



**kiCad**



**kiCad**

**KiCad**

**30 июля 2017 г.**

---

# Оглавление

<b>1</b>	<b>Установка и настройка</b>	<b>1</b>
1.1	Оборудование для отображения	1
1.2	Инициализация настроек по умолчанию	1
1.3	Редактирование настроек по умолчанию	1
1.4	Инициализация внешних приложений	2
1.5	Настройка путей	2
1.6	Выбор текстового редактора	3
1.7	Выбор программы просмотра PDF	3
1.8	Принципы использования KiCad	3
<b>2</b>	<b>Использование менеджера KiCad</b>	<b>5</b>
2.1	Главное окно	5
2.2	Панель запуска инструментов	6
2.3	Дерево проекта	6
2.4	Верхняя панель инструментов	7
<b>3</b>	<b>Шаблоны проектов</b>	<b>8</b>
3.1	Использование шаблонов	8
3.2	Местонахождение шаблонов	10
3.3	Создание шаблонов	11
3.3.1	Обязательный файл	12
3.3.2	Необязательные файлы	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](mailto: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.
- **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 и т.п.
- **PIEditor:** 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
-

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 macOS.

## 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 ( <i>таблица библиотек посадочных мест</i> ): 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	Сопоставление компонентов схемы с их посадочными местами. Импорт из Pcbnew в Eeschema полезен, если производилось изменение посадочных мест внутри Pcbnew (например, используя команду <i>Замена посад.места</i> ) 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 и определяет, какие библиотек должны быть загружены в Eeschema. В нём также содержится несколько других параметров для Pcbnew (размер текста по умолчанию, толщина линий по умолчанию и пр.).

Может существовать другой файл *fp-lib-table* с настройками по умолчанию. Он будет использован один раз, для создания списка библиотек посадочных мест; в противном случае, этот список будет создан с нуля.

### 1.3 Редактирование настроек по умолчанию

Если необходимо, файл с настройками по умолчанию **kicad.pro** можно свободно редактировать.

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 так, чтобы получить список библиотек, необходимых 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 и второй, если существует (расположен в каталоге проекта), относится только к своему проекту.

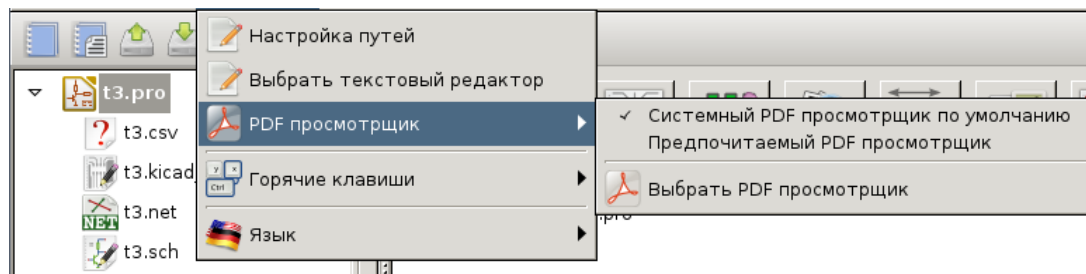
---



## 1.4 Инициализация внешних приложений

При работе с KiCad, нужно выбрать предпочтительный текстовый редактор и программу просмотра PDF.

Эти параметры доступны из меню *Настройки*:



## 1.5 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 абсолютные пути неизвестны или меняются, а также, когда один общий каталог содержит множество подобных элементов. Рассмотрим следующие объекты, которые могут быть установлены в разных местах:

- Библиотеки компонентов Eeschema
- Библиотеки посадочных мест Pcbnew
- Файлы 3D-форм, используемых в посадочных местах.

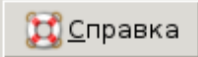
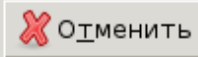

Например, полный путь к библиотеке посадочных мест *connect.pretty*, при использовании переменной окружения KISYSMOD будет следующей *\${KISYSMOD}/connect.pretty*

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

### Переменные окружения в KiCad:

KICAD_PTEMPLATES	Шаблоны, которые используются при создании проекта.
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.

	Имя	Путь	
1	KICAD_PTEMPLATES	/usr/share/kicad/template/	Добавить
2	KIGITHUB	https://github.com/KiCad	
3	KISYS3DMOD	/usr/share/kicad/modules/packages3d/	Удалить
4	KISYSMOD	/usr/share/kicad/modules/	

Заметьте также, 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.**

## 1.6 Выбор текстового редактора

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

Выберите *Настройки* → *Выбрать текстовый редактор*, чтобы установить желаемый редактор текстовых файлов.

