

Работа с MPI в среде Visual Studio на локальном компьютере

ассистент Маркина А.Г.

Отладка, компиляция и запуск приложений, написанных на MPI, на локальной машине осуществляется с помощью программы `mpiexec.exe`. В настоящей статье покажем, как установить эту программу и связать её с Visual Studio (на примере MPI v10.1.2 и VS 2017). После корректной установки, программы на MPI будут компилироваться и запускаться как с командной строки, так и из среды Visual Studio.

Для работы со стандартом MPI необходимо установить:

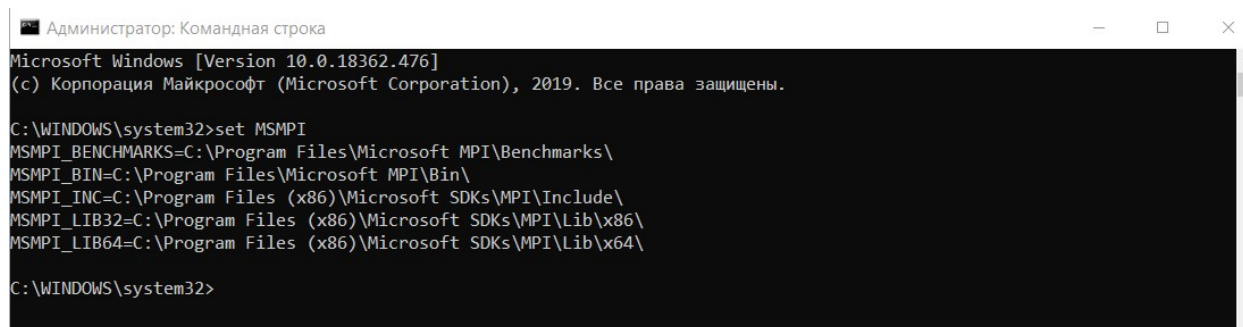
1	Среду Microsoft Visual Studio	https://visualstudio.microsoft.com/ru/downloads/?rr=https%3A%2F%2Fdocs.microsoft.com%2Fru%2Fvisualstudio%2Fide%2Fwhats-new-visual-studio-2019%3Fview%3Dvs-2019
2	<code>msmpisetup.exe</code>	https://docs.microsoft.com/en-us/message-passing-interface/microsoft-mpi-release-notes
3	<code>msmpisdk.msi</code>	

После установки желательно проверить, что на вашем компьютере установлены все компоненты MS-MPI, а именно:

- ✓ ...\\Microsoft MPI\\Bin\\
- ✓ ...\\Microsoft SDKs\\MPI\\Include\\
- ✓ ...\\Microsoft SDKs\\MPI\\Lib\\x86\\ и/или ...\\Microsoft SDKs\\MPI\\Lib\\x64\\

Для этого:

1. запустите командную строку от имени администратора
2. наберите команду **set MSMPI**



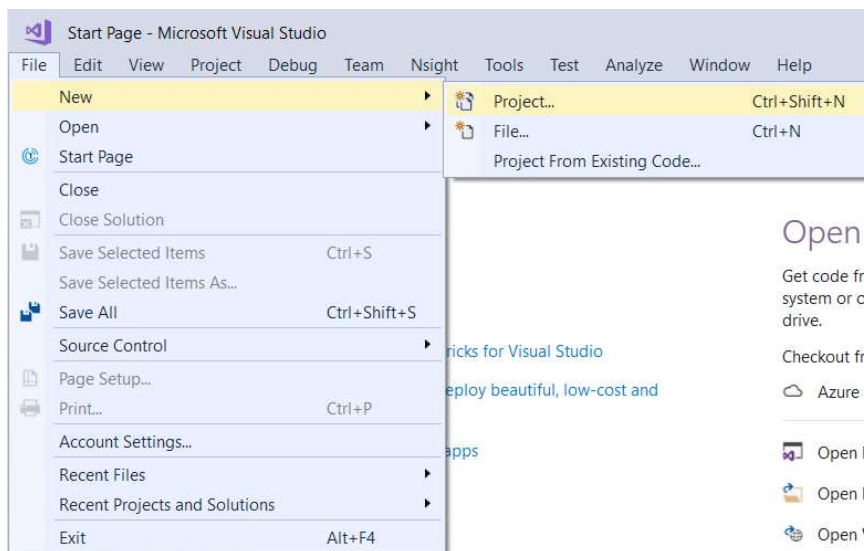
```
Администратор: Командная строка
Microsoft Windows [Version 10.0.18362.476]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 2019. Все права защищены.

C:\WINDOWS\system32>set MSMPI
MSMPI_BENCHMARKS=C:\Program Files\Microsoft MPI\Benchmarks\
MSMPI_BIN=C:\Program Files\Microsoft MPI\Bin\
MSMPI_INC=C:\Program Files (x86)\Microsoft SDKs\MPI\Include\
MSMPI_LIB32=C:\Program Files (x86)\Microsoft SDKs\MPI\Lib\x86\
MSMPI_LIB64=C:\Program Files (x86)\Microsoft SDKs\MPI\Lib\x64\

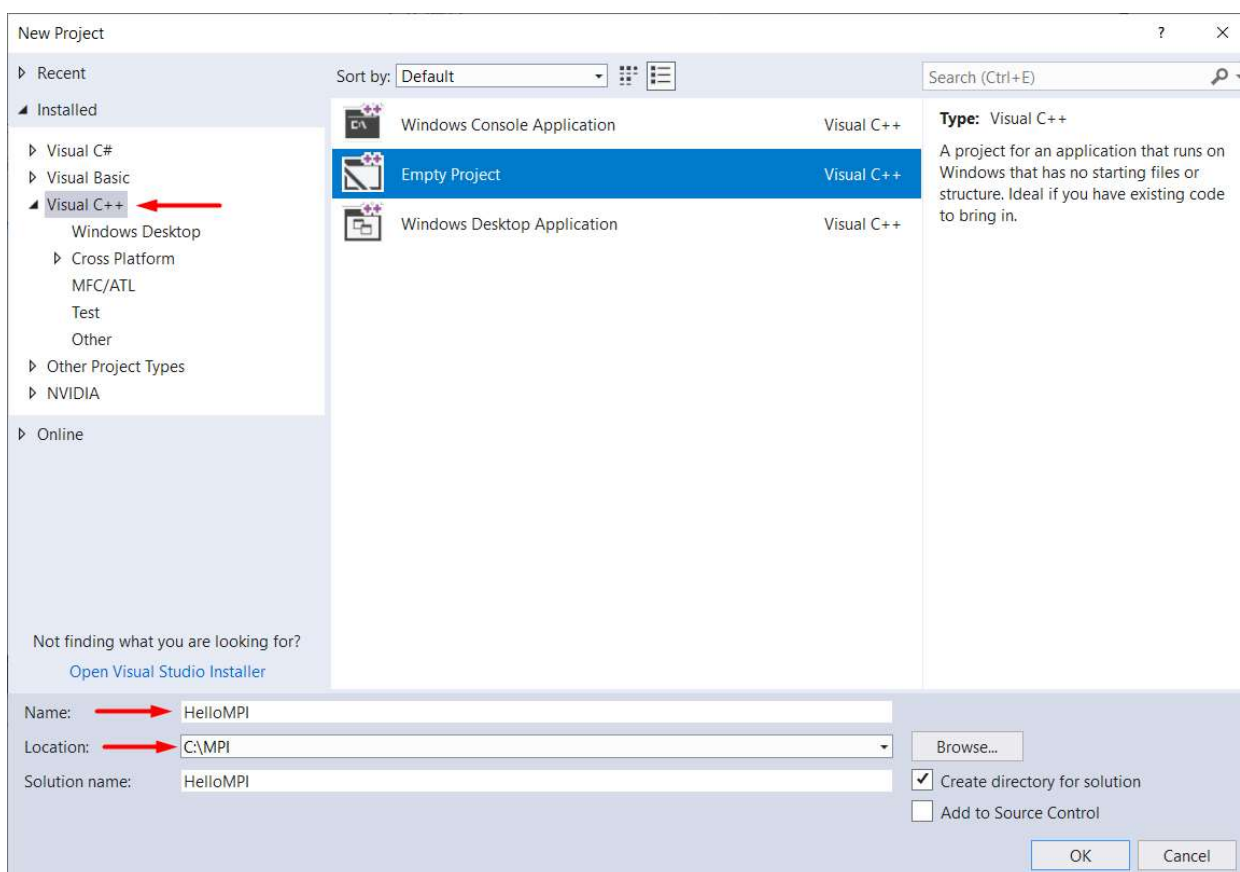
C:\WINDOWS\system32>
```

Примечание: компонента ...\\Microsoft MPI\\Benchmarks\\ может отсутствовать.

Далее переходим к созданию проекта в среде Microsoft Visual Studio с помощью действий: **File → New → Project...**



После в окне «**New Project**» выберите слева **Visual C++**, в центре **Empty Project**, в поле **Name**: введите имя проекта, например HelloMPI, в поле **Location**: укажите место расположения будущего проекта, например «C:\MPI» и нажимаете кнопку «**OK**».



Далее ожидайте завершения процесса создания пустого проекта:

Get Started

Build your first app in 5 minutes!

Maximize your productivity with these tips and tricks for Visual Studio

Take advantage of the newest technologies to deploy beautiful, low-cost and reliable websites

Develop modern, fully-native, Android and iOS apps

Recent

This month

 **First.sln**
C:\MPI\Firts


 **Firts.sln**
C:\MPI\Firts

Last month

Open

Get code from a remote version control system or open something on your local drive.

