

Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ГОРНОМ ДЕЛЕ И МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ
ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

УДК 553.4

СТАТИСТИЧЕСКИЙ И ГЕОСТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ В ГИС – ТЕХНОЛОГИЯХ

Харыбин Т.А., студент гр. ГМс-141,

Научный руководитель: Игнатов Ю.М., к.т.н., доцент,

Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева
г. Кемерово

В настоящее время успешная работа предприятия связана с обладанием разнообразной информацией и возможностью ее быстрого просмотра и анализа. Большую часть этой информации составляют геоданные, то есть различные сведения о пространственно-распределенных объектах. Работа с такими данными, имеющими пространственную привязку, и является основной функцией геоинформационных технологий (ГИС). Нарастающие информационные потоки в современном обществе, повышение сложности решаемых на компьютере задач увеличивают нагрузку на пользователя и ставят задачу переноса проблемы выбора и принятия решений с человека на ЭВМ. Одним из путей решения этой задачи является применение систем анализа данных (аналитических систем), которые могут быть составной частью ГИС. Можно выделить несколько групп задач, требующих применения аналитических систем в ГИС:

- преобразование растровых изображений в векторные графические модели;
- обработка картографической информации;
- обработка разнородной информации;
- построение моделей объектов или местности;
- анализ моделей ГИС.

Основная идея технологии ГИС состоит в создании многослойной электронной карты, главный слой которой описывает географию территории, а второстепенные слои характеризуют отдельные составляющие части данной территории. Главной особенностью ГИС является то, что они объединяют традиционные операции, проводимые при работе с базами данных - запрос и статистический анализ с преимуществами визуализации и пространственного анализа, которые предоставляет карта. Эта особенность дает возможности для применения ГИС в решении широкого спектра задач, связанных с анализом явлений и событий, прогнозированием их вероятных последствий, планированием стратегических решений.

На этапе ввода информации ГИС оказывают большую помощь в наглядном представлении первичной информации. Если сложный объект может быть

Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ГОРНОМ ДЕЛЕ И МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ
ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

представлен в виде некоторой схемы, то ГИС может быть удобным интерфейсом для доступа к информации от ее источников. То есть с помощью ГИС пользователь может указать курсором на некоторый элемент схемы и получить информацию о характеристиках и состоянии соответствующего ему объекта. Важно также то, что ГИС содержат удобные средства для создания и редактирования таких схем и, естественно, для организации связи с первичными источниками информации. С помощью ГИС может быть организован эффективный доступ к большому объему информации об объектах, имеющих пространственную привязку. В данной исследовательской работе были использованы такие ГИС – технологии, как MapInfo и Surpac.

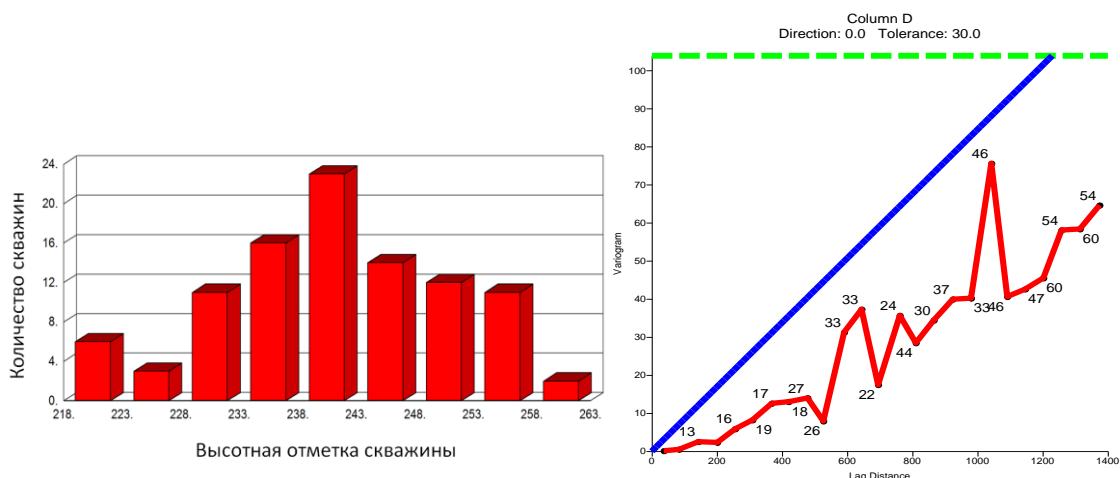
Анализ статистических данных – это сравнение полученных цифровых данных (между собой и с чужими данными), их обобщение, истолкование и составление практических выводов.