## 1.7 Выбор программы просмотра PDF

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

Чтобы отказаться от использования программы просмотра PDF-файлов, установленной системе по умолчанию, воспользуйтесь меню *Настройки* → *PDF просмотрщик* → *Выбрать PDF просмотрщик* для выбора другой программы просмотра PDF и, затем, *Настройки* → *PDF просмотрщик* → *Предпочитаемый PDF просмотрщик*.

Известно, что в Linux вызов стандартной программы для просмотра PDF-файлов проблематичен, поэтому, рекомендуется выбрать своё приложения просмотра PDF.

## 1.8 Принципы использования KiCad

Для управления файлами проекта KiCad — электрической схемы, топологии печатной платы, 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**

Используйте отдельный каталог для каждого проекта KiCad. Не совмещайте 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:

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

## Глава 2

# Использование менеджера KiCad

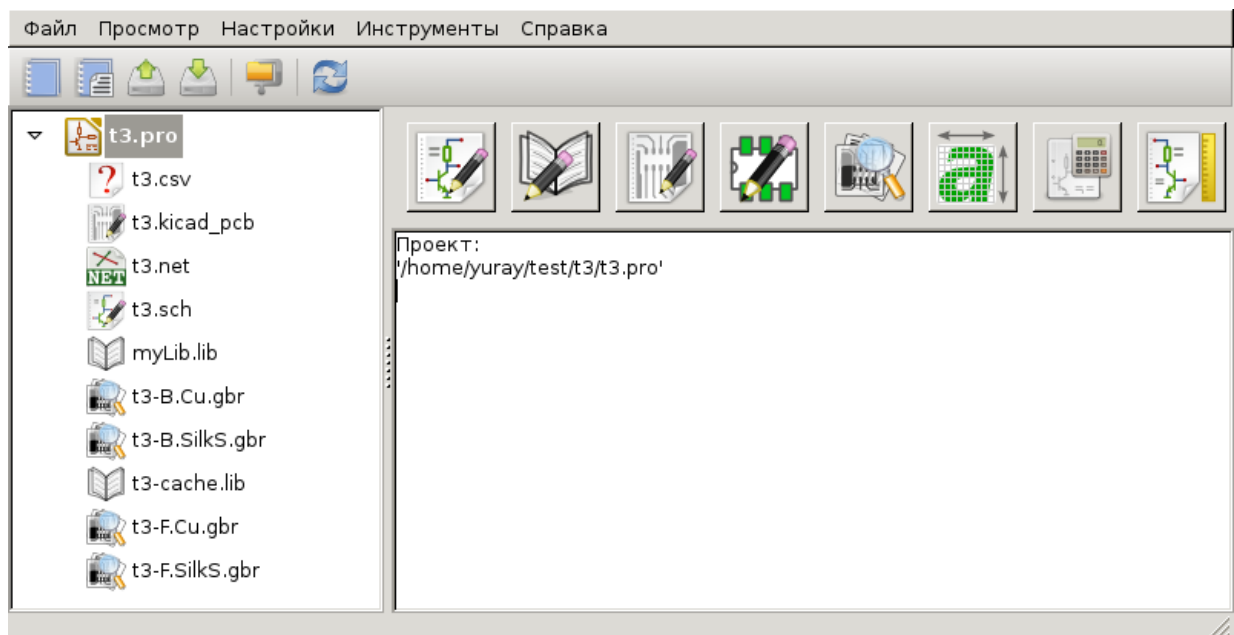
Менеджер KiCad (kicad или kicad.exe) — это программа, из которой можно легко запускать другие инструменты (редакторы, просмотрщик gerber и вспомогательные инструменты) проектирования.

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 только файлы 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

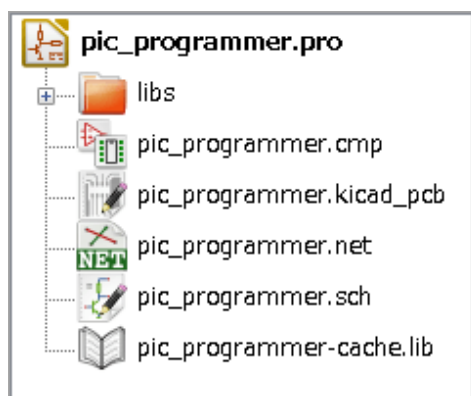
KiCad позволяет автономно запускать все программы, имеющиеся в комплекте.

