

KiCad

19 октября 2016 г.

Оглавление

1 Установка и настройка **1**

1.1 Оборудование для отображения . . . 1

1.2 Инициализация настроек по умолчанию . . . 1

1.3 Инициализация некоторых параметров и инструментов . . . 1

1.4 Настройка путей . . . 2

1.5 Выбор текстового редактора . . . 3

1.6 Выбор программы просмотра PDF . . . 3

1.7 KiCad: принципы использования . . . 3

2 Использование менеджера KiCad **5**

2.1 Главное окно . . . 5

2.2 Панель запуска инструментов . . . 6

2.3 Дерево проекта . . . 6

2.4 Верхняя панель инструментов . . . 7

3 Использование шаблонов **8**

3.1 Определения . . . 8

3.2 Шаблоны . . . 8

3.2.1 Метаданные . . . 8

3.2.2 Обязательные файлы: . . . 8

3.2.3 Необязательные файлы: . . . 9

3.2.4 Пример: . . . 9

3.2.5 Эксплуатация . . . 10

3.2.6 Местонахождение шаблонов: . . . 12

Справочное руководство

Авторские права

Авторские права на данный документ © 2010-2015 принадлежат его разработчикам (соавторам), перечисленным ниже. Вы можете распространять и/или изменять его в соответствии с условиями лицензии GNU General Public License (http://www.gnu.org/licenses/gpl.html), версии 3 или более поздней, или лицензии типа Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/), версии 3.0 или более поздней.

Все торговые знаки этого руководства принадлежат его владельцам.

Соавторы

Jean-Pierre Charras, Fabrizio Tappero.

Перевод

Юрий Козлов <yuray@komyakino.ru>, 2016.

Отзывы

Просьба оставлять все комментарии и замечания на следующих ресурсах:

- О документации KiCad: https://github.com/KiCad/kicad-doc/issues
- О программном обеспечении KiCad: https://bugs.launchpad.net/kicad
- О переводе программного обеспечения KiCad: https://github.com/KiCad/kicad-i18n/issues

Дата публикации и версия ПО

21 мая 2015 года

Введение

KiCad

KiCad — это кроссплатформенный комплекс программ с открытым исходным кодом, предназначенный для разработки электрических принципиальных схем и автоматизированной разводки печатных плат. Под обёрткой (логотипом) KiCad содержится изящный пакет следующих программных инструментов:

- **KiCad** : Менеджер проектов.
- **Eeschema** : Редактор электрических схем и компонентов.
- **CvPcb** : Программа выбора посадочных мест для компонентов (всегда запускается из Eeschema).
- **Pcbnew** : Редактор топологии (проводящего рисунка) печатных плат и посадочных мест.
- **GerbView** : Программа просмотра файлов в формате Gerber.

Кроме этого, ещё 3 дополнительных инструмента:

- **Bitmap2Component**: Программа создания компонентов из рисунков. Она создаёт компонент схемы или посадочное место из графического изображения.
- **PcbCalculator**: Калькулятор, помогающий рассчитать компоненты под напряжения, ширину дорожек для токов, передающие линии …
- **PlEditor**: Редактор оформления листа.

Обычно, эти инструменты запускаются из менеджера проектов, но их можно запускать и отдельно.

В настоящее время KiCad считается сложившимся комплексом программ, чтобы использовать его для успешной разработки и сопровождения сложных печатных плат.

В KiCad нет ограничения на размер платы, с его помощью можно разрабатывать платы, содержащие до 32 медных слоёв (слоёв металлизации), до 14 технических слоёв и до 4 вспомогательных слоёв.

С KiCad можно создать все необходимые файлы для создания печатных плат:

- Файлы Gerber для фото-плоттеров
- файлы для сверления отверстий

- файлы для установки на них компонент
- и другие.

Будучи ПО с открытым исходным кодом (лицензируемое GPL), KiCad представляет собой идеальный инструмент для проектов, ориентированных на разработку электронных устройств с открытой документацией.

KiCad доступен для Linux, Windows и Apple OS X (экспериментальная разработка, но работает хорошо).

Файлы и каталоги KiCad

При работе над схемой и платой KiCad создаёт и использует файлы со следующими расширениями файлов (и каталогов):

Файл менеджера проектов:

*.pro	Маленький файл, содержащий параметры текущего проекта, включая список библиотек компонентов.

Файлы редактора схем:

*.sch	Файлы схем без компонентов.
*.lib	Файлы библиотек компонентов, содержат описания компонентов: внешний вид, контакты, поля.
*.dcm	Документация к библиотеке компонентов схемы, содержит некоторые описания компонентов: комментарии, ключевые слова, ссылку на технические спецификации.
*_cache.lib	Кэш-файл к библиотеке компонентов схемы, содержит копии компонентов, используемых в проекте.

