

## 2.5 Разработка программного комплекса.

### Решение контрольных задач

Программный комплекс предназначен для анализа и синтеза фрактальных изображений подстилающей поверхности. Основными модулями программного комплекса являются:

1. Блок анализа фрактальной размерности.
2. Блок принятия решений об использовании методов моделирования.
3. Блок методов моделирования.
4. Блок отображения полученных результатов.

Традиционно программные комплексы, САПР и т.д. делят на три основные части: препроцессор, процессор, постпроцессор. Препроцессор предназначен для выполнения задач связанных с вводом данных, интерфейсом пользователя, инициализации объектов и переменных. Процессор состоит из так называемых «солверов» – методов реализующих решение поставленных задач, он производит решение и формирует блоки результатов, которые передаются постпроцессору. Постпроцессор отвечает за последующую обработку результатов и представление их в удобной форме. В данном комплексе пункты 1 и 2 относятся к препроцессору, 3 к процессору и 4 – к постпроцессору.

Блок анализа фрактальной размерности реализует оценку фрактальной размерности массива реперных точек (если используются) и оценку фрактальной размерности результата моделирования. Оценка фрактальной размерности производится на основании табл. 7. Для оценки размерности могут быть использованы одновременно несколько методов. В этом случае решение о значении фрактальной размерности будет приниматься пользователем.

Блок принятия решений выбирает процедуру моделирования на основании табл. 5.

Блок моделирования производит расчет поверхности методом, рекомендованным блоком решений или указанным непосредственно пользователем.

Блок отображения полученных результатов выводит изображение реализации поля, а также характеристики полученного поля.

Программный комплекс реализуется в системе визуального программирования Delphi 5, на языке Object Pascal. Визуализация поля производится с помощью библиотеки

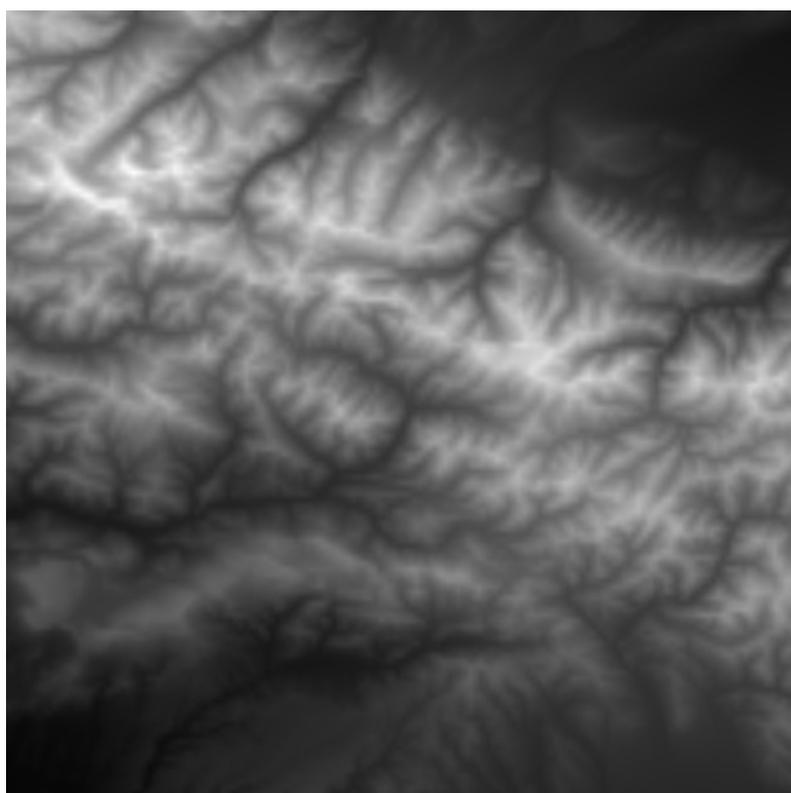
трехмерной графики OpenGL 1.1. На данном этапе разработки системы часть компонентов проходят тестирование в среде Matlab 5.

Решение контрольных примеров:

Моделирование ландшафта по реперным точкам.



а)



б)

Рис. 8

На рис.8 а) и б) изображены исходные данные для моделирования, соответственно положение области моделирования на реальной карте мира и полутоновое изображение этой области, используемое непосредственно для снятия реперных точек. Карта задавалась пикселями в узлах решетки со стороной 125 метров. Численное значение фрактальной размерности исходного изображения составило порядка  $D=2,2$ , соответствующее ему значение показателя  $H=0.8$ . Значение размерности определялось методом триангуляции.

