

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ГИС-МОДУЛЬ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ВЛИЯНИЯ ОБЪЕКТОВ

А.Б. Гнатюк

ФГБОУВПО «Ивановский филиал Владимирского юридического института
ФСИН России», Иваново, Россия. E-mail: abg-07@mail.ru

Аннотация. *В статье говорится о разработке специализированного ГИС-модуля для многопараметрического анализа пригодности территорий для тех или иных целей и выработке последующего управленческого решения.*

Ключевые слова: математический аппарат теории множеств, объектно-ориентированное программирование, иерархия функций влияния объектов.

SPECIALIZED GIS MODULE FOR SIMULATION TERRITORY IMPACT OF OBJECTS

A.B.Gnatyuk

Ivanovo Branch of Vladimir Juridical Institute, Ivanovo, Russian Federation
E-mail: abg-07@mail.ru

Abstract. *The paper refers to the development of specialized GIS module for multi-parameter analysis of suitability of territory for different purposes and the subsequent development of management decision.*

Keywords: mathematical apparatus of the theory of sets, object-oriented programming, the hierarchy of influence functions of objects.

В настоящее время актуальной является проблема анализа больших объемов информации, имеющей территориальную привязку, с последующим автоматизированным принятием управленческого решения. Перед тем как принять управленческое решение, его необходимо смоделировать, учитывая весь комплекс взаимосвязанных параметров. Поэтому возникает задача разработать инструментарий, который позволял бы использовать информацию, содержащуюся в ГИС с целью многопараметрического анализа пригодности территорий для тех или иных целей. Мы предлагаем использовать внешнее

по отношению к ГИС программное обеспечение в виде специализированных модулей.

В ГИС с точки зрения топологии все объекты делятся на три класса: точечные, линейные и полигональные [1]. Причем точечный объект, строго определяется парой координат (X, Y) , линейный объект определяется списком пар координат (X, Y) , описывающих положение узлов ломаной, а полигональный объект является замкнутым линейным объектом.

Для формирования логической структуры многофакторной пространственной модели целесообразно использовать математический аппарат теории множеств. Прописными буквами, например, W обозначаются множества и подмножества, строчными, например, w – элементы множеств, то есть $W = \{w_i\}$, $i \in I$, где $I = \{1, 2, \dots, n\}$, где n – количество элементов множества или мощность множества; \cup – операцию объединения; \cap – операцию пересечения; \subseteq – включения; \in – отношение принадлежности; \sim – отношение эквивалентности; \emptyset – пустое множество.

Таким образом, по топологической однородности все множество объектов может быть разбито на три класса эквивалентности по представителям: t_1 – точечные объекты, t_2 – линейные объекты, t_3 – полигональные объекты, то есть, получаем следующие классы эквивалентности. Описание этих объектов на языке множеств выглядит следующим образом.

Множество точечных объектов

$$T_1 = \{f_i \in F \mid f_i \sim t_1\}. \quad (1)$$

Множество линейных объектов

$$T_2 = \{f_i \in F \mid f_i \sim t_2\}. \quad (2)$$

Множество полигональных объектов

$$T_3 = \{f_i \in F \mid f_i \sim t_3\}. \quad (3)$$

Приведенные классы эквивалентности (1), (2), (3) обладают следующими свойствами

$$F = T_1 \cup T_2 \cup T_3. \quad (4)$$

и

$$T_1 \cap T_2 \cap T_3 = \emptyset \quad (5)$$

Условие (5) означает, что объект не может быть одновременно, например, точкой и линией.

С точки зрения объектно-ориентированного программирования такая иерархия объектов ГИС может быть заменена соответствующей иерархией классов, которая представлена на рис.1 с помощью UML-диаграммы [2].

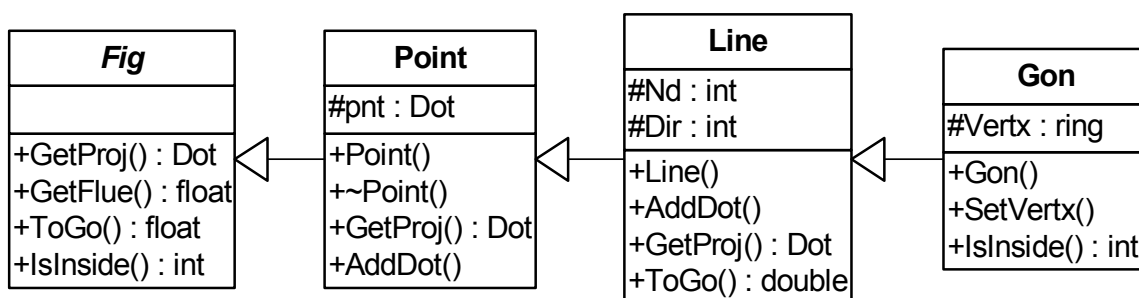


Рис.1. Иерархия классов объектов ГИС

Кроме того, каждый элементарный объект обладает определенной функцией влияния на оцениваемый участок территории, которая в простейшем случае может быть представлена как функция расстояния от объекта до данного участка. Функции влияния объектов можно поделить на следующие категории: базовая, комплексная, несимметричная, так называемая, «роза ветров». Функции влияния, также как и объекты образуют иерархию, которая показана на рис.2.

