

Лекция 6: гибридный проект

- Платформы разработки: *Visual Studio Active Template Library + NVIDIA CUDA.*
- Компиляторы: *cl + nvcc.*
- Требования: *совместимость версий и разрядности компиляторов, права доступа к ресурсам проекта.*
- Возможные архитектуры гибридных приложений.

Bug: VS2012: COM registering problem (VC++ COM object wizard)

ATL Simple Object Wizard - temp_delete_me

Welcome to the ATL Simple Object Wizard

Names
File Type Options
Options

C++

Short name: TestClass .h file: TestClass.h ...

Class: CTestClass .cpp file: TestClass.cpp ...

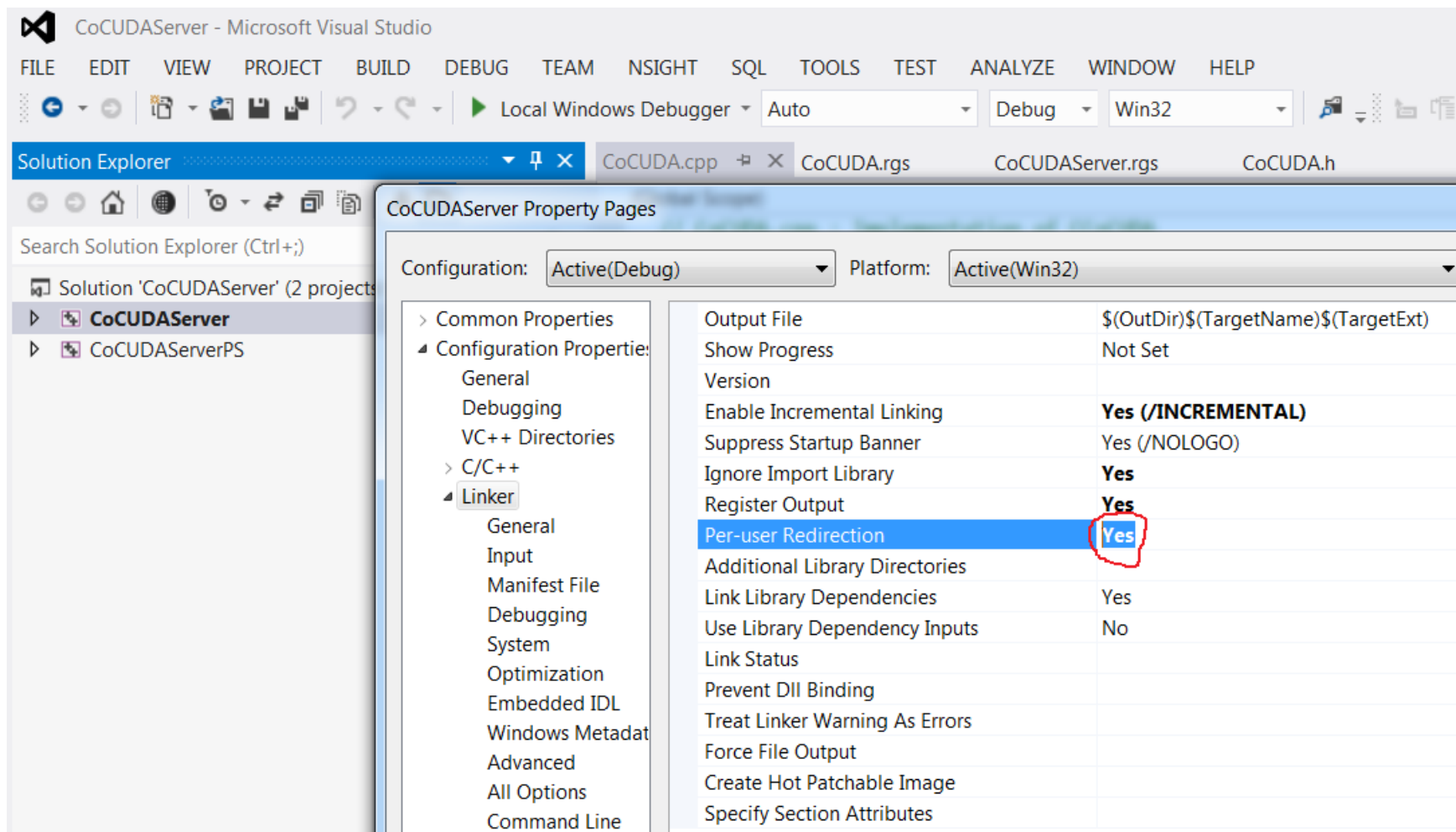
COM

Coclass: TestClass Type: TestClass Class

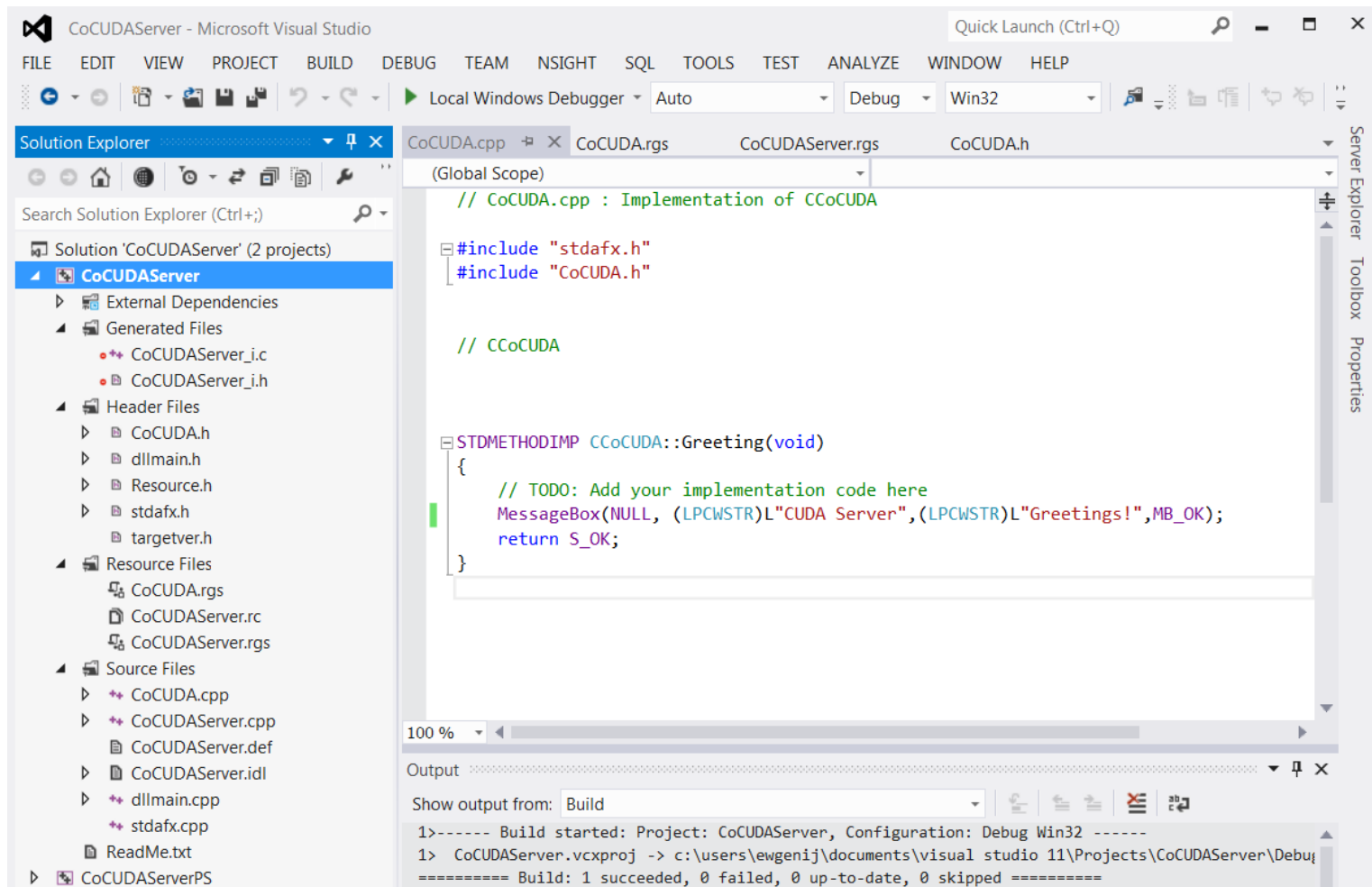
Interface: ITestClass ProgID: MyLib.TestClass