Статистический анализ с точки зрения ГИС – это разбиение исходных данных на составные части и их преобразование, с целью получения новых данных на основе уже имеющихся.

Среднее квадратическое отклонение в статистике – это показатель рассеивания значений случайной величины относительно её математического ожидания. На практике среднеквадратичное отклонение позволяет оценить, насколько значения из множества могут отличаться от среднего значения.

Дисперсия – это мера отклонения случайной величины от её математического ожидания. С данными понятиями связаны законы распределения, один из которых будет фигурировать в нашем анализе:

В качестве конкретного примера проведем анализ данных с шахты «Красноярской». Исследовав реальные данные с шахты «Красноярской» от 2015 года, мы выбрали 105 скважин, пересекающих угольные пласти, и провели их статистический и геостатистический анализ. Далее мы можем анализировать визуализацию полученных данных.



Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ГОРНОМ ДЕЛЕ И МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ
ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Рис 1 График изменения высотной отметки поверхности у скважин

На рис.1 представлены данные высотных отметок, на которых находятся поверхности скважин. Анализ этих данных говорит о том, что на территории шахты наблюдаются перепады высотных отметок скважин от минимальной отметки 214,3 м., до максимальной - 261,2 м. (разброс составляет 46,9 метров).

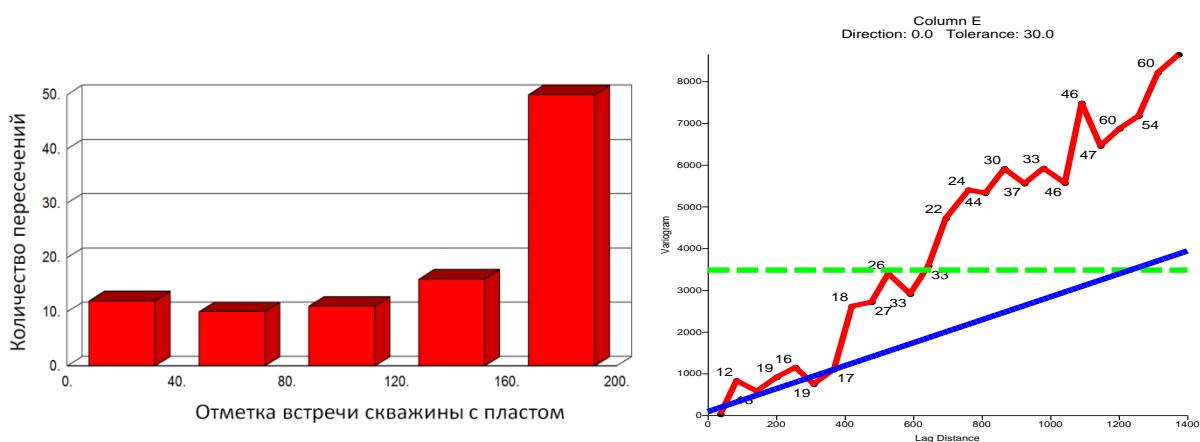


Рис. 2. График изменения отметок встречи скважин с пластами

На рис. 2 мы наблюдаем отметку, на которой скважина пересекает угольный пласт. В среднем, их встреча происходит на глубине 134,417 м. По данному графику можно сделать явный вывод о том, что большинство отметок имеют величину от 160 до 200 метров, что подтверждается в вышеприведённой статистике.

