

# **FX Designer**

**Руководство по эксплуатации**

Права на данный документ в полном объеме принадлежат компании «ЭРЕМЕКС» и защищены законодательством Российской Федерации об авторском праве и международными договорами.

Использование данного документа (как полностью, так и в части) в какой-либо форме, включая, но не ограничиваясь этим: воспроизведение, модификация (в том числе перевод на другой язык), распространение (в том числе в переводе), копирование в любой форме, передача в любой форме третьим лицам, – возможны только с предварительного письменного разрешения компании «ЭРЕМЕКС».

За незаконное использование данного документа (как полностью, так и в части), включая его копирование и распространение, нарушитель несет гражданскую, административную или уголовную ответственность в соответствии с действующим законодательством.

Компания «ЭРЕМЕКС» оставляет за собой право изменить содержание данного документа в любое время без предварительного уведомления.

Остальные упомянутые в документе торговые марки являются собственностью их законных владельцев.

В случае возникновения вопросов по использованию программ, пожалуйста, обращайтесь:

**Форум «ЭРЕМЕКС»:** [www.eremex.ru/society/forum/](http://www.eremex.ru/society/forum/)

**Техническая поддержка**

E-mail: support@eremex.ru

**Отдел продаж**

Тел. +7 (495) 232-18-64

E-mail: info@eremex.ru

E-mail: sales@eremex.ru

## Оглавление

1	Термины и определения .....	4
2	Назначение программы .....	5
2.1	Общие сведения.....	5
3	Создание проектов конфигурации для микроконтроллеров .....	5
3.1	Создание проекта на основе микроконтроллера.....	6
3.2	Создание проекта на основе отладочной платы.....	8
4	Настройка проекта конфигурации .....	10
4.1	Интерфейс главного окна.....	10
4.2	Настройка периферии микроконтроллера .....	14
4.3	Настройка выводов микроконтроллера .....	15
4.4	Настройка схемы тактирования.....	17
5	Подключение и настройка библиотек.....	18
6	Генерация кода.....	19
7	Добавление созданного проекта в fxCodestudio (Eclipse).....	21

# 1 Термины и определения

В настоящем документе используются термины и определения, представленные в таблице 1.

Таблица 1. Термины и определения

№	Термин	Определение
1.	Eclipse	интегрированная среда разработки с открытым исходным кодом.
2.	Конфигуратор экосистемы	программа с графическим интерфейсом пользователя для создания и изменения проекта для микроконтроллера.
3.	Проект конфигурации	связанный набор данных, необходимых для создания (генерации кода) проекта для микроконтроллера.
4.	Проект для микроконтроллера	набор связанных исходных кодов на языке C и/или C++ реализующих необходимую работу (выполнение программы) микроконтроллера.

В настоящем документе используется перечень сокращений, представленный в таблице 2.

Таблица 2. Сокращения и значения

№	Сокращение	Значение
1.	HAL	Hardware Abstraction Layer
2.	MCU	Микроконтроллер
3.	SPL	Standard Peripherals Library
4.	ОС	Операционная система
5.	ПО	Программное обеспечение

## 2 Назначение программы

Программное обеспечение FX-Designer предназначено для создания и настройки проектов для микроконтроллеров. Конфигурирование проектов микроконтроллеров осуществляется в графическом интерфейсе программы.

### 2.1 Общие сведения

Функциональные возможности программы FX-Designer обеспечивают решение следующих задач:

- Создание проектов конфигурации для микроконтроллеров;
- Настройка периферии в графическом интерфейсе;
- Подключение библиотек и их настройка в графическом интерфейсе;
- Генерация кода для проекта микроконтроллера со всеми выбранными настройками.

## 3 Создание проектов конфигурации для микроконтроллеров

После запуска программы на экране отобразится стартовое окно программы FX-Designer (Рис. 1).

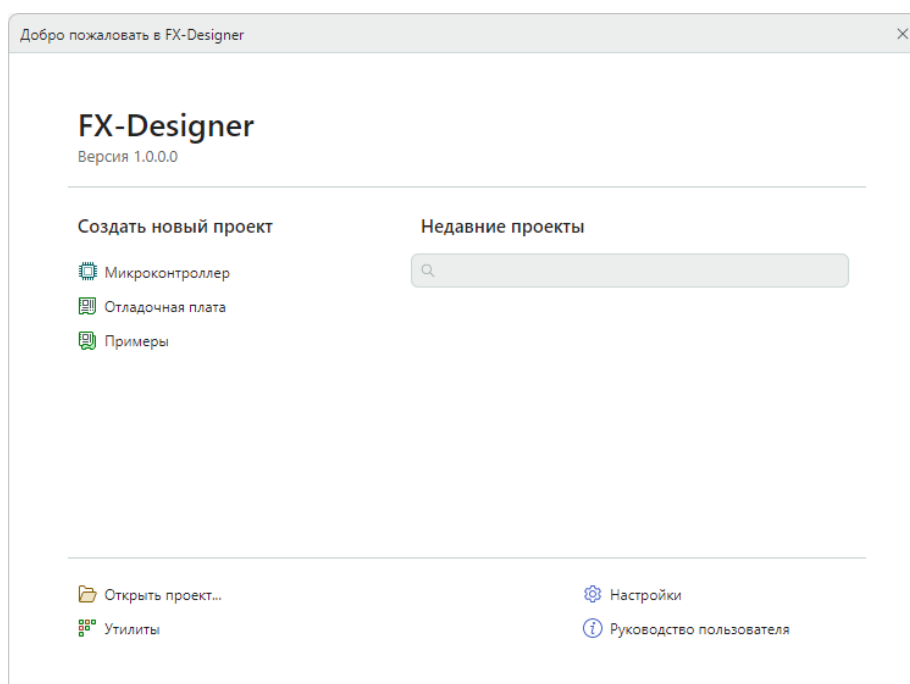


Рис. 1 Стартовое окно программы

В стартовом окне необходимо выбрать вариант создания проекта. Доступно три варианта создания проекта для конфигурации микроконтроллера:

- На основе микроконтроллера;
- На основе отладочной платы;
- На основе готового примера проекта.

Для открытия ранее созданного проекта конфигурации используется кнопка «Открыть проект...».

### 3.1 Создание проекта на основе микроконтроллера

Для создания проекта конфигурации на основе микроконтроллера в стартовом окне программы в области «Создать новый проект» нажмите «Микроконтроллер» (Рис. 2).

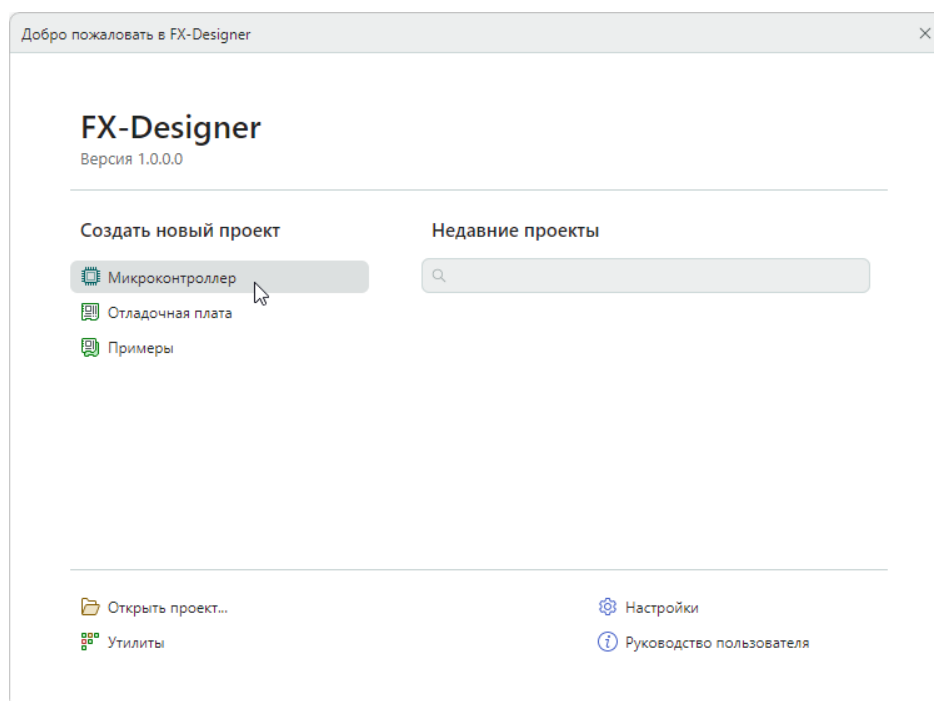


Рис. 2 Создание нового проекта конфигурации на основе микроконтроллера

В отобразившемся окне «Новый проект» в общем списке микроконтроллеров выберите микроконтроллер, на основе которого следует создать проект конфигурации и нажмите «Создать» (Рис. 3).