< Previous Next > Finish Cancel

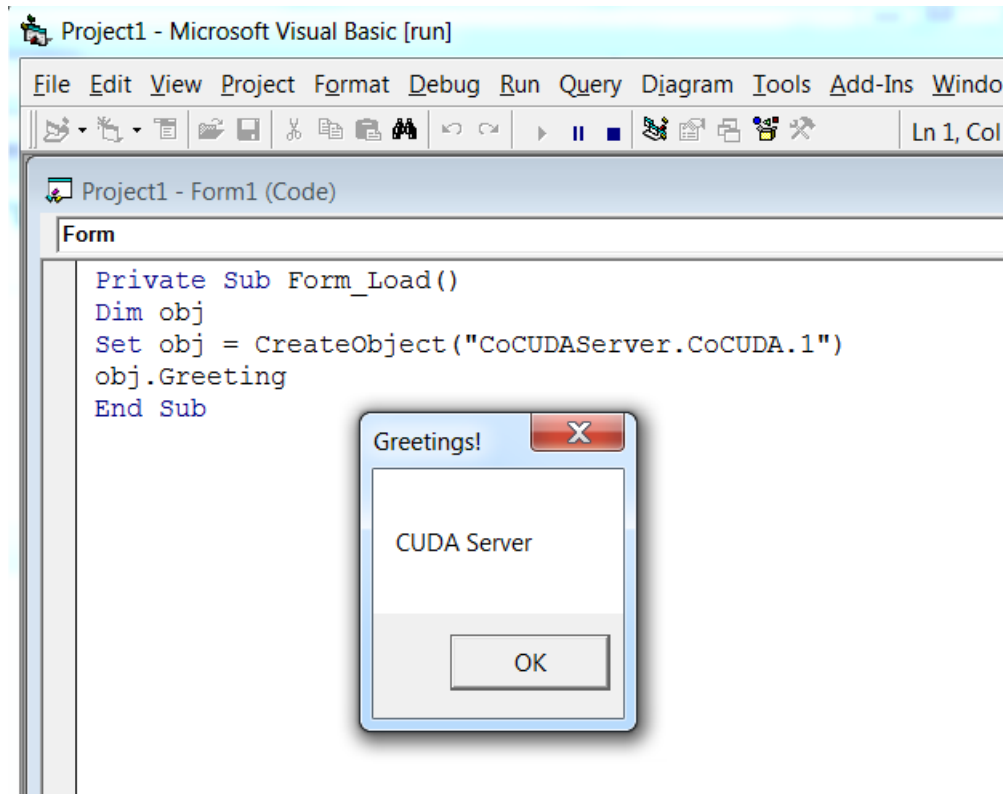
Новая возможность в VS 2012: получение прав на регистрацию текущим пользователем



Проект CUDA Server



Тестирование CUDA Server (*Visual Basic*)



Тестирование CUDA Server (*JavaScript*)

