Методическое указание по выполнению лабораторных работ

по дисциплине:

**«ГИС анализ»**

Введение. Лабораторные работы по дисциплине «ГИС-анализ» направлены на освоение теоретических основ и практических навыков работы с географическими информационными системами. ГИС-технологии позволяют объединять и анализировать пространственные данные для глубокого понимания динамики и закономерностей в социально-экономическом и природном развитии регионов.

Данная методическая разработка предназначена для студентов, изучающих методы ГИС анализа, и направлена на формирование практических навыков работы с ГИС-программами, а также на развитие аналитического мышления. Лабораторные работы помогут научиться собирать, обрабатывать, анализировать и визуализировать пространственные данные, необходимые для оценки и планирования регионального развития.

Методическое указание охватывает широкий спектр задач, включая создание базовых карт, анализ отраслевой структуры регионов, исследование природопользования и обработку спутниковых данных. Основное внимание уделяется практическому применению методов регионального анализа для решения реальных задач.

Цели методической разработки. Овладение базовыми и продвинутыми навыками работы с ГИС: Знакомство с функциональными возможностями ГИС-программ (ArcGIS, QGIS). Освоение методов пространственного анализа. Применение ГИС в региональном анализе: Создание тематических карт регионов. Выявление закономерностей в социально-экономическом развитии и природопользовании. Развитие навыков визуализации данных:

Формирование умений представлять результаты анализа в виде карт, графиков и отчетов. Подготовка данных для принятия решений в области регионального планирования. Задачи методической разработки: Ознакомить студентов с основными принципами работы с пространственными данными, включая их сбор, обработку и анализ.

Научить применять инструменты ГИС для решения задач регионального анализа, таких как: Исследование отраслевой структуры регионов. Анализ социально-экономических и природных условий. Изучение трендов природопользования. Формировать практические навыки создания карт, отображающих пространственные закономерности. Способствовать развитию навыков критического мышления и анализа данных, полученных с использованием ГИС. Стимулировать студентов к самостоятельному решению задач регионального анализа с применением современных технологий.

**Лабораторная работа №1**

**Тема:** РассмотретьКонцептуальные основы пространственного анализа

**Цель**: Развитие практических навыков обработки пространственных данных и применения методов анализа для решения прикладных задач.

**Задания:**

Научиться выполнять буферизацию, наложение слоев и анализ соседства в ГИС-программе.

Определить взаимосвязи между пространственными объектами (например, расстояние до ближайшего объекта).

Выполнить анализ атрибутных данных для выявления закономерностей.

Построить карту с визуализацией результатов анализа и добавить необходимые элементы оформления (легенду, масштаб).

**Ход работы:**

Импортируйте предоставленные пространственные данные в ГИС-программу и

проверьте их корректное отображение.

Выполните буферизацию для заданных объектов (точек, линий или полигонов) с

указанными параметрами.

 Проведите анализ наложения слоев для выявления пересечений и общих зон.

Определите расстояние до ближайших объектов с использованием инструментов

анализа соседства.

Выполните фильтрацию атрибутных данных для выделения объектов по заданным

критериям.

Настройте оформление карты, добавьте легенду, подписи и экспортируйте

результаты.

**Лабораторная работа №2**

**Тема:**  Сравнить методы применения картометрических операций в ГИС.

**Цель**: Изучить и сравнить методы выполнения картометрических операций в различных ГИС-программах.

**Задания:**

Ознакомиться с основными картометрическими операциями (измерение

расстояний, площадей, периметров).

Выполнить расчеты расстояний между объектами с использованием разных

инструментов.

Определить площадь и периметр полигональных объектов.

Сравнить результаты выполнения операций в QGIS и ArcGIS.

Анализировать точность и удобство использования различных методов.

 Оформить результаты в виде карты и таблицы сравнений.

**Ход работы:**

Загрузите предоставленные данные в ГИС-программы QGIS и ArcGIS.

Выполните измерение расстояний между указанными точками.

Определите площадь и периметр выбранных полигонов.

Сравните полученные результаты в обеих программах.

Проанализируйте особенности использования инструментов в каждой программе.

Оформите карту, таблицу сравнений и выводы, сохраните проект.