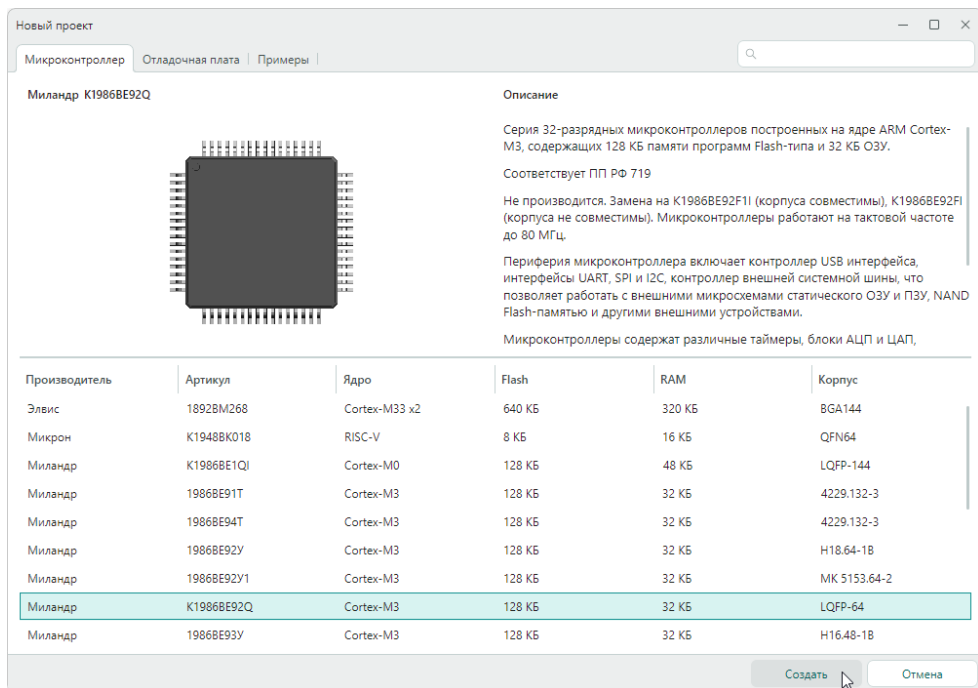


Рис. 3 Окно «Новый проект». Выбор микроконтроллера

**Примечание.** Для поиска по артикулу микроконтроллера используйте строку поиска, расположенную в правом верхнем углу окна «Новый проект».

На экране отобразится главное окно программы (Рис. 4).

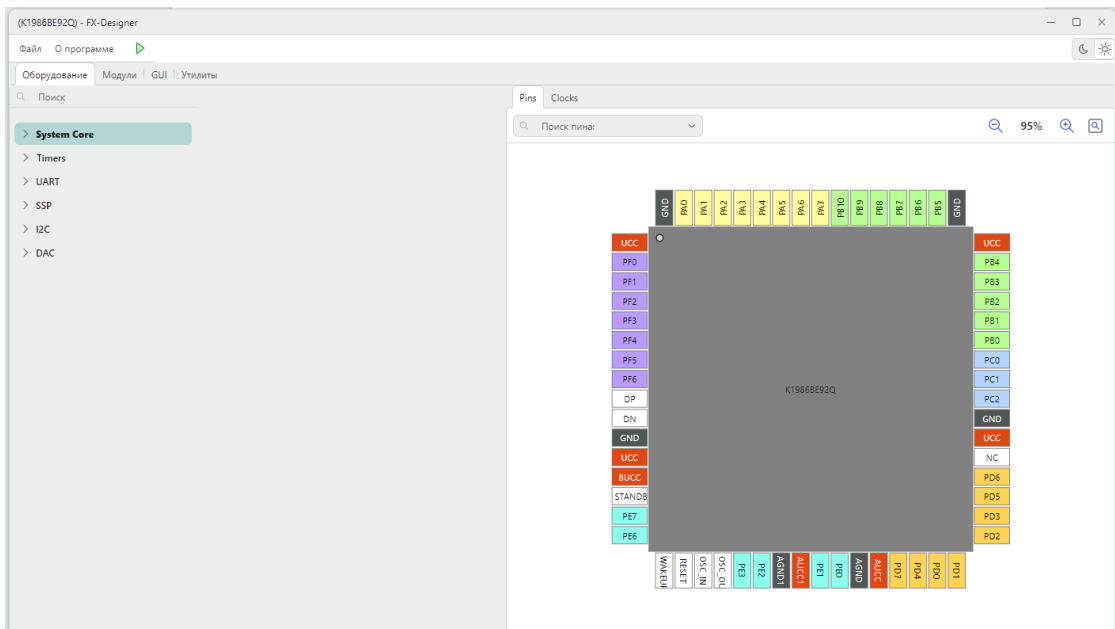


Рис. 4 Главное окно программы. Проект конфигурации на основе микроконтроллера

## 3.2 Создание проекта на основе отладочной платы

Для создания проекта конфигурации на основе отладочной платы в стартовом окне программы в области «Создать новый проект» нажмите «Отладочная плата» (Рис. 5).

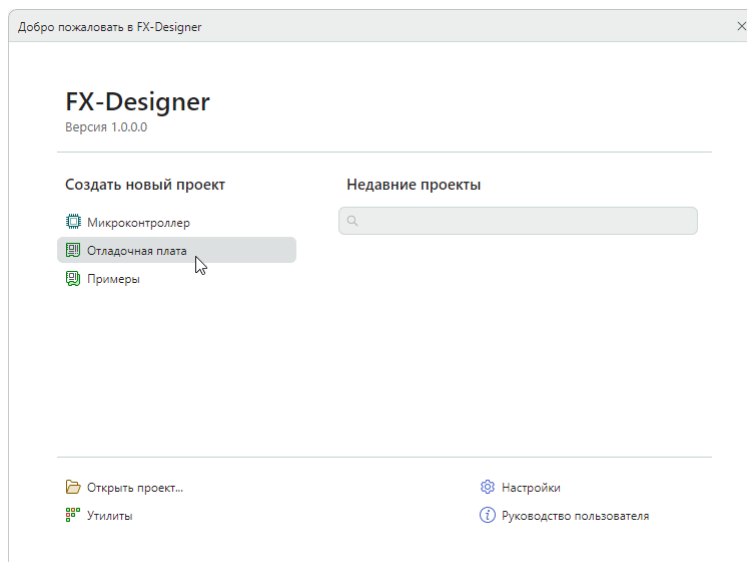


Рис. 5 Создание нового проекта конфигурации на основе отладочной платы

В отобразившемся окне «Новый проект» в общем списке отладочных плат выберите отладочную плату, на основе которой следует создать проект конфигурации для микроконтроллера и нажмите «Создать» (Рис. 6).



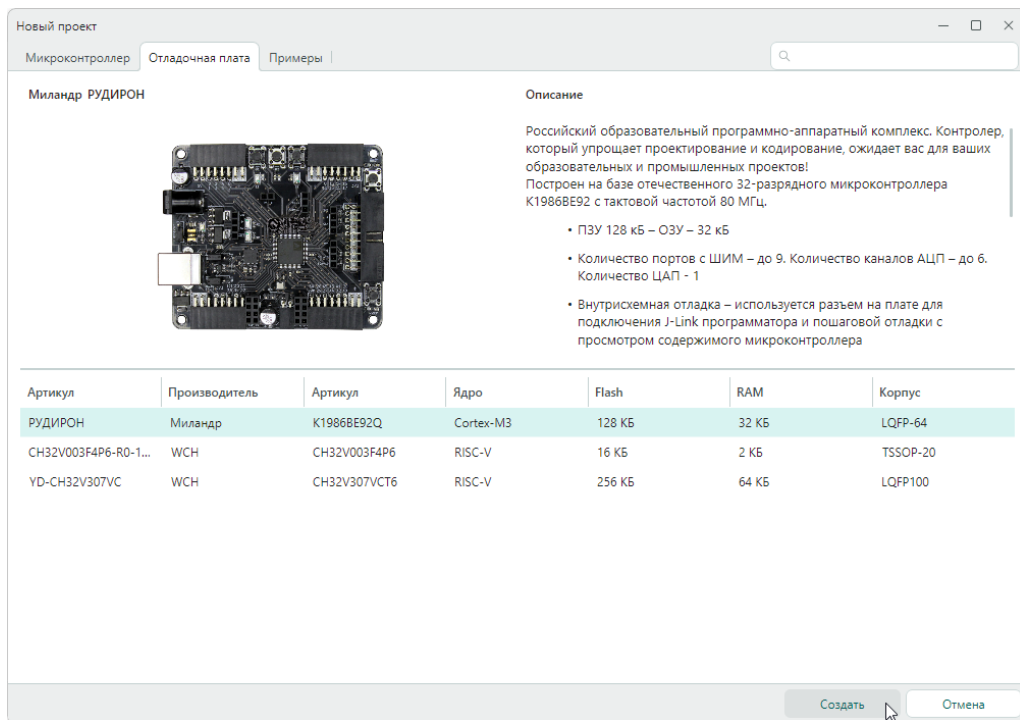


Рис. 6 Окно «Новый проект». Выбор отладочной платы

**Примечание.** Для поиска по артикулу отладочной платы используйте строку поиска, расположенную в правом верхнем углу окна «Новый проект».

На экране отобразится главное окно программы (Рис. 7).