Checkout from:

 Azure DevOps

 Open Project / Solution

 Open Folder

 Open Website

Developer News

ASP.NET Core updates in .NET Core 3.1 Preview 3

.NET Core 3.1 Preview 3 is now available. This release is primarily focused on bug fixes.

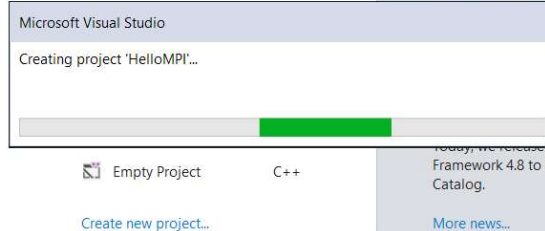
NEW 21 ноября 2019 г.

Announcing Windows Community Toolkit v6.0

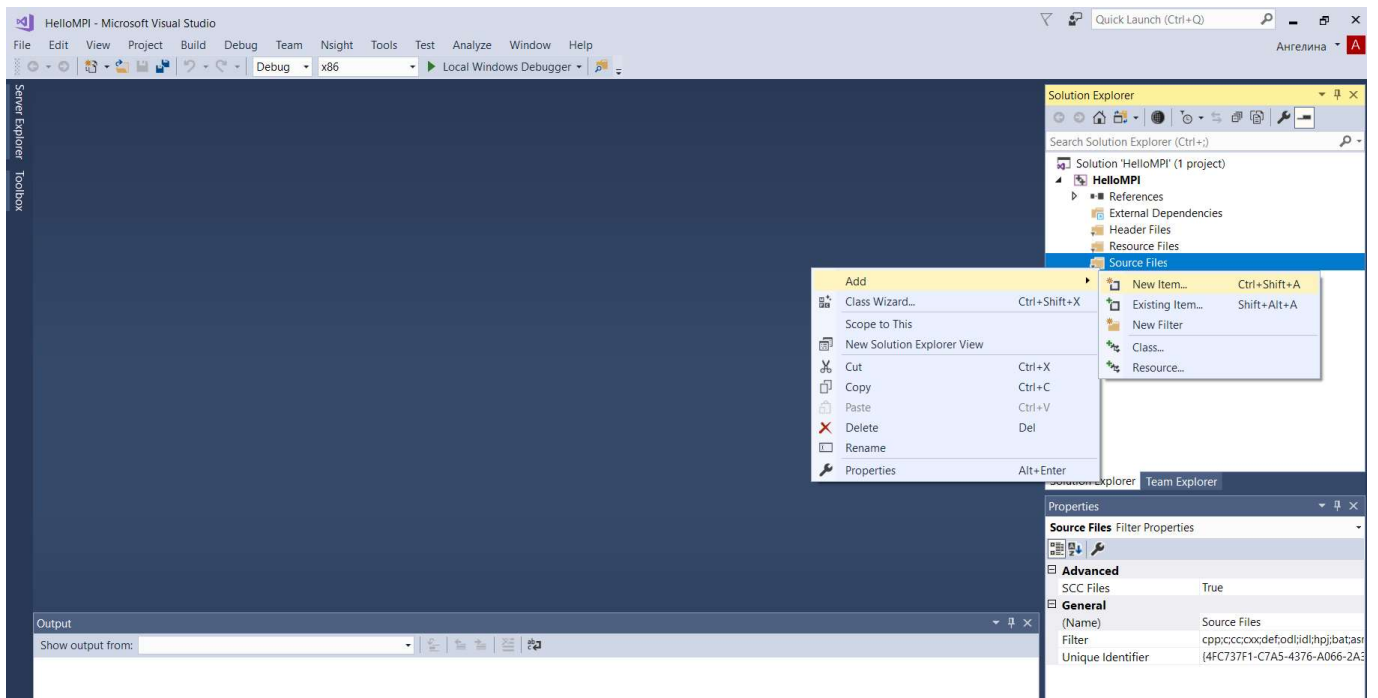
Source today the next Windows Community Toolkit made possible with...

November 13, 2019, Framework 4.8
Today, we released an update for .NET Framework 4.8 to Microsoft Update Catalog.

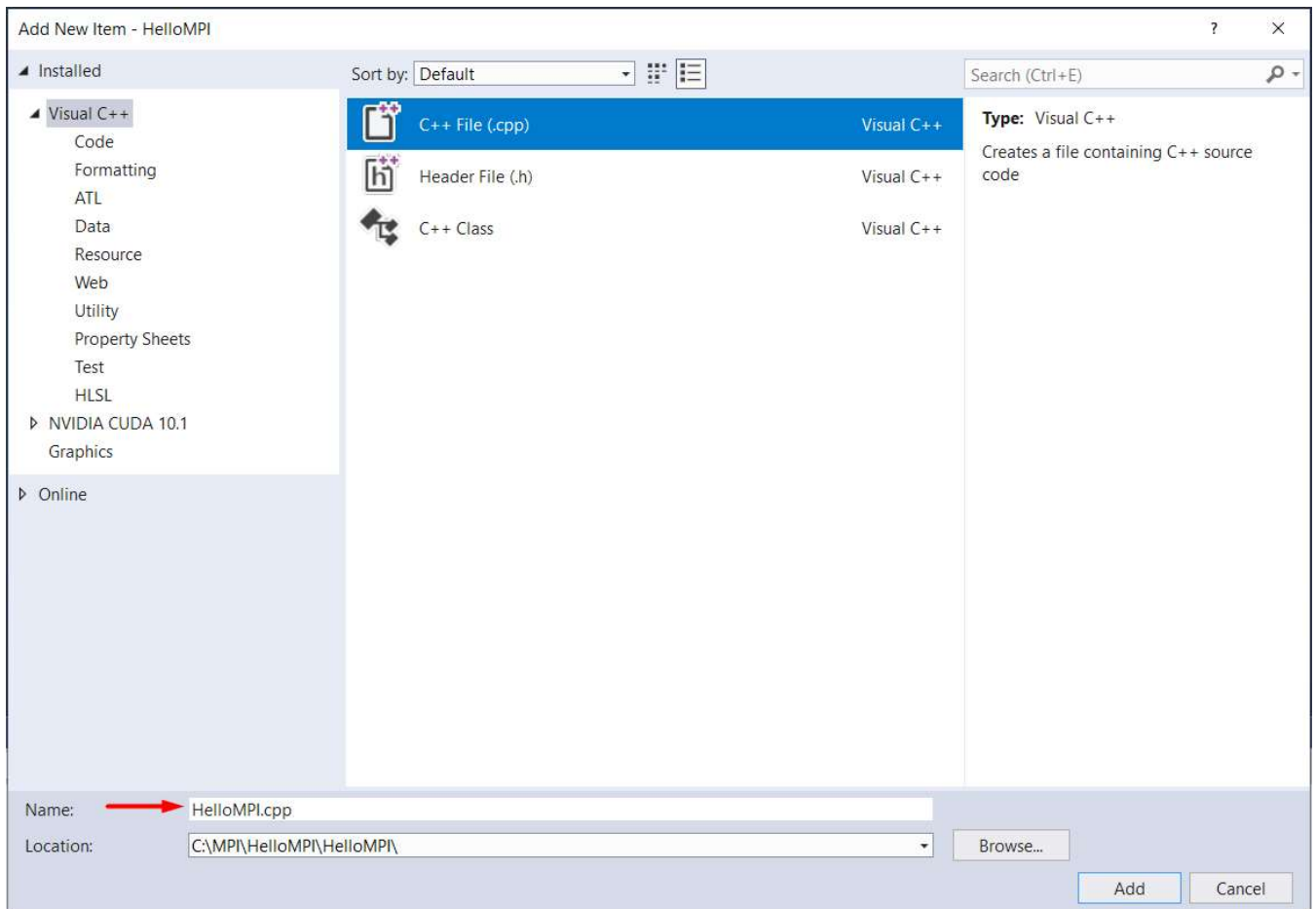
[More news...](#)



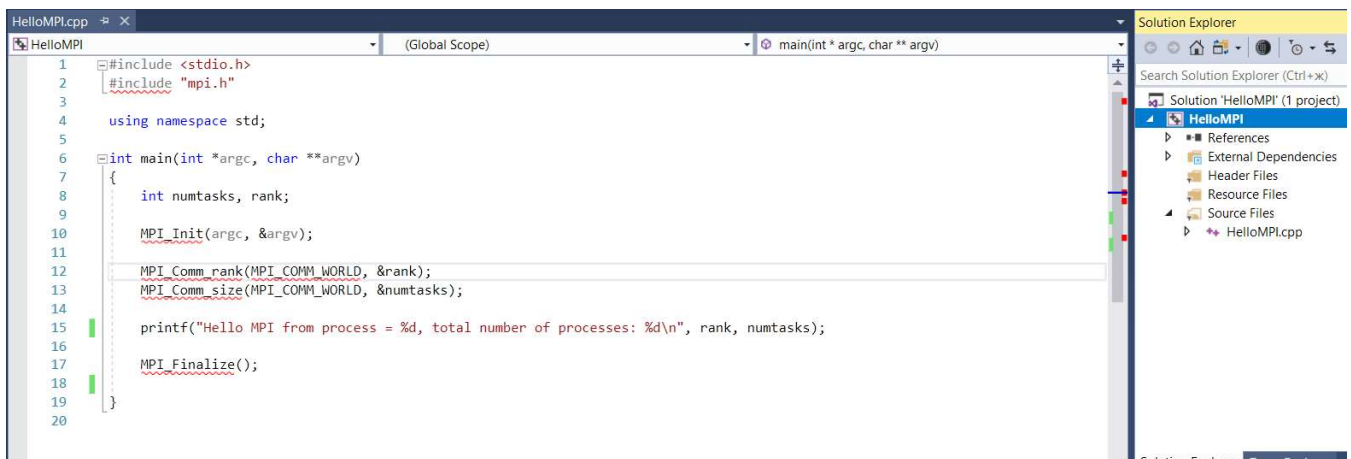
Справа в окне «**Solution Explorer**» в списке **References** выберите **Source Files**, правой кнопкой мыши вызовете контекстное меню, в котором выберите **Add** и далее **New Item...**



