

ПОДАВЛЕНИЕ МАРКЕТИНГОВЫХ ШУМОВ В ТЕПЛОВИДЕНИИ

С. Никитин

руководитель направления «Тепловизионная техника», ООО «СКН»

С каждым годом количество информации, доступной человеку, увеличивается. Но, несмотря на то, что количество увеличивается, качество снижается: информативные труды тонут в рекламном шуме. Года два назад мы рассказывали читателям об основных заблуждениях, связанных с тепловидением, и, к счастью, ненадолго уровень шума снизился. Однако в последнее время все чаще и чаще слышишь такие умозаключения, что хочется то ли смеяться, то ли плакать. Придется снова взяться за очистку авгиевых конюшен рынка тепловизионной техники.

ФОКУСНОЕ РАССТОЯНИЕ БОЛЬШЕ – ЗНАЧИТ ЛУЧШЕ

Не так давно я услышал мнение, что чем больше фокусное расстояние объектива, тем тепловизор лучше – ведь дальность обнаружения больше. На первый взгляд может показаться, что это так и есть, ведь вкладывая в два раза больше денег в тепловизор, мы получаем дальность обнаружения в три-четыре раза больше. Но нельзя забывать два факта: с увеличением фокусного расстояния сужается поле зрения, и, если использовать объектив без подстройки фокуса, отдалится граница резко изображаемого пространства (ГРИП). Рассмотрим наиболее популярные фиксированные атермические и другие объективы производства компании OPHIR, применяющиеся в большинстве моделей на рынке (табл. 1).

Отдельно следует остановиться на величине относительного отверстия объектива. Для тепловизора крайне важно, чтобы объектив был светосильным (величина F# была как можно меньше) – в этом случае достигаются минимальные значения NETD, а чувствительность тепловизора достигает максимальных значений. Сравним два объектива: один с F#1.0, а второй с F#1.6. Светосила таких объективов будет отличаться в 2,56 раз. Это значит, что поток излучения, попадающий на фотоприемник через объектив с F#1.0, будет в 2,56 раз сильнее, чем через объектив с F#1.6. Суммируя все вышесказанное, можно сделать следующие выводы:

1. Несмотря на то, что тепловизоры с длиннофокусными объективами имеют большую дальность обнаружения, следует учитывать также поле зрения объектива и границы резко изображаемого пространства.

2. Если необходимо обнаруживать цели в широком диапазоне расстояний, то желательнее использовать тепловизоры с трансфокаторами или с управляемым механизмом фокусировки.
3. При выборе тепловизора для работы на больших расстояниях важно, чтобы величина F# была как можно меньше. В этом случае обнаружительная способность тепловизора в условиях тумана, дождя и т.п. будет максимальна. Также это будет способствовать лучшему обнаружению низкоконтрастных целей – например людей летом, когда температура фона близка к 30-35 градусам.

ТЕПЛОВИЗОР ВИДИТ ЛУЧШЕ ТЕЛЕКАМЕРЫ

Часто слышатся такие аргументы в пользу тепловизоров: не требует освещения, видит в кромешной тьме, идентификация человека на расстоянии в несколько сотен метров. Аргументы могут показаться правильными и убедительными. Но вывод из них иногда делается такой, что тепловизорами можно и нужно заменять телекамеры. Ведь камера в темноте не видит, потребуются освещение, да и устанавливая их надо гораздо чаще, чем, якобы, тепловизор, которым можно «закрыть» участок в два километра.

Это утверждение, как и предложение заменить телекамеры тепловизорами, ошибочно. Мы много раз писали, что эти устройства призваны выполнять разные функции в системе безопасности. Тепловизор – это средство обнаружения, т.н. пассивный инфракрасный локатор. Вам ведь не придет в голову мысль заменить телекамеру радаром или ИК-датчиком? Телекамера же – средство наблюдения и верификации, которое предоставля-

Табл. 1

Артикул	Фокусное расстояние	F#	Поле зрения (гориз.), 640x480, 17 м	Ближняя ГРИП
680111-005	35 мм	1.2	17,6°	50 м
680115-001	65 мм	1.2	9,6°	200 м
680026	100 мм	1.6	6,2°	300 м
65138	75 мм, с подстройкой фокуса	1.0	8,3°	10 м
680090	15–100 мм, трансфокатор	1.4	42,2–6,2°	1–10 м
680157	25–225 мм, трансфокатор	1.5	24,5–2,77°	2–20 м

ет оператору информацию, максимально схожую с той, которую он бы увидел, наблюдая за объектом своими глазами. Возвратимся к теме идентификации при помощи тепловизора. На *рисунке 1* приведены два изображения. Читателю сразу станет ясно, при помощи чего можно идентифицировать человека, а при помощи чего – нет.

Человек, решая задачу идентификации, сравнивает информацию, которую он получает через органы чувств, с информацией, хранящейся в мозге. Можно ли решить задачу идентификации только по инфракрасному изображению? Наверно, теоретически можно. Только для этого придется взять тепловизор и искать преступника, глядя через объектив инфракрасной камеры. Эффективность такой работы крайне сомнительна.