**Лабораторная работа №3**

**Тема:** Построение карты с использованием методов растрового геоинформационного анализа

**Цель**: Освоить основные методы растрового анализа для построения тематических карт.

**Задания:**

Ознакомиться с основными инструментами растрового анализа в ГИС.

Выполнить преобразование векторных данных в растровые.

Применить метод классификации растров для выделения зон интереса.

Построить тепловую карту на основе числовых данных.

Анализировать пересечения растровых слоев.

Оформить итоговую карту и проанализировать полученные результаты.

**Ход работы:**

Импортируйте исходные данные и преобразуйте векторные слои в растровые.

Выполните классификацию растровых данных по заданным критериям.

Постройте тепловую карту с использованием числовых данных.

Проведите анализ пересечений растровых слоев для выявления зон совпадения.

Настройте оформление карты, добавив условные обозначения и легенду.

Сохраните карту и подготовьте отчет с выводами.

**Лабораторная работа №4**

**Тема:** Рассмотреть роль записей данных объектов. Превращение записей в аннотации.

**Цель**: Научиться использовать записи данных объектов в ГИС и преобразовывать их в аннотации для визуализации.

**Задания:**

Изучить структуру и назначение записей данных объектов (атрибутных данных).

Выполнить привязку записей к пространственным объектам.

Освоить преобразование записей атрибутной таблицы в аннотации.

Настроить стиль и формат отображения аннотаций на карте.

Анализировать использование аннотаций для улучшения читаемости карты.

Сохранить карту с аннотациями и подготовить отчет о работе.

**Ход работы:**

Загрузите исходные данные в ГИС-программу и откройте атрибутную таблицу

объектов.

Настройте подписи объектов, используя атрибутные данные.

Преобразуйте подписи в аннотации с фиксацией их положения.

Настройте шрифт, цвет и стиль аннотаций для улучшения визуализации.

Проверьте корректность отображения аннотаций на итоговой карте.

Сохраните проект и подготовьте карту с аннотациями для отчета.

**Лабораторная работа №5**

**Тема:** Понять аспекты оформления карты. Работа с условными знаками. Составление социально-экономических карт по областям

**Цель**: Освоить методы оформления карт, включая использование условных знаков, для составления социально-экономических карт по областям.

**Задания:**

Ознакомиться с основами оформления карт и выбора условных знаков.

Научиться работать с различными типами условных знаков для отображения

данных.

Построить социально-экономическую карту, используя статистические данные по

областям.

Применить методы классификации и визуализации данных на карте.

Оформить карту с добавлением легенды, подписей и других элементов.

Сохранить карту и подготовить отчет с анализом результатов.

**Ход работы:**

Загрузите и подготовьте данные для построения социально-экономической карты.

Выберите и настройте условные знаки для отображения различных социально-экономических показателей.

Построьте карту, используя методы классификации данных по областям.

Примените визуализацию данных с помощью цветовых градиентов или различных символов для разных категорий.

Добавьте элементы оформления: легенду, подписания, шкалу и северную стрелку.

Сохраните карту и экспортируйте результаты в формат PDF или изображение для отчета.

**Лабораторная работа №6**

**Тема:** Рассмотретьотображение данных SRTM на карте.

**Цель**: Научиться работать с данными SRTM и отображать их на карте для анализа цифровой модели поверхности.

**Задания:**

Ознакомиться с форматом данных SRTM и их использованием в ГИС.

Импортировать данные SRTM в ГИС-программу.

Применить методы визуализации данных SRTM для создания карты высот.

Настроить палитру цветов для отображения высот.

Провести анализ цифровой модели поверхности (DEM) с использованием данных SRTM.

Сохранить карту и подготовить отчет с выводами по результатам анализа.

**Ход работы:**

Загрузите данные SRTM в ГИС-программу.

Преобразуйте данные в нужный формат для отображения на карте.

Примените методы визуализации (например, градиентные цвета) для отображения высот.

Настройте отображение данных, включая цветовую палитру для различения высот.

Проанализируйте полученные результаты, исследуя особенности рельефа на карте.

Сохраните карту с данными SRTM и экспортируйте результат в формат для отчета.