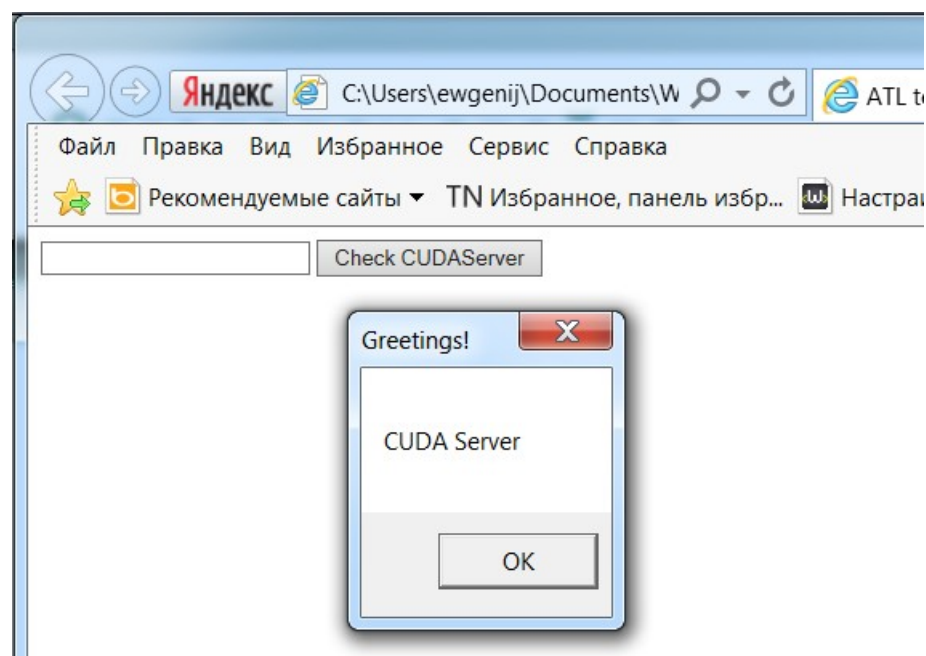
```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>ATL test page for object CoCUDA</TITLE>
</HEAD>
<BODY>

<SCRIPT LANGUAGE="JavaScript">
<!--
var obj;
obj=new ActiveXObject("CoCUDAServer.CoCUDA.1");
