

# Урок 14. Редактор печатных плат системы CADSTAR: Трассировщик P.R. Editor XR. Введение в пользовательский интерфейс

На предыдущих занятиях мы научились простейшим приемам работы в системе проектирования печатных плат CADSTAR: создавать библиотеки компонентов, рисовать схемы, разводить платы и генерировать производственные файлы. Однако, если ранее мы пользовались только встроенными инструментами системы, то сейчас приступим к изучению очень мощного внешнего приложения — автотрассировщика P.R.Editor XR, тесно интегрированного в среду проектирования CADSTAR (рис. 1).

Юрий Потапов

potapoff@eltm.ru

Сергей Прокопенко

psy@ic.kharkov.ua

Программа P.R. Editor XR представляет собой автономное приложение, поставляемое пользователям в двух различных конфигурациях: простой (P.R.Editor XR) и расширенной (P.R. Editor XRHS). В последнем случае суффикс HS означает сокращение от английского High Speed, что отражает основное назначение системы — трассировку высокоскоростных печатных плат. В этой конфигурации автотрассировщик помимо базовых инструментов включает менеджер ограничений

(Constraint Manager) и менеджер библиотек моделей (Simulation Library Manager).

Взаимодействие автотрассировщика с системой CADSTAR осуществляется через файлы двух типов:

- RIF, содержащих информацию об электрической связности и проложенных проводниках;
- FIF, содержащих информацию о размещении компонентов.

Расширенная версия пакета P.R. Editor XRHS задействует еще один тип файлов:

- STF, которые содержат специальные наборы ограничений, накладываемых на значения определенных параметров в высокоскоростных платах и подлежащих обязательному контролю в процессе трассировки.

Обычно вызов автотрассировщика осуществляется из командного меню редактора печатных плат системы CADSTAR (рис. 2). При этом все необходимые файлы создаются автоматически и затем открываются программой P.R.Editor XR. В ряде случаев пользователь может запустить автотрассировщик отдельно от основной оболочки CADSTAR, но при этом ему придется открывать заранее подготовленные проектные файлы вручную. Такой способ работы с программой рекомендуется, если проектные файлы получены из системы проектирования другого производителя.

## Запуск программы P.R. Editor XR5000

В ходе нескольких ближайших занятий мы будем изучать работу базовой конфигурации P.R.Editor XR, связанной исключительно с системой CADSTAR. Поэтому, первое, что необходимо сделать — это запустить программу CADSTAR.

1. Нажмем кнопку «Пуск» в панели задач.

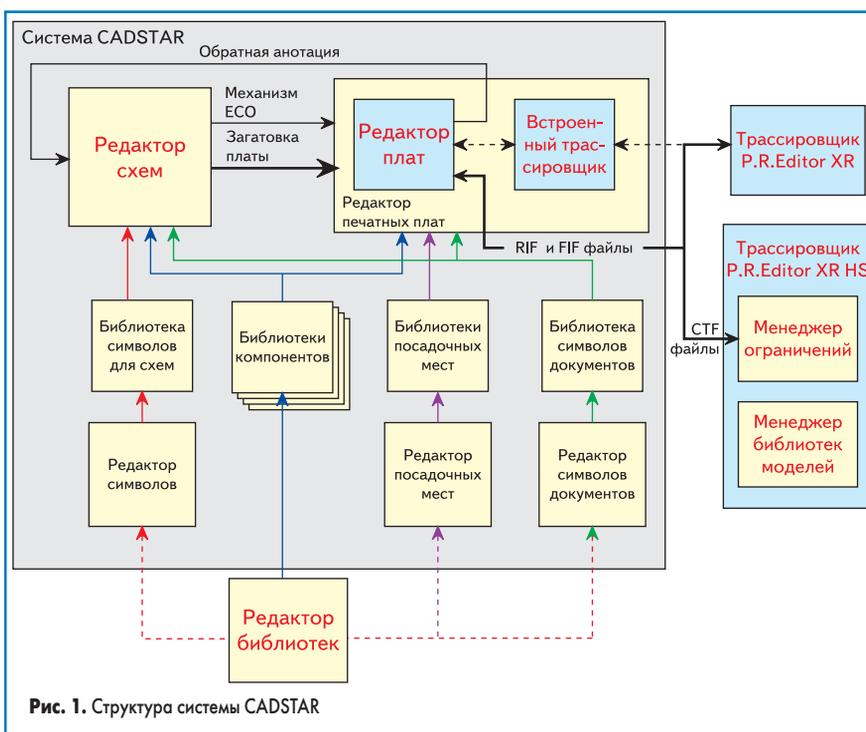
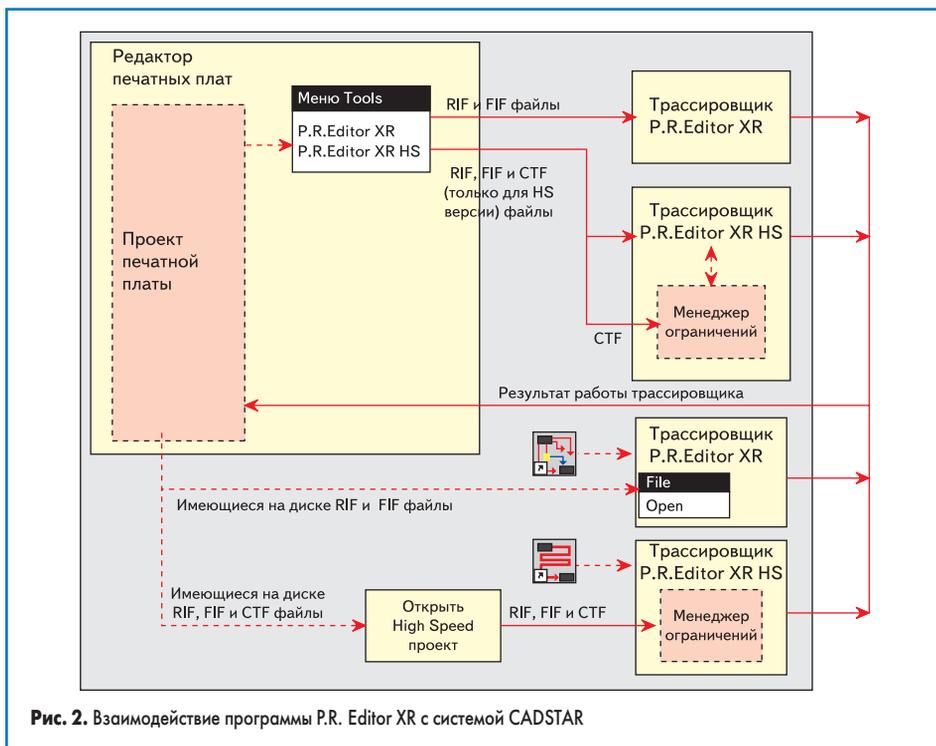
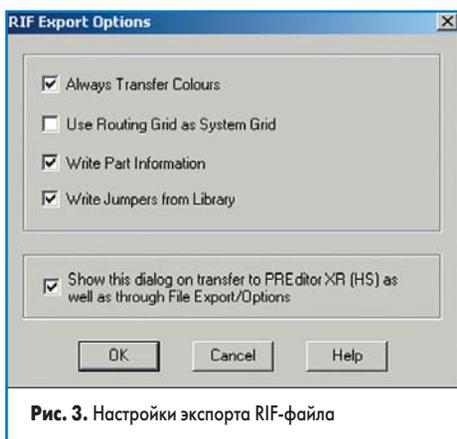


