ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ДАННЫХ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

THE USE OF GIS DATA MODELS IN THE CONSTRUCTION OF HIGHWAYS

УДК 528.48

Жильцова А.В., студент 4 курс, факультет «Дорожно-транспортный»

Донской государственный технический университет

Россия, г. Ростов-на-Дону

Zhiltsov A.V., nastyagilcova@mail.ru

Аннотация

В статье рассматривается эффективность применения геоинформационных технологий в строительстве автомобильных дорог. Описывается использование систем автоматизированного проектирования в дорожном строительстве. Рассматриваются и сравниваются геоинформационные модели данных, среди которых выделяют растровую, векторную, растрово-векторную и триангуляционную модели. Описываются методы преобразования данных, такие как векторизация и растеризация.

Annotation

The article considers the effectiveness of geoinformation technologies in road construction. The use of computer-aided design systems in road construction is described. Geo-information data models are considered and compared, including raster, vector, raster-vector and triangulation models. Data conversion methods, such as vectorization and rasterization, are described.

Ключевые слова: геоинформационные системы, геоинформационные технологии, база данных, модель данных, векторизация, растеризация, системы автоматизированного проектирования, дорожное строительство

Key words: geographic information systems, geographic information technologies, database, data model, vectorization, rasterization, computer-aided design systems, road construction

Дорожная отрасль является важнейшей отраслью в экономике государства. Не зря автомобильные дороги считаются «кровеносной системой» любой страны, ведь они играют большую социально-экономическую роль в жизни современного общества.

В связи с тем, что основными объектами дорожной отрасли являются сложными линейно-протяженными сооружения, есть целесообразность представления технической документации по автомобильным дорогам графически, в виде схем и чертежей, а так же с использованием картографической основы. Все это предопределяет использование геоинформационных систем и технологий.

Геоинформационные системы (ГИС) – это система, используемая для сбора, хранения и обработки информации, отображения и анализа данных, а также получения на их основе новой информации о пространственных объектах.

Существует множество различных видов программных технологий, востребованных в дорожной отрасли. При строительстве автомобильных дорог чаще используют системы автоматизированного проектирования. Также для работы с информацией используются технологии баз данных.

Системы автоматизированного проектирования (САПР) реализуют различные этапы проектирования дорог, имеют достаточное количество инструментов для работы с чертежами и схемами. Базы данных в системах автоматизированного проектирования используются для создания проектной документации в виде таблиц, чертежей и ведомостей.

САПР-модель применяется для создания на карте сложных графических изображений, к примеру схем инженерных сетей. В пределах одного слоя

САПР-модели могут быть как простые (линии, точки, полигоны), так и сложные (дуги, сплайны, эллипсы, указатели, надписи) объекты.

Первой появилась растровая модель данных. Вся плоскость в этой модели разбивается горизонтальными и вертикальными прямыми на одинаковые ячейки-пиксели, каждой из которых сопоставлен код. В каждой ячейке-пикселе хранится числовая информация (к примеру, высота рельефа) (рисунок 2).

Растровая модель на сегодняшний день не является основной и применяется в тех случаях, когда векторная модель не дает достаточной информации. Для преобразования данных применяется векторизация (из растра в вектор) и растеризация (из вектора в растр).

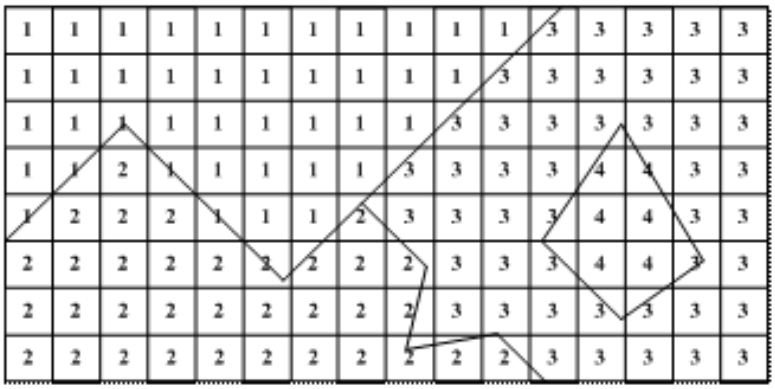


Рисунок 2 – Растровая модель данных

Векторная модель содержит 3 основных типа данных: дуги, узлы и полигоны.

Дуги – линейные объекты – ломанные, соединяющие пары узлов, которые в пределах одного покрытия пересекаться не могут.

Узлы – это точечные объекты, которые характеризуются координатами на плоскости.

Полигоны (регионы) являются площадными объектами и представляются набором контуров, которые описываются последовательностью дуг покрытия. Так же, как и дуги, полигоны между собой пересекаться не могут.

