



СОЗДАНИЕ КАРТЫ-АНАМОРФОЗЫ В СРЕДЕ ГИС ArcGIS И QGIS

Цель работы: освоить методику создания карт-анаморфоз в среде ГИС ArcGIS и QGIS.

Задание работы:

- 1) ознакомиться с коллекцией карт-анаморфоз, размещенной на ресурсе Worldmapper;
- 2) добавить утилиту геообработки ArcScriptsCartograms в набор инструментов ArcGIS;
- 3) создать карту-анаморфозу в среде ArcGIS, используя исходные данные об объемах выброса парниковых газов в мире;
- 4) создать карту-анаморфозу в среде QGIS, используя исходные данные об административно-территориальном делении и численности населения Российской Федерации.

1. Создание карт-анаморфоз в среде ГИС ArcGIS

Карты-анаморфозы – географические изображения, производные от традиционных карт, масштаб которых трансформируется в зависимости от величины характеристики явлений на исходной карте. Данные картографические изображения можно создавать как в ArcGIS, так и в QGIS.

Коллекция из 700 разнообразных примеров карт-анаморфоз размещена на ресурсе Worldmapper по адресу: www.worldmapper.org (рис. 1).

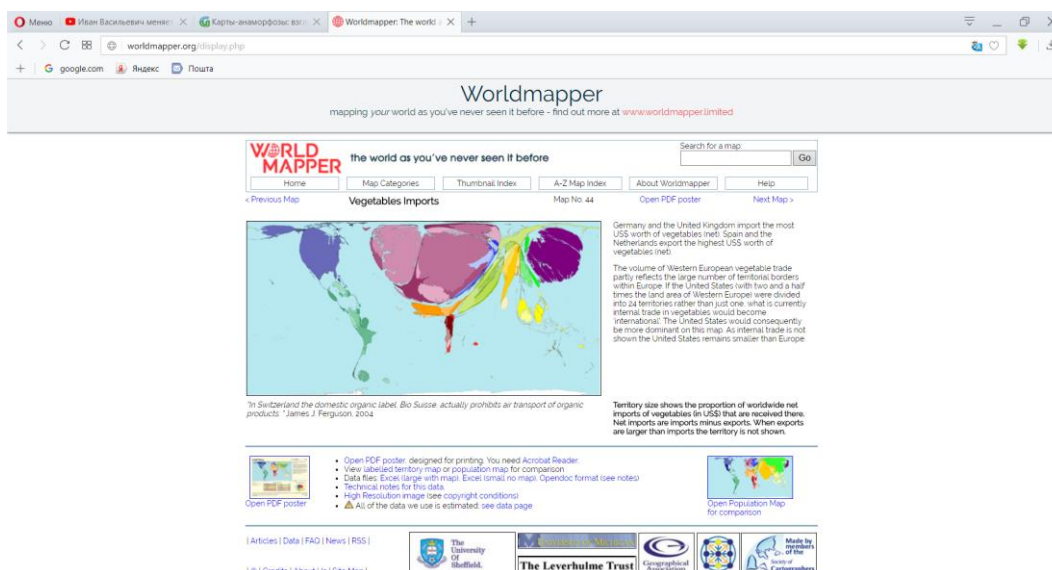


Рис. 1. Стартовая страница ресурса Worldmapper

Утилиту геообработки ArcScriptsCartograms (демоверсию) можно получить с ресурса informer.com (рис. 2). После скачивания утилиты следует распаковать архивную папку и установить утилиту, следуя инструкции.

Установка утилиты создаст запись в меню «Программы». Доступ к демоверсии можно получить из меню, выбрав путь: «Пуск» - «Программы» - «Start Demo».

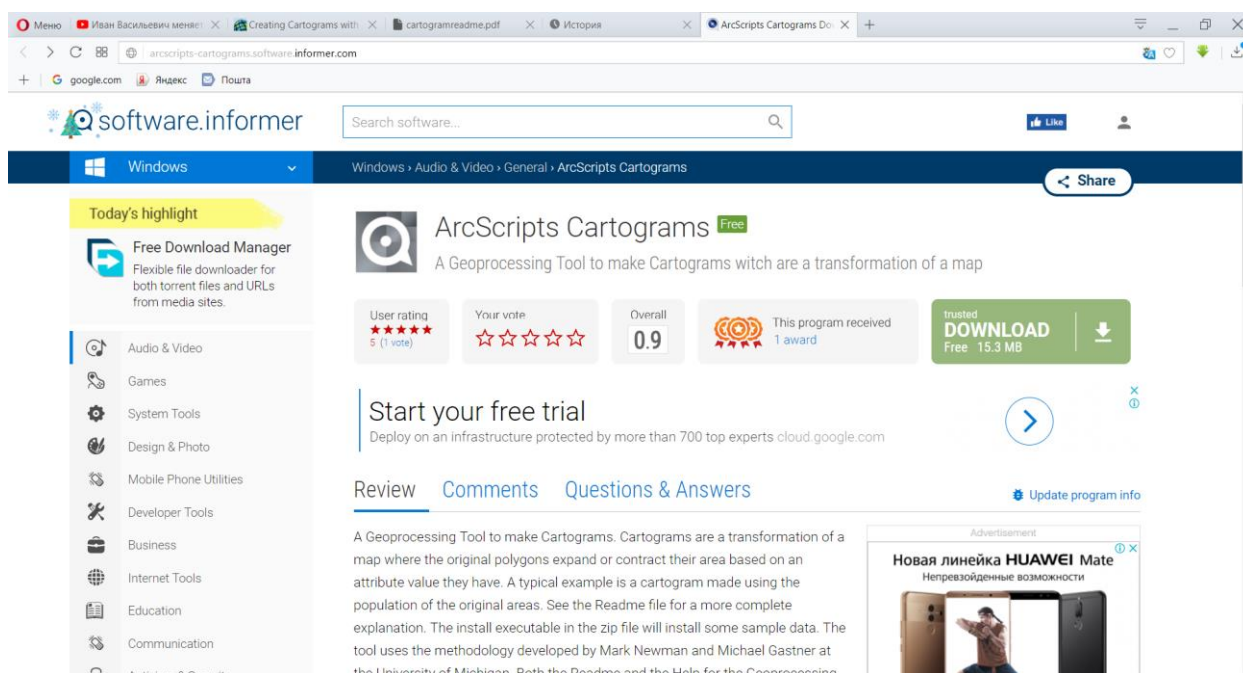


Рис. 2. Стартовая страница ресурса Informer

Утилита разворачивается как инструмент геообработки, который создает плотноуровнивающие картограммы с использованием методологии, разработанной Марком Ньюменом и Майклом Гастнером из Мичиганского университета (Michael T. Gastner and MEJ Newman, «Метод диффузии для создания карт с выравниванием плотности» // Труды НАН. – 2004. - том 101. - № 20. - С. 7499-7504). Плотность, уравнивающая картограммы, меняет форму полигонов карты так, что их размер основывается на другом атрибуте, выбранном пользователем при создании анаморфозы. Размер и форма полигонов меняются, иногда резко, но их первоначальные соседи остаются соседями, и новые соседи или новые промежутки не добавляются.