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



1	<b>Eeschema</b>	Редактор электрических схем.
2	<b>LibEdit</b>	Редактор компонентов и программа управления библиотеками компонентов.
3	<b>Pcbnew</b>	Редактор печатных плат.
4	<b>FootprintEditor</b>	Редактор посадочных мест и программа управления библиотеками посадочных мест.
5	<b>Gerbview</b>	Программа просмотра файлов в формате GERBER. Также может показывать файлы для сверления.
6	<b>Bitmap2component</b>	Инструмент для создания посадочного места или компонента из ч/б растрового изображения.
7	<b>Pcb Calculator</b>	Инструмент для расчёта толщины дорожек и других элементов.
8	<b>Pl Editor</b>	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, в данном случае, открывает файл `pic_programmer.sch`.







Двойной щелчок по файлу со значком Pcbnew запускает редактор печатных плат, который открывает файл `pic_programmer.kicad_pcb`.

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.

	Создать файл проекта. Если в <b>kicad/template</b> существует файл шаблона <b>kicad.pro</b> , 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.

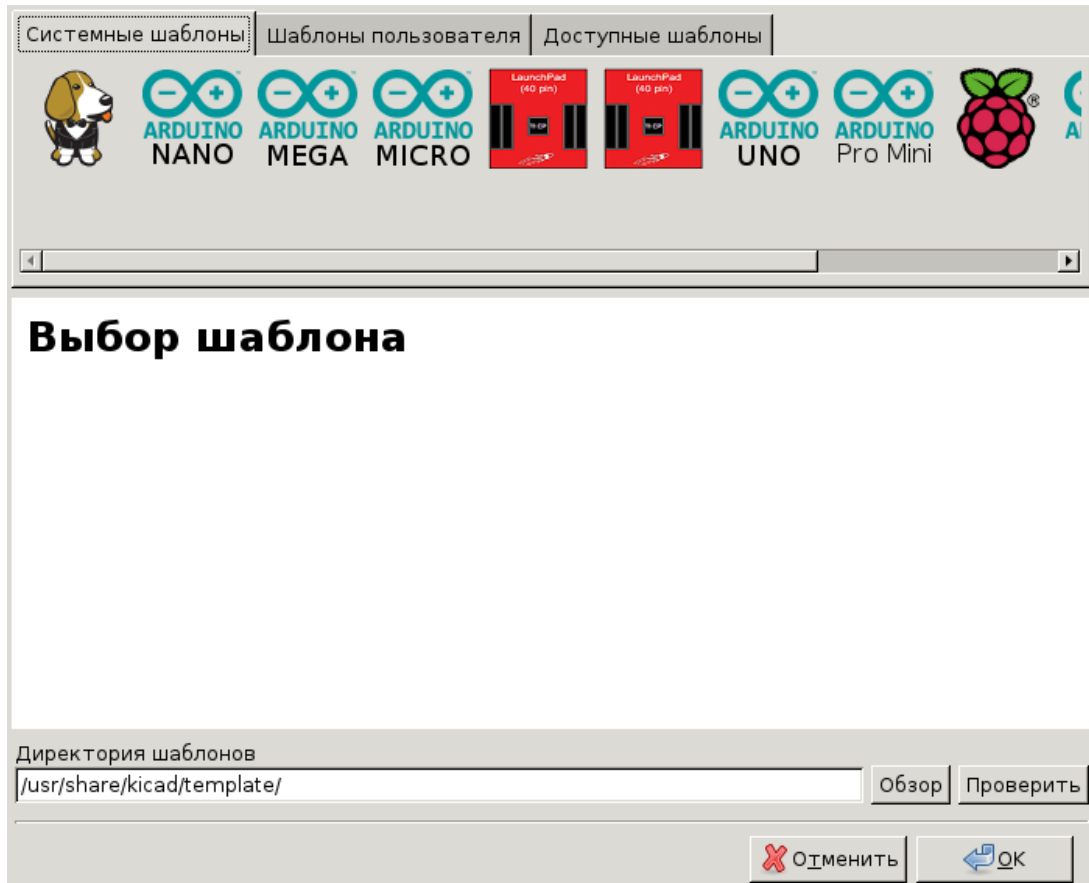
## Глава 3

# Шаблоны проектов

Шаблоны облегчают создание новых проектов, используя параметры из шаблона. Они могут содержать предопределённые контуры печатной платы, расположения разъемов, компоненты схемы, правила проектирования и т.п. Для наследования в новых проектах могут использоваться завершённые файлы схемы и/или печатной платы.

