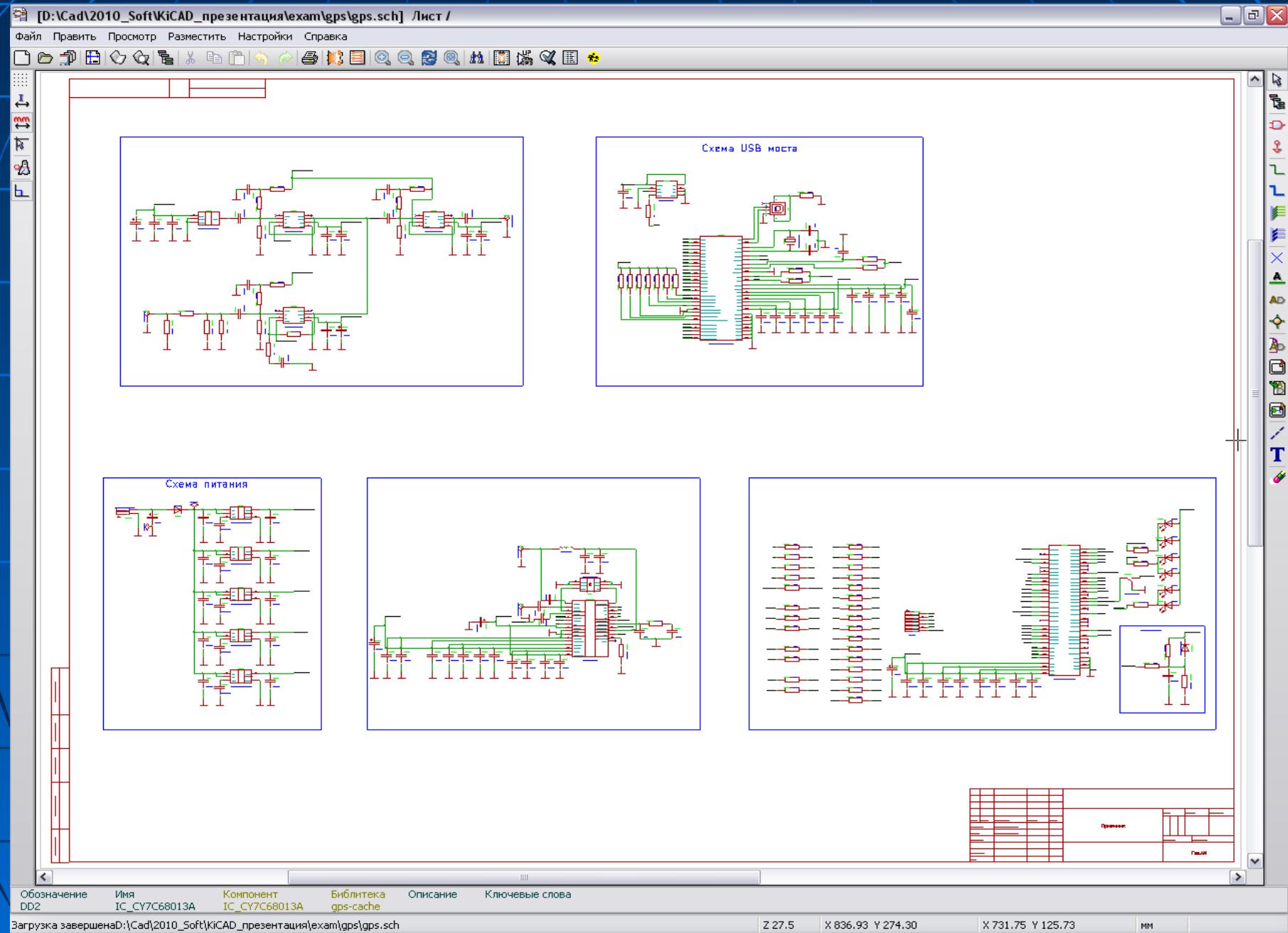


4. Редактор электрических схем EESchema

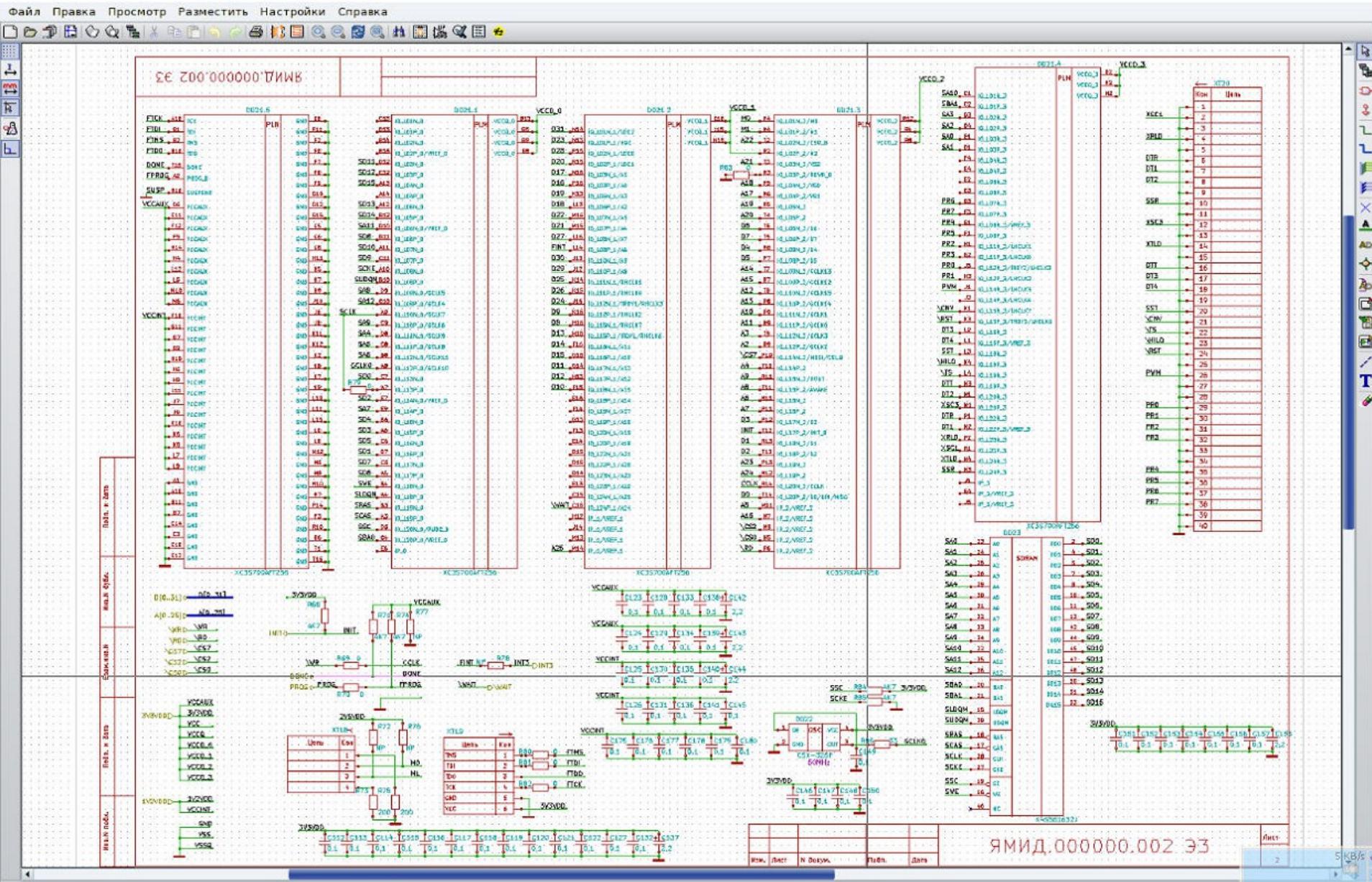
4.1 Общий вид редактора схем



4.2 Разработка электрических схем в KiCad



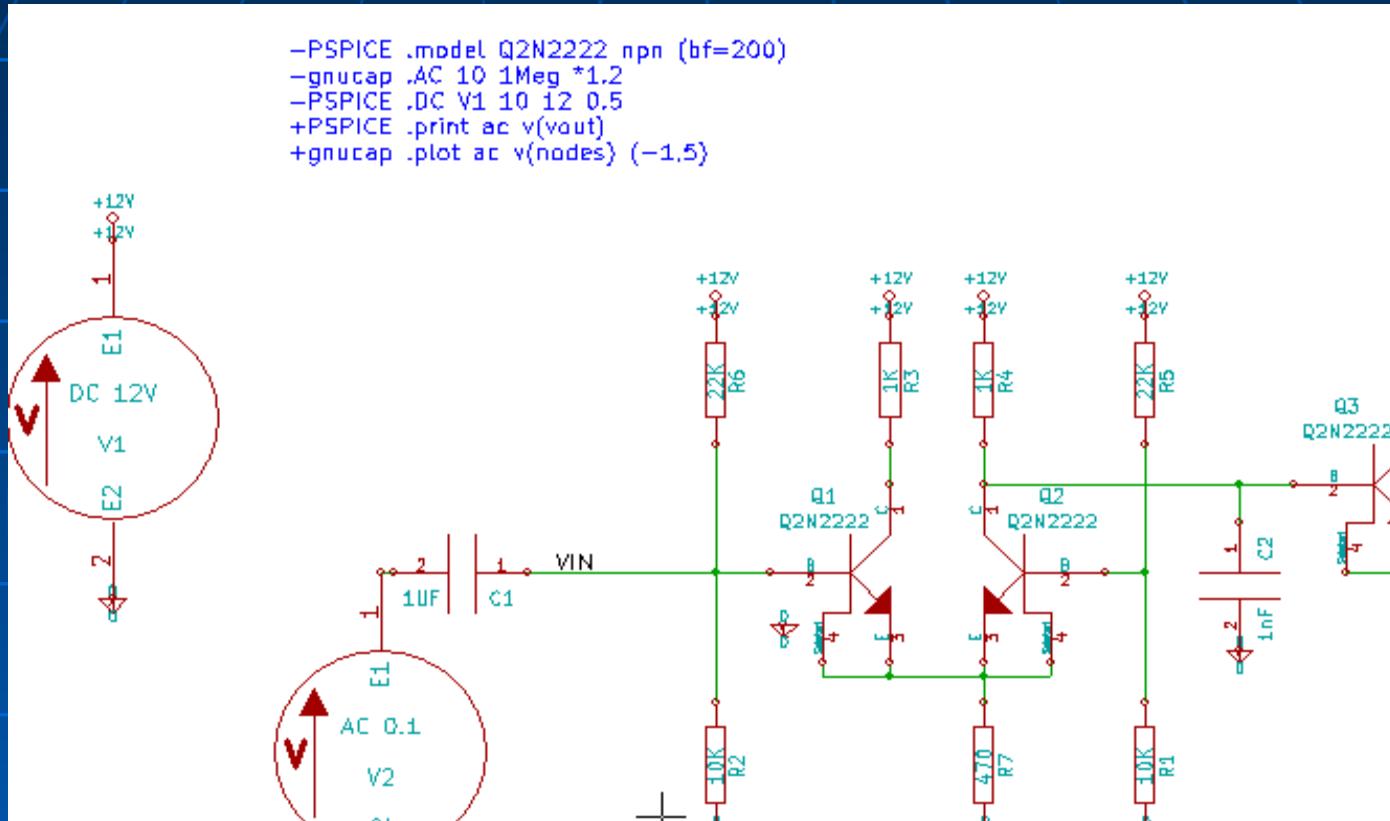
4.3 Разработка электрических схем в KiCad



4.4 Характеристика схем KiCad