Утилита ArcScriptsCartograms требует, чтобы значения, используемые для создания картограммы, были положительными. Нулевые значения игнорируются, а отрицательные значения, такие как те, которые обычно связаны со значениями «Нет данных» (например, -99), вызывают отображение предупреждающего сообщения. Самый простой подход - либо использовать запрос определения, чтобы избежать отрицательных значений в наборе данных, либо создать новый файл слоя после применения выделения для значений ≥ 0 .

После запуска утилиты откроется пустой рабочий проект ArcMap и в таблицу содержания добавятся четыре слоя – три векторных и один растровый (рис. 3).

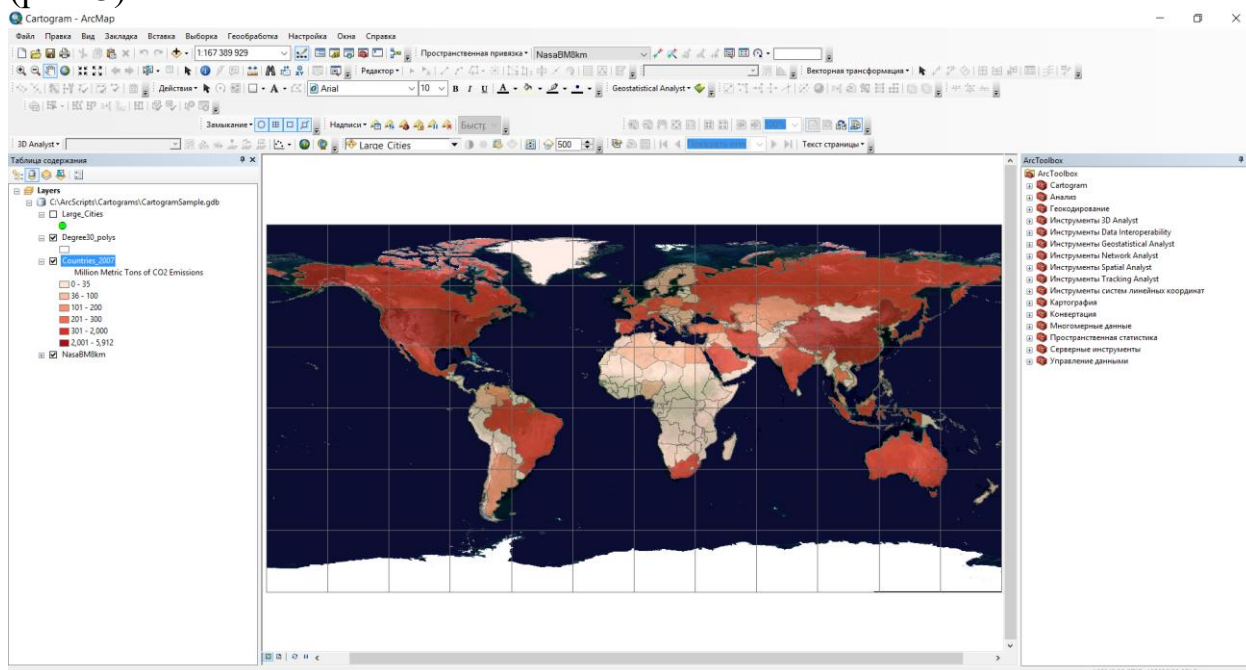


Рис. 3. Рабочее окно проекта после запуска утилиты ArcScriptsCartograms

Точечный слой Large_Cities содержит сведения о самых больших городах мира; площадной Degree30_polys - 30-градусную сетку-разграфку, созданную в проекции GCS_WGS_1984; полигональный Countries_2007 - атрибутивную информацию следующего содержания (табл. 1); растровый слой NasaBM8km содержит растровое изображение, имеющее разрешение ячейки 8 км.

Таблица 1 – Содержание атрибутивной таблицы слоя Countries_2007

Название поля	Описание содержащейся информации
OBJECTID	ID номер объекта
SHAPE	Тип объекта
FIPS_CNTRY	Двухбуквенный код для страны или географического объекта
GMI_CNTRY	Трехбуквенный код для страны или географического объекта по классификации Global Mapping International
ISO_2DIGIT	Двухбуквенный код для страны или географического объекта по классификации International Organization for Standardization
ISO_3DIGIT	Трехбуквенный код для страны или географического объекта по классификации International Organization for Standardization

ISO_NUM	Трехзначный код для страны или географического объекта по классификации код International Organization for Standardization
CNTRY_NAME	Название страны общееупотребительное
LONG_NAME	Название страны официальное
ISOSHRTNAM	Сокращенное название страны по классификации код International Organization for Standardization
UNSHRTNAM	Сокращенное название, используемое ООН
LOCSHRTNAM	Короткое название страны, используемое локально
LOCLNGNAM	Длинное название страны, используемое локально
STATUS	Официальный статус по состоянию на 2007 год, включая страны-члены ООН, различные территориальные и зависимые категории и уникальные объекты, такие как Антарктика
SQKM	Площадь в км ²
SQMI	Площадь в квадратных милях
POP2007 2007	Численность населения в 2007 году
POP2015 2015	Численность населения в 2015 году
POP2025 2025	Численность населения в 2025 году (прогноз)
POP014_07	Численность населения в 2007 году в возрасте 0-14 лет
POP1564_07	Численность населения в 2007 году в возрасте 15-64 года
HIVAIDSTOT	Количество человек (детей и взрослых) живущих со статусом ВИЧ/СПИД
HIVAIDS_YR	Год оценки количества человек, живущих с ВИЧ/СПИДом
HIVDTH	Количество человек (детей и взрослых), умерших от СПИДа
HIVDTH_YR	Год оценки количества человек, умерших от СПИДа
TOTCO2_2004	Выбросы CO ₂ , млн т
GDP_USD	Валовой внутренний продукт (ВВП) (паритет покупательной способности) в долларах США. Это значение всех конечных товаров и услуг, производимых в стране в конкретном году.
GDP_YR Year	Год оценки ВВП
IMPORT_USD	Общий импорт товаров в долларах США
IMPORT_YR	Год оценки общего импорта товаров в долларах США
EXPORT_USD	Общий экспорт товаров в долларах США
EXPORT_YR	Год оценки общего экспорта товаров в долларах США

