

# ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РАЗРАБОТКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ В СИСТЕМЕ ARCGIS В РАМКАХ КУРСА «ПРОГРАММИРОВАНИЕ ГИС»

**Е. Д. Рафеенко**

---

*Белорусский государственный университет*

*Минск, Беларусь*

*E-mail: [Rafeenko@bsu.by](mailto:Rafeenko@bsu.by)*

В статье рассматривается содержание учебного курса «Программирование ГИС», изучаемого студентами географического факультета БГУ. Анализируется тематика лекционных и лабораторных занятий.

*Ключевые слова:* географические информационные системы (ГИС), пакет ArcGIS, библиотека ArcObjects, VBA.

## **ArcGIS – ВОЗМОЖНОСТИ РАЗРАБОТКИ И АДАПТАЦИИ**

Пакет ArcGIS широко используется специалистами в области географических информационных систем (ГИС). Данный пакет представляет набор интегрированных приложений - ArcMap, ArcCatalog и ArcToolbox, предназначенных для решения ГИС-задач любого уровня. Это такие задачи как создание карт, размещение и эффективное отображения данных на карте, выполнение различного рода запросов к данным и анализ данных.

Библиотека ArcObjects предназначена для расширения функциональных возможностей ArcGIS и создания пользовательских приложений. Она основана на COM технологии, поэтому можно использовать любой COM – совместимый язык для адаптации ArcGIS. Наиболее общий способ, с помощью которого разработчики настраивают и расширяют настольные приложения ArcGIS - это использование языка Visual Basic for Applications (VBA), который встроен в ArcCatalog и ArcMap.

С помощью VBA можно усиливать структуру приложений, которая уже существует в ArcMap и ArcCatalog, для общего управления данными и задач представления карты, расширять ArcGIS с помощью собственных пользовательских команд, инструментальных средств, меню и модулей. Используя VBA и ArcObjects внутри ArcGIS Desktop, можно удовлетворить большую часть пользовательских потребностей [1, 2].

Библиотека компонент ArcObjects изучается студентами географического факультета БГУ в рамках курса «Программирование ГИС». Студенты хорошо знакомы с функциями пакета ArcGIS на пользовательском уровне. Цель данного курса - дать представление о возможностях разработчика для расширения функциональности пакета, научить создавать собственные макросы для решения конкретных задач, возникающих на практике.

## ТЕМАТИКА ЗАНЯТИЙ

Пакет ArcGIS 9.3 имеет множество классов и интерфейсов. Используемые в нем компоненты ArcObjects сгруппированы в более чем 65 библиотек. Примеры основных библиотек: ArcCatalog, ArcCatalogUI, ArcMap, ArcMapUI, Carto, Display, Geodatabase, Geoprocessing, примеры дополнительных библиотек: 3D Analyst, Spatial Analyst, Network Analyst.

На лекциях рассматриваются следующие разделы.

Введение. ArcGIS: возможности разработки и адаптации Основы объектно-ориентированного программирования.

Основные функции для настройки пользовательского интерфейса. Сохранение настроек в шаблоне.

Язык Visual Basic for Applications. Базовые элементы VBA. Понятие интерфейса, работа с объектами. Возможности отладки программ.

Управление слоями данных. ArcObjects для работы со слоями. Программное добавление слоев данных, управление данными. Получение информации из набора данных.

Управление атрибутивными данными. Вычисление значений в полях. Объединение таблиц.

Конвертация данных. Конвертация шейпфайла, базы геоданных, покрытия.

Программное управление системами координат. Определение системы координат. Географические преобразования. Проецирование набора данных.

Отображение векторных и растровых данных. компоновка страницы.

Запросы к данным. Операции с векторными и растровыми данными. ArcObjects для выполнения операций с данными. Буферизация, наложение, манипулирование объектами.

Первые три темы являются вводными. В их рамках рассматриваются вопросы в той или иной степени уже знакомые студентам. В частности, синтаксис языка Visual Basic изучался ими в курсе «Основы программирования». Затем непосредственно показывается применение конкретных объектов из библиотеки ArcObjects для программного манипулирования данными в пакете ArcGIS. Лабораторные работы тесно связаны с лекционным курсом. В рамках лабораторного практикума выполняются следующие задания.

Настройка пользовательского интерфейса ArcMap. Создание пользовательской панели инструментов с существующими командами ArcMap, добавление новой кнопки и соответствующего программного кода, проектирование нового инструмента - пользовательской формы со списком выбора.