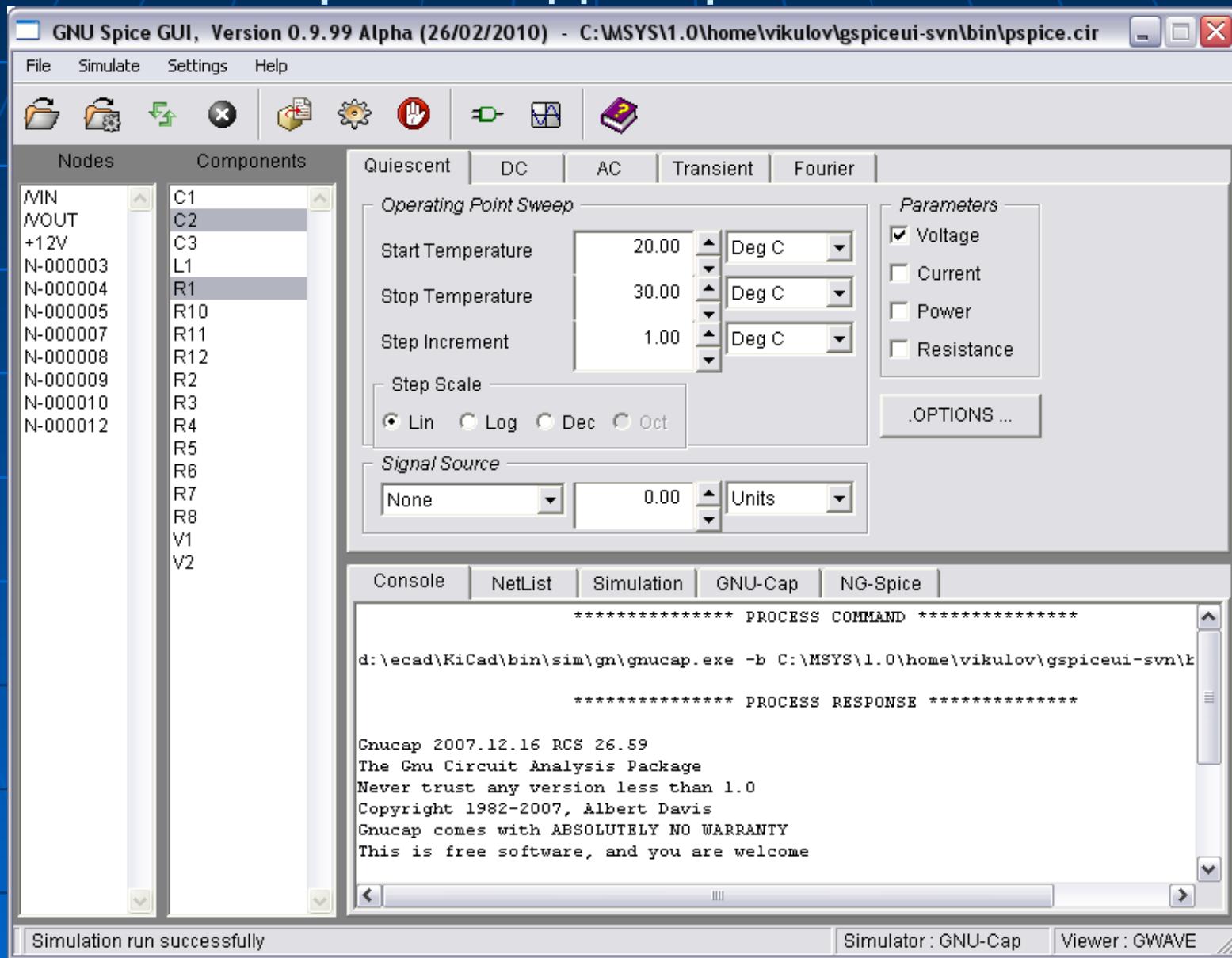
- Многолистовые иерархические схемы
- Соблюдение правил ЕСКД
- Печать схем на принтер или в файлы формата PS / HPGL / DXF / SVG
- Списки цепей для проекта печатной платы и моделирования схемы
- Перечни элементов в табличном формате

4.5 Выход на моделирование схем (Spice 3f5)

