

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А. И. ГЕРЦЕНА»

**институт информационных технологий и технологического образования
кафедра информационных технологий и электронного обучения**

Основная профессиональная образовательная программа
Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль) «Технологии разработки программного
обеспечения»
форма обучения – очная

Самостоятельная работа
Геоинформационные системы

Обучающегося 4 курса ИВТ
Афанасьева Андрея Дмитриевича

Санкт-Петербург
2023

1) Поперечно-цилиндрическая проекция Меркатора (UTM).

Поперечно-цилиндрическая проекция Меркатора (UTM) - это система координат, используемая для картографического изображения Земли на плоскости. Она основана на проекции Меркатора, которая является цилиндрической проекцией, где меридианы и параллели изображаются прямыми линиями, пересекающимися под прямым углом.

В системе UTM Земля разделена на 60 зон, каждая из которых имеет ширину 6 градусов долготы. Каждая зона имеет свою центральную меридиану, которая служит основной линией координатной сетки.

Координаты в системе UTM выражаются в метрах относительно начала координат, которое определяется в центре каждой зоны. Таким образом, каждая точка на Земле имеет уникальные координаты в системе UTM.

Система UTM широко используется для навигации, картографии, геодезии и других геоинформационных приложений.

2) Типы пространственных данных.

1. Векторные данные - это данные, которые представлены геометрическими объектами, такими как точки, линии и полигоны. Они могут использоваться для представления объектов в реальном мире, таких как дороги, здания и реки.

2. Растровые данные - это данные, которые представлены в виде сетки из пикселей или ячеек. Они могут использоваться для представления непрерывных поверхностей, таких как высоты земли, температуры и осадков.

3. Табличные данные - это данные, которые хранятся в таблицах и представляются в виде числовых значений. Они могут использоваться для хранения атрибутивной информации о пространственных объектах, таких как наименование и описание.

4. Сетевые данные - это данные, которые представляют собой сети связанных объектов, таких как дорожные сети, транспортные маршруты и

электропередачи. Они могут использоваться для моделирования перемещений и потоков в пространстве.

5. Облака точек - это наборы точек в трехмерном пространстве, полученные с помощью лазерного сканирования или фотограмметрии. Они могут использоваться для создания трехмерных моделей объектов в реальном мире, таких как здания и ландшафты.

3) Получение цифровых карт по исходным бумажным материалам.

Процесс получения цифровых карт по исходным бумажным материалам включает несколько этапов. Сначала бумажные карты сканируются, чтобы получить растровые изображения. Затем эти изображения обрабатываются с помощью специальных программ для распознавания геометрических объектов, таких как линии, полигоны и текст. Далее происходит конвертация полученных данных в векторный формат, чтобы их можно было использовать в геоинформационных системах. В процессе конвертации может потребоваться ручная корректировка данных, чтобы обеспечить точность и соответствие оригинальным бумажным картам.

4) Организация связи пространственных и атрибутивных данных.

После того, как бумажные карты были сканированы и преобразованы в цифровой формат, необходимо организовать связь между пространственными и атрибутивными данными. Для этого используются геоинформационные системы (ГИС), которые позволяют объединить векторные данные с информацией об объектах, находящихся на карте. Например, на карте города можно указать расположение домов и при этом добавить информацию о количестве этажей, годе постройки, типе здания и т.д. Это позволяет получить полноценную картографическую базу данных, которая может быть использована для различных задач, таких как планирование городской застройки, мониторинг изменения природных и антропогенных объектов и т.д.

5) Принципиальные различия понятий «Геоинформационная (цифровая) модель местности», «Цифровая карта» и «Электронная карта».

Геоинформационная (цифровая) модель местности (ГИМ) - это комплекс пространственных и атрибутивных данных, который описывает рельеф, гидрографию, растительный и животный мир, инженерные коммуникации, здания и другие объекты на территории определенной области. ГИМ представляет собой трехмерную модель местности, которая может быть использована для создания различных картографических продуктов и анализа пространственных данных.

Цифровая карта - это цифровое изображение бумажной карты, которое может быть использовано для визуализации пространственных данных на экране компьютера. Цифровые карты обычно содержат только геометрические данные, без дополнительной информации об объектах на карте.

Электронная карта - это цифровой документ, который содержит информацию о геометрических данных и атрибутах объектов на карте. Электронные карты могут быть созданы как самостоятельные документы или использоваться в качестве части ГИС. Они могут быть использованы для анализа пространственных данных, навигации и планирования.

6) Качество данных. Погрешности. Планирование сбора. Общие причины погрешностей. Естественные варианты. Погрешности обработки. Верификация данных. Дальнейшая работа с данными. Оценка стоимости сбора данных.

Качество данных в ГИС очень важно для получения точных результатов. Погрешности могут возникать на разных этапах работы с данными - при сборе, обработке и интерпретации. Планирование сбора данных должно включать выбор наиболее точных методов и инструментов для сбора информации.