Файлы и каталоги редактора платы:

*.kicad_pcb	Файл платы, содержит всю информацию кроме оформления страницы.
*.pretty	**Библиотечные каталоги** посадочных мест. Сам каталог является библиотекой.
*.kicad_mod	Файлы посадочных мест, содержат по одному посадочному месту на файл.
*.brd	Файл платы в старом формате. Может читаться, но не записываться редактором платы.
*.mod	Библиотека посадочных мест в старом формате. Может читаться, но не записываться редактором платы или редактором посадочных мест.
fp-lib-table	Список библиотек посадочных мест (*таблица библиотек посадочных мест*): список библиотек посадочных мест (в разных форматах), которые загружаются редактором платы, редактором посадочных мест или CvPcb.

Общие файлы:

*.kicad_wks	Файлы описания оформления страницы, требуются когда нужно исправить вид основной надписи.

*.net	Файл списка цепей схемы, создаётся редактором схемы и читается редактором платы. Этот файл связывается с файлом .cmp, если нужно иметь отдельный файл для связи компонент/посадочное место.

Специальный файл:

*.cmp	Хранит связи между компонентами, используемыми в электрической схеме, и их посадочными местами. Он может создаваться Pcbnew и импортироваться в Eeschema. Импорт из Pcbnew в Eeschema полезен, если производилось изменение посадочных мест внутри Pcbnew (например, используя команду *Замена посад.места*) и нужно импортировать эти изменения в электрическую схему.

Другие файлы:

Эти файлы генерируются KiCad для изготовления платы или документирования.

*.gbr	файлы Gerber, для изготовления
*.drl	файлы для сверления (формат Excellon), для изготовления.
*.pos	файлы позиционирования (формат ascii), для машин автоматического размещения.
*.rpt	файлы отчётов (формат ascii), для документирования.
*.ps	файлы чертежей (формат postscript), для документирования.
*.pdf	файлы чертежей (формат pdf), для документирования.
*.svg	файлы чертежей (формат svg), для документирования.
*.dxf	файлы чертежей (формат dxf), для документирования.
*.plt	файлы чертежей (формат HPGL), для документирования.

Глава 1

Установка и настройка

1.1 Оборудование для отображения

Для работы Pcbnew требуется поддержка OpenGL v2.1 или новее.

1.2 Инициализация настроек по умолчанию

Файл с настройками по умолчанию *kicad.pro* находится в kicad/template. Он служит шаблоном любого нового проекта.

Если существует другой файл настройки по умолчанию с именем *fp-lib-table*, то он однократно будет использоваться для создания списка библиотек посадочных мест (иначе, этот список будет создан с нуля).

При необходимости, файл по умолчанию *kicad.pro* можно изменять; применяется, в основном, для задания списка библиотечных файлов, загружаемых в Eeschema.

В нём также хранятся некоторые другие параметры (размер шрифта по умолчанию, толщина линий по умолчанию; в основном, параметры касаются Pcbnew).

Проверьте, что файл kicad/template/kicad.pro доступен на запись.

Запустите KiCad и загрузите проект *kicad.pro*.

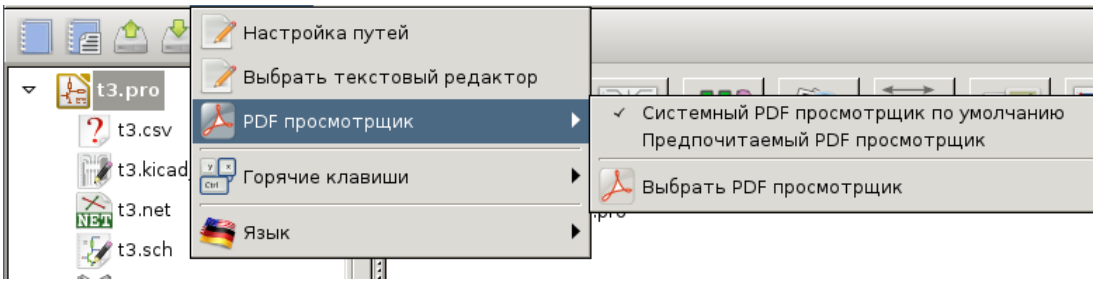
Запустите Eeschema из KiCad. Измените и обновите настройки Eeschema, и особенно список библиотек, которые хотите использовать при создании новых проектов.

Запустите Pcbnew из KiCad. Измените и обновите настройки Pcbnew, и особенно список библиотек посадочных мест. Pcbnew создаст или обновит файл списка библиотек, называемый **таблицей библиотек посадочных мест**. Существует 2 списка библиотечных файлов (называемых fp-lib-table). Первый (расположен в домашнем каталоге пользователя) является общим для всех проектов. Второй, если существует (расположен в каталоге проекта), относится только к своему проекту.

