

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Сторона ЗАКАЗЧИКА

Афраймович Л. Г.

«03» марта 2018 г.

Сторона ИСПОЛНИТЕЛЯ

Кукушкина Д. М.

«03» марта 2018 г.

**Руководство системного программиста  
по научно-исследовательской работе**

Реконструкция 3D модели поверхности микроскопического объекта по серии  
изображений

**(Шифр ПО «Get3DModel»)**

## Оглавление

|   |   |
|---|---|
| 1. Общие положения .....  | 3 |
| 1.1. Область применения .....   | 3 |
| 1.2. Краткое описание возможностей .....  | 3 |
| 1.3. Назначение и условия применения «Get3DModel» .....   | 3 |
| 1.4. Уровень подготовки пользователя .....  | 3 |
| 1.5. Перечень эксплуатационной документации, с которой необходимо<br>ознакомиться пользователю..... | 4 |
| 2. Настройка программы .....  | 4 |
| 2.1. Подготовка исходных данных .....   | 4 |
| 2.2. Порядок загрузки данных и программ.....  | 5 |
| 2.3. Порядок работы с продуктом .....   | 5 |
| 3. Проверка работоспособности программы и дополнительные<br>возможности .....                       | 7 |
| 4. Сообщения системному программисту .....  | 7 |
| 4.1. Аварийные ситуации .....   | 7 |

# **1. Общие положения**

## **1.1. Область применения**

Научно-исследовательская работа: «Реконструкция 3D-модели по серии изображений. ПО «Get3DModel»».

## **1.2. Краткое описание возможностей**

Объектом автоматизации является процесс реконструирования 3D модели поверхности непрозрачного объекта, полученного микросъемкой с малой глубиной резкости на разной высоте. ПО «Get3DModel» должно обеспечивать решение задач построения 3D модели поверхности непрозрачного объекта.

## **1.3. Назначение и условия применения «Get3DModel»**

ПО «Get3DModel» предназначено для получения 3D модели из серии изображений поверхности объекта, полученных на разной высоте.

Результатами решения являются координаты точек, записанных в файле форма OBJ и восстановленное изображение объекта с высокой глубиной резкости – файл формата PNG.

## **1.4. Уровень подготовки пользователя**

Пользователь ПО «Get3DModel» должен иметь опыт работы с ОС MS Windows (XP/Windows 7/ Windows 8/8.1 /Windows 10), навык работы с командной строкой, а также обладать следующими знаниями:

- знать соответствующую предметную область;
- знать, что и в каком виде должен содержать файл конфигурации оптики;
- в каком порядке «нумеровать» файлы (.png).
- допустимые параметры оптики
- допустимые параметры серии изображений

### 1.5. Перечень эксплуатационной документации, с которой необходимо ознакомиться пользователю

- руководство системного программиста;
- руководство оператора;
- программа и методика испытаний.

## 2. Настройка программы

### 2.1. Подготовка исходных данных

При запуске программы в указанной нами директории должны содержаться изображения и параметры камеры в определённом формате.

Формат файла: файл формата .camera, имя файла – [“имя проекта”.camera], файл содержит следующие значения:

- фокусное расстояние ( $f$ =”значение параметра”)
- наблюдаемая ширина в фокусе ( $w$ =”значение параметра”)
- коэффициент для вычисления абсолютной высоты фокуса ( $k$ =”значение параметра”), по умолчанию  $k=1$ .

Пример .batфайла(требуется для запуска тестов)

