

Минжилий Д.О.

*Научный руководитель: к.т.н., доц. С.В. Еремеев*

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23*

### **Обзор алгоритмов выделения объектов на карте**

Топологический анализ данных в настоящее время применяется в различных сферах и демонстрирует положительные результаты. Рассмотрим отдельные алгоритмы, которые используются в конкретных случаях в картографии, при решении вопросов выявления объектов на местности.

Поиск антропогенных объектов аэроизображений.

Данный способ содержит в себе комплекс последовательного выполнения алгоритмов:

- Фильтрация Гаусса;
- Сегментация, реализованная на основе алгоритма выращивания областей;
- Детектирование краев Кани;
- Сегментация контура изображения осуществляется алгоритмом Брайса-Феннема;
  - Нормализация фрагментов контуров описана в методе [1];
  - Алгоритм выделения изолированных прямых линий на основе многосегментного форм-фактора [2];

– Для обработки полученных данных применяется алгоритм геометрической идентификации углов на основе расширяемых масок;

- Из массива полученных вычислений формируется дескриптор сегмента [3];

При анализе полученного дескриптора выводятся закономерности (координаты) по размещению на изображении антропогенных объектов.

Данный алгоритм считается комплексным т.к. содержит в себе набор различных алгоритмов и методов, которые в общей сумме дают положительные результаты по выявлению объектов на картах в соотношении время и качества выполнения операции [4].

Преимуществом данного комплексного алгоритма является его взаимозаменяемость, на определенном этапе выполнения, на методы, которые показывают на определенном виде изображений лучшие показатели.

В работе [4] приводится сравнение данного алгоритма с методом поиска пространственных аномалий. Итоги сравнения выявляют преимущество рассматриваемого алгоритма в отношении обнаружения ошибочных координат антропогенного объекта. Это способствует более точно выявить объекты различной геометрии, но из-за дополнительной фильтрации время на обработку изображения увеличивается, и в сравнении с методом проигрывает в реализации.

Выявление пространственных аномалий или новых объектов.

Одной из задач в картографии является отслеживание изменений на заданном участке карты в разные периоды времени. Для решение данного вопроса применяется алгоритм выявления пространственных аномалий, который основан на выявлении различий в заданных признаках и последующим сравнением изображений (оригинала с исследуемым) [5].

В качестве признаков могут быть использованы различные критерии, их выбор зависит от объектов, изображенных на карте. В качестве примера, признаком будем считать разность яркости на изображении. На заданном участке карты рассчитывается среднее значение яркости пикселя, который будет считаться эталонным. Показания преобразуются в матричную структуру посредством применения преобразования Собеля с окном размером 3x3.

Все изменения яркости в положительную или отрицательную сторону в сравнении к эталонному дают основания полагать о наличии на данном участке карты объекта. При мониторинге карт одной местности с течением заданного участка времени можно отследить изменения. Данный функционал используется при отслеживании объектов на мониторах камер видео- наблюдения.

Использование данных алгоритмов увеличивают процент выявления объектов на карте.

#### **Литература**

1. Шевчук О.Г., Цветков В.Ю., Нормализация контурных линий по толщине на основе масочного анализа локальных ориентаций их фрагментов // Информатика. 2016. № 3, С. 14-24.
2. Бородина О.Г., Цветков В.Ю., Выделение изолированных прямых линий на изображениях с использованием форм-фактора // Известия СПбГЭТУ. 2015. № 1, С. 41-45.
3. Садовников В.А., Сегментация памяти в защищенном режиме. Дескрипторы. Таблицы дескрипторов // <http://e-zine.excode.ru/>. 2013-2017.
4. Шевчук О.Г., Цветков В.Ю., Поиск антропогенных объектов аэроизображений на основе геометрических параметров контуров гомогенных областей // доклад БГУИР. 2018. № 1(111), С. 84-90.
5. Борзов С.М., Потатуркин О.И., Алгоритм выделения малоразмерных объектов на основе поиска пространственных аномалий для тепловизионных систем наблюдения // Изв. Вузов. Приборостроение. 2014. Т. 57, № 3, С. 63-68.