-->
</SCRIPT>

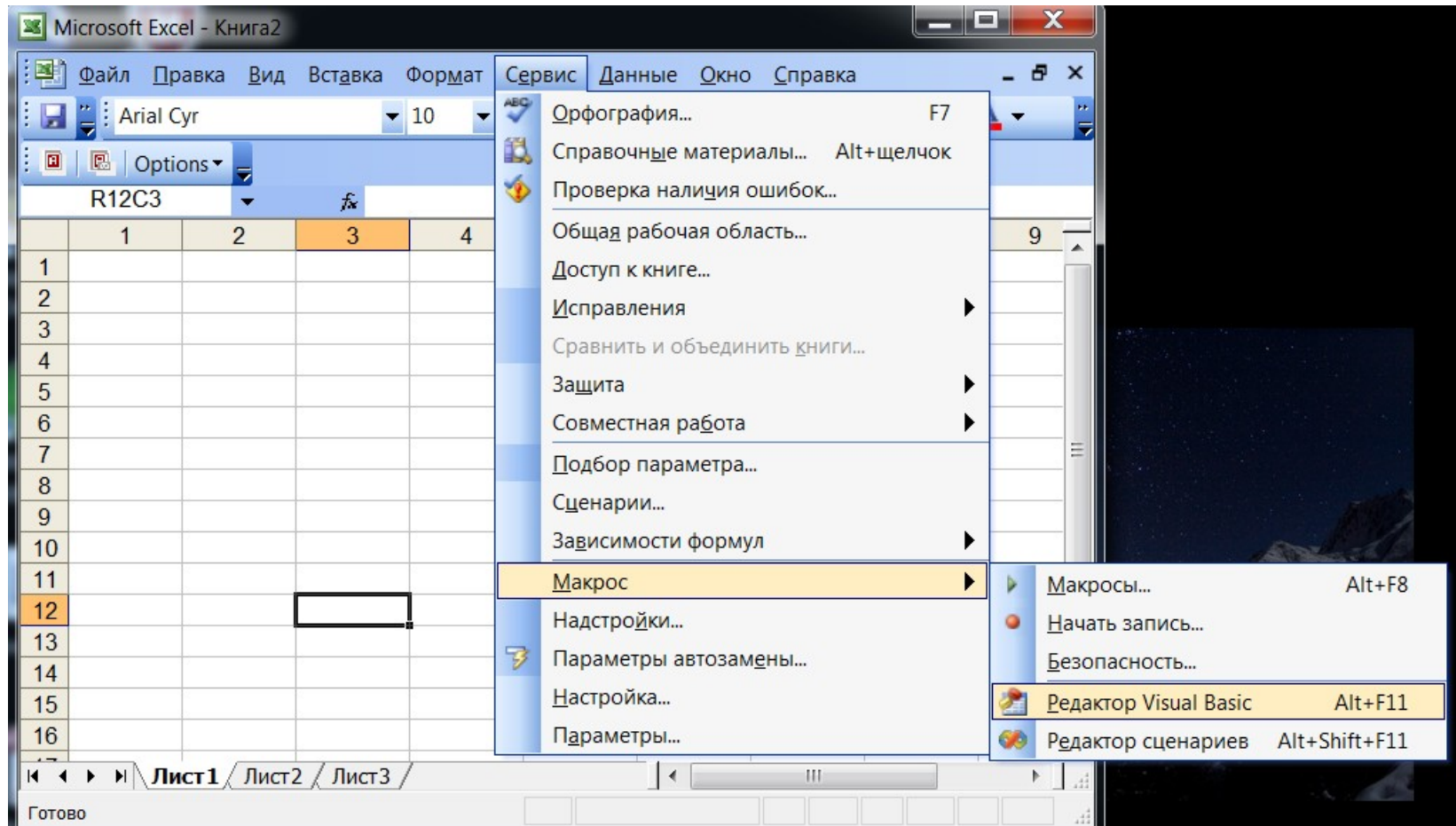
<FORM NAME="ShowCOM">
<INPUT NAME="Greetings" SIZE="24" TYPE="text" >
<INPUT TYPE="button" VALUE="Check CUDAServer" onClick="obj.Greeting();">
</FORM>

</BODY>
</HTML>
```