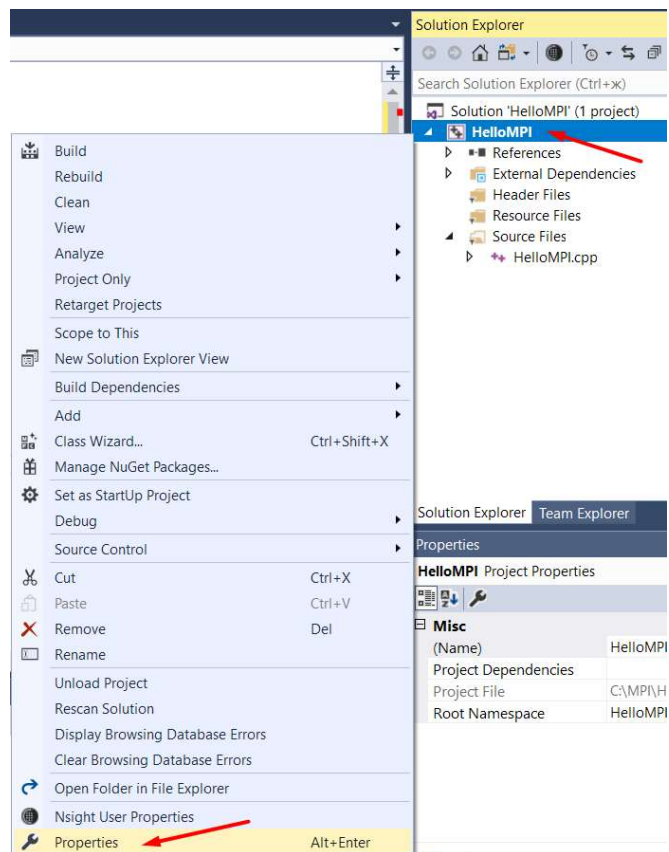
В окне «**Add New Item – HelloMPI**» выберите слева **Visual C++**, в центре **C++ File (.cpp)**, в поле **Name:** введите имя файла, например **HelloMPI.cpp** и нажмите внизу справа кнопку **Add**.




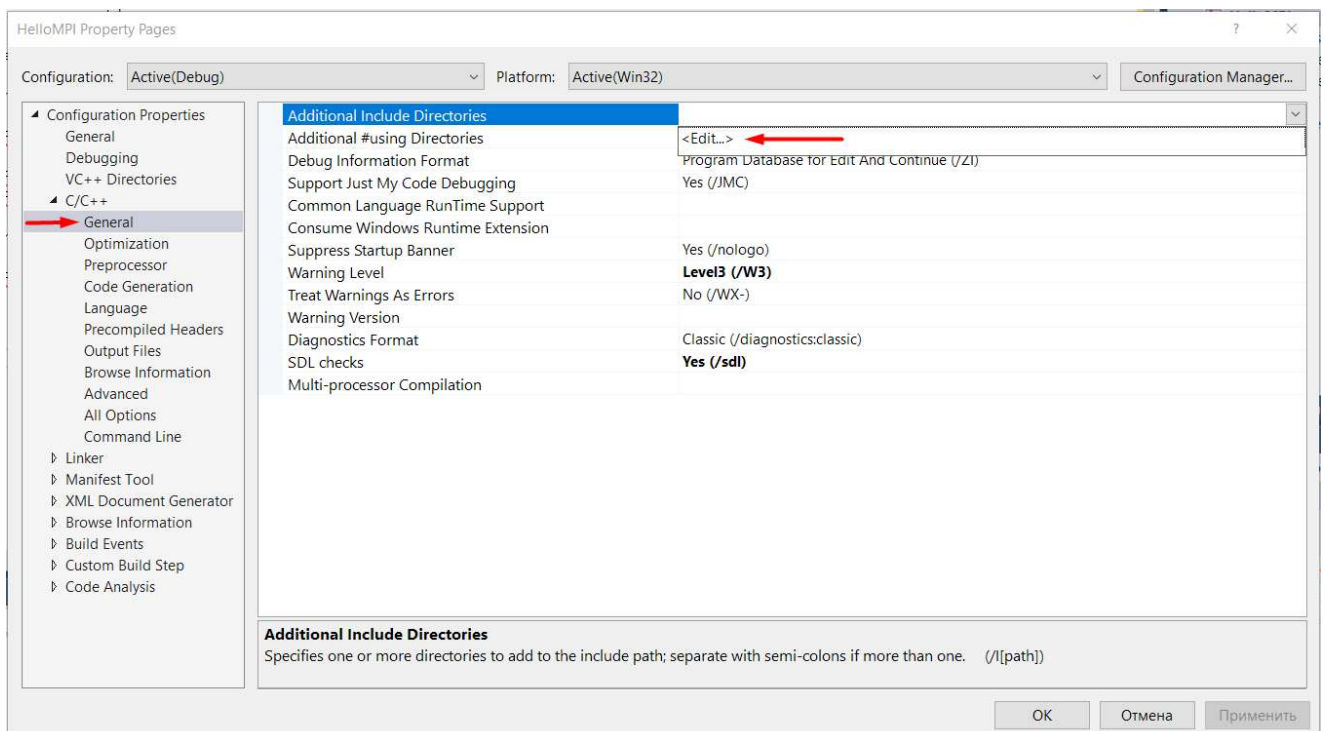
Теперь в «HelloMPI.cpp» наберите код, представленный на рисунке ниже.



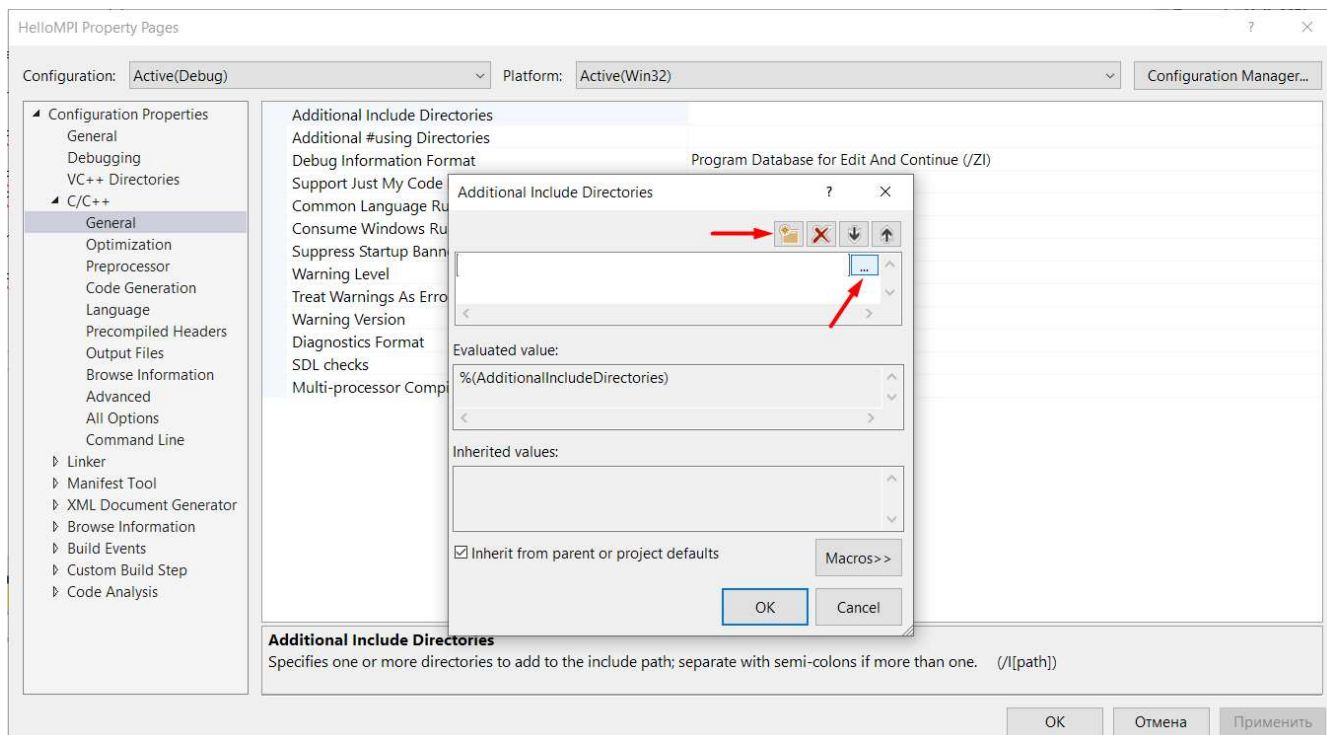
Перейдем к настройкам свойств проекта HelloMPI. Для этого вызовите контекстное меню щелкнув правой кнопкой мыши на названии проекта **HelloMPI** и выберите **Properties**, после чего откроется окно «**HelloMPI Property Pages**».