**Лабораторная работа №7**

**Тема:** Изучить замены геометрического типа слоев (преобразование) в Arc Toolbox.

**Цель**: Освоить методы преобразования геометрического типа слоев с использованием инструментов Arc Toolbox в ArcGIS.

**Задания:**

Ознакомиться с инструментами Arc Toolbox для преобразования геометрических

типов слоев.

Выполнить преобразование векторных слоев между различными типами геометрии

(точки, линии, полигоны).

Применить инструменты для преобразования растровых данных в векторный

формат.

Изучить влияние преобразования на структуру данных и точность отображения.

Провести анализ полученных слоев после преобразования.

Сохранить преобразованные слои и подготовить отчет о работе.

**Ход работы:**

Откройте ArcGIS и загрузите исходные векторные и растровые слои.

Используйте инструмент "Feature To Point" или "Feature To Polygon" для

преобразования типов геометрии.

Преобразуйте растровые данные в векторный формат с помощью инструмента

"Raster To Polygon".

Проанализируйте полученные слои и проверьте точность преобразования.

Настройте стиль отображения для новых слоев после преобразования.

Сохраните преобразованные данные и экспортируйте результат для отчета.

**Лабораторная работа №8**

**Тема:** Рассмотреть понятия топологии, топологические отношения.

**Цель**: Изучить основные понятия топологии и топологические отношения, а также их применение в ГИС для обеспечения пространственной корректности данных.

**Задания:**

Ознакомиться с понятием топологии в контексте ГИС.

Изучить основные топологические отношения между геометрическими объектами

(например, соседство, пересечение, включение).

Создать и настроить топологию в ГИС-программе.

Проверить топологическую целостность данных и выявить ошибки.Проанализировать использование топологических операций для обработки данных.Оформить результаты работы в виде карты и отчета с анализом ошибок топологии.

**Ход работы:**

Загрузите исходные данные и ознакомьтесь с их структурой.

Создайте топологию для векторных слоев (точки, линии, полигоны) в ГИС

программе.

Примените топологические правила для проверки целостности слоев (например,

отсутствие наложений или пустых пространств).

Проведите анализ топологических отношений (например, пересечение, смежность).

Исправьте найденные ошибки и настройте корректность данных.

Сохраните результаты работы и подготовьте отчет с выводами.

**Лабораторная работа №9**

**Тема:** Ознакомиться с методами хранения и редактирования данных. Составление тематических слоев.

**Цель**: Изучить методы хранения и редактирования данных в ГИС, а также научиться составлять тематические слои.

**Задания:**

Ознакомиться с различными форматами хранения данных в ГИС (векторный и

растровый формат).

Изучить методы редактирования данных (добавление, удаление, изменение

объектов).

Создать тематические слои на основе атрибутных данных.

Применить различные методы классификации данных для создания тематических

слоев.

Визуализировать результаты редактирования и классификации данных на карте.

Сохранить проект и подготовить отчет с анализом результатов.

**Ход работы:**

Загрузите и исследуйте данные в различных форматах (векторные и растровые).

Используйте инструменты редактирования для изменения геометрии объектов

(добавление, удаление, изменение формы).

Создайте тематические слои, используя атрибутные данные для классификации

объектов.

Примените методы классификации для выделения категорий данных по заданным

параметрам.

Настройте визуализацию данных с использованием различных символов и цветов

для отображения тематических слоев.

Сохраните результаты работы, подготовьте отчет и экспортируйте проект для

дальнейшего использования.

**Лабораторная работа №10**

**Тема:** Ознакомиться с правилами оформления физико-географической карты

**Цель**: Изучить основные правила оформления физико-географической карты, включая выбор символов, цветов и элементов оформления.

**Задания:**

Ознакомиться с основными элементами физико-географической карты.

Изучить правила выбора символов и цветов для отображения природных объектов.

Научиться правильно размещать легенду, шкалу, северную стрелку и другие

элементы карты.

Создать физико-географическую карту на основе предоставленных данных.

Проанализировать правильность выбора и оформления элементов карты.

Сохранить проект карты и подготовить отчет с описанием процесса оформления.

**Ход работы:**

Изучите теоретические материалы по правилам оформления физико

географической карты.