Перед созданием карты-анаморфозы объемов выбросов парниковых газов в среде ArcGIS необходимо использовать запрос определения, чтобы избежать отрицательных значений в наборе данных. Для этого входим в свойства слоя Countries_2007, выбираем вкладку «Определяющий запрос» и

далее «Конструктор запросов». В появившемся окне создаем запрос следующего вида: “TOTCO2_2004” >= 0 и нажимаем кнопку «ОК» (рис. 4).

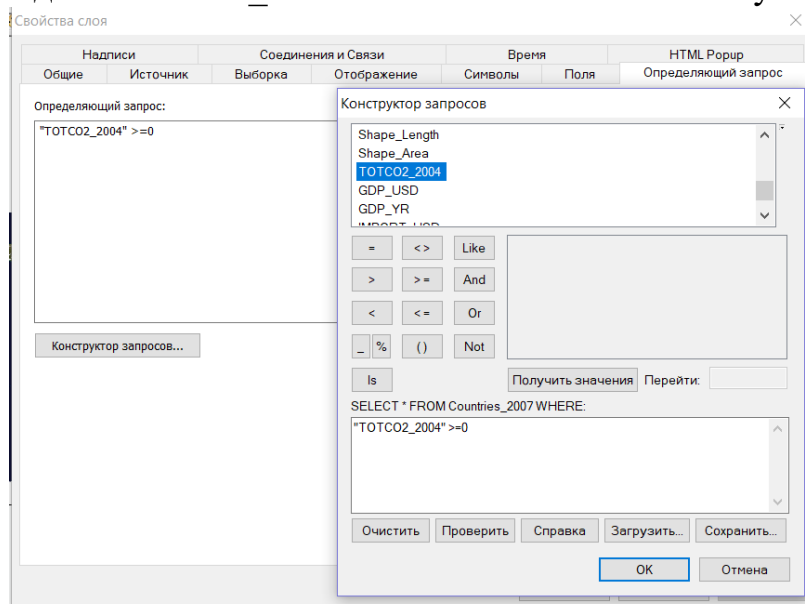


Рис. 4. Диалоговое окно создания определяющего запроса

После создания определяющего запроса в ArcToolBox открываем вкладку Cartogram и выбираем опцию Create a cartogram. В диалоговом окне модуля создания карты-анаморфозы выполняем следующие настройки (рис. 5). В поле, куда добавляются вспомогательные файлы, которые будут использованы в качестве подложки, напротив названия каждого из добавленных файлов следует ввести названия, под которыми они будут сохранены в виде анаморфоз в базе геоданных.

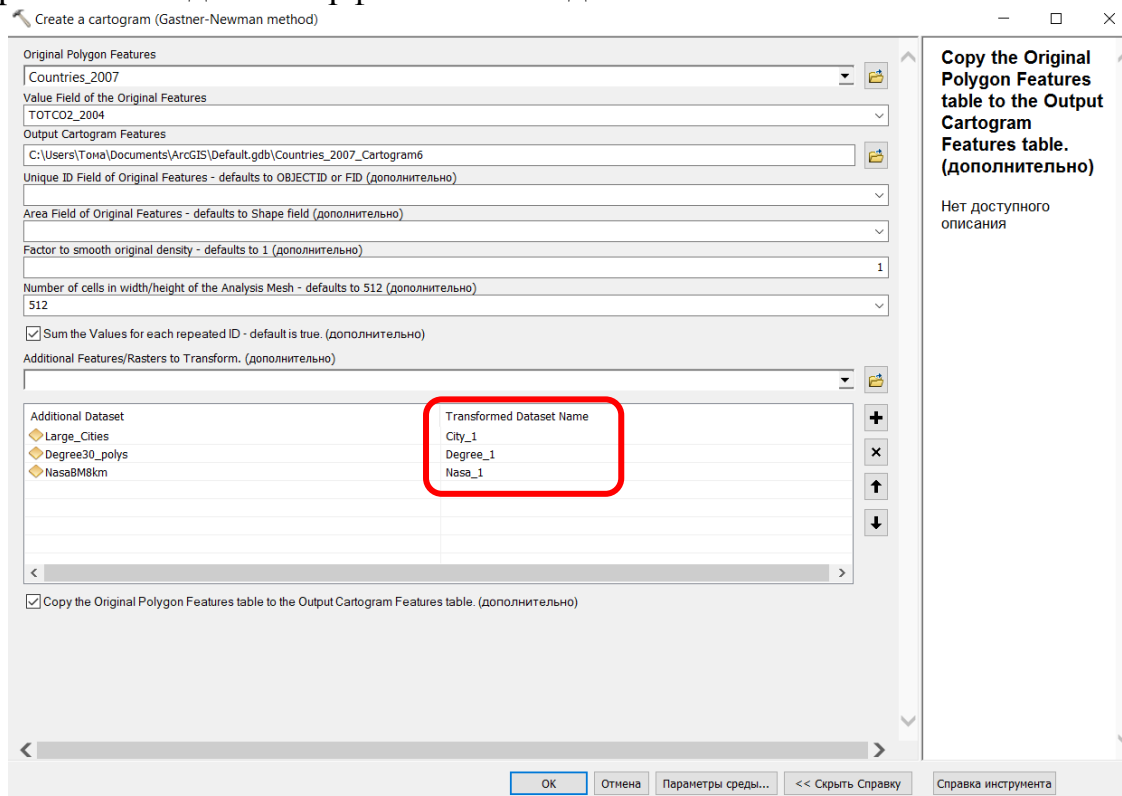


Рис. 5. Диалоговое окно создания карты-анаморфозы

В результате выполненных действий будет создана карта-анаморфоза объемов выбросов парниковых газов в мире следующего вида (рис. 6).