Рис. 1. Структура системы CADSTAR



- Выберем в выпадающем окне раздел «Программы», а в нем пункт CADSTAR.
- В открывшемся списке выберем пункт Design Editor.
- Не беспокойтесь, если при запуске программа автоматически откроет проект схемы или печатной платы — это лишь означает, что программа сохранила настройки предыдущего пользователя. Чтобы закрыть все проекты, выполним команду меню Window/Close All.
- Для работы нам потребуется специальный пример Preditor1.pcb, который также входит в комплект стандартной поставки программы CADSTAR.
- Выполним команду меню File/Open, в появившемся окне выберем папку Self Teach и в ней файл Preditor1.pcb, после чего нажмем кнопку «Открыть».
- Откроется окно редактора печатных плат с выбранным проектом.
- Выполним команду меню View/View All или нажмем кнопку на панели инструментов.
- Выполним команду меню Tools/PREditor XR.
- В появившемся на экране диалоговом окне RIF Export Option убедимся, что все на-



ройки сделаны, как показано на рис. 3, и нажмем кнопку ОК.

**Примечание.** Данное окно может и не появиться, если ранее была сделана соответствующая настройка системы. В этом нет ничего страшного, позднее мы более подробно рассмотрим этот вопрос.

На экране появится небольшое окно, показывающее ход преобразования проектных данных в формат, необходимый автоотрашивщику, а затем окно с отчетом о выполненной операции. В зависимости от текущих настроек системы CADSTAR в этом отчете могут содержаться различные предупреждения. Сейчас для нас это неважно, поэтому просто...

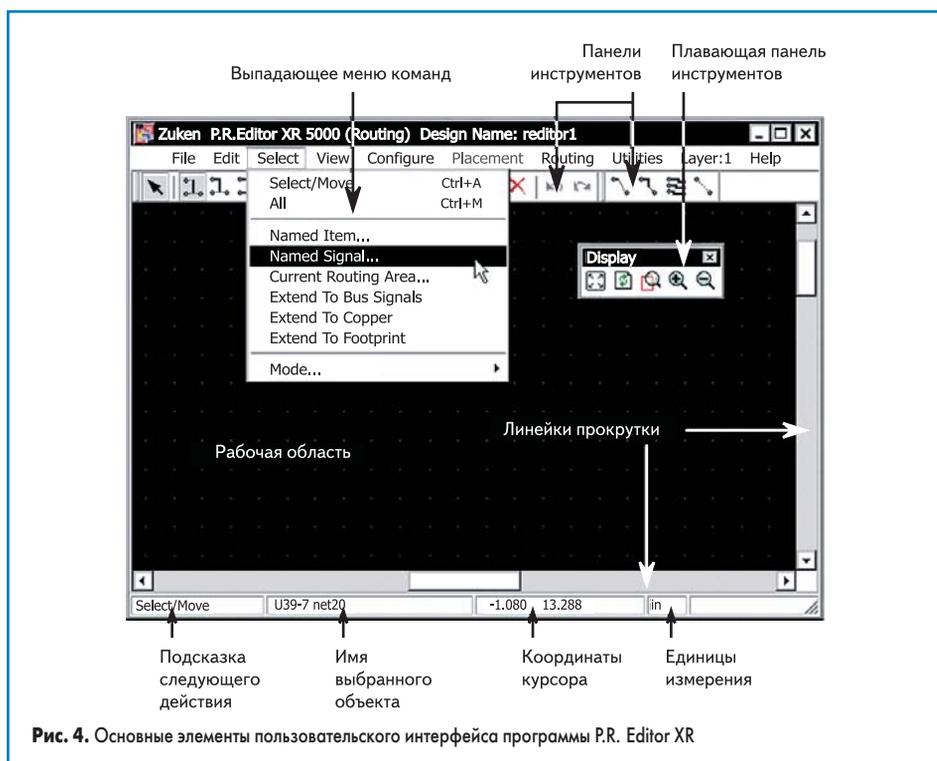
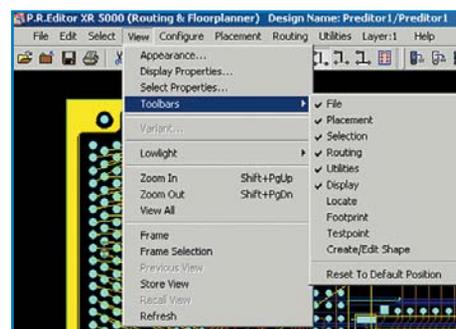
8. Нажмем кнопку Close и закроем окно отчета.

