

Для устранения этого недостатка предлагается ввести в модель операторы мутаций, посредством которых в модель можно внести элемент непредсказуемости. С помощью этих операторов по ходу моделирования производится случайное или преднамеренное изменение (добавление, уничтожение) связей между объектами, изменяются (добавляются, уничтожаются) сами объекты.

Использование предлагаемого метода сделает возможным моделирование с помощью объектной модели тенденций развития демографической ситуации в исследуемом районе; области распространения пожаров, эпидемий; прогноза погоды без составления сложных систем уравнений.

УДК 681.883.67:681.327.22

Д.И. Панов, Д.В. Амнинов

### ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ОБЪЕКТА ПО РАЗЛИЧНЫМ РАКУРСАМ

Более чем 85 % информации человек получает с помощью органов зрения: приобретает возможность ориентироваться в пространстве, распознавать образы и анализировать приходящую графическую информацию. В связи с этим можно сказать, что обработка графической информации (в электронных системах) является одной из самых важных и сложных задач. Анализ графической информации электронно-вычислительными системами используется во многих областях деятельности человека. Например, распознавание объектов и образов широко используется в космических технологиях, медицинской технике, робототехнике и т.д. Наиболее подробно я бы хотел остановиться на гидроакустике. Распознавание объекта в водной среде с помощью гидроакустической антенны может применяться как в военных целях (например, для детального анализа целей противника), так и в мирных – исследование дна, обнаружение косяков рыб и т.д. Чтобы получить более подробное представление объекта и более точно построить его модель, необходимо получить гидроакустические данные, характеризующие объект с разных ракурсов. Это данные, поступающие от гидроакустической антенны, которые представляют собой набор точек объекта, с указанием пеленга на каждую точку и дистанции до неё. На каждом ракурсе мы можем обнаружить только те элементы объекта, которые были видны при определенном угле лоцирования. Может возникнуть вопрос, как на фоне дна или других объектов выделить объект, нужный нам. Для этого существует много способов выделения объекта. Основной из них заключается в следующем. Гидроакустический сигнал в зависимости от материала поверхностей отражается от них с разной частотой, и на их разности выделяют границу исследуемого объекта. В общем случае процесс распознавания объекта с помощью электронных средств будет иметь следующий вид.

1. Получение с помощью антенны гидроакустических снимков объекта – в результате снимки представляют собой большое количество точек (зависит от разрешающей способности антенны), которые характеризуются своей дальностью от ГАС и пеленгом.

2. Предварительная обработка. Удаление шумов, выделение объекта на фоне дна или других объектов - тем самым получаем на снимке только точки исследуемого объекта.

3. Сегментация объекта – разбиение объекта на элементарные плоские фигуры (сегменты). Удаление помех.

4. Векторизация - нахождение границ сегментов, нахождение узловых точек для каждого сегмента и определение их координат, а также другие локальные процедуры обработки сегментов.

5. Построение по полученным данным трехмерной модели объекта.

Преобразование исходной информации, в качестве которой выступает последовательность кадров изображения, является комплексной задачей, и её решение невозможно без декомпозиции задачи на несколько фаз, каждая из которых решается известными или новыми методами. Рассмотрим более подробно последовательность фаз анализа снимка.

В первую очередь необходимо избавиться от возникающих при съемке шумов, сгладить изображение, выделить объект. Эта задача решается на этапе предобработки изображения. Единственная возникающая сложность - это большой объем обрабатываемой информации.

Следующей подзадачей является декомпозиция изображения и выделение на отдельных кадрах информации о поверхностях, образующих объекты сцены. Данный этап наиболее близок к сегментации изображения, однако в таком случае искомой величиной является не граница сегмента, а сам сегмент как область минимального изменения сегментирующего параметра.

На следующем этапе необходимо произвести векторизацию границ полученных сегментов, что позволяет резко сократить объем данных для следующих фаз анализа.

После декомпозиции изображения, полученные данные должны быть представлены в структурной форме, позволяющей производить сравнение структуры изображения смежных кадров с целью отыскания однозначного соответствия между узлами и поверхностями выделенного объекта.

Следующая фаза анализа предназначена для сравнения графов смежных кадров и расчетов по известному положению антенны пространственных координат объекта.

На заключительной фазе анализа полученные пространственные координаты узлов используются для построения опирающихся на них поверхностей и формируют пространственную модель исследуемого объекта.

Результаты работы можно использовать для визуализации информации, поступающей от гидроакустического комплекса или от радиолокационной станции средствами вычислительной техники.