ТРЁХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АНАЛИЗА УГРОЗ НА МАРШРУТЕ ПОЛЕТА

Семененя В.И, Савик Д.В.
Военный факультет Белорусского государственного университета

Ключевой этап планирования маршрутов полетов военной авиации состоит в оценке угроз, например, со стороны средств ПВО. Эта задача непосредственно для 3D, поскольку дальнобойность орудий определяется 3D расстоянием между маршрутом полета и местонахождением орудия.

Трехмерные ГИС данные имеют еще одно измерение – z-значение – в дополнение к координатам x,y. Z-значения имеют единицы измерения, и позволяют хранить и отображать больше информации, чем обычные 2D ГИС данные.

Имеются два основных типа 3D ГИС данных: пространственные данные и данные поверхности.

Пространственные данные отображают дискретные пространственные объекты, а 3D информация каждого объекта хранится в его геометрии.

Данные поверхности отображают значения высот в заданном районе, а 3D информация для каждого местоположения может храниться в виде значений ячеек или вычисляться по триангулированной сети, состоящей из 3D-граней.

Поскольку 3D ГИС данные сложнее создавать и обрабатывать, чем 2D данные, моделировать данные в трех измерениях следует только тогда, когда это действительно необходимо. Некоторые пространственные объекты, такие как положения самолетов или скважины, обязательно должны моделироваться в 3D, другие данные можно эффективно использовать и в 2D и в 3D режиме. Например, дорожную сеть, смоделированную в 3D, можно использовать для изучения уклонов дорог, однако усилия по вводу z-значений могут оказаться неоправданными.

Ключевой этап планирования маршрутов полетов военной авиации состоит в оценке угроз, например, со стороны средств

ПВО. Эта задача непосредственно для 3D, поскольку дальнобойность орудий определяется 3D расстоянием между маршрутом полета и местонахождением орудия.

Местоположение зенитного орудия и 3D линия создаются в ArcScene с помощью среды 3D редактирования, с использованием окна Свойства редактируемого скетча для задания рекомендованных высот полета.

Для проведения вычислений вводятся атрибуты объекта, описывающие дальнобойность зенитного орудия, если тип и модель зенитного оружия известны. К примеру, это орудие с радиусом поражения цели при помощи радара 3000 метров, и без его помощи 2000 метров, в итоге получаются возможно визуализировать две трехмерные сферы поражения: 6000 метров и 4000 метров [Рис.1]. Можно выполнить простой и эффективный анализ, использовав пересечение 3D маршрута полета со сферой поражения зенитного орудия. Это позволит разделить линию на отрезки, на основе точек пересечения линии со сферами, и определить, где именно маршрут полета проходит в пределах заданного 3D расстояния от орудия.

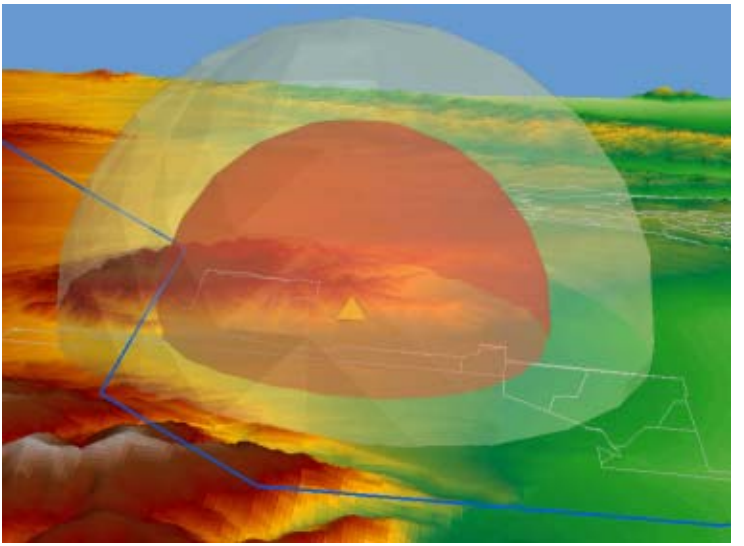

*Рис. 1***.** Трехмерные сферы поражения объекта зенитным орудием

Линии, полученные в результате пересечения, будут содержать ID объектов в зависимости от местоположения в пересечении. Эту информацию можно использовать для визуализации различных степеней угрозы вдоль маршрута полета.

С учетом рельефа пользователь может построить точную сферу, содержащая более точные результаты об участках маршрута полета пораженемых зенитным орудием. В сравнении со способом построения маршрута полета без учета рельефа этот способ позволяет выделить довольно большой участок воздушного коридора, который можно классифицировать как безопасный, поскольку он защищен рельефом [Рис 2.].

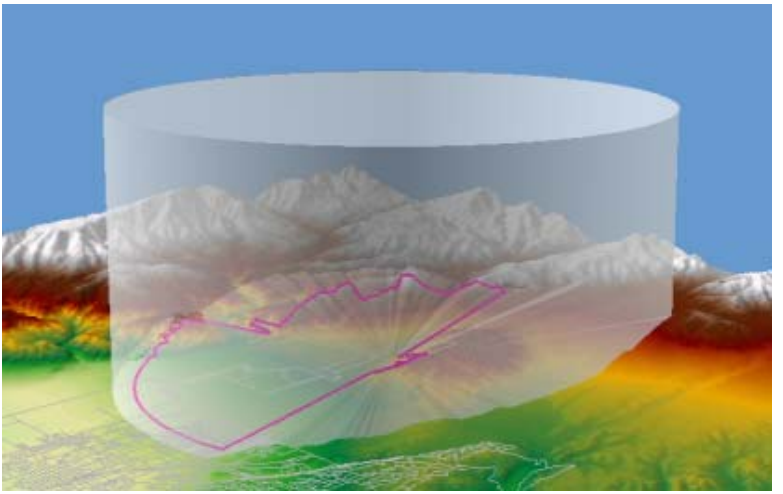

Рис. 2. Пространство, являющееся видимым для зенитного орудия

ЛИТЕРАТУРА

ArcGis [электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.arcgis.com/features/index.html