

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

УДК 004.056:623.773.2

Саттаров  
Нариман Каримович

Методика изготовления имитаторов пескосодержащих почв  
для систем скрытия подвижных объектов

**АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание степени магистра технических наук  
по специальности 1-98 80 01 Методы и системы защиты информации,  
информационная безопасность

---

Научный руководитель  
Лыньков Леонид Михайлович  
докт. техн. наук, профессор

---

Минск 2016

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время важнейшей областью деятельности общества является информационная безопасность и одно из основных направлений этой деятельности – защита сведений от утечки.

Наиболее уязвимыми с точки зрения утечки информации являются визуально-оптические, оптические и тепловые технические каналы утечки, что связано с возможностью скрытого получения информации о защищаемых объектах пассивными методами на значительных расстояниях.

Эффективным методом снижения уровня информационных сигналов в видимой и ближней инфракрасной (ИК) области является снижение контрастов объектов с окружающими фонами. Оптико-электронные приборы технической разведки, получившие широкое распространение в последнее время, позволяют обрабатывать большой объем информации с регистрируемых снимков и реагируют в видимой и ИК-области спектра в узких спектральных интервалах (до 10 – 20 нм) на контраст таких основных параметров оптического поля, отраженного от наблюдаемых объектов излучения, как спектральная плотность энергетической яркости (СПЭЯ) и степень линейной поляризации. Создание маскировочных материалов, снижающих контраст по СПЭЯ и поляризационным параметрам, является актуальной задачей противодействия средствам технической разведки. Материалы, обеспечивающие решение вышеуказанной задачи, должны иметь спектрально-поляризационные характеристики, аналогичные фону, на котором размещаются объекты, особенно в характерных полосах поглощения спектров фонов. Для растительных фонов характерными являются полосы поглощения хлорофилла и воды, для влажных почв основные полосы поглощения воды локализованы в ИК-диапазоне. Уменьшение контраста по СПЭЯ может быть достигнуто использованием различных органических растительных включений, а также водосодержащих наполнителей, позволяющих имитировать окружающую среду и успешно используемых в радиочастотном диапазоне.

В диссертационной работе рассматриваются спектрально-поляризационные свойства новых композиционных материалов, которые применяются с целью маскировки в спектральной области 0,4 – 2,5 мкм.

# **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

## **Цель и задачи исследования**

Целью диссертационной работы является разработка технических укрывных средств для снижения контраста на основе пескосодержащих материалов с определенными оптическими параметрами.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Обосновать выбор материала имитатора и методику испытаний.
2. Разработать технологию создания имитаторов.
3. Исследовать маскировочные свойства пескосодержащих имитаторов.

В качестве объекта исследований выбраны средства имитации естественных сред для дистанционной диагностики.

Предметом исследования являются спектральные характеристики и пространственные параметры искусственных пескосодержащих сред.

## **Личный вклад соискателя**

Все основные результаты, изложенные в диссертационной работе, получены самостоятельно. В совместно опубликованных работах соискателю принадлежат определение целей и постановка задач исследования, выбор методов исследования, непосредственное участие в проведении экспериментов по разработке конструкций маскировочных материалов для скрытия объектов, а также обработка, анализ и интерпретация полученных результатов, формулировка выводов.

Научный руководитель, доктор технических наук, профессор Л.М. Лыньков принимал участие в планировании работы и обсуждении ее результатов.

## **Апробация результатов диссертации**

Основные положения и результаты диссертации докладывались и обсуждались на XIII Белорусско-российской научно-технической конференции «Технические средства защиты информации» (Минск, 2015).

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В главе 1 рассмотрены основные методы и средства защиты информации от утечки по оптическим каналам наблюдения. Приведены основные методы защиты информации от утечки по оптическим каналам. Проведен анализ существующих средств обнаружения скрываемых объектов в оптическом диапазоне длин волн.

В главе 2 описывается методика проведения экспериментов. Описаны методики измерений спектральных и спектрально-поляризационных характеристик исследуемых объектов. Приведены основные результаты измерений спектральной плотности энергетической яркости опытных образцов со схожими по своим спектрально-поляризационным характеристикам с естественными средами. Проанализированы яркостные характеристики (СПЭЯ, КСЯ) в процессе исследования спектральных характеристик оптического поля отраженного излучения объектов. Рассмотрены лабораторные методики измерений спектральных и спектрально-поляризационных параметров натурными спектрально-поляризационными съемками. Описана методика обработки и анализа полученных спектральных и спектрально-поляризационных данных измерений.

В главе 3 рассмотрены спектрально-поляризационные свойства новых композиционных материалов, которые применяются с целью маскировки в спектральной области 0,4–2,5 мкм. Представлены современные методы и средства технической разведки и маскировки в оптическом диапазоне длин волн электромагнитного излучения 0,4–2,5 мкм. Приведены результаты исследования спектральных и спектрально-поляризационных характеристик композиционных материалов на основе шунгита и перлита.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комбинированные конструкции и материалы на основе естественных и искусственных материалов (сетчатые материалы, торф, песок, силикагель), закрепляемых в клеях и силиконе, снижают контраст с различными фонами для электромагнитного излучения оптического диапазона 0,4 – 2,5 мкм, что позволяет рекомендовать имитаторы различных покровов и грунтов в видимой и ближней инфракрасной области. Особенности спектральных и спектрально-поляризационных характеристик материалов на основе растительности, влагосодержащих материалов на основе силикагеля и сетчатых структур, располагающихся на их поверхностях, в диапазоне длин волн 0,4 – 2,5 мкм, заключаются в снижении яркостного и поляризационного контраста с естественными фонами до 0,1, что позволяет использовать их для имитации грунтов и покровов растительного происхождения.

Исследования спектрально-поляризационных свойств порошков шунгита, подверженных термической обработке, позволяют определить изменения содержания углерода и оксида кремния. На основе известных значений КСЯ различных типов почв можно сделать вывод, что значения КСЯ отожженных порошков шунгита коррелируют со значениями КСЯ растительности и различных видов почв.

Перспективным представляется использование перлита для формирования спектрально-поляризационных имитаторов подстилающих поверхностей (снег, песок, известняк и т.п.) ввиду того, что данный порошкообразный материал характеризуется низкими весом и стоимостью. Установлено, что тип перлита определяет его спектрально-поляризационные свойства. Это связано с тем, что перлит каждого из типов характеризуется определенным размером фракций и соотношением в единице объема количества фракций черного и серого цветов с количеством фракций белого цвета. Чем меньше размер фракций перлита, тем меньше данное соотношение. Это обусловлено тем, что процесс получения перлита с меньшим размером фракций связан с увеличением длительности обжига перлитовой породы.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1-А. Саттаров, Н.К. Использование торфокрошки и песка для скрытия объектов на фоне почв / Дж. Саад Омер, Д.В. Столер, Е.С. Белоусова, Н.К. Саттаров // Тезисы докладов XIII Белорусско-российской научно-технической конференции «Технические средства защиты информации». Минск, 4–5 июня 2015 г. – Минск, БГУИР, 2015. – С.57.

Библиотека БГУИР