На экране откроется окно программы P.R. Editor XR, в котором будет отображаться выбранный нами проект печатной платы. Обратите внимание, что окно оболочки системы CADSTAR при этом будет скрыто, и вернуться в него можно будет только закрыв окно автоотрашивщика.

### Интерфейс программы P.R. Editor XR5000

Легко видеть, что интерфейс программы P.R. Editor XR ничем не отличается от большинства Windows-приложений. Здесь имеются: основное рабочее поле, линейки прокрутки, меню команд, панели инструментов и строка состояния (рис. 4). В строке состояния отображается следующая информация: подсказка для выполнения следующего действия, имя выбранного объекта, координаты курсора, а также текущие единицы измерения.

Весь инструментарий сгруппирован на десяти панелях инструментов, управление отображением которых осуществляется в разделе меню команд View/Toolbars (рис. 5). По умол-



чанию включены шесть панелей инструментов, причем все они «приклеены» к верхней части окна трассировщика. Панели можно перемещать в пределах экрана монитора и размещать в наиболее удобных местах, не мешающих работе.

1. Наведем указатель мыши на «ручку» в левой части любой панели инструментов, например Display, нажмем левую кнопку мыши и, удерживая ее, переместим немного вниз. Панель отделилась от верхнего края окна. При этом она будет иметь горизонтальную ориентацию.
2. Приблизим указатель мыши к левой границе окна редактора. Перемещаемая панель изменит ориентацию на вертикальную.
3. Отпустим кнопку мыши. Панель «приклеится» к левой границе окна программы.
4. Снова захватим панель за «ручку», переместим ее в центр экрана и отпустим левую кнопку мыши.

Панель приняла вид отдельного окна с собственным именем, в нашем случае — Display. Такая панель называется плавающей. В качестве самостоятельного упражнения попробуйте изменить режим отображения различных панелей. Не бойтесь запутаться — специальная команда View/Toolbars/Reset To Default Position позволит вернуть панели инструментов в исходное состояние.

Полный состав панелей инструментов показан на рис. 6. На данном этапе от пользователя не требуется точное знание всех кнопок и команд, все инструменты мы будем изучать постепенно. Пока же ограничимся их кратким описанием:

- Панель File включает кнопки вызова стандартных команд работы с файлами (открыть, закрыть, сохранить, напечатать) и буфером обмена (вырезать, скопировать, вставить, удалить), а также кнопки вызова команд Undo и Redo.
- Панель Placement содержит кнопки вызова команд работы с компонентами «авто-размещение», «выравнивание», «поворот» и т. д.



Рис. 6. Полный состав панелей инструментов

- Панель Selection включает кнопки управления режимом выбора объектов: одиночный объект, часть цепи от узла до узла, вся цепь, компонент.
- Панель Routing включает кнопки управления режимами трассировки, такими как ручной, полуавтоматический, автоматический, интерактивный с контролем длины.
- Панель Utilities позволяет запускать специальные процедуры: блокировку и разблокировку объектов, проверку DRC, проверку параметров объектов, измерение расстояний, запуск мастеров (Wizard) и т. д.
- Панель Display содержит кнопки масштабирования и управления цветом.
- Панель Locate включает кнопки вызова команд быстрого поиска различных объектов: выводов компонентов, неразведенных цепей, маркеров ошибок, потерянных каплевидных площадок и т. д.
- Панель Footprint Tools включает инструменты создания и трассировки топологических посадочных мест компонентов.
- Панель Testpoint включает инструменты создания тестовых точек.
- Панель Create/Edit Shape включает кнопки вызова команд рисования различных графических примитивов: линий, прямоугольников, окружностей и т. д.

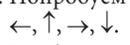
### Масштабирование изображения

Операции масштабирования изображения на экране входят в число наиболее часто применяемых, поэтому сделаем несколько упражнений, чтобы изучить их работу.

