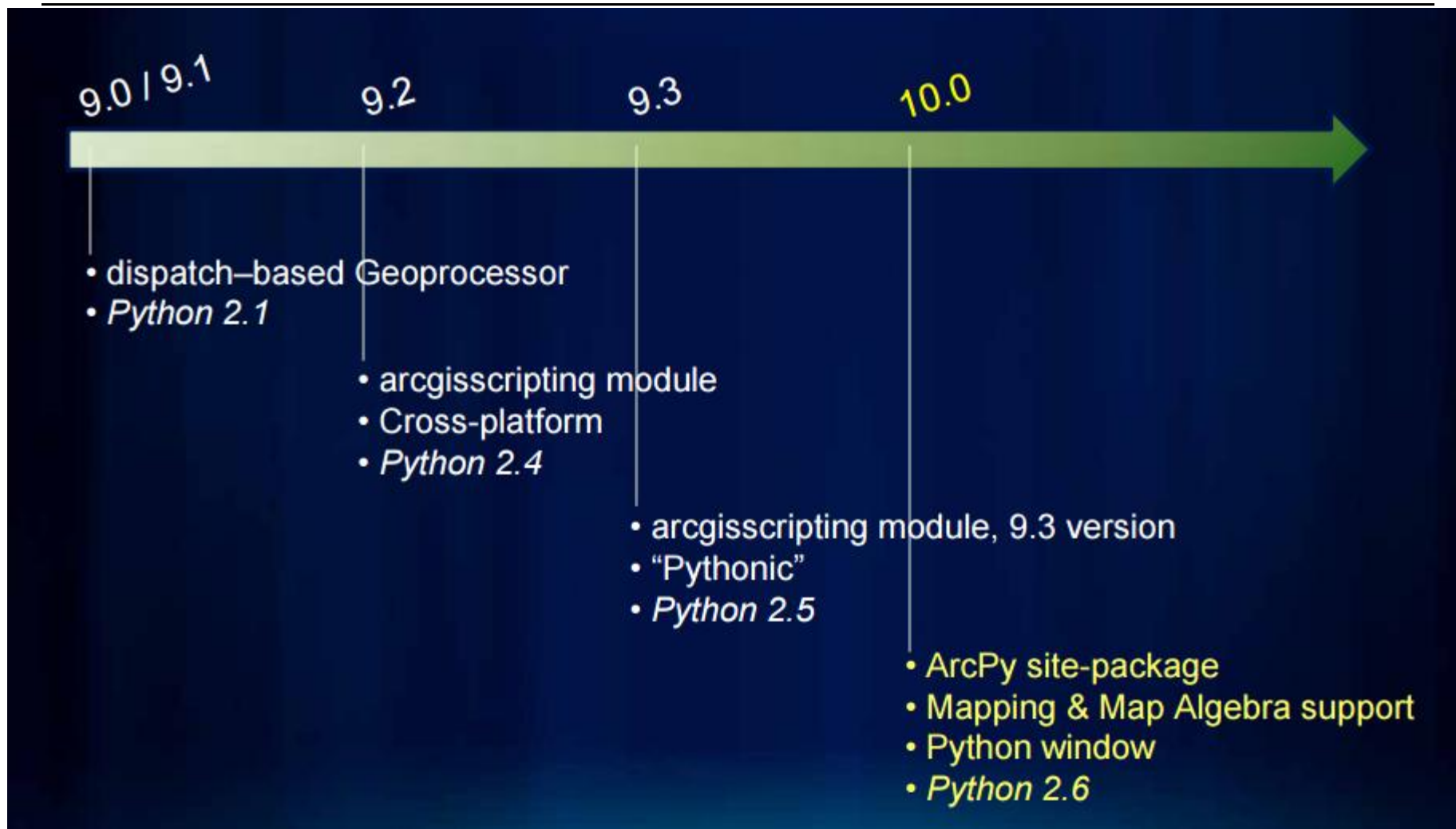


Использование Python в ArcGIS

Использование Python в ArcGIS





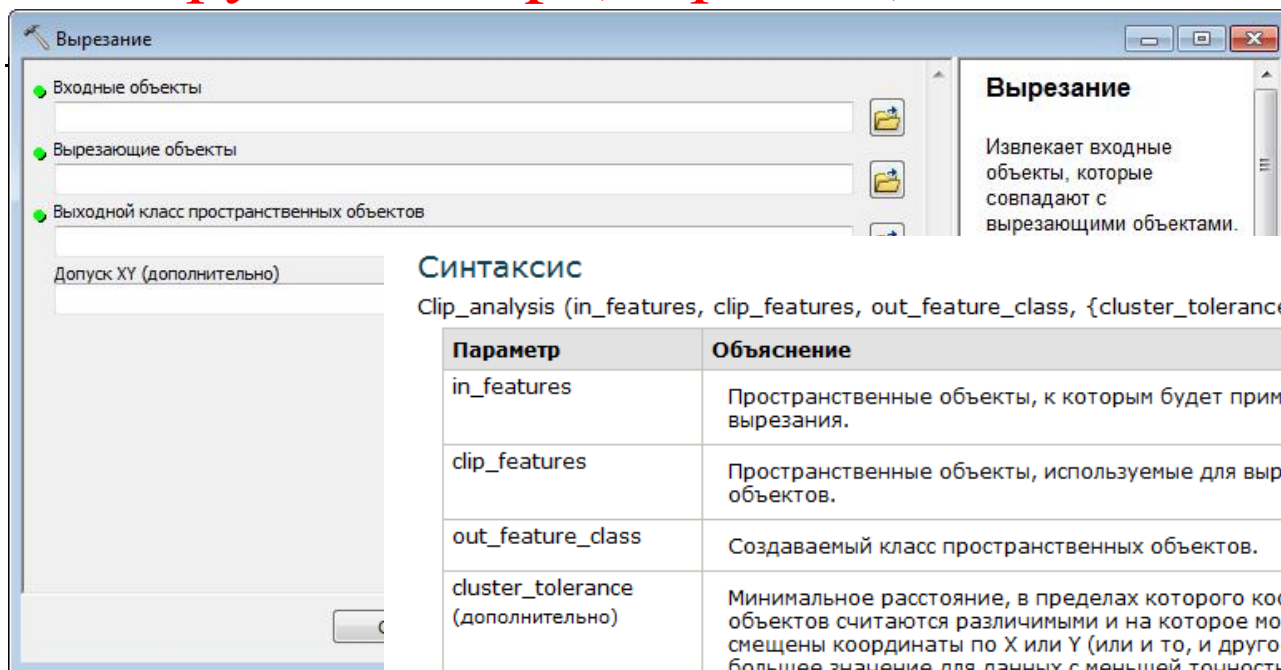
Модуль Arcpy

- Написан и поддерживается ESRI. Был представлен с ArcGIS 10.0
- ArcPy представляет собой набор модулей, классов и функций, которые обеспечивают доступ к 800+ инструментам геообработки (ArcToolbox)
- Документацию можно найти в справке ArcGIS
- Большинство скриптов геообработки будут начинаться с:
`import arcpy`

Arcpy заменил более ранний модуль `arcgisscripting`

Модуль Arcpy в документации

Инструмент Clip (вырезать)



Синтаксис

Clip_analysis (in_features, clip_features, out_feature_class, {cluster_tolerance})

Параметр	Объяснение	Тип данных
in_features	Пространственные объекты, к которым будет применена операция вырезания.	Feature Layer
clip_features	Пространственные объекты, используемые для вырезания входных объектов.	Feature Layer
out_feature_class	Создаваемый класс пространственных объектов.	Feature Class
cluster_tolerance (дополнительно)	Минимальное расстояние, в пределах которого координаты объектов считаются различимыми и на которое могут быть смещены координаты по X или Y (или и то, и другое). Установите большее значение для данных с меньшей точностью координат, и меньшее значение – для данных с очень большой точностью.	Linear unit

