

МЕТОДЫ И МОДЕЛИ АНАЛИЗА ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ

© 2022 М. Е. Шаров, А. В. Линкина

Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

В статье раскрываются особенности пространственного анализа в геоинформационных системах на основе представления атрибутов векторной и растровой моделей. Описаны методы изучения пространственных данных. Рассматриваются универсальные и часто употребляемые из моделей пространственных данных: GRID-представление и TIN-представление.

Ключевые слова: графический примитив, растровая модель, векторная модель, GRID-модель, TIN-модель, геоинформационные системы, моделирование пространственных данных.

Грамотное представление геопространственных данных позволяет получить исчерпывающую информацию об окружающей действительности с учетом использования современных средств. Геопространственный анализ, а также пространственная статистика, подразумевают использование методов топологических геометрических и географических свойств объекта. Пространственный анализ – это процесс, который позволяет выполнить графическое моделирование проблемы. В основе пространственного анализа лежит идея совмещения слоёв, которые содержат разные типы данных, а также сравнение таких слоёв друг с другом на основе местоположения.¹

Рассмотрим далее краткое описание существующих методов и моделей анализа геопространственных данных. Актуальность исследования обуславливается все нарастающей потребностью в изучении геопространственных данных и появлении новейших методов для исследований.

Методы изучения пространственных данных. В географических информационных системах предусмотрено разделение пространственных объектов в соответствии с массой различных элементарных объектов-примитивов. Сюда можно отнести разнообразие точек, линий, контуров поверхности,

регулярных и нерегулярных ячеек пространственных сетей, а также элементов разрешений изображения, то есть пикселей.

Первые из указанных четырёх примитивов будут связаны с векторным способом предоставления пространственных данных за счёт определения координат объектов и их составляющих частей. Все остальные примитивы подразумевает использование растрового способа представления за счёт совокупности ячеек, на которые разбиваются объекты.

К элементарным объектам-примитивам можно отнести разнообразие точек, линий, контуров поверхности, регулярных и нерегулярных ячеек пространственных сетей, а также элементов разрешений изображения, то есть пикселей.

Первые из указанных четырёх примитивов будут связаны с векторным способом предоставления пространственных данных за счёт определения координат объектов и их составляющих частей. Все остальные примитивы подразумевает использование растрового способа представления за счёт совокупности ячеек, на которые разбиваются объекты.

Представление о пространственных данных или модель пространственных данных – это способ цифрового описания пространственных объектов, тип структуры простран-

Шаров Максим Евгеньевич – Воронежский институт высоких технологий, студент.

Линкина Анна Вячеславовна – Воронежский институт высоких технологий, ст. преподаватель,
anna_linkina@rambler.ru.

ственных данных. Среди наиболее универсальных и часто употребляемых из моделей пространственных данных можно выделить такие:

- Растровое представление.
- Векторное представление.
- GRID-представление.
- TIN-представление.

Модели геопространственных данных. Для представления поверхностей и особых объектов выделяют такие типы моделей:

- Модель геометрической сети, которая описывает сети линейных объектов. Предназначена для анализа сетей и решения навигационных задач, задач управления сетями инженерных коммуникаций.

- Модели представления поверхностей (ЦМР – цифровые модели рельефа, трёхмерные расширения базовых моделей).

- Четырёхмерные пространственно-временные модели.

Основными моделями являются пространственная и векторная.

В ГИС происходит дискретизация – преобразование реального географического разнообразия в набор дискретных объектов.

Растровая модель данных – цифровое представление непрерывных последовательностей реального мира в виде набора дискретных двумерных объектов – пикселей, аналогией которого является представление изображений в компьютерной графике).

Векторная модель данных – цифровое представление дискретных пространственных объектов реального мира в виде набора дискретных объектов – точек, линий, полигонов. Основные модели ГИС – растровая и векторная.

Растровая модель. Дискретные объекты – пространственные ячейки заданного размера – пиксели (pixel, picture element). Местоположение записывается парами координат.

Векторная модель. Дискретные объекты – точки, линии, полигоны. Местоположение и «геометрия» объекта записывается парами координат.

В большинстве ГИС, как растровых и векторных, карта логически организована как набор слоёв информации – покрытий. Разные карты имеют различные системы координат. ГИС преобразуют координаты в

единую систему. Обычно ГИС поддерживают наиболее распространённые проекции. Растровые и векторные модели ГИС взаимно преобразуются.

Таким образом, изучение методов и моделей представления данных в дальнейшем более подробно и объёмно изучать существующие объекты, а также способствует развитию направления и усовершенствования действующих методологий.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Lvovich I. Ya. Modeling of information processing in the internet of things at agricultural enterprises / I. Ya. Lvovich, Ya. E. Lvovich, A. P. Preobrazhenskiy, Yu. P. Preobrazhenskiy, O. N. Choporov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – 2019. – С. 32029.

2. Ананьев Ю. С. Геоинформационные системы. Учеб. пособие / Ю. С. Ананьев. – Томск: Изд. ТПУ, 2003. – 70 с.

3. Гришин Е. С. Технологии и методика применения пространственно-временного анализа в специальноисторических ГИС-проектах / Е. С. Гришин // Историческая информатика. – 2017. – № 2.

4. Линкина А. В. Применение методов искусственного интеллекта при работе с геопространственными данными / А. В. Линкина // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве. материалы XVII Международной научно-практической конференции. Великие Луки. – 2022. – С. 196-201.

5. Линкина А. В. Перспективы применения AI-технологий в области охраны окружающей среды / А. В. Линкина, Е. Н. Богомолова // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2022. – № 1 (40). – С. 54-57.

6. Митрохин М. О. ГИС-технологии при организации эколого-ландшафтных систем земледелия в центральном Черноземье / М. О. Митрохин, А. В. Линкина // Молодежный вектор развития аграрной науки. материалы 69-й студенческой научной конференции. – 2018. – С. 163-166.

7. Раклов В. П. Картография и ГИС [Текст] учеб пособие для вузов / В. П. Раклов. – М.: Академический Проект; Киров: Константа, 2011. – 214 с.

8. Растровая и векторная модели данных [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://kadastromega.ru/node/82>

9. Розенберг И. Н. Геоинформационная модель / И. Н. Розенберг // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 5-4. – С. 675-676.

10. Штайгер, А.А. Этапы разработки экспертных систем / А. А. Штайгер // Вестник современных исследований. – 2018. – № 6.1 (21). – С. 559-561.

METHODS AND MODELS FOR ANALYSIS OF GEOSPATIAL DATA

© 2022 M. E. Sharov, A. V. Linkina

Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

The article reveals the features of spatial analysis in geographic information systems based on the representation of the attributes of vector and raster models. Methods for studying spatial data are described. Universal and frequently used spatial data models are considered: GRID-representation and TIN-representation.

Keywords: graphic primitive, raster model, vector model, GRID model, TIN model, geoinformation systems, spatial data modeling.