1. Выполним команду меню View/View All или нажмем кнопку  на панели инструментов. Масштаб отображения изменится автоматически так, чтобы весь чертеж отображался в окне трассировщика.
2. Выполним команду меню View/Zoom In или нажмем кнопку  на панели инструментов. Объекты на экране увеличатся в 2 раза.
3. Нажмем комбинацию горячих клавиш Shift + PgUp. Изображение опять приблизится, но объекты увеличатся в 1,5 раза.
4. Выполним команду меню View/Zoom Out или нажмем кнопку  на панели инструментов. Изображение отдалится, а объекты на экране уменьшатся в 2 раза от прежнего вида.
5. Нажмем комбинацию горячих клавиш Shift + PgDn. Изображение опять отдалится, но объекты уменьшатся в 1,5 раза. Отсюда можно сделать вывод: шаг масштабирования для команд, вызываемых нажатием кнопки на панели инструментов, отличается от команд, выполняемых с помощью нажатия горячих клавиш.
6. Выполним команду меню View/Frame или нажмем кнопку  на панели инструментов.
7. С помощью мыши укажем левый верхний угол окна охвата, нажмем левую кнопку мыши.
8. Удерживая ее нажатой, сдвинем курсор вправо вниз, чем зададим правый нижний

угол окна охвата, после чего отпустим левую кнопку мыши.

Таким образом мы изменили масштаб, чтобы выделенная область топологии приблизилась к нам. Однако данная команда позволяет менять масштаб и в обратную сторону.

9. Снова выполним команду меню View/Frame или нажмем кнопку  на панели инструментов.
10. С помощью мыши укажем правый верхний угол окна охвата, нажмем левую кнопку мыши.
11. Удерживая ее нажатой, сдвинем курсор влево вниз, чем зададим левый нижний угол окна охвата, после чего отпустим левую кнопку мыши. Изображение на экране отдалится пропорционально размеру, указанному окном охвата. То есть, чем меньше вы укажете окно охвата, тем дальше отдалится изображение. Пользователю требуется запомнить одно простое правило: указание окна охвата слева направо приближает изображение, справа налево — отдаляет его.
12. Выполним команду меню View/Previous View или нажмем кнопку  на панели инструментов. Масштаб изображения на экране вернется к предыдущему состоянию. Это удобно в том случае, когда пользователь ошибочно изменил масштаб и хочет вернуться к первоначальному виду, так как команда отката Undo не работает применительно к командам изменения вида.
13. Выполним команду меню View/Save View. Текущий экран будет сохранен в памяти программы.
14. Попробуем понажимать кнопки стрелок . Изображение в окне трассировщика будет панорамироваться, аналогично тому, как это происходит при использовании линейки прокрутки.
15. Выполним команду меню View/Recall View. Программа восстановит сохраненный в памяти вид экрана.
16. Выполним команду меню View/View All или нажмем кнопку  на панели инструментов. На экране снова будет отображаться весь проект.

### Настройка цветов отображения проекта

Перед тем, как приступить к размещению компонентов или трассировке проводников, надо настроить цвета, используемые для изображения различных элементов нашего проекта. Программа позволяет задавать цвета для многих типов отображаемых объектов. Например, пользователь может выбрать индивидуальные цвета для отображения отдельных цепей, что помогает визуально идентифицировать критически важные цепи в сложном проекте. Можно также задать цвета таким образом, чтобы было легко определять, на какой стороне платы установлены те или иные цепи.

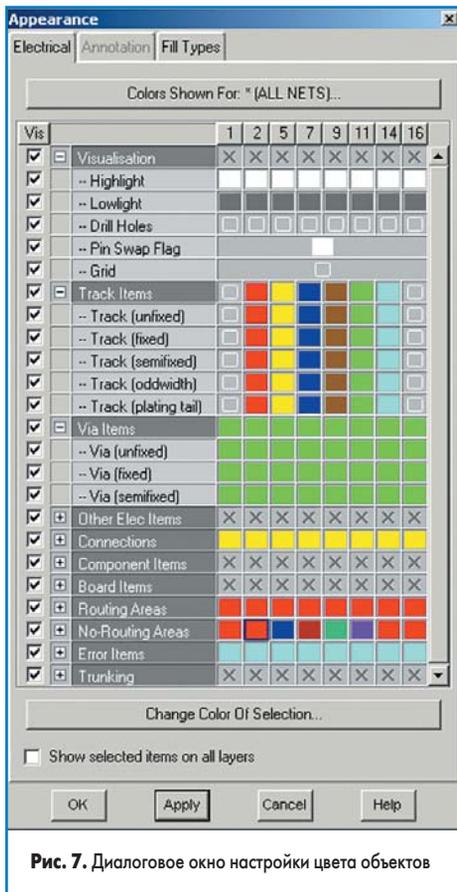


Рис. 7. Диалоговое окно настройки цвета объектов

1. Выполним команду меню View/Appearance, нажмем кнопку  на панели инструментов или нажмем комбинацию горячих клавиш CTRL+H.

На экране появится диалоговое окно Appearance, показанное на рис. 7. Здесь можно устанавливать самые разнообразные пользовательские настройки, изучать которые мы будем постепенно в ходе анализа программы.

Любые настройки цветов, сделанные в редакторе печатных плат системы CADSTAR, передаются в программу P.R. Editor XR, если в диалоговом окне RIF Export Option (рис. 3) включена опция Always Transfer Colours. Затем пользователь может установить или сбросить цвета в соответствии с личными предпочтениями. Прделаем простое упражнение.

2. Выполним щелчок левой кнопкой мыши на значке +, расположенном слева от категории Visualisation на закладке Electrical.