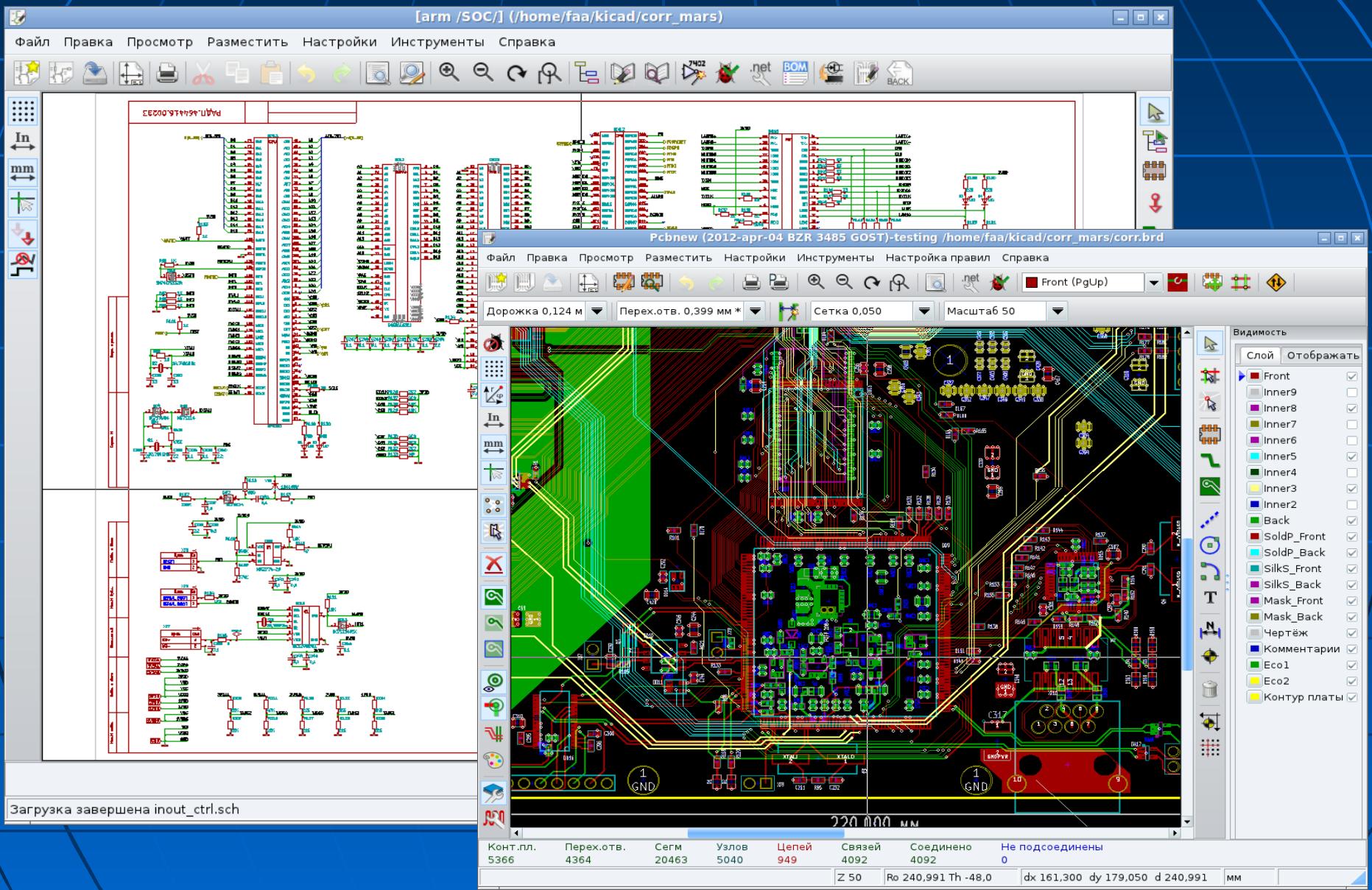


- Gнисар (вычислительное ядро, без GUI)
- NG-spice (вычислительное ядро, без GUI)

4.6 Многоплатформенный GUI-интерфейс для Spice-моделирования

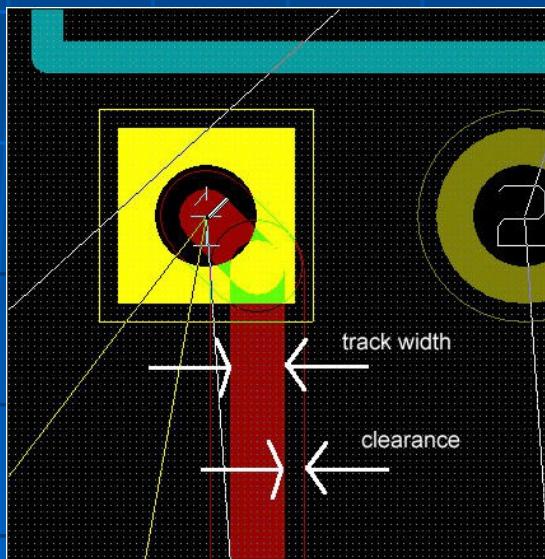
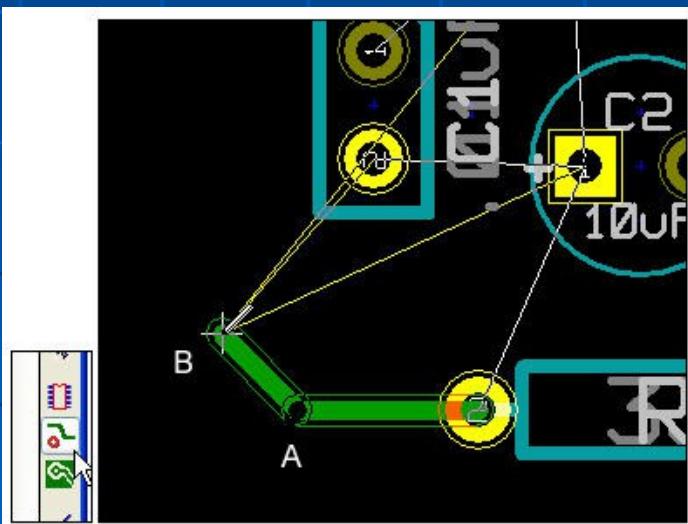
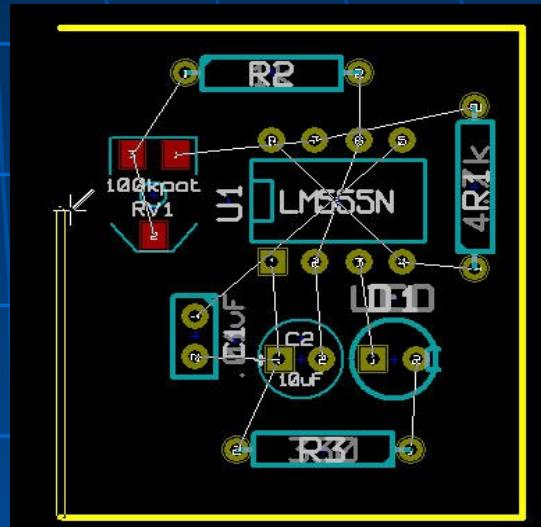