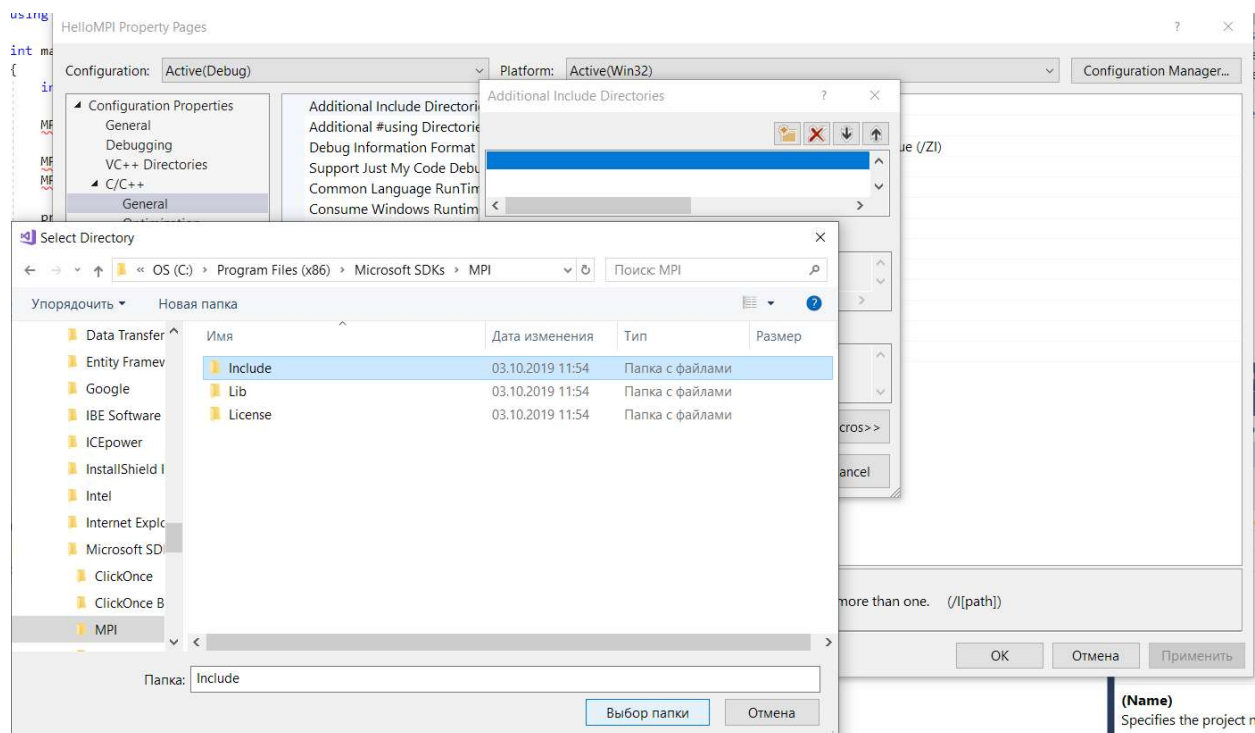
Далее необходимо указать путь к подключаемым каталогам MSMPI (Include Directories). Для этого слева в окне «**HelloMPI Property Pages**» выберите пункт **General** в разделе **C/C++**, в центре **Additional Include Directories**, нажмите справа на кнопку  и далее на **<Edit...>**.



В новом окне «**Additional Include Directories**» нажмите на кнопку создания нового каталога и далее на многоточие «...»

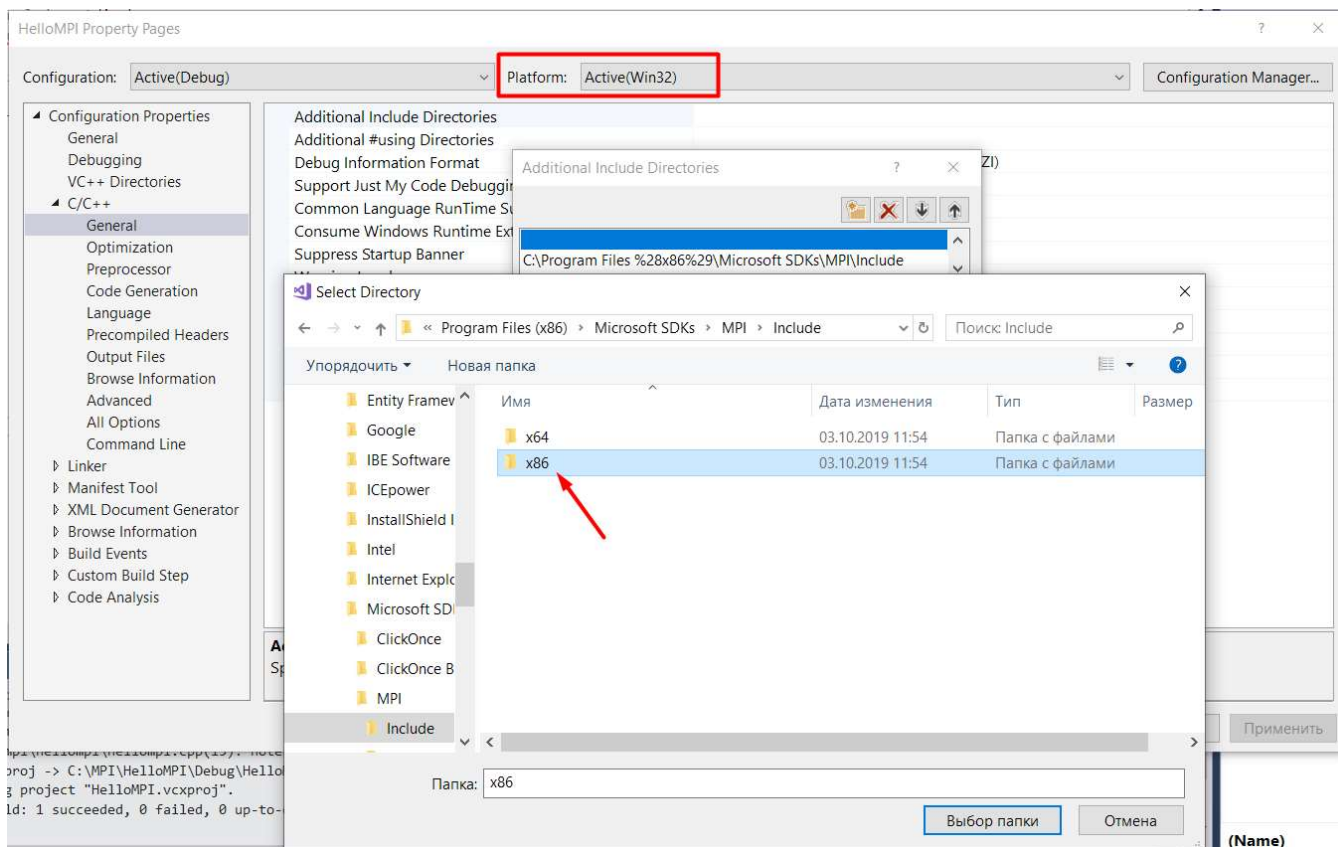


После в окне «Select Directories» укажите путь к каталогу «...\Include» и нажмите кнопку «Выбор папки».

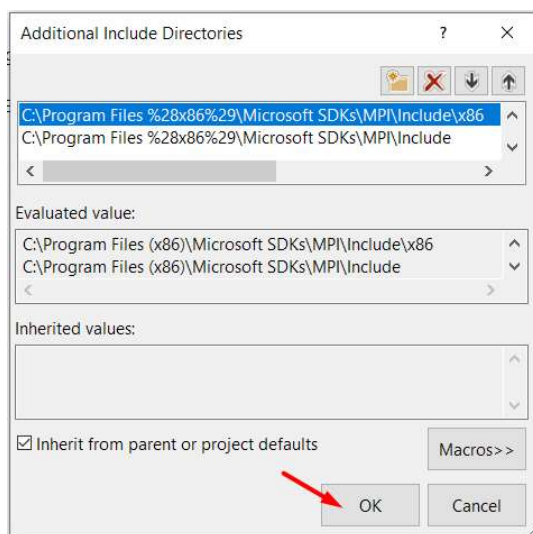



В окне «Additional Include Directories» появится путь к каталогу «...\Include».

