

ГЕОСТАТИСТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПОСТРОЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРИМЕРЕ НИКОЛАЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Халаимова А.Н.

*Харьковский национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского «ХАИ»,
Украина, aniykola@gmail.com*

Исследование и моделирование поверхности на сегодняшний все чаще содержит в своей основе применение ГИС-технологий, поскольку они дают возможность охватить огромные объёмы данных, выявить закономерности и проанализировать данные на выходе, а так же имеется возможность 3D визуализации поверхности. Чаще всего для изучения поверхности применяются методы геостатистики поскольку масштабные исследования крайне затратны и требуют много времени, поэтому обычно явление исследуют на основании образцов, взятых в разных местах. Затем с помощью методов геостатистики составляются прогнозы (и оцениваются связанные меры неопределенности интерполяции).

Геостатистика — это раздел статистики, который занимается анализом и прогнозированием значений, связанных с пространственными и пространственно-временными явлениями. Она включает пространственные (и в некоторых случаях временные) координаты анализируемых данных. Многие геостатистические инструменты изначально были разработаны в качестве практических средств описания пространственных моделей и интерполяции значений для местоположений, в которых не проводились измерения. Со временем такие инструменты и методы развивались и теперь предоставляют не только интерполированные значения, но и меры неопределенности для таких значений. Измерение неопределенности крайне важно для обоснованного принятия решений, поскольку она предоставляет сведения о возможных значениях (результатах) для всех местоположений, а не только для одного проинтерполированного значения. Геостатистический анализ также прошел путь от одномерного до многомерного и сегодня предлагает механизмы, учитывающие вспомогательные наборы данных, которые дополняют (иногда немногочисленные) основные интересующие переменные, позволяя создавать более точные модели интерполяции и неопределенности.[1]

Дополнительный модуль ArcGIS Geostatistical Analyst предоставляет возможность моделирования поверхности с использованием детерминистического и геостатистического методов. Предоставляемые инструменты полностью интегрированы в среды ГИС моделирования и позволяют специалистам ГИС создавать модели интерполяции и оценивать их качество до использования в дальнейшем анализе. Поверхности (выходные модели) могут в дальнейшем использоваться в моделях (в ModelBuilder и Python), отображаться и анализироваться с помощью других дополнительных модулей ArcGIS, таких как Дополнительный модуль ArcGIS Spatial Analyst и Дополнительный модуль ArcGIS 3D Analyst.[2]

Геостатистическое исследование и построение трехмерного изображения поверхности Николаевской области осуществлялось по схеме представленной на рисунке 1, которая содержит этапы:

1. Исследование изучаемой местности для которой был проведен геостатистический анализ. На данном этапе собирается информация по Николаевской области, изучаются приведенные данные.

2. Построение поверхности с использованием параметров предложенных по умолчанию. Данный этап предусматривает ознакомление с методами построения слоя проинтерполированных значений высот.

3. Геостатистического исследования пространственных данных. Исследование данных выполняется за счет построения различных типов графиков по данным превышений.

4. Сравнение различных моделей пространственных данных. Сравняется карта интерполирующих значений высот и карты вероятностей превышения высот порогового значения.

5. Картографирования результатов геостатистического анализа данных. На данном этапе происходит построение карты высот и вероятности их критического превышения Николаевской области.

6. Построение 3d модели визуализации рельефа, полученной по результатам геостатистического анализа данных. Как результат данного этапа это смоделированная поверхность Николаевской области и анимация позволяющая осмотреть это 3D-модель