### 3.1 Использование шаблонов

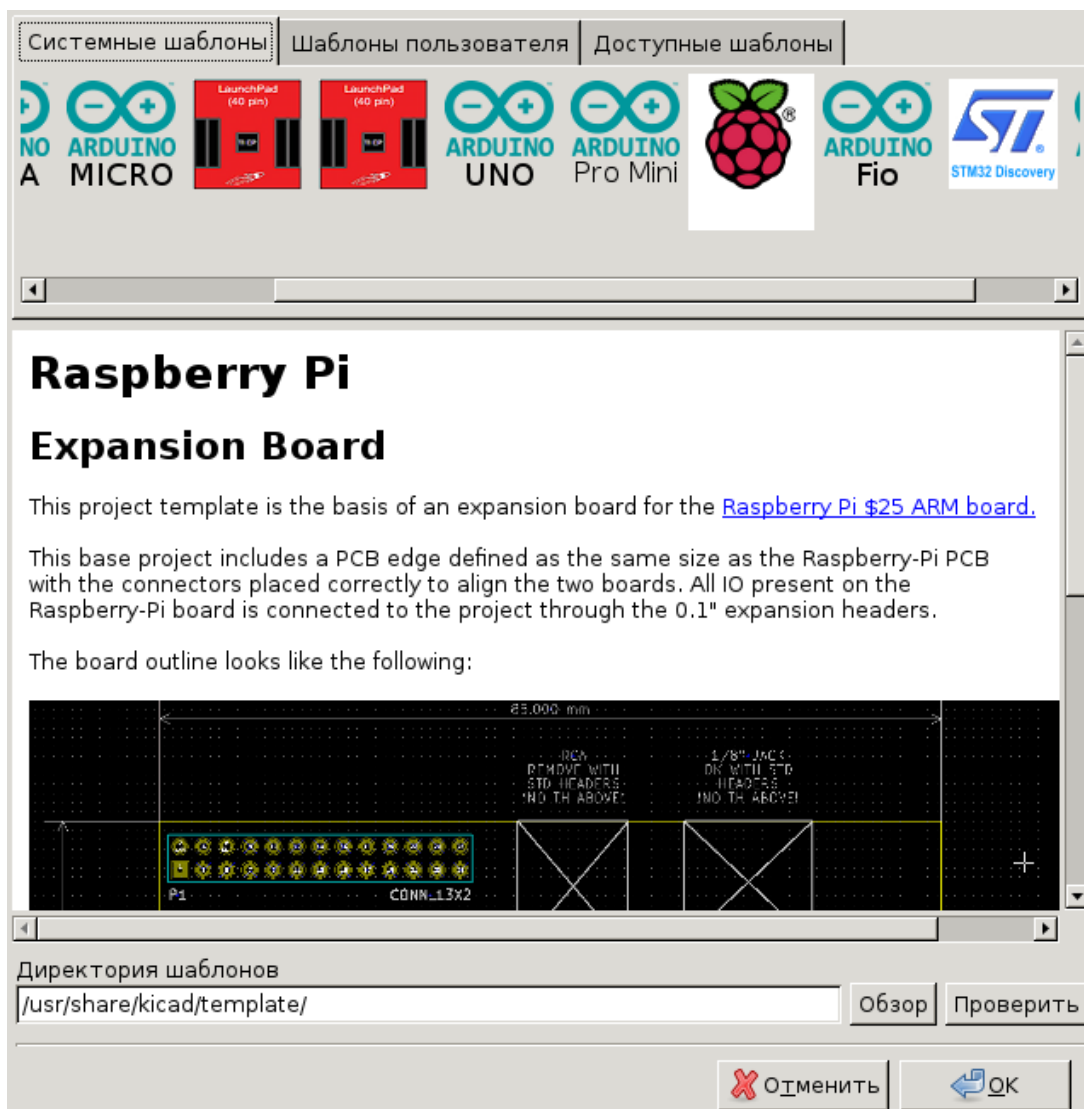
Элемент меню *Файл* → *Новый проект* → *Новый проект из шаблона* откроет диалоговое окно выбора шаблона для нового проекта:



После щелчка левой кнопки мыши на значке шаблона будет показана информация о нём, а следующий щелчок на кнопке *OK* приведёт к созданию нового проекта. Файлы шаблона будут скопированы в каталог нового проекта и переименованы в соответствии с новым именем.