Пример кода

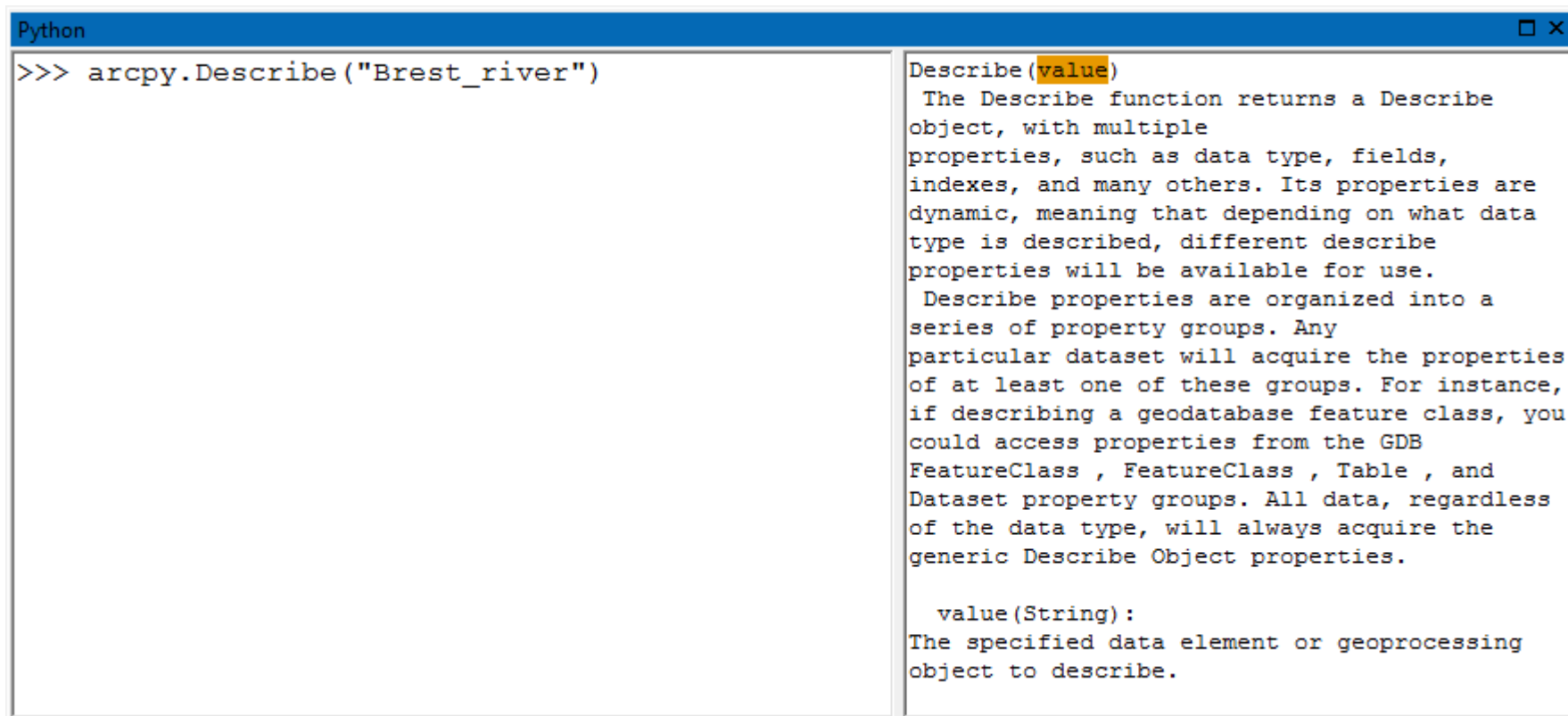
Вырезание. Пример (Окно Python)

Пример скрипта Python для функции Вырезание с запуском из ArcGIS.

```
import arcpy
from arcpy import env

env.workspace = "C:/data"
arcpy.Clip_analysis("majorrds.shp", "study_quads.shp", "C:/output/studyarea.shp")
```

- Как только написали функцию. Увидели подсказку. Что включает этот метод и что он делает



```
Python □ ×  
>>> arcpy.Describe("Brest_river")
```