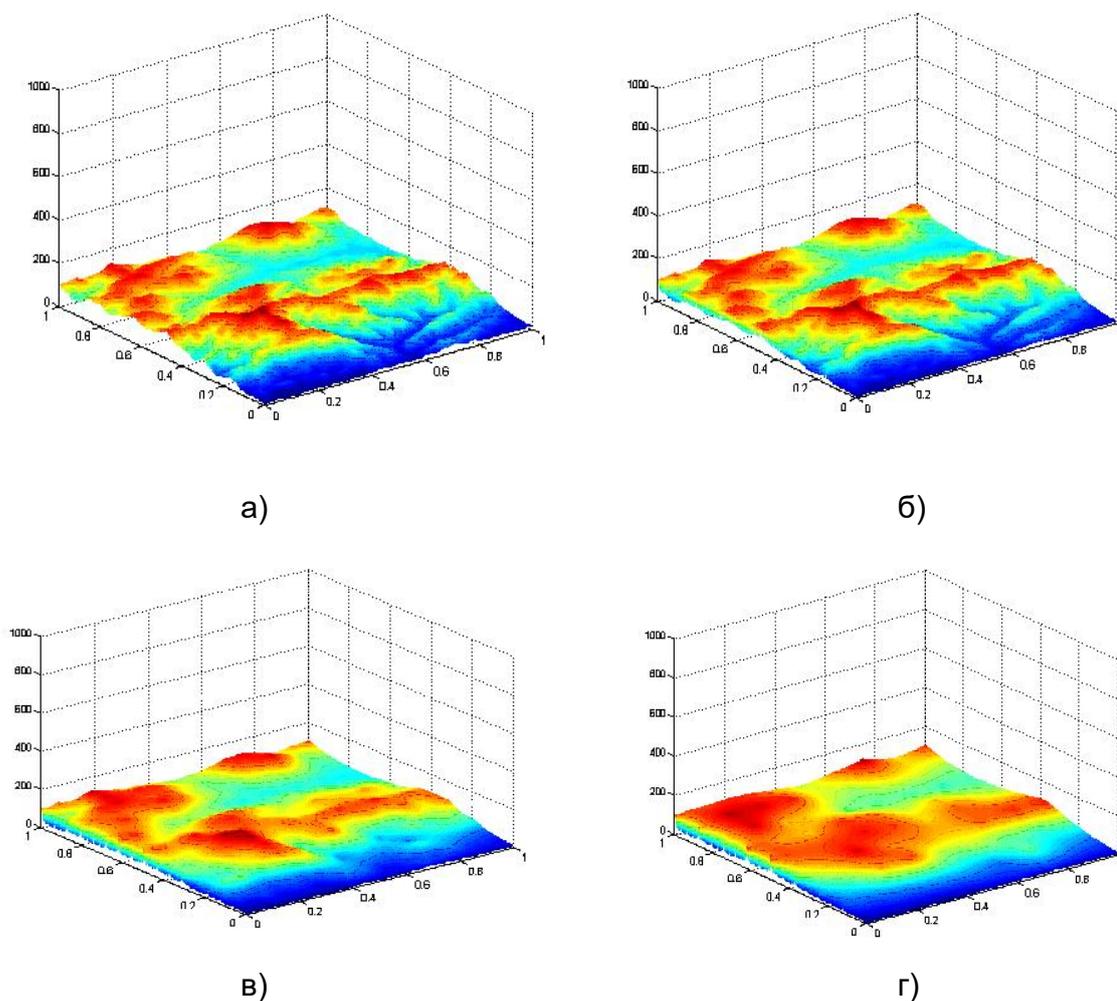


Рис.9

На рис. 9 а). показано исходное изображение. На рис 9 (б – г) представлены имитируемые реализации подстилающей поверхности, когда в качестве реперных использовались каждый 4 - ый, 16 - ый и 64 - ый пиксели исходного изображения соответственно. Производилась оценка фрактальной размерности полученных изображений методом нормированного размаха. Полученные результаты показывают, что

значение фрактальной размерности отличается не более чем на 6% от исходного для рис (б – в). Для рис 9 г значение фрактальной размерности отличается от исходного на 25%. Из полученных результатов следует, что расстояние между реперными точками при «привязке» к региону данного типа должно составлять порядка 500 м.

Таким образом, рассмотренные выше методы позволяют моделировать фрактальные изображения подстилающей поверхности при оценке показателей качества систем самонаведения и самоприцеливания, а рекомендуемый метод на основе фрактального броуновского движения может быть использован для воспроизведения «реалистических» изображений с учетом особенностей конкретного региона.