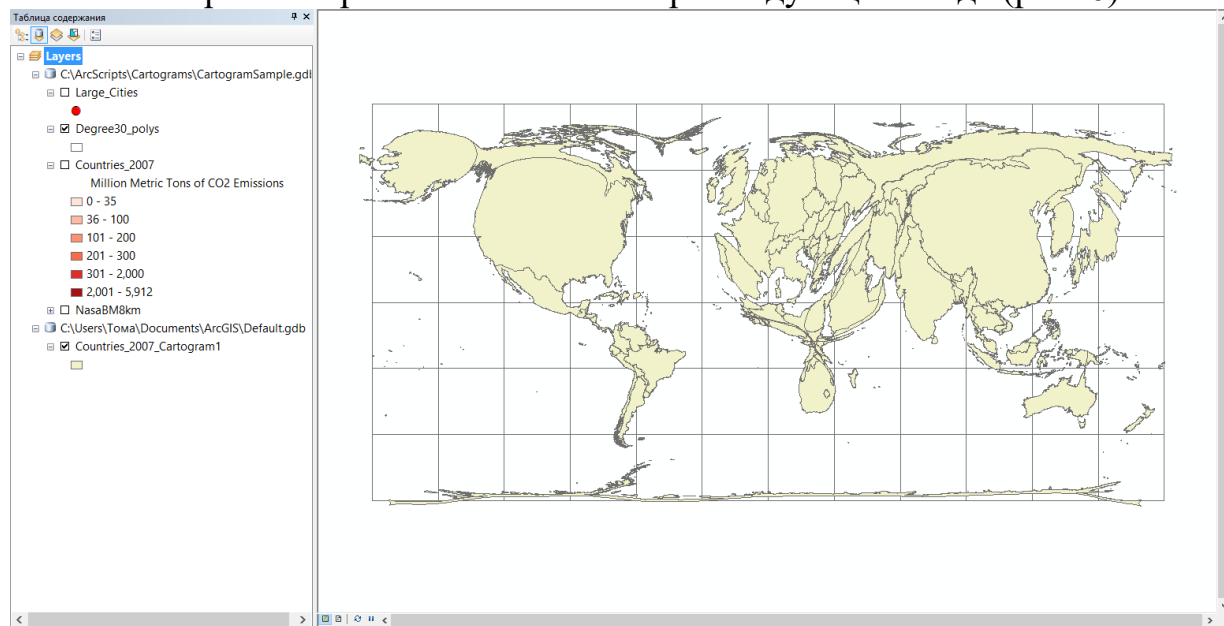


Рис. 6. Рабочее окно проекта с созданной картой-анаморфозой

После выполнения соответствующих настроек свойств слоя с картой-анаморфозой будет получено изображение следующего вида (рис. 7).

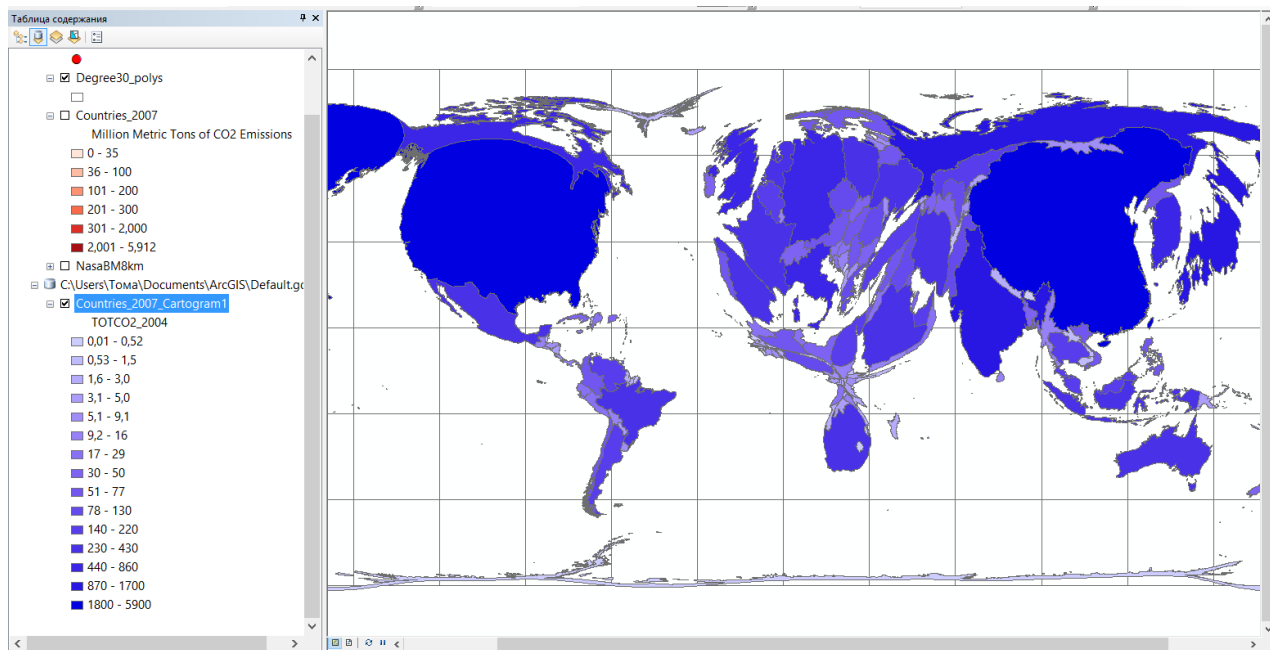


Рис. 7. Рабочее окно проекта с созданной картой-анаморфозой после настройки ее свойств

Далее следует добавить в проект из базы геоданных Default.gdb превращенные в анаморфозы вспомогательные файлы Degree_1, City_1 и Nasa_1. Для этого следует воспользоваться опцией «Добавить данные» (рис. 8).

