

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Радиофизический факультет
Кафедра радиоэлектроники (РЭ)

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГЭК

Руководитель ООП

д-р физ.мат. наук, профессор

 В.П. Якубов

подпись

« 17 » 06 2021 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИЦИРОВАННАЯ РАБОТА МАГИСТРА
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

ТЕМПЕРАТУРНО-ЗАВИСИМАЯ
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТОРФОВ

по направлению подготовки 03.04.03 «Радиофизика»

«Радиофизика, электроника и информационные системы»

Безверхняя Екатерина Ивановна

Руководитель ВКР

канд. физ. мат. наук, доцент

 Т.Д. Кочеткова

подпись

« 07 » июня 2021 г.

Автор работы

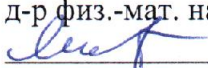
студент группы № 71951

 Е.И. Безверхняя

подпись

« 07 » июня 2021 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Радиофизический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
д-р физ.-мат. наук, профессор
 В.П. Якубов
подпись
« 10 » 02 2021 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы магистра обучающемуся

Безверхней Екатерине Ивановне

Фамилия Имя Отчество обучающегося

по направлению подготовки 03.04.03 «Радиофизика», профиль «Радиофизика,
электроника и информационные системы»

1 Тема выпускной квалификационной работы

Температурно-зависимая диэлектрическая модель торфов

2 Срок сдачи обучающимся выполненной выпускной квалификационной работы:

а) в учебный офис / деканат - 07.06.2021 б) в ГЭК - 18.06.2021

3 Исходные данные к работе:

Объект исследования - образцы почв Арктической зоны Западной Сибири

Предмет исследования - температурная зависимость диэлектрической проницаемости торфов

Цель исследования - построение модели диэлектрической проницаемости торфа с учетом температуры и зольности

Задачи:

Методы исследования: - измерения параметров материалов в коаксиальной линии, минимизация функций методом координатного спуска, аппроксимация функций методом наименьших квадратов

Организация или отрасль, по тематике которой выполняется работа, - ТГУ

4 Краткое содержание работы

провести измерения диэлектрической проницаемости образцов почв, взятых с тестовых участков на научных станциях ТГУ «Ханымей» и «Кайбасово», в диапазоне температур от - 30 до +40 °С. Получить зависимость диэлектрической проницаемости от температуры и влажности для органогенных почв.

Руководитель выпускной квалификационной работы

доцент кафедры радиоэлектроники

должность, место работы


подпись

Т.Д. Кочеткова

И.О. Фамилия

Задание принял к исполнению

студент группы № 71951

должность, место работы


подпись

Е.И. Безверхняя

И.О. Фамилия

АННОТАЦИЯ

Отчет по магистерской диссертации содержит три главы, семьдесят страниц, тридцать девять рисунков и тридцать один источник литературы

Ключевыми словами по теме работы являются: комплексная; диэлектрическая; проницаемость; торф, коаксиальная линия; коаксиальный измерительный контейнер; коаксиальный метод; дистанционное зондирование; арктические почвы; почвоведение; четырехполюсник; температурная зависимость.

Объектом исследования является образцы почв Арктической зоны Западной Сибири.

Цель работы – провести измерения коэффициентов прохождения ЭМВ через образцы почв, взятых с тестовых участков на научных станциях ТГУ Ханымей и Кайбасово, в диапазоне температур от -30 до $+40$ °С. Получить зависимость диэлектрической проницаемости от температуры и влажности для органогенных почв.

Метод измерения – в коаксиальной линии с использованием векторного анализатора цепей и камеры тепла и холода, метод расчета – минимизация целевой функции методом координатного спуска.

