

Лекция 10

Методы векторного и растрового геоинформационного анализа. Трехмерное геоинформационное моделирование. Численное прогнозирование погоды.

Цель лекции: сформировать понятия о векторном и растровом анализе и численном прогнозировании погоды.

Краткое содержание лекции. Растровая модель данных. Модель данных, именуемая растровой взамен устаревшего наименования матричной модели данных, имеет аналогии в компьютерной графике, где растр — прямоугольная решетка — разбивает изображение на составные однородные (гомогенные) далее неделимые части, называемые пикселями (от английского pixel, сокращение от «picture element» — элемент изображения), каждому из которых поставлен в соответствие некоторый код, обычно идентифицирующий цвет в той или иной системе цветов (цветовой модели). Из множества значений логических пикселей складывается цифровое изображение. Растровая модель данных в ГИС предполагает разбиение пространства (координатной плоскости) с вмещающими ее пространственными объектами на аналогичные пикселям дискретные элементы, упорядоченные в виде прямоугольной матрицы. Для цифрового описания (позиционирования) точечного объекта при этом будет достаточно указать его принадлежность к тому или иному элементу дискретизации, учитывая, что его положение однозначно определено номерами столбца и строки матрицы (при необходимости координаты пикселя, либо его центроида или любого угла могут быть вычислены). Пикселу присваивается цифровое значение, определяющее имя или семантику (атрибут) объекта. Аналогичным образом описываются линейные и полигональные объекты: каждый элемент матрицы получает значение, соответствующее принадлежности или непринадлежности к нему того или иного объекта.

Векторные модели данных. Обобщенный класс векторных моделей включает два их типа: векторные топологические и векторные нетопологические модели. Они используются для цифрового представления точечных, линейных и площадных (полигональных) объектов, имея аналогии в картографии, где различаются объекты с точечным, линейным и площадным характером пространственной локализации, что определяет выбор графических средств их картографического отображения, и исторически связаны с технологиями цифрования карт, планов и другой графической документации с помощью устройств ввода векторного типа — дигитайзеров (цифрователей) с ручным обводом, генерирующих поток пар плановых координат (векторов) вслед за движением курсора (обводной головки) по планшету дигитайзера при отслеживании и записи графических объектов помещенного на него оригинала.

Множество точечных объектов, образующее слой однородных данных (например множество объектов, соответствующих населенным пунктам), может быть представлено в векторном формате в виде неупорядоченной (необязательно упорядоченной) последовательности записей (строк таблицы), каждая из которых содержит три числа: уникальный идентификационный номер объекта (идентификатор), значение координаты X и значение координаты Y в системе условных плановых прямоугольных декартовых координат, например, плоскости стола дигитайзера. Линейный объект (в общем случае кривая) или граница полигонального объекта могут быть представлены в виде последовательности образующих их точек (промежуточных точек), т.е. набором линейных отрезков прямых (сегментов), образующих полилинию.

Расположение образующих полилинию точек будет зависеть от структуры исходной кривой. Их привязка к характерным точкам кривой при достаточно мелком шаге цифрования позволяет дать достаточно точное ее приближение. Запись линейного объекта образована последовательностью координатных пар (в нашем случае пяти точек) и содержит элемент, позволяющий выделить его в общей совокупности записей линейных

объектов слоя, которому соответствует обычно файл данных. В случае А это делается путем помещения вслед за идентификатором целого числа, указывающего число координатных пар, в варианте В линейные объекты отделяются друг от друга меткой END. Разумеется, запись должна быть снабжена идентификатором объекта.

Таким же образом может быть представлена граница полигонального объекта. При этом каждый именованный полигон (со своим идентификатором) представляется записью пар координат, образующих его границу в избранной последовательности (например, по часовой стрелке). При описании множества полигонов каждый отрезок границы, заключенный между двумя узловыми точками (за исключением внешней границы полигонов), будет описан в этом случае дважды (по и против часовой стрелки). Такая модель данных для описания точечных, линейных и полигональных объектов носит наименование модели «спагетти». Она не является эффективной с точки зрения избыточности хранимых данных и возможностей использования аналитических операций ТИС и поддерживается недорогими программными средствами настольного картографирования и ГИС. Другое ее наименование — векторная нетопологическая модель.

Векторная топологическая модель обязана своим происхождением задаче описания полигональных объектов. Ее называют еще линейно-узловой моделью. С ней связаны и особые

термины, отражающие ее структуру; главные ее элементы (примитивы):

- промежуточная точка;
- сегмент (линейный сегмент, отрезок (прямой));
- узел;
- дуга;
- полигон (область, полигональный объект, многоугольник, контур, контурный объект), в том

числе:

- простой полигон;
- внутренний полигон («остров», анклав);
- составной полигон;
- универсальный полигон (внешняя область).

Описание полигона в векторной топологической модели — это множество трех элементов: узлов, дуг и собственно полигонов. Между этими объектами устанавливаются некоторые топологические отношения, необходимым элементом которых должна быть связь Дуг и узлов, полигонов и дуг. Последнее, что стоит отметить о векторной топологической модели данных — связь между позиционной частью и атрибутикой.

В классическом варианте их взаимодействия, когда атрибутивные данные управляются средствами реляционной СУБД и организованы в таблицы, а модель взаимодействия носит название геореляционной, как упоминалось выше, связь устанавливается и поддерживается через идентификатор объекта