



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Управление портами микроконтроллера в режиме ввода-вывода общего назначения (GPIO)

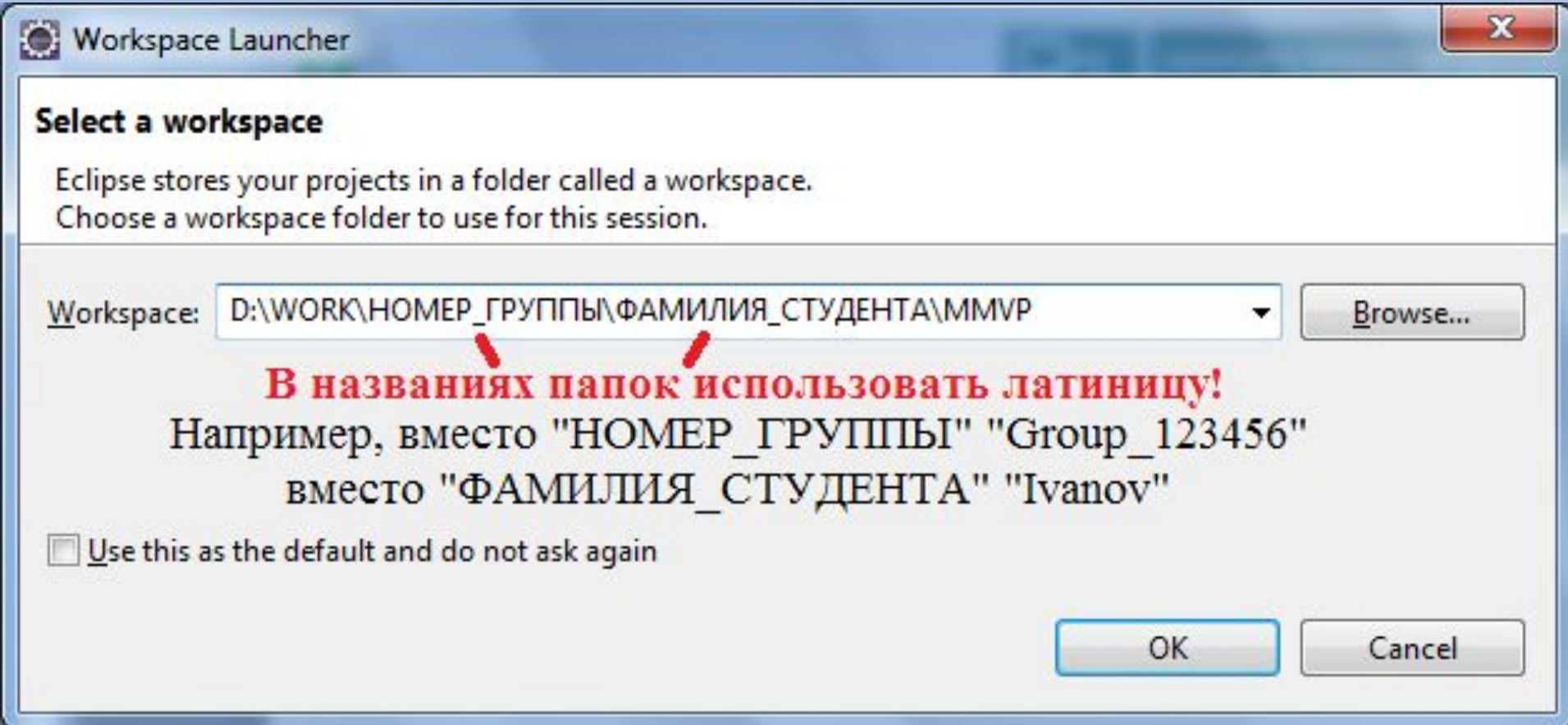
**Преподаватель:
Олег Чеславович Ролич
К.Т.Н., доцент**

Импортирование

Eclipse-проекта на базе take-файла



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Создание проекта в среде Proteus

Добавление компонентов схемы

*Демонстрационное видео
добавления компонентов схемы
в проект*

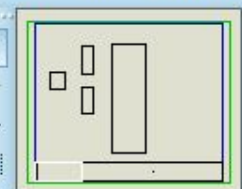
Создание проекта в среде Proteus

Результат добавления

компонентов схемы

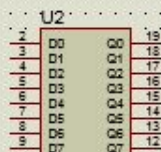
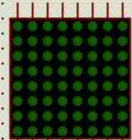


Schematic Capture X

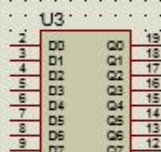


DEVICES

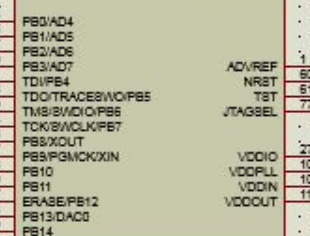
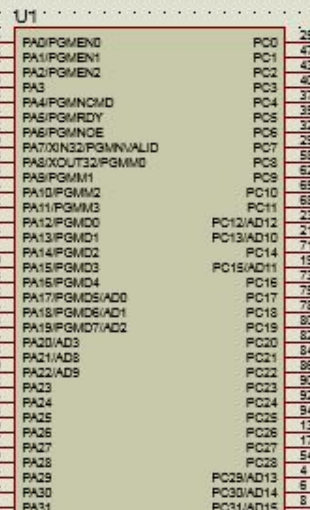
74HC574
ATSAM3N4C
MATRIX-8X8-GREEN



74HC574
<TEXT>



74HC574
<TEXT>



ATSAM3N4C
<TEXT>

PROTEUS
The Complete Electronics Design System

FreeRTOS Demo (Atmel AT91SAM3N)

Создание проекта в среде Proteus

Зеркальное отражение компонента

The screenshot shows the Proteus software interface. On the left is the 'DEVICES' list containing '74HC574', 'LM3S308', and 'MATRIX-8X8-ORANGE'. The main workspace displays a grid with a 74HC574 component (U2) and its mirrored version (U3). A context menu is open over the component, listing various actions. The 'Зеркально по X' (Mirror across X) option is highlighted in blue. The status bar at the bottom shows 'Горизонтально' (Horizontally) and a coordinate of -1900.0.

U1

17	PA0/UDRX	PD0	25
18	PA1/UDTX	PD1	26
19			27
			28
			35
			36
			1
			2
			3
			4
			48
			47
			46
			45
			6
			5
			9
			10

U2

2	D0	Q0	19
3	D1	Q1	18
4	D2	Q2	17
5	D3	Q3	16
6	D4	Q4	15
7	D5	Q5	14
8	D6	Q6	13
9	D7	Q7	12
11	CLK		
1	OE		

74HC574
<TEXT>

U3

2	D0	Q0	19
3	D1	Q1	18
4	D2	Q2	17
5	D3	Q3	16
6	D4	Q4	15
7	D5	Q5	14
8	D6	Q6	13
9	D7	Q7	12
11	CLK		
1	OE		

74HC574
<TEXT>

- + Перетащить объект
- Редактирование свойств Ctrl+E
- ✗ Удалить объект
- ↻ Повернуть по часовой стрелке Num--
- ↺ Повернуть против часовой стрелки Num++
- ↻ Повернуть на 180 градусов
- ↔ Зеркально по X Ctrl+M**
- ↑↓ Зеркально по Y
- ✂ Вырезать в буфер обмена
- 📄 Копировать в буфер обмена
- 🔧 Разложить
- 📄 Переход на дочерний лист Ctrl+C
- 🔍 Показать справку модели Ctrl+H
- 📄 Показать Datasheet Ctrl+D
- 📄 Показать в проводнике проекта
- 📄 Показать распределение корпуса
- 📄 Инфо оперативной точки
- 🔧 Настройка диагностики
- 🔧 Создать устройство
- 📄 Корпус

0°

No Messages

Горизонтально

-1900.0 -50.0

5

Создание проекта в среде Proteus

Запуск редактирования свойств компонента

The screenshot shows the Proteus software interface with a 74HC574 component being edited. A context menu is open over the component, listing various actions. The component is labeled U2 and U3, and the menu is titled '74HC574 <TEXT>'.

Context Menu Actions:

- Перетащить объект
- Редактирование свойств (Ctrl+E)
- Удалить объект
- Повернуть по часовой стрелке (Num--)
- Повернуть против часовой стрелки (Num++)
- Повернуть на 180 градусов
- Зеркально по X (Ctrl+M)
- Зеркально по Y
- Вырезать в буфер обмена
- Копировать в буфер обмена
- Разложить
- Переход на дочерний лист (Ctrl+C)
- Показать справку модели (Ctrl+H)
- Показать Datasheet (Ctrl+D)
- Показать в проводнике проекта
- Показать распределение корпуса
- Инфо оперативной точки
- Настройка диагностики
- Создать устройство
- Корпус

Component Pinout (74HC574):

Pin	Signal	Pin	Signal
19	Q0	2	D0
18	Q1	3	D1
17	Q2	4	D2
16	Q3	5	D3
15	Q4	6	D4
14	Q5	7	D5
13	Q6	8	D6
12	Q7	9	D7
	CLK	1	
	OE	1	

Создание проекта в среде Proteus

Редактирование свойств компонента

Редактирование компонента

Компонентная ссылка: DD2

Компонентное значение: 74HC574

LISA Model File: 74XX374

PCB Package: SO20W

Other Properties:

Скрыть: ☐

Скрыть: ☐

Hide All

Hide All

Исключить из Моделирования

Исключить из PCB Layout

Отредактировать свойства как текст

Присоединить модуль иерархии

Скрыть общие пины

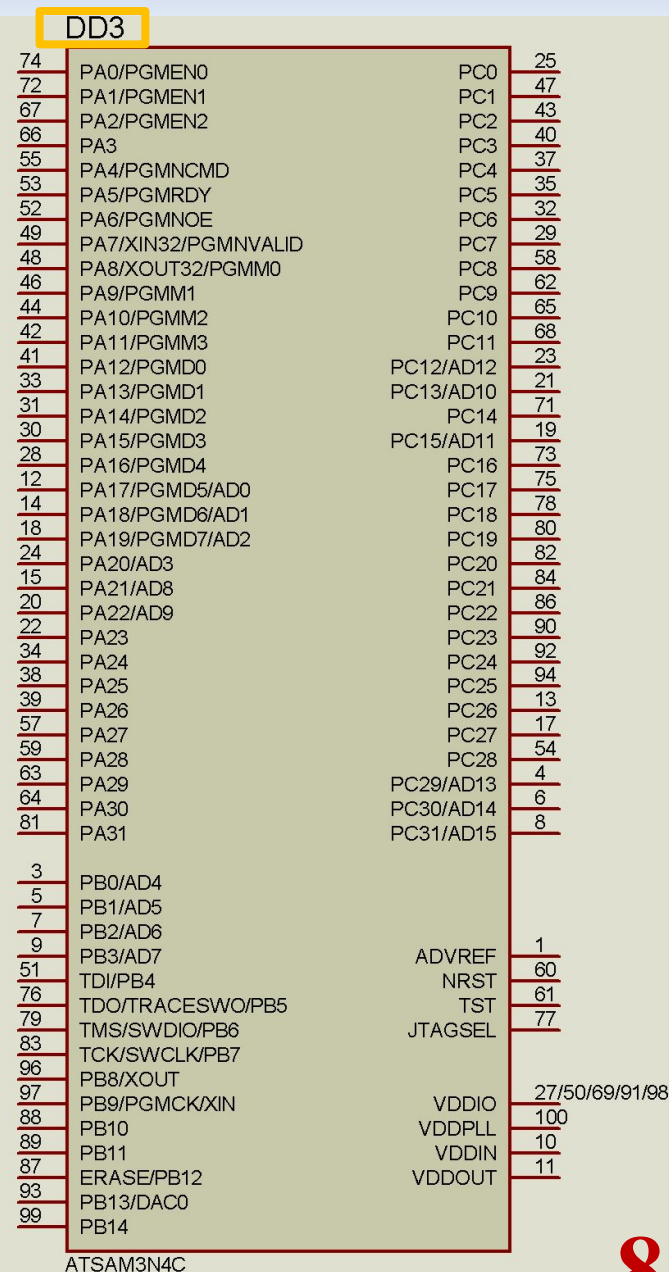
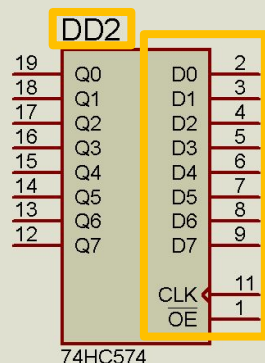
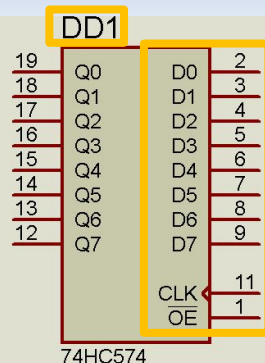
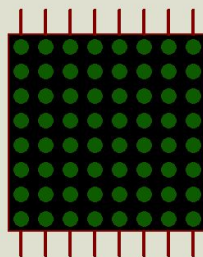
OK

Датшит

Скрытые пины

Отмена

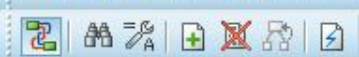
Создание проекта в среде Proteus



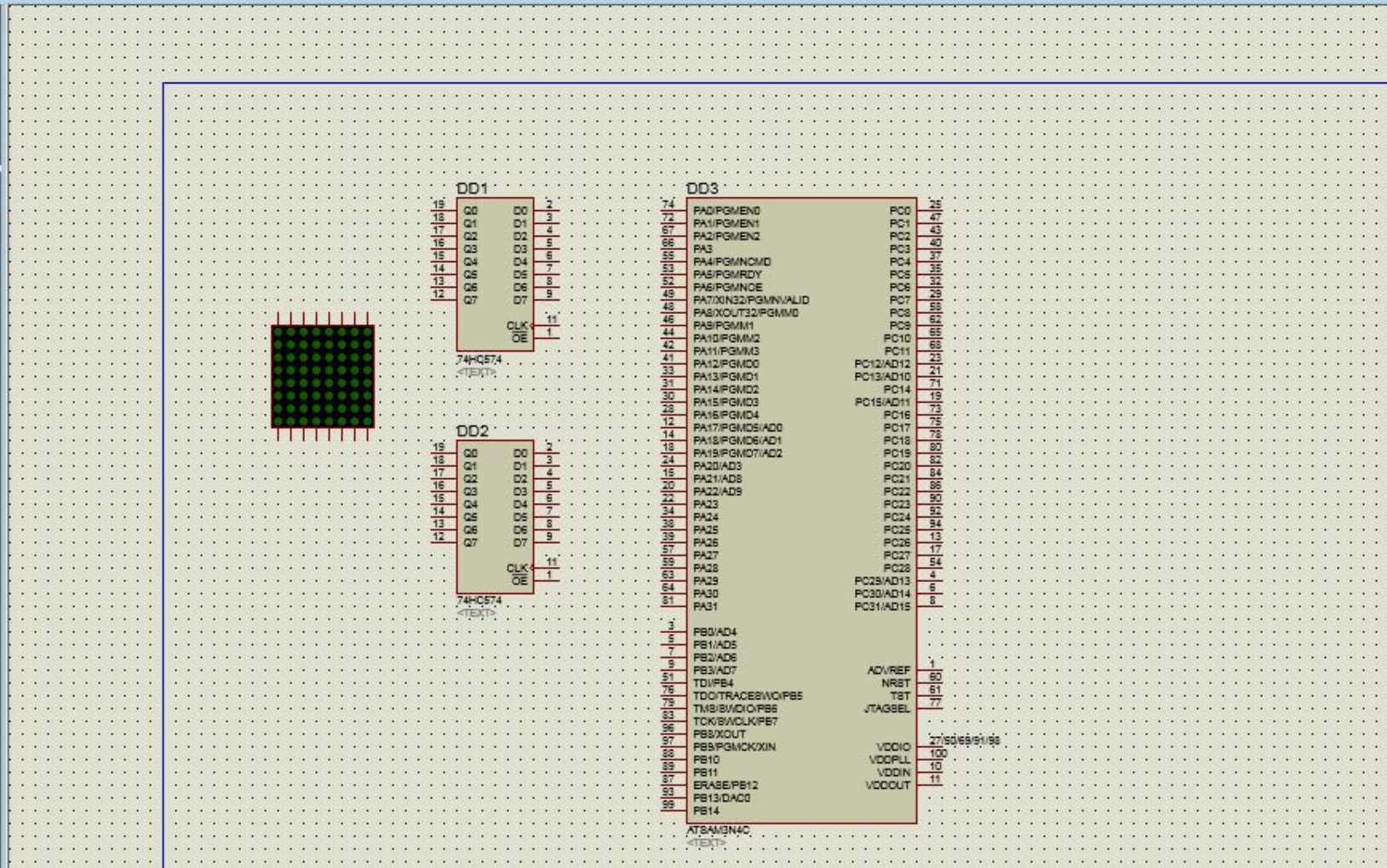
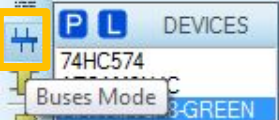
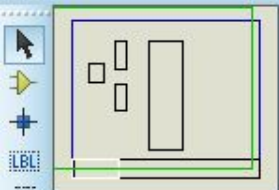
**Результат зеркального
отражения и редактирования
свойств компонентов схемы**

Создание проекта в среде Proteus

Добавление шины к схеме



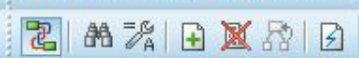
Schematic Capture X



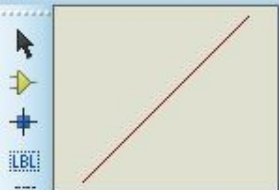
PROTEUS

FreeRTOS Demo (Atmel AT91SAM3N1)

Создание проекта в среде Proteus



Schematic Capture X



C E GRAPHICS

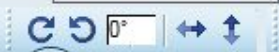
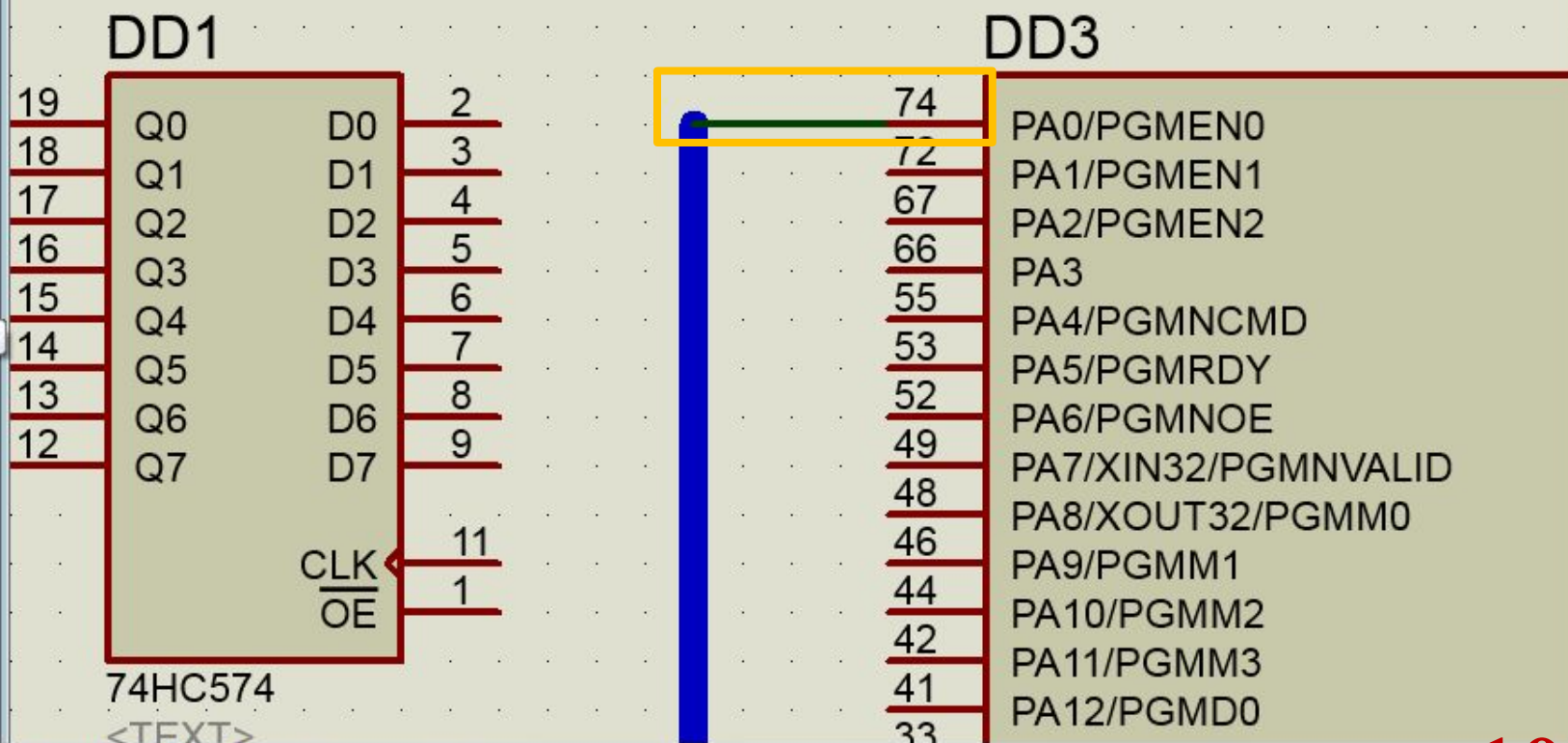
COMPONENT

PIN
PORT
MARKER
ACTUATOR
INDICATOR
VPROBE
IPROBE
TAPE
GENERATOR
TERMINAL
SUBCIRCUIT
2D GRAPHIC
WIRE DOT
WIRE
BUS WIRE
COPPER

2D Graphics Line Mode



Соединение проводниками компонентов схемы и линий шины



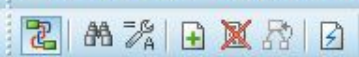
No Messages

Root sheet 1

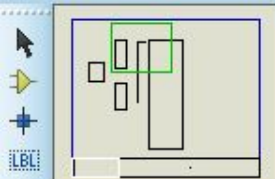
-2900.0

+220.0

Создание проекта в среде Proteus



Schematic Capture X



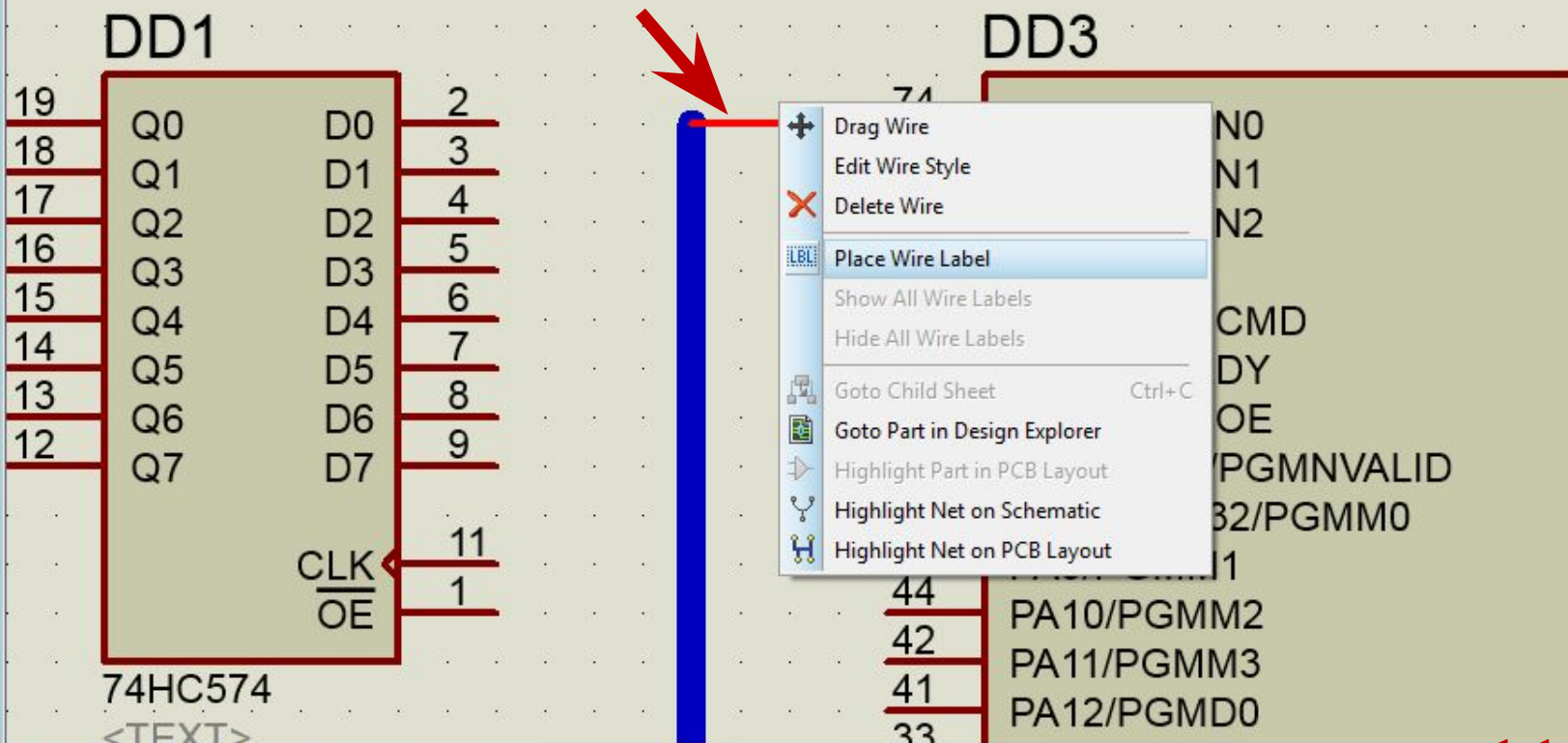
C E GRAPHICS

COMPONENT

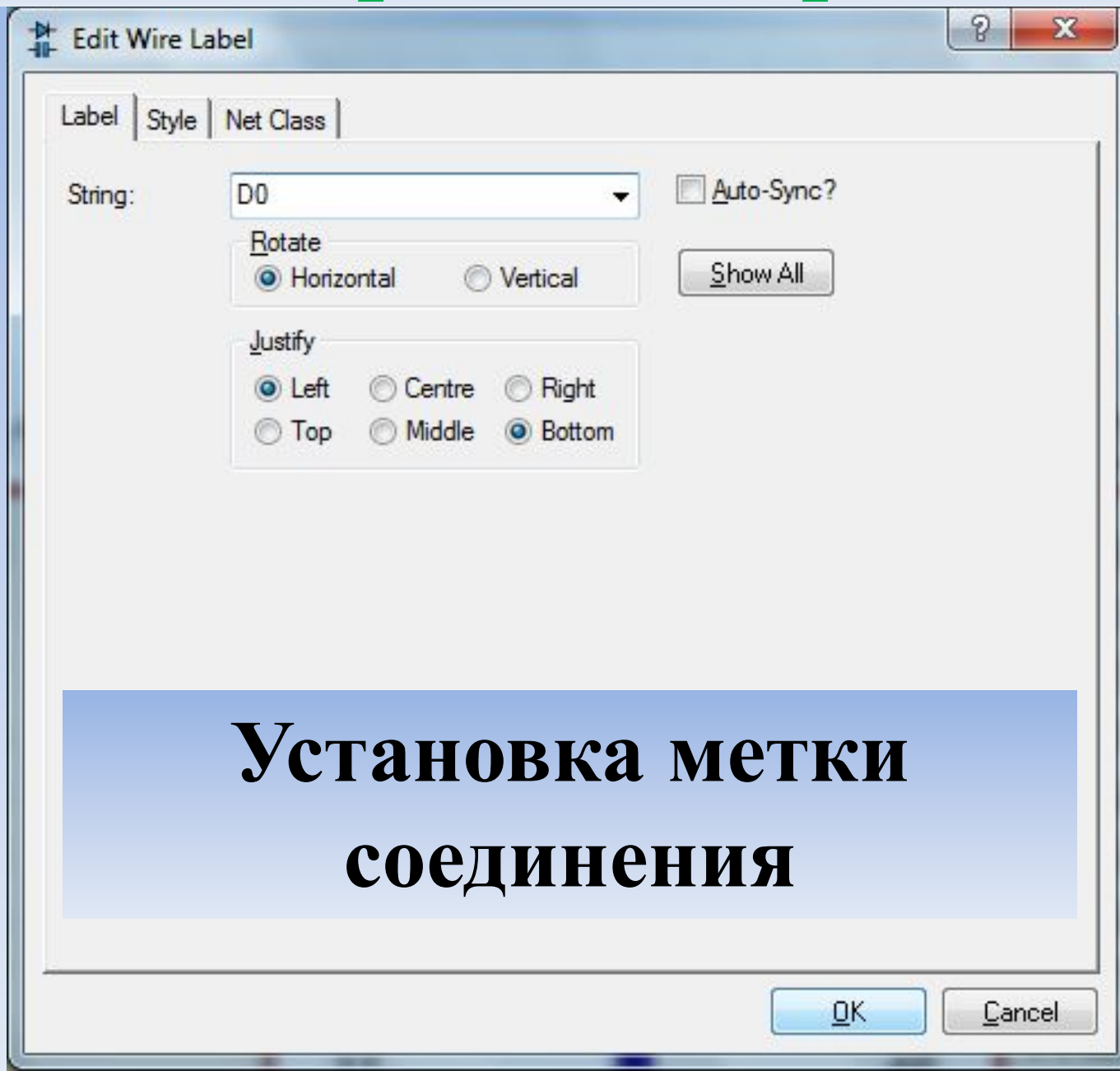
PIN
PORT
MARKER
ACTUATOR
INDICATOR
VPROBE
IPROBE
TAPE
GENERATOR
TERMINAL
SUBCIRCUIT
2D GRAPHIC
WIRE DOT
WIRE
BUS WIRE
BORDER
TEMPLATE