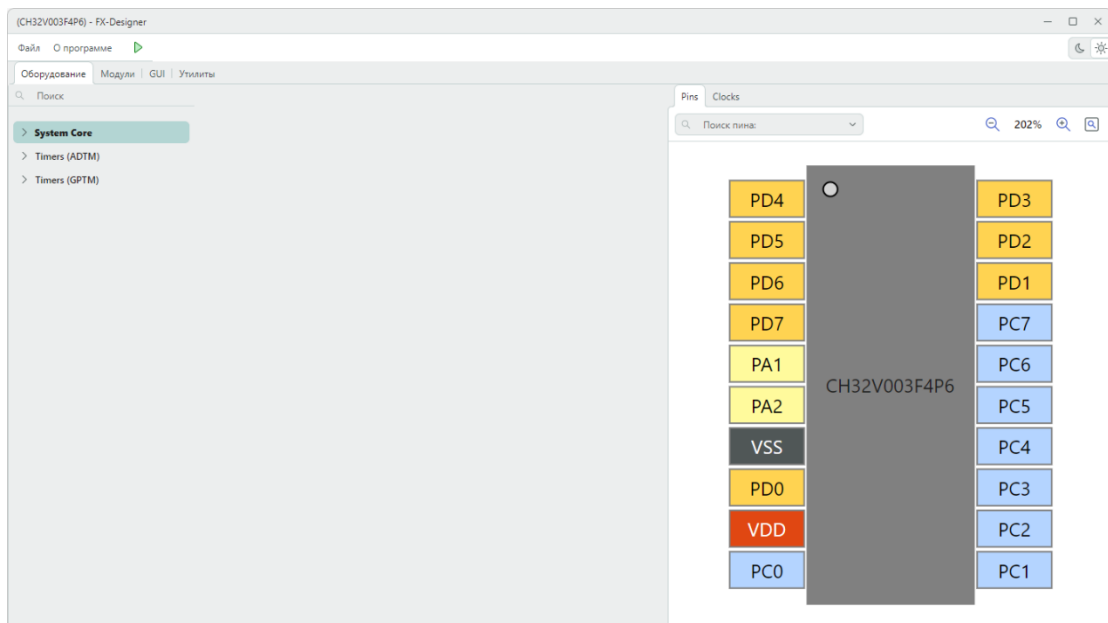


Рис. 7 Главное окно программы. Проект конфигурации на основе отладочной платы

## **4 Настройка проекта конфигурации**

После выбора типа создаваемого проекта на экране отобразится главное окно программы. В главном окне программы осуществляется настройка проекта конфигурации для микроконтроллера.

### **4.1 Интерфейс главного окна**

Графический интерфейс главного окна программы (Рис. 8) включает в себя следующие основные элементы:

1) Заголовок главного окна программы – отображает артикул микроконтроллера, название проекта, версию ПО и кнопки управления главным окном;

2) Главное меню – включает пункты подменю для перехода к настройкам, к справочной информации, кнопку для запуска генерации кода и переключать темы оформления интерфейса;

3) Рабочая область программы – содержит настройки для доступной периферии (вкладка «Оборудование»), настройки ОС для микроконтроллера (вкладка «Модули»), конфигуратор графических интерфейсов (вкладка «GUI»), доступные утилиты для отладки (вкладка «Утилиты»).

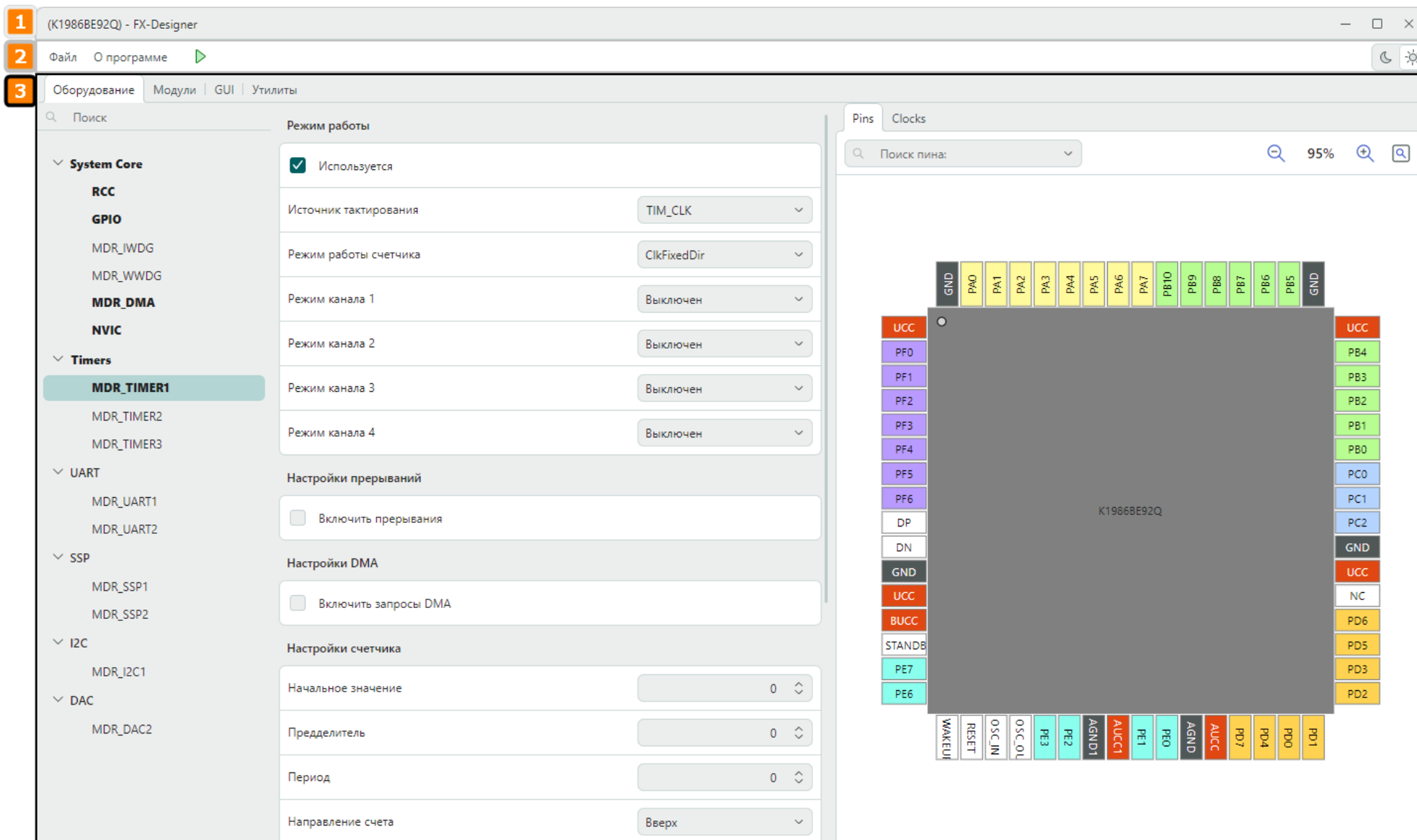


Рис. 8 Главное окно программы

Рабочая область программы (Рис. 9) включает в себя следующие основные элементы:

- 1) Перечень доступной периферии (вкладка «Оборудование»).
- 2) Настройки элемента периферии.
- 3) Область настройки выводов микроконтроллера (вкладка «Pins»).
- 4) Схема тактирования (вкладка «Clocks»).
- 5) Контекстное меню вывода микроконтроллера.