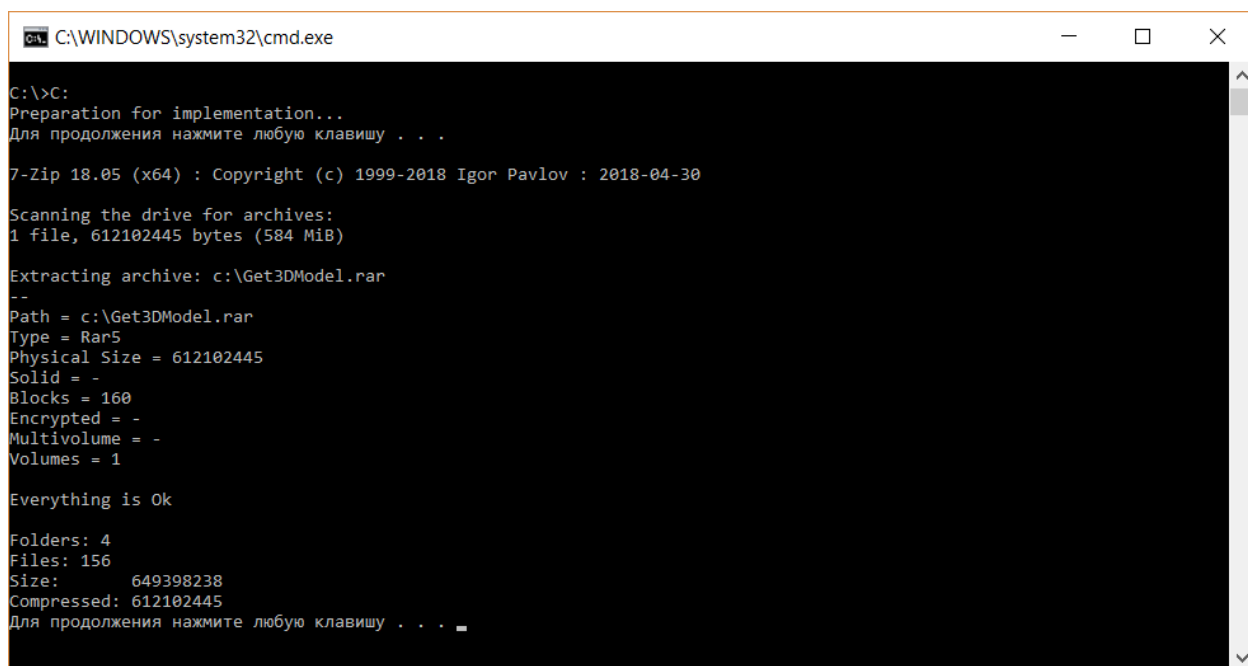
```
%SystemDrive%
cd C:\Program Files\3Dtest\
start Get3DModel.exe C:\Program Files\3Dtest\test_3x3"
sleep 15
\\start "Get3DModel.exe" "C:\Program Files\3Dtest\Get3DModel.exe
C:\Program Files\3Dtest\test_3x3"
Exit
```

А также изображения должны быть пронумерованы по возрастанию (без повтора). Предельно допустимые размеры входных изображений от 4\*4

пикселей до 4K (4096\*3072 пикселя). Минимальное количество изображений «1», максимальное «50».

## 2.2. Порядок загрузки данных и программ

Для установки программы с ее тестовым набором необходимо запустить файл `installer.bat`, а архив обязательно должен располагаться `C:\Get3DModel.rar`, для работы продукта необходима бесплатная программа 7-Zip.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

C:\>C:
Preparation for implementation...
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .

7-Zip 18.05 (x64) : Copyright (c) 1999-2018 Igor Pavlov : 2018-04-30

Scanning the drive for archives:
1 file, 612102445 bytes (584 MiB)

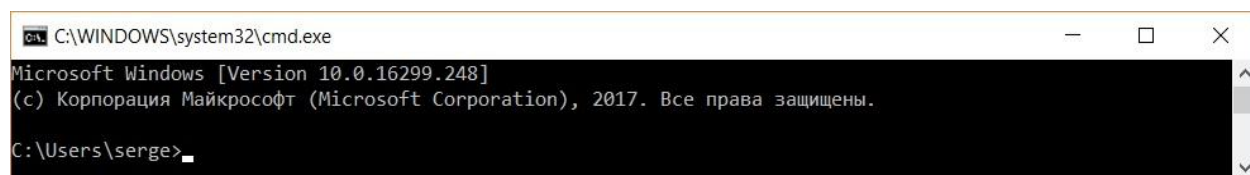
Extracting archive: c:\Get3DModel.rar
--
Path = c:\Get3DModel.rar
Type = Rar5
Physical Size = 612102445
Solid = -
Blocks = 160
Encrypted = -
Multivolume = -
Volumes = 1

Everything is Ok

Folders: 4
Files: 156
Size: 649398238
Compressed: 612102445
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