Установка метки соединения

Нажать на правую клавишу мыши.
в указанной области



Создание проекта в среде Proteus

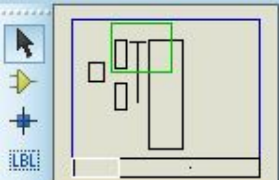


**Установка метки
соединения**

Создание проекта в среде Proteus

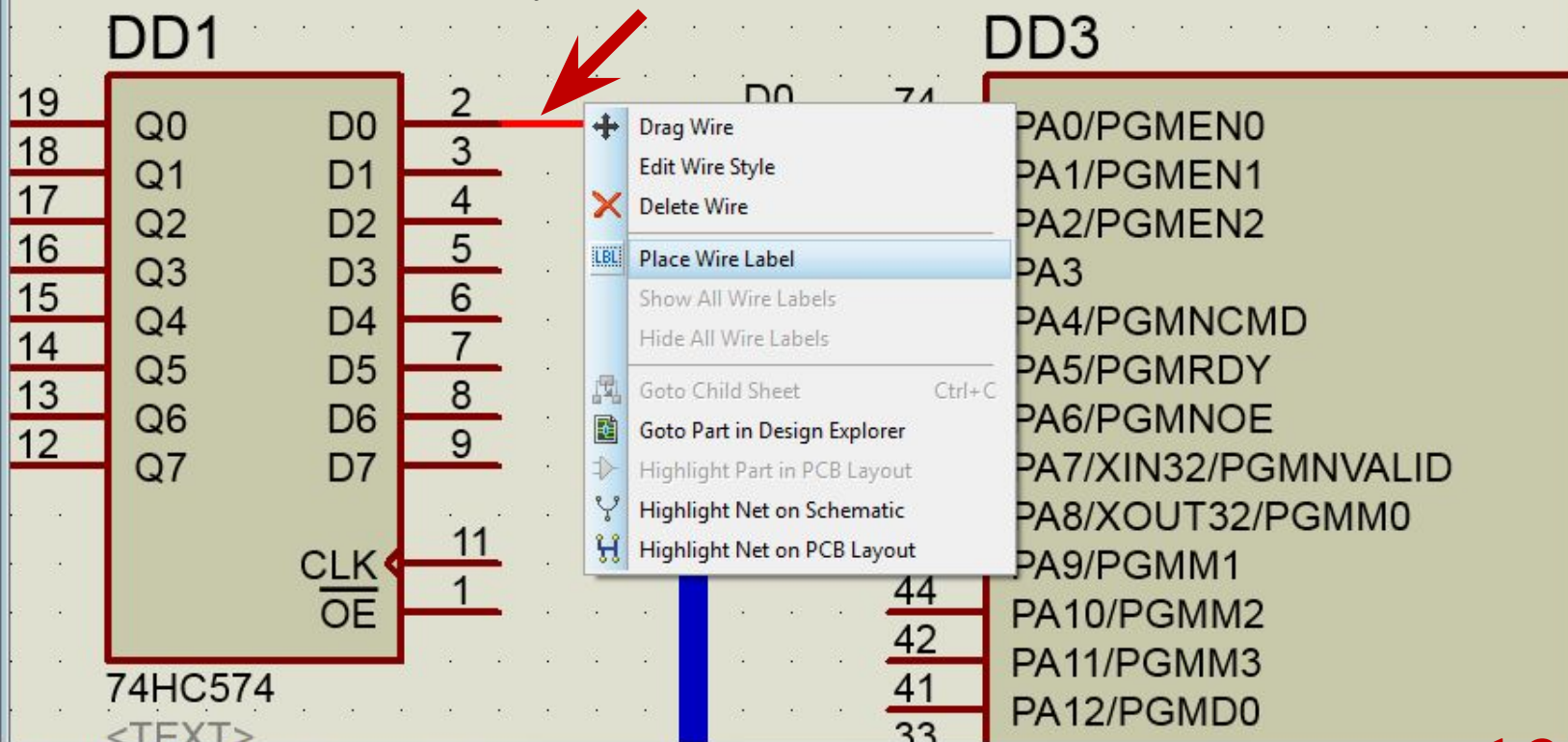


Schematic Capture X

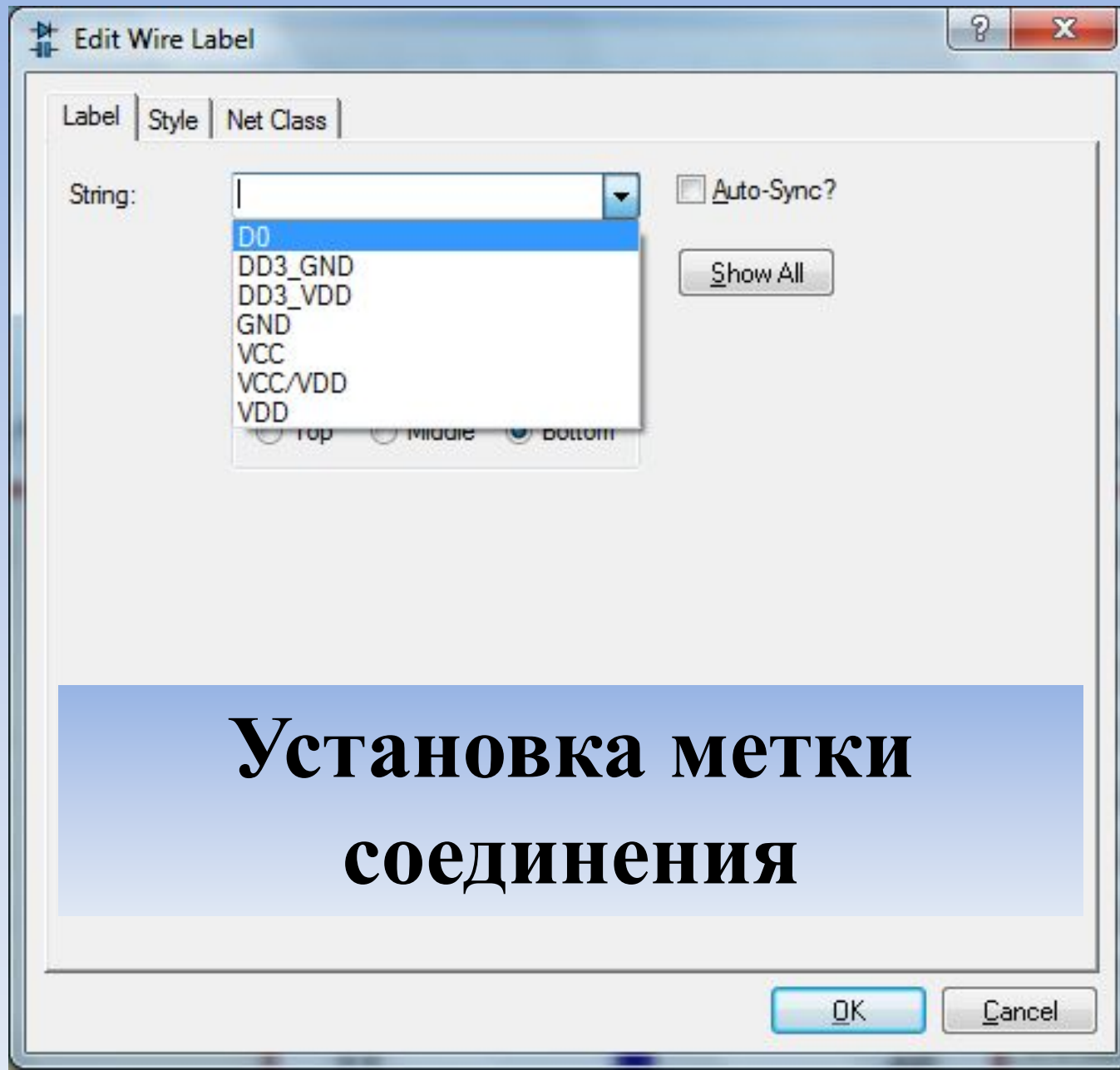


Установка метки соединения

Нажать на правую клавишу мыши.
в указанной области

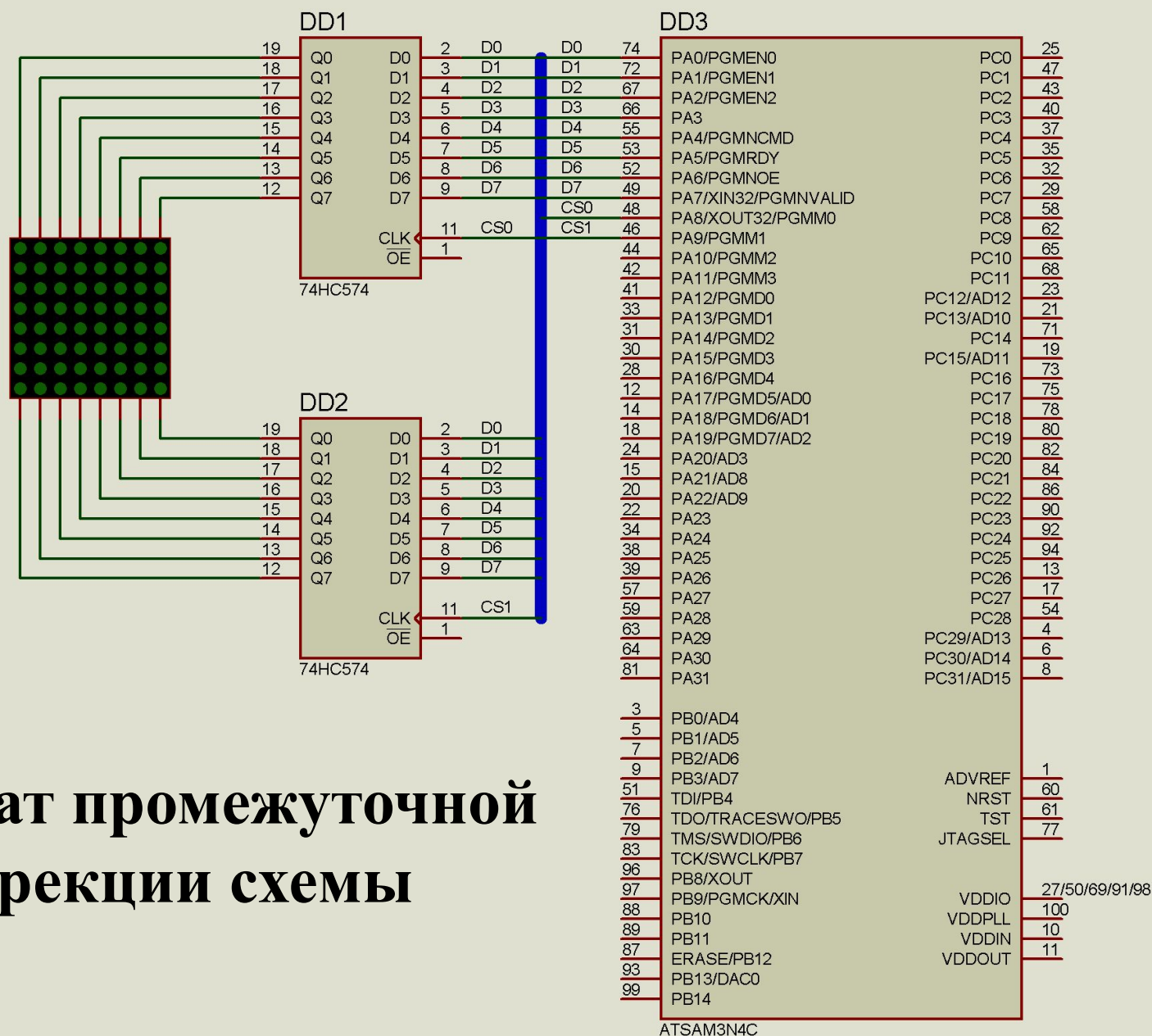


Создание проекта в среде Proteus



**Установка метки
соединения**

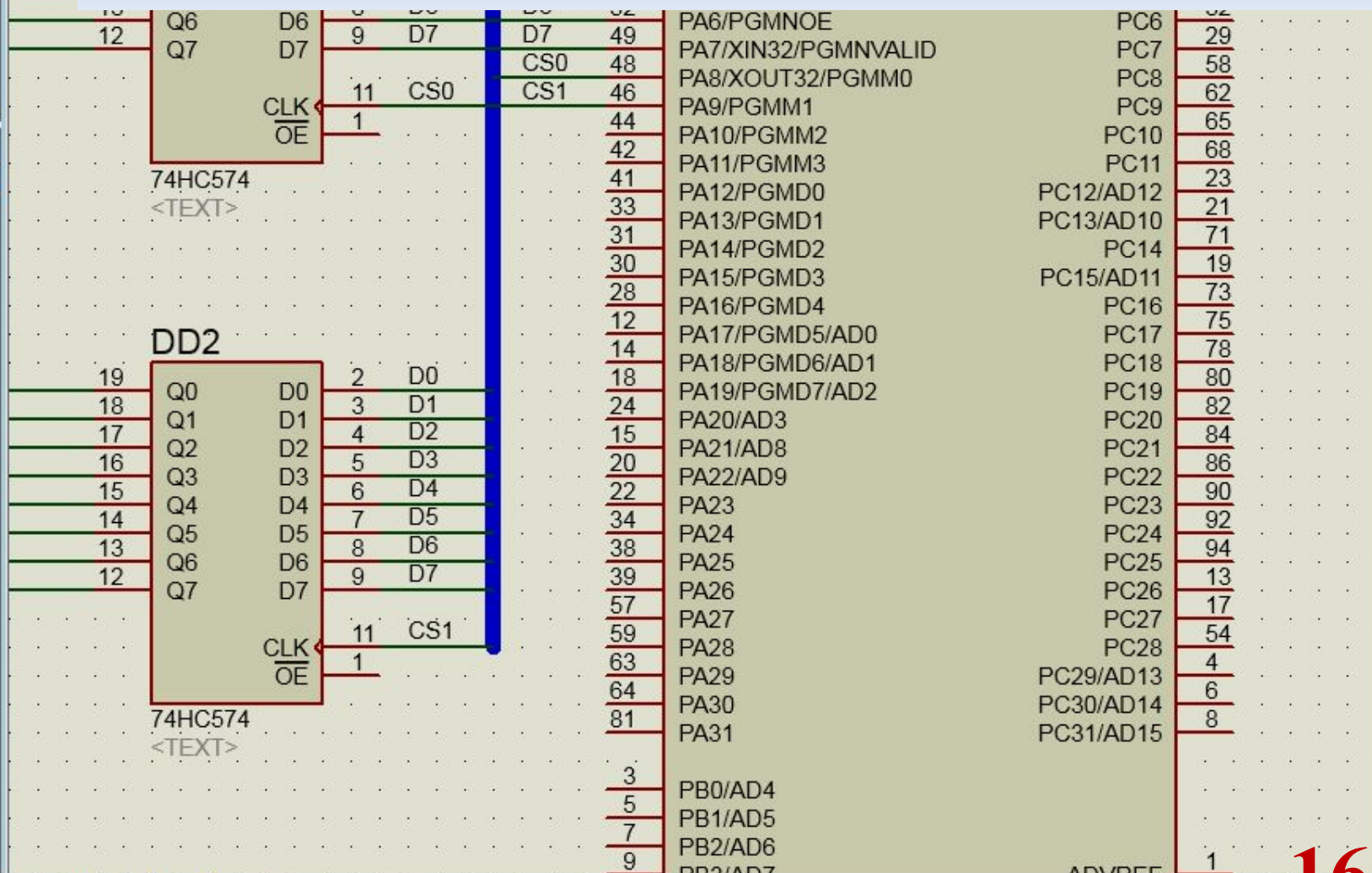
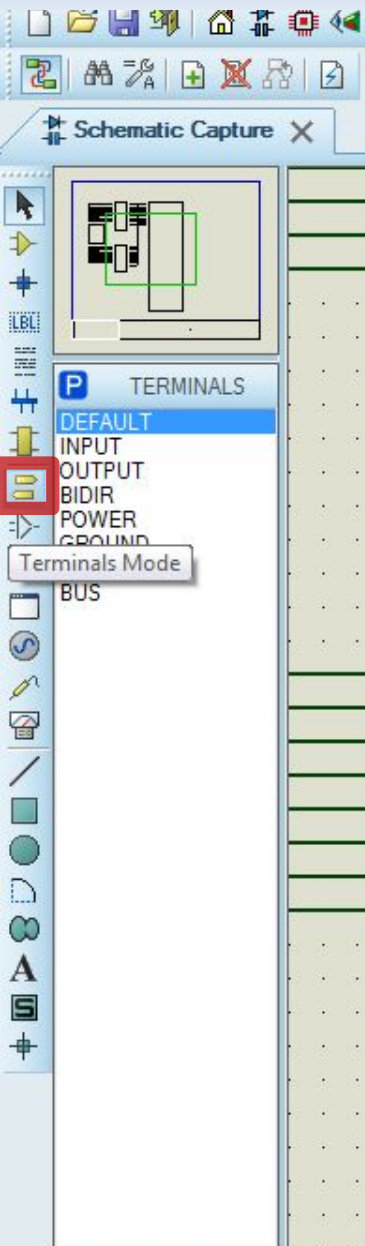
Создание проекта в среде Proteus



Результат промежуточной
коррекции схемы

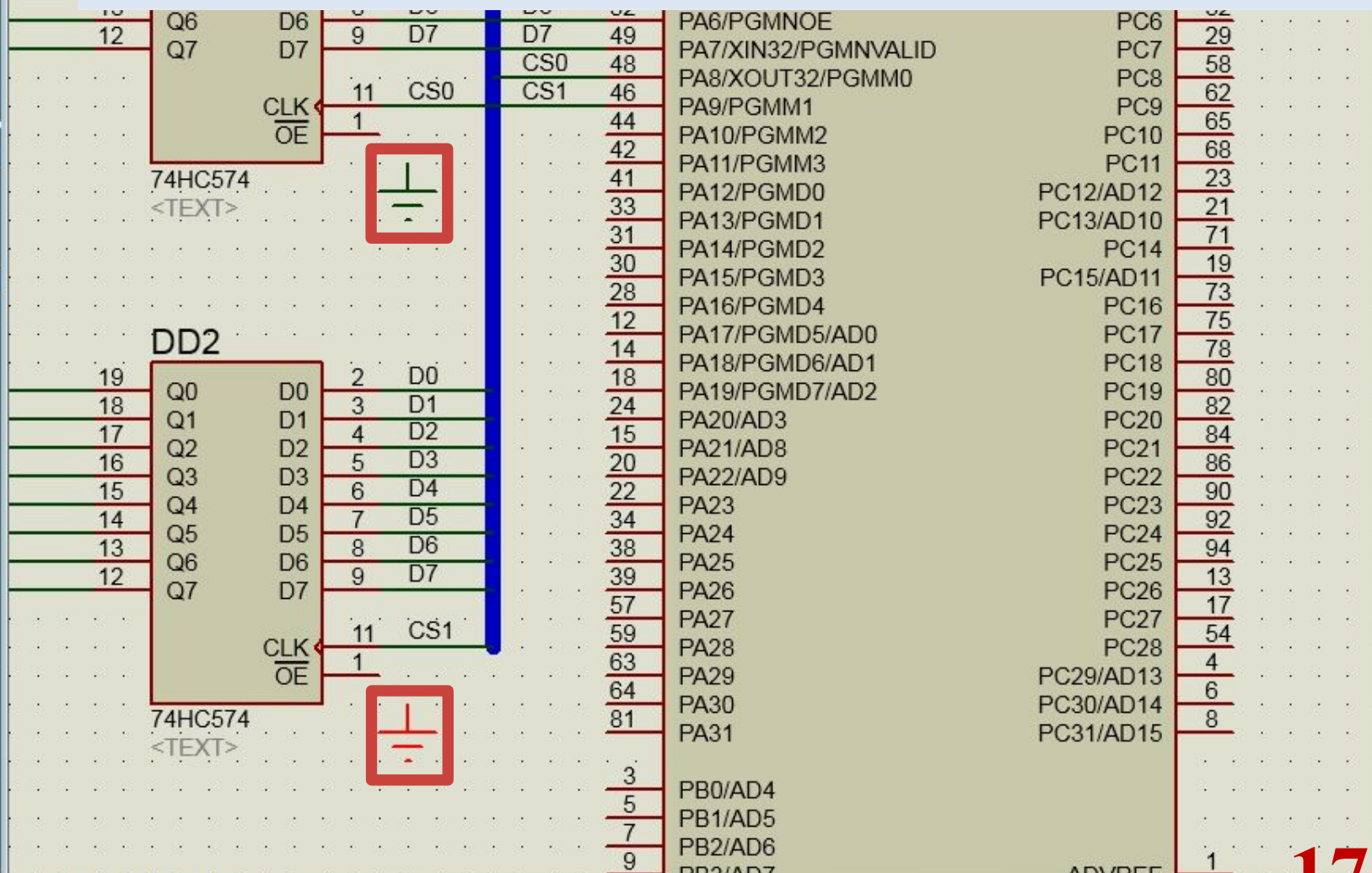
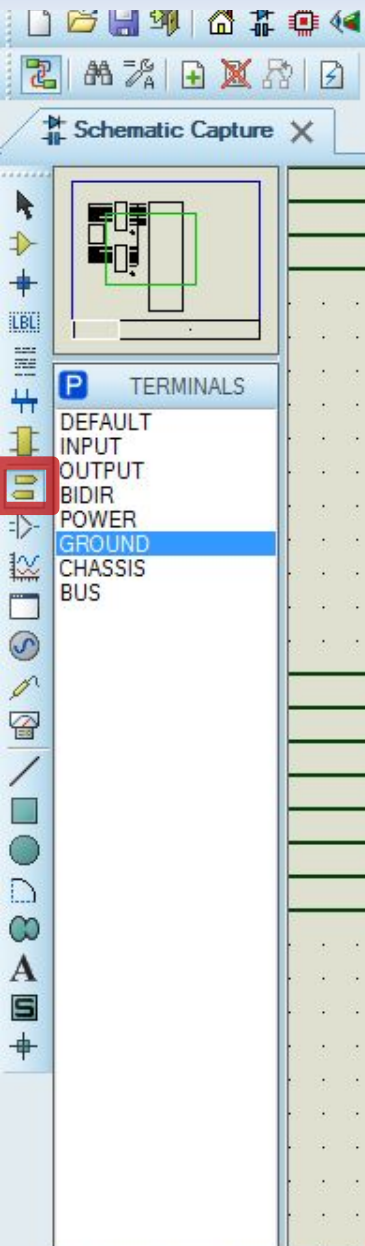
Создание проекта в среде Proteus

Соединение выводов /OE (Output Enable) регистров-защёлок с землёй



Создание проекта в среде Proteus

Соединение выводов /OE (Output Enable) регистров-защёлок с землёй



Создание проекта в среде Proteus

Schematic Capture X

TERMINALS

- DEFAULT
- INPUT
- OUTPUT
- BIDIR
- POWER
- GROUND
- CHASSIS
- BUS

24 PA19/PGMD7/AD2

15 PA20/AD3

20 PA21/AD8

22 PA22/AD9

34 PA23

38 PA24

39 PA25

57 PA26

59 PA27

63 PA28

64 PA29

81 PA30

PA31

3 PB0/AD4

5 PB1/AD5

7 PB2/AD6

9 PB3/AD7

51 TDI/PB4

76 TDO/TRACESWO/PB5

79 TMS/SWDIO/PB6

83 TCK/SWCLK/PB7

96 PB8/XOUT

97 PB9/PGMCK/XIN

88 PB10

89 PB11

87 ERASE/PB12

93 PB13/DAC0

99 PB14

PC19

PC20

PC21

PC22

PC23

PC24

PC25

PC26

PC27

PC28

PC29/AD13

PC30/AD14

PC31/AD15

ADVREF

NRST

TST

JTAGSEL

VDDIO

VDDPLL

VDDIN

VDDOUT

82

84

86

90

92

94

13

17

54

4

6

8

1

60

61

77

27/50/69/91/98

100

10

11

Подключение питания

↑

ATSAM3N4C

<TEXT>

No Messages

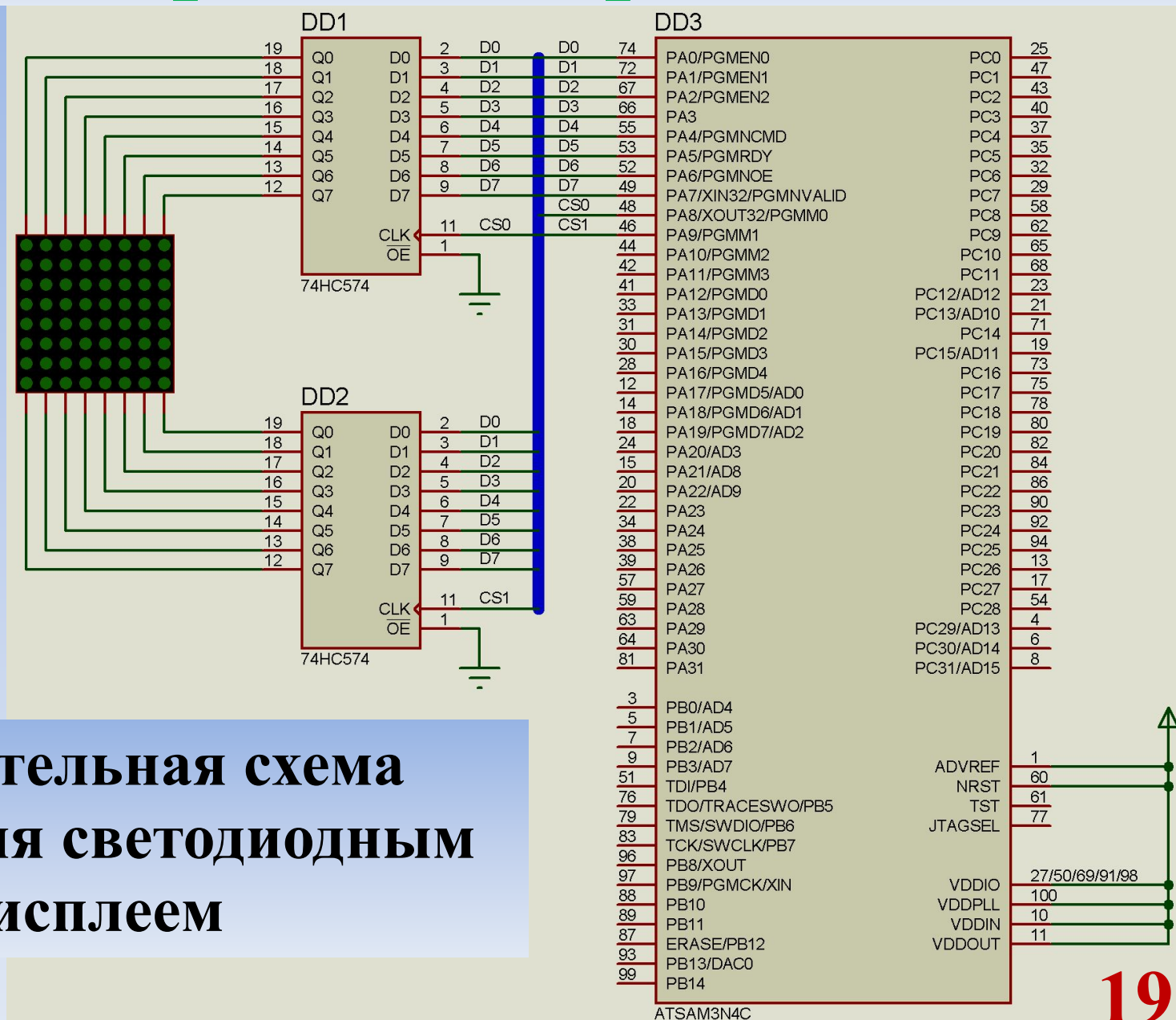
Root sheet 1

+1700.0

-1600.0

18

Создание проекта в среде Proteus



**Окончательная схема
управления светодиодным
дисплеем**

Импортирование



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Eclipse-проекта на базе take-файла