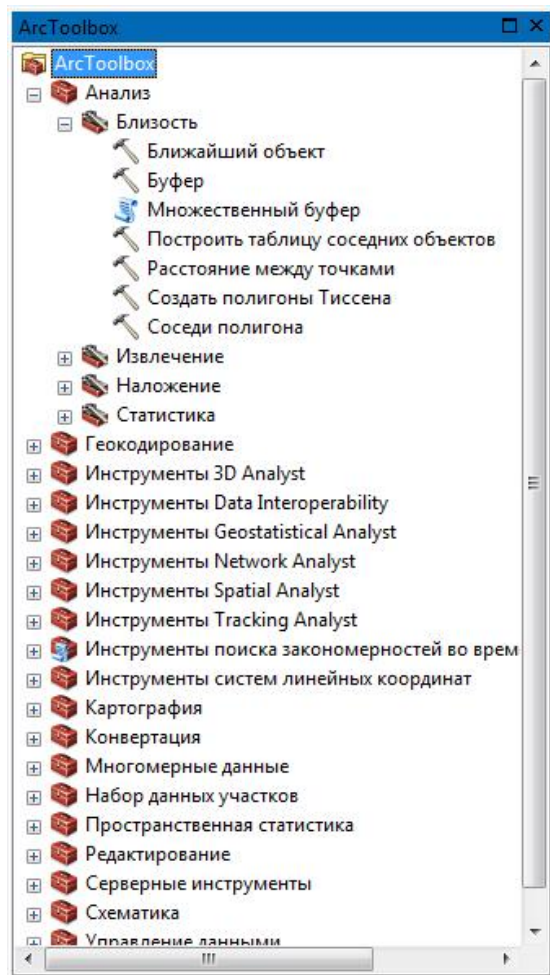
Describe(**value**)
The Describe function returns a Describe object, with multiple properties, such as data type, fields, indexes, and many others. Its properties are dynamic, meaning that depending on what data type is described, different describe properties will be available for use.
Describe properties are organized into a series of property groups. Any particular dataset will acquire the properties of at least one of these groups. For instance, if describing a geodatabase feature class, you could access properties from the GDB FeatureClass, FeatureClass, Table, and Dataset property groups. All data, regardless of the data type, will always acquire the generic Describe Object properties.

value(String):
The specified data element or geoprocessing object to describe.

Геообработка в ArcGIS

○ Инструменты

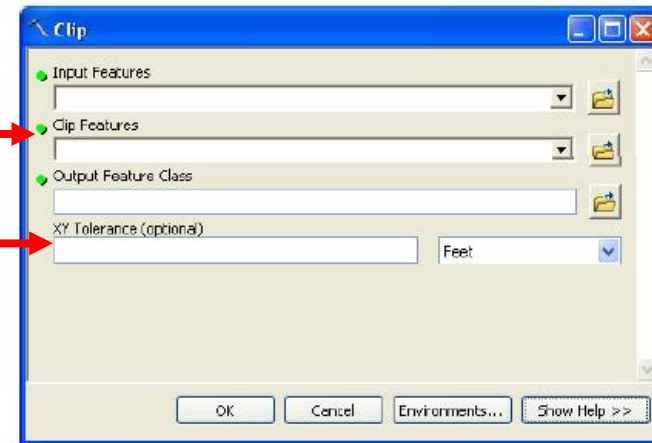
Диалоговое окно инструмента



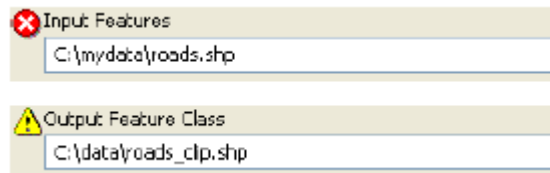
Параметры

Обязательные

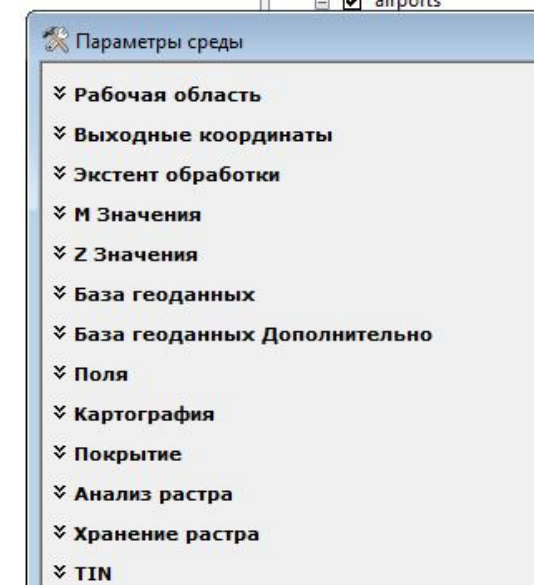
Необязательные



Ошибки



Предупреждения





Установка текущей рабочей области

После импорта ArcPy, большинство сценариев начинаются с установления рабочего пространства для извлечения и хранения файлов

```
import arcpy
```

```
arcpy.env.workspace = "c:/workshop"
```