После выбора шаблона:





## 3.2 Местонахождение шаблонов

Список доступных шаблонов формируется из следующих источников:

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

### 3.3 Создание шаблонов

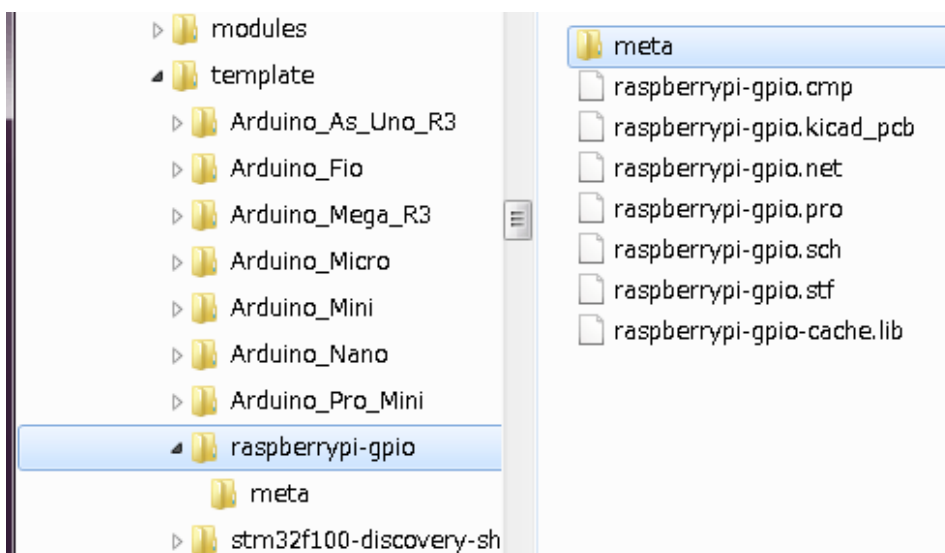
Имя шаблона — это имя каталога, в котором хранятся файлы шаблона. Каталог метаданных (METADIR) содержит готовые файлы с предварительно настроенной информацией о шаблоне.

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

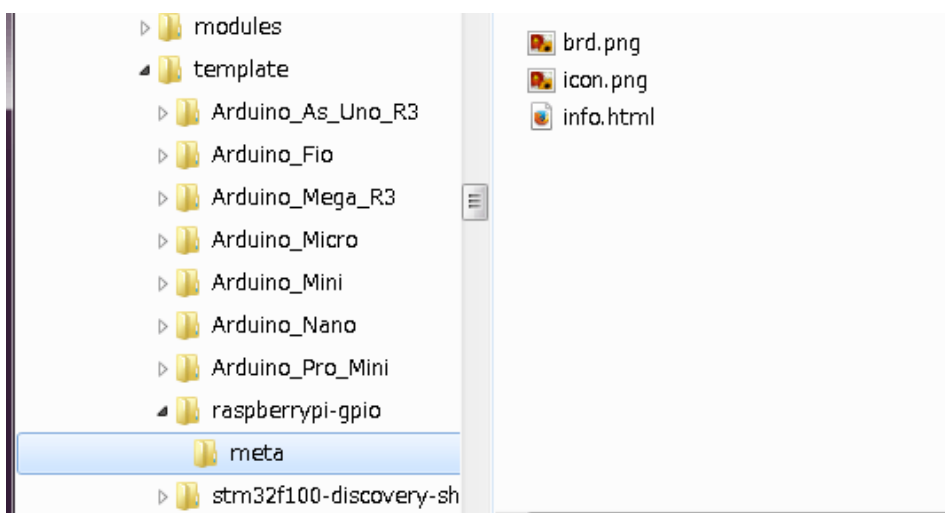
Все имена файлов и каталогов, которые начинаются с имени шаблона, будут переименованы, используя имя нового проекта, без учёта расширения файлов.

Метаданные состоят из одного обязательного файла и, если необходимо, нескольких вспомогательных. Все файлы должны создаваться пользователем с помощью текстового редактора или на основе существующих файлов проекта и помещаться в нужных каталогах структуры проекта.

Далее приведён перечень файлов проекта **raspberrypi-gpio**:



И файл метаданных:



### 3.3.1 Обязательный файл

meta/info.html	Информация о шаблоне в формате HTML.
----------------	--------------------------------------

Тег <title> определяет настоящее имя шаблона, которое будет показано пользователю в диалоге выбора шаблона. Примите к сведению, что имя шаблона проекта будет укорочено, если окажется слишком длинным. В зависимости от параметров шрифта, обычно, 7 или 8 символов может быть показано.

Использование формата HTML позволяет вставлять изображения просто, без добавления новых схем. Достаточно использовать обычные HTML-теги.

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" 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>
```

### 3.3.2 Необязательные файлы

meta/icon.png	Файл значка 64 x 64 пикселя в формате PNG, который используется как кнопка в окне выбора шаблона.
---------------	---

Любые другие файлы изображений, используемые в **meta/info.html**, такие как, например, иконка файла печатной платы, также располагается в этом каталоге.