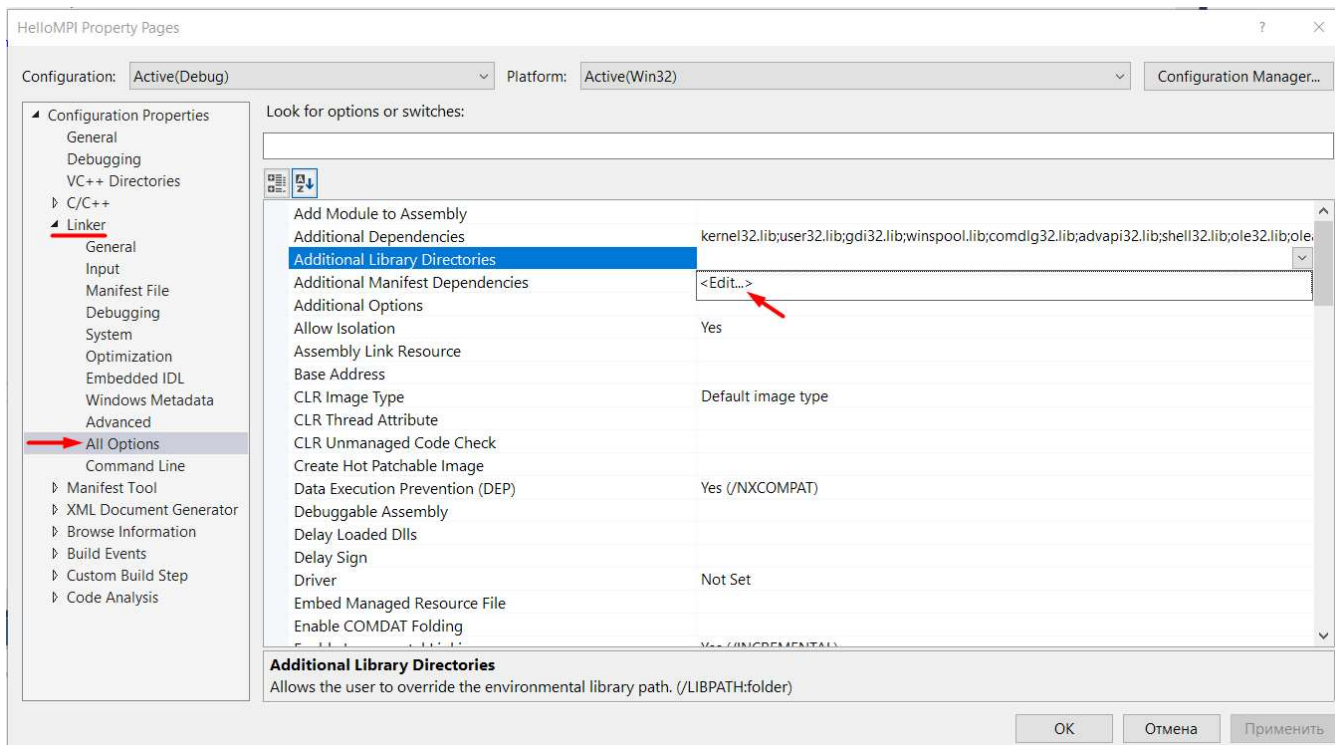
Таким же образом, укажите путь к каталогу «...\Include\x86» в том случае, если собираете проект для 32 битной платформы. В противном случае, укажите путь к каталогу «...\Include\x64» и нажмите кнопку «Выбор папки».



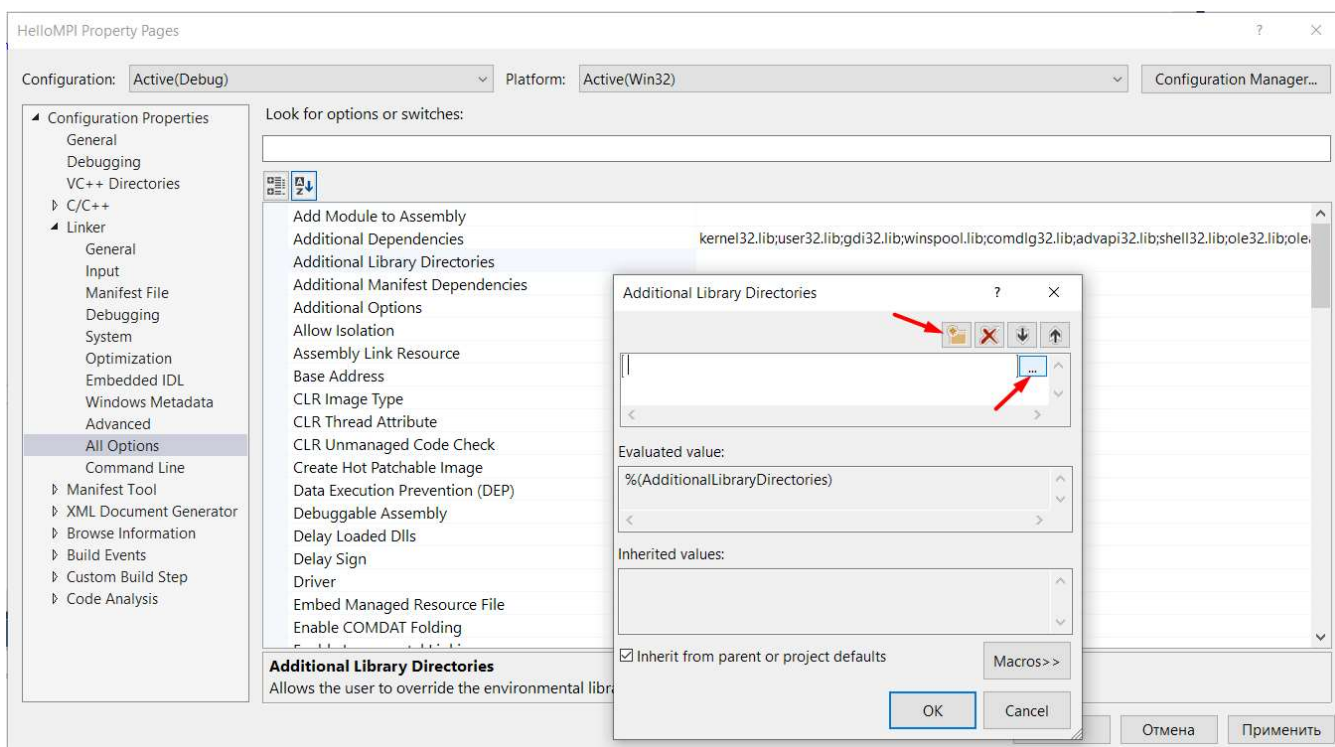
В окне «**Additional Include Directories**» появятся пути к каталогам «**...\Include**» и «**...\Include\x86**».



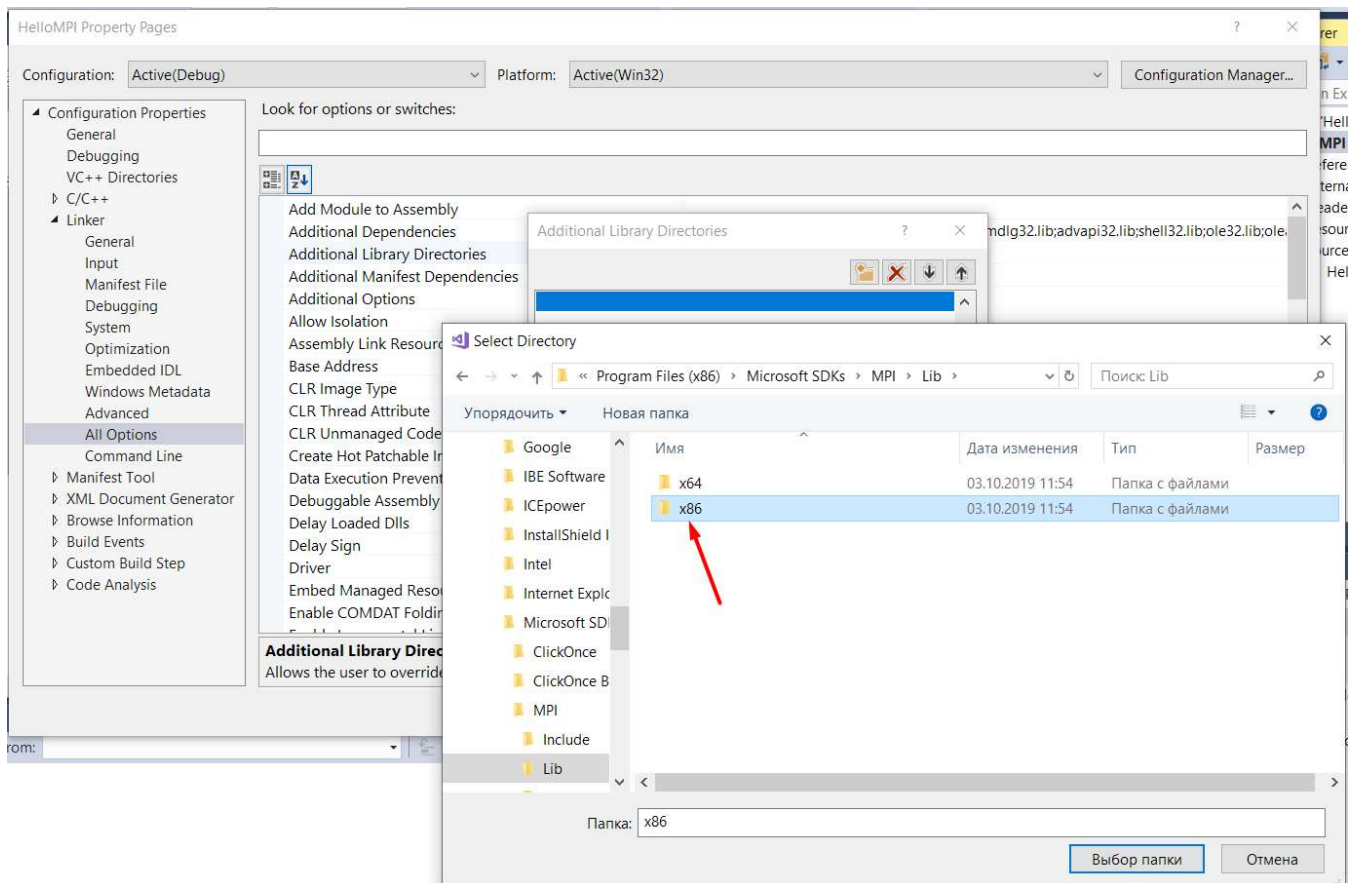
Далее необходимо указать путь к подключаемым библиотекам MSMPI (Library Directories). Для этого слева в окне «**HelloMPI Property Pages**» выберите в разделе **Linker** пункт **All Options**, в центре **Additional Library Directories**, нажмите справа на кнопку  и далее на **<Edit...>**.