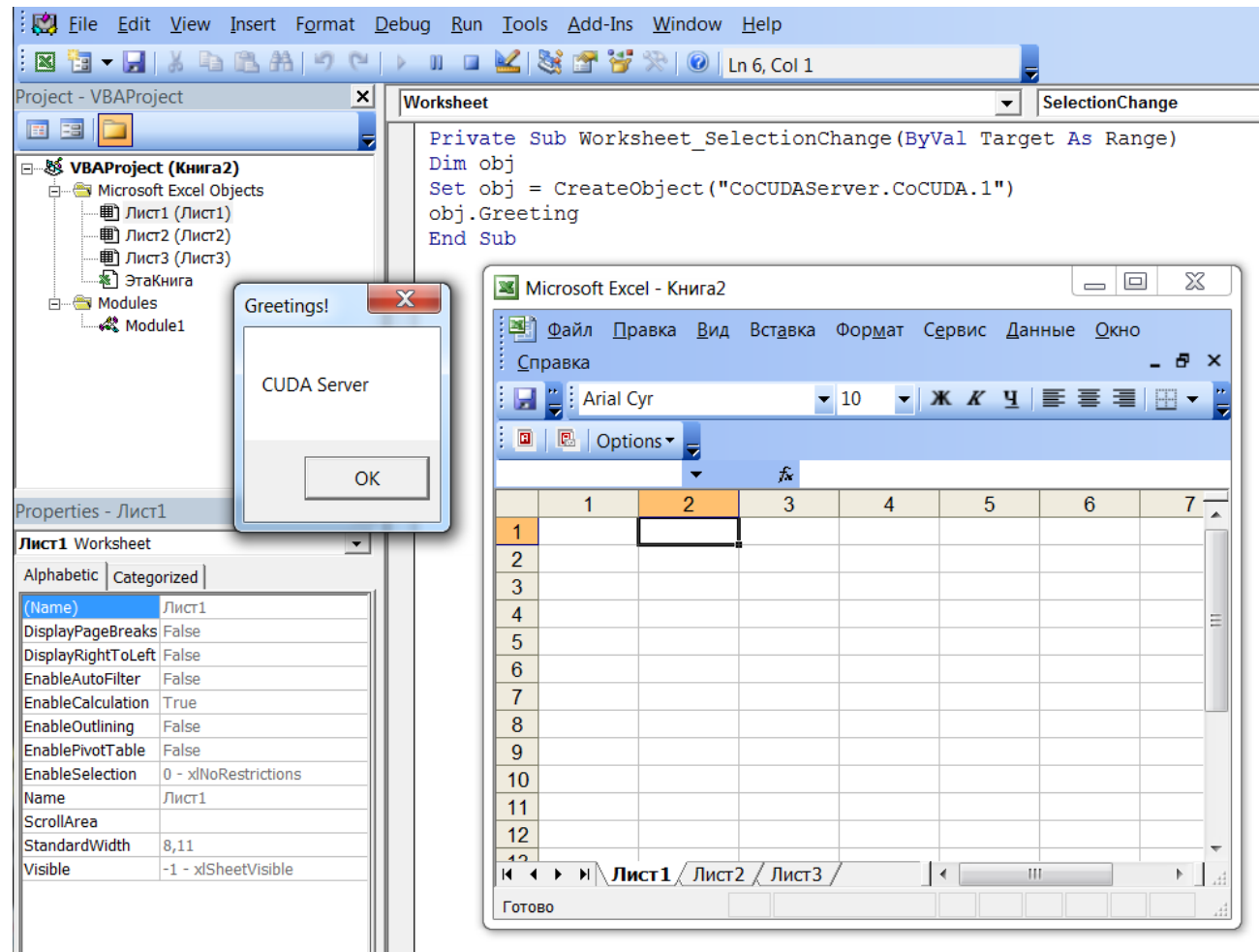
Тестирование CUDA Server (*JavaScript*)