1.3 Инициализация некоторых параметров и инструментов

При работе с KiCad полезно иметь текстовый редактор и программу просмотра PDF. Задайте те, которые нужно использовать.

Эти параметры доступны из меню «Настройки»



3 пункта особенно важны:

- Настройка путей
- PDF Просмотрщик
- Выбрать текстовый редактор

1.4 Настройка путей

В KiCad некоторые пути можно задать с помощью *переменных окружения*. Некоторые переменные окружения создаются самой программой KiCad и могут использоваться для задания путей (библиотек, фигур 3D и т. п.).

Это полезно, когда неизвестны абсолютные пути или они меняются. Так происходит, когда собираются «официальные» библиотеки для KiCad:

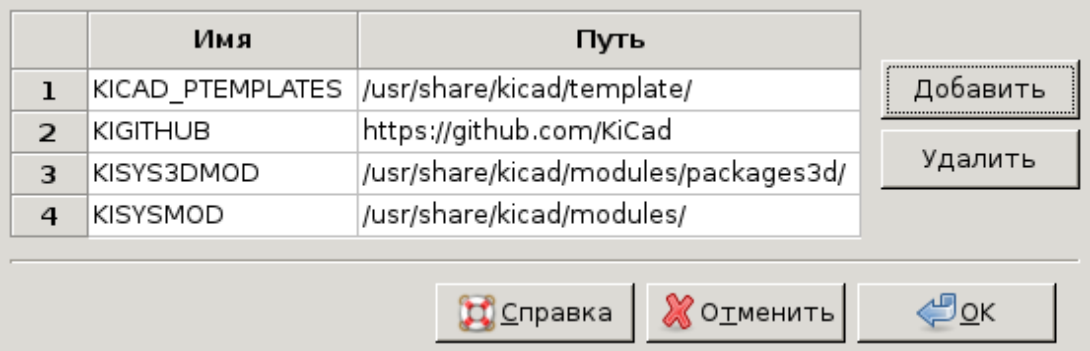
- Для путей к этим библиотекам, когда они установлены на диск.
- Для путей к файлам 3D-форм, используемых в посадочных местах.

Например, так задаётся полный путь библиотеки посадочных мест *connect.pretty*, если определена переменная окружения KISYSMOD: ${KISYSMOD}/connect.pretty

Очевидно, можно использовать обычное определение полного пути, если этот полный путь известен и никогда не изменяется.

Этот пункт позволяет задавать некоторые пути на основе переменных окружения, и добавлять собственные переменные окружения, чтобы, в случае необходимости, определить персональные пути.

KIGITHUB	Часто используется в примерах таблиц библиотек посадочных мест. Должна быть определена перед использованием.
KISYS3DMOD	Базовый путь по умолчанию для файлов 3D-форм, должна быть определена, так как абсолютный путь, обычно, не используется.
KISYSMOD	Базовый путь по умолчанию для каталогов библиотек посадочных мест, должна быть определена, если абсолютный путь не используется в именах библиотек посадочных мест.



Также обратите внимание, что переменная окружения

- **KIPRJMOD**

всегда создаётся внутри KiCad и указывает на **абсолютный путь текущего проекта**.

Например, ***${KIPRJMOD}/connect.pretty*** — это всегда каталог ***connect.pretty*** (библиотека посадочных мест pretty) ***внутри каталога текущего проекта***.

- **После изменения путей лучше перезапустить KiCad, чтобы не было проблем с их обработкой.**

1.5 Выбор текстового редактора

Перед тем как использовать текстовый редактор для просмотра/правки файлов в текущем проекте, его нужно выбрать. Меню:

Настройки/Выбрать текстовый редактор

позволяет это сделать.

1.6 Выбор программы просмотра PDF

Из KiCad можно вызывать программу просмотра PDF по умолчанию или указать другой просмотрщик PDF.

Выберите *Настройки/PDF просмотрщик/Предпочитаемый PDF просмотрщик* для указания предпочитаемого (по умолчанию) просмотрщика PDF.

Чтобы использовать выбранный (а не системный) просмотрщик, отметьте пункт меню *Настройки/PDF просмотрщик/ Предпочитаемый PDF просмотрщик*.

В Linux программой просмотра PDF по умолчанию иногда назначается не очень удобная, поэтому обязательно щёлкните по пункту *Предпочитаемый PDF просмотрщик* после выбора подходящего PDF просмотрщика.

1.7 KiCad: принципы использования

Для управления файлами проекта KiCad: электрической схемы, разводки дорожек, вспомогательных библиотек, файлов для фото-печати, сверления и автоматического размещения компонентов, рекомендуется создавать проект следующим образом:

- **Создать рабочий каталог для проекта** (с помощью KiCad или вручную).
- **В этом каталоге с помощью KiCad создать файл проекта** (файл с расширением .pro), щёлкнув по значку «Создать новый проект» или «Создать новый проект из шаблона».