Категория раскроется и в списке появятся 5 строк, соответствующих разным подкатегориям объектов. Обратите внимание, что сейчас для подсветки выбранных объектов (строка Highlight) на всех слоях задан белый цвет.

3. Выполним щелчок левой кнопкой мыши на названии подкатегории Highlight. Вся строка окажется выделенной.

4. Нажмем кнопку Change Color Of Selection и в появившемся окне Choose Color с помощью мыши выберем другой цвет, например розовый.

Новая настройка цвета тут же отобразится в выделенной строке в окне Appearance.

5. Нажмем кнопку Close и закроем окно Choose Color.

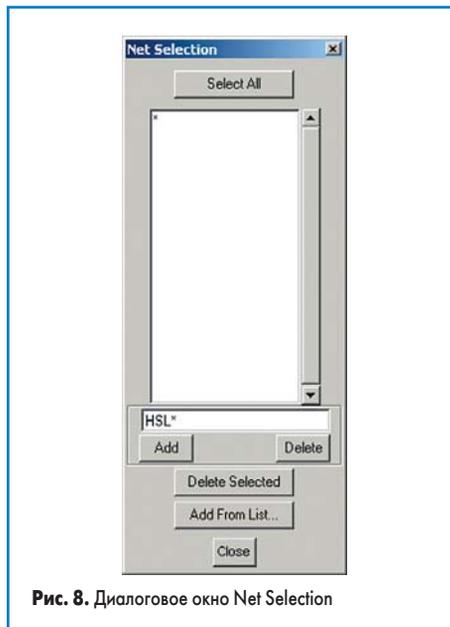


Рис. 8. Диалоговое окно Net Selection

6. В диалоговом окне Appearance нажмем кнопку Apply, чтобы передать сделанные изменения в проект.

7. Не закрывая окна Appearance, выполним щелчок левой кнопкой мыши на любом из сегментов проводников в проекте.

Выделенный проводник будет подсвечен розовым цветом.

8. Не сбрасывая выделение цепи, выполним щелчок правой кнопкой мыши на имени строки Highlight в окне Appearance.

9. Во вновь появившемся окне Choose Color выберем белый цвет.

10. Не закрывая окна Choose Color, нажмем кнопку Apply в окне Appearance.

Выделенная на топологии цепь подсветится белым цветом.

11. Нажмем кнопку Close и закроем окно Choose Color.

Обратите внимание на кнопку Colors Shown For\* в верхней части окна Appearance. Символ \* означает, что изменения цвета будут применены ко всем без исключения цепям.

Допустим, для нескольких цепей мы хотим сделать особые настройки.

12. Нажмем кнопку Colors Shown For\*.

На экране появится окно Net Selection (рис. 8), в котором определяются наборы цепей для применения цветовых настроек.

13. В окне Net Selection нажмем кнопку Add From List.

На экране появится диалоговое окно Select Name Signals (рис. 9), в котором присутствуют различные инструменты по выбору именованных цепей: по имени атрибутов цепи (Net Attributes), по имени выводов цепи (Pin Attributes), а также из общего списка.

14. Сейчас мы не будем использовать это окно, поэтому нажмем кнопку Cancel.

15. В окне Net Selection в текстовом поле введем маску выбора цепей HSL\*, как показано на рис. 8, и нажмем кнопку Add.

В списке наборов цепей появится строка HSL\*.

16. Выделим с помощью мыши эту строку.

Кнопка в окне Appearance получит новое название — Colors Shown For HSL\*, что будет означать, что все последующие изменения цветов будут применяться только к цепям, имена которых начинаются с букв HSL.

17. С помощью мыши перейдем на закладку Fill Types.

Здесь задается стиль отображения различных элементов проекта: Solid (залитый) и Outline (контурный). В ряде случаев при очень насыщенной топологии для выбора отдельных объектов полезно изменить стиль отображения с залитого на контурный.

18. Пока мы не будем изменять здесь никакие настройки, поэтому просто закроем окно Appearance нажатием кнопки Cancel.

Обратите внимание, что окно Net Selection закроеется автоматически.

Настройки отображения проекта не ограничиваются настройками цветов для различных объектов.