5. KiCad-проектирование в Mageia 1

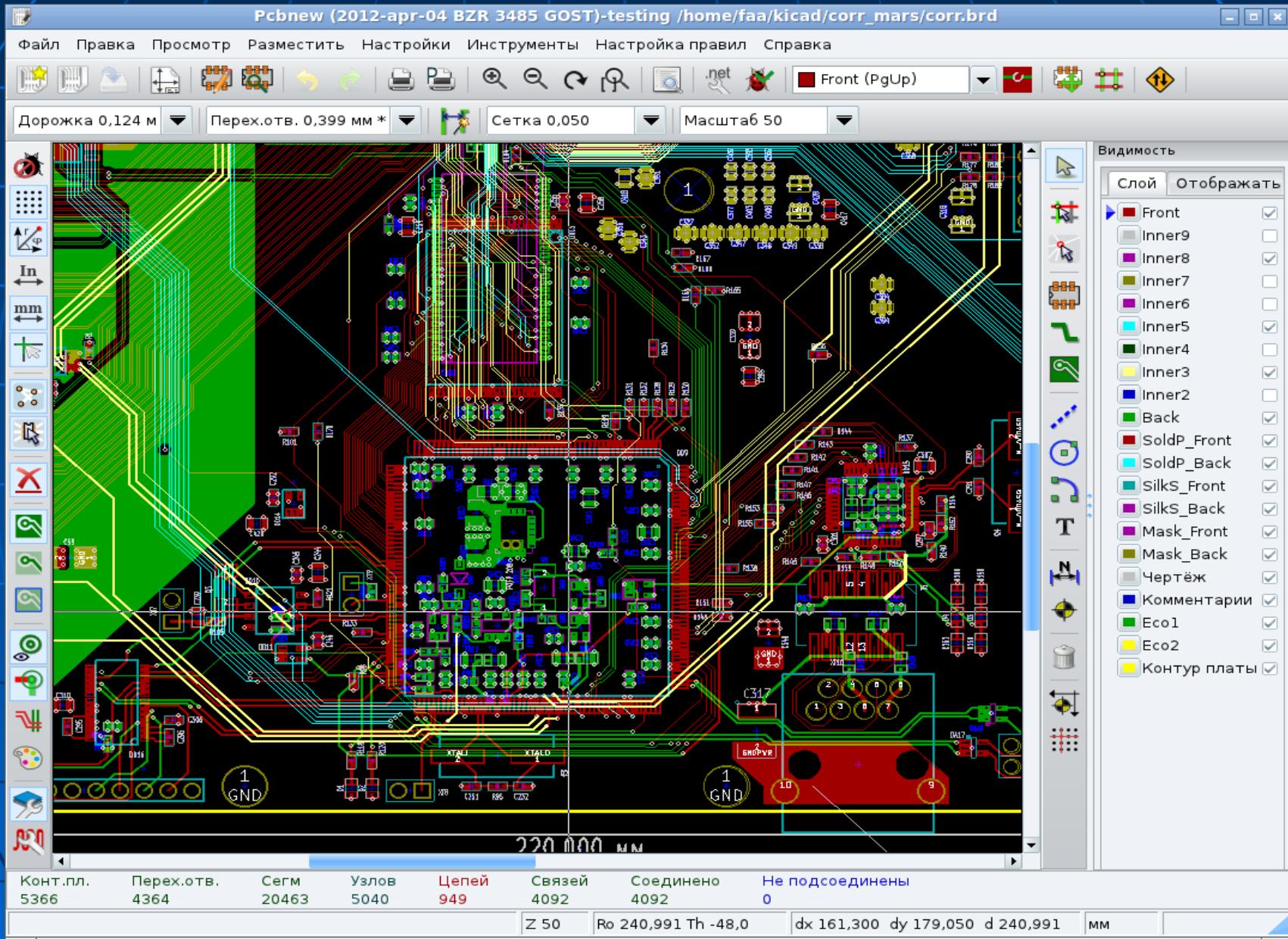


6. Редактор проектов печатных плат PCBNEW

6.1 Размещение компонентов и трассировка соединений



6.2 Общий вид редактора печатных плат



Правка правил проектирования

Классы цепей:		Общие правила проектирования				
	Зазор	Ширина дорожки	Диаметр переход.отв.	Сверло переход.отв.	Диаметр микроперех.отв.	Сверло микроперех.отв.
Default	0,0991	0,1245	0,3988	0,1499	0,3988	0,1499
diff	0,1194	0,1499	0,3988	0,1499	0,3988	0,1499
power	0,0991	0,2489	0,3988	0,1499	0,3988	0,1499
sram	0,0991	0,0991	0,3988	0,1499	0,3988	0,1499

Добавить **Удалить** **Сдвинуть вверх**

Состав классов цепей:

* (Any)

Цель	Класс
/ADC0/+AMP	Default
/ADC0/+INA	Default
/ADC0/-AMP	Default
/ADC0/ADC12	Default
/ADC0/ADC13	Default
/ADC1/+AMP	Default
/ADC1/-INA	Default
/ADC1/-AMP	Default
/ADC2/+AMP	Default
/ADC2/+INA	Default
/ADC2/-AMP	Default
/ADC3/+AMP	Default
/ADC3/+INA	Default
/ADC3/-AMP	Default
/CLK/BYPASS	Default
/CLK/CP	Default

* (Any)

Цель	Класс
/FPGA/QDRII-FPGA/CQ0N	sram
/FPGA/QDRII-FPGA/CQ0P	sram
/FPGA/QDRII-FPGA/CQ1N	sram
/FPGA/QDRII-FPGA/CQ1P	sram
/FPGA/QDRII-FPGA/DOFF	sram
/FPGA/QDRII-FPGA/K0N	sram
/FPGA/QDRII-FPGA/K0P	sram
/FPGA/QDRII-FPGA/K1N	sram
/FPGA/QDRII-FPGA/K1P	sram
/FPGA/QDRII-FPGA/QD0	sram
/FPGA/QDRII-FPGA/QD1	sram
/FPGA/QDRII-FPGA/QD10	sram
/FPGA/QDRII-FPGA/QD11	sram
/FPGA/QDRII-FPGA/QD12	sram
/FPGA/QDRII-FPGA/QD13	sram
/FPGA/QDRII-FPGA/QD14	sram
/FPGA/QDRII-FPGA/QD15	sram
/FPGA/QDRII-FPGA/QD16	sram