Существует несколько видов полигонов:

- простой полигон (содержит только один контур);

- составной полигон (содержит более одного контура);

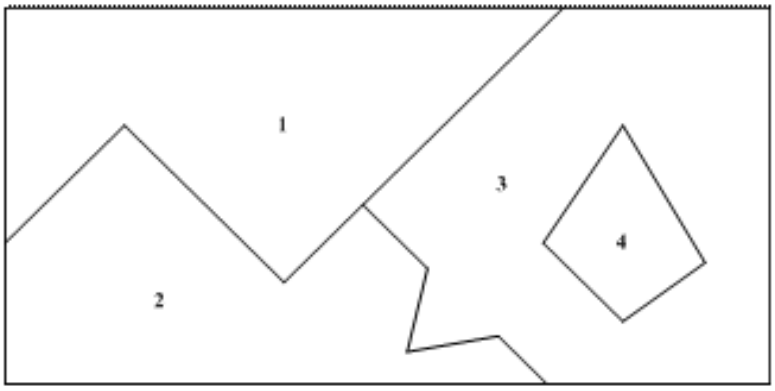


Рисунок 3 – Векторная модель данных

Растрово-векторная модель – модель ГИС, при которой есть поддержка векторных моделей и средств растеризации и векторизации.

а) б)

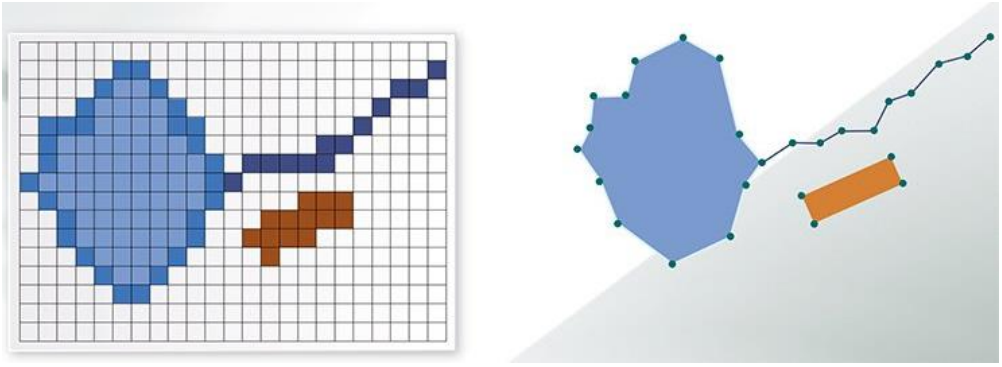


Рисунок 4 – Пример представления земельных участков:
а) растровая модель; б) векторная модель.

Триангуляционная модель данных описывает рельеф земной поверхности.

Для построения триангуляционной модели исходными данными являются высотные отметки, изолинии и линии, меняющие форму рельефа.

Триангуляционная модель состоит из трех типов данных: узлы, ребра и треугольники. У каждого узла в триангуляции есть координаты (x, y, z). Ребро является отрезком, соединяющим два узла. Треугольники, в свою очередь, состоят из ребер.

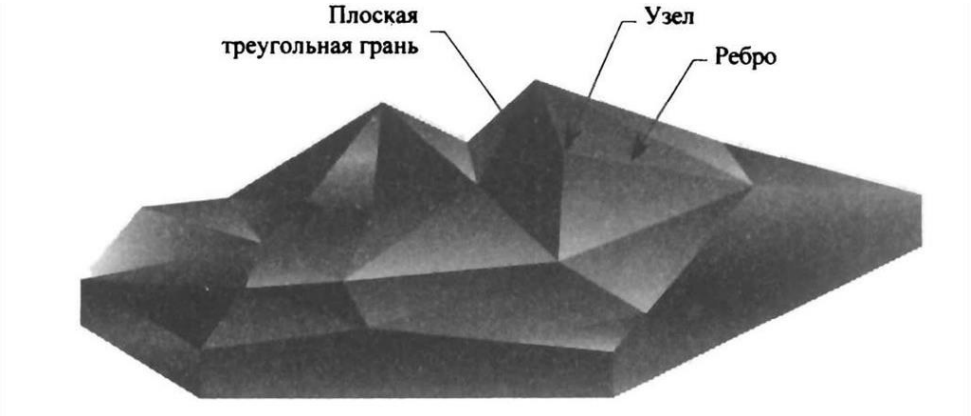


Рисунок 5 – Триангуляционная модель данных

Применение геоинформационных технологий и моделей данных при строительстве автомобильных дорог является эффективным по следующим причинам:

- оперативный и полный сбор данных и информации и возможность ее дальнейшего использования;

- возможность быстрого решения инженерных задач;

- оперативное создание исполнительной документации.

Использованные источники:

1. Шнайдер В.А. Геоинформационные системы в дорожном строительстве/ В.А.Шнайдер / -Омск: СибАДИ, 2010 г.
2. Попов В.А. Применение геоинформационных технологий/ В.А. Попов, С.П. Пьянков, С.В. Баранник/ -М.: Автомобильные дороги, 2015 г.
3. Скворцов, А.В. Геоинформационные системы в дорожном строительстве: справочная энциклопедия дорожника (СЭД). / А.В. Скворцов, П.И. Поспелов, В.Н. Бойков, С.П. Крысин. – М.: ФГУП "ИНФОРММАВТОДОР", 2006

Sources used:

1. Schneider V. A. Geoinformation systems in road construction/ V. A. Schneider / - Omsk: SibADI, 2010
2. Popov V. A. Application of geoinformation technologies/ V. A. Popov, S. P. Pyankov, S. V. Barannik/ - Moscow: Automobile roads, 2015.

3. Skvortsov, A.V. Geoinformation systems in road construction: reference encyclopedia of road builders (SED). / A.V. Skvortsov, P. I. Pospelov, V. N. Boikov, S. P. Krysin. - Moscow: FSUE "INFORMMAVTODOR", 2006