**Лабораторная работа № 3**

Тема: Основные арифметические операции над целыми числами.

Интерфейс с языками высокого уровня.

1. Цель работы

Ознакомиться с правилами оформления ассемблерных процедур, в том числе вызываемых из Си-программ.

2. Краткие сведения

**Создание проекта C++**

Чтобы создать проект Visual Studio C++, выполните следующие действия.

1. Запустите Visual Studio.

2. Выберите меню File | New Project (Файл | Новый проект).

3. В дереве элементов управления диалогового окна New Project (Новый

проект) выберите строку Installed | Visual C++ | Windows Desktop

(Установленные | Visual C++ | Рабочий стол Windows).

4. Выберите Windows Console Application (Консольное приложение

Windows) в качестве типа проекта.

5. В текстовом поле Name (Имя) введите Example1.

6. В текстовом поле Location (Расположение) введите имя папки, в которой будет расположен проект. Вы также можете использовать кнопку

Browse (Обзор), чтобы выбрать папку, или оставить содержимое поля

без изменений, чтобы использовать расположение по умолчанию.

7. В текстовом поле Solution (Решение) введите TestSolution.

8. Убедитесь, что настройки диалогового окна New Project (Новый проект) такие же, как на рис. П.1 (расположение проекта может быть другим). Нажмите книпку ОК.

9. При необходимости выберите пункт меню View | Solution Explorer,

чтобы открыть окно Solution Explorer.

10. В древовидном элементе управления обозревателя решений щелкните правой кнопкой мыши текст верхнего уровня с надписью Solution

‘Example 1’ (1 Project) и выберите пункт Rename (Переименовать).

Измените имя решения на TestSolution.

11. Выберите пункт Build | Configuration Manager. В диалоговом окне

Configuration Manager выберите <Edit ...> (<Редактировать>) в разделе Active Solution Platforms (рис. П.2).

12. В диалоговом окне Edit Solution Platforms (Редактировать платформы решения) выберите x86 и нажмитеRemove (Удалить). Нажмите Close (Закрыть), чтобы закрыть диалоговое окно Edit Solutions Platforms; затем еще раз нажмите Close, чтобы закрыть диалоговое окно Configuration Manager.

**Включение поддержки MASM**

Чтобы включить поддержку Microsoft Macro Assembler, выполните следующие

действия.

1. В древовидном элементе управления обозревателя решений щелкните правой кнопкой мыши Example1 и выберите Build Dependencies |

Build Customizations (Зависимости сборки | Настройки сборки).

2. В диалоговом окне Visual C++ Build Customizations (Настройки сборки Visual C++) установите флажок masm (.targets, .props).

3. Нажмите ОК.

Добавление файла на языке ассемблера

Чтобы добавить файл исходного кода на языке ассемблера (.asm) в проект

Visual Studio C++, выполните следующие действия.

1. В древовидном элементе управления Solution Explorer нажмите правой кнопкой мыши на имени проекта Example1 и выберите пункт

Add | New Item (Добавить | Новый элемент).

2. Выберите опцию C++ File (.cpp) в качестве типа файла.

3. В текстовом поле Name (Имя) измените имя на Example1\_.asm, как показано на рис. П.4. Обратите внимание, что завершающее подчеркивание является обязательным, поскольку все файлы исходного кода C++

и языка ассемблера в проекте должны иметь уникальное базовое имя.

4. Нажмите кнопку Add (Добавить)

**Настройка свойств проекта**

Выполните следующие шаги, чтобы настроить свойства проекта. Опции, управляющие генерацией файла листинга (шаги 5–8), не являются обязательными.

1. В древовидном элементе управления окна Solution Explorer нажмите

правой кнопкой мыши на Example1 и выберите Properties (Характеристики).

2. В диалоговом окне Property Pages (Страницы свойств) измените параметр Configuration (Конфигурация) на All Configurations (Все конфигурации), а параметр Platform (Платформа) – на All Platforms (Все

платформы). Обратите внимание, что один или оба параметра могут

быть уже установлены.

3. В древовидном элементе управления выберите Configuration

Properties | General (Свойства конфигурации | Общий). Измените настройку Whole Program Optimization (Оптимизация всей программы) на No Whole Program Optimization (Без оптимизации всей программы) .

4. Выберите меню Configuration Properties | C/C++ | Code Generation

(Свойства конфигурации | C/C++ | Генерация кода). Измените параметр Enable Enhanced Instruction Set (Включить расширенный набор команд) на Advanced Vector Extensions (/arch:AVX).

5. Выберите меню Configuration Properties | C/C++ | Output Files (Свойства конфигурации | C/C++ | Выходные файлы). Измените настройку Assembler Output (Вывод ассемблера) на Assembly Machine and

Source Code (/FAcs).

6. Выберите меню Configuration Properties | Microsoft Macro Assembler

| Listing File (Свойства конфигурации | Ассемблер макросов Microsoft

| Файл листинга). Измените параметр Enable Assembly Generated

Code Listing (Включить листинг кода, созданного ассемблером) на Yes (/Sg).

7. Измените содержимое текстового поля Assembled Code Listing File

(Файл листинга собранного кода) на строку $(IntDir)\%(filename).lst. Этот шаблон строки указывает на промежуточный каталог проекта, который является подпапкой основной папки проекта.

8. Нажмите ОК.

**Редактирование исходного кода**

Для редактирования исходного кода проекта выполните следующие действия.

1. В окне редактора щелкните по вкладке с именем Example1.cpp.

2. Отредактируйте исходный код на языке C++, чтобы он соответствовал

коду, показанному в листинге П.1.

3. Щелкните по вкладке с именем Example1\_.asm.

4. Отредактируйте исходный код на языке ассемблера, чтобы он соответствовал коду, показанному в листинге П.2.

5. Выберите пункт меню File | Save All (Файл | Сохранить все).

Листинг П.1. Example1.cpp

// Example1.cpp : Начальный код консольного приложения.

//

#include "stdafx.h"

#include <iostream>

using namespace std;

extern "C" int CalcResult1\_(int val1, int val2, int\* quo, int\* rem);

int main()

{

int val1 = 42;

int val2 = 9;

int quo;

int rem;

int prod = CalcResult1\_(val1, val2, &quo, &rem);

cout << "Результаты Example1\n";

cout << "val1 = " << val1 << '\n';

cout << "val2 = " << val2 << '\n';

cout << "quo = " << quo << '\n';

cout << "rem = " << rem << '\n';

cout << "prod = " << prod << '\n';

return 0;

}

Листинг П.2. Example1\_.asm

; extern "C" int CalcResult1\_(int val1, int val2, int\* quo, int\* rem);

.code

CalcResult1\_ proc

mov r10d,ecx ;r10d = val1

mov r11d,edx ;r11d = val2

mov eax,ecx ;eax = val1

cdq ;edx:eax = val1

idiv r11d ;calc val1 / val2

mov dword ptr [r8],eax ;сохранение частного

mov dword ptr [r9],edx ;сохранение остатка

imul r10d,r11d ;r10d = val1 \* val2

mov eax,r10d ;eax = val1 \* val2

ret

CalcResult1\_ endp

end

**Сборка и запуск проекта**

Для сборки и запуска проекта выполните следующие шаги.

1. Выберите пункт меню Build | Build Solution (Сборка | Сборка решения).

2. При необходимости исправьте все обнаруженные ошибки компилятора C++ или MASM и повторите шаг 1.

3. Выберите пункт Select Debug | Start Without Debugging.

4. Убедитесь, что вывод соответствует окну консоли.

5. Нажмите Enter, чтобы за