Внимание

Для каждого проекта KiCad рекомендуется использовать отдельный каталог. Не ведите несколько проектов в одном каталоге.

KiCad создаёт файл с расширением .pro, в котором хранит некоторые параметры для управления проектом (например, список используемых в схеме библиотек). Имена по умолчанию для файлов схемы и дорожек платы создаются из имени проекта. То есть, если проект с именем *example.pro* создан в каталоге с именем *example*, то по умолчанию создаются следующие файлы:

example.pro	Файл управления проектом.
example.sch	Главный файл электрической схемы.
example.kicad_pcb	Файл печатной платы.
example.net	Файл списка цепей.
example.xxx	Различные файлы, создаваемые другими программами.
example-cache.lib	Файл библиотеки, автоматически создаваемый и используемый редактором схемы (это резервная копия компонентов, используемых в схеме).

Глава 2

Использование менеджера KiCad

Менеджер KiCad (файл kicad или kicad.exe) — это программа, из которой можно легко запускать другие инструменты (редакторы, просмотрщик gerber и вспомогательные инструменты) проектирования.

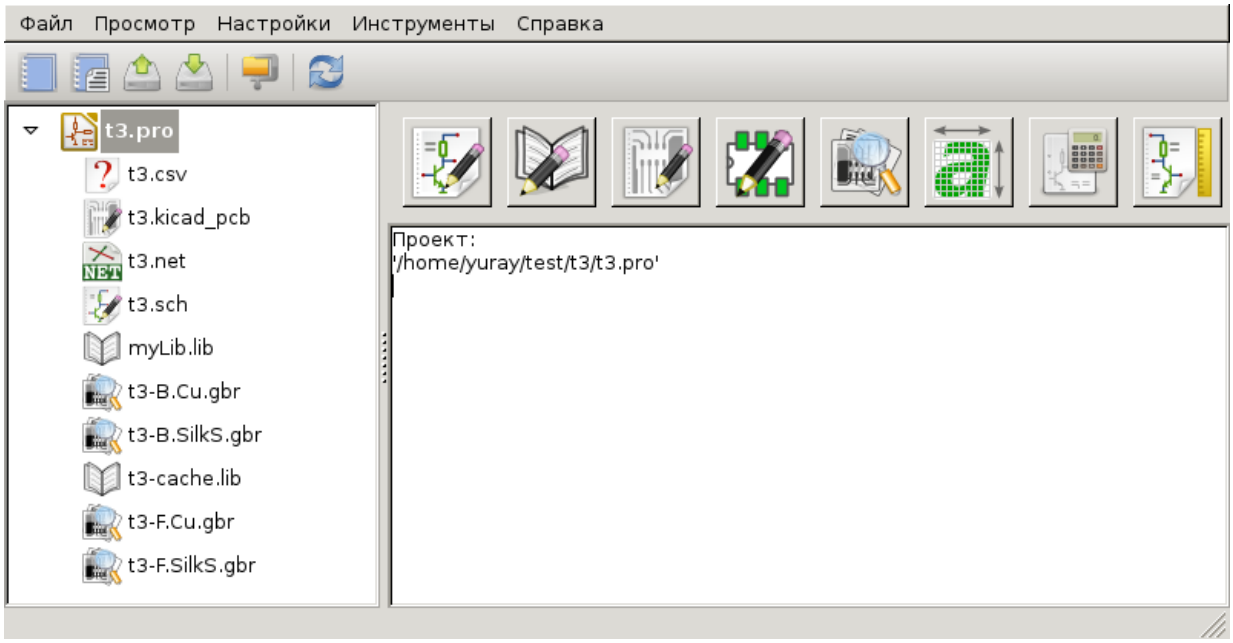
Запуск инструментов из менеджера KiCad имеет несколько преимуществ:

- Выполняется обмен данными между редактором электрических схем и платы.
- Выполняется обмен данными между редактором электрических схем и программой выбора посадочных мест (CvPcb).

Но при этом можно редактировать файлы только текущего проекта.

(Если эти инструменты запускаются в *автономном* режиме, то можно открыть любой файл из любого проекта, но обмен данными между инструментами приводит к странным результатам.)