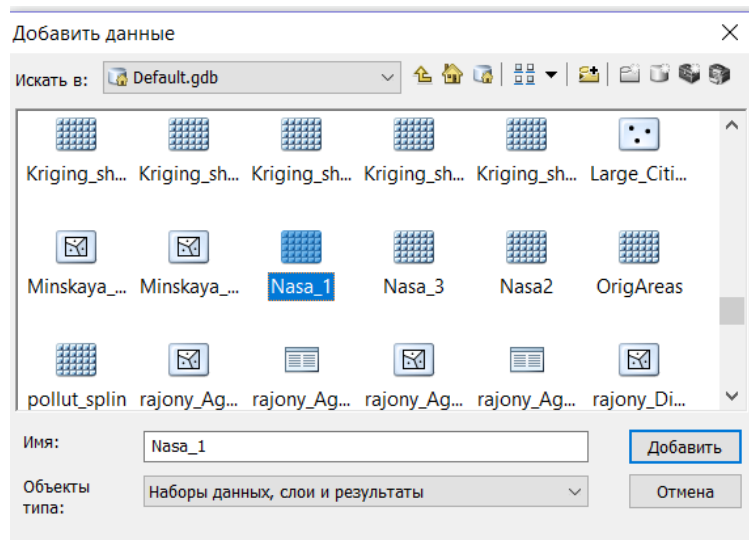


Рис. 8. Рабочее окно опции «Добавить данные»

После этого необходимо настроить отображение слоя Degree_1, выбрав опции «Без заливки» и слоя City_1, изменив размер и цвет точечного объекта. После выполнения всех необходимых настроек будет получено изображение следующего вида (9).

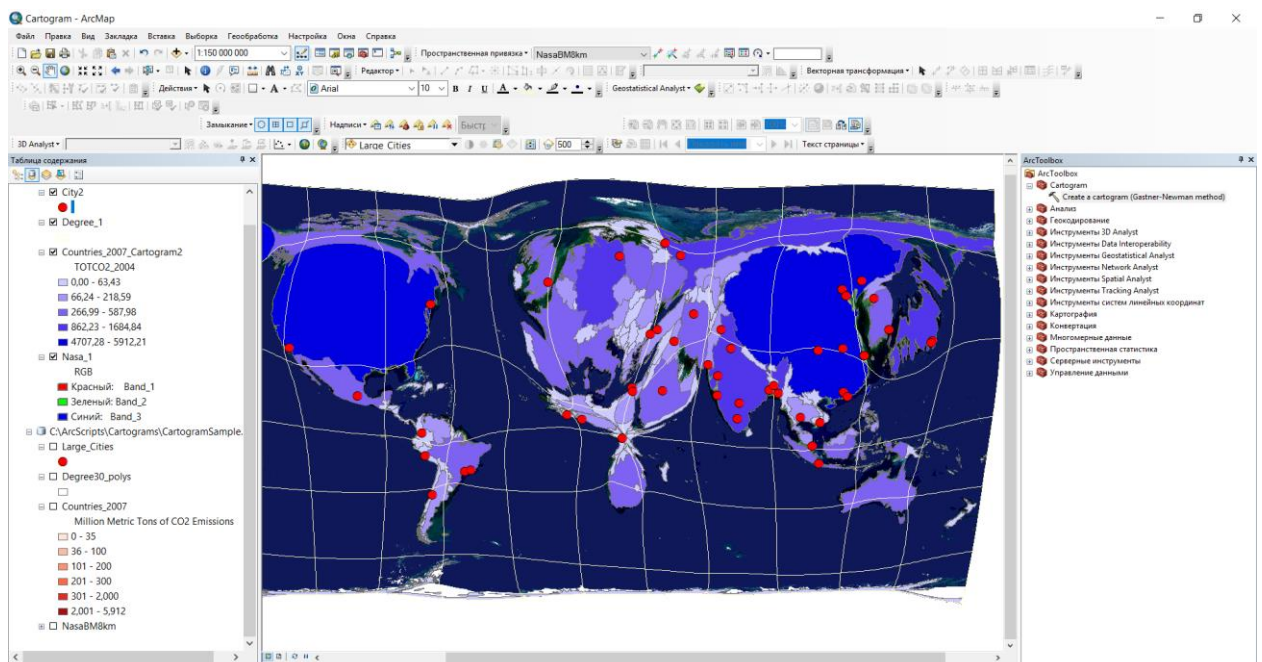


Рис. 9. Рабочее окно проекта с созданной картой-анаморфозой после настройки отображения дополнительных слоев

Элементы, которые следует учитывать при использовании утилиты ArcScriptsCartograms:

1) Картограммы должны генерироваться из положительных числовых значений атрибутов.

2) Все результаты должны быть записаны в базу геоданных, даже если исходные данные являются шейп-файлами.

3) Уровни слоев, добавляемых в поле «Дополнительные функции/Растры для преобразования» должны иметь одинаковую пространственную привязку, такую же, как данные исходной картограммы, а результаты их преобразования должны добавляться в ту же выходную базу геоданных, что и преобразованные исходные данные.

4) выходные файлы, созданные из списка «Дополнительные функции/Растры для преобразования», должны быть добавлены вручную на отображение карты.

Далее необходимо перейти в вид компоновки и настроить макет карты, добавив в него легенду, название, рамку, стрелку севера и сохранить макет в формате PDF.

2. Создание карты-анаморфозы в среде ГИС QGIS

Для создания карты-анаморфозы численности населения Российской Федерации в среде QGIS необходимо добавить на панель слоев исходный шейп-файл с данными о населении и административном делении территории РФ. После добавления необходимо пересохранить файл, выбрав конечную проекцию Альберса (код EPSG 102025) и установив настройки согласно рис. 10. В результате пересохраненный файл автоматически добавится на панель слоев.