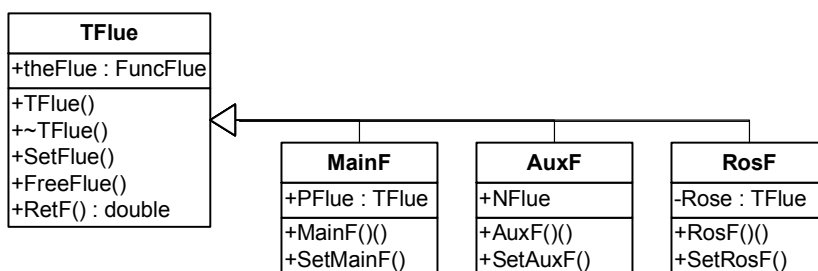


Рис.2. Иерархия функций влияния объектов.

Функции влияния однотипных объектов представлены на рис.3.

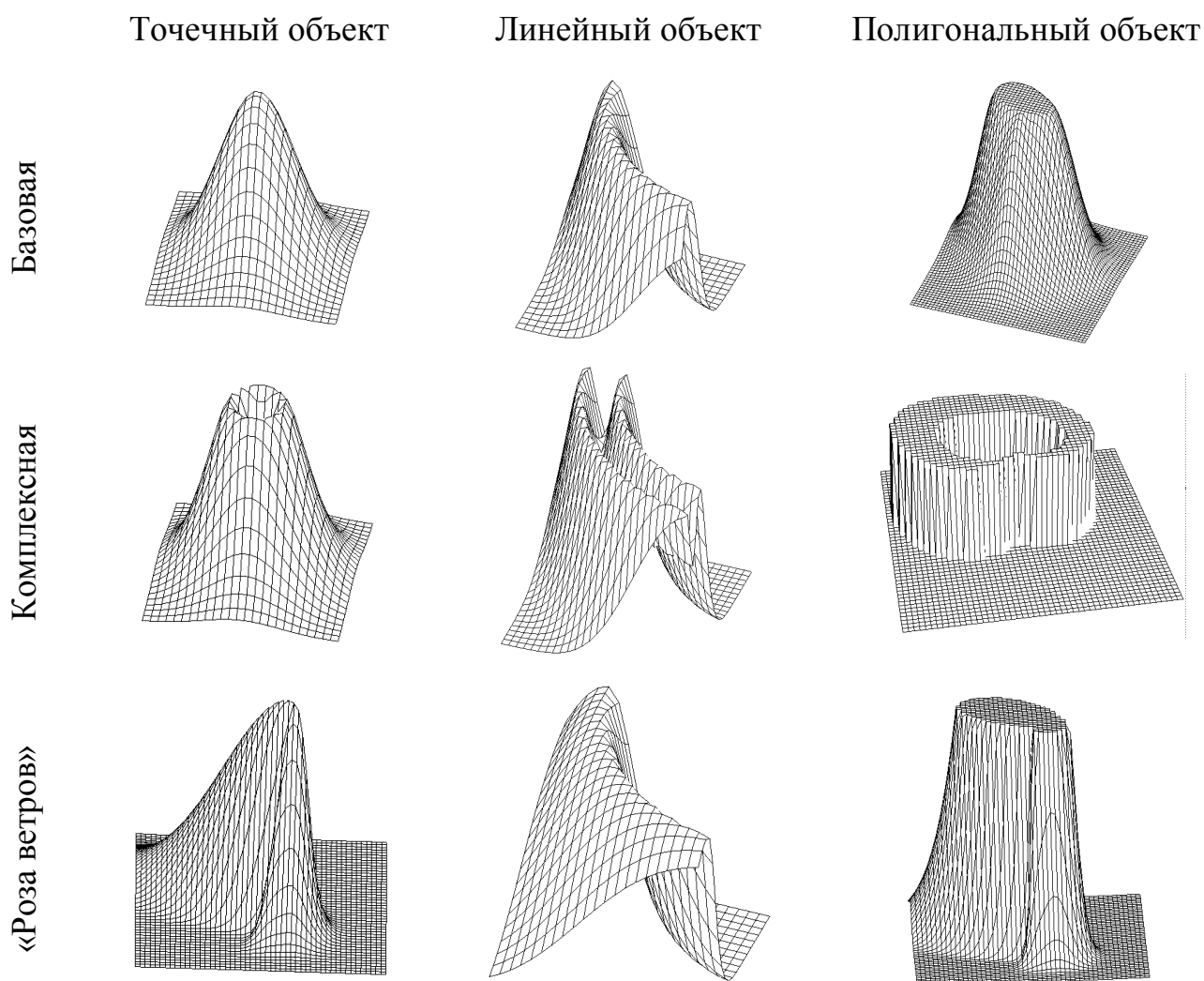


Рис.3. Функции влияния объектов ГИС

Для оценки комплексного воздействия на участок территории от нескольких разнотипных объектов необходимо задать функционал, учитывающий интегральное влияние совокупности элементарных объектов:

$$S_{x,y}^o = \Phi \sum_{j=1}^N s_{x,y,j},$$

где $S_{x,y}^o$ – общее влияние объектов на точку с координатами x,y ; N – число объектов, оказывающих влияние на точку с координатами x,y ; Φ – функционал, определяющий взаимодействие влияния объектов в заданной точке.

При определении $S_{x,y}^o$ следует учитывать степень влияния или вес каждого объекта. Сам функционал Φ в простейшем случае представляет собой операцию суммирования, в общем случае – это набор нелинейных и логических функций. В результате получается трехмерная статистическая поверхность (виртуальный рельеф) для последующего определения части исследуемой территории, удовлетворяющей заданному критерию.

Список использованной литературы

1. Тикунов В.С. Моделирование в картографии: Учебник. – М.: МГУ, 1997.
2. Буч Г., Рамбо Д., Джекобсон А. Язык UML. Руководство пользователя: Пер. с англ. – М.: ДМК, 2000.