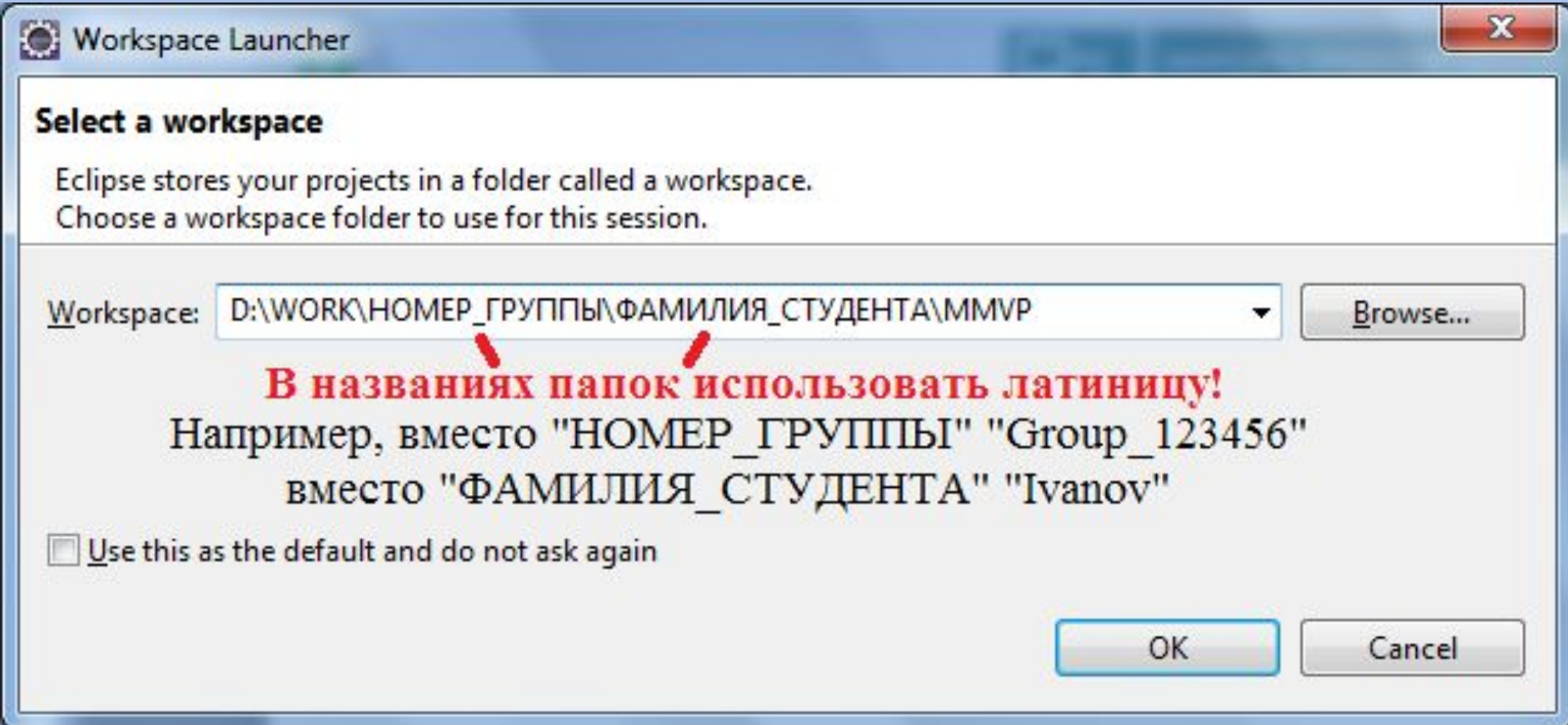


Импортирование

Eclipse-проекта на базе take-файла



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Импортирование

Eclipse-проекта на базе make-файла

Закрытие окна приветствия

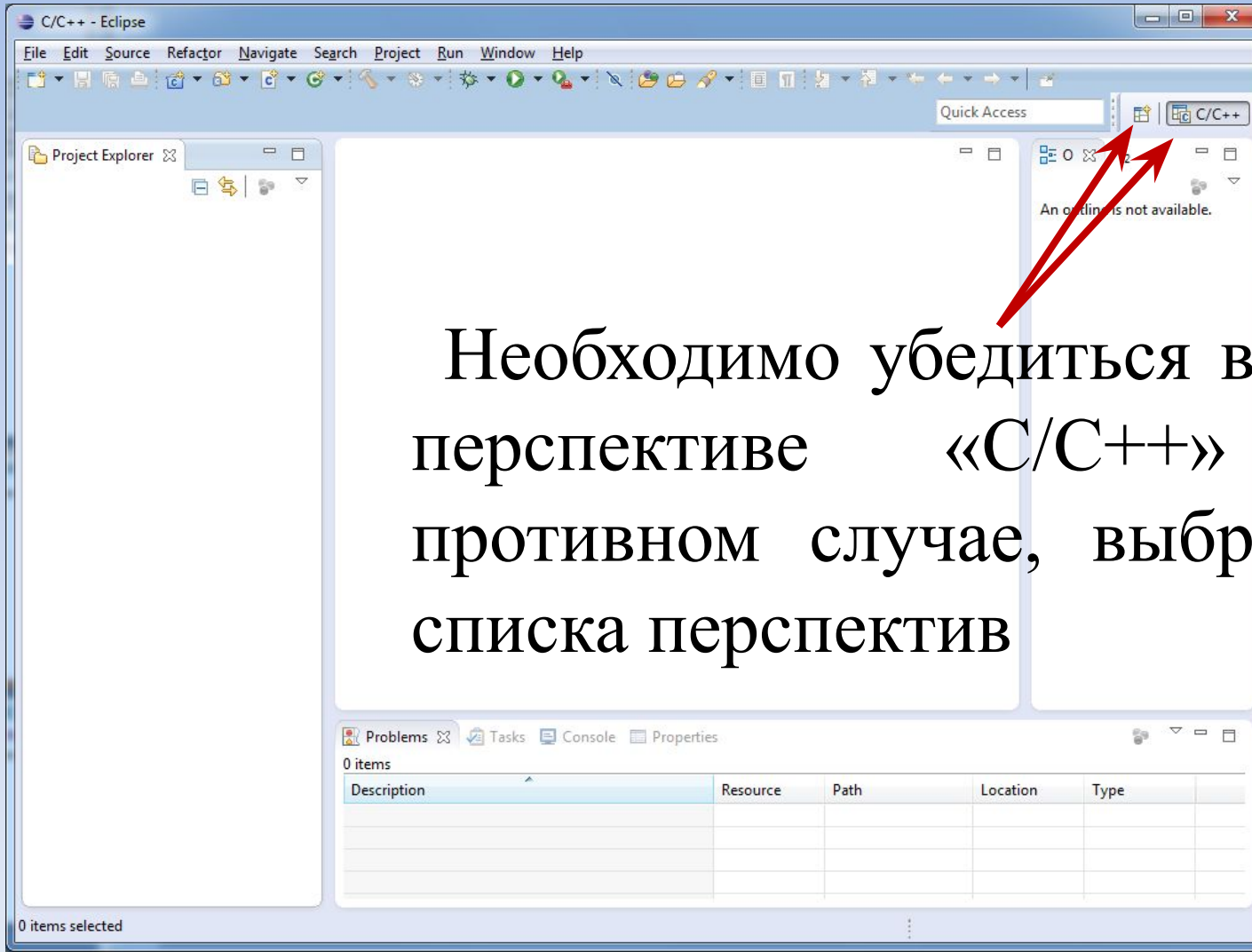


КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Еclipse-проекта на базе make-файла

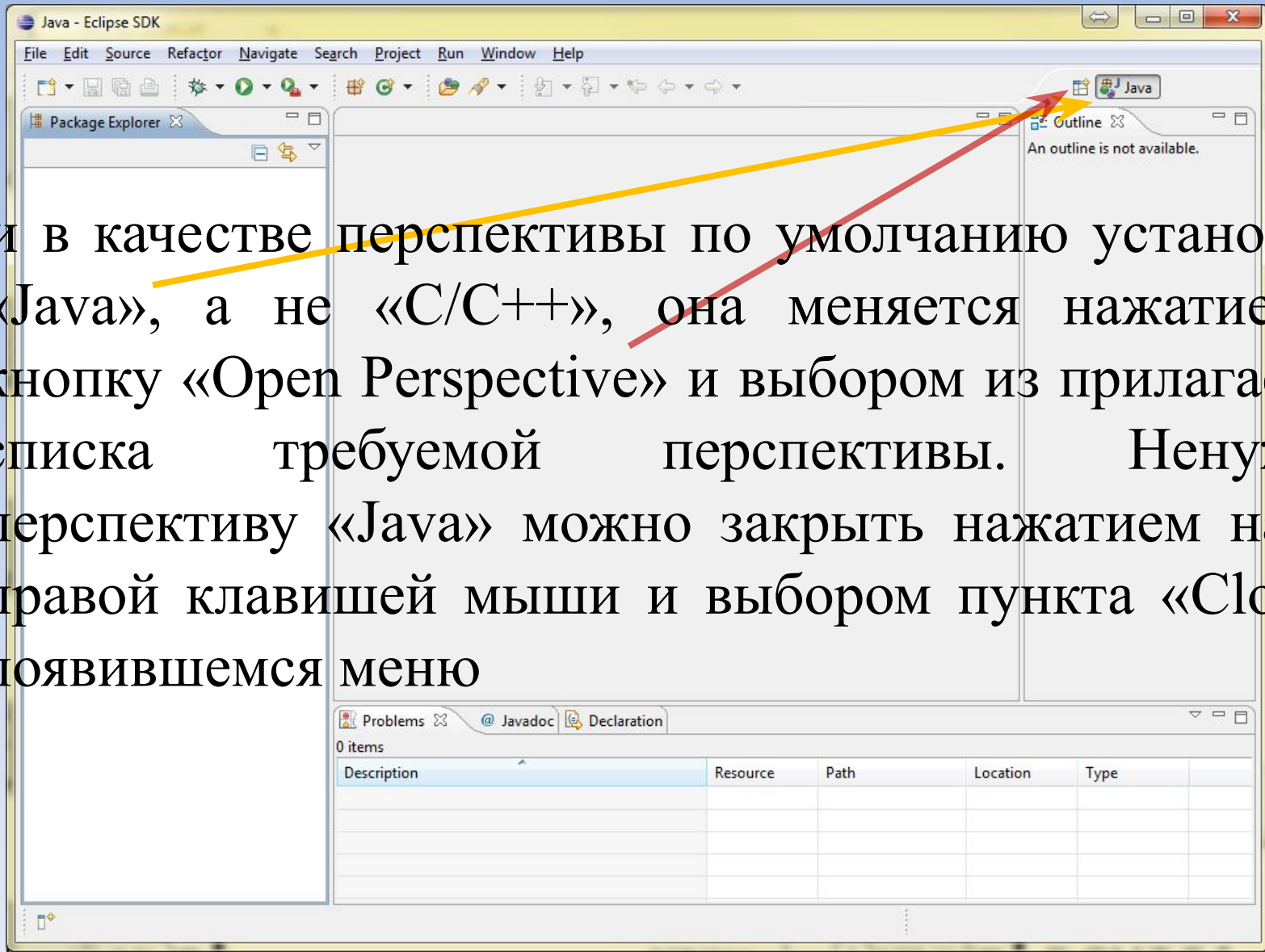
Окно Eclipse после закрытия окна приветствия



Необходимо убедиться в активной перспективе «C/C++» и, в противном случае, выбрать её из списка перспектив

Еclipse-проекта на базе take-файла

Если в качестве перспективы по умолчанию установлена «Java», а не «C/C++», она меняется нажатием на кнопку «Open Perspective» и выбором из прилагаемого списка требуемой перспективы. Ненужную перспективу «Java» можно закрыть нажатием на ней правой клавишей мыши и выбором пункта «Close» в появившемся меню



Импортирование

Eclipse-проекта на базе make-файла

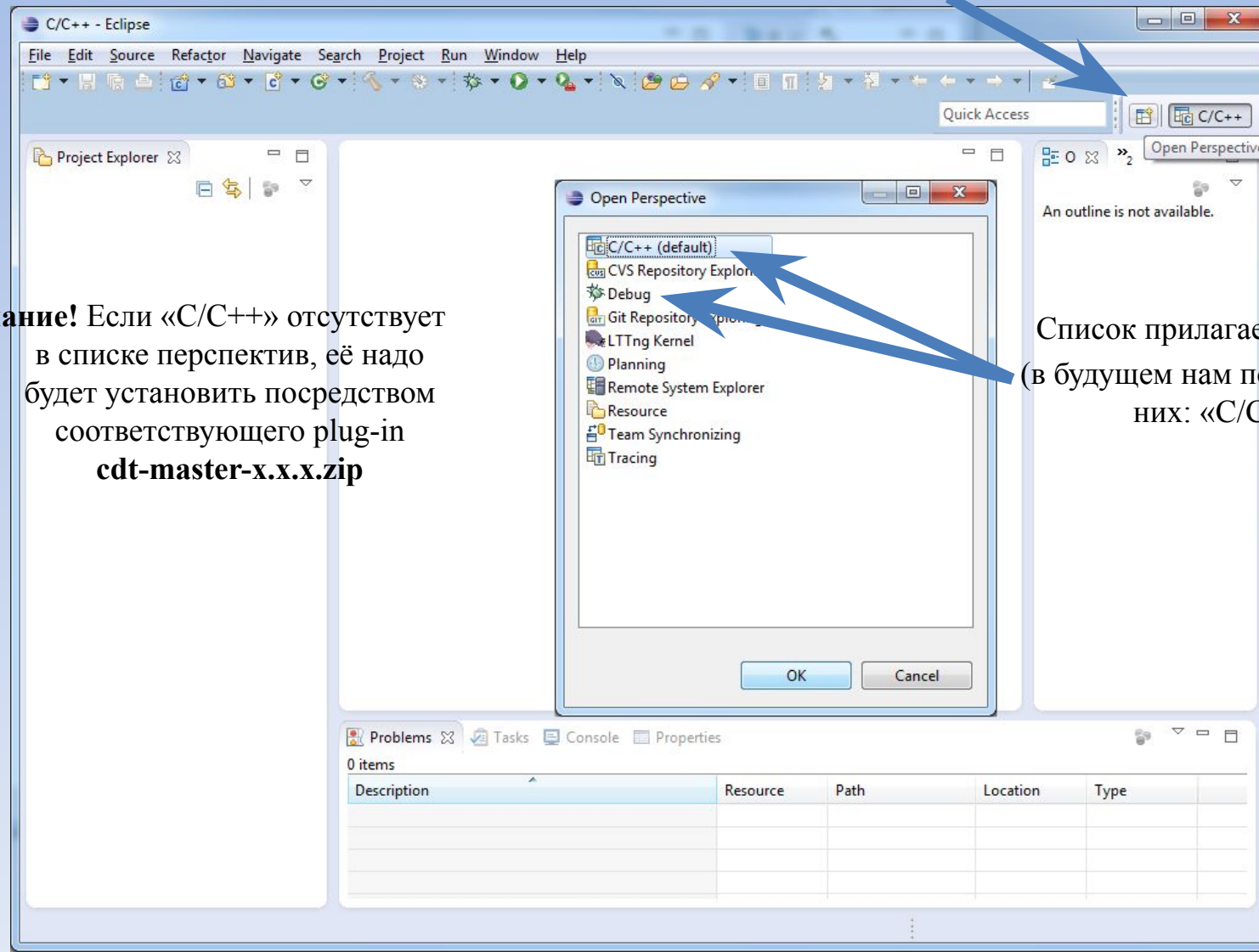


КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Смена перспективы

Кнопка «Open Perspective»



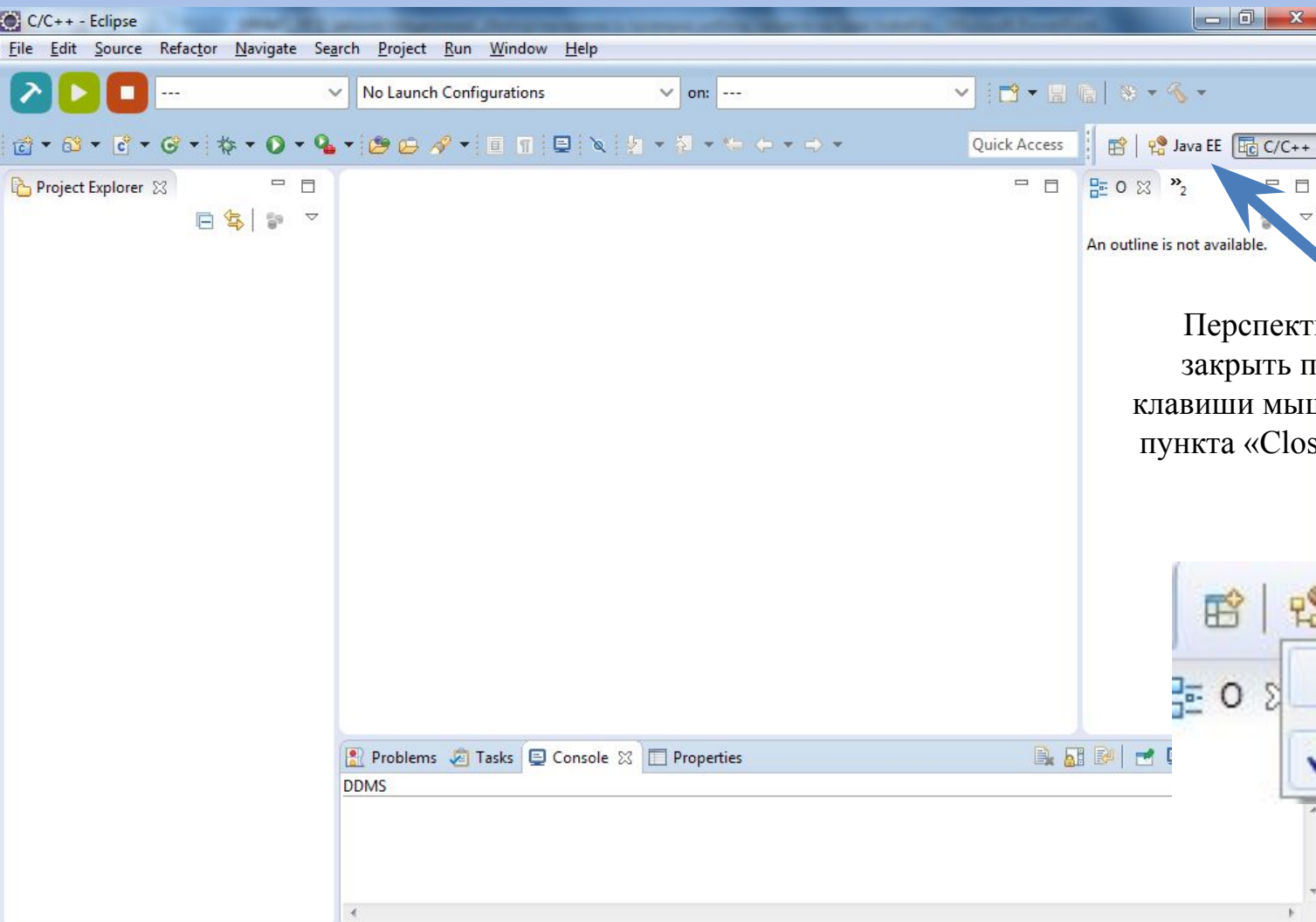
Внимание! Если «C/C++» отсутствует в списке перспектив, её надо будет установить посредством соответствующего plug-in **cdt-master-x.x.x.zip**

Список прилагаемых перспектив (в будущем нам понадобятся две из них: «C/C++» и «Debug»)

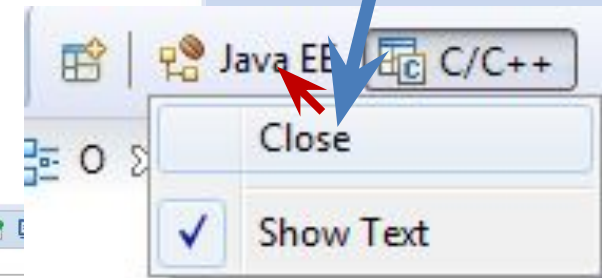
Импортирование

Еclipse-проекта на базе make-файла

Исходное состояние Eclipse



Перспективу «Java EE» можно закрыть путём нажатия правой клавиши мыши в её области и выбора пункта «Close» в появившемся меню



Импортирование

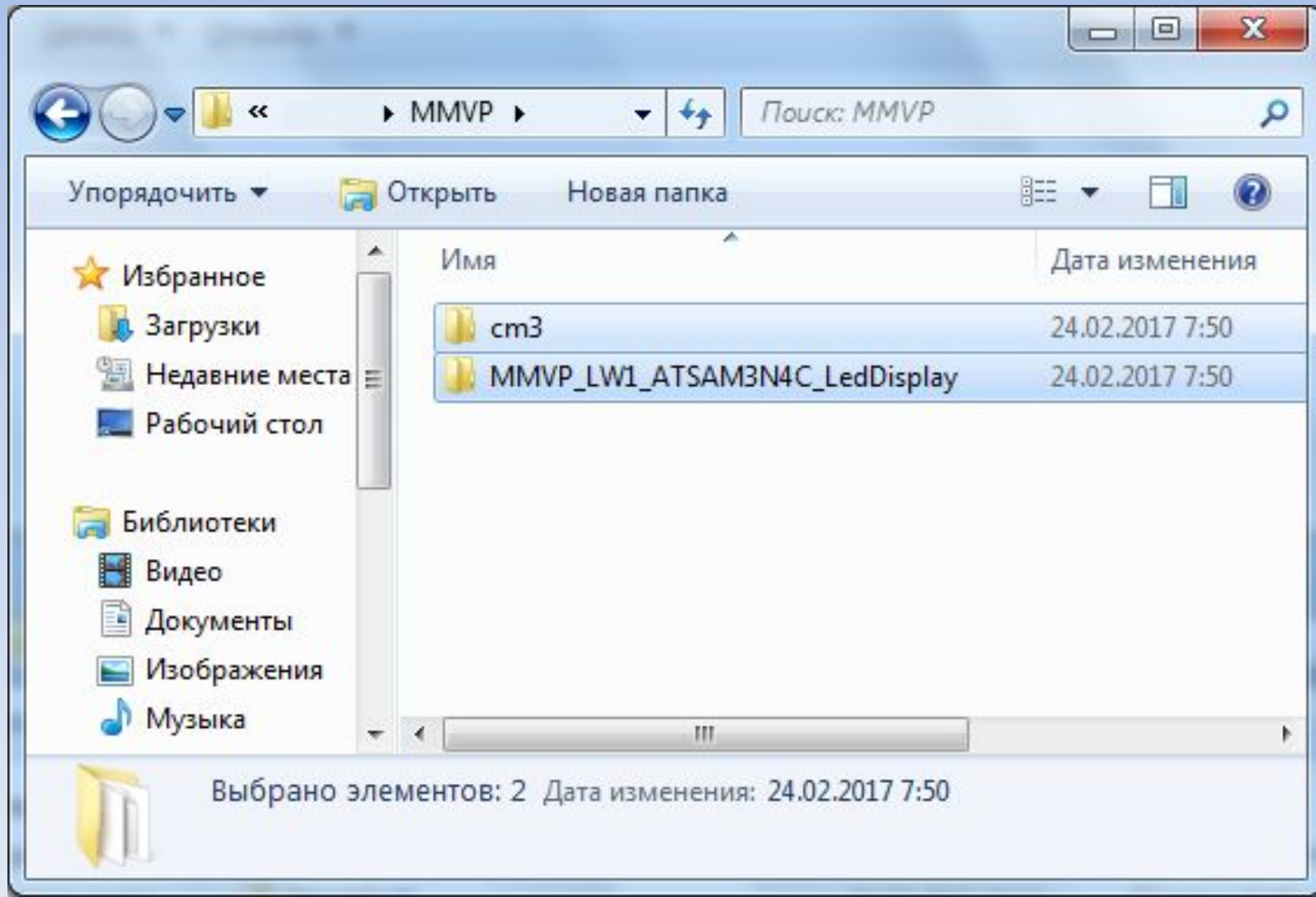
Eclipse-проекта на базе make-файла

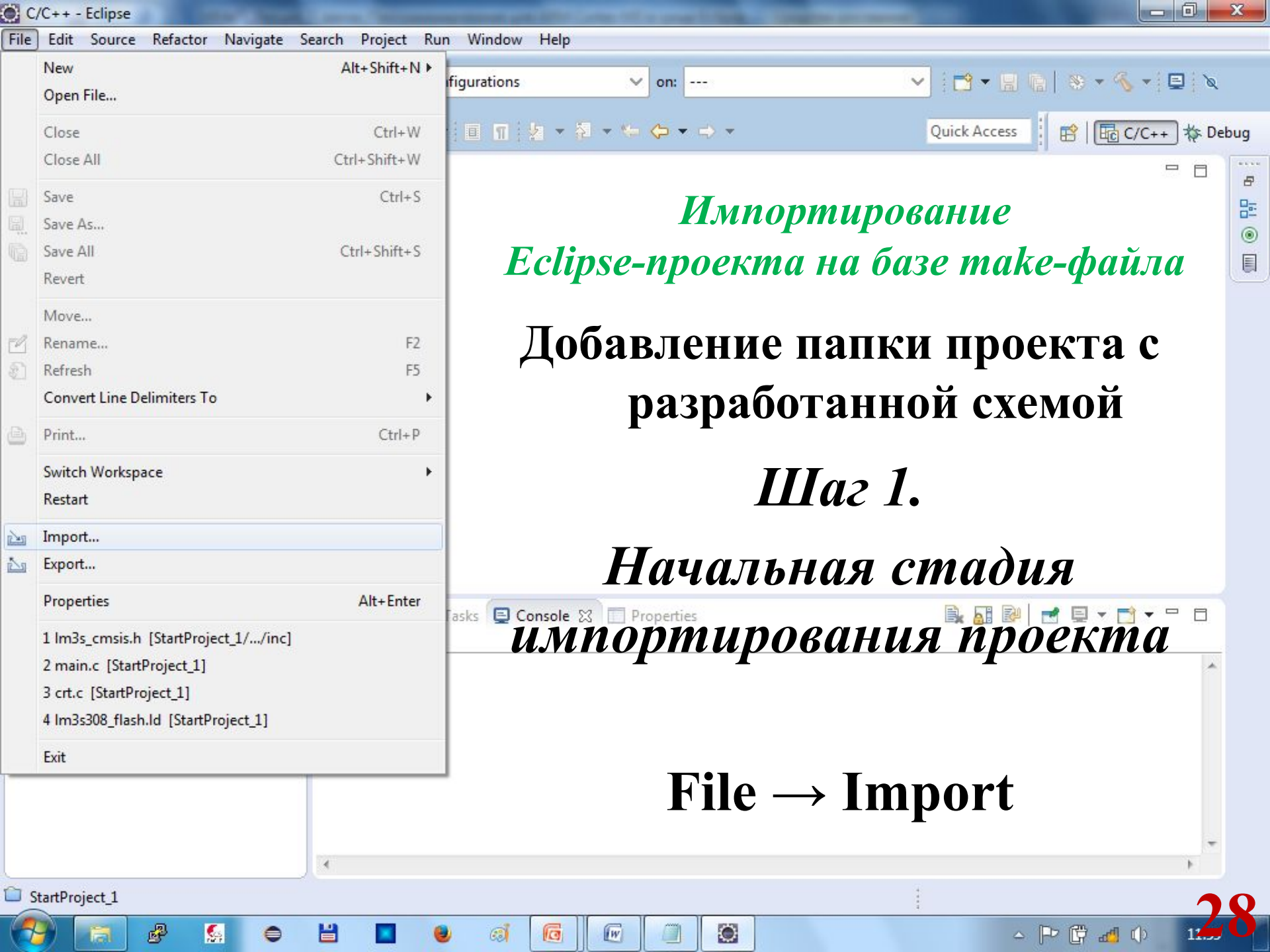


КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Копирование в папку «MMVP» библиотек и готового проекта





Импортирование Eclipse-проекта на базе make-файла

**Добавление папки проекта с
разработанной схемой**

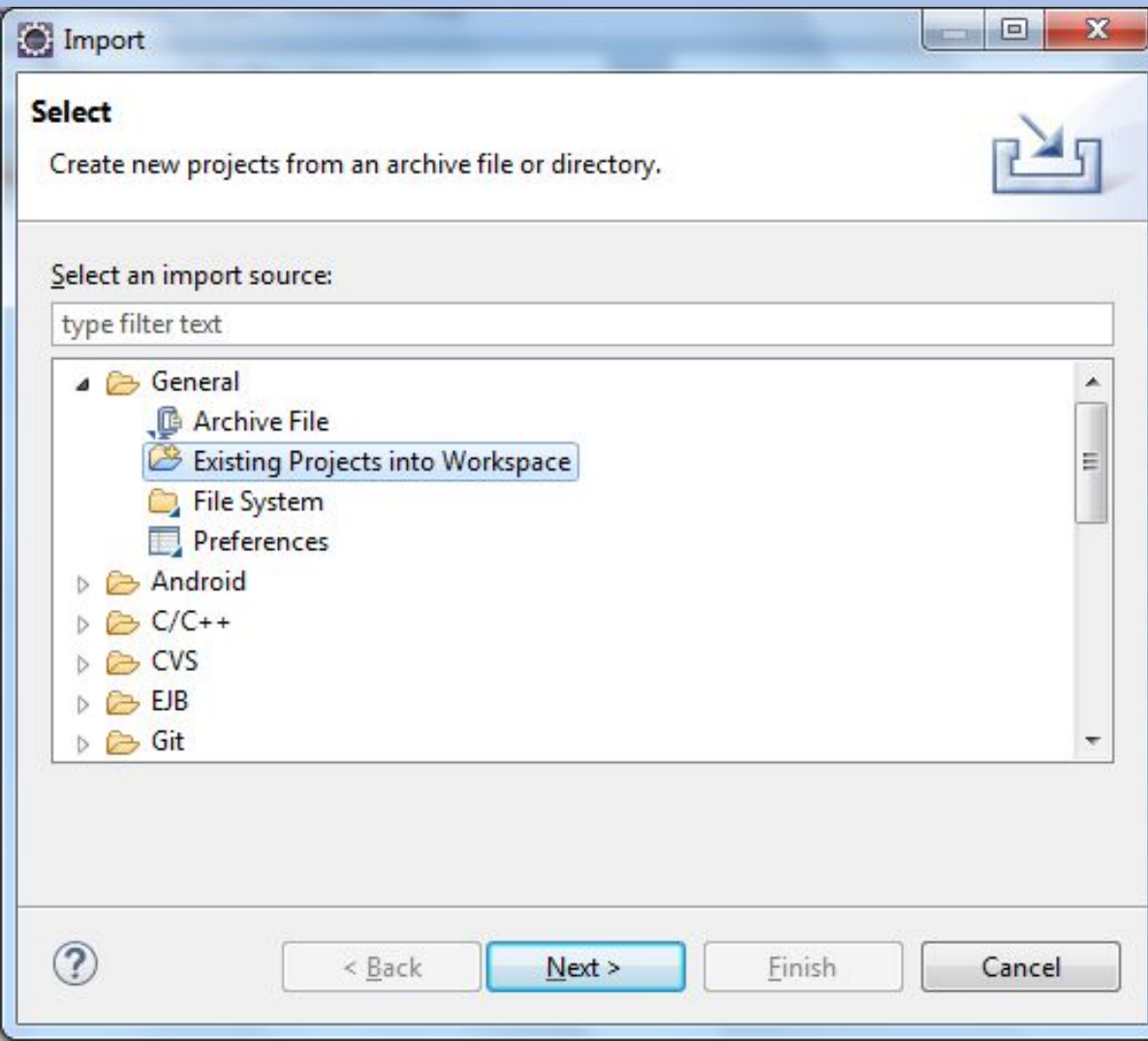
Шаг 1.

***Начальная стадия
импортирования проекта***

File → Import

Еclipse-проекта на базе make-файла

Добавление папки проекта с разработанной схемой



Шаг 2.