После успешного завершения процесса разархивации, далее заходим в `C:\Get3DModel\`

## 2.3. Порядок работы с продуктом

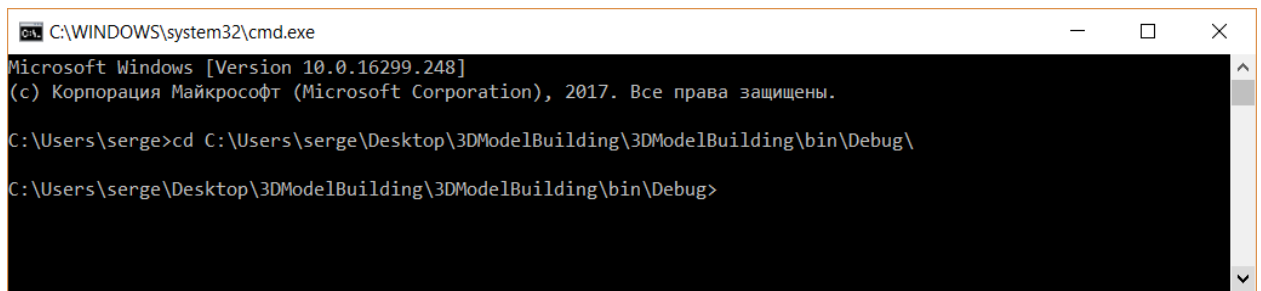


```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

Microsoft Windows [Version 10.0.16299.248]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 2017. Все права защищены.

C:\Users\serge>
```

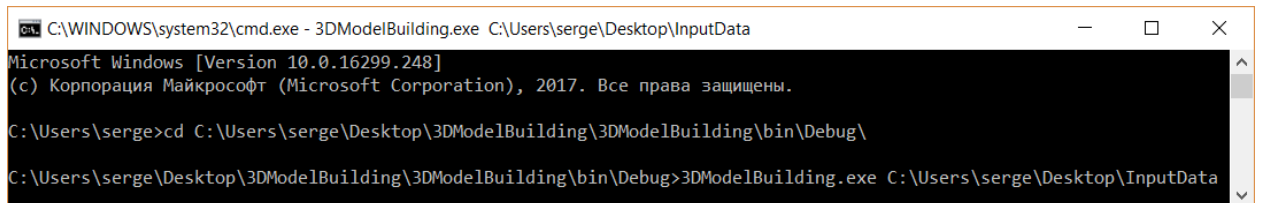
В появившемся окне указываем директорию с расположением файла `Get3DModel.exe` через команду `cd C:\Users\...`



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.16299.248]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 2017. Все права защищены.

C:\Users\serge>cd C:\Users\serge\Desktop\3DModelBuilding\3DModelBuilding\bin\Debug\
C:\Users\serge\Desktop\3DModelBuilding\3DModelBuilding\bin\Debug>
```

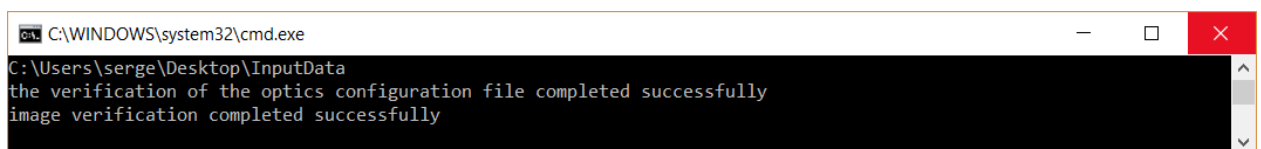
Далее набираем 3DModelBuilding.exe и через пробел указываем директорию где находятся исходные данные C:\Users\serge\Desktop\InputData



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - 3DModelBuilding.exe C:\Users\serge\Desktop\InputData
Microsoft Windows [Version 10.0.16299.248]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 2017. Все права защищены.

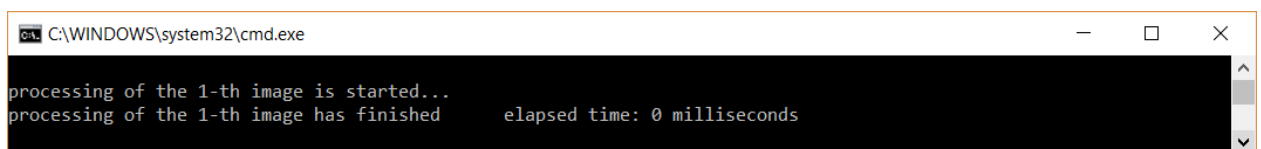
C:\Users\serge>cd C:\Users\serge\Desktop\3DModelBuilding\3DModelBuilding\bin\Debug\
C:\Users\serge\Desktop\3DModelBuilding\3DModelBuilding\bin\Debug>3DModelBuilding.exe C:\Users\serge\Desktop\InputData
```

