

## **СТЕГАНОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД НА ОСНОВЕ ВСТРАИВАНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ КООРДИНАТ В ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ДАнные, ХРАНЯЩИЕСЯ В БАЗЕ ДАННЫХ**

Электронные карты – это набор компьютерных файлов, содержащих пространственные данные в векторном формате, визуализируемые на основе правил, содержащихся в этих файлах. Изготовление электронных карт требует значительных затрат, таких как оцифровка растровых карт и их уточнение на местности. Действующим законодательством картографическая информация отнесена к объектам интеллектуальной собственности.

Обработку данных электронных карт часто производят в базе данных, преобразуя их к таблице в БД. Многие коммерческие и open-source СУБД позволяют обрабатывать пространственные данные: находить пересечения и вложения географических объектов, расстояния между объектами различного вида. Пространственные данные могут переноситься между базой данных, поддерживающей обработку пространственных данных, и специфическими форматами файлов хранения электронных карт. Координаты объектов электронных карт могут быть описаны языками разметки WKT (Well Known Text), WKB (Well Known Binary) и GML (Geography Markup Language), которые являются подмножествами языка разметки XML.

В литературе (например, [1-3]) широко освещается возможность осаждения скрытой информации в файлы электронных карт, исследующих стеганографические модели, от незначительного искажения данных до встраивания различных цифровых меток. Является актуальной также и задача помещения стеганографических меток в таблицу базы данных, которая содержит пространственные данные, для обеспечения целостности пространственных данных и их атрибутов и подтверждения авторства.

Описание WKT допускает использование объектов типа Point, LineString, Polygon, MultiPolygon и другие типы объектов, в том числе наборы объектов определенного типа. Формат описания путей позволяет размещать скрытую информацию в добавлении дополнительных элементов в пространственных данных. Предлагается внедрение дополнительных точек в описание пространственных данных следую-

щим образом.

Для первой строки таблицы предлагается вычислить значение хеш-функции (например, 128 бит, 32 шестнадцатеричные цифры) от объединения следующих значений: количество строк, значения атрибутивных столбцов, тип пространственных данных, стартовая точка, площадь/длина пространственной фигуры и дополнительных данных, которые могут идентифицировать автора, например, наименование организации, отметка времени, тип хеш-функции и пр. Значение хеш-функции представляется в виде строки и разделяется на 16 пар значений  $[m, n]$ . На каждом нечетном ребре геометрической фигуры устанавливается дополнительная точка в отношении  $m$  к  $n$ .

Для остальных строк таблицы подсчет значений хеш-функции вычисляется от объединения значений атрибутивных столбцов этой строки, значения пространственного столбца предыдущей строки, с уже осажденными данными.

Извлечение осажденной информации производится путем последовательной проверки вершин полигона на принадлежность прямой. При нахождении трех вершин, лежащих на одной прямой, производится удаление средней вершины. Затем в таблицу производится повторное осаждение с исходными параметрами и сравнение двух таблиц.

Таким образом, при осаждении скрытой информации, строки таблицы могут быть связаны друг с другом, что позволяет исключить случайное или преднамеренное удаление строк в таблице. Кроме того, такой метод позволяет контролировать правильность и целостность значений атрибутивных столбцов таблицы БД.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Blinova, E. The use of steganographic methods in SVG format graphic files/ E. Blinova, N. Shutko// Proc.of 10th International Conference NEET'2017, Zakopane, Poland. – 2017. – P.45.

2 Блинова, Е.А. Применение стеганографических методов при хранении картографической информации в экспертной системе прогнозирования последствий пролива нефтепродуктов/ Е.А. Блинова, В.В. Смелов // Материалы 17 МНК «Сахаровские чтения 2017 года: Экологические проблемы XXI века. – Минск. – 2017. – С. 223-224.

3 Блинова, Е.А. Применение стеганографических методов для защиты данных электронных карт/ Е.А Блинова, П.П. Урбанович// Материалы XIV международной научно-практической конференции Управление информационными ресурсами. – Минск. – 2017. – С. 154-155.