*Выбор типа
проекта*

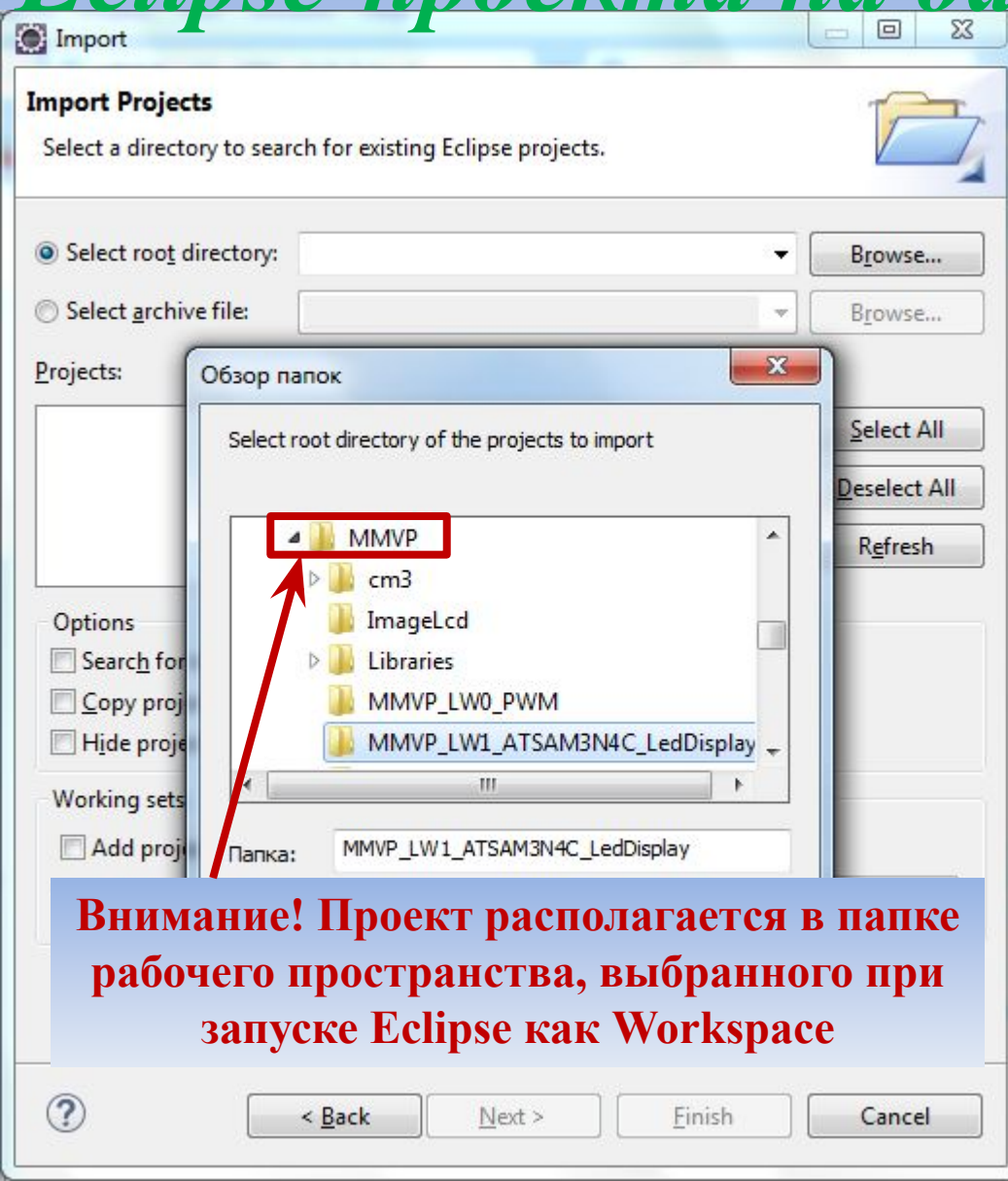
**General →
Existing Projects
into Workspace
→ Next**

Импортирование

Eclipse-проекта на базе take-файла



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Внимание! Проект располагается в папке рабочего пространства, выбранного при запуске Eclipse как Workspace

Добавление папки
проекта с
разработанной
схемой

Шаг 3.

*Указание пути к
папке проекта*

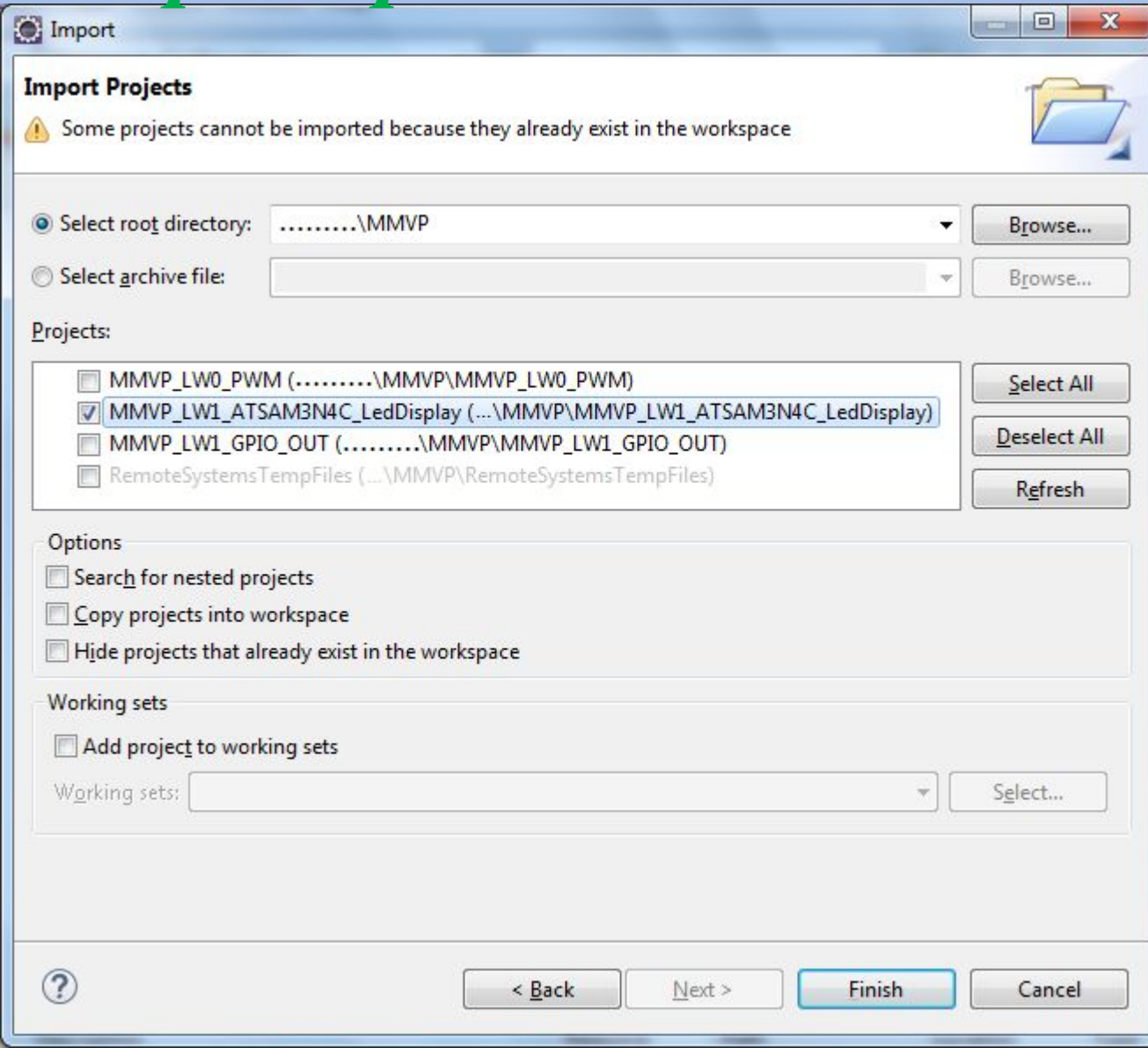
Select root directory: →
Browse... → Выбор
папки проекта **30**

Импортирование

Eclipse-проекта на базе make-файла



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Добавление
папки проекта с
разработанной
схемой

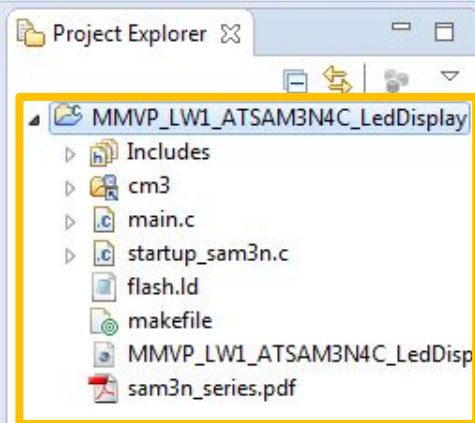
Шаг 4.

*Результат
указания пути
к папке
проекта*

Finish

31

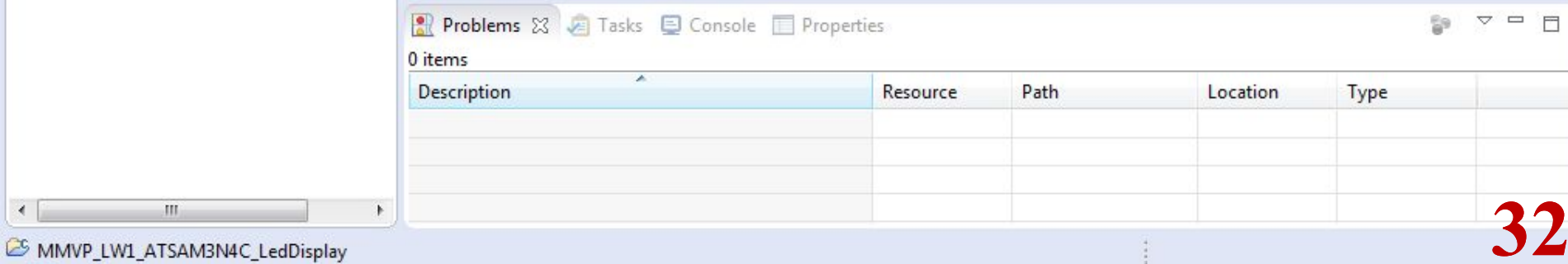
Еclipse-проекта на базе make-файла

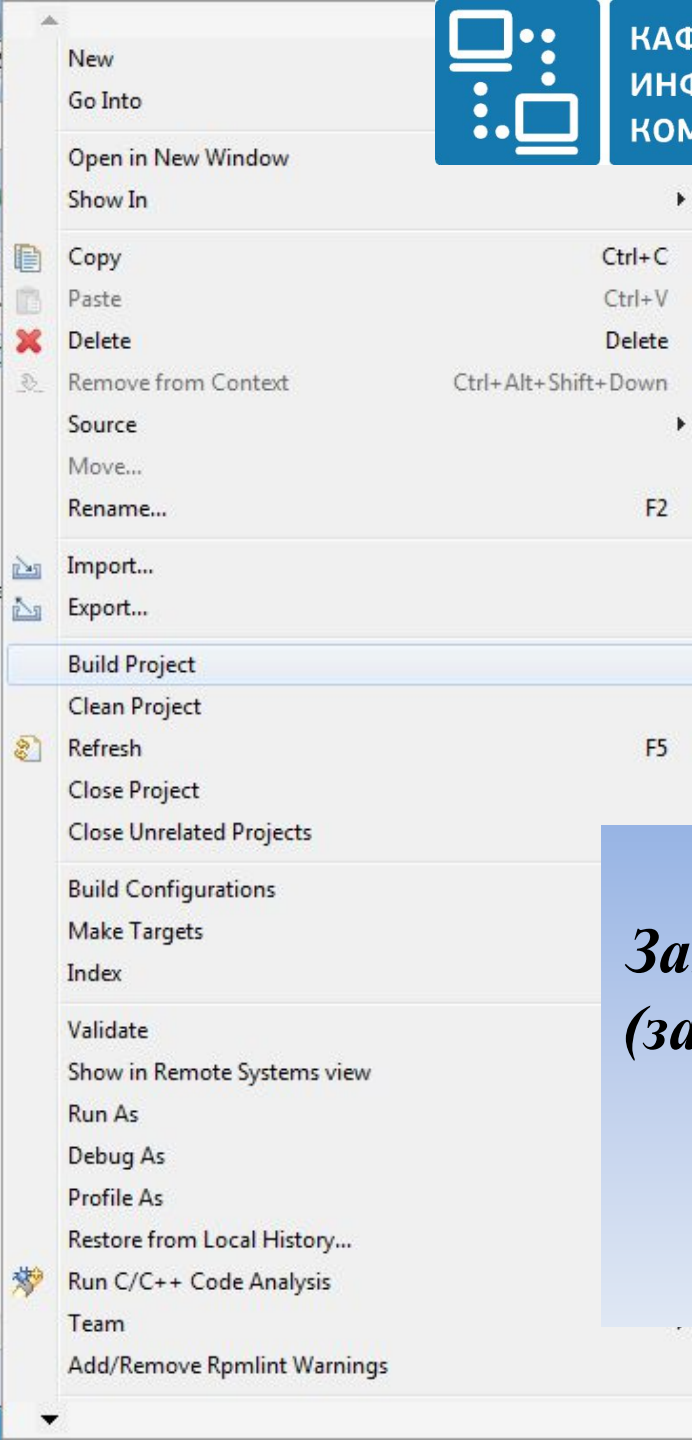
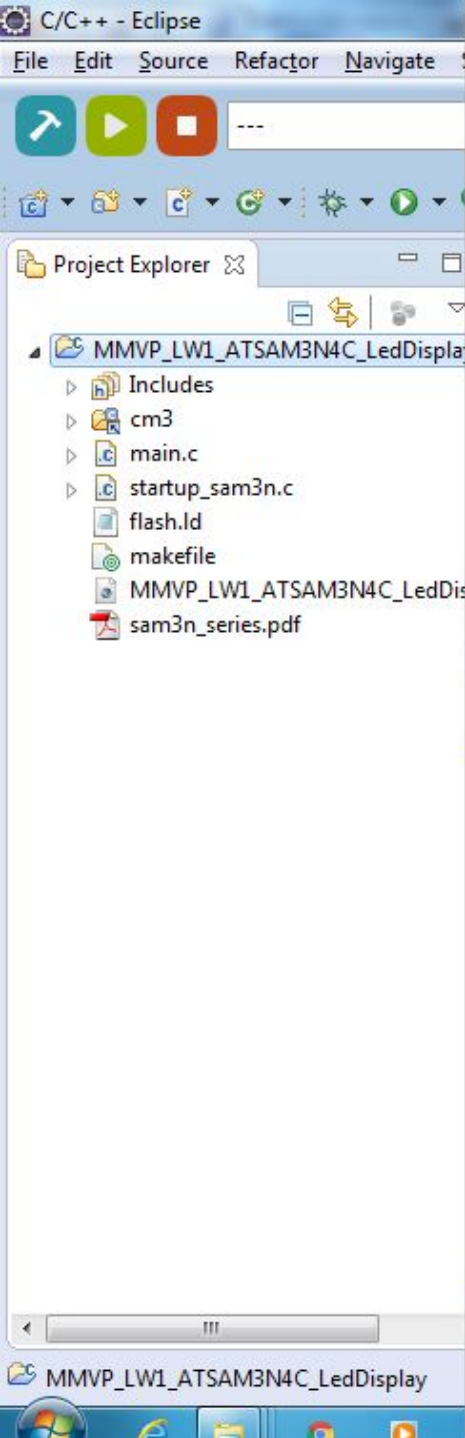


**Добавление папки проекта с
разработанной схемой**

Шаг 5.

**Результат добавления проекта к
рабочему пространству**





Импортирование Eclipse-проекта на базе make-файла

Построение проекта
и генерация *elf* и *hex*
файлов

Шаг 1.

*Запуск построения проекта
(запуск цели all make-файла)*

Главное меню
«Project → Build All
(Ctrl+B)»

Еclipse-проекта на базе make-файла

Безуспешное построение проекта

Если в окне «Console» появляется сообщение об ошибке вида

```
----- begin -----
```

```
arm-none-eabi-gcc -c -g -l. -D inline= -mthumb -mcpu=cortex-m4  
-O0 -T standalone.ld -ggdb main.c -o main.o
```

```
process_begin: CreateProcess(NULL, arm-none-eabi-gcc -c -g -l.  
-D inline= -mthumb -mcpu=cortex-m4 -O0 -T standalone.ld -ggdb  
main.c -o main.o, ...) failed.
```

make (e=2): Не удается найти указанный файл.

```
make: *** [main.o] Error 2
```

```
**** Build Finished ****
```

необходимо обратиться к следующему слайду; в случае успеха – к слайду 46

Еclipse-проекта на базе make-файла

Безуспешное построение проекта

Если в окне «Console» появляется сообщение об ошибке вида

```
----- begin -----
```

```
arm-none-eabi-gcc -c -g -l. -D inline= -mthumb -mcpu=cortex-m4 -O0 -T standalone.ld -ggdb  
main.c -o main.o
```

```
process_begin: CreateProcess(NULL, arm-none-eabi-gcc -c -g -l. -D inline= -mthumb  
-mcpu=cortex-m4 -O0 -T standalone.ld -ggdb main.c -o main.o, ...) failed.
```

```
make (e=2): Не удается найти указанный файл.
```

```
make: *** [main.o] Error 2
```

```
**** Build Finished ****
```

Данная проблема может проявиться во время построения проекта

Существуют два пути устранения:

- 1. При наличии прав администратора** – установка в переменной PATH операционной системы (см. слайды 36 – 38) пути к файлам arm-none-eabi-gcc.exe, arm-none-eabi-ld.exe, arm-none-eabi-objcopy.exe, arm-none-eabi-size.exe и **обязательный перезапуск Eclipse**
- 2. При отсутствии прав администратора** – настройка окружения Eclipse (слайды 39 – 45)

Импортирование



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

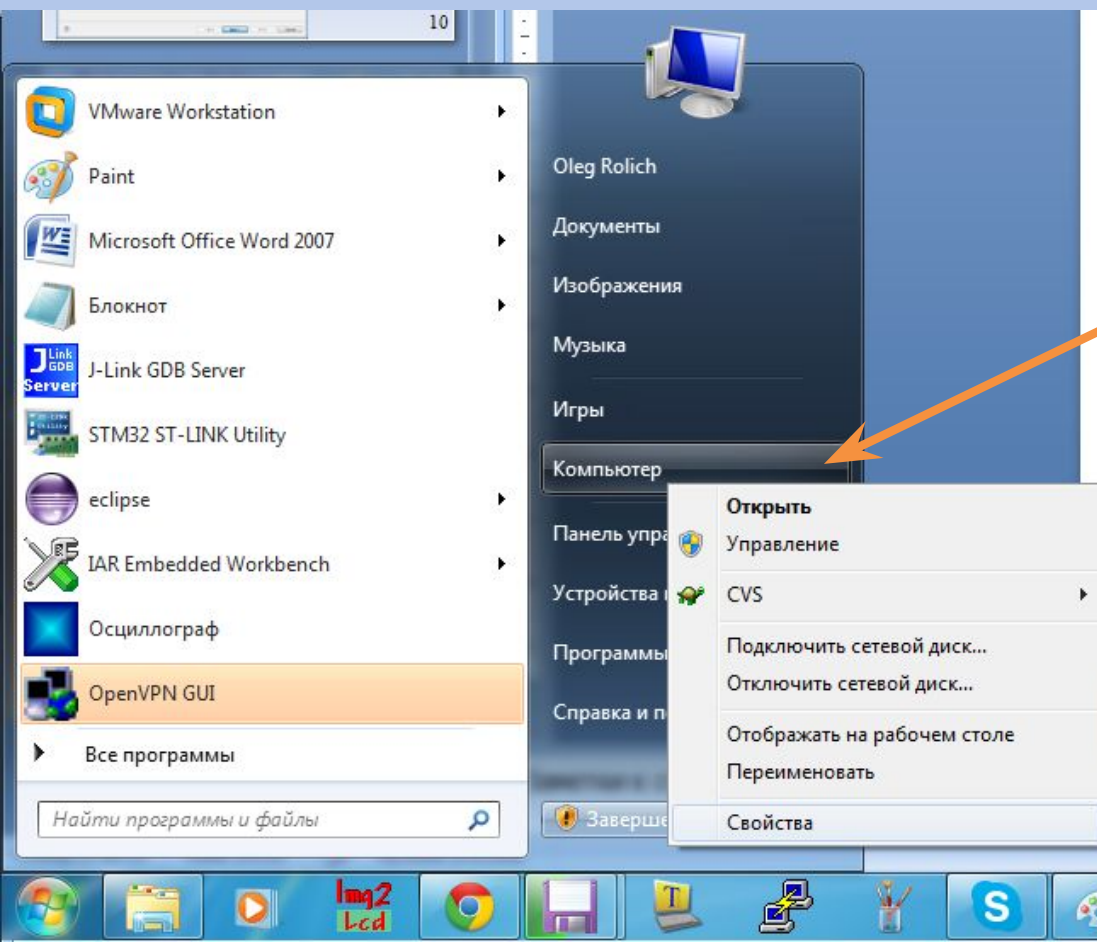


Еclipse-проекта на базе take-файла

Коррекция переменной PATH при *наличии* прав администратора

Внимание! При установке ARM инструментария желательно закрыть Eclipse

Добавление пути к переменной PATH



Здесь нажать на
правую клавишу
мышы

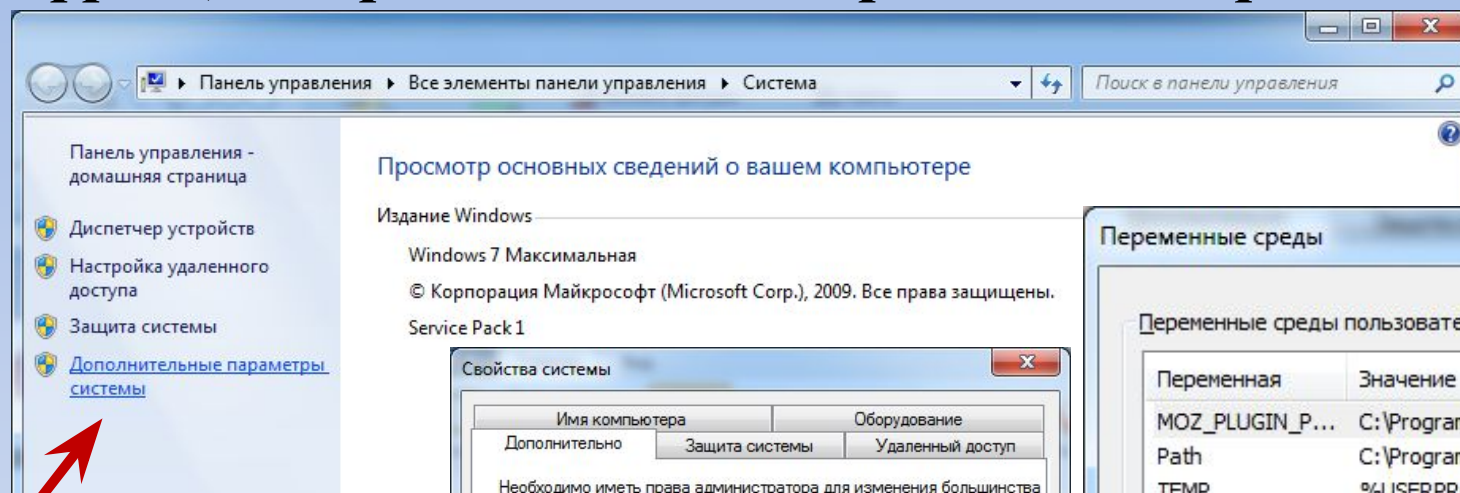
Импортирование

Еclipse-проекта на базе take-файла

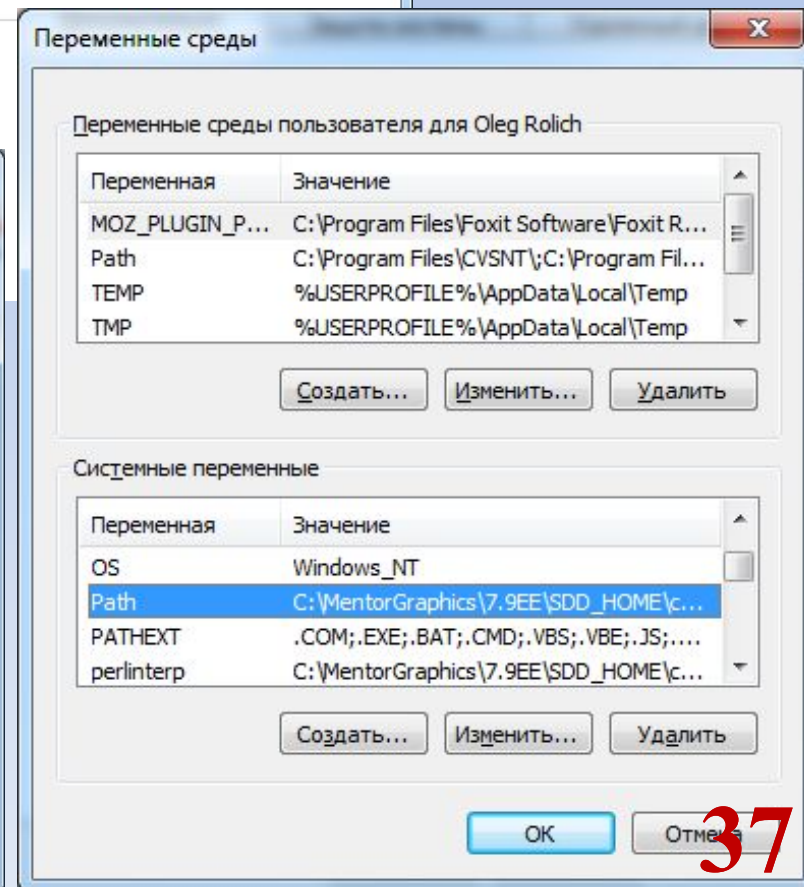
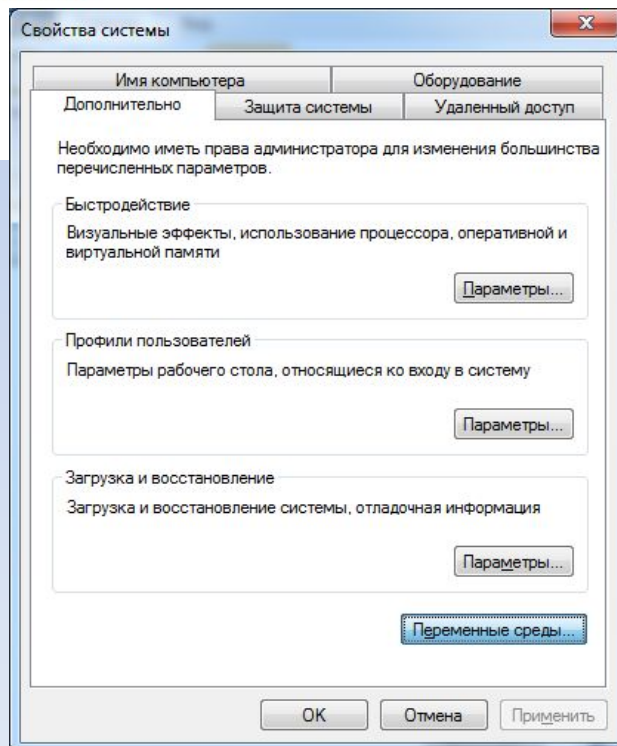
Коррекция переменной PATH при **наличии** прав администратора



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Добавление пути к
переменной PATH



Импортирование



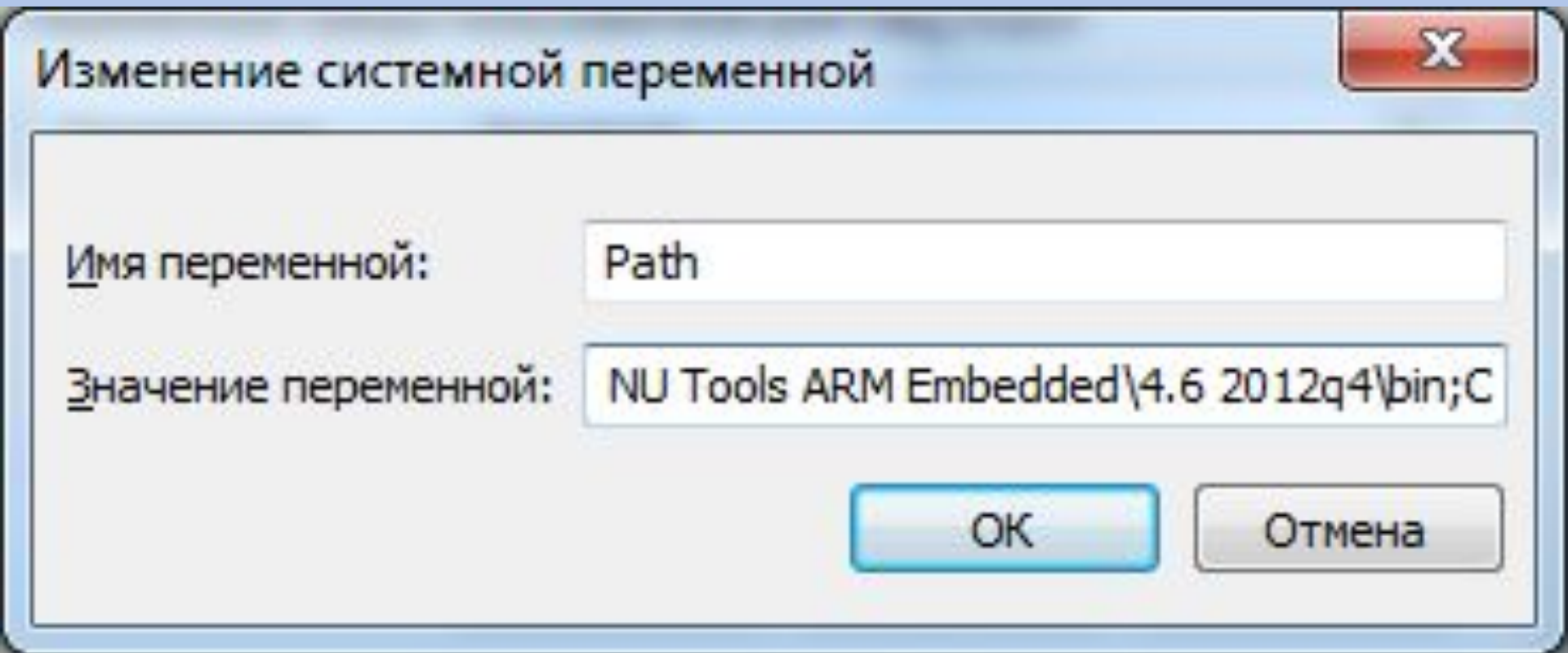
КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Еclipse-проекта на базе make-файла