После этого запускается программа с указанной директорией чтения данных, а впоследствии в данную папку будет записан результат работы программы.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Users\serge\Desktop\InputData
the verification of the optics configuration file completed successfully
image verification completed successfully
```

Далее начинается процесс считывания программой файла конфигурации. И выдается сообщение об успешном завершении.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
processing of the 1-th image is started...
processing of the 1-th image has finished    elapsed time: 0 milliseconds
```

Затем начинается процесс парсинга изображений со снимков в буфер программы. И после каждой успешно завершённой операции чтения файла выводится сообщение и время затраченное на чтение.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
saving data was started...
successful completed
^C
```

После успешного парсинга всех файлов формата PNG запускается процесс обработки данных. После успешного завершения работы программы

результат сохраняется в виде файла формата OBJ в ту же папку с исходными данными. Все эти процессы сопровождаются выводом сообщений на экран.

### **3. Проверка работоспособности программы и дополнительные возможности**

- Заходим C:\Get3DModel
- Запустить Testing.bat
- После успешного срабатывания алгоритма, программа автоматически завершит работу, а результат своей работы сохранит в директорию запуска.

Открыв файл.obj редактором просмотра можно посмотреть результат работы программного продукта.

Если результат срабатывания программы окажется положительным, вы увидите сообщение “Successfulcomplete/”. После чего Программа автоматически закроется через 5 секунд.

### **4. Сообщения системному программисту**

#### **4.1. Аварийные ситуации**

Сценарий аварийного завершения работы программы 1:

- Пользователь запускает продукт виде консольного приложения «Get3DModel.exe», при этом указывает место где хранятся файлы в формате (.png) и файл конфигурации оптики.
- Программа проверяет наличие и верификацию файл конфигурации.
  - ✓ Если файл с параметрами оптики не найден появится сообщение:  
"the configuration file is not found"
  - ✓ Или программе не удастся прочесть данный из файла, тогда выводится сообщение:  
"the configuration data is incorrect".
- После чего программа завершает работу.

## Сценарий аварийного завершения работы программы 2:

- Пользователь запускает продукт виде консольного приложения «Get3DModel.exe», при этом указывает место где хранятся файлы в формате (.png) и файл конфигурации оптики.
- Программа проверяет наличие и верификацию файл конфигурации. После успешного прочтения файла конфигураций появится сообщение:

«the verification of the optics configuration file completed successfully»

- Затем начинается процесс загрузки снимков:

«processing of the 1-th image is started...».

- ✓ Если файл (.png) не найден, тогда программа выводит сообщение:

"image files not found"

- ✓ Если программе не удастся прочитать файл (.png) выводится сообщение:

"image file have incorrect named".

- После этого программа завершает работу.

## Сценарий аварийного завершения работы программы 3:

- Пользователь запускает продукт виде консольного приложения «Get3DModel.exe», при этом указывает место где хранятся файлы в формате (.png) и файл конфигурации оптики.
- Программа проверяет наличие и верификацию файл конфигурации. После успешного прочтения файла конфигураций появится сообщение:

«the verification of the optics configuration file completed successfully»

- Затем начинается процесс загрузки снимков:

«processing of the 1-th image is started...».



- Каждый снимок загружается отдельно. И после очередной успешной загрузке снимка выводится сообщение в консоль с временем загрузки:

«processing of the 1-th image has finished            elapsed time: 0  
milliseconds»

- ✓ Если в процессе обработки информации происходит ошибка: то код этой ошибки выводится на экран а вместе с ним и сообщение :

«incorrect operation of the program»

- После этого работа программы завершается.