Разработка процедур - макросов, автоматизирующих основные действия в ArcMap:

макросы, которые добавляют данные из шейпфайла, файла покрытия, базы геоданных, растровые данные в активную карту;

макросы для управления слоями: определение индекса слоя по имени, удаление слоя и связанного с ним набора данных, определение системы координат и экстенда набора;

макросы для управления атрибутами: вывод количества полей и их имен для объектов класса. Программное добавление, удаление полей, вычисление значений в полях;

макросы, устанавливающие связь между слоем и таблицей, между несколькими таблицами;

макросы, выполняющие конвертацию шейпфайла в базу геоданных, покрытия в базу геоданных, макросы, которые конвертируют слой с данными в растр, растр в шейпфайл;

макросы, устанавливающие систему координат для активной карты, определяющие географическую систему координат для шейпфайла, копирующие пространственную привязку из одного слоя в другой. Макросы для преобразования систем координат, для проецирования;

макросы, которые позволяют выполнить компоновку карты, вывести легенду, установить цветное оформление карты;

макросы, выполняющие атрибутивные и пространственные запросы, комбинированные запросы.

Ниже приводится один из макросов, который разрабатывается в ходе практикума. Он задает для шейпфайла географическую систему координат NAD27 и создает файл пространственной привязки (prj файл). Используемый здесь объект *SpatialReferenceEnvironment* позволяет создавать координатные системы с помощью предопределенных объектов для пространственной привязки. Для работы с этим объектом есть три версии интерфейса *ISpatialReferenceFactory*, что показано на рис.1.

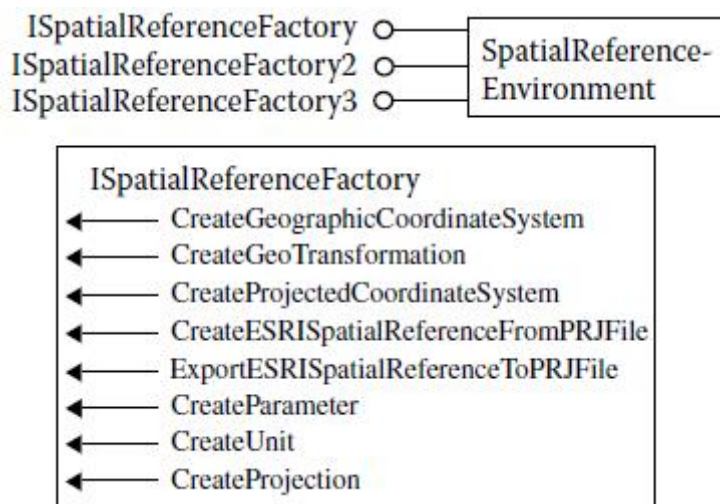


Рис.1. – Класс *SpatialReferenceEnvironment*

Код процедуры

```
Private Sub DefineGCS()
```

```
1. Создание системы координат NAD27
```

```
Dim pSpatRefFact As ISpatialReferenceFactory
```

```
Set pSpatRefFact = New SpatialReferenceEnvironment
```

```
Dim pGeogCS As IGeographicCoordinateSystem
```

```
Set pGeogCS = _
```

```
pSpatRefFact.CreateGeographicCoordinateSystem(esriSRGeoCS_NAD1927)
```

2. Определение входного класса объектов (из шейпфайла).

```
' Получение ссылки на активный документ
Dim pMxDoc As IMxDocument
Set pMxDoc = Application.Document
' Получение ссылки на карту
Dim pMap As IMap
Set pMap = pMxDoc.FocusMap
' Получение ссылки на слой векторных объектов с индексом 0
Dim pFeatureLayer As IFeatureLayer
Set pFeatureLayer = pMap.Layer(0)
' Получение ссылки на класс векторных объектов
Dim pFeatureClass As IFeatureClass
Set pFeatureClass = pFeatureLayer.FeatureClass
```

3. Изменение пространственной привязки шейпфайла.

```
Dim pGeoDatasetEdit As IGeoDatasetSchemaEdit
Set pGeoDatasetEdit = pFeatureClass

'Проверка возможности изменения пространственной привязки
If pGeoDatasetEdit.CanAlterSpatialReference Then
' Изменение пространственной привязки набора данных:
pGeoDatasetEdit.AlterSpatialReference pGeogCS
Else
Exit Sub
End If
```

'Получение информации о пространственной привязке и выполнение экспорта в .prj файл:

```
Dim pGeoDataset As IGeoDataset
Set pGeoDataset = pFeatureClass
Dim pSpatialReference As ISpatialReference
Set pSpatialReference = pGeoDataset.SpatialReference
pSpatRefFact.ExportESRISpatialReferenceToPRJFile "c:\temp\idll", pSpatialReference
MsgBox pSpatialReference.Name
End Sub
```

## ЛИТЕРАТУРА

1. Kang-Tsung Chang. Programming ArcObjects with VBA Second Edition / Kang-Tsung Chang, CRC Press. – 2008, 342p
2. Электронный ресурс: <http://arcgisdeveloperonline.esri.com>