Тестирование CUDA Server (Excel)



Тестирование CUDA Server (Excel)



Варианты компоновки COM+CUDA

- Ручная разработка COM, содержащего CUDA-код с компиляцией nvcc.
- Конфигурировать шаблон проекта ATL для обеспечения компиляции кода для GPU (включить компилятор nvcc в шаблон).
- Предварительная компиляция CUDA-кода nvcc с последующим включением объектного кода в проект ATL.
- **Реализация кода для GPU в библиотеке динамической компоновки, импортировать в COM-методах функции-посредники с вызовами ядер CUDA.**

Компоновка библиотеки динамического связывания

```
...>nvcc -arch=sm_20 --shared --machine 32 dll_gpu.cu -o dll_gpu2.dll
```

```
...>nvcc -arch=sm_20 --Xlinker /DLL --machine 32 dll_gpu.cu -o dll_gpu2.dll
```

```
#include "windows.h"
#include <cuda_runtime.h>

__global__ void gSum_vec(float* v1, float* v2, int N){
    int i=threadIdx.x+blockIdx.x*blockDim.x;
    v1[i]+=v2[i];
}

extern "C"{
    __declspec(dllexport) void Sum_vec(float* v1, float* v2, int N){
        float *u1,*u2;
        cudaMalloc((void **) &u1, N*sizeof(float));
        cudaMalloc((void **) &u2, N*sizeof(float));

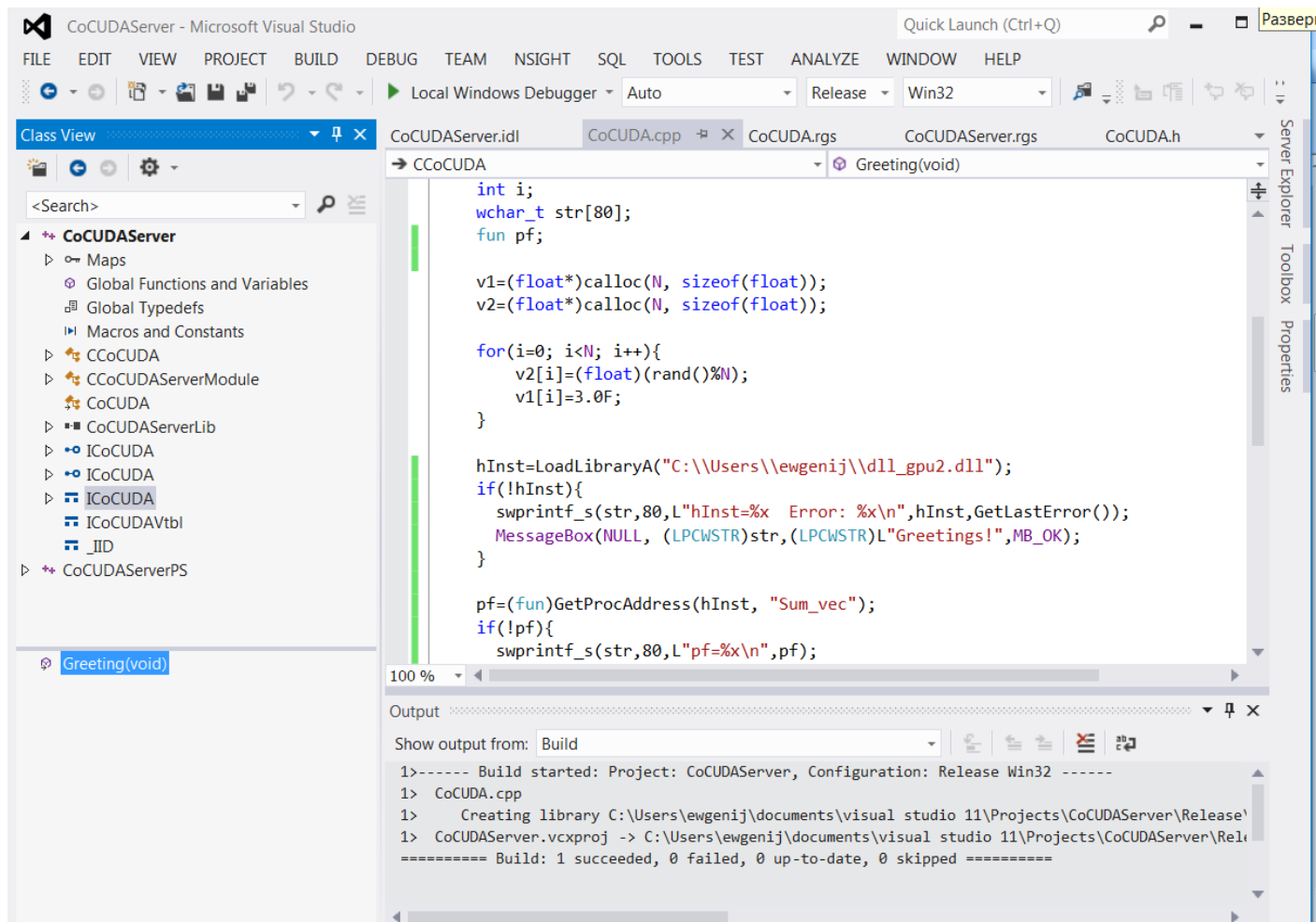
        cudaMemcpy(u1, v1, N*sizeof(float), cudaMemcpyHostToDevice);
        cudaMemcpy(u2, v2, N*sizeof(float), cudaMemcpyHostToDevice);

        gSum_vec<<<dim3(N/512+((N%512)?1:0)),dim3(512)>>>(u1,u2,N);
        cudaDeviceSynchronize();

        cudaMemcpy(v1, u1, N*sizeof(float), cudaMemcpyDeviceToHost);

        cudaFree(u1);
        cudaFree(u2);
    }
}
```