Коррекция переменной PATH при **наличии** прав администратора

Непосредственное добавление пути к переменной PATH



После повторного запуска Eclipse действия слайда 16 необходимо повторить

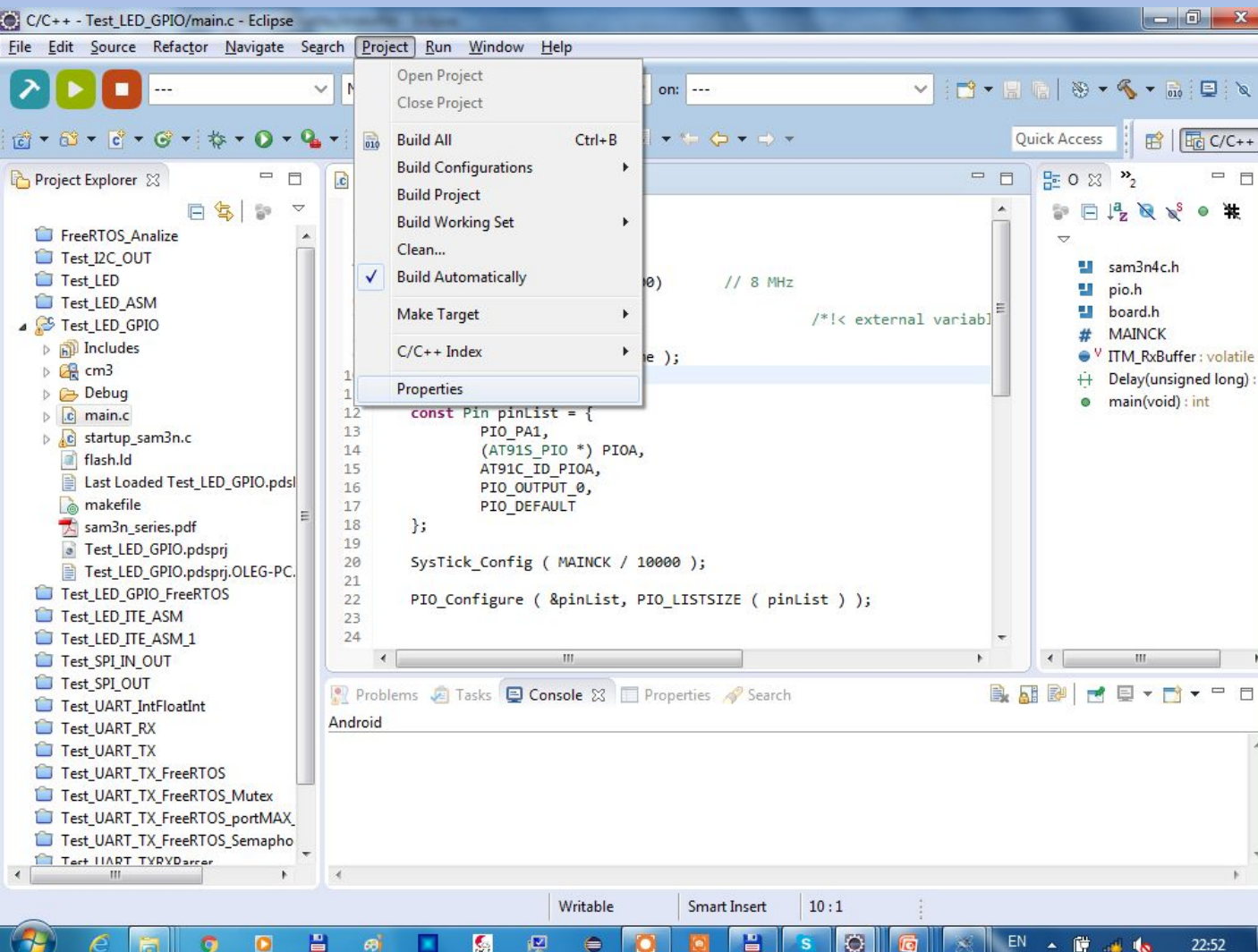
Импортирование

Еclipse-проекта на базе make-файла

Коррекция переменной PATH при **отсутствии** прав администратора



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Шаг 1.
Открытие
диалога
свойств
проекта

Главное
МЕНЮ
«Project →
Properties»

Импортирование

Еclipse-проекта на базе make-файла

Коррекция переменной PATH при **отсутствии** прав администратора

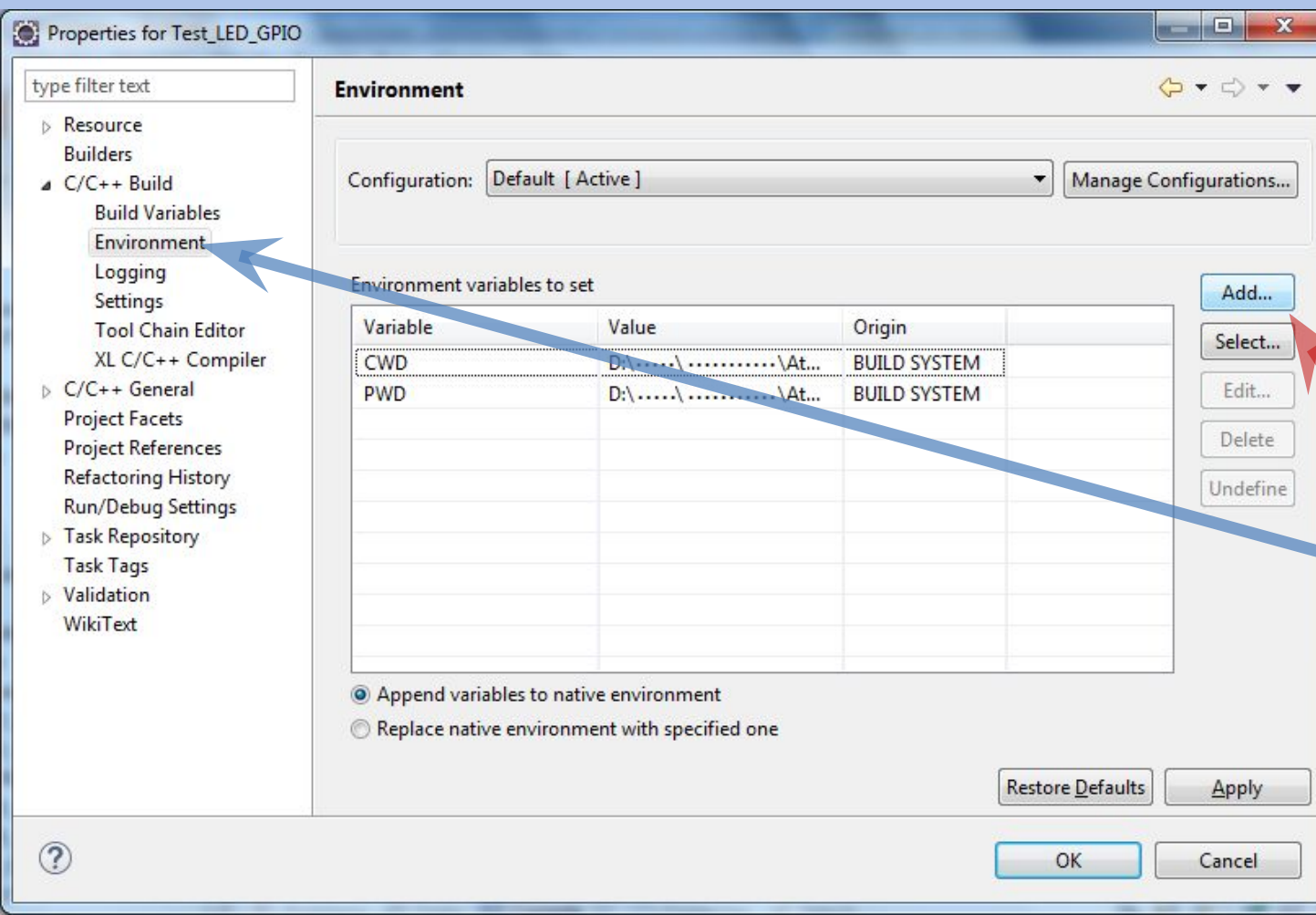


КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Шаг 2.

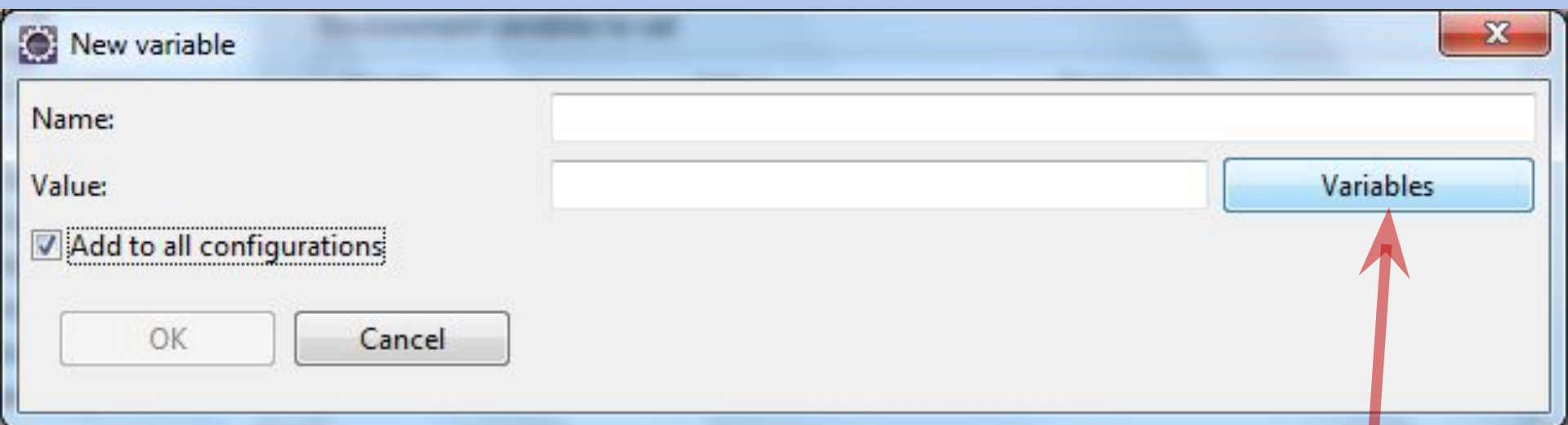
**Добавление
к проекту
переменной
окружения**



**C/C++ Build →
Environment →
Add**

Еclipse-проекта на базе take-файла

Коррекция переменной PATH при **отсутствии** прав администратора



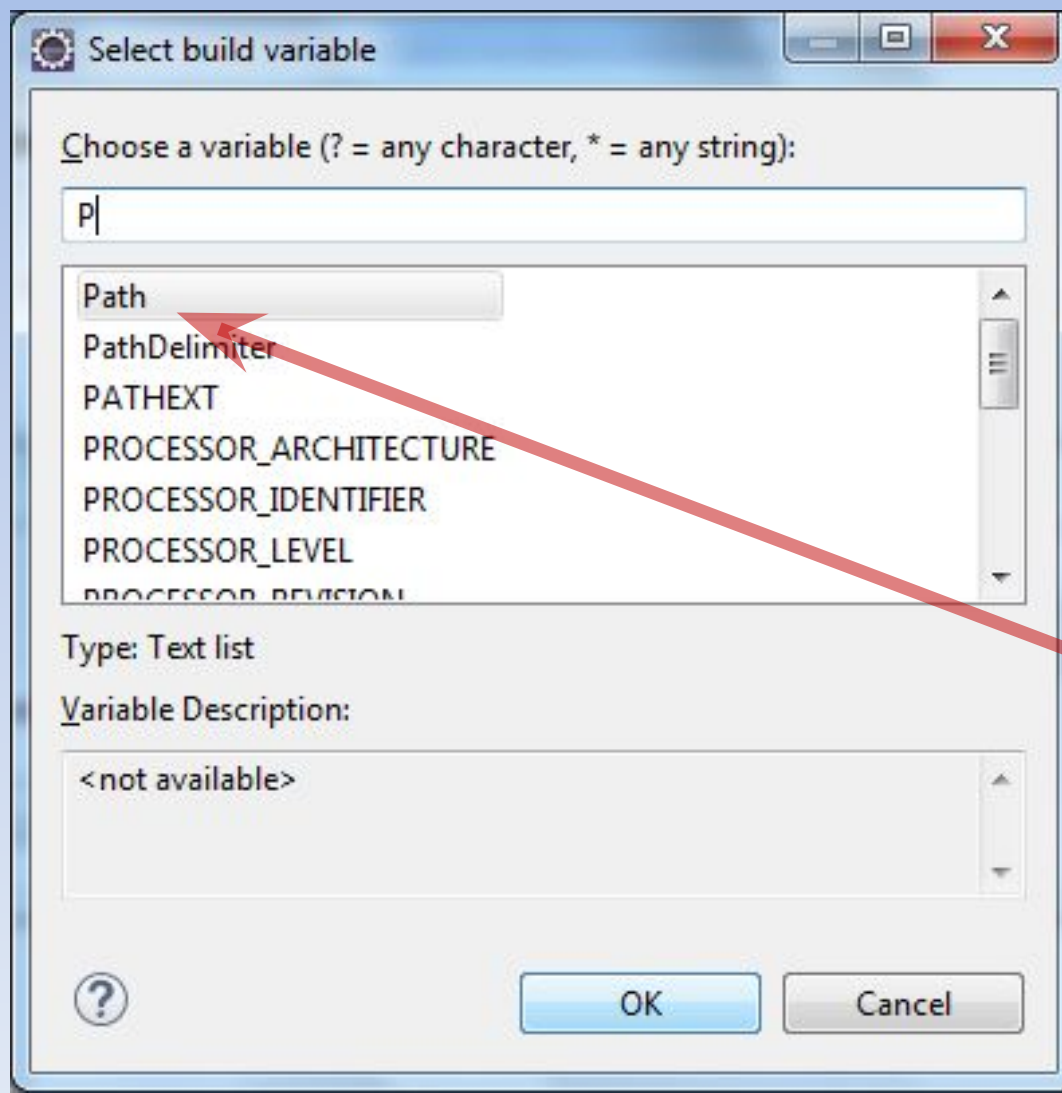
Шаг 3.

Добавление новой переменной окружения

New variable → ☐ Add to all configurations → Variables

Еclipse-проекта на базе make-файла

Коррекция переменной PATH при **отсутствии** прав администратора



Шаг 4.

**Добавление
переменной
Path
окружения**

**Choose a variable
→ Path → OK**

Импортирование

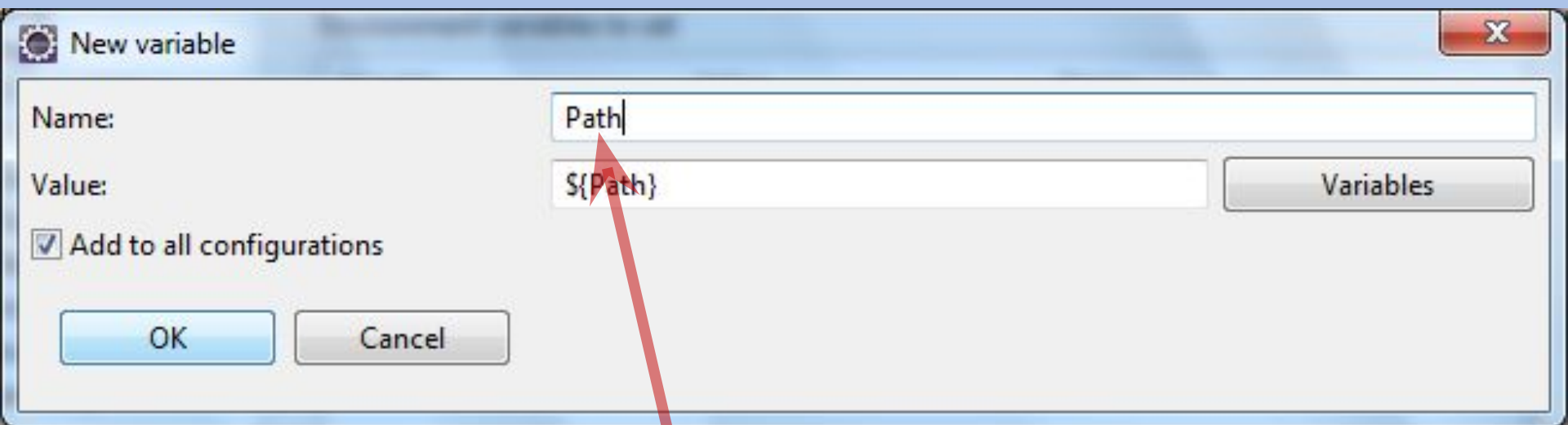


КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Еclipse-проекта на базе take-файла

Коррекция переменной PATH при **отсутствии** прав администратора



Шаг 5.

Именованная добавленная переменная

Name: Path → OK

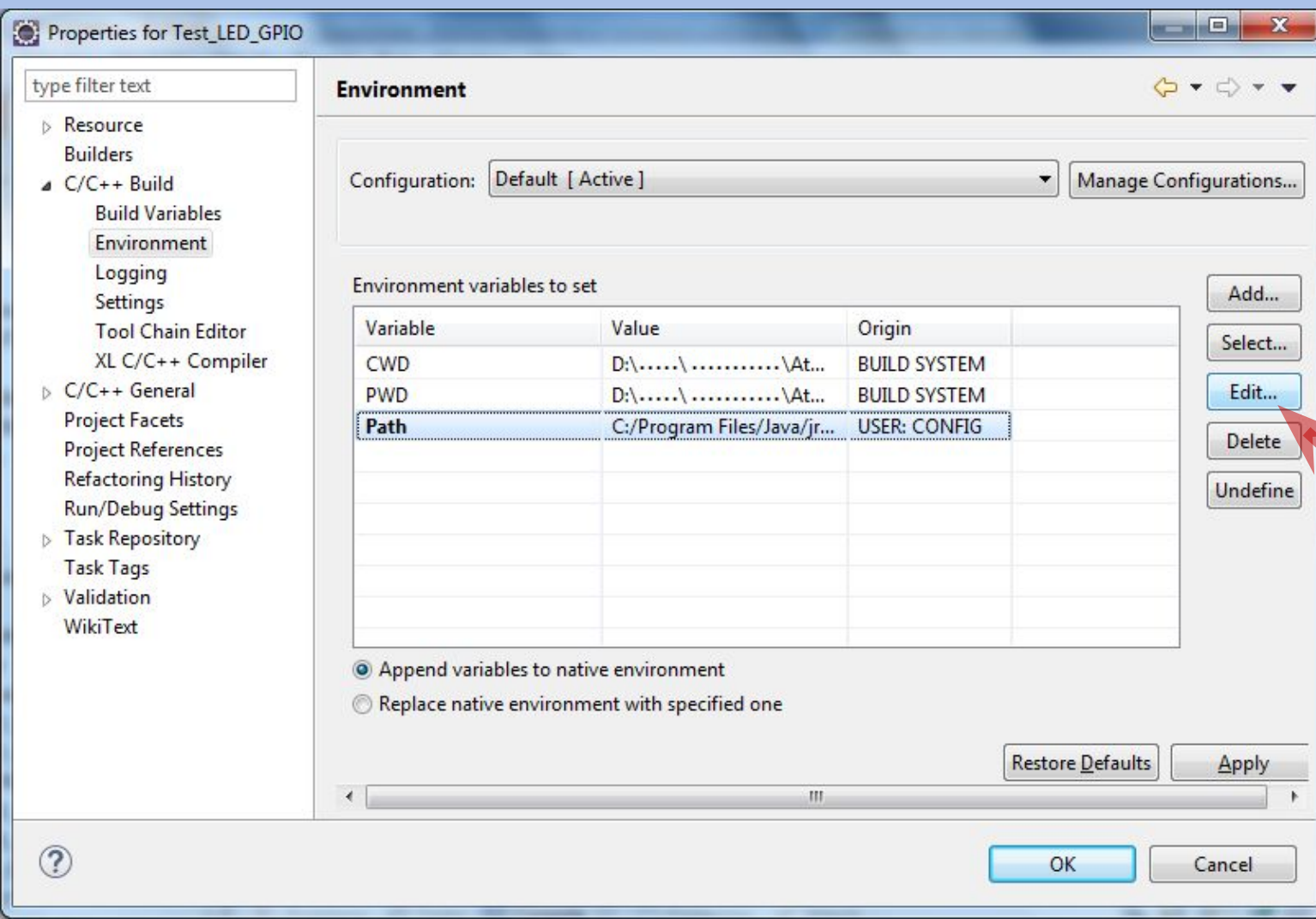
Импортирование

Еclipse-проекта на базе make-файла

Коррекция переменной PATH при **отсутствии** прав администратора



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Шаг 6.
Начало
коррекции
переменной
Path в среде
Eclipse

Environment →
Path → Edit...

Импортирование

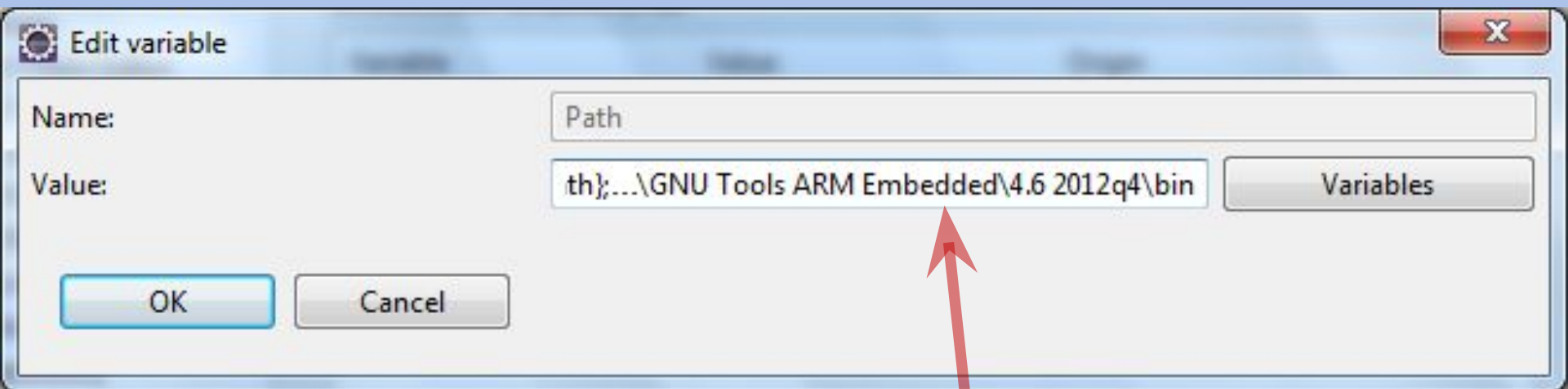


КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Еclipse-проекта на базе make-файла

Коррекция переменной *PATH* при **отсутствии** прав администратора



Шаг 7.

*Непосредственная коррекция переменной *Path* в среде Eclipse путём добавления к ней пути к компилятору и вспомогательному отладочному инструментарию*

Edit variable → Value: ...\\GNU Tools ARM Embedded\\4.6 2012q4\\bin → OK

Eclipse-проекта на базе take-файла

Успешное построение проекта

Формирование папки «Debug» с elf и hex файлами внутри

Безошибочное построение проекта

```

make all

----- begin -----
mkdir Debug
arm-none-eabi-gcc -c -g -I. -I ../Libraries/CMSIS/Include -I ../Libraries/CMSIS/ST/STM32F4xx/Include -I ..
arm-none-eabi-gcc -c -g -I. -I ../Libraries/CMSIS/Include -I ../Libraries/CMSIS/ST/STM32F4xx/Include -I ..
arm-none-eabi-gcc -c -g -I. -I ../Libraries/CMSIS/Include -I ../Libraries/CMSIS/ST/STM32F4xx/Include -I ..
arm-none-eabi-gcc -c -g -I. -I ../Libraries/CMSIS/Include -I ../Libraries/CMSIS/ST/STM32F4xx/Include -I ..
arm-none-eabi-gcc -c -g -I. -I ../Libraries/CMSIS/Include -I ../Libraries/CMSIS/ST/STM32F4xx/Include -I ..
arm-none-eabi-gcc -c -g -I. -I ../Libraries/CMSIS/Include -I ../Libraries/CMSIS/ST/STM32F4xx/Include -I ..
arm-none-eabi-gcc -c -g -I. -I ../Libraries/CMSIS/Include -I ../Libraries/CMSIS/ST/STM32F4xx/Include -I ..
arm-none-eabi-gcc -c -g -I. -I ../Libraries/CMSIS/Include -I ../Libraries/CMSIS/ST/STM32F4xx/Include -I ..
arm-none-eabi-gcc -c -g -I. -I ../Libraries/CMSIS/Include -I ../Libraries/CMSIS/ST/STM32F4xx/Include -I ..
arm-none-eabi-gcc -c -g -I. -I ../Libraries/CMSIS/Include -I ../Libraries/CMSIS/ST/STM32F4xx/Include -I ..
arm-none-eabi-gcc -c -g -I. -I ../Libraries/CMSIS/Include -I ../Libraries/CMSIS/ST/STM32F4xx/Include -I ..
arm-none-eabi-gcc -c -g -I. -I ../Libraries/CMSIS/Include -I ../Libraries/CMSIS/ST/STM32F4xx/Include -I ..
arm-none-eabi-gcc -c -g -I. -I ../Libraries/CMSIS/Include -I ../Libraries/CMSIS/ST/STM32F4xx/Include -I ..
arm-none-eabi-gcc -c -g -I. -I ../Libraries/CMSIS/Include -I ../Libraries/CMSIS/ST/STM32F4xx/Include -I ..
arm-none-eabi-gcc -c -g -I. -I ../Libraries/CMSIS/Include -I ../Libraries/CMSIS/ST/STM32F4xx/Include -I ..
arm-none-eabi-gcc -g -I. -I ../Libraries/CMSIS/Include -I ../Libraries/CMSIS/ST/STM32F4xx/Include -I ../L
arm-none-eabi-objcopy MMVP_LW0_PWM.elf -O ihex MMVP_LW0_PWM.hex
arm-none-eabi-size --format=berkeley MMVP_LW0_PWM.elf
   text      data      bss      dec      hex filename
  221888     120      552   222560   36560 MMVP_LW0_PWM.elf
Errors: none

----- Moving output files into Debug folder -----

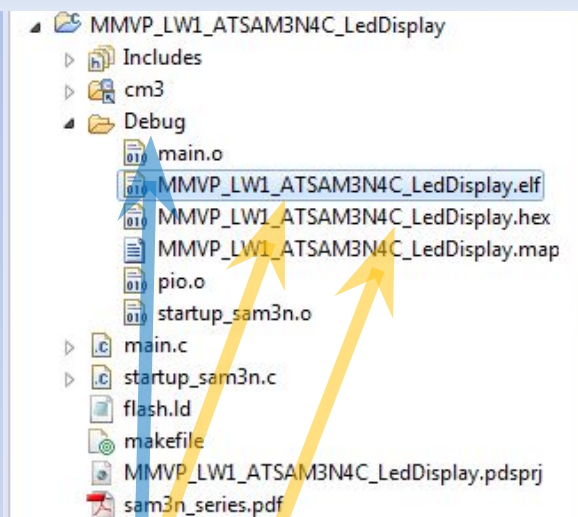
mv -f main.o startup.o Info.o ../Libraries/CMSIS/ST/STM32F4xx/Source/Templates/system_stm32f4xx.o ../Libr
mv -f MMVP_LW0_PWM.elf Debug
mv -f MMVP_LW0_PWM.hex Debug
mv -f MMVP_LW0_PWM.map Debug
----- end -----
  
```


Импортирование

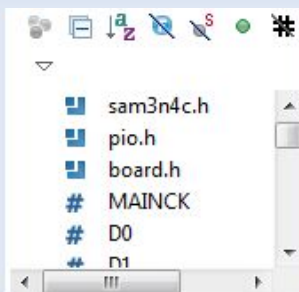
Еclipse-проекта на базе make-файла



Успешное построение проекта



```
1 #include "sam3n4c.h"
2 #include "pio.h"
3 #include "board.h"
4
5 #define MAINCK      (16000000)    // 16 MHz
6
7 #define D0    {PIO_PA0, (AT91S_PIO *) PIOA, AT91C_ID_PIOA, PIC
8 #define D1    {PIO_PA1, (AT91S_PIO *) PIOA, AT91C_ID_PIOA, PIC
9 #define D2    {PIO_PA2, (AT91S_PIO *) PIOA, AT91C_ID_PIOA, PIC
10 #define D3    {PIO_PA3, (AT91S_PIO *) PIOA, AT91C_ID_PIOA, PIC
```



Problems Tasks Console Properties

CDT Build Console [MMVP_LW1_ATSAM3N4C_LedDisplay]

make all

Безошибочное построение проекта

```
----- begin -----
mkdir Debug
```

```
D:\GNU Tools ARM Embedded\4.6 2012q4\bin\arm-none-eabi-gcc.exe -c -g -I. -I ../cm3/include -I .
D:\GNU Tools ARM Embedded\4.6 2012q4\bin\arm-none-eabi-gcc.exe -c -g -I. -I ../cm3/include -I .
D:\GNU Tools ARM Embedded\4.6 2012q4\bin\arm-none-eabi-gcc.exe -c -g -I. -I ../cm3/include -I .
D:\GNU Tools ARM Embedded\4.6 2012q4\bin\arm-none-eabi-gcc.exe -g -I. -I ../cm3/include -I ../c
D:\GNU Tools ARM Embedded\4.6 2012q4\bin\arm-none-eabi-objcopy.exe MMVP_LW1_ATSAM3N4C_LedDispla
D:\GNU Tools ARM Embedded\4.6 2012q4\bin\arm-none-eabi-size.exe --format=berkeley MMVP_LW1_ATSA

text  data  bss   dec   hex filename
2352   24    2056  4432  1150 MMVP_LW1_ATSAM3N4C_LedDisplay.elf
```

Errors: none

```
----- Moving output files into Debug folder -----
```

```
mv -f startup_sam3n.o main.o ../cm3/SPL/src/pio.o Debug
mv -f MMVP_LW1_ATSAM3N4C_LedDisplay.elf Debug
mv -f MMVP_LW1_ATSAM3N4C_LedDisplay.hex Debug
mv -f MMVP_LW1_ATSAM3N4C_LedDisplay.map Debug
----- end -----
```

Формирование
папки «Debug» с
elf и hex
файлами внутри

Связь программного проекта в Eclipse со схемотехническим в Proteus

Schematic Capture X

74HC574
ATSAM3N4C
LOGICSTATE
MATRIX-8X8-GREEN

DD1

DD2

DD3

74HC574
<TEXT>

74HC574
<TEXT>

74HC574
<TEXT>

Drag Object
Edit Properties Ctrl+E
Delete Object
Rotate Clockwise Num--
Rotate Anti-Clockwise Num--+
Rotate 180 degrees
X-Mirror Ctrl+M
Y-Mirror
Cut To Clipboard
Copy To Clipboard
Goto Child Sheet Ctrl+C
Goto Part in Design Explorer
Highlight Part in PCB Layout
Highlight Net on Schematic
Highlight Net on PCB Layout
Display Model Help Ctrl+H
Display Datasheet Ctrl+D
Show Package Allocation
Operating Point Info
Configure Diagnostics
Make Device
Packaging Tool
Decompose
Edit Source Code

I being pointed at.

Шаг 1.