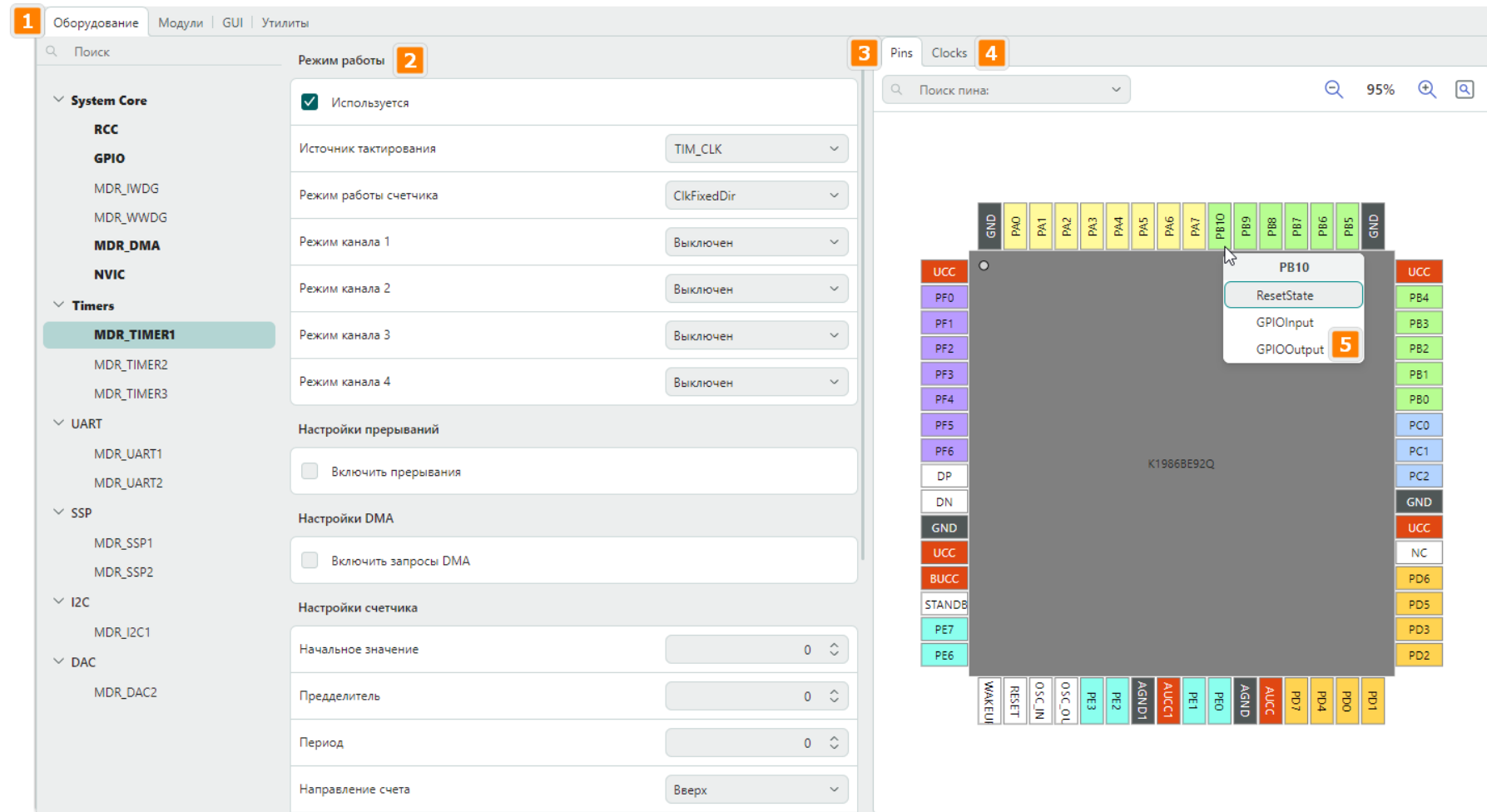


Рис. 9 Рабочая область программы

Главное меню программы (Рис. 10) содержит:

- 1) Меню «Файл»;
- 2) Меню «О программе»;
- 3) Кнопку «Генерация кода»;
- 4) Переключатель темы оформления графического интерфейса.

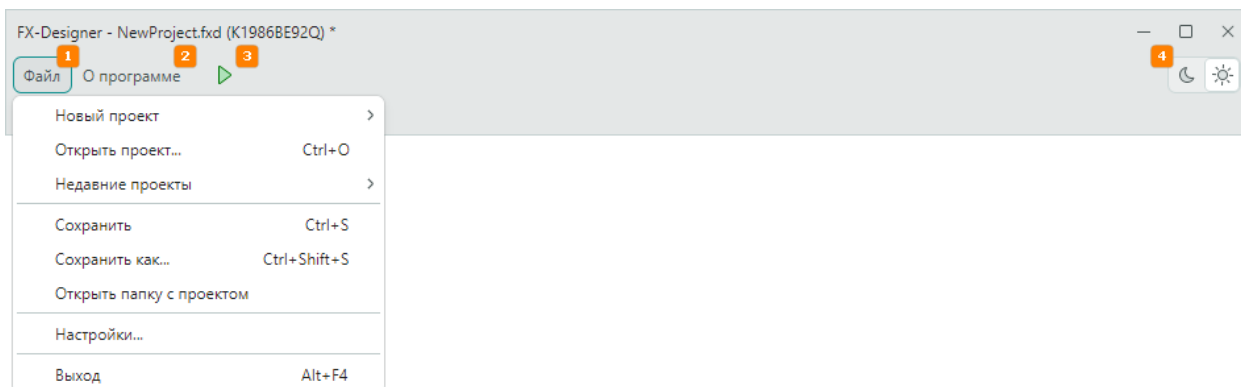


Рис. 10 Главное меню программы

Описание пунктов меню «Файл» представлено в таблице 3.

Таблица 3. Пункты меню «Файл»

Название	Описание
Новый проект	Перейти к выбору варианта создания нового проекта (Ctrl+Shift+N).
Открыть проект	Открыть проект для микроконтроллера (Ctrl+O).
Недавние проекты	Показать список недавних проектов.
Сохранить	Сохранить изменения в проекте (Ctrl+S).
Сохранить как	Сохранить проект под другим именем и в другой папке.
Открыть папку с проектом	Открыть папку с проектом в окне проводника.
Настройки	Перейти к настройкам программы.
Выход	Закреть программу (Alt+F4).

## 4.2 Настройка периферии микроконтроллера

Для настройки периферии микроконтроллера выберите элемент периферии в общем перечне (Рис. 11).

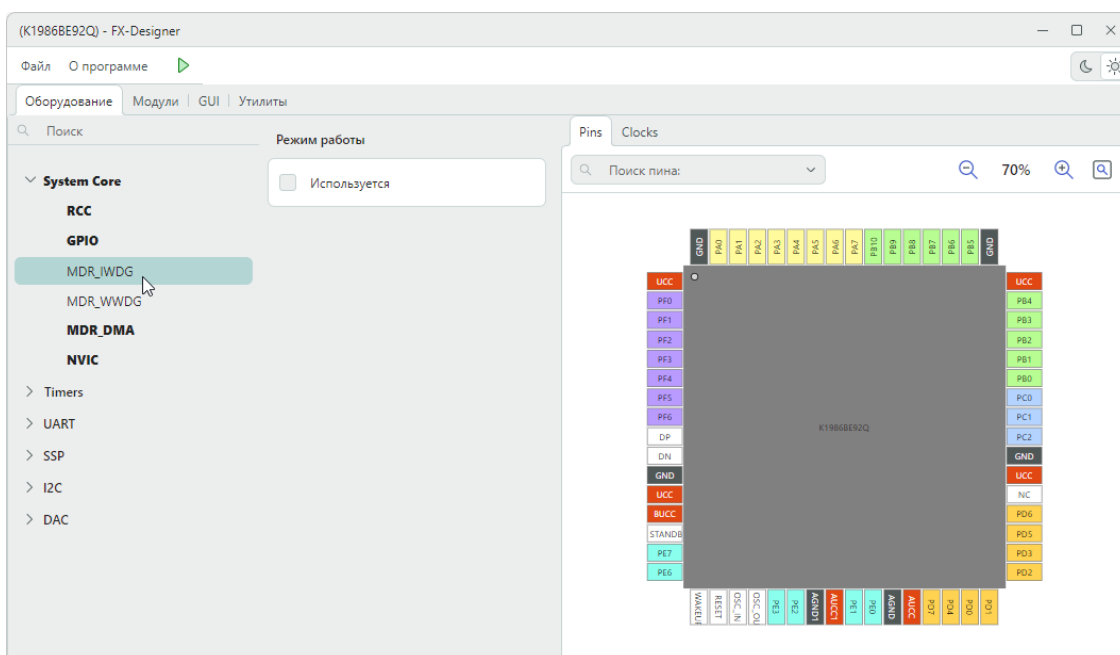


Рис. 11 Выбор элемента периферии

Установите флаг «Используется» (Рис. 12).

**Примечание.** Настройки используемых элементов периферии будут внесены в сгенерированный код проекта для микроконтроллера. Названия используемых элементов периферии выделены жирным шрифтом в общем перечне доступных элементов.

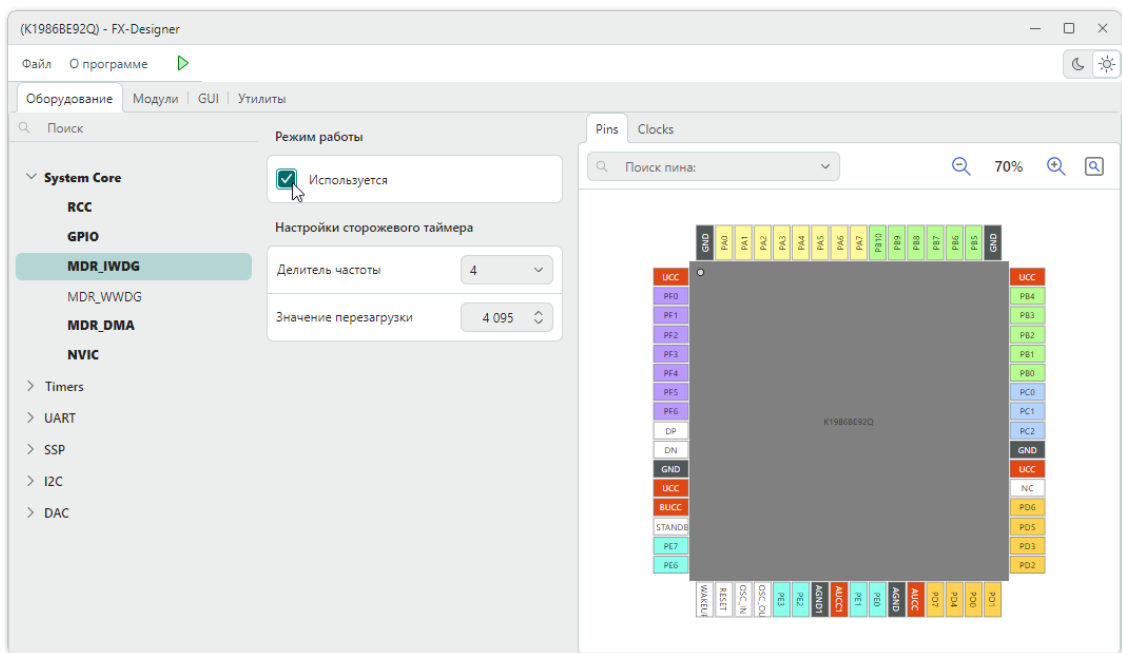


Рис. 12 Активация модуля периферии

В рабочей области программы отобразятся настройки для выбранного модуля периферии. Доступные настройки модуля соответствуют спецификации производителя микроконтроллера.