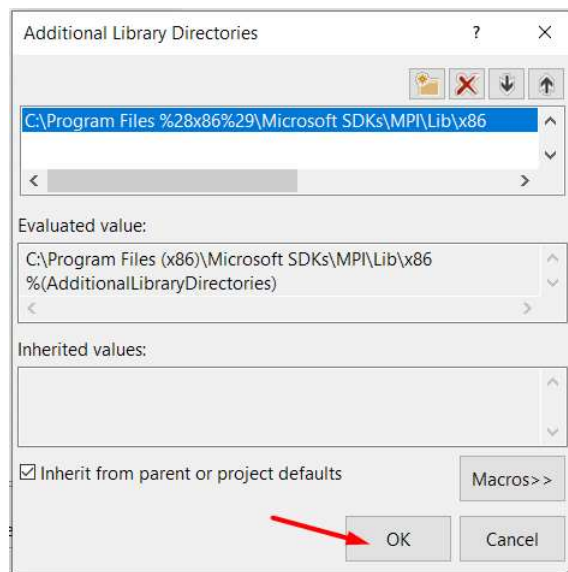
В новом окне «Additional Library Directories» нажмите на кнопку создания нового каталога и далее на многоточие «...».




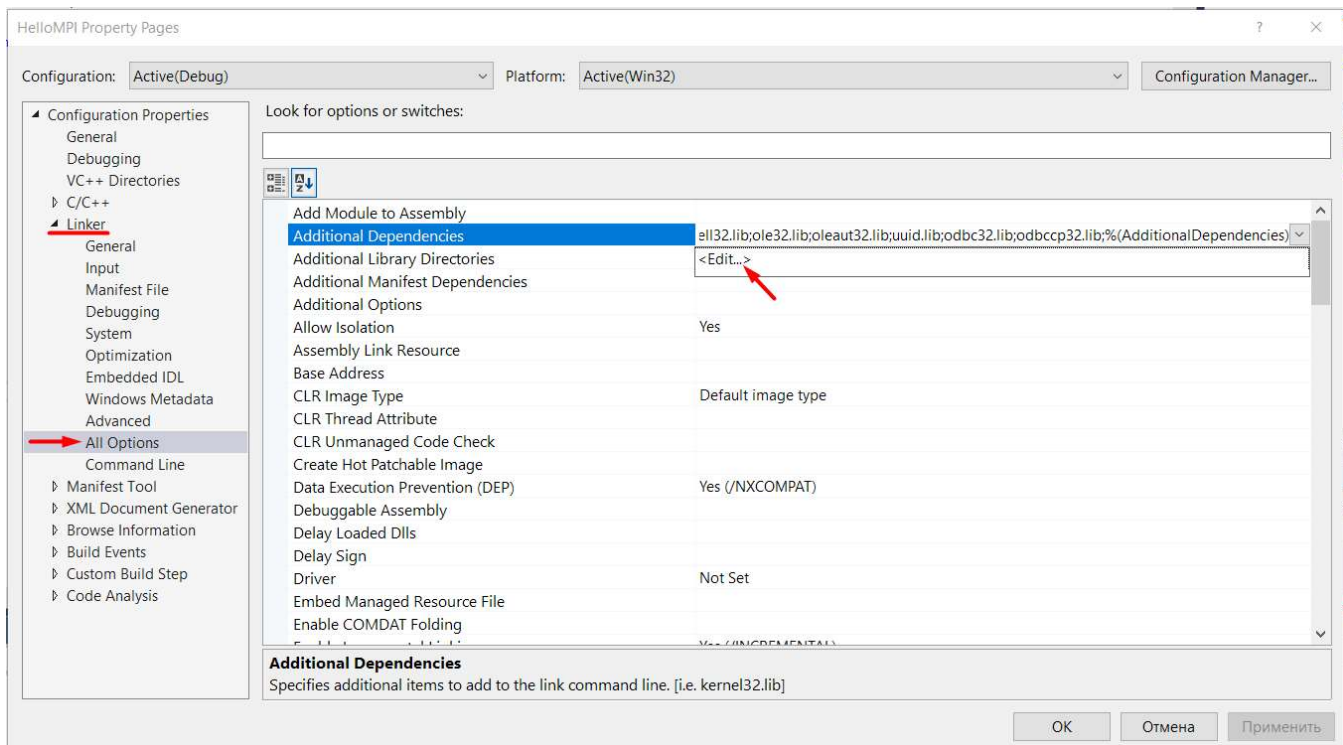
После в окне «Select Directories» укажите путь к каталогу «...\Lib\x86» в случае, если проект для 32 битной платформы. В противном случае, к каталогу «...\Lib\x64» и нажмите кнопку «Выбор папки».



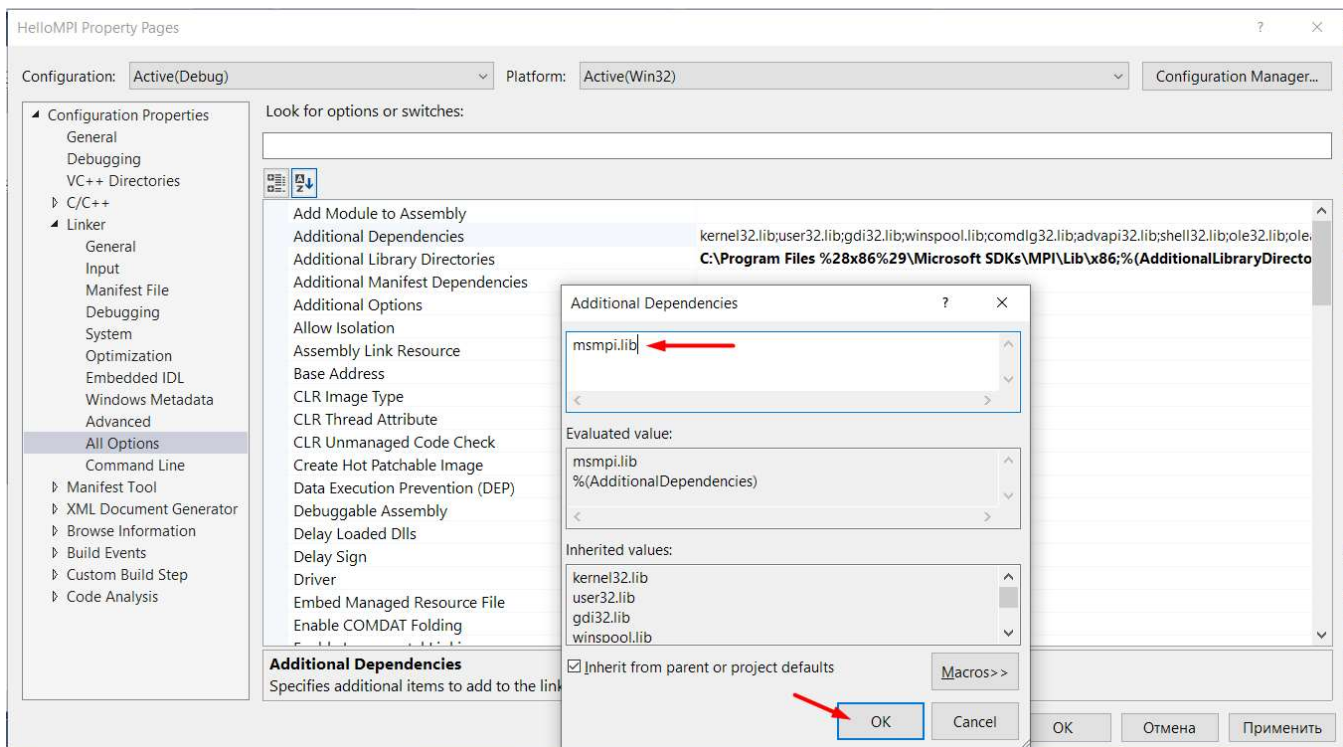
В окне «**Additional Library Directories**» появится путь к каталогу «...**Lib**\x86».



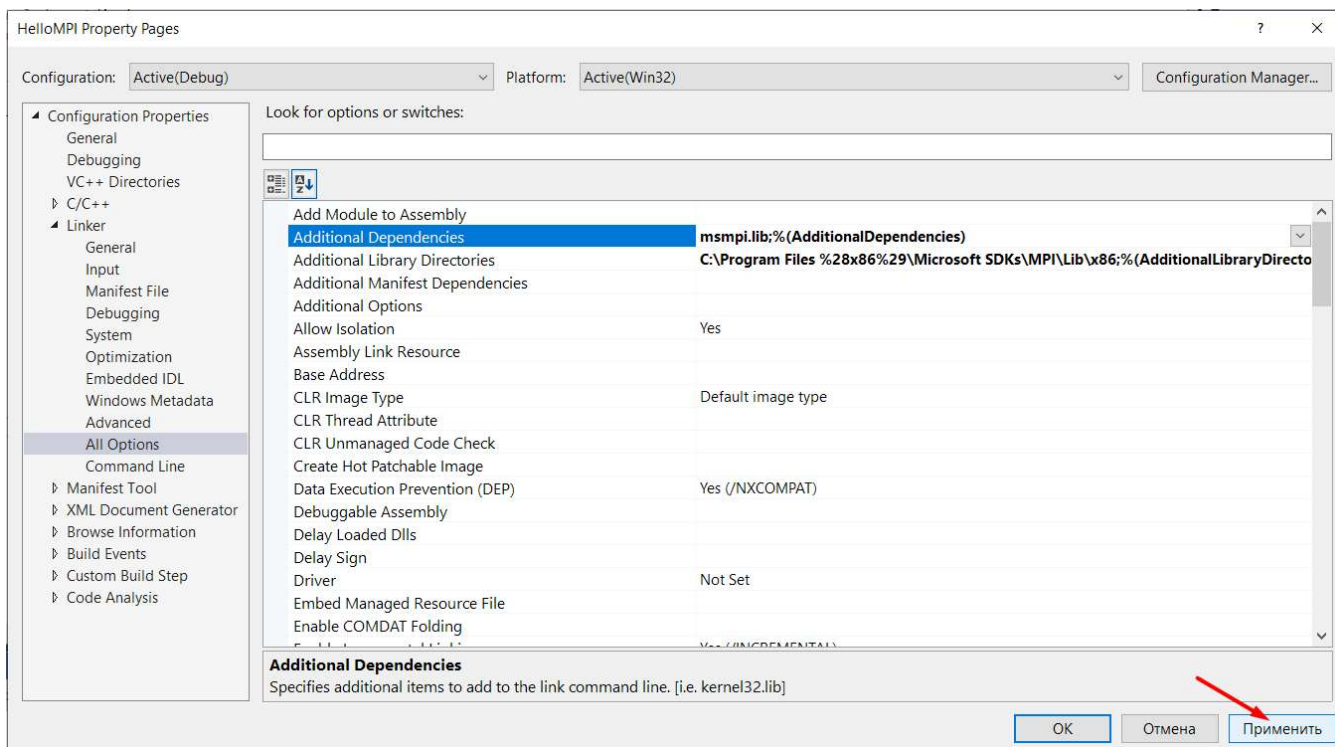
Далее необходимо прописать «**msmpi.lib**» в **Additional Dependencies**. Для этого также слева в окне «**HelloMPI Property Pages**» выберите в разделе **Linker** пункт **All Options**, в центре **Additional Dependencies**, нажмите справа на кнопку  и далее на **<Edit...>**.



