

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.056:623.773.2

Позняк
Виктор Вячеславович

Экспериментальное средство снижения заметности наземных объектов
в оптических каналах наблюдения

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1 – 45 80 02 «Телекоммуникационные системы и
сети»

Научный руководитель
Лыньков Леонид Михайлович
доктор техн. наук, профессор

Минск 2018

ВВЕДЕНИЕ

Информационная безопасность в настоящее время является одной из важнейших областей человеческой деятельности. И одним из ее основных направлений является защита сведений от утечки.

Для защиты крупных объектов, таких как военная техника и сооружения, от утечки информации применяются специальные виды маскировки, позволяющие противостоять средствам технической разведки возможного противника. Создаются маскировочные материалы, имеющие характеристики близкие к характеристикам различных окружающих фонов, на которых размещаются объекты. Применение данных материалов позволяет снизить контрастность объектов с фонами и затрудняет их распознавание специальными приборами.

Маскировка должна обеспечиваться как видимом, так и в инфракрасном диапазоне длин волн. Объекты являются источниками инфракрасного излучения, которое может быть зафиксировано на значительных расстояниях опико-электронными приборами технической разведки. Данные приборы могут реагировать в узких спектральных интервалах на контраст таких основных параметров оптического поля, отраженного от наблюдаемых объектов излучения, как спектральная плотность энергетической яркости и степень линейной поляризации. Создание маскировочных материалов, снижающих контраст по этим параметрам, является актуальной задачей противодействия средствам технической разведки. Такие материалы должны иметь спектрально-поляризационные характеристики аналогичные фонам, на которых размещаются объекты.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Тема магистерской диссертации соответствует подразделу 13 «Безопасность человека, общества, государства» приоритетных направлений научных исследований Республики Беларусь на 2016-2020 гг., утвержденных Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 12 марта 2015 г, №190. Работа выполнялась в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

Целью магистерской диссертации является разработка средств снижения заметности в оптических каналах наблюдения наземных объектов, размещаемых на различных фонах (почвы, грунт, водосодержащие среды) и определение их спектрально-поляризационных характеристик.

Для достижения указанных целей были решены следующие задачи:

- проанализированы современные средства защиты информации от утечки по оптическим каналам наблюдения;
- выбрана и обоснована методика проведения экспериментов;
- предложено техническое средство маскировки наземных объектов в оптических каналах наблюдения.

Основные положения и результаты диссертации были представлены на 54-й ежегодной научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов (Минск, 2018).

По результатам исследований, представленных в диссертации, опубликована 1 работа, в том числе 1 статья в сборниках материалов конференции.

Личное участие автора диссертации охватывает исследования по методам противодействия средствам технической разведки в оптических каналах наблюдения, созданию маскировочных материалов. Автором проведен анализ существующих методик по описанным направлениям, разработаны средства снижения заметности наземных объектов, размещаемых на различных видах окружающих фонов, сформулированы общие положения диссертации, составляющие ее новизну и практическую значимость.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Методики наблюдения в оптическом диапазоне

Все методы наблюдения в оптическом диапазоне разделяются на:

- визуально-оптические;
- фотографические и спектрональные;
- телевизионные;
- инфракрасные, тепловизионные;
- поляризационные;
- лазерные.

Телевизионные средства наблюдения применяются для обнаружения замаскированных объектов в видимом диапазоне длин волн. В телевизионной камере изображение, полученное при помощи объектива, фокусируется на матрице и преобразуется в видеосигнал.

Тепловизионная аппаратура предназначена для наблюдения различных объектов по их собственному тепловому излучению. Принцип действия приборов этого типа основан на преобразовании излучения ИК-диапазона в видимый диапазон длин волн излучения.

Спектрально-поляризационные средства предназначены для исследования спектральных и поляризационных характеристик различных природных образований и позволяют получать изображения исследуемого объекта последовательно в нескольких спектральных с учетом поляризационных характеристик отраженного объектом излучения.

Спектрональные системы получают информацию о распределении требуемого диапазона длин волн – ультрафиолетового, видимого, инфракрасного – одновременно в нескольких зонах данного спектрального диапазона. Спектрональные системы (СЗС) широко используются для решения как наблюдательных – обнаружение и опознавание различных объектов, так и измерительных задач.

Методика проведения эксперимента

Для проведения экспериментов были выбраны образцы на основе сухого и свежесрезанного лаврового листа, закрепленного в силиконе в различных пропорциях, окрашенные металлическая и пластиковая пластины,

влажная плотная ткань, образцы на основе торфокрошки и песка с различным скрепляющим составом, а также материалы на основе отожженного в различных условиях шунгита.

Лабораторные спектральные измерения проводились на гониометрической установке, разработанной на основе гониометра Г-5 и спектрорадиометра ПСР-02. Исследуемые образцы закреплялись в специальной рамке на рабочем столике. Столик обеспечивал вращение образца вокруг вертикальной оси, меняя угол падения коллимированного излучения галогенной лампы.

Спектрорадиометр ПСР-02 регистрировал отраженное от образца излучение при различных углах наблюдения, лежащих в плоскости падения: от 0° до 50° . В результате обработки зарегистрированных на гониометрической установке спектров отражения (с использованием и без поляризационной насадки) в диапазоне $0,4 - 2,4$ мкм были получены спектральные зависимости интенсивности СПЭЯ, КСЯ и степени линейной поляризации излучения, отраженного от исследуемых образцов излучения, для выделенных углов падения и наблюдения.

Полученные характеристики коэффициента спектральной яркости позволили выявить соответствия со спектральными характеристиками различных видов окружающих фонов. Для сокрытия объектов на водосодержащих фонах (растительность) подходят материалы на основе лаврового листа в силиконе, окрашенных пластин, влажных тканей; на почвах – продукты преобразования шунгитовой породы; на песчаных грунтах – материалы на основе торфокрошки и на основе песка со скрепляющим клеевым составом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие технологий обуславливает необходимость создания новых средств обеспечения информационной безопасности, в частности, методов и средств скрытия наземных объектов для противодействия средствам технической разведки.

Важной задачей является создание новых маскировочных материалов. В данной работе измеренные спектральные характеристики исследуемых образцов дали значения, аналогичные возможным типам окружающих фонов, на которых могут располагаться защищаемые объекты, что показывает потенциал и перспективность в разработке новых многофункциональных маскировочных материалов.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

[1-А] Белоусова, Е. С. Применение углеродосодержащих материалов для снижения заметности наземных объектов в оптических каналах наблюдения / Е. С. Белоусова, В. В. Позняк, Л. М. Лыньков // Технические средства защиты информации: материалы XVI Белорусско-российской научно-технической конференции – Минск, 2018 – С. 18.