2.1 Главное окно

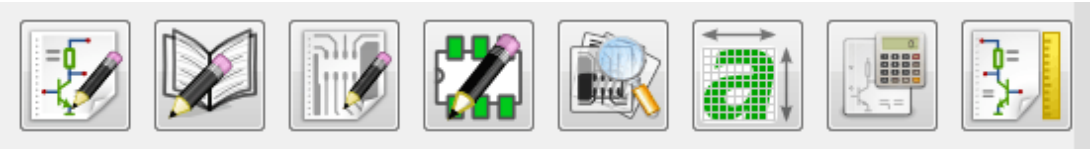


Главное окно KiCad состоит из дерева проекта, панели запуска различных программных инструментов и области сообщений. Из меню и панели инструментов можно создавать, читать и сохранять файлы проекта.

2.2 Панель запуска инструментов

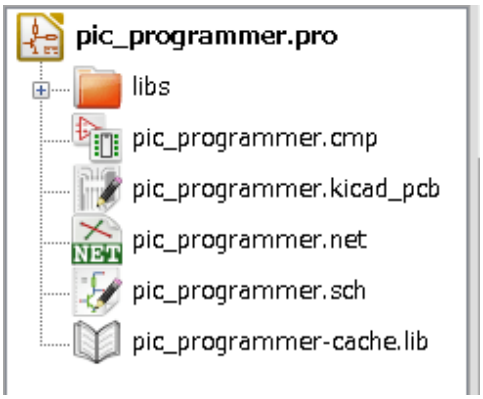
KiCad позволяет автономно запускать все программы, имеющиеся в комплекте.

Панель запуска состоит из 8 значков, которые соответствуют следующим командам (с 1 по 8, слева направо):



1	**Eeschema**	Редактор электрических схем.
2	**LibEdit**	Редактор компонентов и программа управления библиотеками компонентов.
3	**Pcbnew**	Редактор печатных плат.
4	**FootprintEditor**	Редактор посадочных мест и программа управления библиотеками посадочных мест.
5	**Gerbview**	Программа просмотра файлов в формате GERBER. Также может показывать файлы для сверления.
6	**Bitmap2component**	Инструмент для создания посадочного места или компонента из ч/б растрового изображения.
7	**Pcb Calculator**	Инструмент для расчёта толщины дорожек и других элементов.
8	**Pl Editor**	Редактор формата рабочего листа и создания/изменения рамочных данных.

2.3 Дерево проекта



- Двойной щелчок по файлу со значком Eeschema запускает редактор электрических схем, который открывает файл pic_programmer.sch.
- Двойной щелчок по файлу со значком Pcbnew запускает редактор печатных плат, который открывает файл pic_programmer.kicad_
- Правый щелчок по любому из файлов в дереве проекта вызывает меню обычных действий с файлом.

2.4 Верхняя панель инструментов



Верхняя панель инструментов KiCad позволяет выполнять некоторые простые файловые операции (слева направо).

	Создать файл проекта. Если в kicad/template существует файл шаблона kicad.pro, то он копируется в рабочий каталог.
	Создать проект из шаблона.
	Открыть существующий проект.
	Обновить и сохранить дерево текущего проекта.
	Создать архив zip всего проекта. В него будут включены файлы электрической схемы, библиотеки, платы и т. п.
	Пересобрать и перерисовать дерево проекта, иногда требуется после изменений в дереве.

Глава 3

Использование шаблонов

3.1 Определения

Шаблон — это каталог с файлами, который включает каталог метаданных.

Системное имя шаблона (SYSNAME) — это имя каталога, в котором хранятся файлы шаблона. Каталог метаданных (METADIR) содержит готовые файлы с информацией о шаблоне.

При создании проекта из шаблона все файлы и каталоги в шаблоне копируются в путь нового проекта, за исключением METADIR.

Во всех именах файлов и каталогов, которые начинаются с SYSNAME, SYSNAME будет заменено на имя нового проекта (расширения файлов не учитываются).

3.2 Шаблоны

Шаблоны облегчают создание проектов, имеющих общие свойства, например габариты платы, расположение разъёмов, электрические элементы, правила разработки и т. д.

3.2.1 Метаданные

В METADIR шаблона должны содержаться необходимые файлы, и могут содержаться любые необязательные файлы.

3.2.2 Обязательные файлы:

meta/info.html

Содержит информацию о шаблоне в формате html, по которой пользователь может понять подходит ли он для нового проекта. В теге <title> задаётся реальное имя шаблона, которое показывается пользователю при выборе шаблона.

Использование html позволяет вставить в этот документ изображения.

При создании этого документа используйте только основной набор тегов языка HTML.