<< **>>**

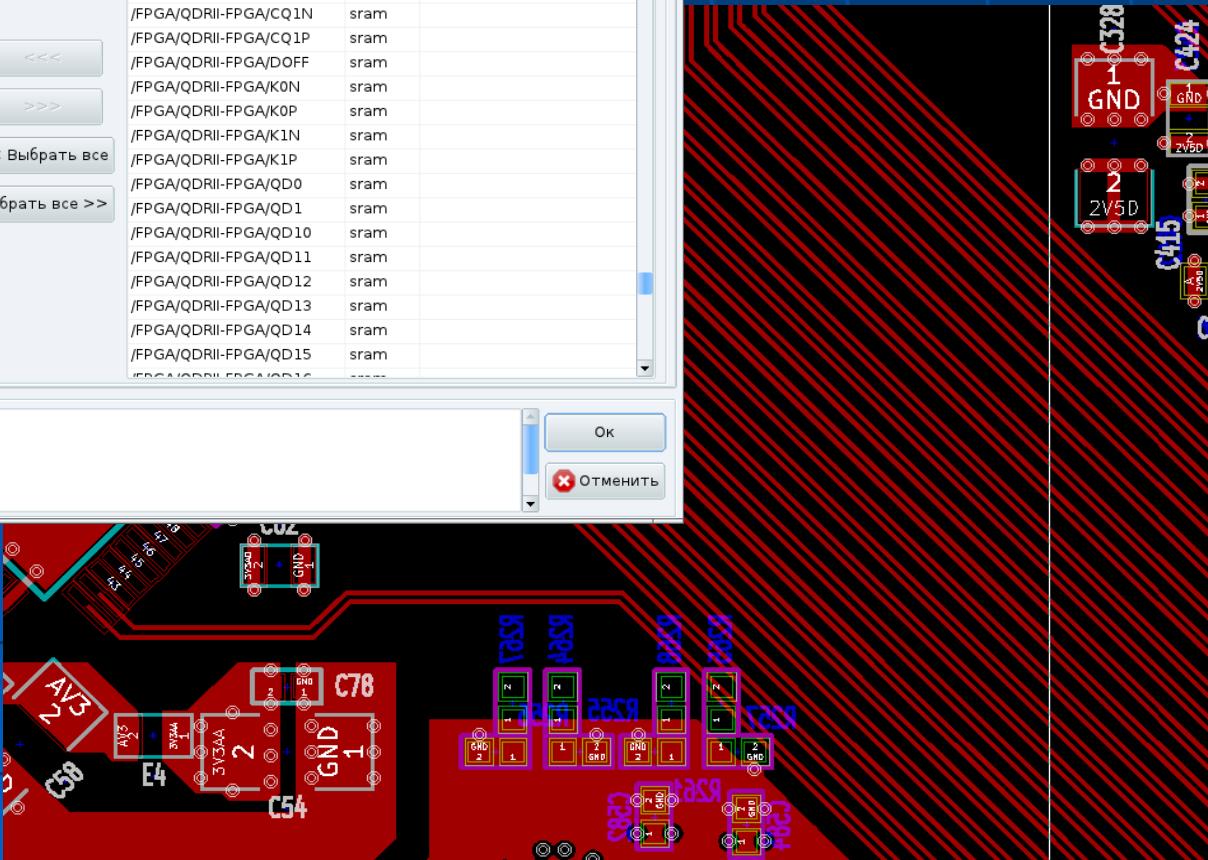
<< Выбрать все **Выбрать все >>**

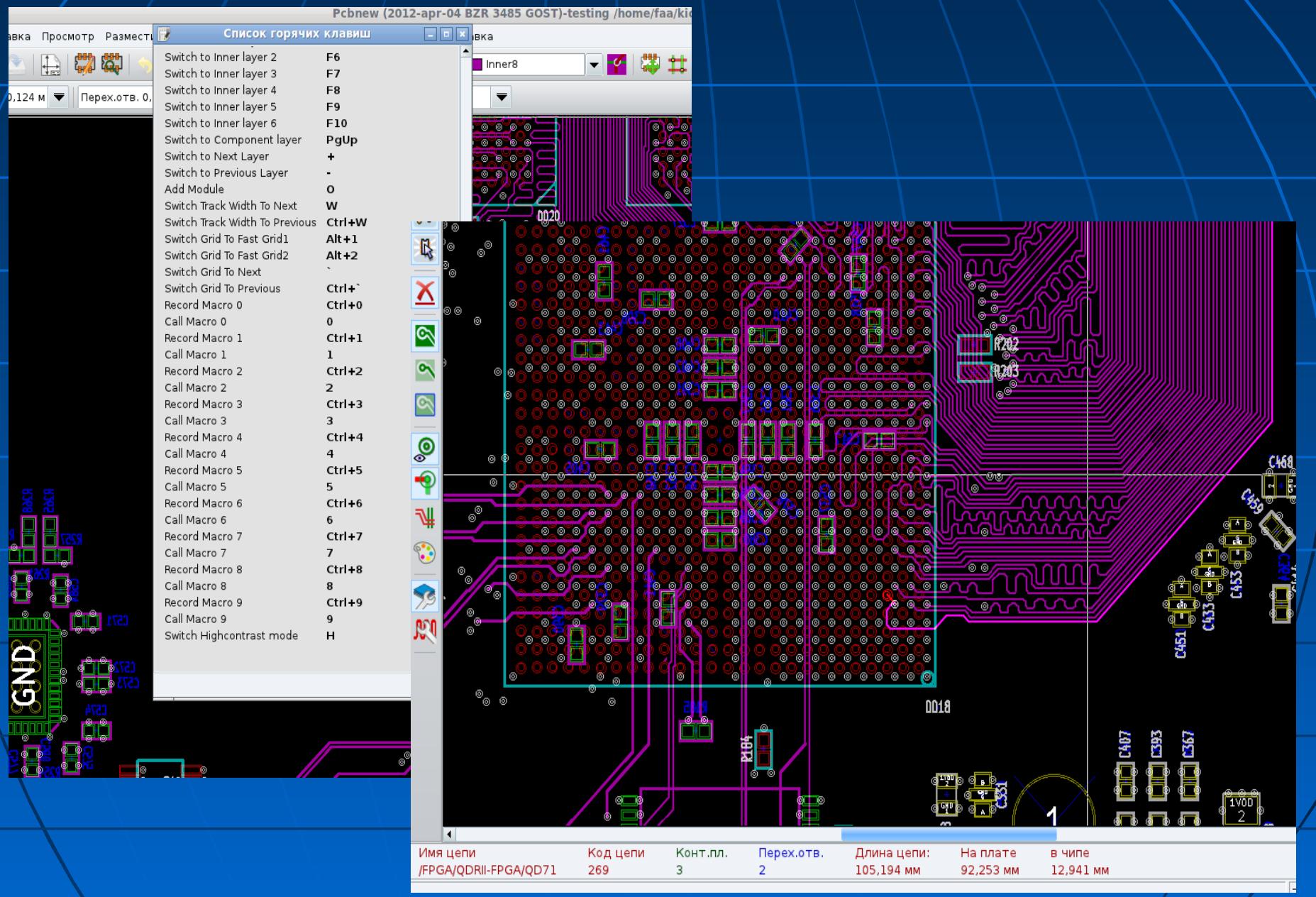
Сообщения:

Текущие главные установки:

Минимальная ширина дорожки: **0,0991 мм**
 Минимальный диаметр переходного отверстия: **0,3988 мм**
 Минимальный диаметр микропереходного отверстия: **0,3988 мм**