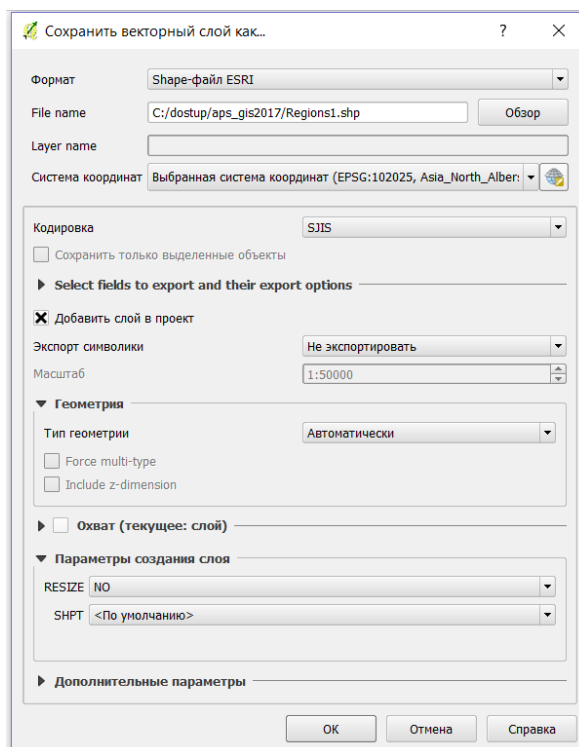


Рис. 10. Диалоговое окно опции сохранения векторного слоя

Далее следует сохранить проект (с помощью команды «Сохранить как» в главном меню «Проекты») с исходным и пересохраненным файлами в свою рабочую папку. После этого, не закрывая рабочее окно программы, создать

новый проект и загрузить в него сохраненный проект с исходным и перепроецированным файлом. После загрузки в правом нижнем углу нажать кнопку EPSG и перепроецировать изображение. В результате админграницы территории РФ отобразятся в проекции Альберса (рис. 11). Следует открыть атрибутивную таблицу слоя и проверить, чтобы в полях не было отрицательных чисел и нулей, иначе анаморфоза не будет построена.

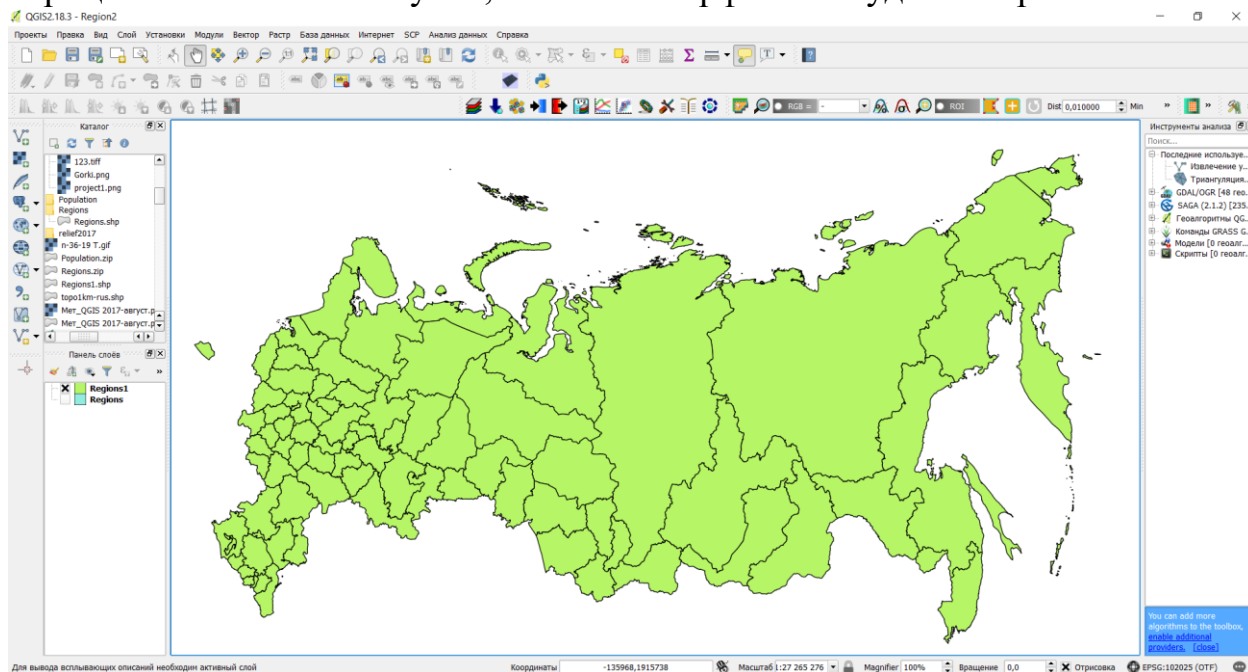


Рис. 11. Рабочее окно проекта с пересохраненным слоем

Далее необходимо зайти в пункт меню Модули, выбрать опцию «Управление модулями» и подключить модуль «Cartogram» (рис. 12).

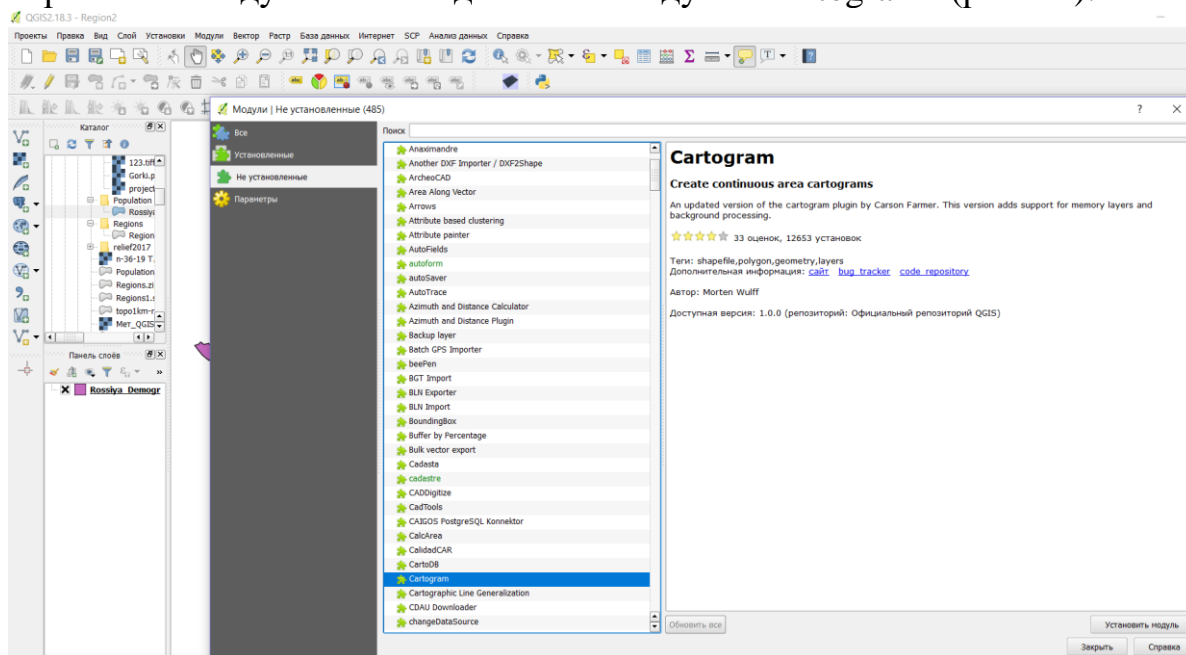


Рис. 12. Диалоговое окно подключения модуля «Cartogram»

После установки модуль можно активировать, выбрав путь: Вектор – Cartogram – Create cartogram (рис. 13).