Загружайте данные и определите, какие природные объекты должны быть

изображены (горные цепи, реки, леса, водоемы и т.д.).

Используйте подходящие символы и цвета для отображения природных объектов.

Разместите на карте элементы оформления: легенду, шкалу, северную стрелку.

Проверьте правильность оформления карты и сделайте необходимые исправления.

Сохраните карту и подготовьте отчет о процессе и результатах работы.

**Лабораторная работа №11**

**Тема:** Проанализировать принципы создания демографических карт

**Цель**: Ознакомиться с принципами создания демографических карт, научиться отображать демографические данные на карте с использованием различных методов визуализации.

**Задания:**

Изучить основные принципы и методы создания демографических карт.

Ознакомиться с типами демографических данных, используемых для

картографирования (популяция, плотность населения, возрастные группы и т.д.).

Научиться выбирать правильные методы визуализации для отображения

демографической информации.

Построить демографическую карту с использованием статистических данных по

регионам.

Применить методы классификации и визуализации для отображения данных на

карте.

Сохранить проект карты и подготовить отчет с анализом полученных результатов.

**Ход работы:**

Изучите доступные демографические данные (например, данные по населению,

возрастным группам и плотности населения).

Выберите подходящие методы визуализации для отображения различных

демографических показателей (градиенты, категории и символы).

Построьте демографическую карту, используя методы классификации данных.

Примените шкалы и цветовые градиенты для улучшения восприятия информации.

Оформите карту с добавлением легенды, шкалы, подписей и других элементов.

Сохраните карту и экспортируйте проект в формат для отчета.

**Лабораторная работа №12-13**

**Тема:** Использование программы ModelBuilder для анализа проблем дренажа во время дождя.

**Цель**: Овладеть методами использования программы ModelBuilder для моделирования и анализа проблем дренажа в условиях дождевых осадков.

**Задания:**

Ознакомиться с возможностями программы ModelBuilder для автоматизации

процессов в ГИС.

Изучить принципы создания моделей для анализа дренажа.

Построить модель анализа проблем дренажа во время дождя с учетом

географических и гидрологических данных.

Настроить входные и выходные данные для модели, включая карты рельефа и

осадков.

Проанализировать результаты модели и выявить участки с возможными

проблемами в системе дренажа.

Сохранить модель и подготовить отчет о выполнении работы.

**Ход работы:**

Откройте программу ModelBuilder в ArcGIS и создайте новый проект.

Загрузите необходимые данные, такие как карта рельефа, данные о дожде,

существующие дренажные системы.

Используя ModelBuilder, создайте модель для анализа потоков воды и выявления

проблемных зон.

Настройте параметры модели, включая фильтрацию и анализ данных о водных

потоках.

Проведите анализ с использованием модели, выявив участки, подверженные

затоплению или недостаточному дренажу.

Сохраните модель и результаты анализа, подготовьте отчет с выводами по

результатам работы.

**Лабораторная работа №14-15**

**Тема:** Картирование влияния автомобильных дорог на вырубку лесов

**Цель**: Изучить методы картирования влияния автомобильных дорог на вырубку лесов с использованием ГИС-анализа.

**Задания:**

Ознакомиться с методами картирования и анализа влияния инфраструктуры на

экологические процессы.

Изучить данные о расположении автомобильных дорог и вырубке лесов.

Создать тематическую карту, отображающую влияние дорог на вырубку лесов.

Применить методы пространственного анализа для выявления закономерностей

между расположением дорог и вырубкой лесов.

Анализировать результаты картирования и выделить критические зоны.

Сохранить карту и подготовить отчет с выводами по результатам анализа.

**Ход работы:**

Соберите данные о расположении автомобильных дорог и вырубке лесов за

определенный период времени.

Загрузите данные в ГИС-программу и создайте соответствующие слои для дорог и

лесных участков.

Примените методы пространственного анализа для выявления зон, где вырубка

лесов наиболее интенсивно вблизи дорог.

Создайте тематическую карту, отображающую влияние дорог на вырубку лесов,

используя подходящие цвета и символы.

Проанализируйте карту, выявив наиболее подверженные участки для сохранения

природных ресурсов.