В приведенном выше коде env это класс, а workspace является свойством класса env.

```
arcpy.<class>.<property>
```

Параметры среды

- Свойства класса env

```
import arcpy

# Set the workspace environment setting
#
arcpy.env.workspace = "c:/St_Johns/data.gdb"

# Set the XYTolerance environment setting
#
arcpy.env.XYTolerance = 2.5

# Calculate the default spatial grid index, divide in half, then
#   set the spatial grid 1 environment setting
#
grid_index = arcpy.CalculateDefaultGridIndex_management("roads")[0]

arcpy.env.spatialGrid1 = float(grid_index) / 2

# Clip the roads by the urban area feature class
#
arcpy.Clip_analysis("roads", "urban_area", "urban_roads")
```




Использование инструментов

- ArcPy предоставляет доступ ко всем инструментам ArcToolbox
- Все инструменты представлены как функции
`arcpy.<toolname_toolboxalias>(<parameters>)`

Пример

```
import arcpy
arcpy.env.workspace = "c:/data"
arcpy.Clip_analysis("streams.shp", "study.shp", "result.shp")
```

Параметры инструмента

Clip_analysis (in_features, clip_features, out_feature_class, {cluster_tolerance})

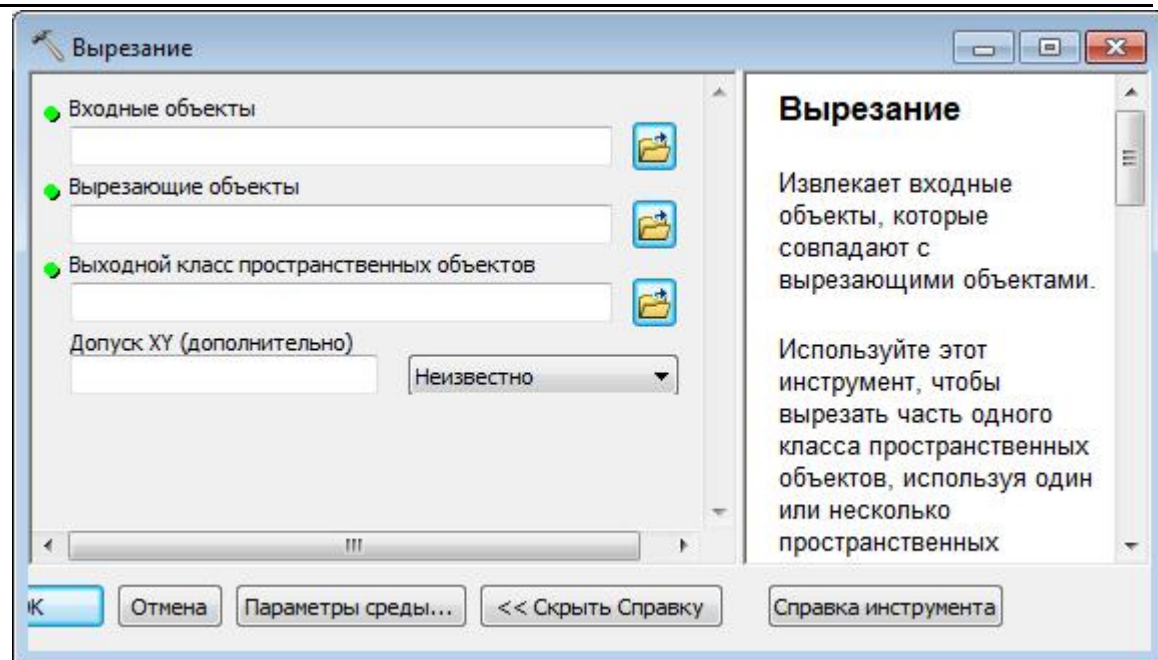
Свойства параметров

- Имя
- Тип (класс пространственных объектов, целое, и т.д.)
- Направление (входной или выходной)
- Обязательные или необязательные