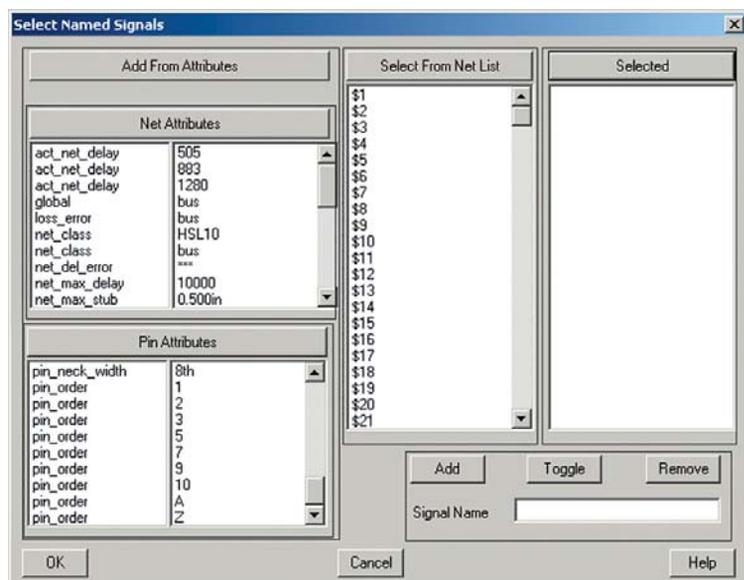


Рис. 9. Выбор цепей из списка

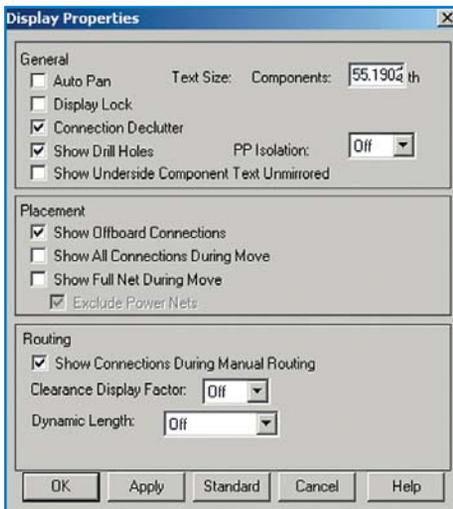


Рис. 10. Настройки отображения проекта

19. Выполним команду меню View/Display Properties.

На экране появится диалоговое окно Display Properties (рис. 10), где задаются опции отображения различных элементов топологии при работе над ней. Например, при включении опции Connection Declutter при большом увеличении на экране будут показаны только те линии связи, которые заканчиваются на выводах, показанных на экране. Связи между объектами, находящимися вне экрана, будут скрыты и появятся только при изменении масштаба. Опции Show Drill Holes и PP Isolation управляют отображением отверстий и участков без металлизации на внутренних слоях питания и заземления. Опция Text Size: Components задает размер шрифта, с помощью которого будут отображаться атрибуты компонентов. Опция Show Underside Component Text Unmirrored позволяет показывать текст атрибутов компонентов, расположенных на обратной стороне платы, не в зеркальном, а в нормальном виде.

20. Сейчас мы не будем менять здесь никакие настройки, поэтому просто нажмем кнопку Cancel и закроем окно.

Программа P.R. Editor XR предоставляет пользователю еще один режим просмотра проекта — режим затемнения (Lowlight). Он похож на режим подсвечивания (Highlight) выделенных объектов, но работает принципиально по-другому. В режиме затемнения выделенный объект отображается своими нормальными цветами, а все остальные объекты — цветом затемнения, заданным в подкатегории Visualisation —

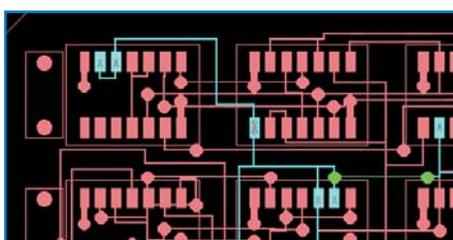


Рис. 11. Использование режима затемнения

Lowlight в окне Appearance (рис. 11). Прделаем простое упражнение.

21. Выполним команду меню Select/Mode/Whole Net или нажмем кнопку на панели инструментов.

22. Выполним щелчок левой кнопкой мыши на одном из сегментов любой цепи в проекте.

Вся цепь будет подсвечена белым цветом, заданным в подкатегории Highlight.

23. Выполним команду меню View/Lowlight/Layer Order или нажмем горячую клавишу L. Выделенная цепь станет отображаться обычными цветами, заданными в окне Appearance, все остальные элементы топологии станут серыми. Кроме того, порядок следования слоев будет сохранен, и часть цепи, находящаяся на нижнем слое, будет скрыта под серыми объектами с верхнего и промежуточных слоев.

24. Выполним команду меню View/Lowlight/Selection On Top или нажмем комбинацию горячих клавиш SHIFT+L.

Теперь выделенная цепь будет прорисована поверх всех остальных слоев, что значительно упрощает понимание ее топологии.

25. Еще раз нажмем комбинацию горячих клавиш SHIFT+L.

Система вернется к нормальному режиму отображения топологии.

### Установка единиц измерения и сетки

Программа P.R. Editor XR позволяет задавать различные единицы измерения из метрической или дюймовой систем, которые затем будут использоваться в различных диалоговых окнах для описания различных объектов.

1. Выполним команду меню Configure/Units.

На экране появится диалоговое окно Length Units, в котором задаются единицы измерения и точность их отображения (рис. 12). В число поддерживаемых единиц измерения входят: тысячные доли дюйма (th и ml), дюймы (in), микроны (um), миллиметры (mm), сантиметры (cm), метры (m) и ds (Data Structure Units) — базовые единицы пакета или одна сотая микрона.

Обычно в трассировщик передаются те настройки единиц измерения, которые были заданы в редакторе печатных плат системы CADSTAR. В нашем случае в редакторе плат были заданы текущие единицы измерения — тысячные доли дюйма с точностью одна цифра после запятой, именно эти настройки и были переданы в трассировщик. Изменим их.

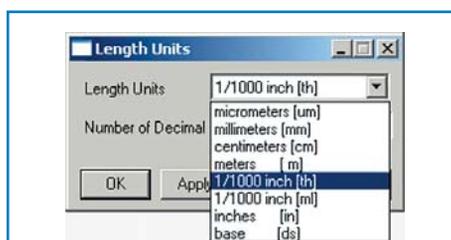


Рис. 12. Установка единиц измерения

2. В выпадающем списке Length Units выберем строчку millimeters (mm), в поле Number of Decimal Places зададим значение 2, что соответствует точности 10 микрон, и нажмем кнопку Apply.