### 4.3 Настройка выводов микроконтроллера

Настройка выводов микроконтроллера доступна в рабочей области на вкладке «Pins». Для выбора функции вывода вызовите контекстное меню с вывода и выберите функцию из списка доступных (Рис. 13).

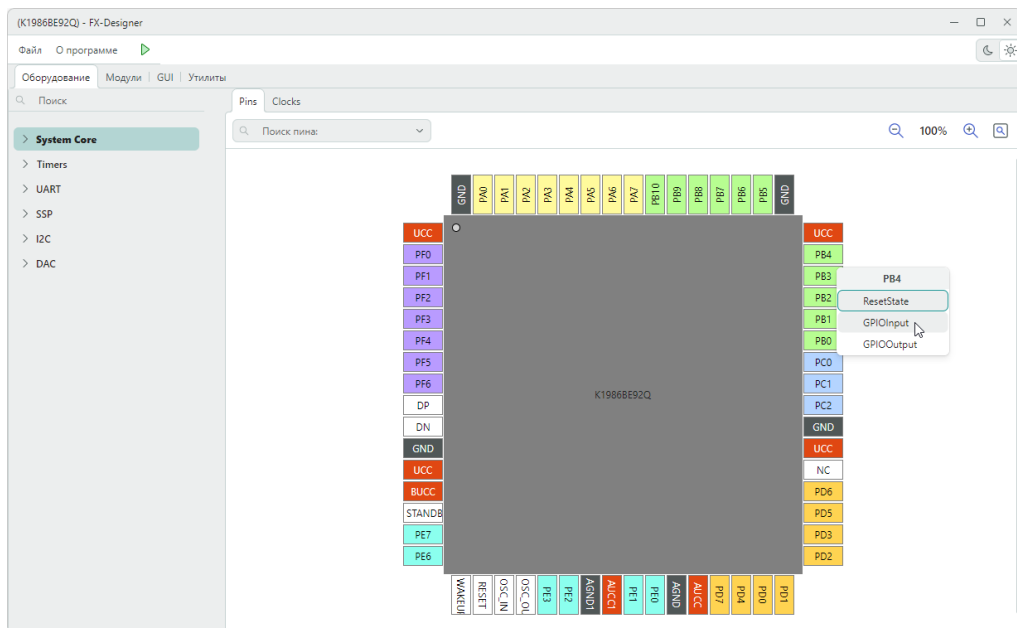


Рис. 13 Выбор функции из контекстного меню вывода

Название выбранной функции отобразится рядом с выводом микроконтроллера (Рис. 14).

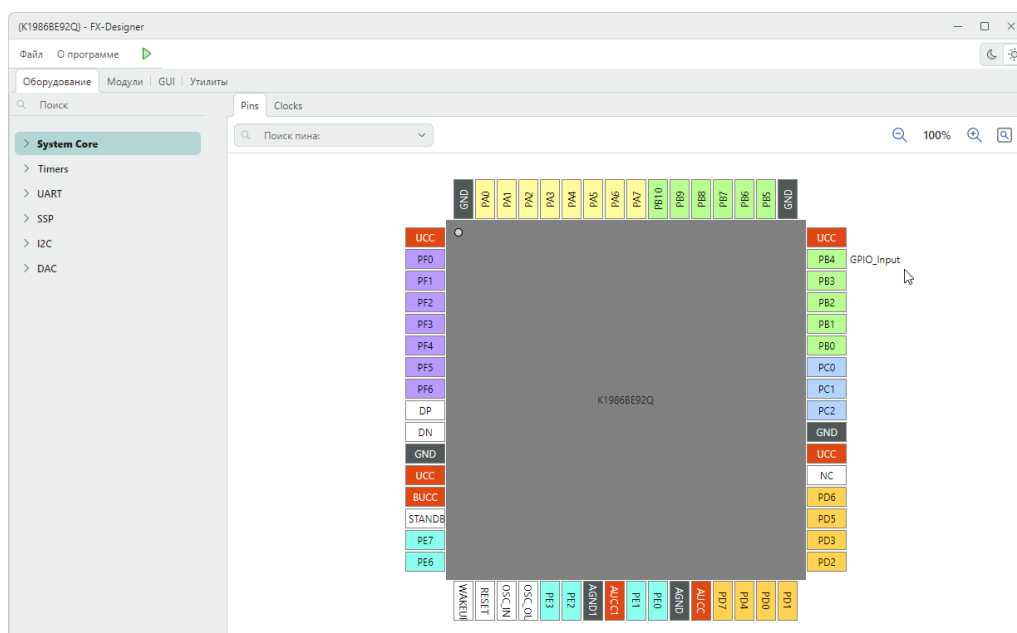


Рис. 14 Отображение выбранной функции вывода

Для просмотра информации о выводе наведите курсор мыши на вывод и нажмите левую кнопку мыши. Информация о выводе отобразится в левом верхнем углу области настройки выводов микроконтроллера (Рис. 15).

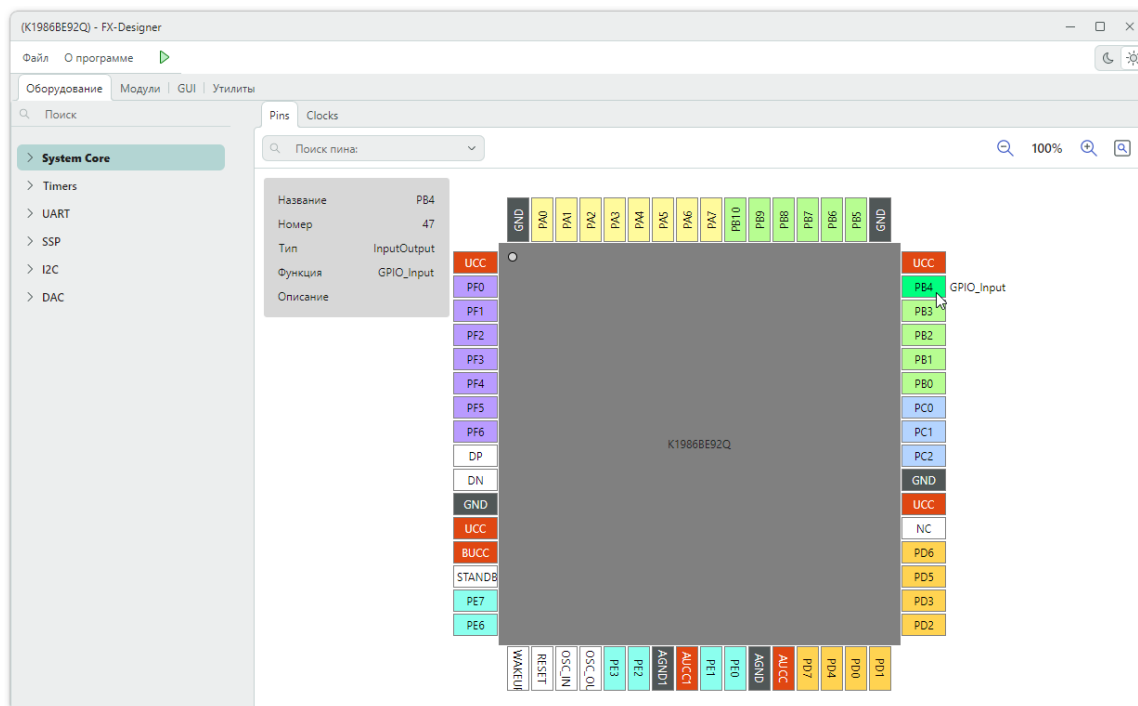


Рис. 15 Отображение информации о выводе



## 4.4 Настройка схемы тактирования

Настройка схемы тактирования микроконтроллера доступна в рабочей области на вкладке «Clocks (Рис. 16).