Parameter	Explanation	Data Type
in_features	The features to be clipped.	Feature Layer
clip_features	The features used to clip the input features.	Feature Layer
out_feature_class	The feature class to be created.	Feature Class
cluster_tolerance (Optional)	The minimum distance separating all feature coordinates (nodes and vertices) as well as the distance a coordinate can move in X or Y (or both). Set the value to be higher for data with less coordinate accuracy and lower for data with extremely high accuracy.	Linear unit

Синтаксис инструмента

Диалоговое окно
Инструмента



Python syntax:

```
Clip_analysis(in_features, clip_features,  
out_feature_class, {cluster_tolerance})
```



Опциональные параметры

- Опциональные параметры взяты в фигурные скобки { }
- Обязательные параметры в команде всегда расположены первыми.
- Необязательные параметры всегда идут после обязательных.

Если нужно установить некоторые опциональные параметры

Buffer_analysis (in_features, out_feature_class buffer_distance_or_field, {line_side}, {line_end_type}, {dissolve_option}, {dissolve_field})

```
arcpy.Buffer_analysis("roads", "buffer", "100 METERS", "", "", "LIST", "Code")
```

```
arcpy.Buffer_analysis("roads", "buffer", "100 METERS", "#", "#", "LIST", "Code")
```

```
arcpy.Buffer_analysis("roads", "buffer", "100 METERS", dissolve_option=LIST, dissolve_field=Code)
```



Параметры инструмента

- ∅ Именам параметров для входных наборов данных предшествует “in_”

(Например, in_data, in_features, in_table, in_workspace)

- ∅ Для параметров выходных наборов данных добавляется “out_”

(Out_data, out_features, out_table)

Buffer_analysis (in_features, out_feature_class, buffer_distance_or_field, {line_side}, {line_end_type}, {dissolve_option}, {dissolve_field}, {method})



Параметры инструмента

```
import arcpy
arcpy.env.workspace = "c:/data"
arcpy.Clip_analysis("streams.shp", "study.shp", "result.shp")
```

Как сделать код более удобным? Использование переменных для параметров

```
import arcpy
arcpy.env.workspace = "c:/data"
infc = "streams.shp"
clipfc = "study.shp"
outfc = "result.shp"
arcpy.Clip_analysis (infc, clipfc, outfc)
```

Параметры задаваемые пользователями

```
import arcpy
infc = arcpy.GetParameterAsText(0)
clipfc = arcpy.GetParameterAsText(1)
outfc = arcpy.GetParameterAsText(2)
arcpy.Clip_analysis(infc, clipfc, outfc)
```

GetParameterAsText (index)

Получает указанный параметр в виде текстовой строки по его индексу позиции из списка параметров.

Параметр	Объяснение	Тип данных
index	Численная позиция параметра в списке параметров.	Integer

Возвращаемое значение

Тип данных	Объяснение
String	Значение указанного параметра, возвращаемого в качестве строки.



Объект Result

При выполнении инструмента геообработки результат его работы возвращается в виде объекта **Result**.

```
import arcpy
arcpy.env.workspace = "c:/data"
myresult = arcpy.Clip_analysis("streams.shp", "study.shp", "result.shp")
print myresult
```