Следует также отметить, что основоположники тепловидения, например Ллойд, в своих трудах рассматривают задачу опознавания военной техники, а не идентификации человека. На левой части *рисунка 2* представлено инфракрасное изображение некоего транспортного средства. По характерной форме элементов кузова и т.п. можно определить, что это Hummer, а не «Тигр» или «Мерседес». Однако, несмотря на то, что изображение человека на рисунке в высоту не меньше автомобиля, произвести его идентификацию невозможно.

1. Как бы ни хотелось маркетологам, заменить телекамеру тепловизором не получится.
2. В научной литературе в основном рассматривается вопрос опознавания военной техники, а не идентификации людей (*рис. 2, 3*).
3. Для идентификации на больших расстояниях разработаны специальные телевизионные комплексы.

«ЧТО МНЕ СНЕГ, ЧТО МНЕ ЗНОЙ...»

Отдельно хотелось бы вернуться к вопросу: «А видит ли тепловизор сквозь дождь и снег?» Мы много раз обсуждали этот вопрос, приводили ссылки на работы по данной теме, упоминали программный продукт LOWTRAN, но рекламщики упорно утверждают, что тепловизор практически полностью игнорирует дождь, снег, пыль и т.п. Мы были бы благодарны, если утверждающие это привели хотя бы теоретические расчеты для основных видов атмосферных осадков в разные времена года. Пока же хочется не согласиться с тем, что тепловизор – это «всевидящее око», так как и исследования ученых, и натурные испытания, проводимые по всему миру, говорят о том, что атмосферные осадки и пыль влияют на распространение ИК-излучения в атмосфере. Если взять, например, «средний» дождь со скоростью выпадения осадков 10 мм/час, то он практически полностью «погасит» ИК-излучение от объектов, удаленных на 2 км от тепловизора. Сильный дождь и снег также уменьшают максимальную дальность обнаружения целей в разы. Игнорирование этих фактов может серьезно сказаться на безопасности охраняемого объекта, поэтому квалифицированный специалист обязан их учитывать. Также следует отметить сложность обнаружения человека в жаркую погоду, когда температура цели и фона практически равны.

СПЕКУЛЯТИВНАЯ ВИДЕОАНАЛИТИКА

Порой недобросовестные продавцы, стремясь продать более дорогую технику, прибегают к разному рода ухищрениям. Например, к помощи видеоаналитики. Казалось бы, как плохой аппаратный модуль видеоаналитики может продать более дорогой длиннофокусный тепловизор? А вот как: продавец, размахивая журналом, говорит, что специалисты советуют применять тепловизор только с видеоаналитикой, и приводит веские аргументы. Покупатель соглашается, что автоматизированное обнаружение – это хорошо, подберите-ка оборудование. Продавец потирает руки и сообщает, что покупателю потребуется дорогой тепловизор, с объективом никак не менее 100 мм, потому что, внимание, модуль видеоаналитики обнаруживает объекты от 50 пикселей в высоту, и использование такого объектива необходимо. Вроде бы все честно, но есть один нюанс. Современные качественные средства видеоаналитики позволяют обнаружить объект в 10 и более раз меньше. То есть, грамотно подобрав оборудование, покупатель может сэкономить на объективе и получить в придачу более широкое поле зрения, следовательно – большую зону обнару-



Рис. 1



Рис. 2. Опознавание транспортного средства

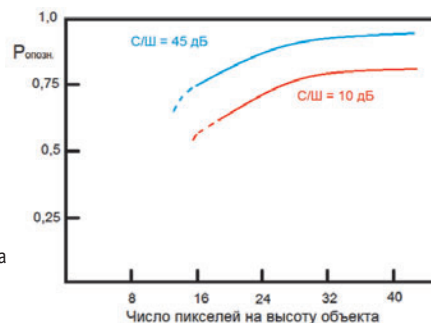


Рис. 3.

Вероятность опознавания военного транспортного средства от числа пикселей на высоту объекта

жения. А при использовании тепловизоров с длиннофокусными объективами качественный аппаратно-программный комплекс сможет обнаружить цель на значительно большем расстоянии.

1. При использовании «правильных» средств видеоаналитики можно достичь существенно большей максимальной дальности обнаружения.
2. Возможно оптимизировать расходы на создание системы безопасности, применяя тепловизоры с объективами с меньшим фокусным расстоянием, а следовательно, более дешевые.
3. Короткофокусные объективы обладают более широким полем зрения, по сравнению с длиннофокусными.
4. При выборе средств видеоаналитики для тепловизируемого объекта, значениями вероятности обнаружения и времени наработки на ложную тревогу, количеством и параметрами зон обнаружения, возможностью создания сценариев автоматки и пр.
5. Для эффективной работы средств видеоаналитики важно предоставить высококонтрастное видеоизображение с реальной частотой кадров 25 Гц. Псевдоцветовое кодирование для средств видеоаналитики не требуется.

Мы надеемся, что изложенный в статье материал поможет коллегам по рынку систем безопасности уверенней ориентироваться в тепловидении и отличать правдивые данные от маркетинговых мифов. Возможно, у кого-то есть другие вопросы, которые тоже требуют ответа. Мы с радостью ответим на них, присылайте их по электронной почте. Если вопросов окажется много, и они будут интересные, то мы посвятим их рассмотрению одну из следующих статей в журнале «Алгоритм безопасности».