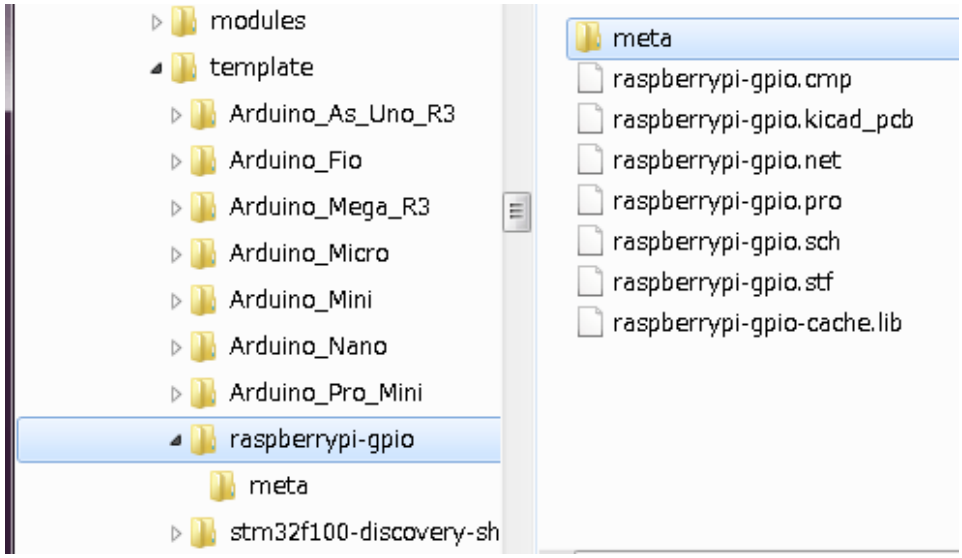
3.2.3 Необязательные файлы:

meta/icon.png

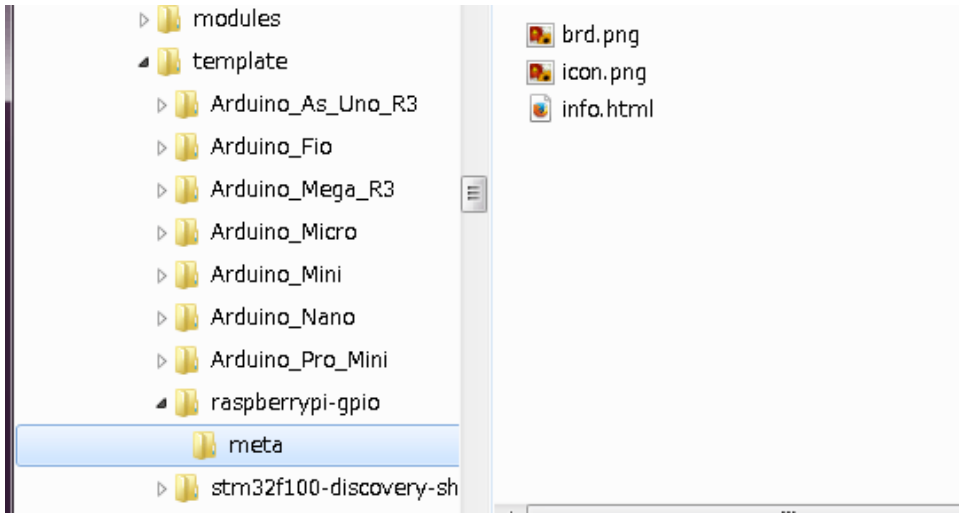
Файл значка 64 x 64 пикселя в формате PNG, который используется как нажимаемый значок в окне выбора шаблона.

3.2.4 Пример:

Вот пример шаблона для платы raspberrypi-gpio:



И метаданные:



Файл brd.png является необязательным.

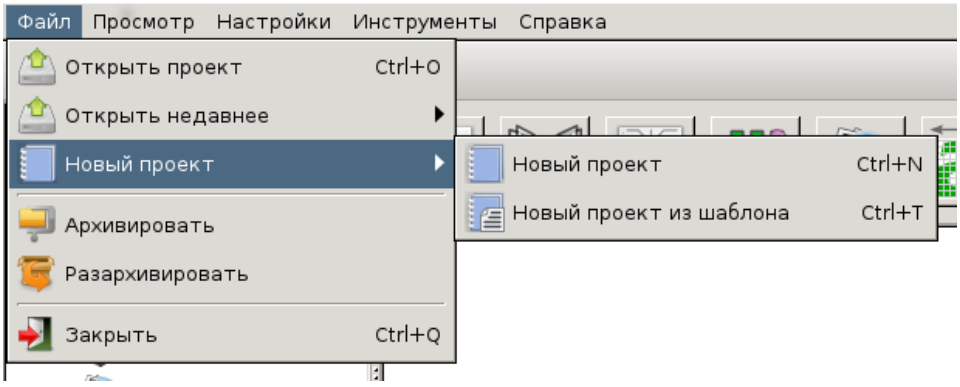
Вот пример файла info.html:

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.0 Transitional//EN">
<HTML>
<HEAD>
```

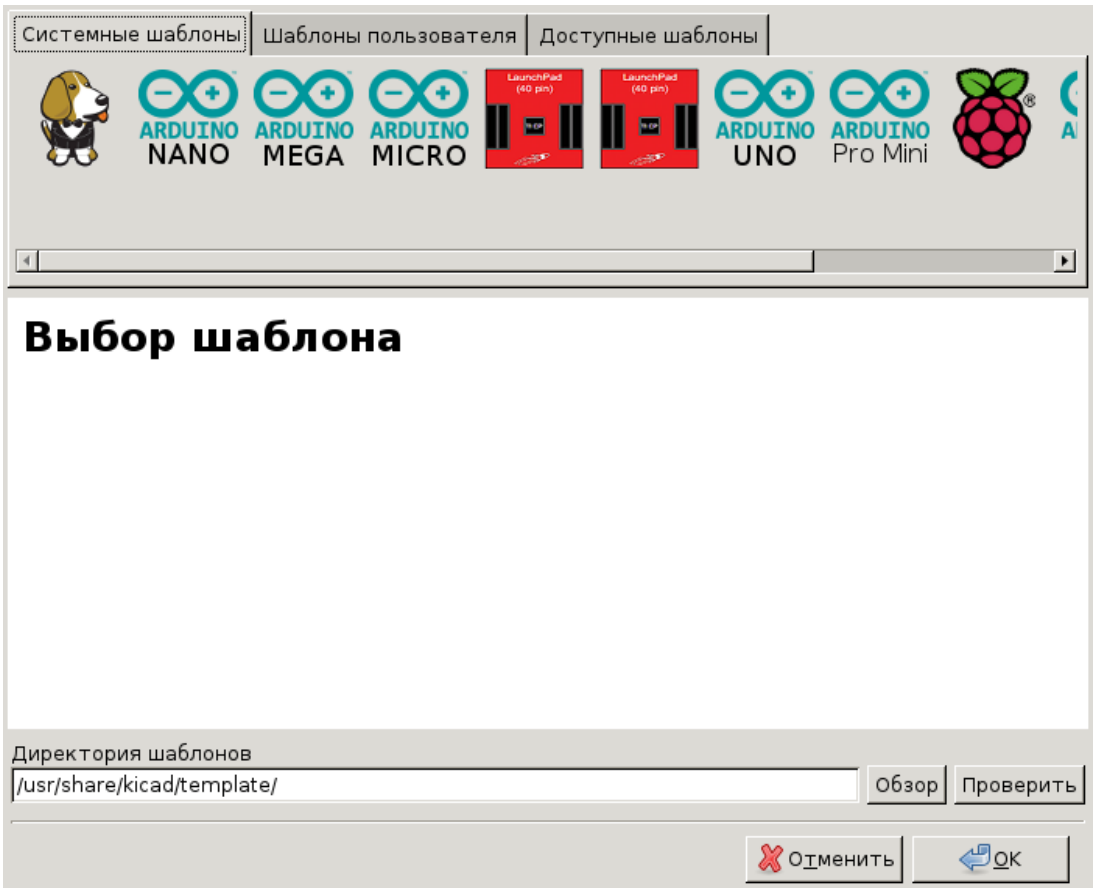
```
<META HTTP-EQUIV="CONTENT-TYPE" CONTENT="text/html;
charset=windows-1252">
<TITLE>Raspberry Pi - Expansion Board</TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="LibreOffice 3.6 (Windows)">
<META NAME="CREATED" CONTENT="0;0">
<META NAME="CHANGED" CONTENT="20121015;19015295">
</HEAD>
<BODY LANG="fr-FR" DIR="LTR">
<P>This project template is the basis of an expansion board for the
<A HREF="http://www.raspberrypi.org/" TARGET="blank">Raspberry Pi $25
ARM board.</A> <BR><BR>This base project includes a PCB edge defined
as the same size as the Raspberry-Pi PCB with the connectors placed
correctly to align the two boards. All IO present on the Raspberry-Pi
board is connected to the project through the 0.1&amp;quot; expansion
headers. <BR><BR>The board outline looks like the following:
</P>
<P><IMG SRC="brd.png" NAME="brd" ALIGN=BOTTOM WIDTH=680 HEIGHT=378
BORDER=0><BR><BR><BR><BR>
</P>
<P>(c)2012 Brian Sidebotham<BR>(c)2012 KiCad Developers</P>
</BODY>
</HTML>
```

3.2.5 Эксплуатация

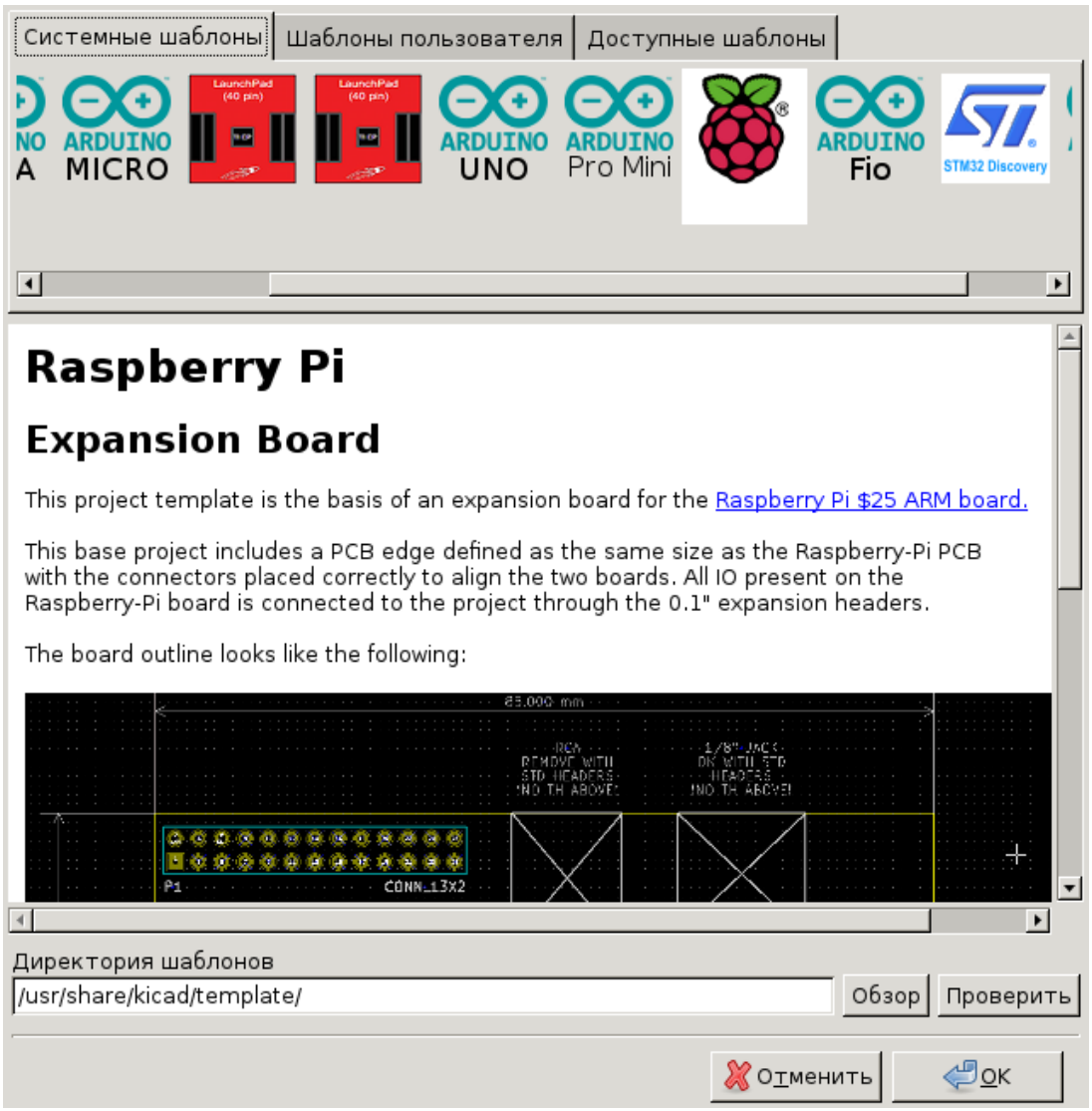
В меню KiCad «Файл» «Новый проект» есть два пункта:



- **Новый проект** Создаёт пустой проект, копируется только template/kicad.pro в текущий каталог.
- **Новый проект из шаблона** Открывает окно выбора шаблона. Оно предоставляет собой список значков и окно отображения. Однократным щелчком по значку шаблона происходит загрузка файла info.html метаданных шаблона и показ его в окне отображения. Щелчком по кнопке «OK» запускается процесс создания нового проекта. Шаблон будет скопирован в расположение нового проекта (за исключением METADIR, как упоминалось ранее) и все файлы, подпадающие под правила замены, будут переименованы в соответствии с новым именем проекта.



После выбора шаблона:



3.2.6 Местонахождение шаблонов:

Список доступных шаблонов формируется из следующих источников:

- Системные шаблоны: <kicad bin dir>/../share/template/
- Пользовательские шаблоны:
  - в Unix: ~/kicad/templates/
  - в Windows: C:\Documents and Settings\username\My Documents\kicad\templates
  - в Mac: ~/Documents/kicad/templates/
- Если установлена переменная окружения KICAD_PTEMPLATES, то появляется третья вкладка — «Переносимые шаблоны», которая содержит список шаблонов, найденных в пути KICAD_PTEMPLATES.