**Вход в диалоговую панель
редактирования свойств
микроконтроллера**

Связь программного проекта в Eclipse со схемотехническим в Proteus

Schematic Capture X

DEVICES

- 74HC574
- ATSAM3N4C
- LOGICSTATE
- MATRIX-8X8-GREEN

Part Reference: DD3

Part Value: ATSAM3N4C

Element: [New]

PCB Package: SQFP100-14X14

Program File: Debug\MMVP_LW1_ATSAM3N4C

Crystal Frequency: 2000000

Advanced Properties: Disassemble Binary Code No

Other Properties:

- ☐ Exclude from Simulation
- ☐ Exclude from PCB Layout
- ☐ Exclude from Bill of Materials

Select File Name

Папка: Debug

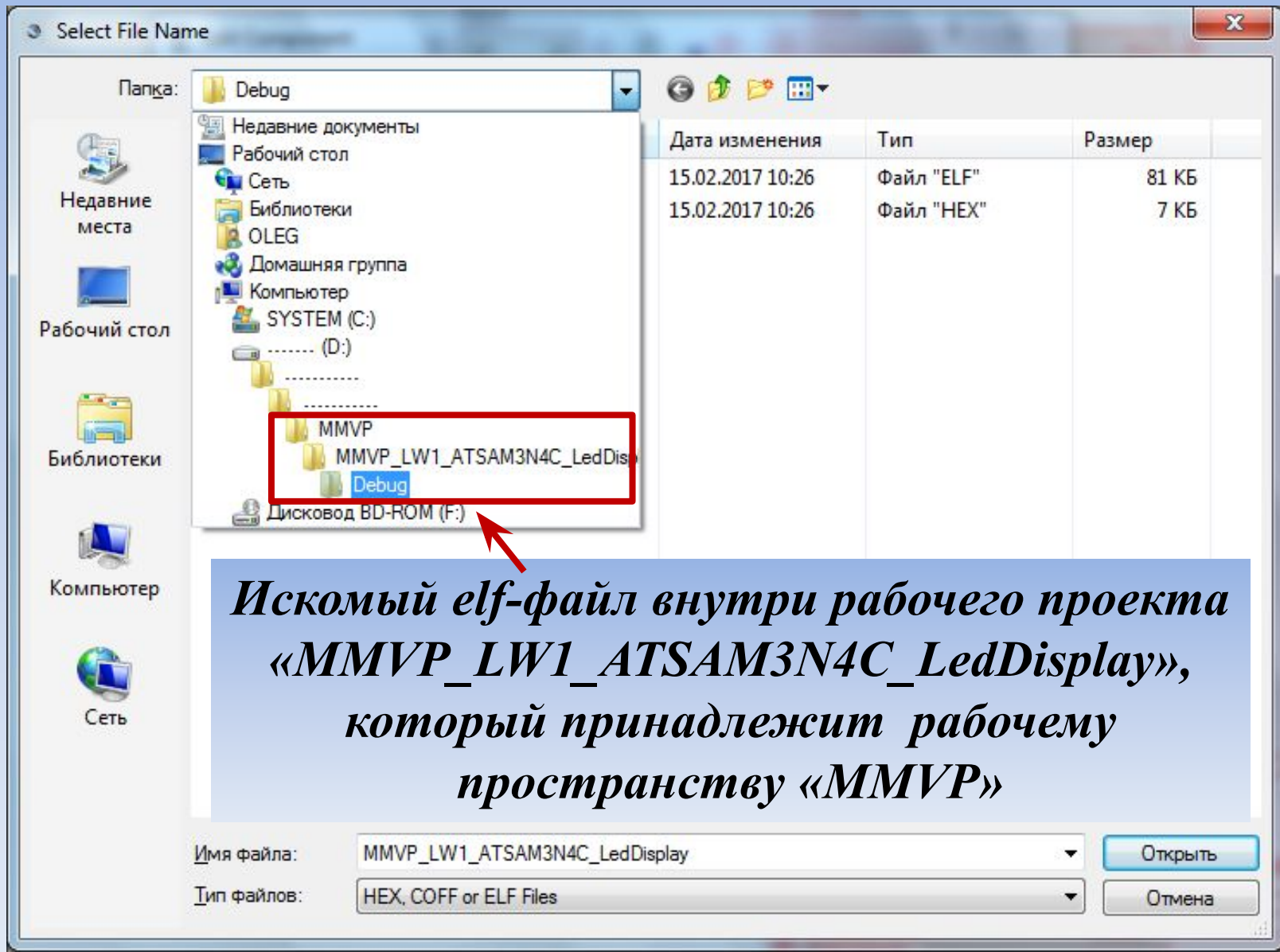
Имя	Дата изменения	Тип
MMVP_LW1_ATSAM3N4C_LedDisplay.elf	15.02.2017 10:26	Файл "ELF"
MMVP_LW1_ATSAM3N4C_LedDisplay	15.02.2017 10:26	Файл "HEX"

Шаг 2.
Выбор программного elf-файла

9 Message(s) Root sh

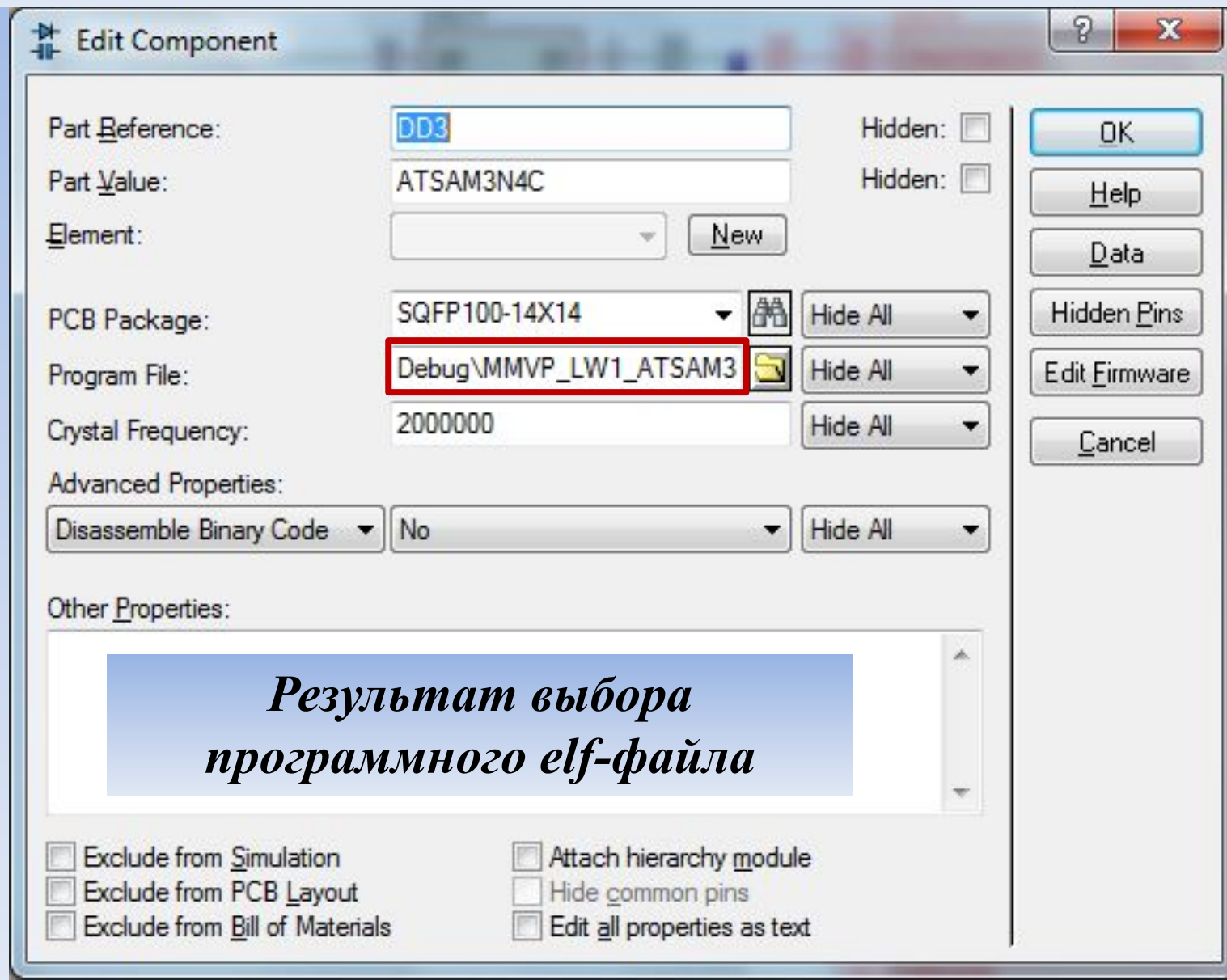
PC0 25
PC1 47
PC2 43
PC3 40
PC4 37
PC5 35
PC6 32
PC7 29
PC8 58
PC9 62
PC10 65
PC11 68
PC12/AD12 23
PC13/AD10 21

Связь программного проекта в Eclipse со схемотехническим в Proteus

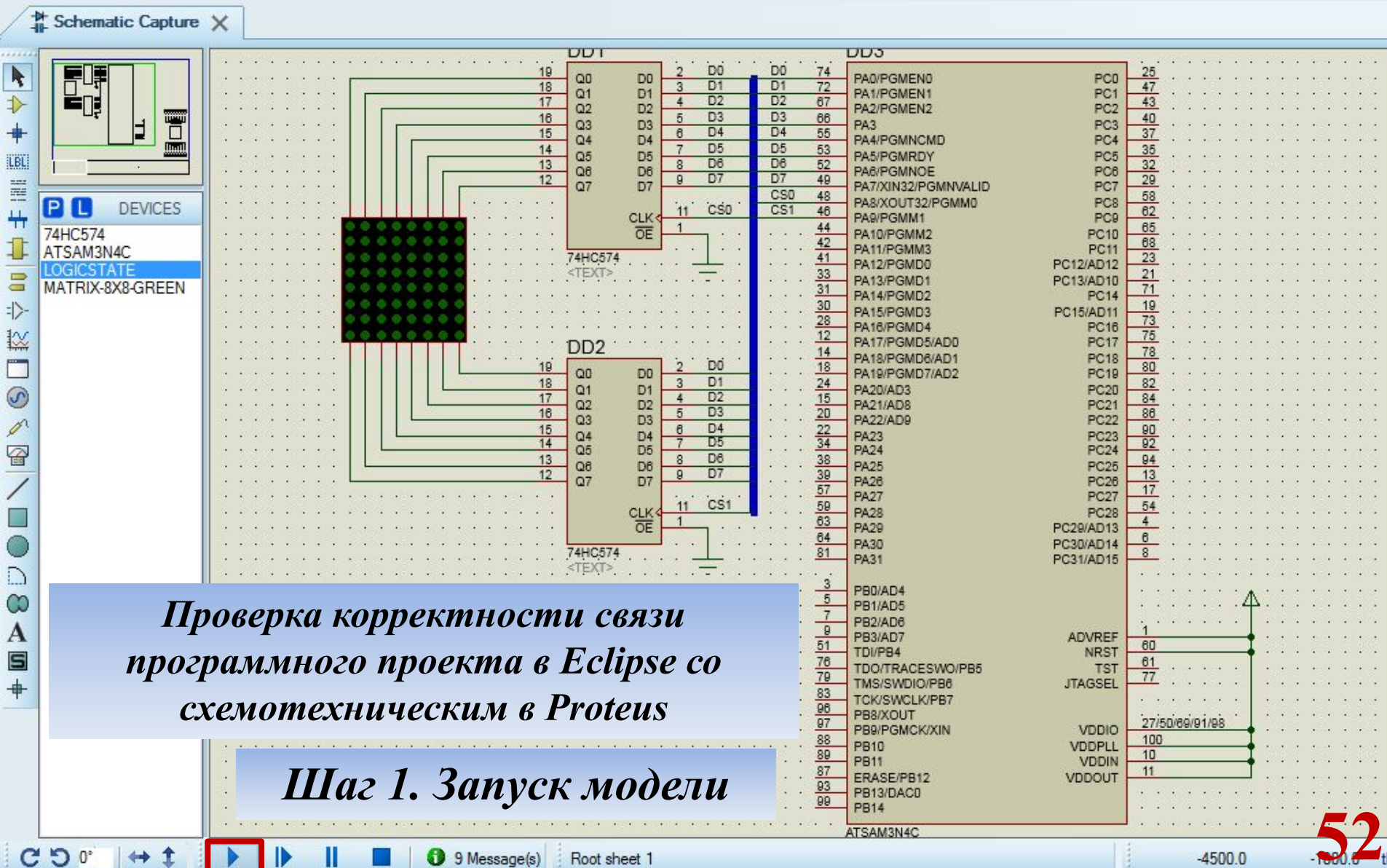


**Искомый elf-файл внутри рабочего проекта
«MMVP_LW1_ATSAM3N4C_LedDisplay»,
который принадлежит рабочему
пространству «MMVP»**

Связь программного проекта в Eclipse со схемотехническим в Proteus



Связь программного проекта в Eclipse со схмотехническим в Proteus



Связь программного проекта в Eclipse со схмотехническим в Proteus

**Проверка
корректности связи
программного
проекта в Eclipse со
схмотехническим в
Proteus**

**Точка
прерывания
(F9)**

**Шаг 2. Контроль состояния
отладочных и информационных окон**

Name	Address	Value
aunFont	20000000	byte[3][8]
aunFon...	20000000	byte[8]
aunF...	20000000	'8'
aunF...	20000001	'1'
aunF...	20000002	'1'
aunF...	20000003	'1'
aunF...	20000004	'1'
aunF...	20000005	'1'
aunF...	20000006	'1'
aunF...	20000007	'8'
aunFon...	20000008	byte[8]
aunFon...	20000010	byte[8]
ITM_RxBu...	2000001C	0
LedContr...	004007F0	struct <u.
TimingDelay	20000018	0
iIndex	BP+12 = ... 4196624	

```
main.c
400314
-----
400338
40033E
400344
40034C
400374
40038C
-----
400380
400386
40038C
4003CA
4003E0
4003E8
40040C
400412
```

```

    }
    PIO_Set ( LedControlPins + iIndex );
    PIO_Clear ( LedControlPins + iIndex );
    for (iIndex = 0; iIndex < STR_QUANTITY; iIndex++)
    {
        if (aunFont[unDigit][unFontIndex] & 1)
            PIO_Set ( LedControlPins + iIndex );
        else
            PIO_Clear ( LedControlPins + iIndex );
    }
    PIO_Set ( LedControlPins + CS1_IND );
    PIO_Clear ( LedControlPins + CS1_IND );
    unFontIndex = (unFontIndex + 1) & (STR_QUANTITY - 1);
    // Delay
    for (nDelayIn = 0; nDelayIn < 100; nDelayIn++)
    {
        for (iIndex = 0; iIndex < STR_QUANTITY; iIndex++)
            PIO_Clear ( LedControlPins + iIndex );
        PIO_Set ( LedControlPins + CS1_IND );
        PIO_Clear ( LedControlPins + CS1_IND );
        if (unFontIndex >= STR_QUANTITY) {

```



*Лабораторная работа № 1
завершена!*



Устранение возможных семантических ошибок

Семантические ошибки — это «кажущиеся» ошибки, на которые указывает среда Eclipse, а не компилятор, при безошибочном построении проекта

Семантические ошибки связаны с тем, что среда не «видит» файлов, в которых определяются новые, «ошибочные» с точки зрения среды типы данных

Для устранения данных ошибок среде необходимо указать пути к исходным заголовочным файлам

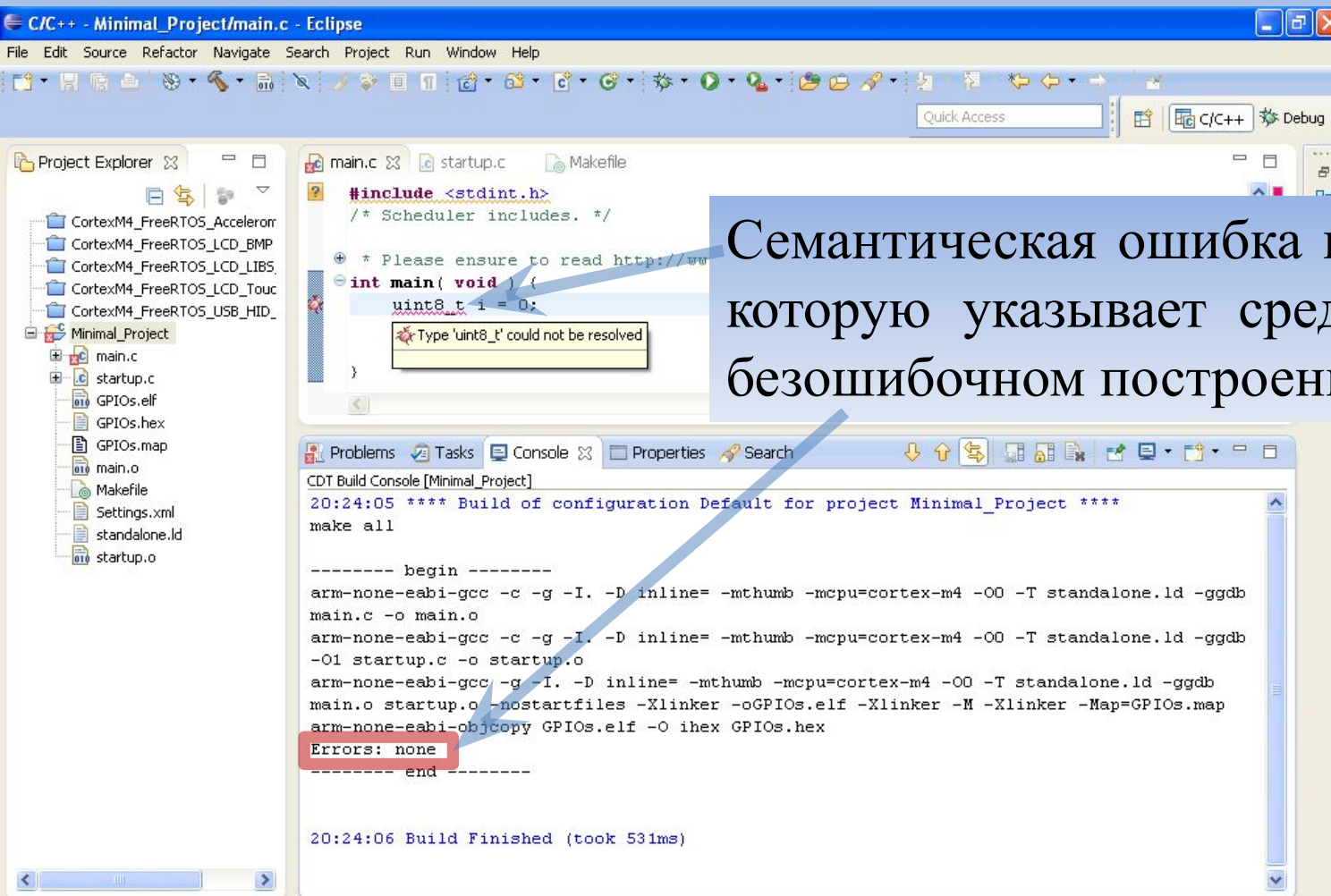
Основы управления средствами Eclipse



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Устранение возможных семантических ошибок



Семантическая ошибка как ошибка, на которую указывает среда Eclipse при безошибочном построении проекта

Основы управления средствами Eclipse



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Устранение возможных семантических ошибок

LED_Display
StartProject_1

```
2
3 volatile int32_t ITM_RxBuffer; /*!< external variable to receive characters
4
5 int main(
6 { SYSCTL
7   GPIO->AFSEL = 0x00; // all pins are GPIO
8   GPIO->DIR = 0x01; // pin.0 is output
9   GPIO->DATA = 0;
10  int i;
11  char ledstate = 0;
12  for(;;)
13  { for (i = 0; i < 10000; i++);
14    ledstate = ~ledstate;
15    GPIO->DATA =
16  }
17  return 0;
18 }
19
```

Type 'int32_t' could not be resolved

Семантическая ошибка как ошибка, на которую указывает среда Eclipse при безошибочном построении проекта

Problems Tasks Console Properties

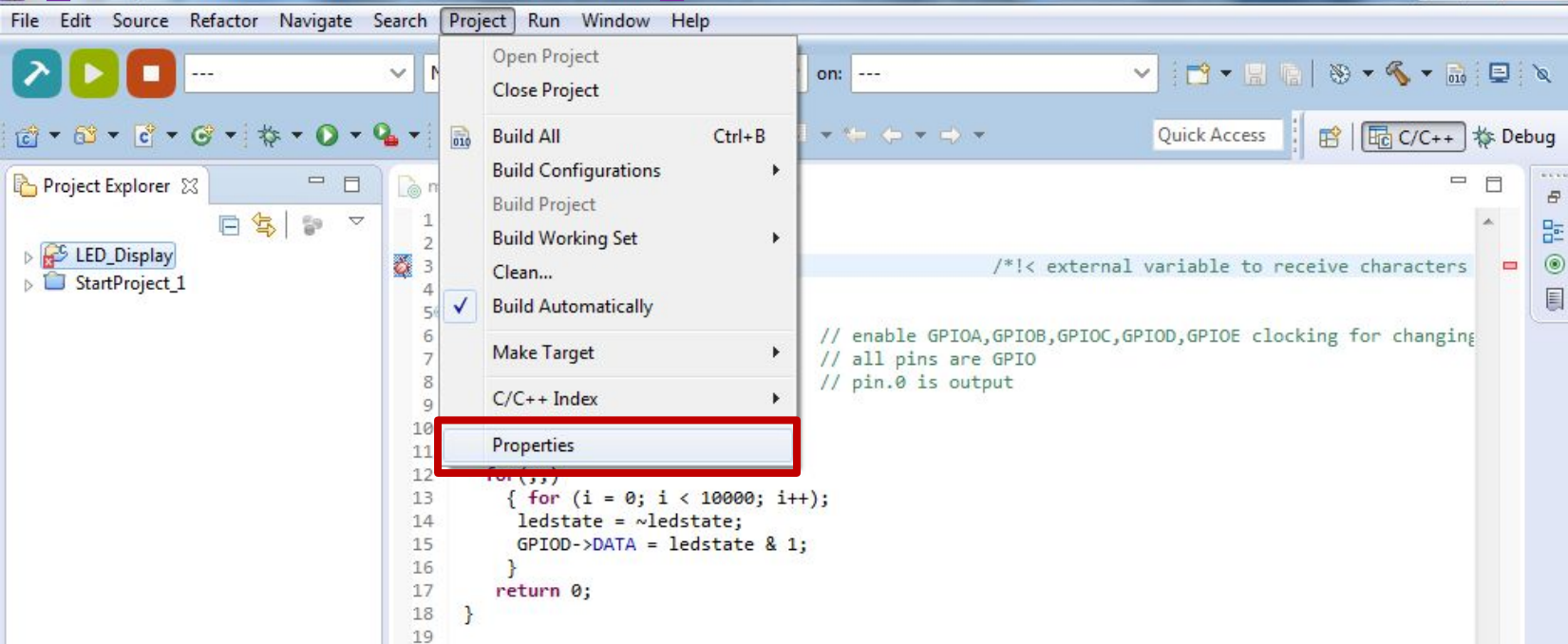
Android

Шаг 1. Выявление семантических ошибок

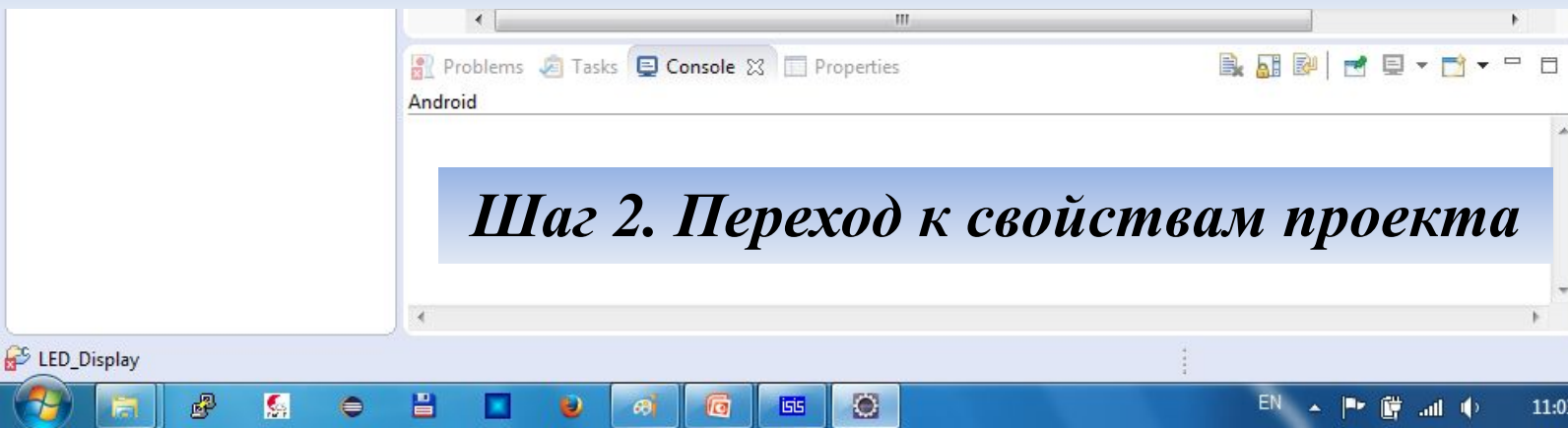
Основы управления средствами Eclipse



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Устранение возможных семантических ошибок



Основы управления средствами Eclipse



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Устранение возможных семантических ошибок

Properties for LED_Display

type filter text

- Resource
- Builders
- C/C++ Build
- C/C++ General**
 - Code Analysis
 - Documentation
 - File Types
 - Formatter
 - Indexer
 - Language Mappings
 - Paths and Symbols**
 - Preprocessor Include P...
 - Profiling Categories
 - XL C/C++ Language O...
- Project Facets
- Project References
- Run/Debug Settings
- Task Repository
- Task Tags
- Validation
- WikiText

Paths and Symbols

Configuration: Default [Active] Manage Configurations...

Includes # Symbols Libraries Library Paths Source Location Output Location

Languages: Assembly, GNU C, GNU C++, LLVM bytecode a, UPC

Include directories

Шаг 3. Подготовка к указанию пути к стандартным библиотекам

Add...

Edit...

Delete

Export

Move Up

Move Down

Restore Defaults Apply

OK Cancel

OK Cancel

File system...

Directory:

☒ Add to all configurations

☒ Add to all languages

☐ Is a workspace path

Variables...

Workspace...

fine additional entries

Основы управления средствами Eclipse



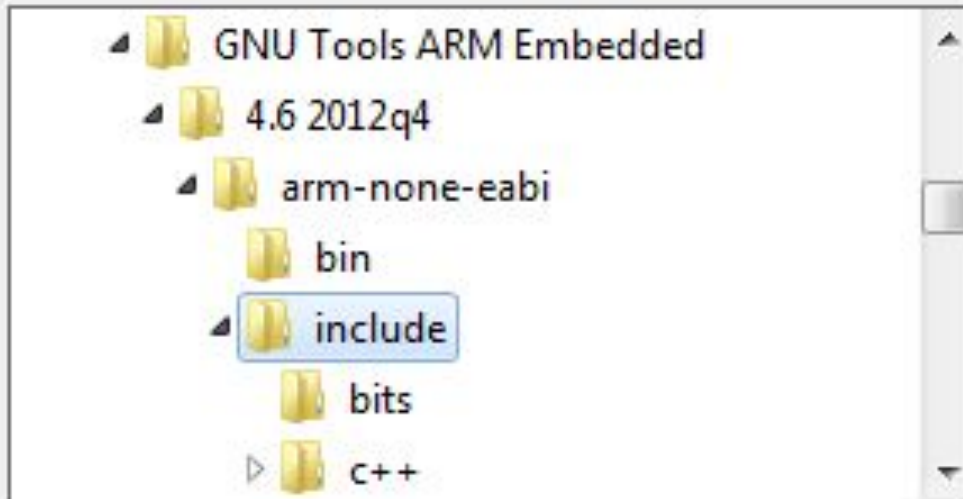
КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Устранение возможных семантических ошибок

Обзор папок

Select a folder from file system:



Папка: include

Создать папку

ОК

Отмена

Шаг 4.
Непосредственное
указание пути к
стандартной
библиотеке

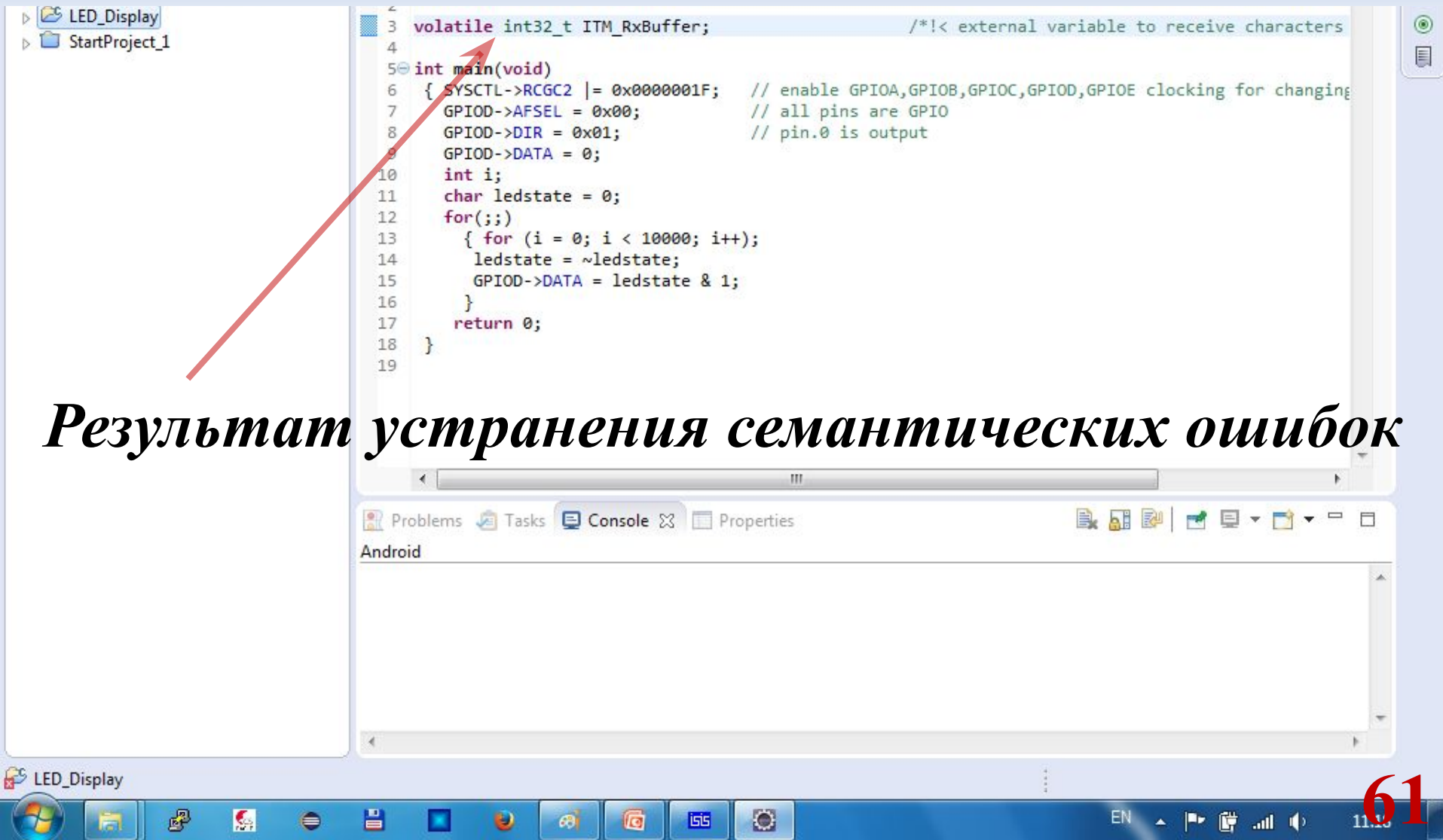
Основы управления средствами Eclipse



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Устранение возможных семантических ошибок