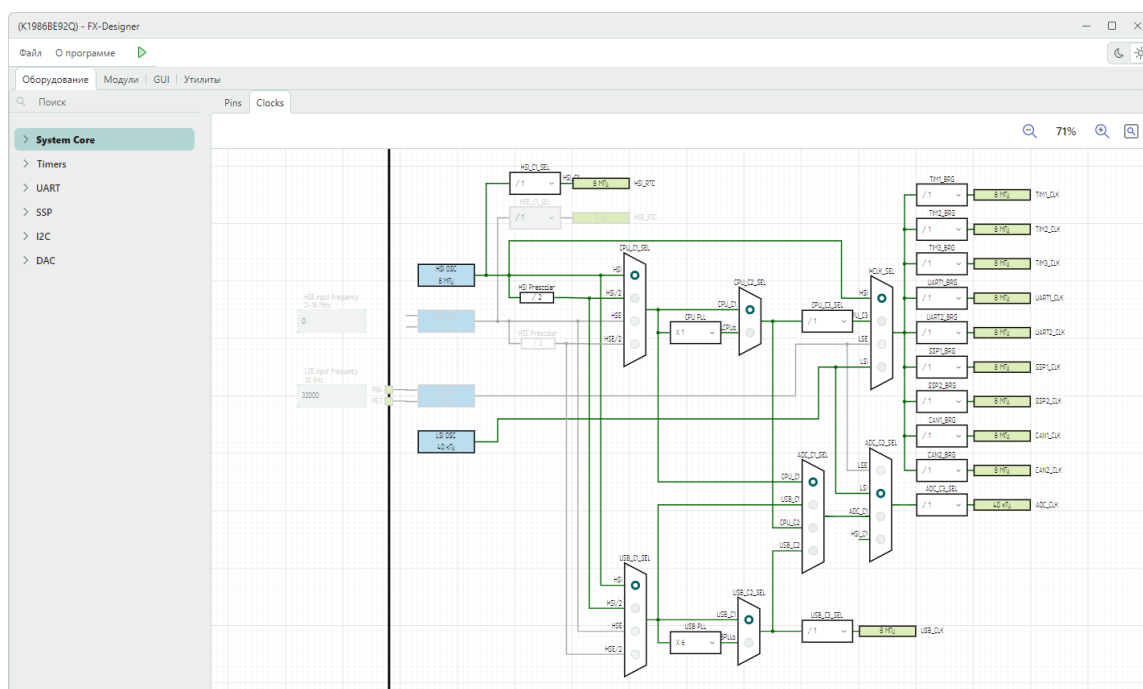
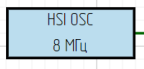
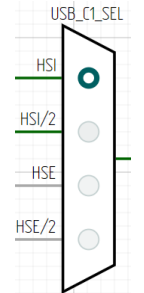



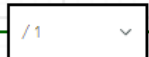

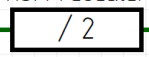
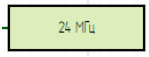


Рис. 16 Отображение схемы тактирования микроконтроллера

Настройка схемы тактирования выполняется в графическом виде. Схема тактирования представлена в виде схемы соединений функциональных блоков в виде условно-графических обозначений. Функциональные блоки могут иметь входы и выходы в зависимости от выполняемой роли. Описание функциональных блоков схемы тактирования представлено в таблице 4.

Таблица 4. Функциональные блоки схемы тактирования

Элемент	Название	Описание
	Генератор	Не имеет входов, отображает наименование генератора и значение тактовой частоты.
	Мультиплексор	Может иметь разное количество входов и один выход. Вход помечается выбранным состоянием радиокнопки 

Элемент	Название	Описание
	Умножитель	Один вход и один выход. Имеет фиксированный набор значений. При нажатии на символ  отображается список доступных коэффициентов.
	Делитель	Один вход и один выход. Имеет фиксированный набор значений. При нажатии на символ  отображается список доступных коэффициентов.
HSI Prescaler 	Фиксированный делитель	Один вход и один выход. Отображает текущий коэффициент.
	Индикатор	Один вход. Отображает значение тактовой частоты.

**Примечание.** Серый цвет фона внутри элемента обозначает, что параметры данного элемента изменять нельзя при текущих входных данных параметров микроконтроллера.

## 5 Подключение и настройка библиотек

Подключение и настройка библиотек осуществляются в графическом интерфейсе на вкладке «Модули» (Рис. 17).

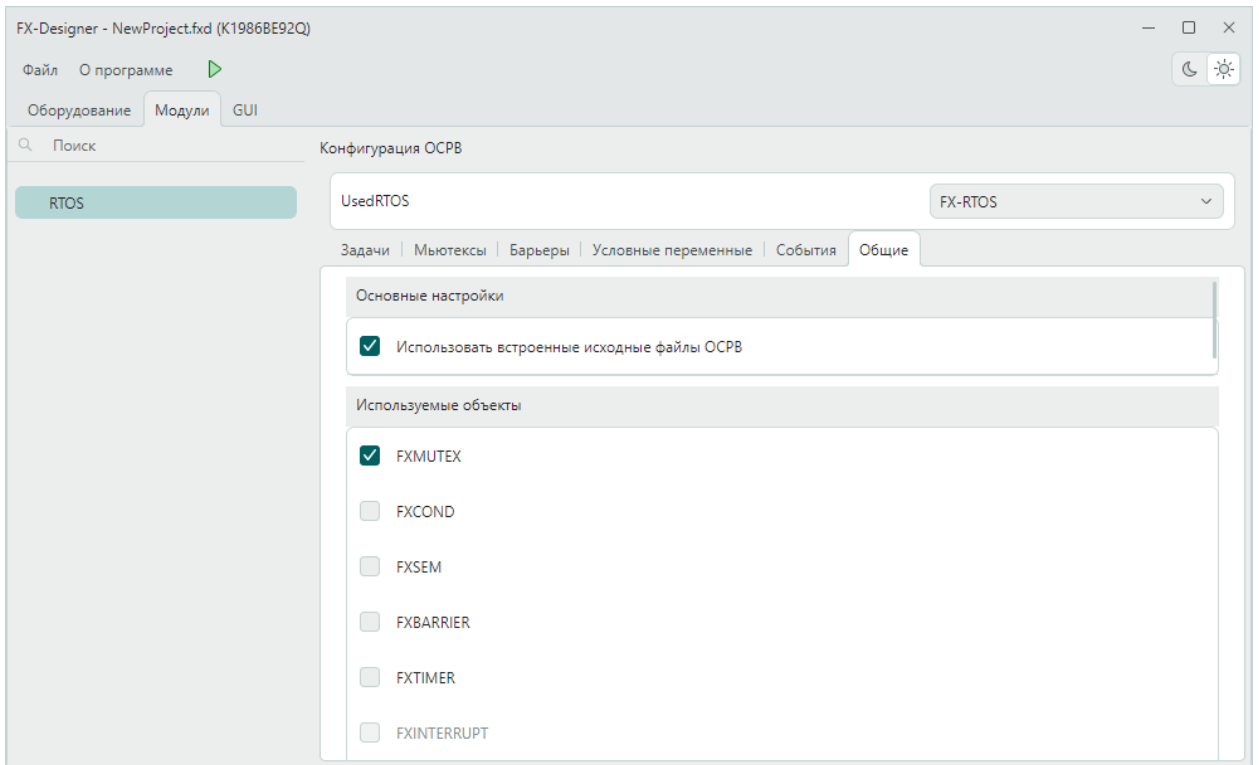


Рис. 17 Рабочая область. Вкладка «Модули»

## 6 Генерация кода

Для создания проекта для микроконтроллера нажмите кнопку «Генерация кода» (Рис. 18).

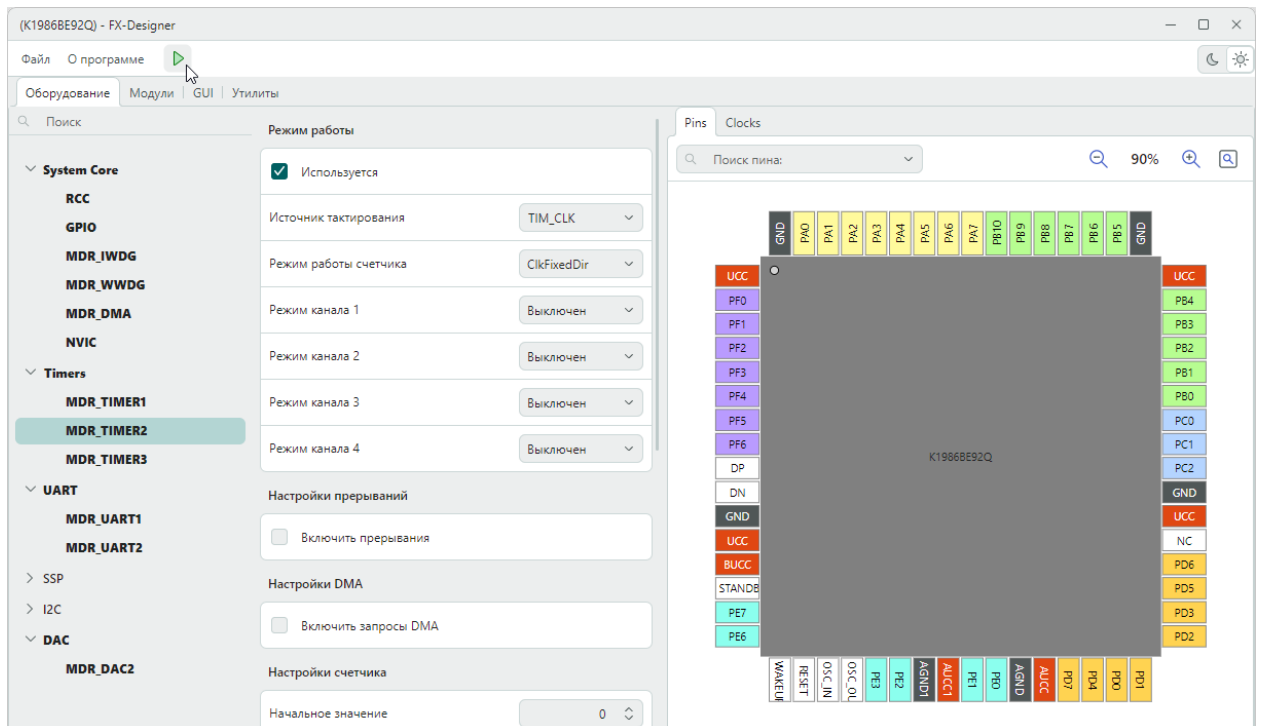


Рис. 18 Сохранение конфигурации проекта и запуск генерации кода

В отобразившемся окне «Сохранение нового проекта» введите имя проекта, выберите директорию сохранения и нажмите «Сохранить проект» (Рис. 19).