Теперь при перемещении курсора его координаты в строке состояния будут отображаться в миллиметрах с заданной точностью. Значение текущих единиц измерения будет показано здесь же.

3. Нажмем кнопку ОК и закроем окно Length Units.

4. Выполним команду меню Configure/Grids.

На экране появится диалоговое окно Grids (рис. 13), в котором задаются настройки различных сеток. Эти настройки наиболее критичны для механизма прокладки проводников при автотрассировке, но рабочая сетка (Working Grid) используется еще и инструментами размещения.

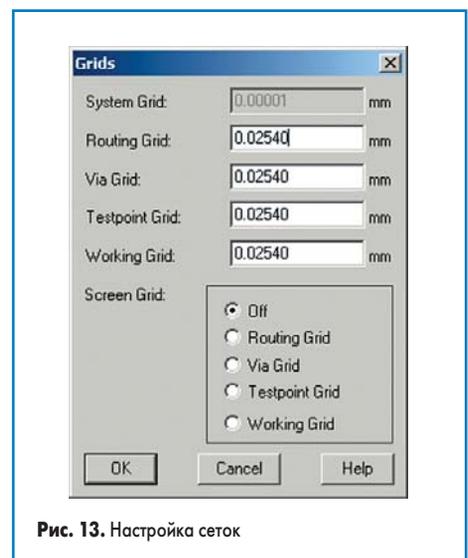


Рис. 13. Настройка сеток

Значение шага системной сетки (System Grid) недоступно для изменения, оно соответствует внутренней точности программы и составляет сотую долю микрона (0,00001 мм). При работе в дюймовой системе единиц шаг системной сетки составляет 0,0004 тысячных доли дюйма.

Обычно значение шага сетки трассировки (Routing Grid) совпадает со значением системной сетки. Шаг сетки размещения переходных отверстий (Via Grid) должен быть равным или кратным сетке трассировки, благодаря чему все проводники будут начинаться и заканчиваться точно на контактной площадке или переходном отверстии. Сетка размещения тестовых точек (Testpoint Grid) также должна совпадать или быть кратной сетке трассировки и определяться минимально допустимым расстоянием между шупами аппаратуры электроконтроля. Рабочая сетка (Working Grid) определяет дискретность перемещения компонентов. При выборе слишком большого значения шага расположить компоненты точно в требуемых местах будет трудно. Очень маленький шаг сетки также затруднит точное размещение компонентов. Экранная сетка (Screen Grid) облегчает пользователю визуальное восприятие проекта, и ее шаг может

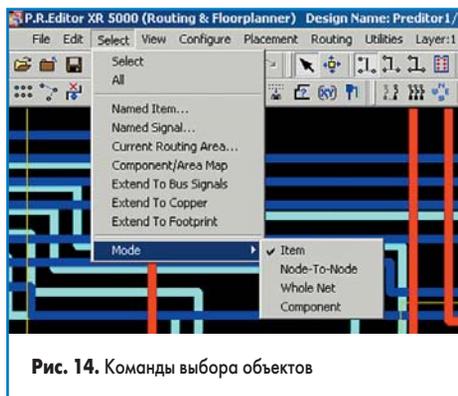


Рис. 14. Команды выбора объектов

быть задан равным шагу одной из перечисленных выше сеток.

5. Сейчас мы не будем изменять настройки сеток, поэтому нажмем кнопку ОК и закроем окно Grids.

### Выбор объектов с помощью мыши

Ранее мы уже использовали некоторые команды выбора объектов на топологии, но сейчас нам предстоит изучить их более подробно. Все команды выбора располагаются в разделе меню команд Select (рис. 14).

- Select — основной режим выбора объектов с помощью мыши.
- All — позволяет выбрать все цепи в проекте.
- Named Item — позволяет выбирать объекты с использованием имени или маски имени, что бывает полезно при размещении.
- Named Signal — это основной способ выбора цепей по имени через диалоговое окно, аналогичное показанному на рис. 9.
- Select Current Routing Area — позволяет выбрать все объекты, входящие в заранее определенную область трассировки.
- Extend to Bus Signals — позволяет выбирать цепи, трассировка которых будет выполняться аналогично шинам.
- Extend To Copper — позволяет добавлять к выделению области заливки.
- Extend to Footprint — позволяет добавлять к выделению все элементы топологических посадочных мест, включая стрингеры и переходные отверстия.

Команды из раздела меню Select/Mode дублируют соответствующие кнопки на панели инструментов Selection: одиночный объект (Item), часть цепи от узла до узла (Node-to-Node), вся цепь (Whole Net), компонент (Component). В дальнейшем в ходе работы над проектом мы многократно будем применять различные режимы выделения, сейчас же рассмотрим режим выделения отдельных объектов с использованием клавиши TAB.

1. Выполним команду меню View/Frame или нажмем кнопку  на панели инструментов и в окне охвата выделим некоторую область платы с уже разведенными SMD-компонентами.
2. Выполним команду меню Select/Mode/Item или нажмем кнопку  на панели инструментов.
3. Наведем указатель мыши на один из сегментов цепи, как показано на рис. 15а, и выполним щелчок левой кнопкой мыши.