Результат устранения семантических ошибок

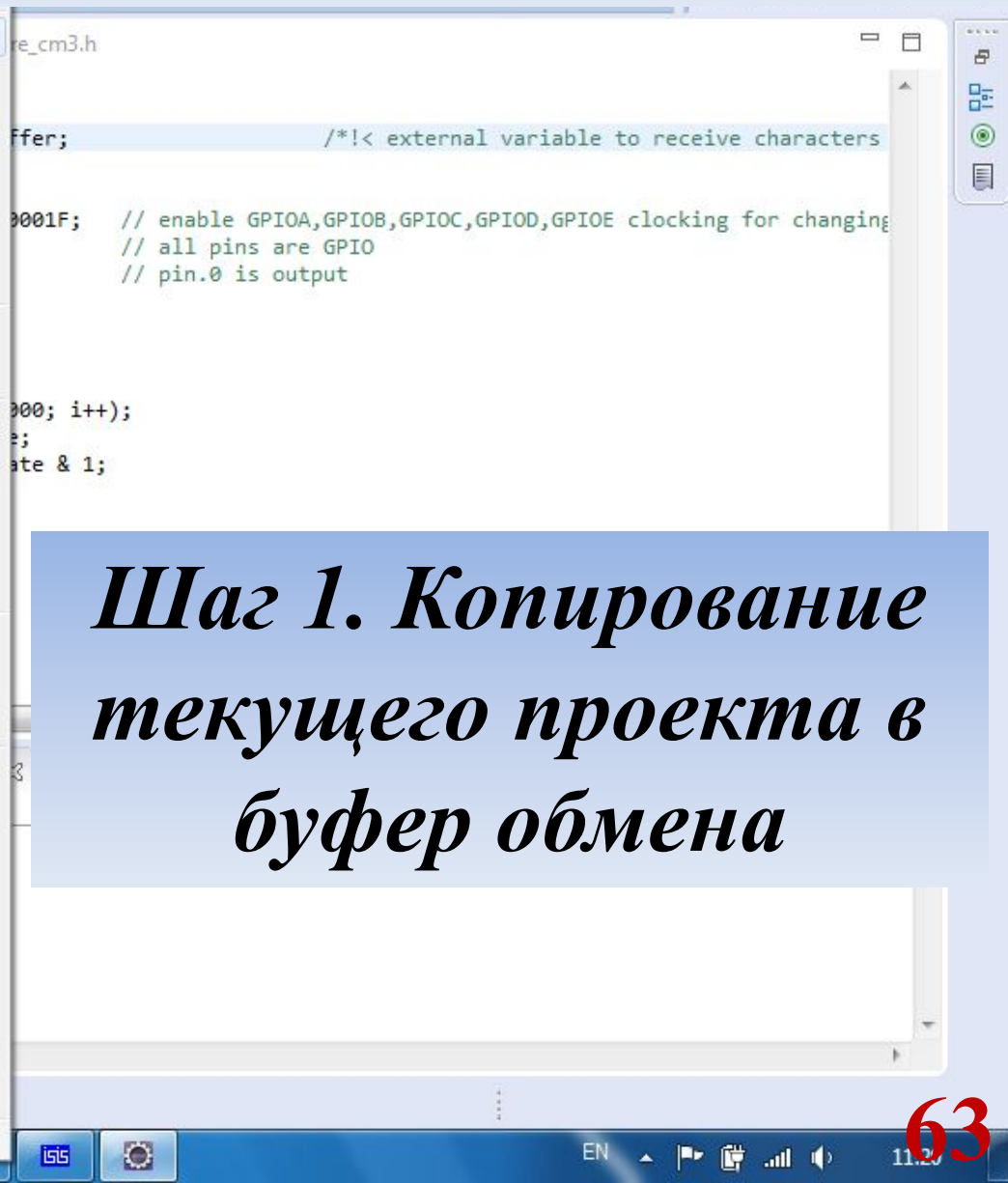
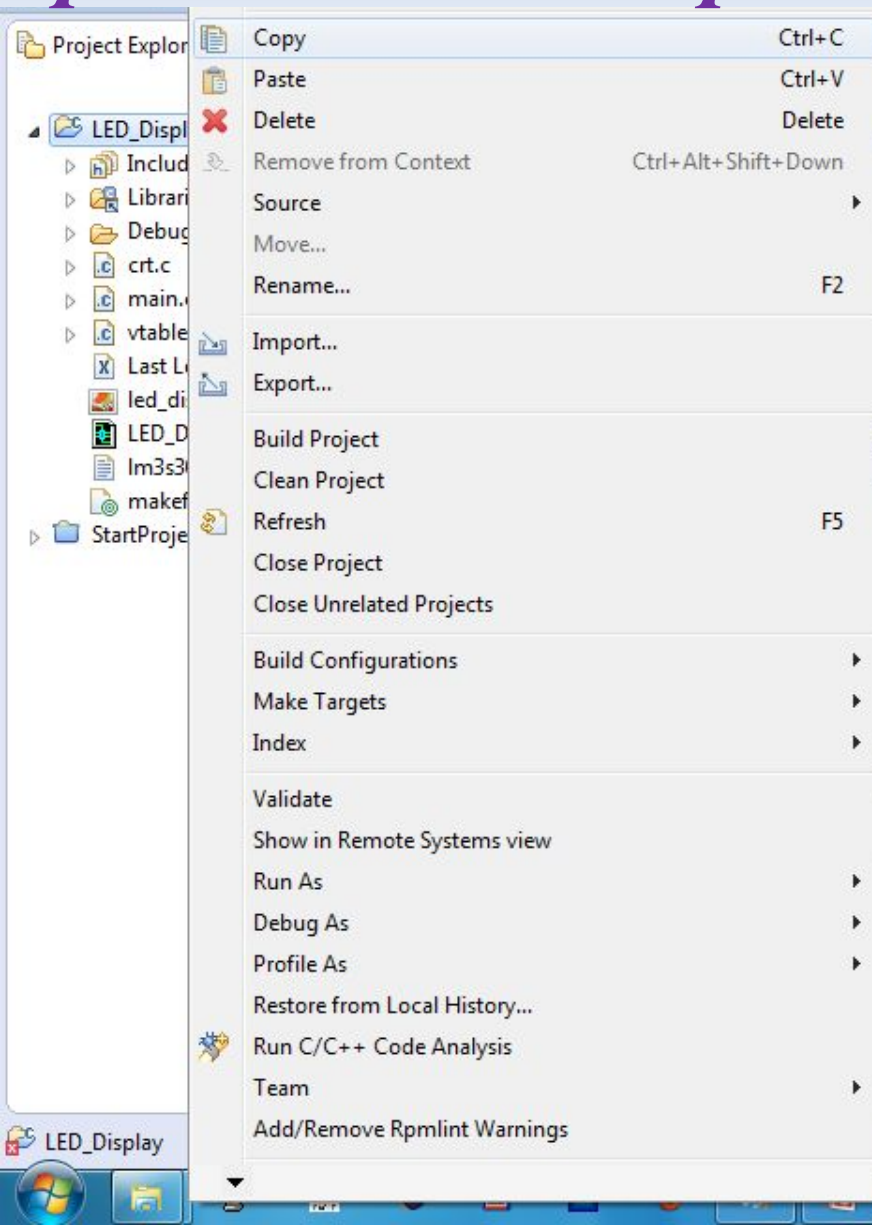


**Во избежание повторного
прохождения длительного
процесса настройки аналогичных
проектов новые проекты
настоятельно рекомендуется
создавать на базе существующих
путём копирования (Ctrl+C →
Ctrl+V)**

Основы управления средствами Eclipse



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

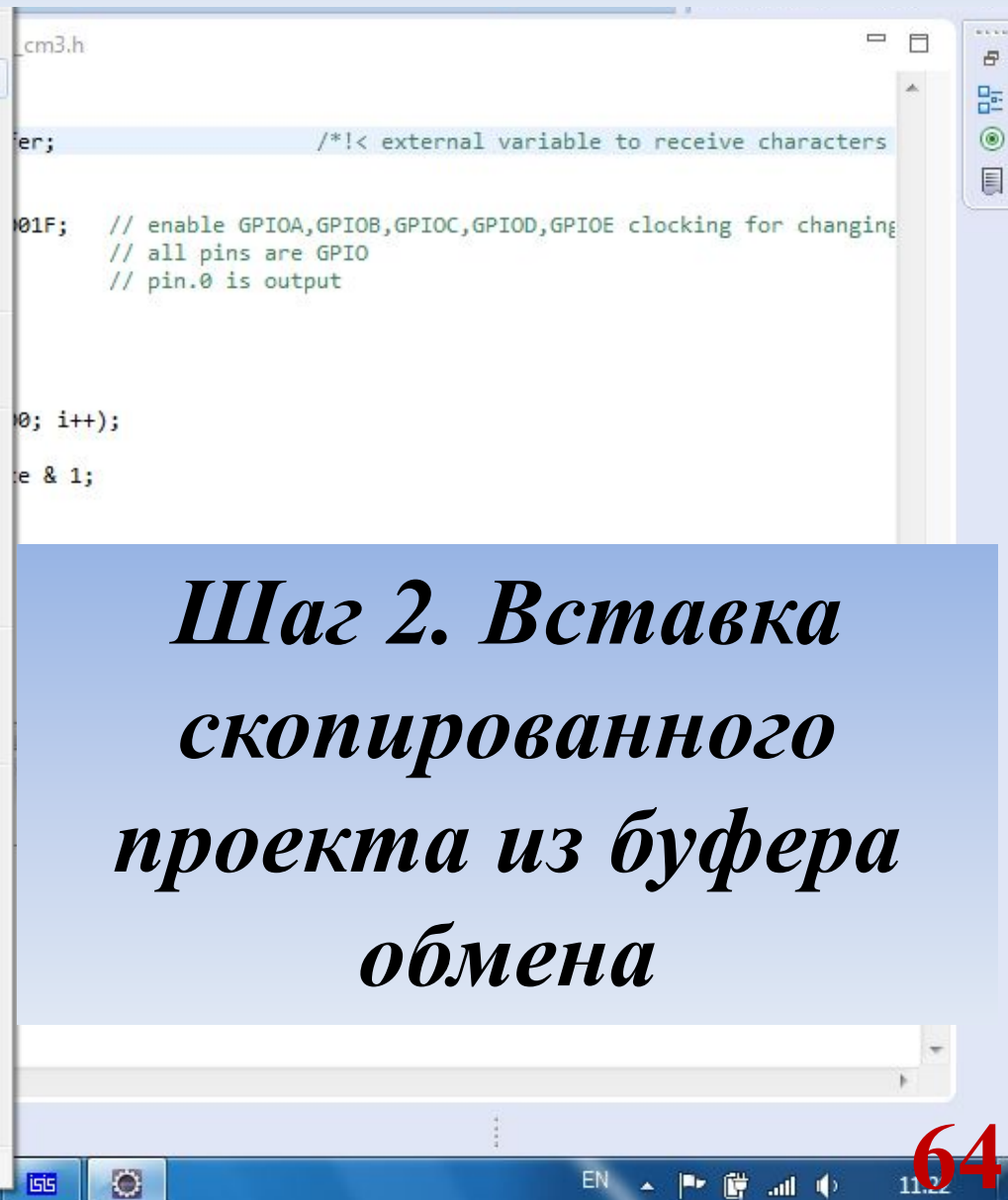
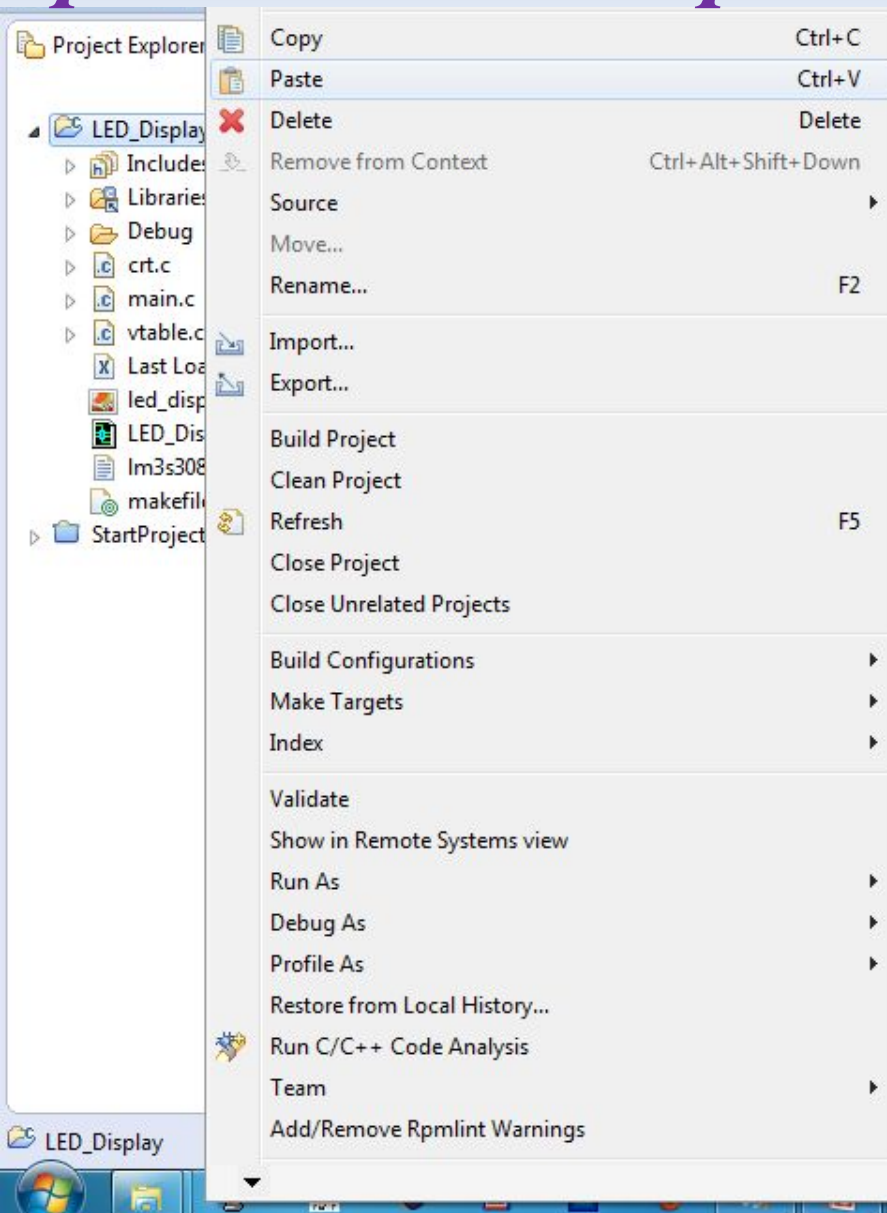


**Шаг 1. Копирование
текущего проекта в
буфер обмена**

Основы управления средствами Eclipse



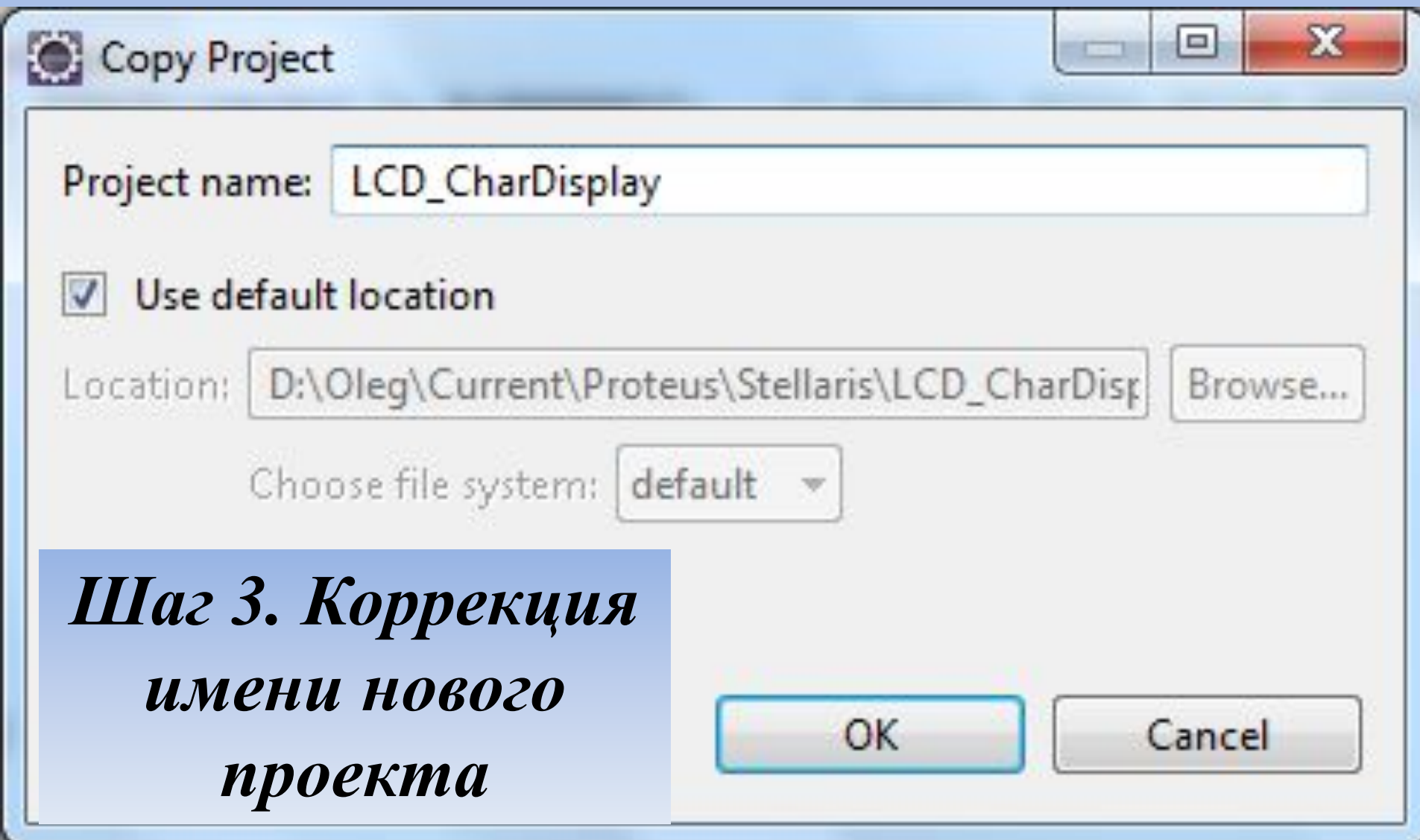
КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Основы управления средствами Eclipse



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

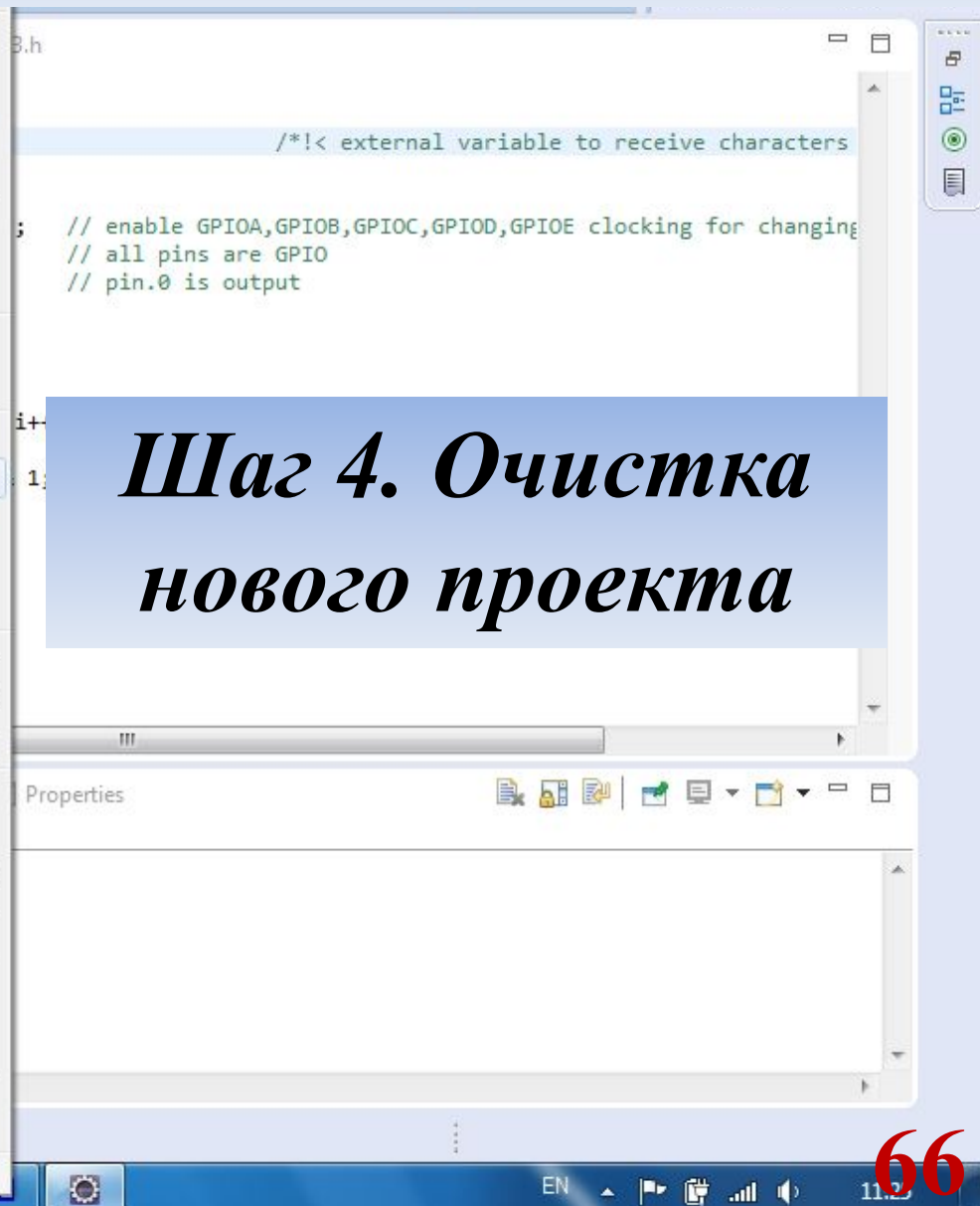
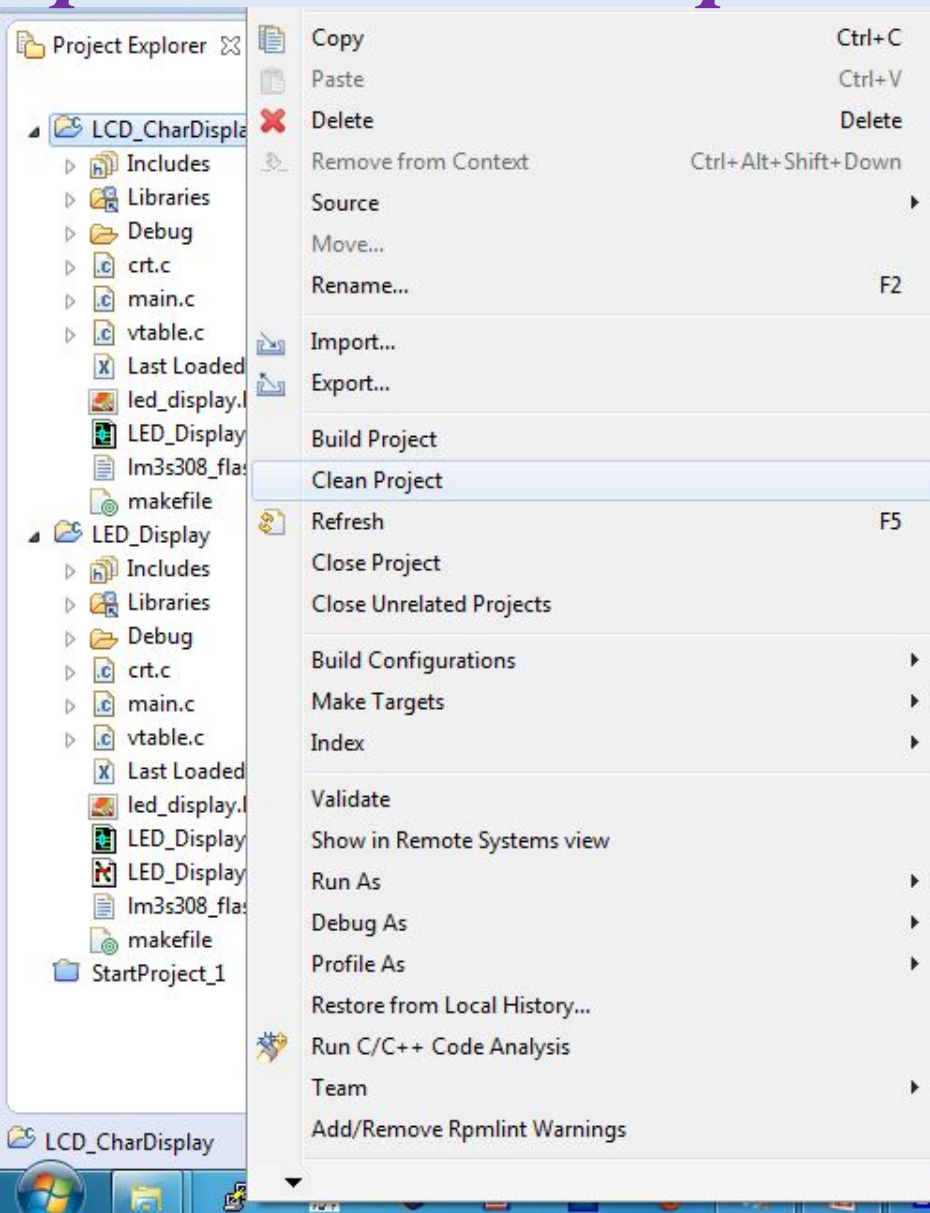


**Шаг 3. Коррекция
имени нового
проекта**

Основы управления средствами Eclipse



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



**Шаг 4. Очистка
нового проекта**

Основы управления средствами Eclipse



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



The screenshot shows the Eclipse IDE interface. On the left, the Project Explorer displays a project named 'LCD_CharDisplay' with sub-projects 'LED_Display' and 'StartProject_1'. The main Editor window shows the 'makefile' for 'LCD_CharDisplay' with the following content:

```
1 # Target file name (without extension)
2 TARGET=LCD_CharDisplay
3
4 # Define commands
5 CC=D:\GNU Tools ARM Embedded\4.6 2012q4\bin\arm-none-eabi-gcc.exe
6 OBJCOPY=D:\GNU Tools ARM Embedded\4.6 2012q4\bin\arm-none-eabi-objcopy.exe
7 SIZE = D:\GNU Tools ARM Embedded\4.6 2012q4\bin\arm-none-eabi-size.exe
8 LDSCRIPT=lm3s308_flash.ld
9 REMOVE= rm -f
10 COPY= cp -f
11 MOVE= mv -f
12 REMOVEDIR = rmdir
13 MAKEDIR= mkdir -v
14 CMSIS_DIR=../Libraries/cmsis
15 SPL_DIR=../Libraries/SPL
16
17 LINKER_FLAGS=-nostartfiles -Xlinker -o$(TARGET).elf -Xlinker -M -Xlinker -Map=$(TARGET).map
18
19 DEBUG=-g
20 OPTIM=-O0
21 M_CPU=cortex-m3
22
23 CFLAGS=$(DEBUG) -I. \