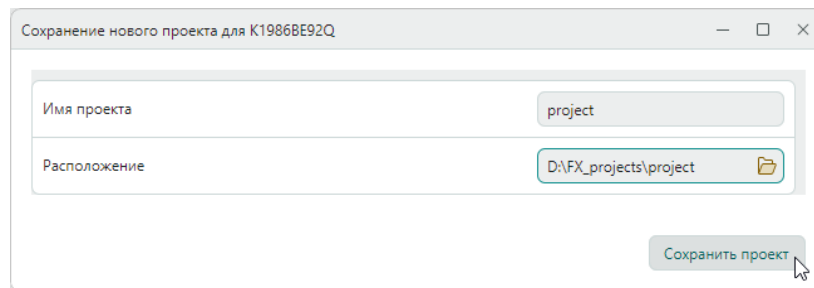


Рис. 19 Сохранение проекта

**Примечание.** Директория сохранения проекта не должна содержать кириллические символы.

На экране отобразится окно с уведомлением об успешной генерации кода (Рис. 20).

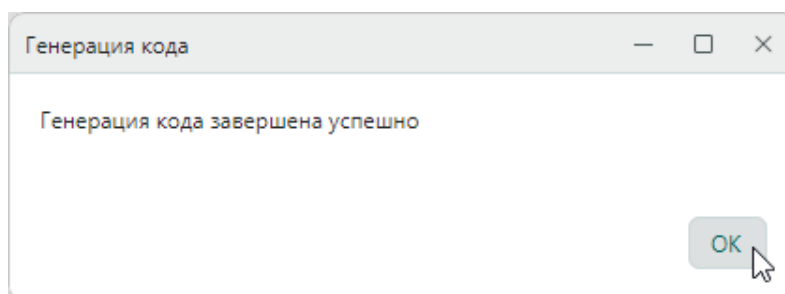


Рис. 20 Уведомление об успешной генерации кода

После сохранения проекта и генерации кода, в указанной при сохранении папке отобразятся сгенерированные файлы.

Описание сгенерированных файлов представлено в таблице 5.

Таблица 5. Сгенерированные файлы проекта

Название	Описание
.settings	Папка, содержит файлы для Eclipse.
Peripheral	Папка для HAL/SPL от производителей MCU.
Startup	Папка для стартап-файлов.
System	Папка для системных файлов.
User	Папка для пользовательского кода.

Название	Описание
.cproject	Файл проекта для Eclipse.
.project	Файл проекта для Eclipse.
*.ld	Файлы для линковщика.
*.fxd	Файл проекта конфигурации для микроконтроллера, создаётся конфигуратором FX-Designer.
*.launch	Файл с настройками для прошивки и отладки проекта на микроконтроллере.

## 7 Добавление созданного проекта в fxCodeStudio (Eclipse)

Запустите fxCodeStudio, в отобразившемся окне выберите директорию рабочего пространства и нажмите «Launch» (Рис. 21).

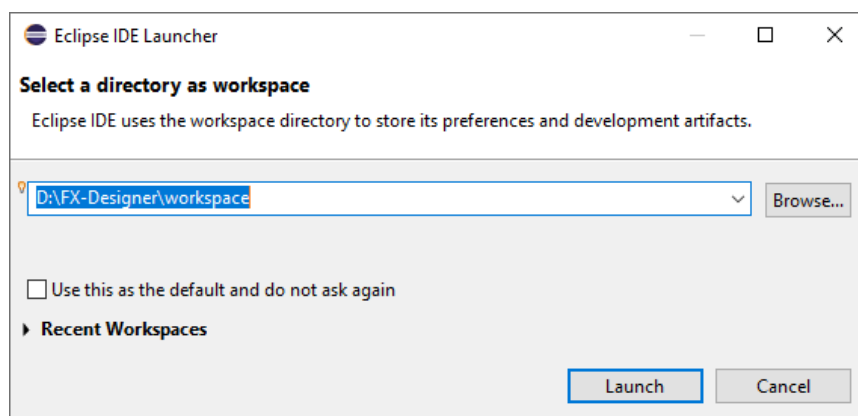


Рис. 21 Создание рабочей директории

В главном меню выберите «File» → «Import» (Рис. 22).

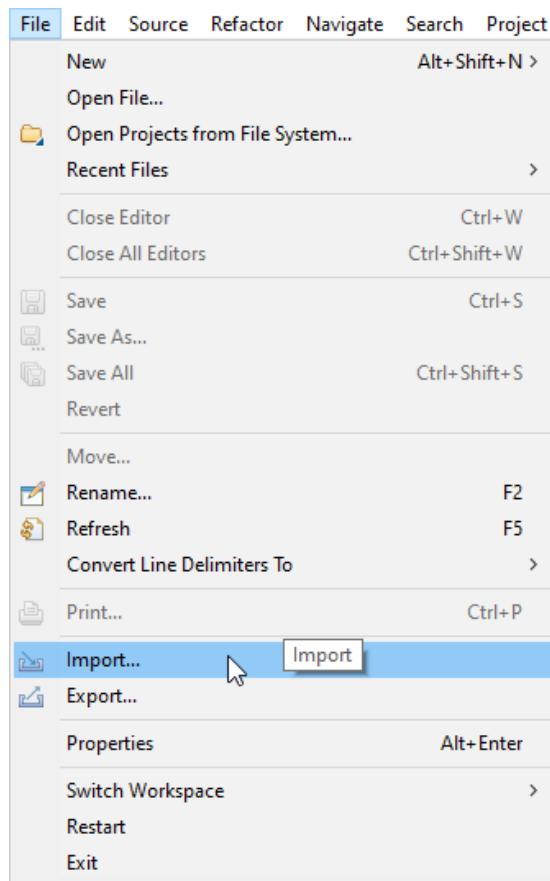


Рис. 22 Переход к импорту проекта для микроконтроллера

В папке «General» выберите «Existing Projects into Workspace» и нажмите «Next» (Рис. 23).

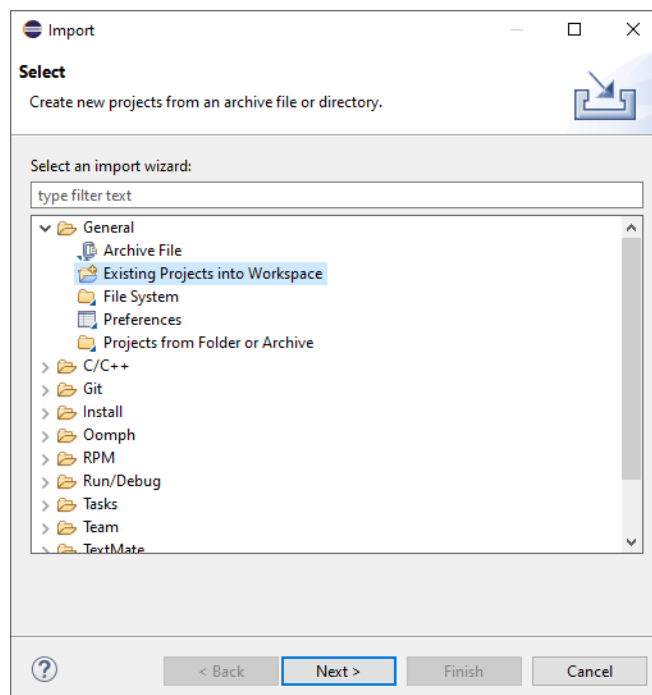


Рис. 23 Добавление существующего проекта

В отобразившемся окне нажмите «Browse». В стандартном окне проводника выберите папку с проектом для микроконтроллера и нажмите «Выбор папки» (Рис. 24).

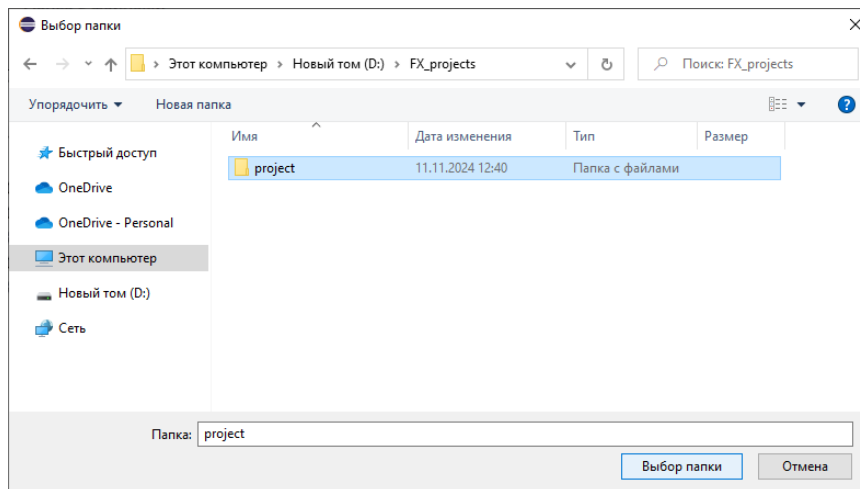


Рис. 24 Выбор папки с проектом конфигурации

Нажмите «Finish» в окне «Import» (Рис. 25).