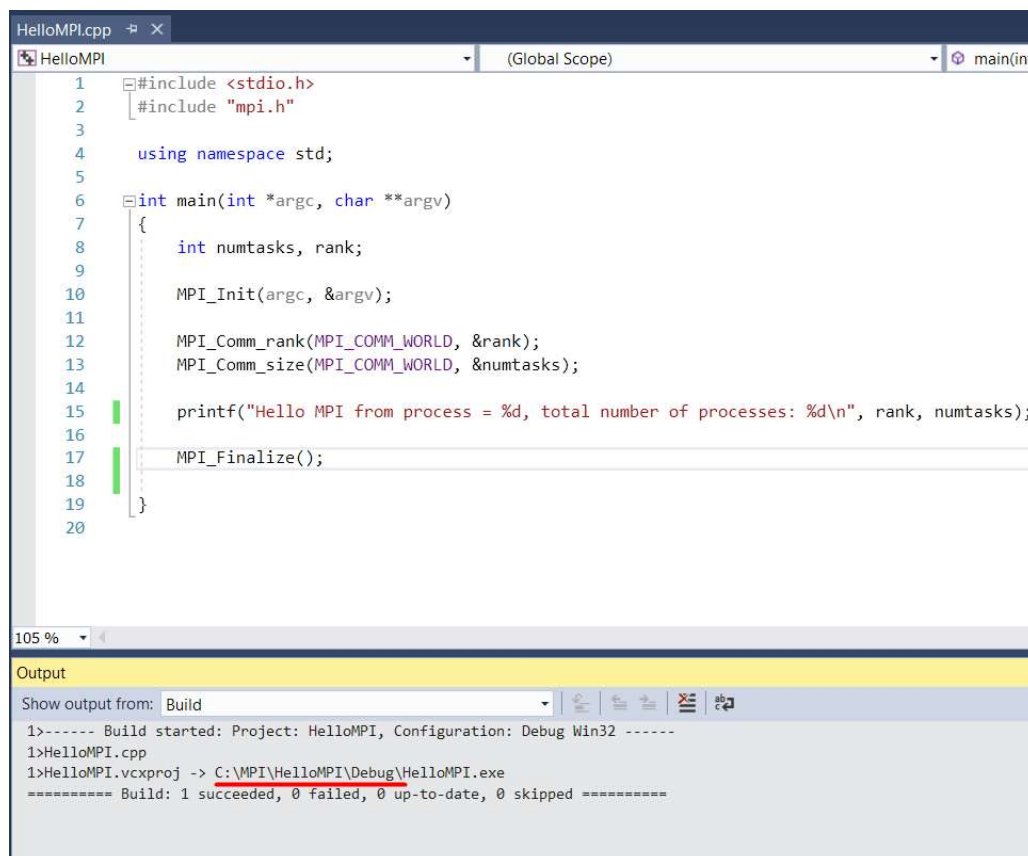
В новом окне «Additional Dependencies» напишите **msmpi.lib** и нажмите кнопку «OK».

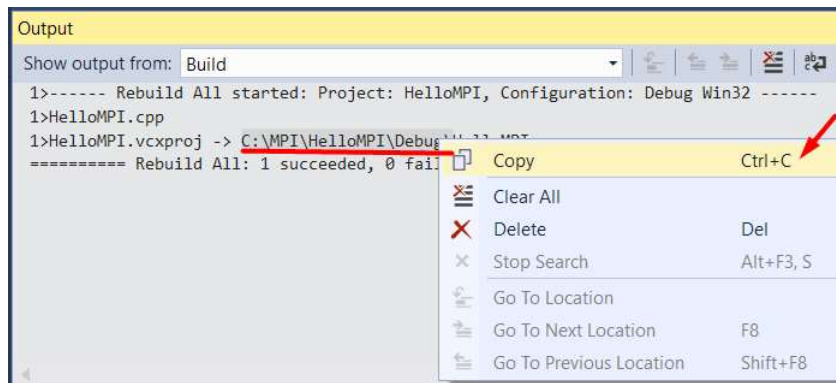


После настройки всех свойств проекта в окне «HelloMPI Property Pages» нажмите на кнопку «Применить» и далее на «OK».

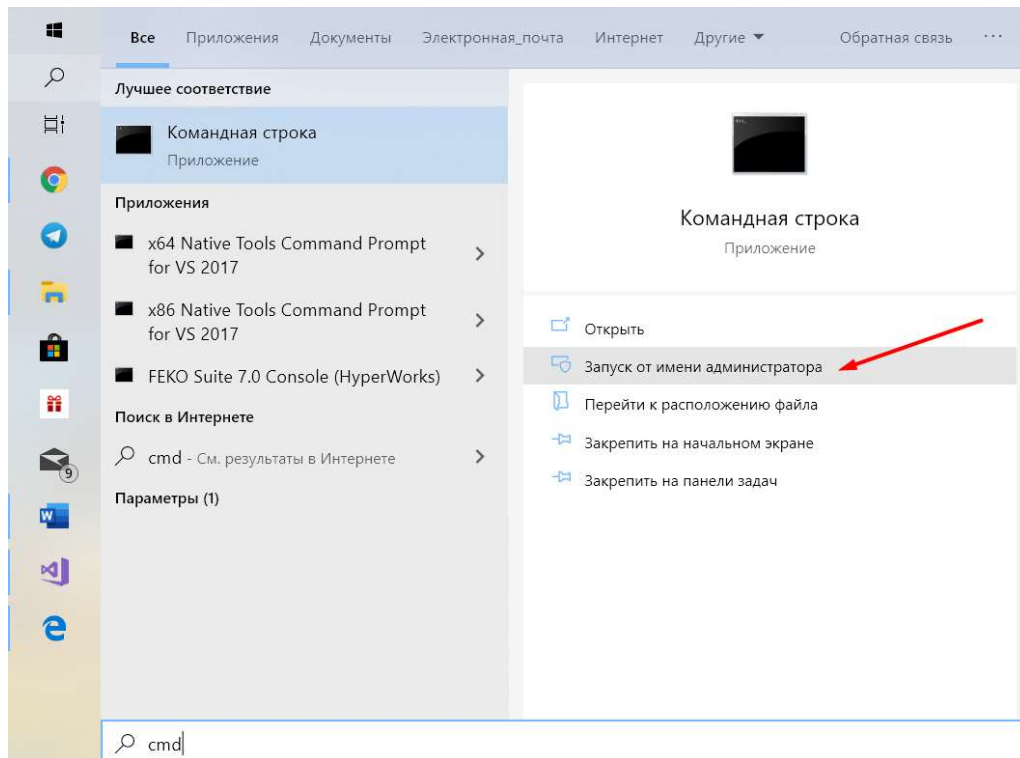


После чего выполните сборку проекта HelloMPI через главное меню командой **Build → Build Solution**. В итоге будет собран исполняемый файл «**HelloMPI.exe**» и для дальнейшего удобства скопируйте путь к этому файлу в окне «**Output**» с помощью контекстного меню (на рисунке ниже путь выделен красным подчеркиванием).

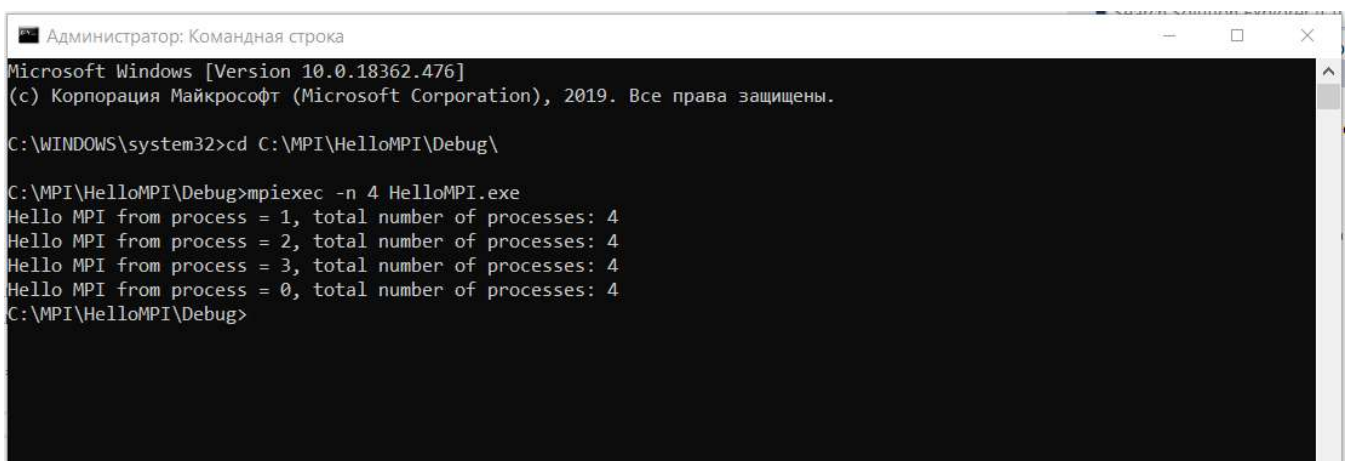




Теперь выполните запуск исполняемого файла на нескольких процессах. Откройте с правами администратора командную строку (см. рисунок ниже).