Результатом будет путь к выходному набору данных

```
c:/data/result.shp
```


Классы Arcpy

§ Классы служат основой для создания объектов

§ Примеры классов

-- SpatialReference, Extent, env

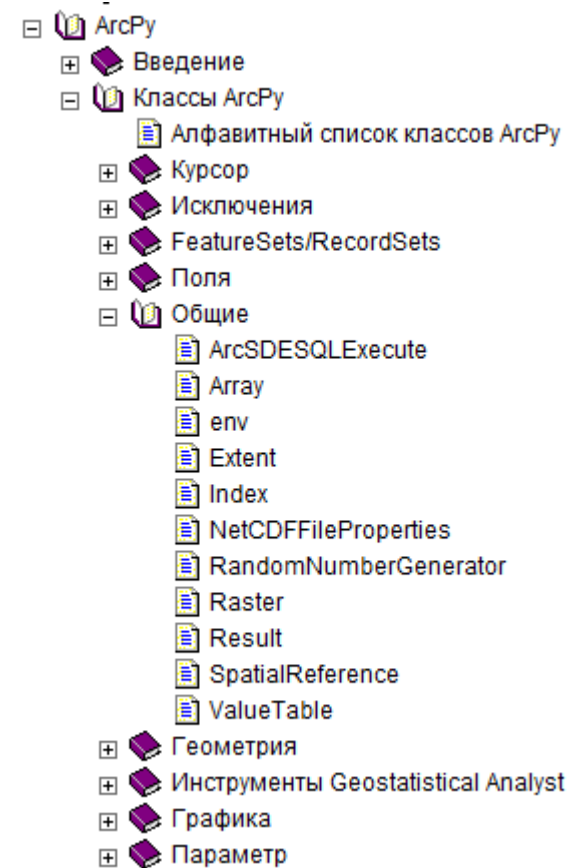
§ Классы имеют свойства и методы

-- SpatialReference.name

-- SpatialReference.type

§ Синтаксис

arcpy.<classname>(<parameters>)



Extent (arcpy)

Экстентом является прямоугольник, заданный координатами левого нижнего угла и верхнего правого угла в единицах карты.

Синтаксис

Extent ({XMin}, {YMin}, {XMax}, {YMax}, {ZMin}, {ZMax}, {MMin}, {MMax})

Свойства

Свойство	Объяснение	Тип данных
XMax (только чтение)	Значение XMax экстента.	Double
XMin (только чтение)	Значение XMin экстента.	Double
YMax (только чтение)	Значение YMax экстента.	Double
YMin (только чтение)	Значение YMin экстента.	Double
spatialReference (только чтение)	Пространственная привязка экстента.	SpatialReference



Классы Arcpy

Большинство параметров инструментов легко задать с помощью строки или числа.

Некоторые нет:

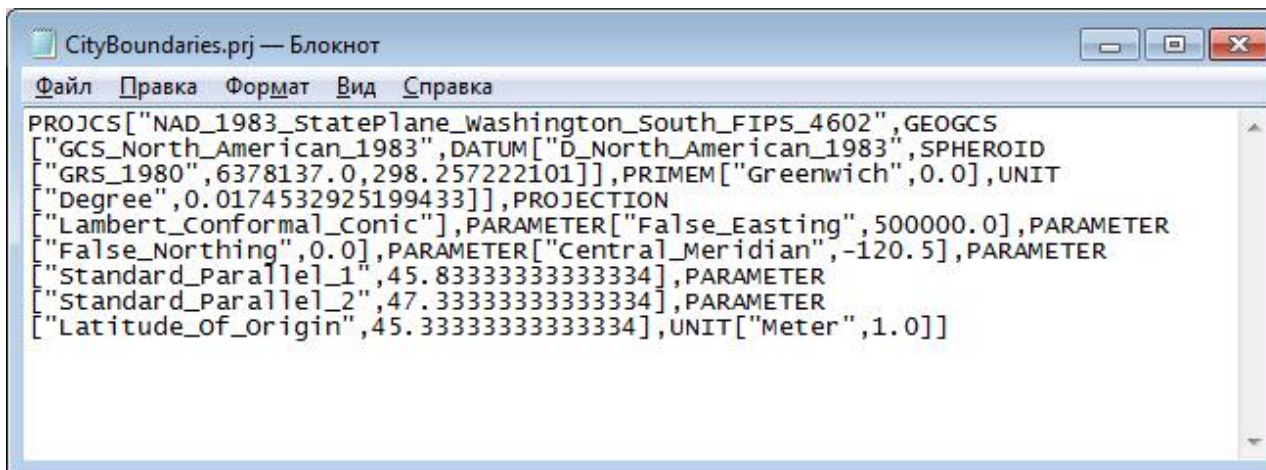
SpatialReference

Extent

Классы могут быть использованы для определения данных параметров

Классы arcsru

- Пример содержания файла .prj

A screenshot of a Notepad window titled "CityBoundaries.prj — Блокнот". The window contains the following text:

```
PROJCS["NAD_1983_StatePlane_washington_South_FIPS_4602",GEOGCS  
["GCS_North_American_1983",DATUM["D_North_American_1983",SPHEROID  
["GRS_1980",6378137.0,298.257222101]],PRIMEM["Greenwich",0.0],UNIT  
["Degree",0.0174532925199433]],PROJECTION  
["Lambert_Conformal_Conic"],PARAMETER["False_Easting",500000.0],PARAMETER  
["False_Northing",0.0],PARAMETER["Central_Meridian",-120.5],PARAMETER  
["Standard_Parallel_1",45.83333333333334],PARAMETER  
["Standard_Parallel_2",47.33333333333334],PARAMETER  
["Latitude_of_Origin",45.33333333333334],UNIT["Meter",1.0]]
```

- Для того чтобы избежать работы с подобной строкой мы можем использовать

SpatialReference class



Классы Arcpy. Пример

В примере создается Spatial Reference объект на основе существующего файла .prj. В дальнейшем используются свойства данного объекта

```
import arcpy
prjfile = "D:/Data/streams.prj"
spatialref = arcpy.SpatialReference(prjfile)
myref = spatialRef.name
print myRef
```

В результате выполнения будет возвращено

```
NAD_1983_StatePlane_Florida_East_FIPS_0901_Feet
```



Функции Arcsru

- ∅ Все инструменты геообработки являются функциями arcsru
- ∅ Дополнительные функции arcsru
 - Описание данных
 - Получение и настройка параметров
 - многие другие
- ∅ Общий синтаксис

arcsru.<functionname> (<arguments>)



Функции Arcpy

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| • Cursors | Курсоры |
| • Describing data | Описание данных |
| • Environment and settings | Параметры среды и настройка |
| • Fields | Поля |
| • General | Общие |
| • General data functions | Общие функции данных |
| • Getting and setting parameters | Получение и настройка параметров |
| • Licensing and installation | Лицензирование и установка |
| • Listing data | Работа со списками данных |
| • Messaging and error handling | Сообщения и обработка ошибок |
| • Progress dialog | Диалоговое окно хода выполнения |
| • Tools and toolboxes | Инструменты и наборы инструментов |



Функция описания Describe

Функция Describe используется для определения свойств набора данных.

Синтаксис

```
import arcpy  
<variable> = arcpy.Describe(<input dataset>)
```

Пример

```
import arcpy  
desc = arcpy.Describe("c:/data/streams.shp")  
print desc.shapeType
```




Списки данных

- ✓ ArcPy содержит ряд функций, предназначенных для создания списков
 - ListFields
 - ListIndexes
 - ListDataset
 - ListFeatureClasses
 - ListFiles
 - ListRasters
 - ListTables
 - ListWorkspaces
 - ListVersions
- ✓ Схожая логика
 - Создается список
 - Используется цикл for для итерации списка



ListFeatureClasses

✓ Функция ListFeatureClasses возвращает список классов пространственных объектов в текущей рабочей области.

✓ Общий синтаксис

```
ListFeatureClasses ({wild_card}, {feature_type},  
                    {feature_dataset})
```

✓ Пример

```
import arcpy  
from arcpy import env  
env.workspace = "c:/data"  
fclist = arcpy.ListFeatureClasses()
```

```
[u'amtrak_stations.shp', u'cities.shp', u'counties.shp', u'new_mexico.shp', u'railroads.shp']
```



ListFeatureClasses

- Без фильтра:

```
fclist = arcpy.ListFeatureClasses()
```

- Фильтр на основе параметра группового символа

```
fclist = arcpy.ListFeatureClasses("w*")
```

- Фильтр на основе типа объекта

```
fclist = arcpy.ListFeatureClasses("", "point")
```



ListFields

✓ Функция ListFields перечисляет поля в шейп-файле, классе пространственных объектов или таблице в выбранном наборе данных.

✓ Общий синтаксис

```
ListFields (dataset, {wild_card}, {field_type})
```

✓ Пример

```
import arcpy  
arcpy.env.workspace = "c:/data"  
fieldlist = arcpy.ListFields("roads.shp")
```