```

Below the Editor, the Console view shows the output of the build process:

```
CDT Build Console [LCD_CharDisplay]
rm -f Debug/*
rmdir Debug
----- end -----

11:25:46 Build Finished (took 4s.698ms)

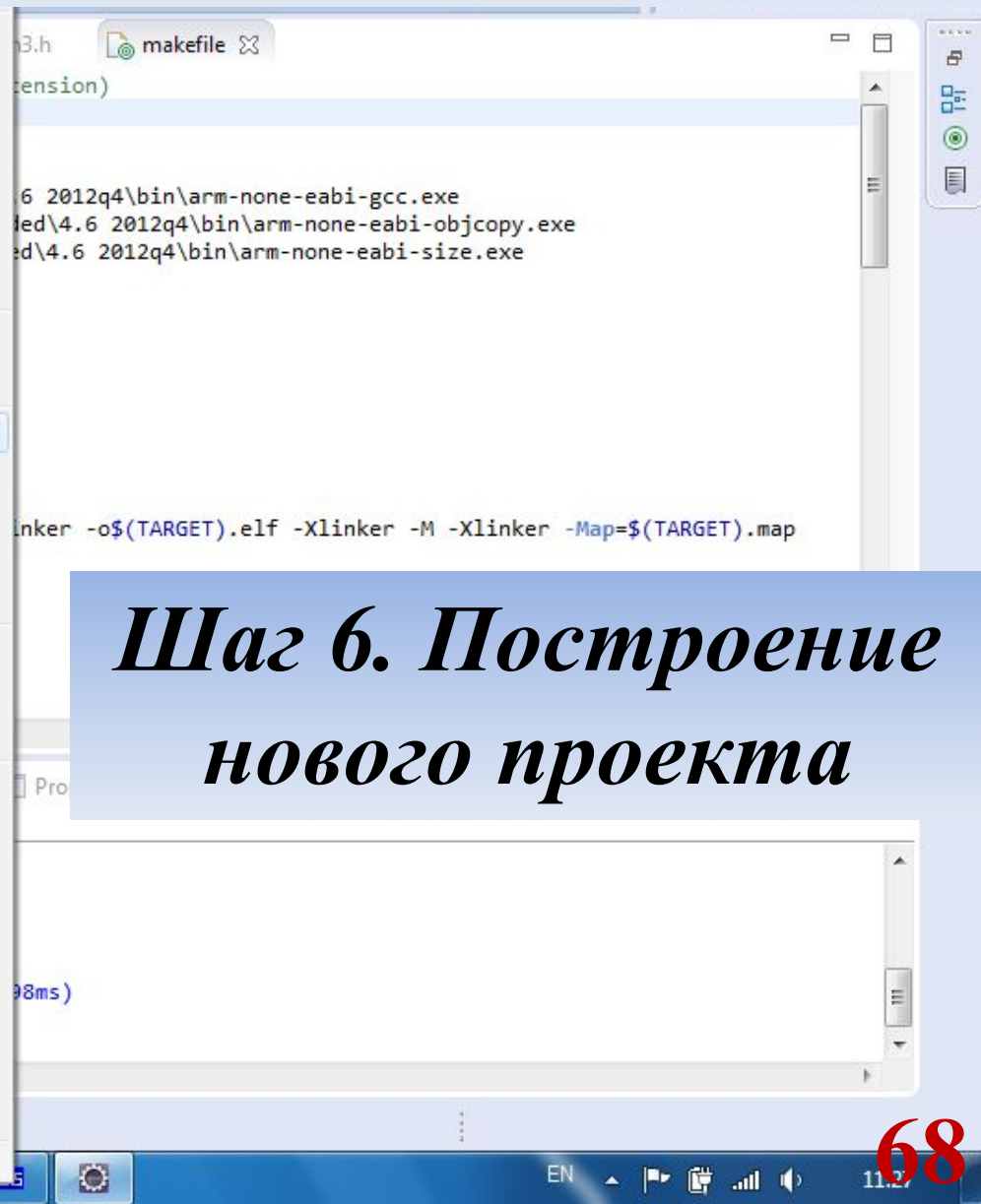
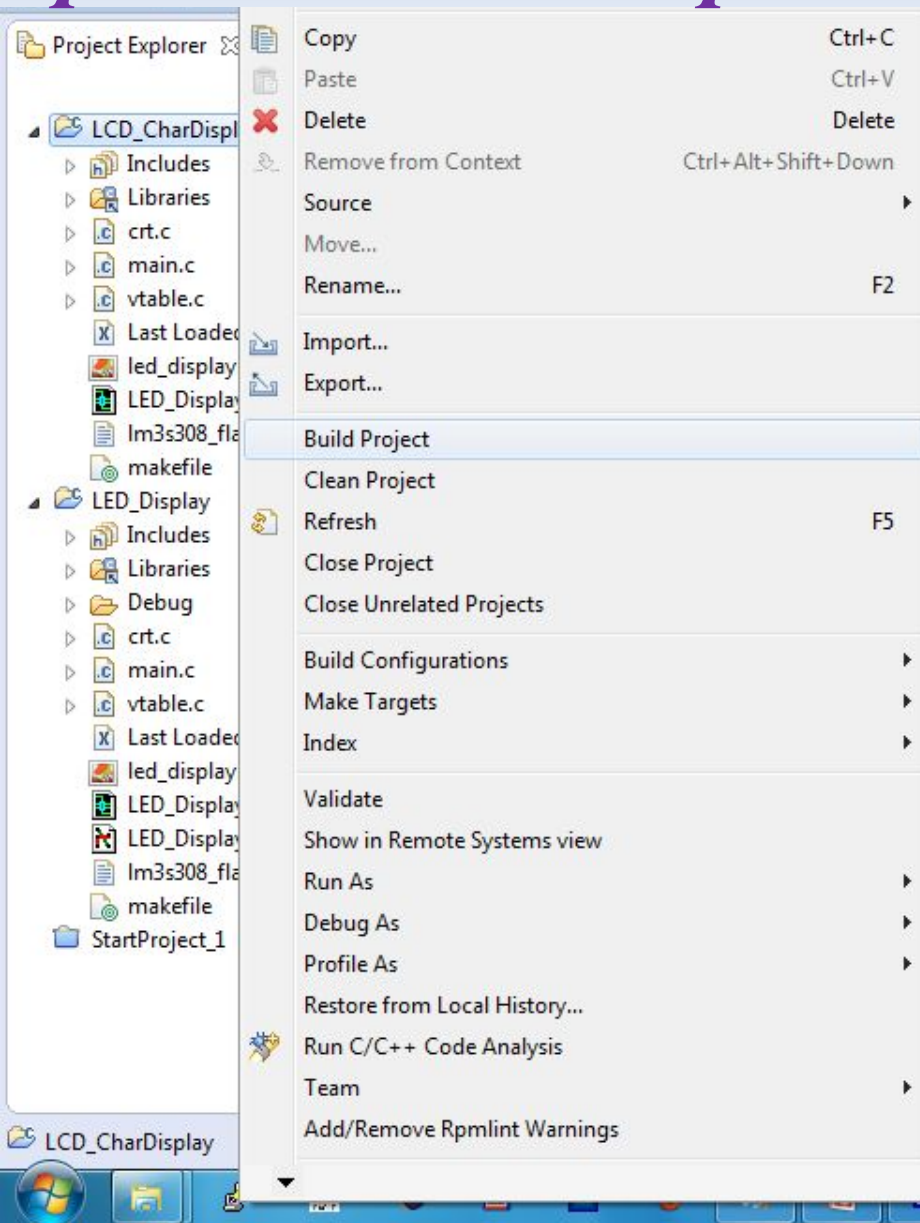
```

**Шаг 5. Коррекция
имени нового
проекта в его
make-файле**

Основы управления средствами Eclipse



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



**Шаг 6. Построение
нового проекта**

Основы управления средствами Eclipse



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



Project Explorer

- LCD_CharDisplay
 - Includes
 - Libraries
 - Debug
 - crt.o
 - LCD_CharDisplay.elf
 - LCD_CharDisplay.hex
 - LCD_CharDisplay.map
 - main.o
 - vtable.o
 - crt.c
 - main.c
 - vtable.c
 - Last Loaded LED_Display.DBK
 - led_display.bmp
 - LED_Display.DSN
 - Im3s308_flash.ld
 - makefile
- LED_Display
 - Includes
 - Libraries
 - Debug
 - crt.c
 - main.c
 - vtable.c
 - Last Loaded LED_Display.DBK
 - led_display.bmp
 - LED_Display.DSN
 - LED_Display.SDF
 - Im3s308_flash.ld

makefile

```
1 # Target file name (without extension)
2 TARGET=LCD_CharDisplay
3
4 # Define commands
```

Problems Tasks Console Properties

CDT Build Console [LCD_CharDisplay]

11:27:41 **** Build of configuration Default for project LCD_CharDisplay ****

make all

----- begin -----

mkdir -v Debug

mkdir: created directory `Debug'

D:\GNU Tools ARM Embedded\4.6 2012q4\bin\arm-none-eabi-gcc.exe -c -g -I. -I ../Libraries/cmsis/core/inc

D:\GNU Tools ARM Embedded\4.6 2012q4\bin\arm-none-eabi-gcc.exe -c -g -I. -I ../Libraries/cmsis/core/inc

D:\GNU Tools ARM Embedded\4.6 2012q4\bin\arm-none-eabi-gcc.exe -c -g -I. -I ../Libraries/cmsis/core/inc

D:\GNU Tools ARM Embedded\4.6 2012q4\bin\arm-none-eabi-gcc.exe -g -I. -I ../Libraries/cmsis/core/inc

D:\GNU Tools ARM Embedded\4.6 2012q4\bin\arm-none-eabi-objcopy.exe LCD_CharDisplay.elf -O ihex LCD_Ch

D:\GNU Tools ARM Embedded\4.6 2012q4\bin\arm-none-eabi-size.exe --format=berkeley LCD_CharDisplay.elf

text	data	bss	dec	hex filename
2628	0	4	2632	a48 LCD_CharDisplay.elf

Errors: none

----- Moving output files into Debug folder -----

mv -f vtable.o crt.o main.o Debug

mv -f LCD_CharDisplay.elf Debug

mv -f LCD_CharDisplay.hex Debug

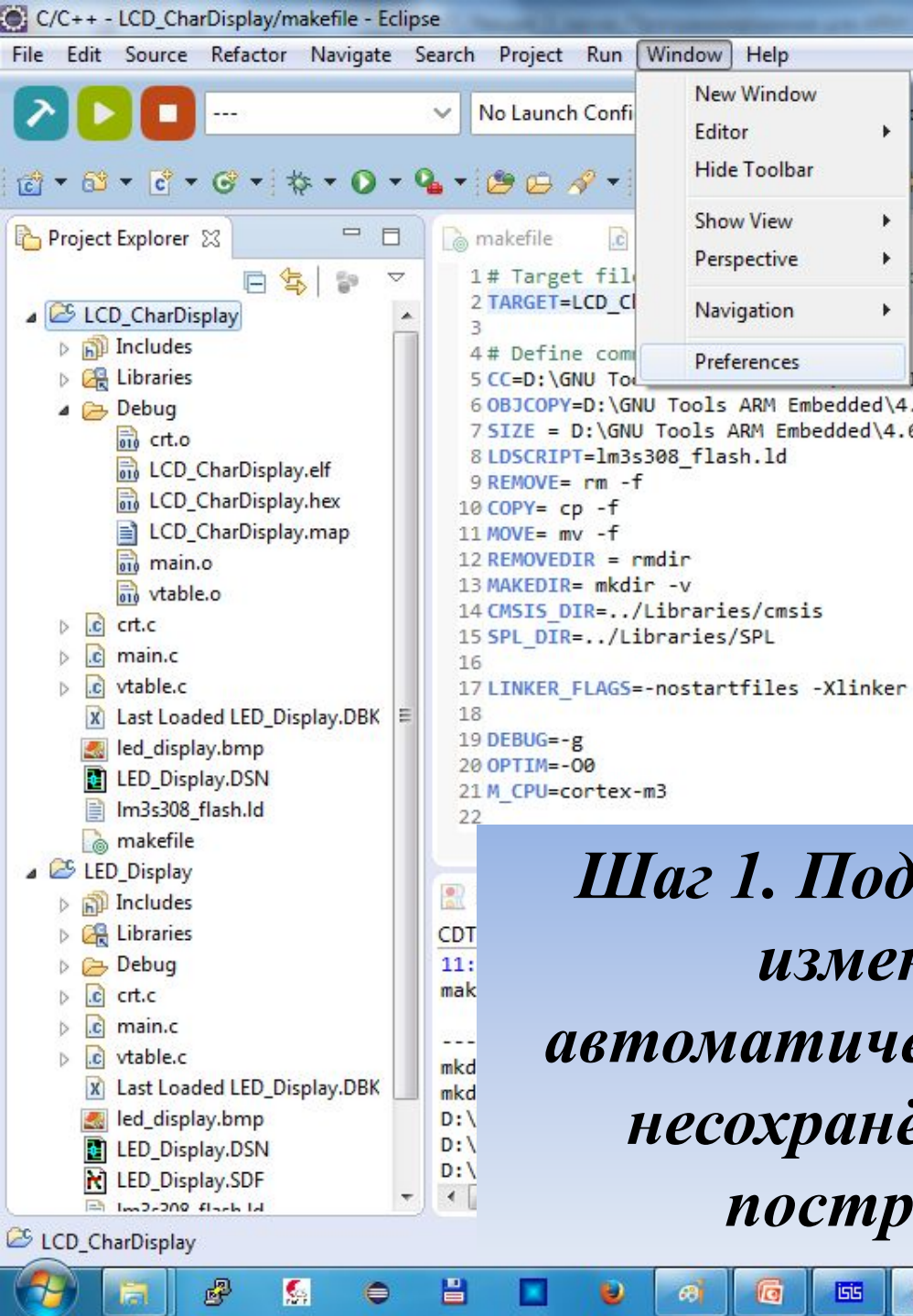
mv -f LCD_CharDisplay.map Debug

----- end -----

11:27:47 Build Finished (took 6s.132ms)

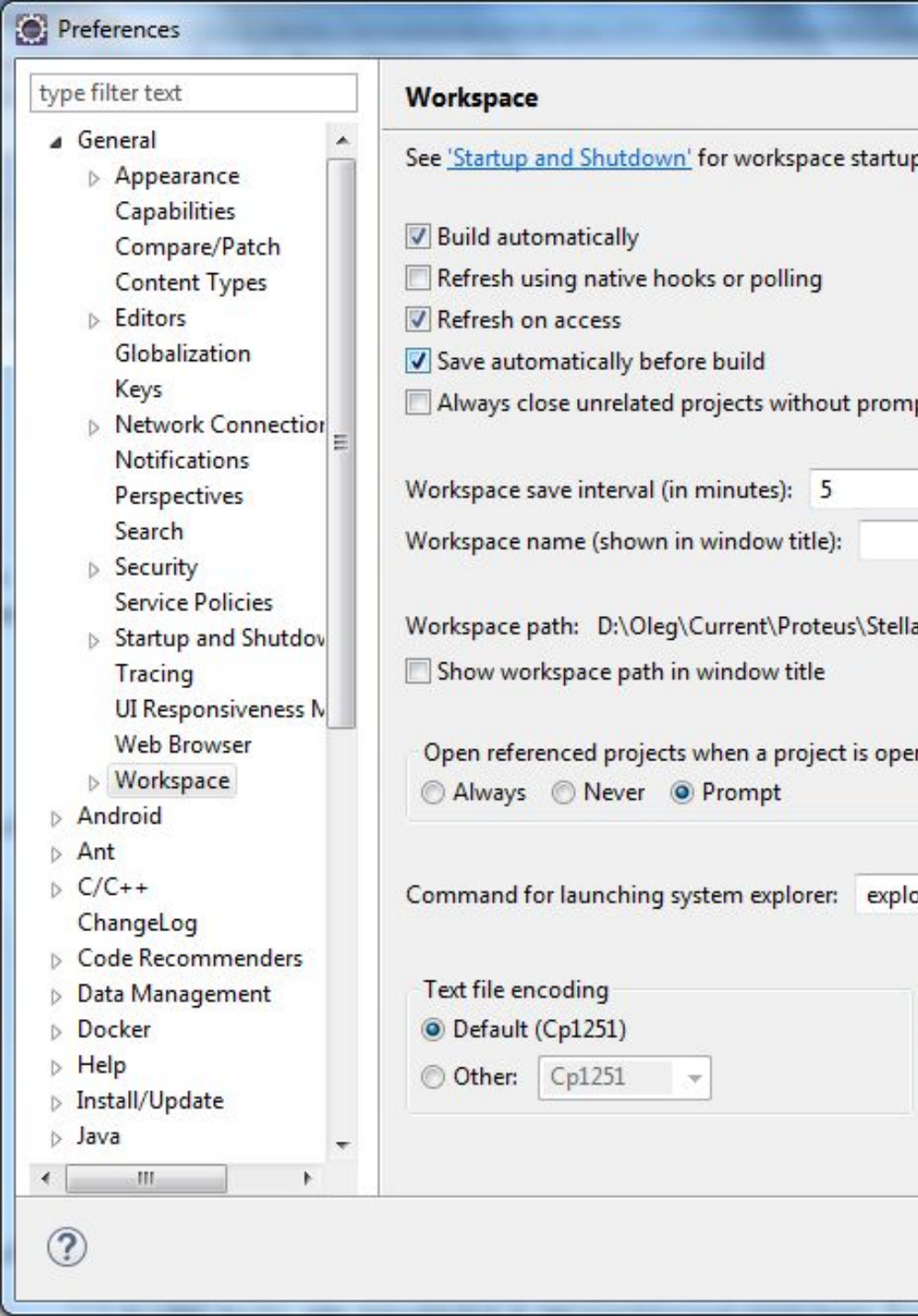
LCD_CharDisplay

**Шаг 7. Контроль
безошибочного
построения нового
проекта**



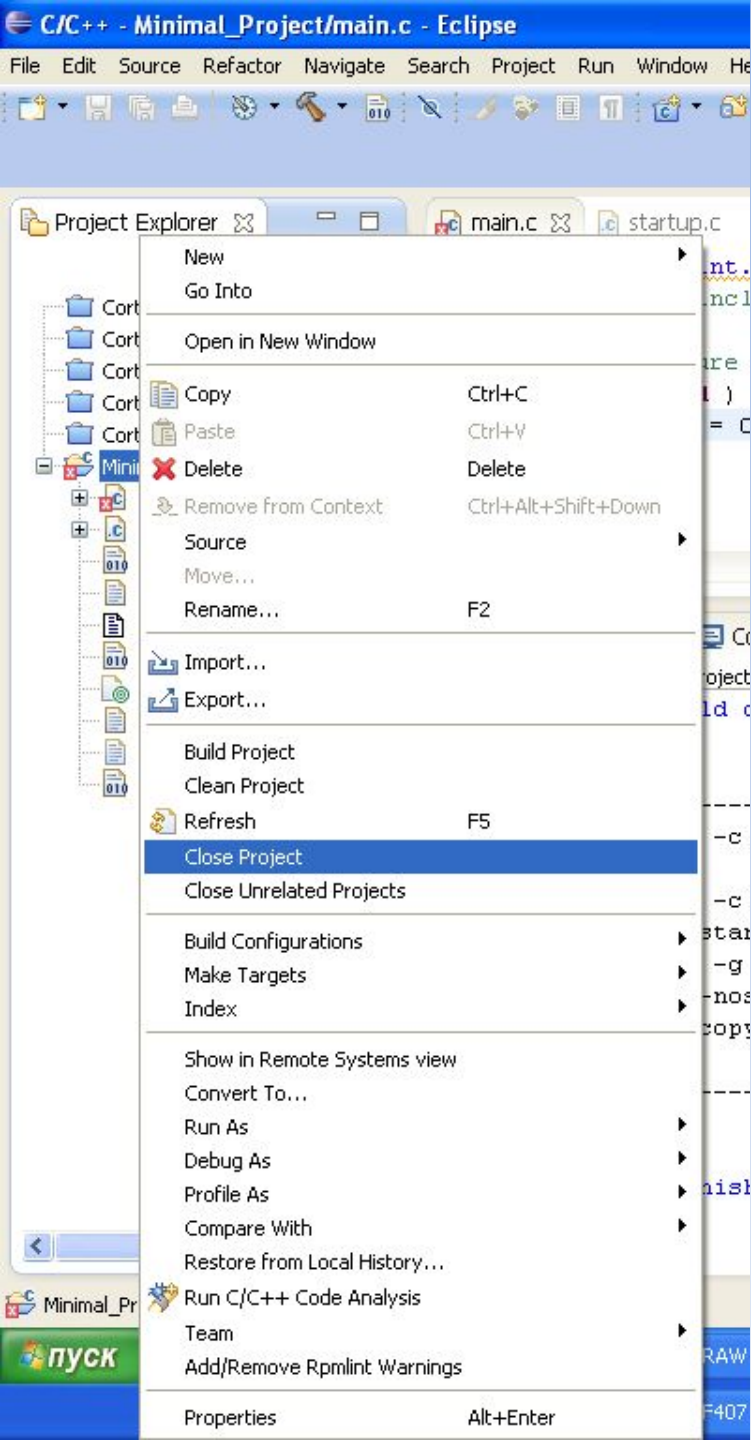
Дополнительные полезные настройки Eclipse-проекта

**Шаг 1. Подготовка к настройке
изменения свойства
автоматического сохранения всех
несохранённых файлов перед
построением проекта**

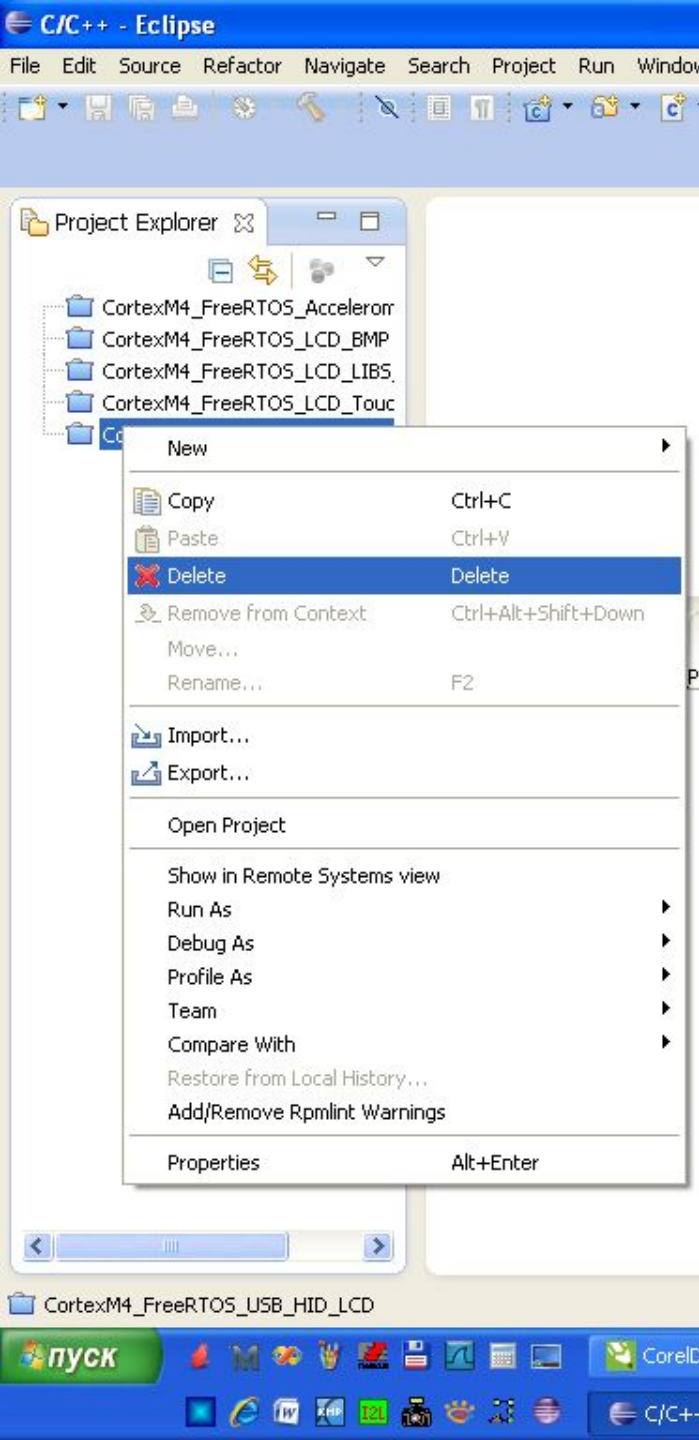


Дополнительные полезные настройки Eclipse- проекта

*Шаг 2. Непосредственное
изменение свойства
автоматического
сохранения всех
несохранённых файлов
перед построением проекта*



Eclipse. Заккрытие проекта
производится нажатием
правой клавиши мыши в
области проводника «*Project
Explorer*» проектов на
названии проекта и выбором
в появившемся меню пункта
«*Close Project*»



*Eclipse. Удаление проекта
из списка проектов*
производится нажатием
правой клавиши мыши в
области проводника «*Project
Explorer*» проектов на
названии проекта и выбором
в появившемся меню пункта
«*Delete*»

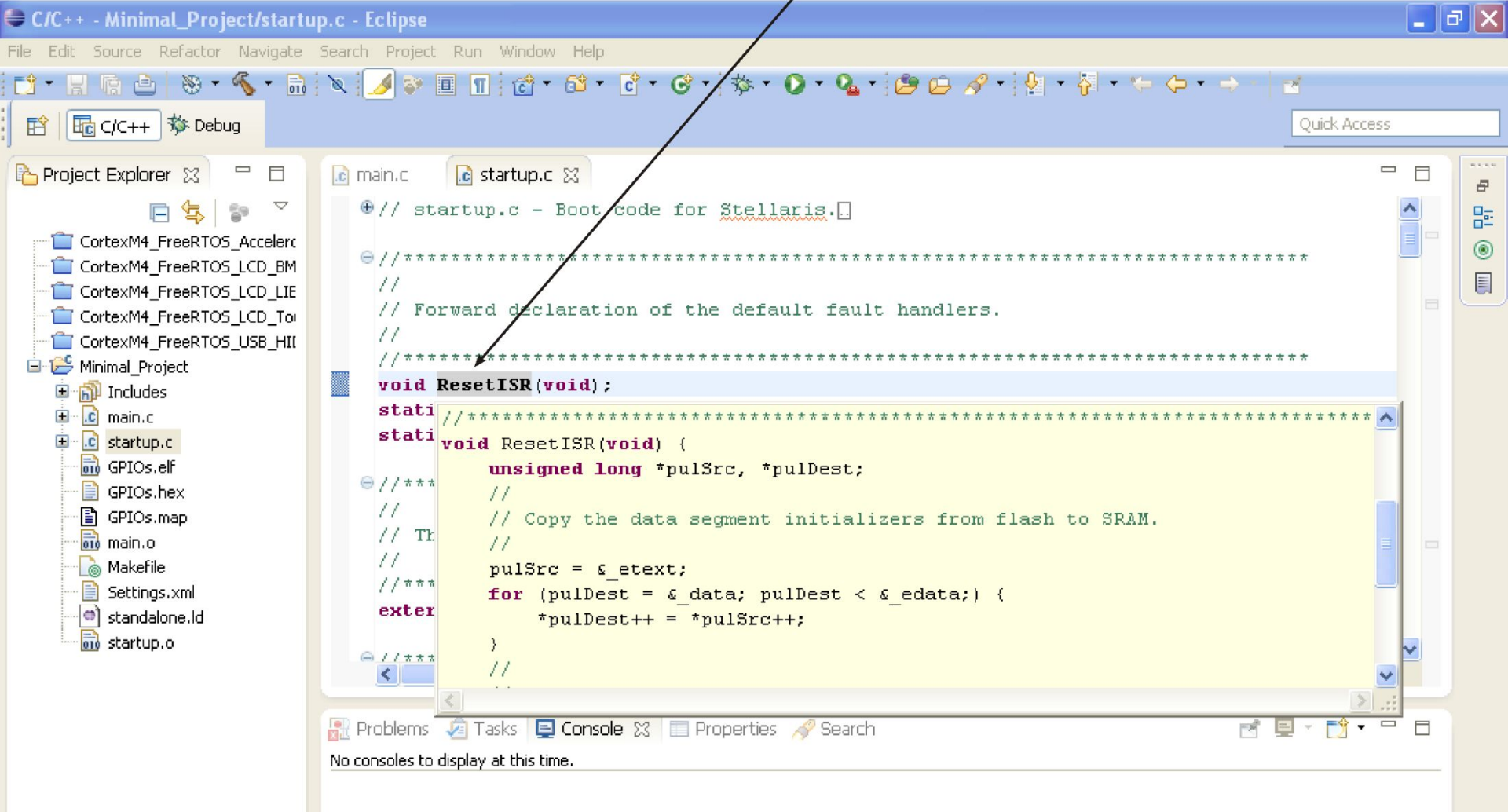
Проводник Eclipse по программным объектам



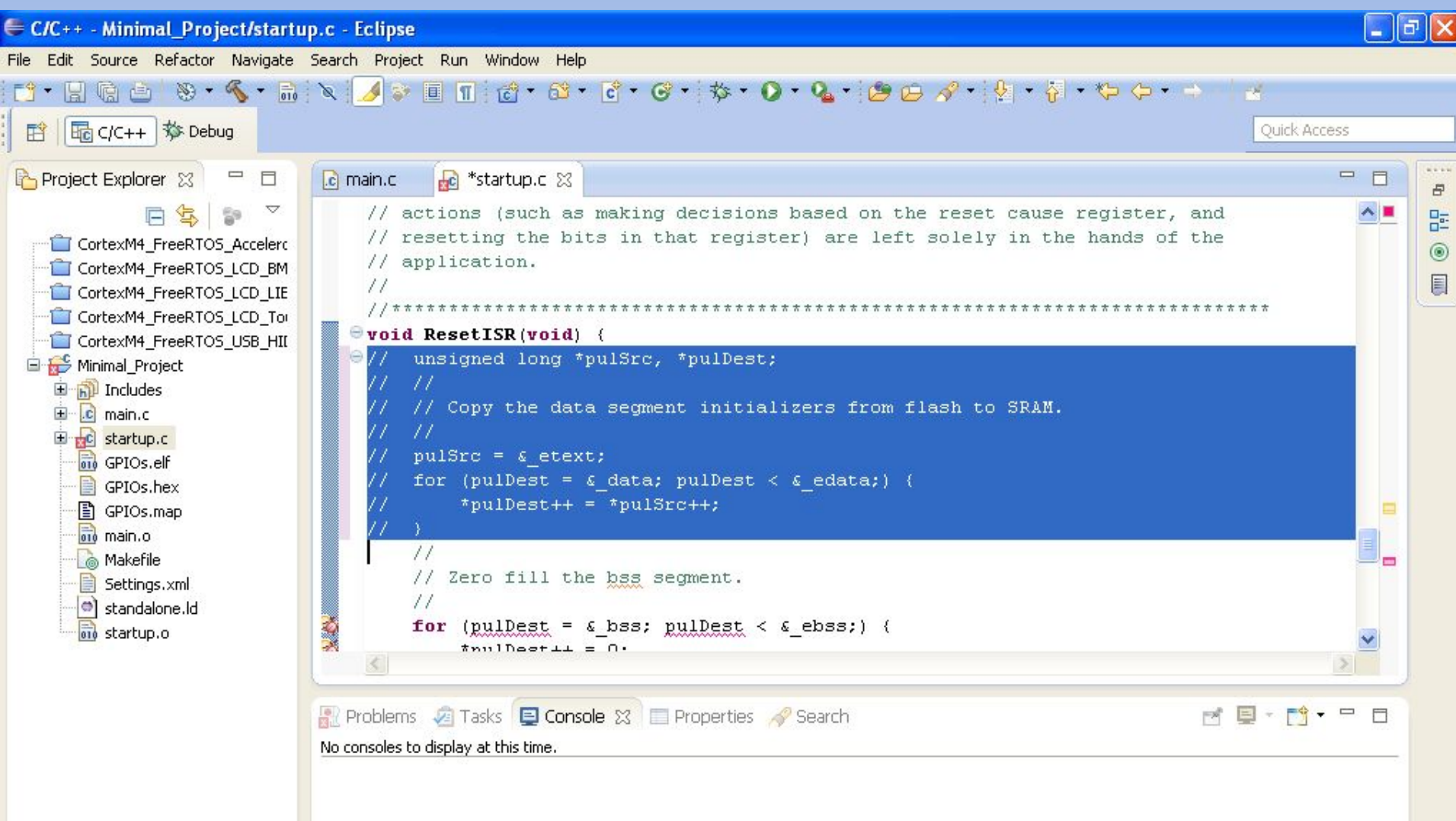
КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



1. Наведите указатель мыши на название объекта - функции
2. Наведите указатель мыши на название объекта - функции и нажмите Ctrl



Выделенный блок комментируется/раскомментируется комбинацией клавиш «Ctrl + /»





КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



*Спасибо за
внимание*