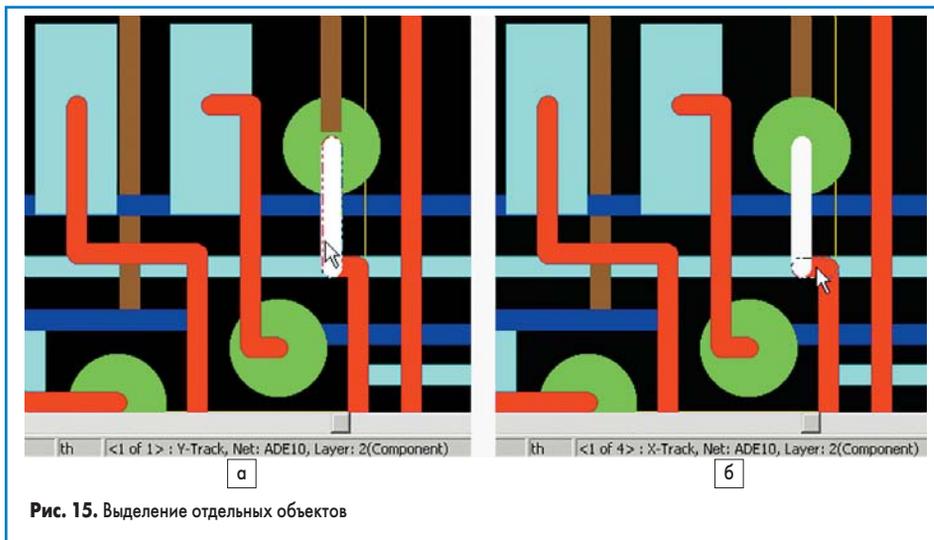


Рис. 15. Выделение отдельных объектов

Указанный сегмент окажется подсвеченным белым цветом выделения.

4. Сдвинем указатель мыши немного в сторону, как показано на рис. 15б, чтобы под ним оказалось сразу несколько объектов. Обратите внимание, что в нижней части экрана в строке состояния появилась надпись <1 of 4> : X-Track, Net: ADE10, Layer; 2 (Component), означающая, что в данный момент под указателем мыши находятся четыре разных объекта, а к выбору готов первый из них — сегмент цепи ADE10, расположенный на верхнем слое Component.

5. Нажмем клавишу TAB.

Теперь в строке состояния надпись изменится: <2 of 4> : X-Track, Net: ADE1, Layer; 14 (Solder). Это означает, что к выбору готов участок цепи ADE1 с нижнего слоя Solder. Соответствующий объект на экране будет выделен пунктирным контуром.

6. Нажмем клавишу TAB несколько раз. Данная процедура позволяет последовательно перебрать все объекты топологии из числа находящихся в данный момент под указателем мыши.
7. Нажмем клавишу CTRL и выполним щелчок левой кнопкой мыши на выбранном объекте.

К ранее выделенному объекту добавится еще один сегмент проводника.

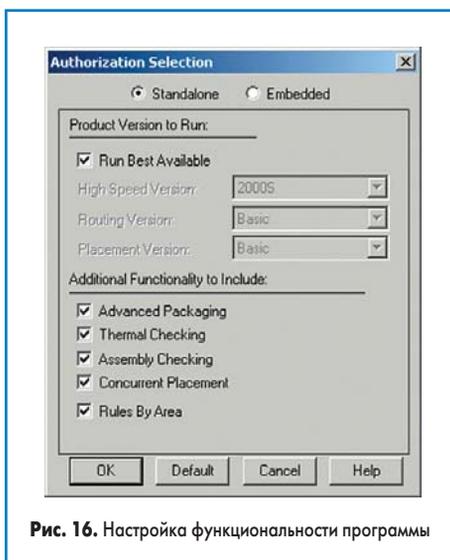


Рис. 16. Настройка функциональности программы

### Конфигурирование программы

В завершение урока мы рассмотрим вопрос конфигурирования программы P.R. Editor XR. Прежде всего проверим и настроим доступ к различным функциям программы.

1. Выполним команду меню File/Authorization.

На экране появится диалоговое окно Authorization Selection (рис. 16). В общем случае, особенно при работе на автономных рабочих местах (локальная лицензия), рекомендуется включать опцию Run Best Available, предписывающую системе использовать максимально доступную конфигурацию инструментов трассировщика.

Если выключить эту опцию, то становятся активными выпадающие списки из раздела Product Version to Run, дающие возможность указать нужную версию модулей автотрассировки и авторазмещения из числа доступных в лицензии. Ниже в разделе Additional Functionality to Include приведены дополнительные опции программы.

При работе с сетевой лицензией полезно выбирать для себя наиболее оптимальную и не самую мощную конфигурацию, чтобы дать возможность другим пользователям из состава вашей рабочей группы использовать наиболее продвинутые инструменты.

2. Убедимся, что все настройки программы выполнены так, как показано на рис. 16, и нажмем кнопки ОК закроем окно.

**Примечание.** Все изменения, сделанные в окне Additional Functionality, сохраняются во внешнем файле predauth.dat и вступают в силу только при следующем запуске программы P.R. Editor XR. На текущую сессию они не оказывают никакого влияния.

Нам остается закрыть программу P.R. Editor XR без сохранения сделанных нами изменений в проекте.

3. Выполним команду меню File/Exit и в появившемся окне Save нажмем кнопку Discard. Программа P.R. Editor XR будет закрыта, а мы вернемся в редактор печатных плат системы CADSTAR.

На следующем занятии мы приступим к изучению инструментов размещения компонентов.