Общие причины погрешностей могут быть связаны с погодными условиями, ошибками оператора, недостаточной точностью инструментов, шумом и другими факторами. Естественные варианты могут также оказывать влияние на качество данных, например, изменение рельефа или покрытия растительностью.

Погрешности обработки могут возникать при переносе данных из одного формата в другой или при использовании неправильных методов обработки. Верификация данных является важным этапом работы с данными, который позволяет выявить и исправить ошибки.

Дальнейшая работа с данными может включать анализ, интерпретацию и использование данных для принятия решений. Оценка стоимости сбора данных может зависеть от масштаба проекта, выбранных методов сбора информации и необходимости использования специализированного оборудования.

**7) Банки данных. Введение. Система массива данных, (архивы).
Структура банка данных. Инструментарий банка данных.
Система массива данных против системы банка данных.
Физическая организация данных в ГИС.**

Банки данных в ГИС представляют собой системы хранения и управления геопространственными данными. Они могут содержать различные типы информации, включая карты, изображения, таблицы, атрибутивные данные и многое другое.

Одной из основных функций банков данных является обеспечение доступа к данным для пользователей. Для этого используются различные инструменты, такие как запросы, фильтры, поиск и просмотр.

Структура банка данных может варьироваться в зависимости от конкретной системы. Однако, обычно она включает несколько компонентов, таких как хранилище данных, систему управления базами данных (СУБД), интерфейс пользователя и т.д.

Инструментарий банка данных может включать в себя программное обеспечение для управления базами данных, анализа и визуализации данных, а также для создания карт и отчетов.

Система массива данных (архивы) отличается от банка данных тем, что она предназначена для хранения больших объемов данных, которые редко используются. В то время как банк данных предназначен для хранения и управления активными данными, которые часто используются.

Физическая организация данных в ГИС может быть представлена в виде растровой или векторной модели. Растровая модель использует сетку пикселей для представления геопространственных данных, а векторная модель использует точки, линии и полигоны для представления объектов.

В целом, банки данных играют важную роль в ГИС, обеспечивая доступ к точным и актуальным данным для принятия решений и анализа.

8) Прямые и косвенные признаки дешифрирования материалов дистанционного зондирования. Дешифрирование топографических объектов.

Прямые признаки дешифрирования материалов дистанционного зондирования включают информацию, которая может быть извлечена непосредственно из изображений. Например, наличие теней может указывать на высоту объекта, а цветовая информация может указывать на тип растительности или состояние почвы.

Косвенные признаки дешифрирования материалов дистанционного зондирования включают информацию, которая может быть получена путем анализа контекста и сопоставления с другими данными. Например, наличие дорог и зданий может указывать на городскую застройку, а наличие рек и озер может указывать на водные ресурсы.

Дешифрирование топографических объектов включает определение и классификацию объектов на карте. Это может быть выполнено путем сопоставления изображений с картами и аэрофотоснимками, использования геометрических форм и размеров объектов, а также анализа контекста и сопоставления с другими данными. Некоторые типы топографических объектов, такие как дороги и здания, могут быть дешифрированы с высокой точностью, в то время как другие объекты, такие как растительность и почва, могут быть дешифрированы с низкой точностью.

9) Особенности использования ГИС в архитектуре и градостроительстве.

ГИС (геоинформационные системы) играют важную роль в архитектуре и градостроительстве, позволяя проектировщикам и архитекторам работать с пространственными данными и моделировать городскую среду.

Одной из особенностей использования ГИС в архитектуре и градостроительстве является возможность интеграции различных типов данных, таких как карты, аэрофотоснимки, дистанционное зондирование, данные о населении и демографии. Это позволяет создавать более полные и точные модели городской среды.

ГИС также позволяют проводить анализ и прогнозирование различных факторов, влияющих на городскую среду, таких как транспортная нагрузка, загрязнение воздуха, плотность населения и многое другое. Это помогает проектировщикам и архитекторам принимать более обоснованные решения при разработке городской инфраструктуры.

Еще одной особенностью использования ГИС в архитектуре и градостроительстве является возможность создания визуализаций и 3D-моделей городской среды. Это позволяет проектировщикам и архитекторам лучше представлять, как будут выглядеть различные проекты и как они будут сочетаться с окружающей средой.

Наконец, ГИС позволяют улучшить процессы управления городской средой, такие как управление транспортными потоками, планирование землепользования и управление экологическими ресурсами. Это помогает улучшить качество жизни горожан и обеспечить устойчивое развитие городов.

10) Языки программирования в ГИС

Для работы с ГИС используются различные языки программирования, включая Python, Java, C++, JavaScript, SQL и многие другие.

Python широко используется в ГИС для автоматизации задач и создания скриптов для обработки данных. Java и C++ используются для разработки ГИС-приложений, а JavaScript используется для создания интерактивных карт и веб-приложений.

SQL используется для работы с пространственными базами данных, а также для выполнения пространственных запросов и анализа данных. Также для работы с ГИС используются специализированные языки программирования, такие как ArcGIS ModelBuilder и ArcPy, которые предназначены специально для работы с продуктами ArcGIS.