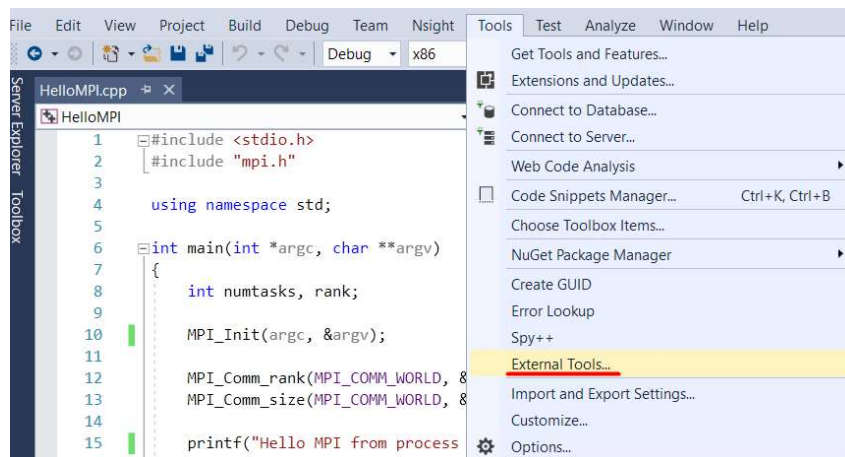


Перейдите в каталог, где расположен файл HelloMPI.exe (в данном случае это путь **C:\MPI\HelloMPI\Debug**) с помощью команды «**cd C:\MPI\HelloMPI\Debug**» и запустите исполняемый файл, например на 4-х процессах, командой «**mpiexec -n 4 HelloMPI.exe**».

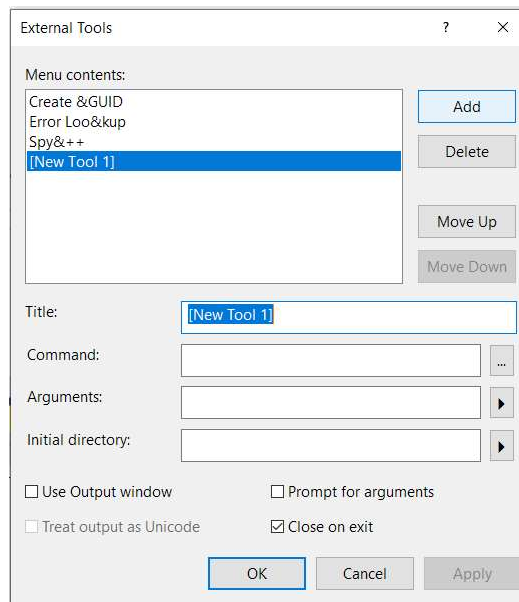


Примечание: в команде «**mpiexec -n 4 HelloMPI.exe**» количество процессов можно не указывать, тогда исполняемый файл автоматически запустится на процессах (т.е. ядрах) доступных на вашем процессоре.

Запустить исполняемый файл на нескольких процессах можно и из среды Visual Studio. Для этого необходимо настроить внешние инструменты через главное меню командой **Tools → External Tools...** .

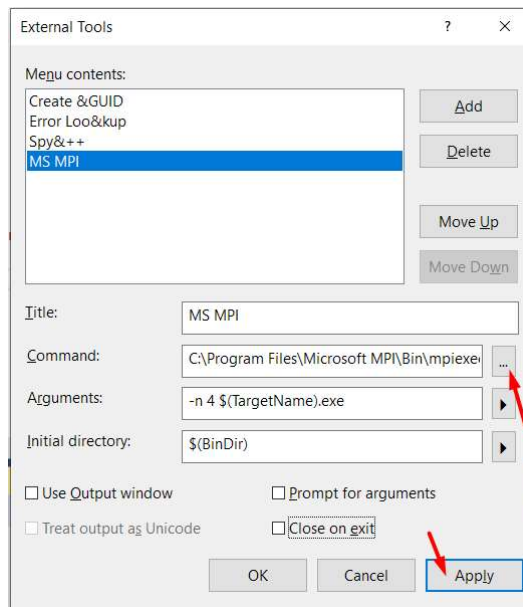


В окне «**External Tools**» нажмите на кнопку «**Add**»

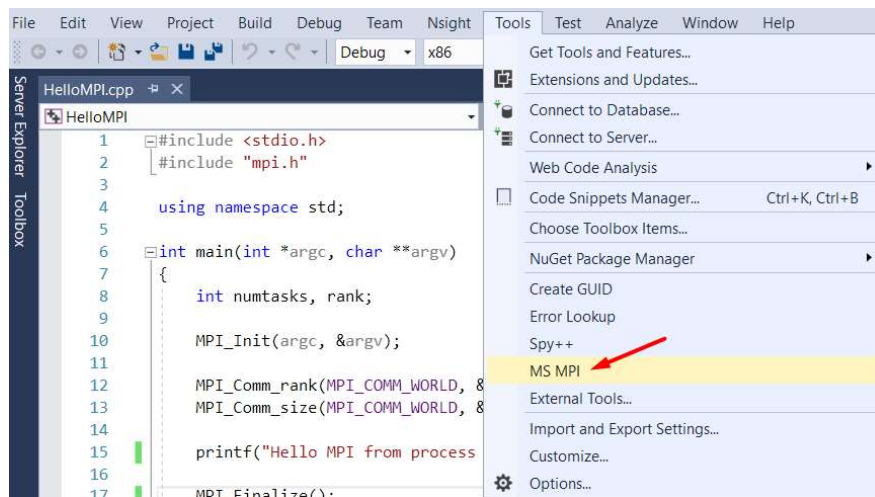


и заполните пустые поля следующим образом:

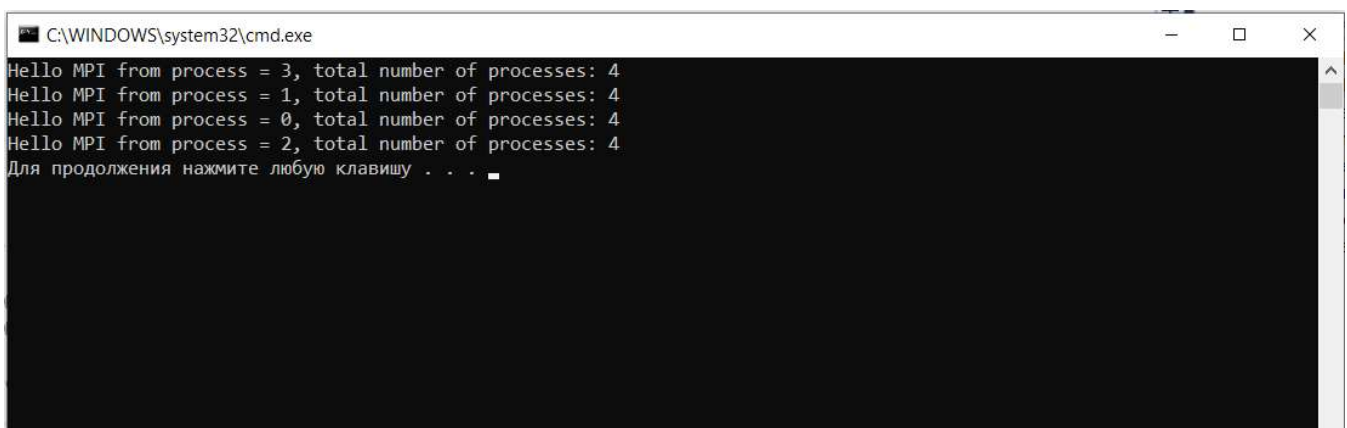
- ✓ Title: **MS MPI**
- ✓ Command: **C:\Program Files\Microsoft MPI\Bin\mpiexec.exe** (достаточно нажать на кнопку с многоточием «...» и указать в новом окне путь к **mpiexec.exe**)
- ✓ Arguments: **-n 4 \$(TargetName).exe**
- ✓ Initial directory: **\$(BinDir)**
- ✓ И убрать галочку в пункте **Close on exit**



Далее нажмите на кнопку **«Apply»** и затем на **«OK»**. Запустите исполняемый файл из главного меню командой **Tools → MS MPI**.



После чего появиться черное окно следующего вида:



Примечание: если необходимо изменить число запускаемых процессов, то снова откройте окно для настройки внешних инструментов командой **Tools → External Tools...** и для **MS MPI** в поле **Arguments:** задайте необходимое число процессов, например **-n 10 \$(TargetName).exe**, затем нажмите на кнопку **«Apply»** и далее на **«OK»**.