Ok **Отменить**

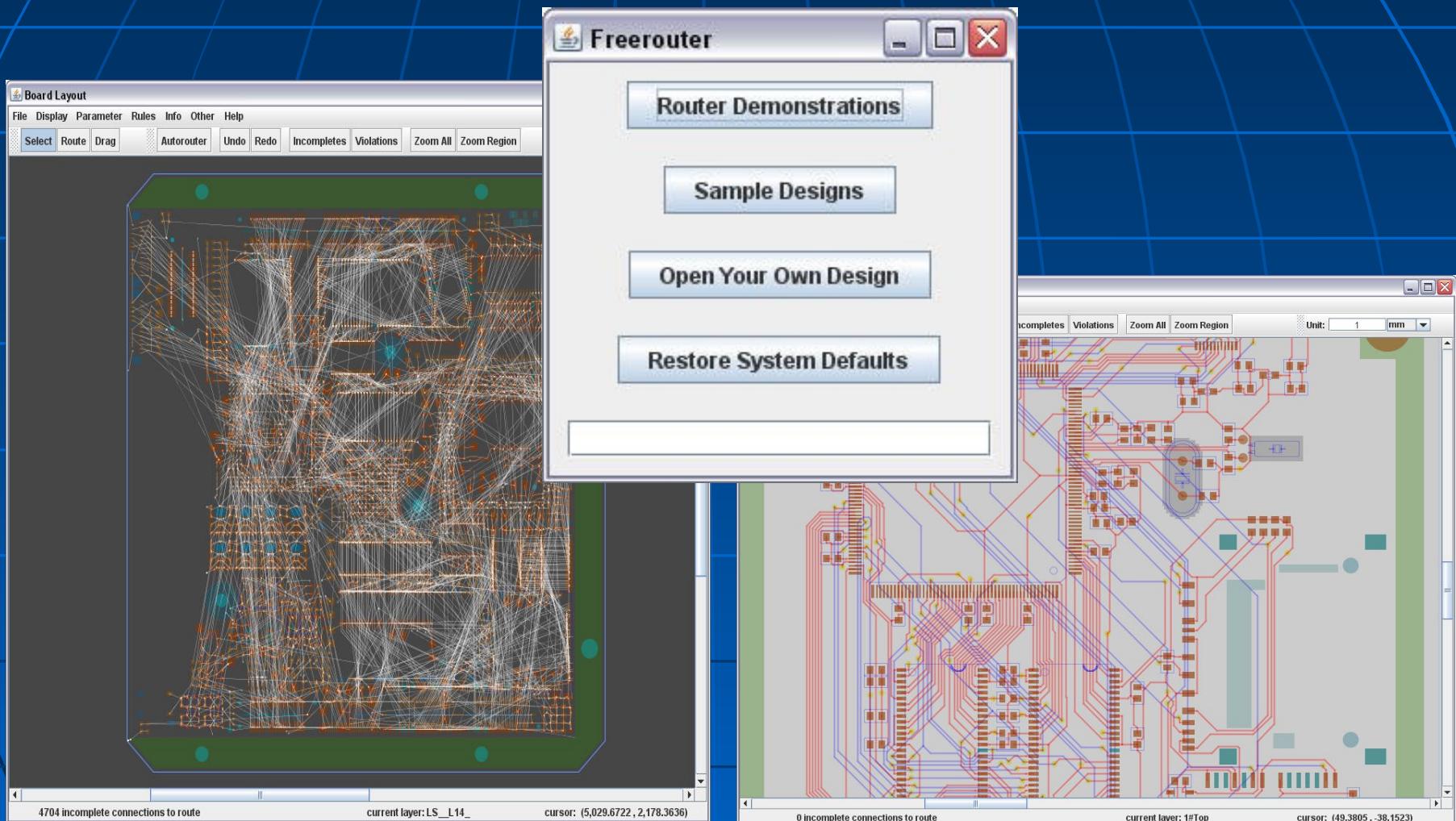




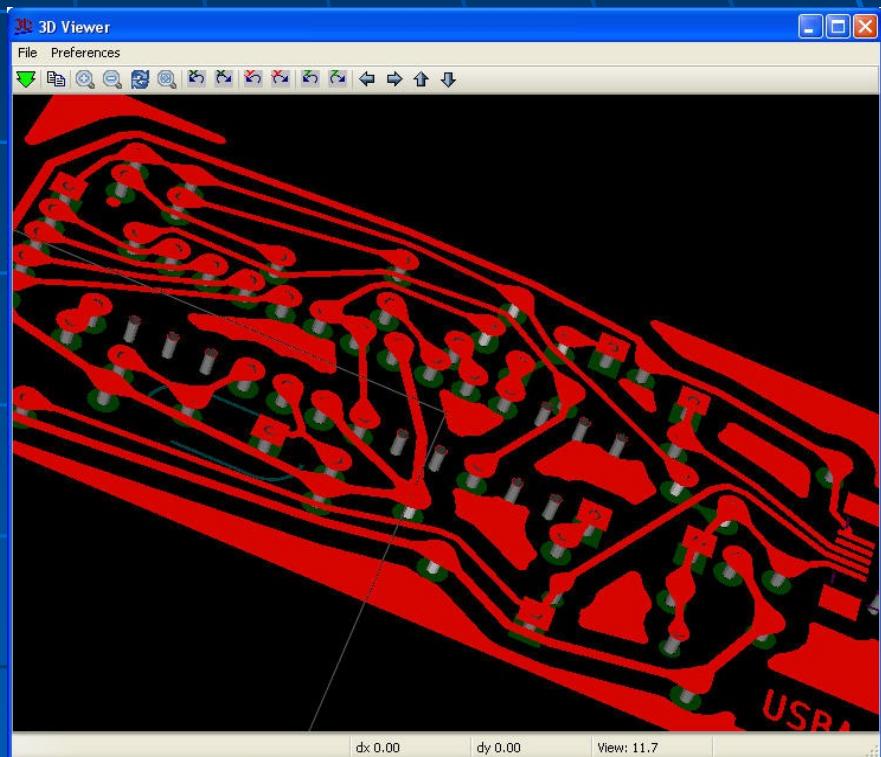
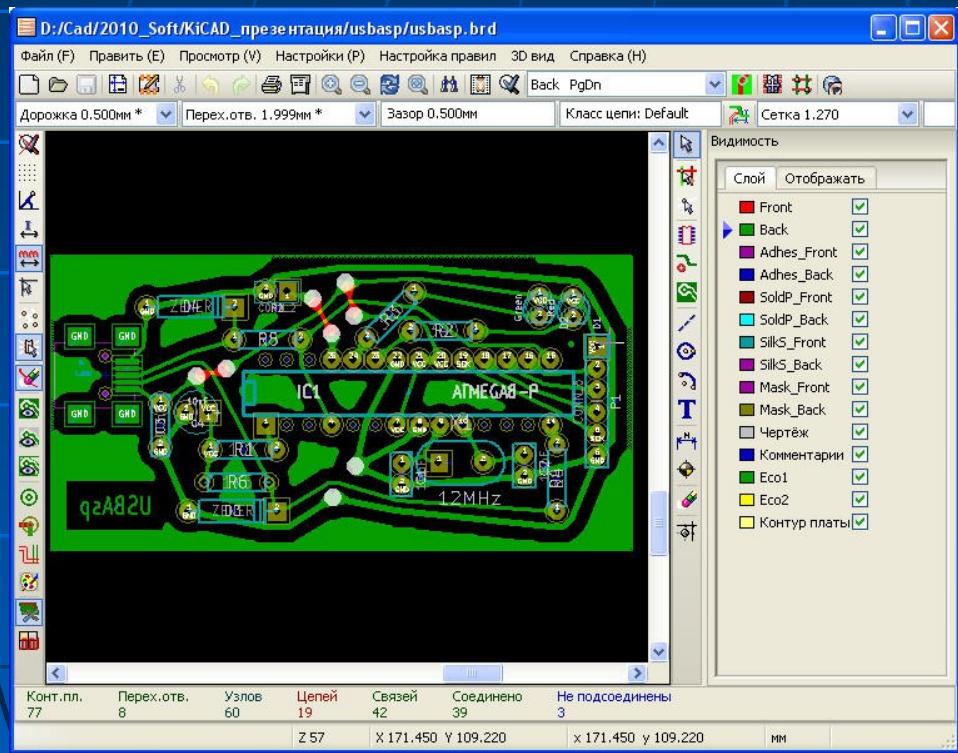
6.3 Технологии проектирования ПП в KiCad

- 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

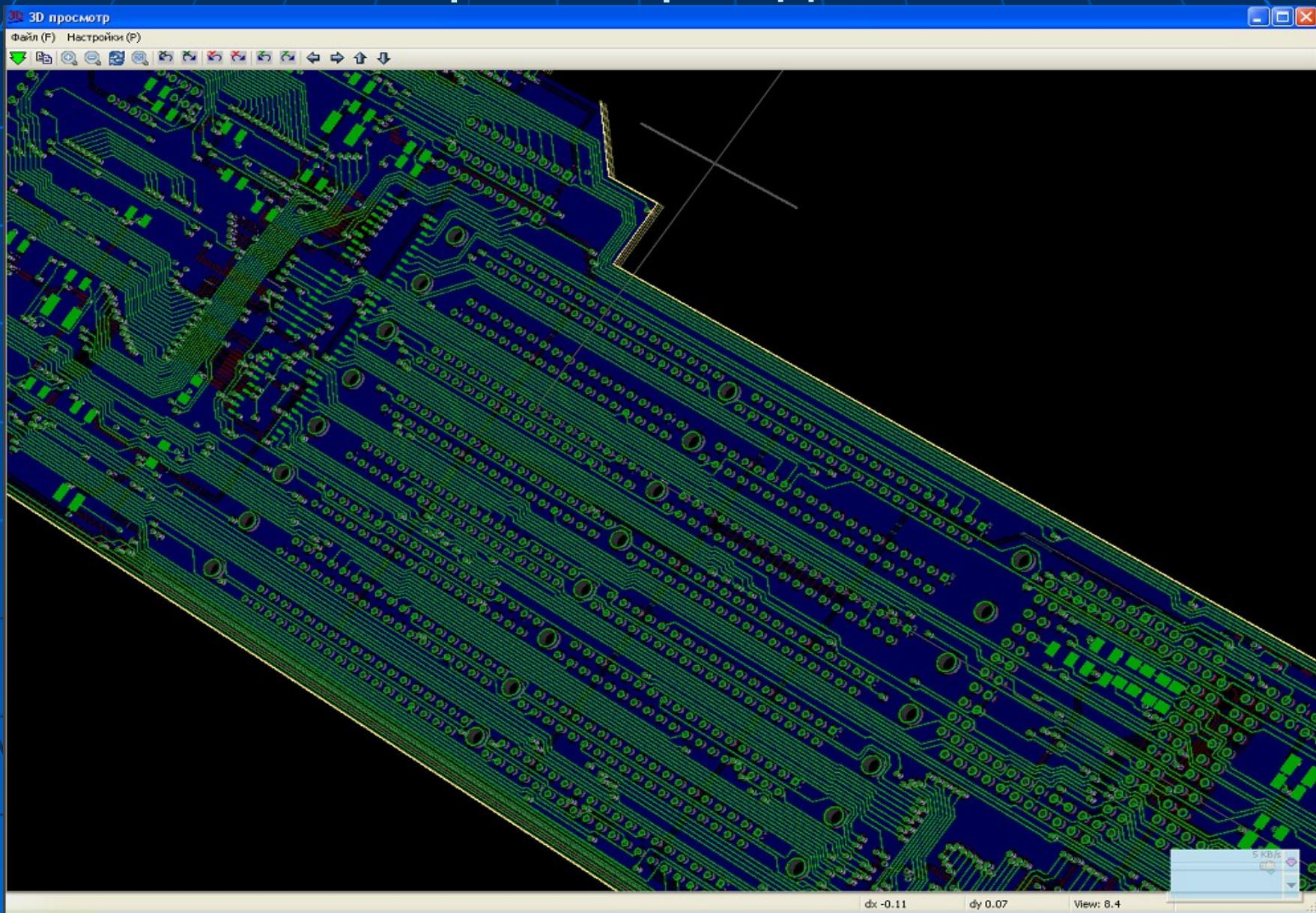
6.4 Связь с трассировщиком FreeRouter (www.freerouting.net)



6.5 Связь с трассировщиком ТороR (Спб)