Реализация метода СОМ-интерфейса с вызовами функций на GPU



Реализация метода COM-интерфейса с вызовами функций на GPU

```
#include <malloc.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
typedef void (*fun)(float*,float*,int);
#define N 555
```

```
.....

STDMETHODIMP CCoCUDA::Greeting(void)
{
    HINSTANCE hInst;
    float *v1, *v2;
    float s1,s2;
    int i;
    wchar_t str[80];
    fun pf;

    v1=(float*)calloc(N, sizeof(float));
    v2=(float*)calloc(N, sizeof(float));

    for(i=0; i<N; i++){
        v2[i]=(float)(rand()%N);
        v1[i]=3.0F;
    }
}
```

Реализация метода COM-интерфейса с вызовами функций на GPU

```
hInst=LoadLibraryA("C:\\Users\\ewgenij\\dll_gpu2.dll");
if(!hInst){
    swprintf_s(str,80,L"hInst=%x  Error: %x\n",hInst,GetLastError());
    MessageBox(NULL, (LPCWSTR)str,(LPCWSTR)L"Greetings!",MB_OK);
}

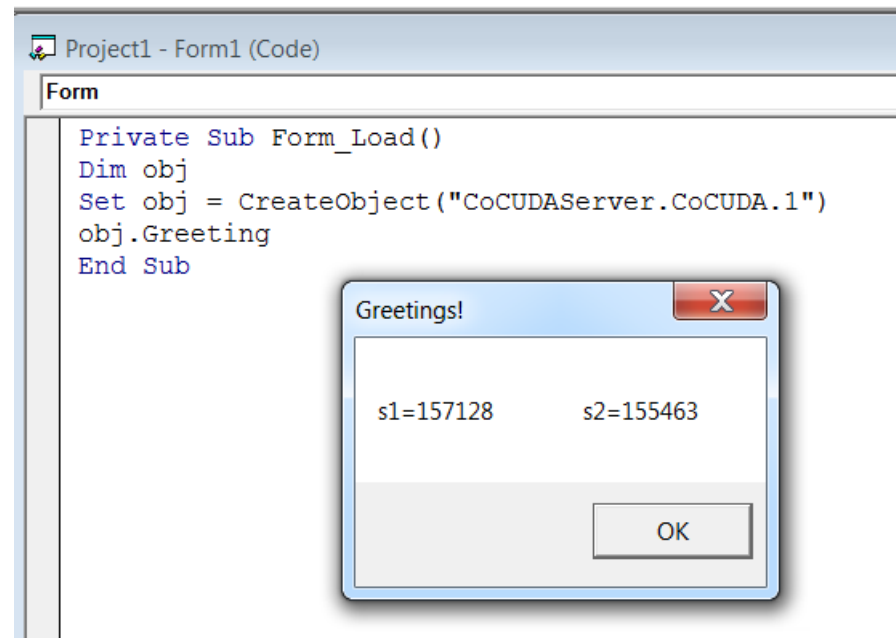
pf=(fun)GetProcAddress(hInst, "Sum_vec");
if(!pf){
    swprintf_s(str,80,L"pf=%x\n",pf);
    MessageBox(NULL, (LPCWSTR)str,(LPCWSTR)L"Greetings!",MB_OK);
}

pf(v1,v2,N);

for(i=0, s1=0.0F, s2=0.0F; i<N; s1+=v1[i],s2+=v2[i],i++);
FreeLibrary(hInst);

swprintf_s(str,80,L"s1=%g\\ts2=%g\n",s1,s2);
MessageBox(NULL, (LPCWSTR)str,(LPCWSTR)L"Greetings!",MB_OK);
return S_OK;
}
```

Тестирование CUDA Server COM+CUDA (*Visual Basic*)



Тестирование CUDA Server COM+CUDA (Excel)

