

УДК 621.396.96:535

АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ ОБНАРУЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ В ОПТИЧЕСКОМ ДИАПАЗОНЕ

СЕРГЕЕНКО А. В., ЦАРЕНКОВ Н. В., БОБРОВ А. Ю.

*Военная академия Республики Беларусь
(г. Минск, Республика Беларусь)*

E-mail: Andrew-sergeenko@mail.ru

Аннотация. В данном тезисе кратко рассмотрены сферы применения оптико-электронных систем и алгоритмы обнаружения, используемые в современных оптико-электронных системах. Приведена классификация принципов построения алгоритмов обнаружения. Рассмотрены проблемы, возникающие при построении оптико-электронных систем.

Abstract. In this thesis briefly discussed the areas of application where use optical-electronic system and detection algorithms use in optical-electronic systems. The classification of principles for constructing detection algorithms is given. The problems occurring during at construction optical-electrical systems are considered.

Обработка изображений занимается решением таких задач как: распознавание образов и объектов, восстановление изображений, фильтрация, оценка параметров изображения, сжатие изображений. Одним из средств, позволяющих решать такие задачи стали оптические системы обработки изображений, включающие в себя вычислительный комплекс, оптические средства и программное обеспечение. Началом бурного развития научных исследований и практических работ по созданию оптических систем обработки изображений можно считать 60-е года прошлого века.

Уже тогда анализ военных конфликтов показал, что в дополнение к средствам радиолокации необходимо также использовать средства оптического обнаружения. Например, для поиска целей в ближнем воздушном бою, наведение неуправляемого оружия типа «воздух-земля», обнаружение воздушных целей в интересах ПВО сухопутных войск.

Начиная с 70-х годов прошлого века увеличение вычислительных мощностей ЭВМ, развитие оптических средств, а также уменьшением их массогабаритных параметров дало возможность установки оптических систем на такие образцы вооружения как танки, самолёты, вертолёты, зенитные-ракетные комплексы и т.п. Внедрение таких систем позволило новым образцам вооружения решать новые задачи не доступные ранее, а также увеличить эффективность решения части старых задач.

На сегодняшний день мы можем наблюдать, что развитие техники приводит к улучшению её характеристик. Например, уменьшение ЭПР воздушных целей, уменьшению высот полётов штурмовой авиации и крылатых ракет. Также на сегодняшний день активное развитие получила беспилотная авиация и высокоточное управляемое вооружение.

Теперь к оптическим системам к вышеперечисленным добавились такие задачи как: обнаружение целей на малых и сверхмалых высотах, в том числе летящих с огибанием рельефа местности, наведение высокоточного оружия на наземные объекты, обнаружение БПЛА и других воздушных целей с малой ЭПР на малой дальности.

Кроме военного сектора, с течением времени оптические системы стали проникать и в гражданский сектор и если в прошлом веке оптические системы могли себе позволить использовать только крупные фирмы и государственные организации, то в нынешнем тысячелетии такими системы владеет практически каждый человек и ежедневно пользуется ими. Сейчас оптические системы используются для выполнения таких задач как: организации охраны государственных границ, поддержании общественного правопорядка, поиска людей, находящихся в розыске, выявлении онкологических заболеваний, зондирования Земли и других космических объектов, контроля за лесными ресурсами и др [1]. Примеры современных оптико-электронных систем представлены на рис.1.

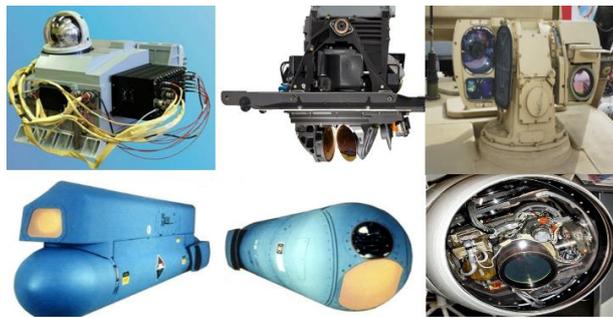


Рис. 1. Внешний вид современных оптико-электронных систем

Из всего разнообразия задач, возлагаемых на оптические системы обработки изображений, одной из наиболее активно развивающихся, но при этом наиболее трудоемких и сложных с научной точки зрения является задача обнаружения объектов.

Одним из главных компонентов любой системы обнаружения наравне с собственно оптическими средствами является алгоритм обнаружения, используемый данной системой. В системах обработки изображений сегодня можно встретить как алгоритмы, относящиеся к классическим, такие как алгоритмы основные на цветовой модели объекта, корреляционном методе, вычитание фона, так и алгоритмы на основе, набирающего всё большую популярность, машинного обучения, к таким алгоритмам относятся: свёрточные нейронные сети, дескрипторы изображений, классификаторы и другие [1].

В основе работы каждого алгоритма лежит один или несколько принципов обнаружения. Выбор принципа обнаружения лежащего в основе алгоритма обнаружения зависит от условий работы оптической системы, а также наличия или отсутствия априорной информации об искомом объекте [2]. Классификация принципов работы алгоритмов обнаружения представлена на рис. 2.



Рис. 2. Классификация алгоритмов обнаружения

Таким образом, можно сделать вывод, что не существует универсального алгоритма обнаружения, подходящего под любые условия работы оптической системы. Отсутствие универсального алгоритма приводит к тому, что для каждой системы, в соответствии с задачами, стоящими перед ней, требуется выбирать либо синтезировать алгоритм, наиболее подходящий для решения поставленных задач. Неверный выбор алгоритма влечёт за собой снижение эффективности работы всей системы в целом, и, соответственно, невыполнение задач, стоящих перед данной системой.

Дальнейшее исследование в данной области будут направлены на разработку методики проведения исследования алгоритмов обнаружения и соответствующего инструментария, что позволило бы при разработке оптико-электронных систем обнаружения на этапе выбора алгоритма обнаружения найти тот алгоритм, который бы максимально соответствовал условиям работы разрабатываемой системы.

Список использованных источников

1. Гонсалес Р., Вудс Р., Эддинс С. Цифровая обработка изображений в среде MatLab. М.: ТЕХНОСФЕРА, 2006. 616 с.
2. Сельвесюк Н. И., Веселов Ю. Г., Гайденков А. В. и др. Оценка характеристик обнаружения и распознавания объектов на изображении от специальных оптико-электронных систем наблюдения лётного поля. Труды МАИ. Выпуск №103. 28 с.