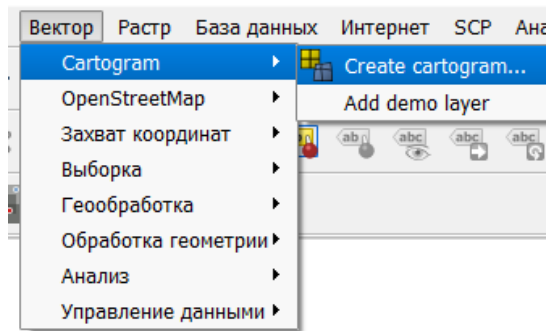


Рис. 13. Порядок активации модуля «Cartogram»

После активации модуля в появившемся окне следует внести соответствующие настройки, как показано на рис. 14.

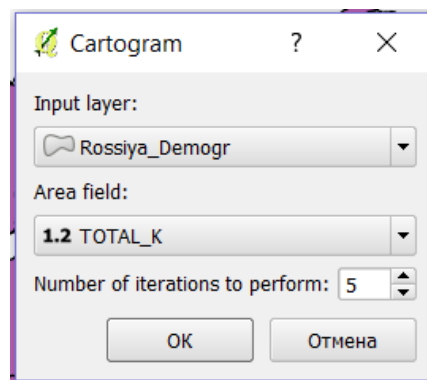


Рис. 14. Диалоговое окно настройки модуля «Cartogram»

После этого будет запущен процесс построения анаморфозы и в рабочем окне появится изображение следующего вида (рис. 15).

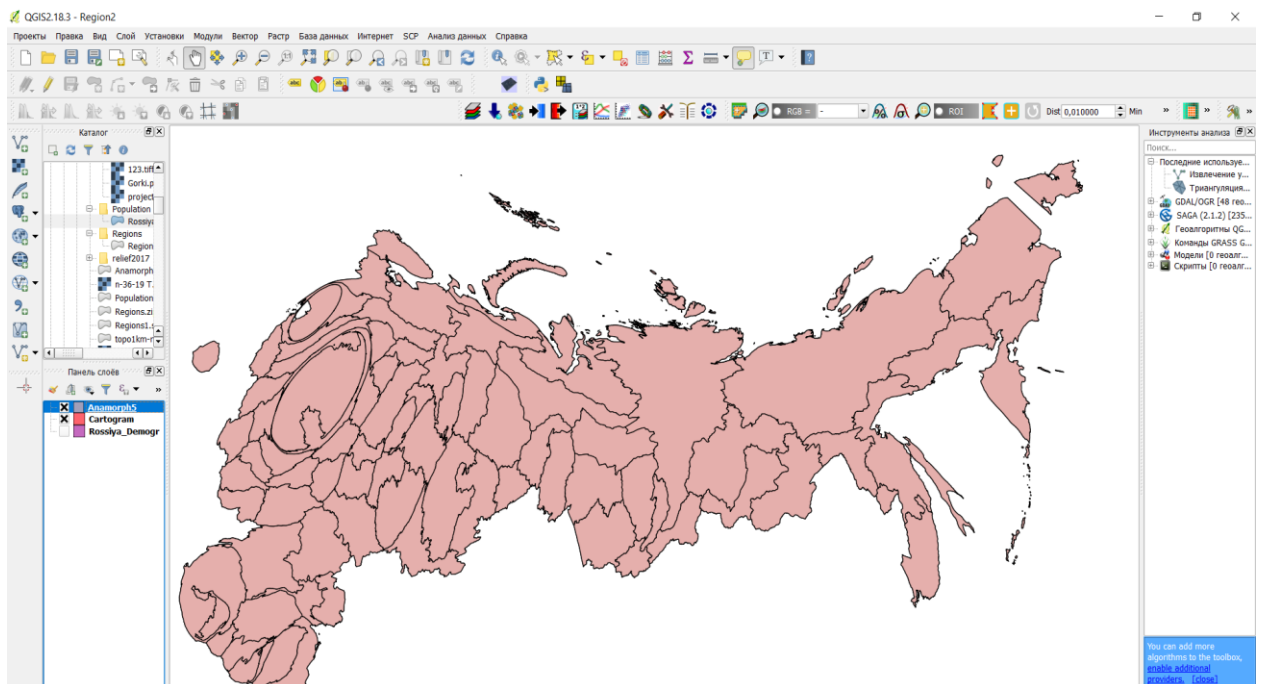


Рис. 15. Рабочее окно проекта с созданной картой-анаморфозой

Если процесс построения анаморфозы не начался, значит в таблице атрибутов есть пустые, нулевые либо отрицательные значения. После завершения создания анаморфозы следует ее пересохранить, не забыв выбрать проекцию Альберса в соответствующем поле.

Далее настраивают вид анаморфозы (рис. 16). Для этого выбирают путь: Свойства слоя – Стиль и выполняем соответствующие настройки. Чтобы добавить тень к изображению следует активировать опцию «Эффекты отрисовки» и в появившемся окне выбрать «Источник» и «Отбрасываемая тень». Если палитра отображается не в нужном порядке, следует использовать опцию «Обратить».