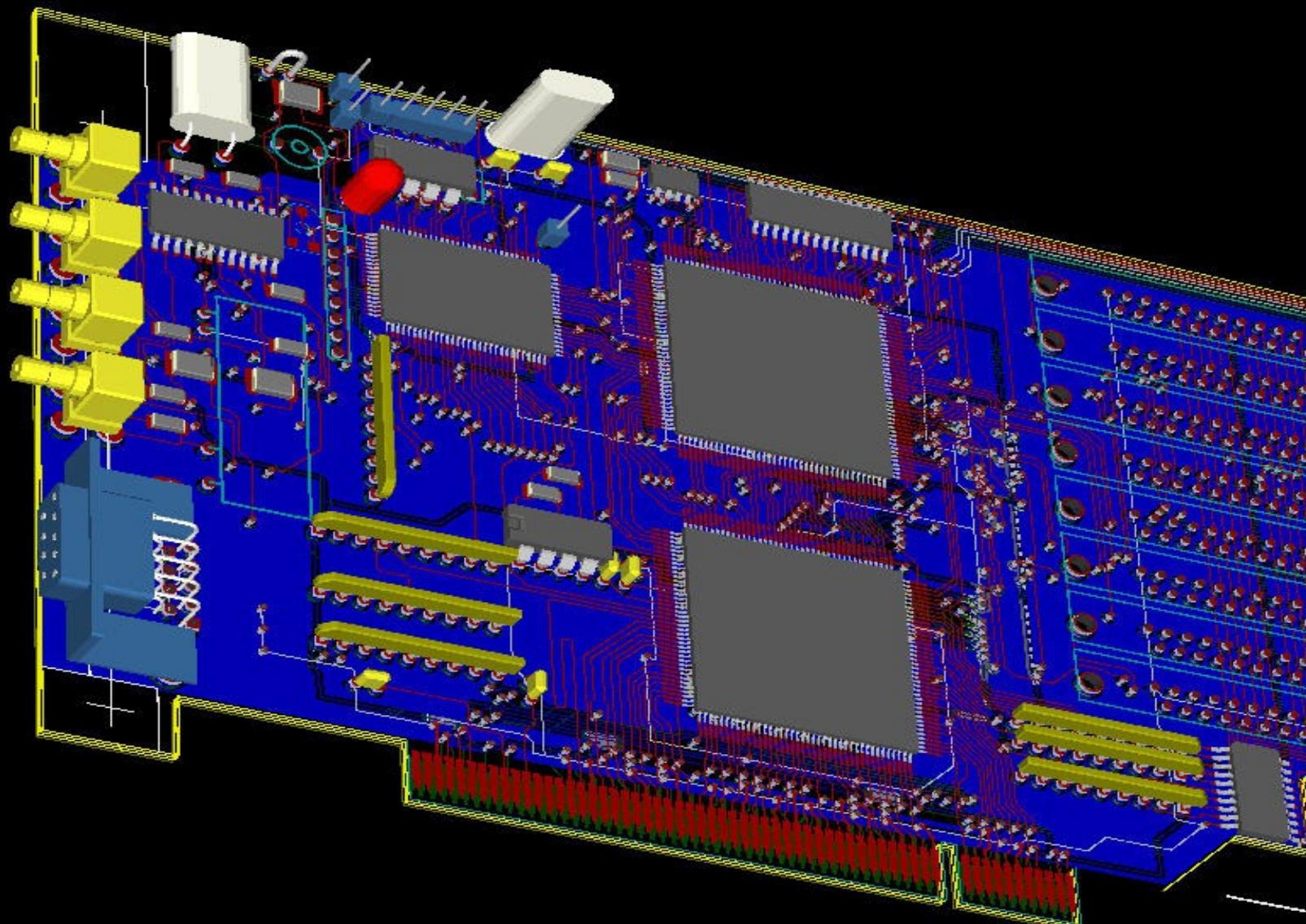


6.6 Предварительный контроль и просмотр изделия



3D просмотр

Файл Настройки



dx 0.50

dy -0.13

View: 8.4

Калькулятор для печатных плат

Калькулятор для печатных плат

Регуляторы Ширина дорожки Электрический зазор Линия передачи СВЧ аттенюатор Цветовой код Класс платы

Тип линии передачи:

- Микрополосковые линии
- Копланарный волновод
- Заземленный копланарный волновод
- Прямоугольный волновод
- Коаксиальная линия
- Связанная микрополосковая линия
- Полосковая линия
- Витая пара

Параметры подложки:

Er	4.6	...
TanD	0,02	...
Rho	1,72e-08	...
H	0,2	MM
T	0,035	MM
MuR	1	

Физические параметры:

W	0,2	ММ
S	0,2	ММ
L	50	ММ

Анализ Синтез

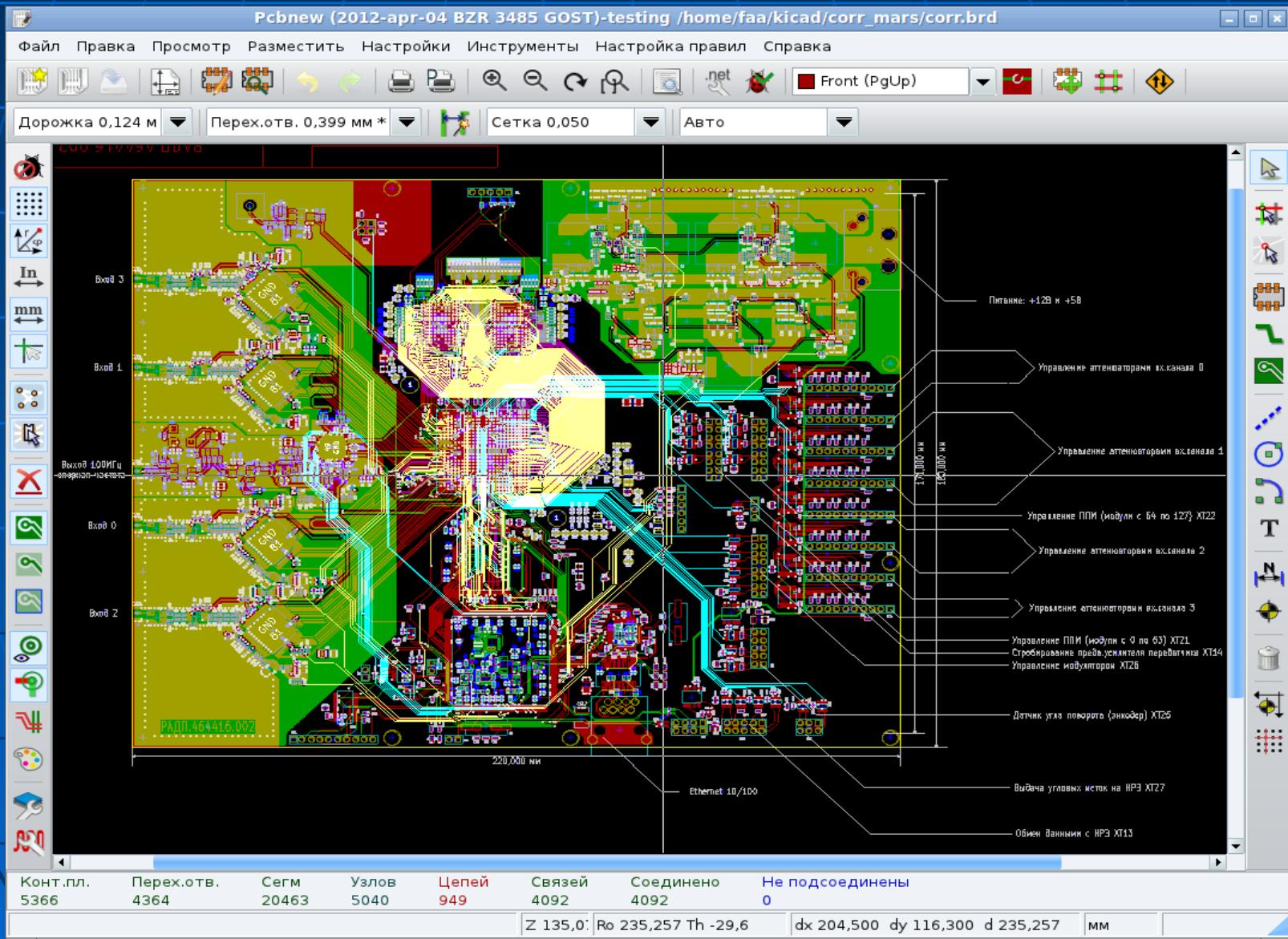
Электрические параметры:

Z0	50	Ом
Ang_L	0	Радиан

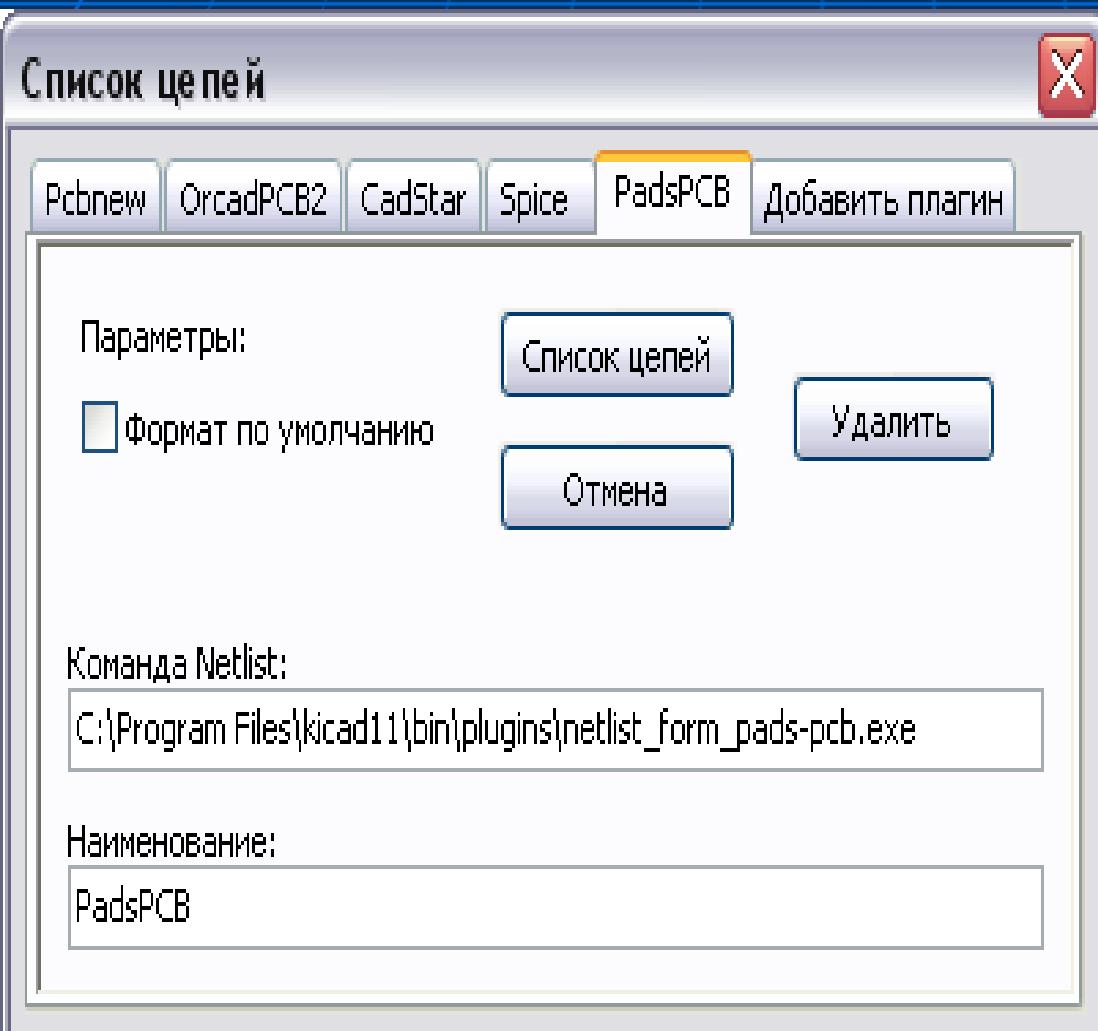
Результаты:

ErEff
Потери в проводнике
Потери диэлектрика
Глубина проникновения

6.7 Примеры выполненных проектов (МПП, 10 слоев, НИЦЭВТ, г.Москва)



7. Взаимодействие с коммерческими САПР электроники



kwn.net - AkelPad

Файл Правка Вид Настройки Справка

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

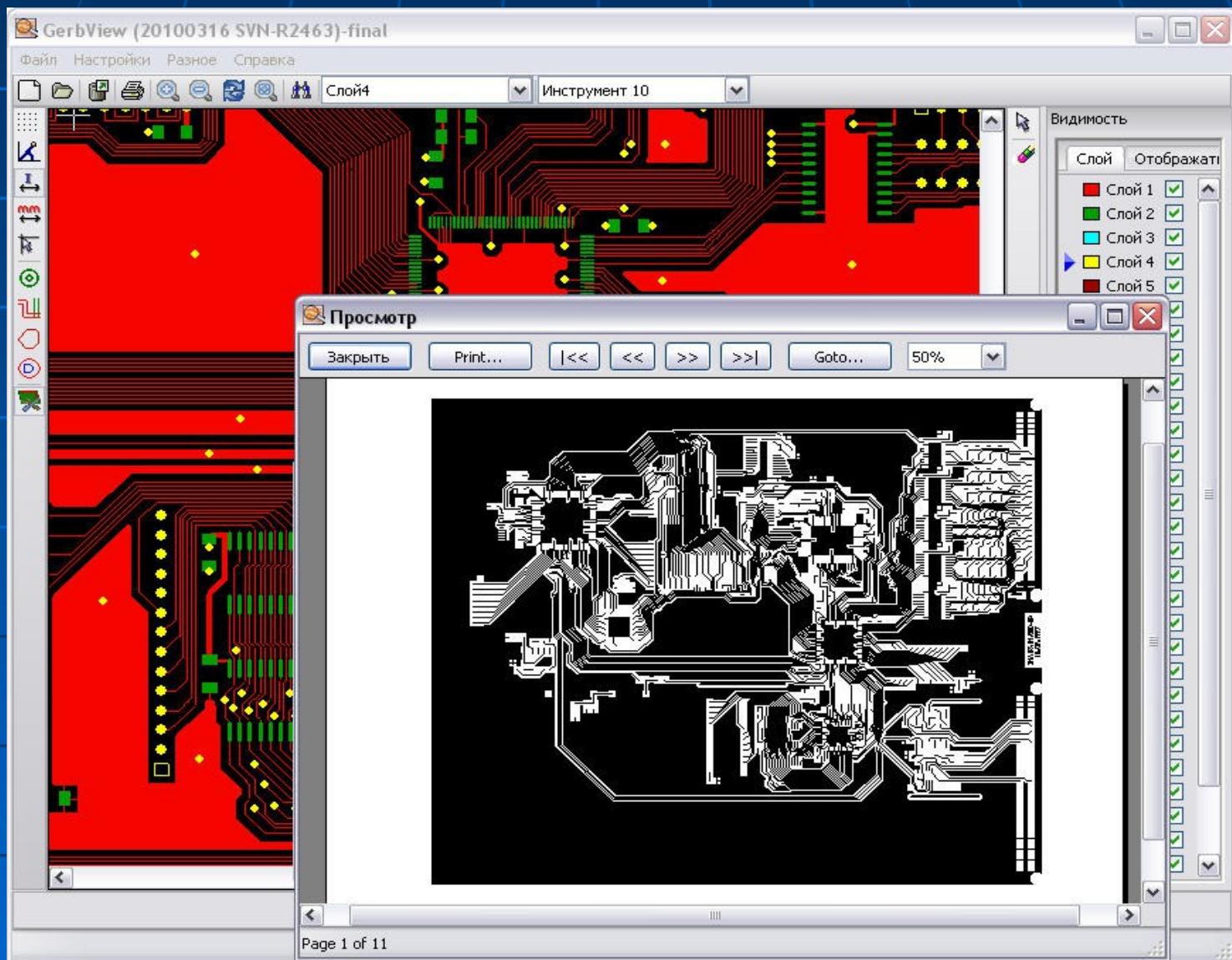
7.1 Единицы и точность разных САПР

САПР	Английская система	Метрическая система	Точность измерения	Порядок
KiCad	Дюйм (mil)	mm	0.1 mil 1 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
Specctra	Дюйм (mil)	см mm μ m	0.001 mil 0.01 μ m	3
PADS	Дюйм (mil)	mm	0.01 mil 0.1 μ m	2-3
AD	Дюйм (mil)	mm	0.01 mil 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, 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

KICAD

EESCHEMA



LINUX & WINDOWS

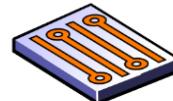
ГРАФИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР СХЕМ

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
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

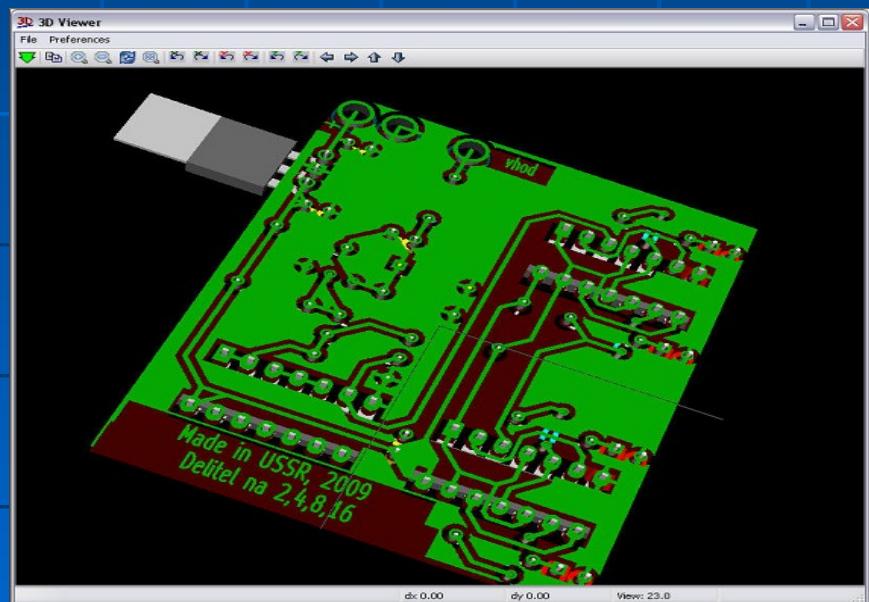
10.1 Штатная документация KiCad (переводы с английского языка)

- 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 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. 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

- Переход на новые единицы измерения в Pcbnew
 - Новый формат файлов Pcbnew
 - Доработка трассировщика
 - Формирование данных для ПЭ и СП
 - Пополнение библиотек компонентов
- Отработка создания Python-скриптов
- Интеграция с системами контроля версий

Спасибо за внимание.

Викулов Ю.Н.

boxforvik@mail.ru

Май 2010