**Примечание.** Убедитесь, что флаг «Copy projects into workspace» снят. Снятие флага обеспечит автоматическое обновление проекта при последующей генерации кода в FX-Designer.

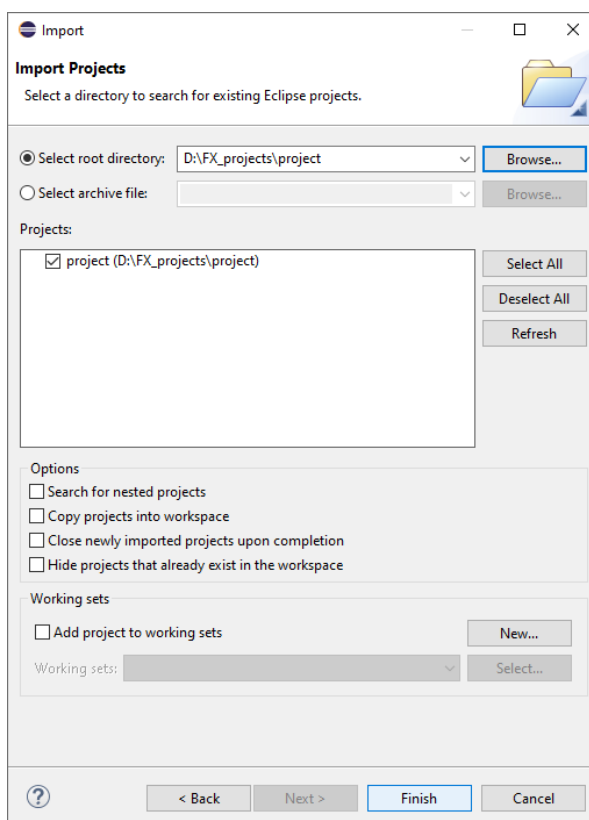


Рис. 25 Завершение импорта проекта

В панели «Project Explorer» выберите проект нажатием левой кнопки мыши (Рис. 26).

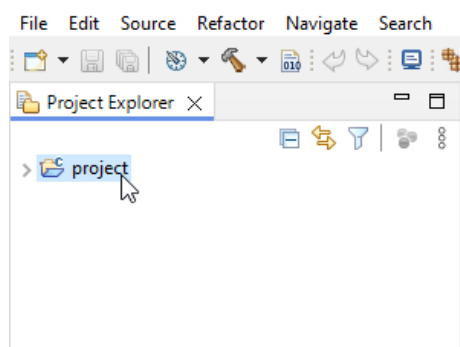


Рис. 26 Выбор проекта

Соберите проект нажатием на кнопку «Build» (Рис. 27).

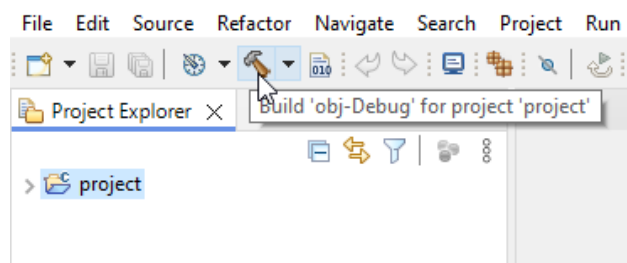


Рис. 27 Кнопка для запуска сборки проекта

В панели «Console» отобразится информация об успешной сборке проекта (Рис. 28).

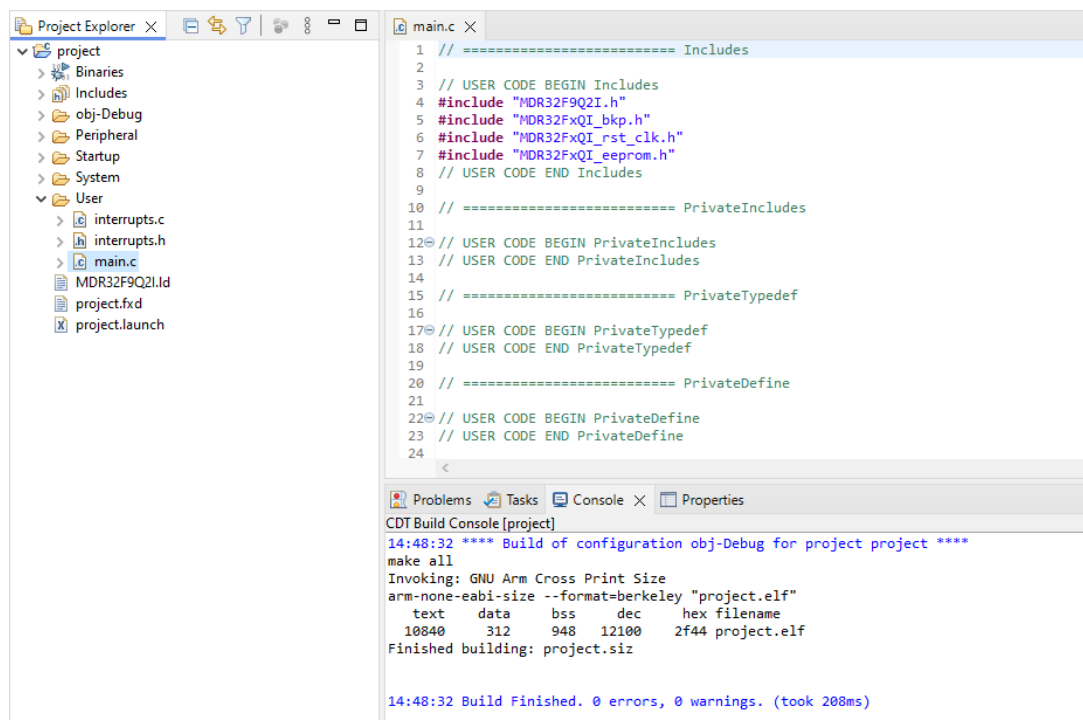
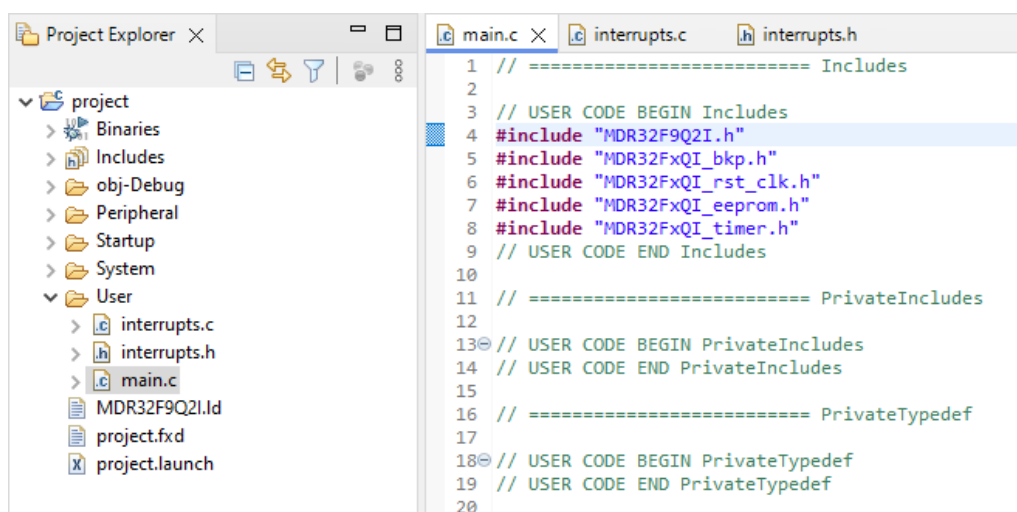


Рис. 28 Информация о завершении сборки проекта



Файлы, генерируемые FX-Designer, содержат блоки для написания пользовательского кода. Области для ввода пользовательского кода ограничены строками: «// USER CODE BEGIN [имя блока]», «// USER CODE END [имя блока]» (Рис. 29).



The screenshot shows a code editor with a Project Explorer on the left and a code editor on the right. The Project Explorer shows a project structure with a 'User' folder containing 'interrupts.c', 'interrupts.h', and 'main.c'. The code editor shows the content of 'main.c' with the following code:

```
1 // ===== Includes
2
3 // USER CODE BEGIN Includes
4 #include "MDR32F9Q2I.h"
5 #include "MDR32F9Q2I_bkp.h"
6 #include "MDR32F9Q2I_rst_clk.h"
7 #include "MDR32F9Q2I_eeprom.h"
8 #include "MDR32F9Q2I_timer.h"
9 // USER CODE END Includes
10
11 // ===== PrivateIncludes
12
13 // USER CODE BEGIN PrivateIncludes
14 // USER CODE END PrivateIncludes
15
16 // ===== PrivateTypedef
17
18 // USER CODE BEGIN PrivateTypedef
19 // USER CODE END PrivateTypedef
20
```

Рис. 29 Отображение блока с пользовательским кодом

Пользовательский код, написанный вне блоков будет утерян при регенерации проекта в FX-Designer. Данное поведение относится только к тем файлам, которые генерирует FX-Designer. Пользовательские файлы останутся без изменений.