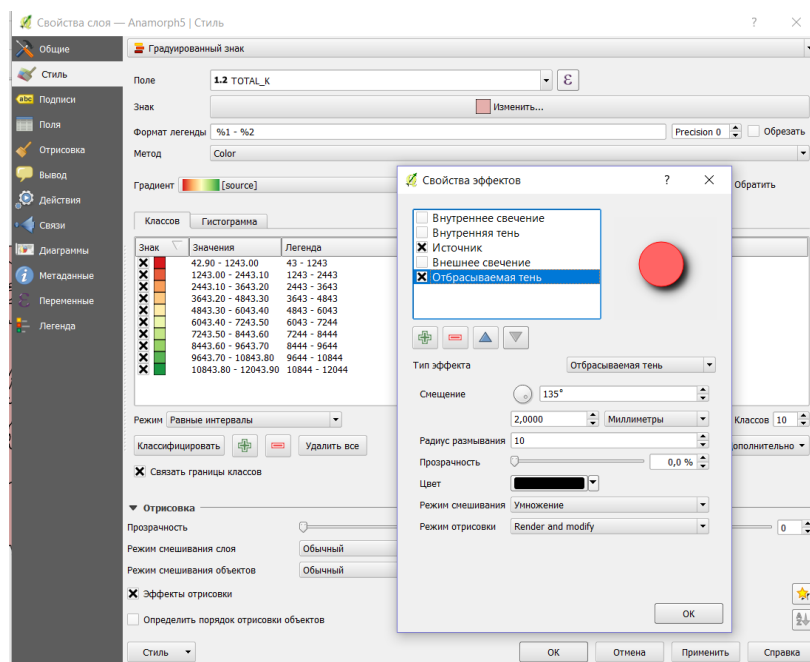


Рис. 16. Диалоговое окно настроек вида карты-анаморфозы

После этого следует выбрать путь: Свойства слоя – Подписи и настроить отображение подписей на карте, как показано на рис. 17.

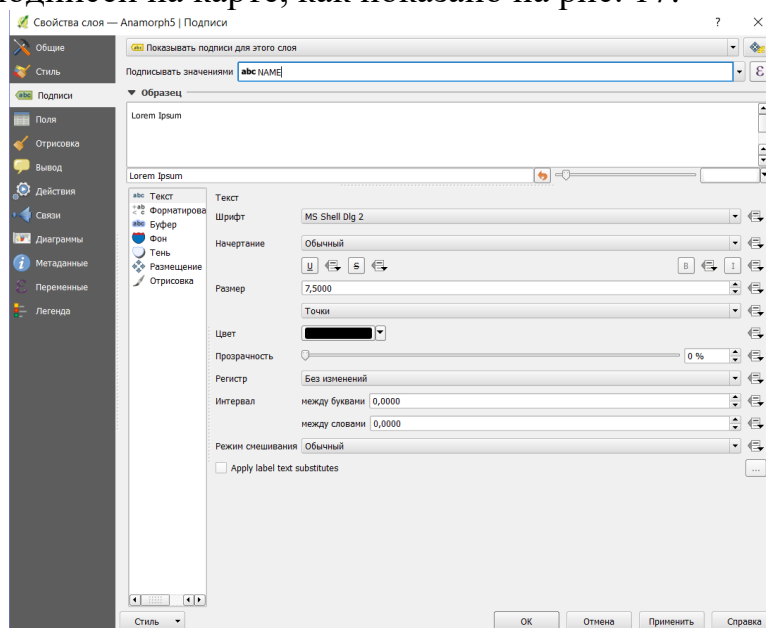


Рис. 17. Диалоговое окно настроек подписей карты-анаморфозы

После выполнения всех необходимых настроек будет получено изображение следующего вида (рис. 18). Чтобы добавить градации в панель слоев, следует использовать опцию «Развернуть все» в меню данной панели.

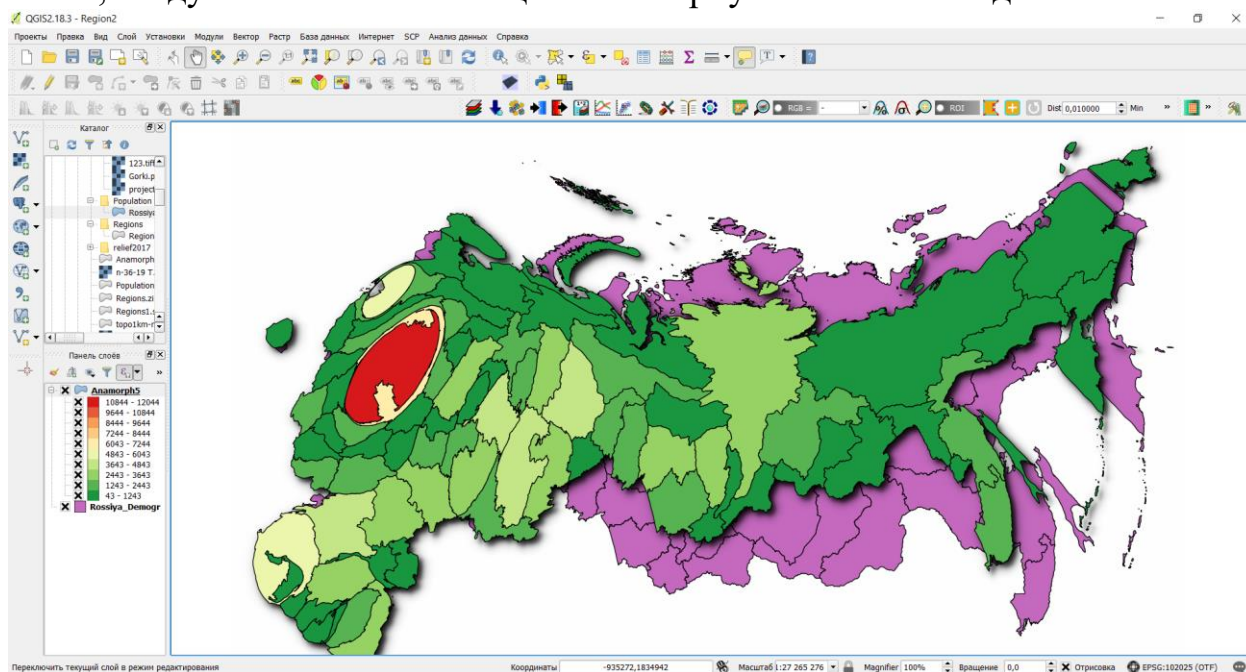


Рис. 18. Рабочее окно проекта после настройки свойств карты-анаморфозы

Далее следует построить анаморфозу с количеством итераций, равным не 5-ти, а 15-ти. Полученное изображение необходимо оформить как компоновку карты и сохранить проект в формате рисунка.

ЛИТЕРАТУРНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ:

1. ArcGIS Survey Analyst. Руководство пользователя / ESRI: Перевод «Дата+». – М.: Изд-во «Дата+», 2003.
2. ArcToolbox. Руководство пользователя / ESRI: Перевод «Дата+». – М.: Изд-во «Дата+», 2002.