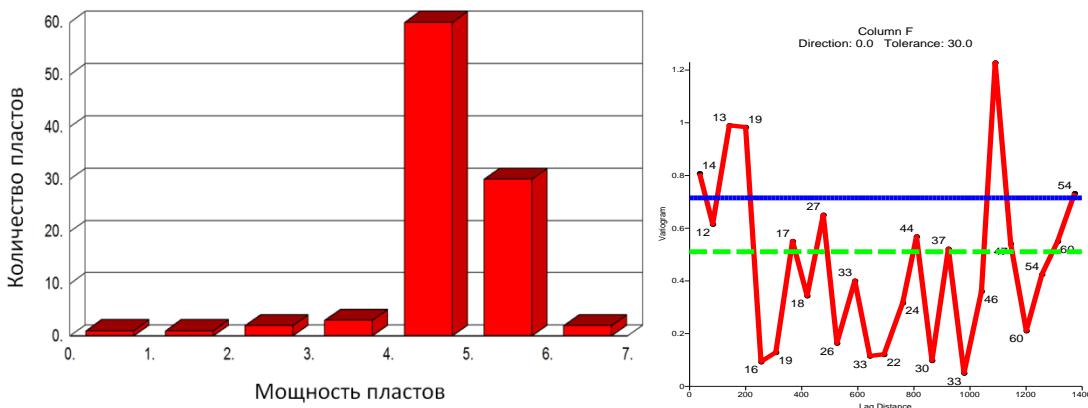


Рис.3. График изменения мощности пластов в точках вскрытия

Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ГОРНОМ ДЕЛЕ И МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ
ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

На рис.3 мы можем наблюдать мощность угольных пластов в местах пересечения их скважинами. По данной гистограмме можно сделать вывод о том, что большая часть значений находится в диапазоне от 4 до 6 метров, что относит данные пласти к группе мощных пластов. Проведя статистический анализ имеющихся данных, мы получили новые. А конкретно: минимальную и максимальную мощность пласта в точке пересечения его скважиной, среднюю мощность пласта, разницу между минимальным и максимальным значением, а так два важных, в маркшейдерском деле, показателя – среднее квадратическое отклонение и дисперсию.

Приведённые выше гистограммы дают нам возможность проанализировать имеющуюся базу данных, наглядно предоставить этот анализ. И всё-таки они не дают нам полного представления о географии той местности, по которой была составлена эта база данных. Для непосредственной пространственной визуализации воспользуемся возможностями программы Surpac, а именно - построим вариограммы данной местности:

Данная вариограмма (рис.1) построена по данным высотных отметок скважин: здесь мы можем наблюдать линию восходящего тренда и, соответственно, можем проводить изолинии, что говорит нам о том, что высотная отметка скважин равномерно увеличивается по ходу продвижения по территории.

Следующая вариограмма построена по данным встречи скважин с угольными пластами. Здесь мы так же можем провести линию тренда, что говорит нам о том, что отметка встречи скважин и пластов увеличивается по ходу продвижения по территории.

Последняя вариограмма построена по данным о мощности пластов в точках их пересечения скважинами. Данный график вариограммы имеет большие колебания, корреляция полностью отсутствует, что не позволяет нам провести изолинии.

По проделанной нами работе мы можем сделать вывод о том, что ГИС-технологии и статистический анализ имеют большое влияние на рост производственных показателей.

Список литературы:

В данной работе были использованы материалы следующих сайтов:

1. <http://www.bestreferat.ru>
2. <https://ru.wikipedia.org>
3. <http://works.doklad.ru/>
4. <http://resources.arcgis.com/en/home/>
5. <http://kadastrua.ru/>
6. <http://glab2007.narod.ru/>

Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ГОРНОМ ДЕЛЕ И МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ
ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Электронные книги:

1. <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-geostatistika-v-surpac.pdf>
2. <http://pca.narod.ru/1thesispitenko-2.pdf>