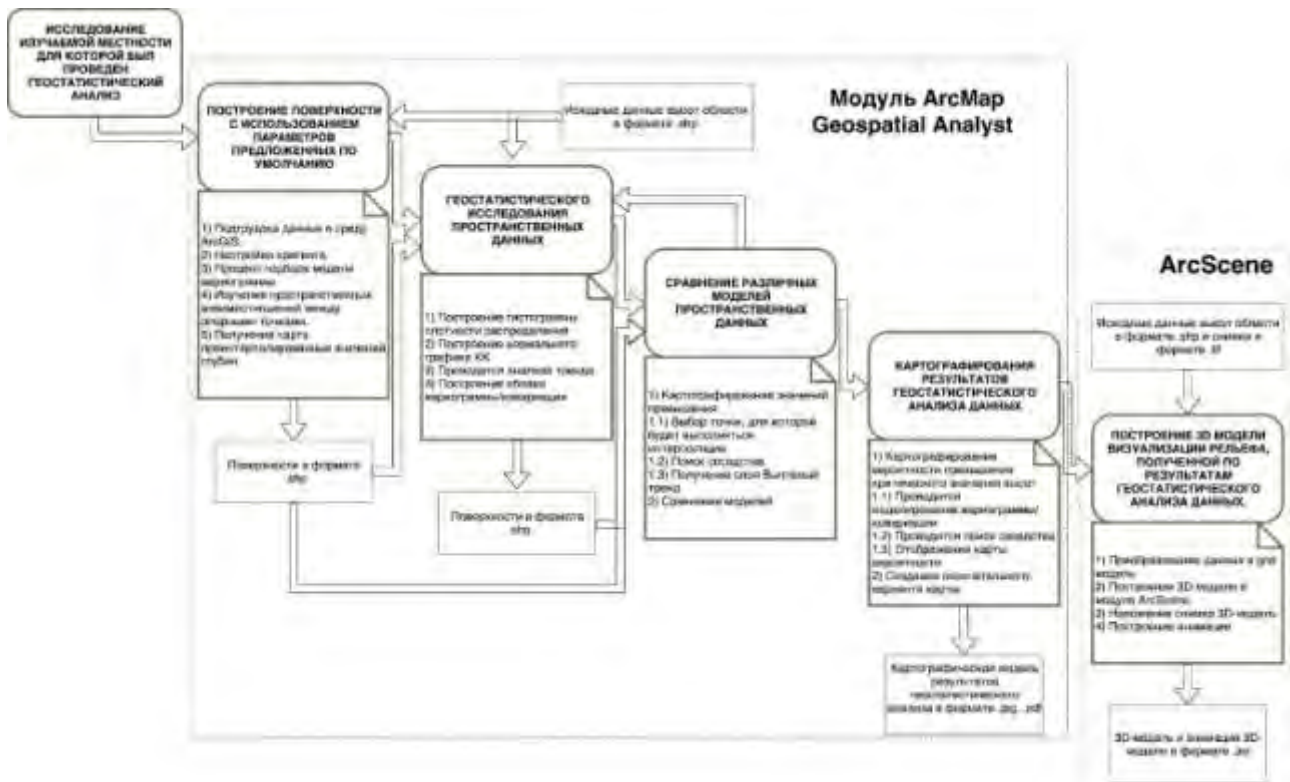


Рисунок 1 – Геостатистический анализ поверхности Николаевской области в программном продукте ArcGIS

Для проведение геостатистического анализа были необходимы матрицы SRTM, которые находятся в свободном доступе в Интернете, а так же спутниковые снимки для реалистичности 3D-модели были взяты снимки со спутника Landsat L8 OLI/TIRS C1 Higher-Level из интернет ресурса EarthExplorer. В результате геостатистического анализа строиться карта высот и вероятности превышений по Николаевской области (рис.2).



Рисунок 2 –Картографическая модель результатов геостатистического анализа

С помощью геостатистических методов можно смоделировать пространство, характерное для природных явлений, учитывая случайные процессы с пространственной автокорреляцией. Геостатистические методы можно использовать для описания и моделирования пространственных паттернов (вариография), прогнозирования значений в точках, где измерения не выполнялись (кригинг), и оценки неопределенности, связанной с интерполируемыми значениями в таких точках. [3]

Применение трехмерного моделирования по анализируемым данным обеспечило большую наглядность и интерпретируемость данных, предоставляет возможность наиболее полно передавать информацию об изменениях объекта и исследуемой среды (рис.3).



Рисунок 3 – Наложение снимка на 3D модель

Данная работа наглядно показала применение методов геообработки на примере пространственных данных Николаевской области. Также на примере данной области были проведены исследования данные методами модуля Geostatistical Analyst. Были проведены сравнение моделей исследования пространственных данных. Как результат всех исследований была построена карта высот и вероятностей их критического превышения Николаевской области масштабом 1:1 500 000.

При помощи модуля ArcScene в программе ArcGIS была создана реалистичную виртуальную 3D сцену на основе пространственных данных, локального уровня.

Список литературы:

1. Статистический анализ. [Электронный ресурс]/ ArcGIS Resource - Режим доступа: <http://resources.arcgis.com/ru/help/main/10.1/index.html#//018p00000006000000>. Дата обращения: 18.04.2017
2. Краткий обзор Geostatistical Analyst. [Электронный ресурс]/ ArcGIS Resource - Режим доступа: <http://resources.arcgis.com/ru/help/main/10.1/index.html#//003100000004000000>. Дата обращения: 18.04.2017.
3. Давид М. Геостатистические методы при оценке запасов руд / Л.:Недра, 1980. - 360 с.