В результате работы:

а) проведен литературный обзор по диэлектрическим свойствам арктических почв;

б) выполнено задание на проведение патентного исследования, отчет приведен в приложении А

в) изготовлены экспериментальные образцы;

г) измерены частотные и температурные зависимости коэффициента отражения и прохождения;

д) рассчитаны диэлектрические свойства торфов в зависимости от температуры и влажности торфов;

е) рассчитаны диэлектрические свойства торфов в зависимости от температуры, влажности и зольности.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 Литературный обзор	
1.1 Структура почв.....	6
1.2 Диэлектрические свойства почв.....	10
1.3 Дистанционное зондирование.....	17
1.4 Методы и средства лабораторных исследований.....	22
1.4.1 Волноведущие структуры СВЧ-диапазона.....	22
1.4.2 Конденсаторный метод	27
1.4.3 Резонансный метод.....	28
1.4.4 Метод измерения в коаксиальной линии.....	31
1.5 Вывод к литературному обзору.....	32
2. Экспериментальная часть	
2.1 Средства измерения параметров четырёхполюсников.....	35
2.2 Описание экспериментальной установки	38
2.3 Объект исследования	40
2.4 Модель слоистой среды по Л.М. Бреховских.....	43
2.5 Построение температурной модели комплексной диэлектрической проницаемости (КДП)	46
2.6 Вывод к экспериментальной части.....	50
3 Результаты измерений и их анализ	
3.1 Зависимость коэффициентов прохождения от частоты.....	52
3.2 Зависимость коэффициентов волны от температуры.....	53
3.3 Зависимость мнимой и действительной части диэлектрической проницаемости от частоты.....	57
3.4 Зависимость диэлектрических свойств торфа от весовой влажности....	60
3.5 Температурная зависимость массового содержания влаги в торфе	
Заключение.....	64
Список использованных источников и литературы.....	68

Руководителю ООП,
д-р физ.-мат. наук,
профессору кафедры радиофизики
В.П. Якубову

от руководителя ВКР
канд. физ.-мат. наук,
доцента кафедры радиоэлектроники
Т.Д. Кочетковой

Служебная записка

Прошу разрешить предоставление выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) Безверхней Е.И. «Температурно-зависимая диэлектрическая модель торфов» в электронной библиотеке (репозитории) ТГУ в сокращенном виде, так как результаты работы еще не представлены в открытых источниках (п. 3.2 регламента размещения текстов выпускных квалифицированных работ в электронной библиотеке научной библиотеки НИ ТГУ).

Руководитель ВКР, канд. физ.-мат. наук,
доцент кафедры РЭ

 Т.Д. Кочеткова

Разрешаю

17.06.2021

 Якубов В.П.

Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: Безверхняя Екатерина Ивановна

Проверяющий: Безверхняя Екатерина Ивановна (bezverhnyaya.ekaterina@mail.ru / ID: 5678347)

Счет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - users.antiplagiat.ru

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 6
Начало загрузки: 17.06.2021 12:52:02
Длительность загрузки: 00:00:02
Имя исходного файла:
itog.Bezverkhnyaya_Otchet_po_diplomnoy_rab
cte.pdf
Название документа:
itog.Bezverkhnyaya_Otchet_po_diplomnoy_rab
cte
Размер текста: 89 кБ
Символов в тексте: 91331
Слов в тексте: 11384
Число предложений: 913

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Начало проверки: 17.06.2021 12:52:05
Длительность проверки: 00:00:17
Комментарии: не указаны
Модуль поиска: Интернет



ЗАИМСТВОВАНИЯ

7.49%

САМОЦИТИРОВАНИЯ

0%

ЦИТИРОВАНИЯ

0%

ОРИГИНАЛЬНОСТЬ

92.51%

Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.
Самоцитирования — доля фрагментов текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника, автором или соавтором которого является автор проверяемого документа, по отношению к общему объему документа.

Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общепотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.

Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.

Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.

Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.

Заимствования, самоцитирования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.

Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	3.1%	3.1%	http://vitalib.tsu.ru/vital/access/services/Download/vital:8349/SOURCE01 http://vitalib.tsu.ru	17 Сен 2020	Интернет	21	21
[02]	2.95%	2.95%	шпоры сач мзи http://stucfiles.ru	29 Июл 2016	Интернет	19	19
[03]	1.44%	1.44%	Данные дистанционного зондирования Земли как источник информации для Баз геоданных Рефераты и сочинения http://refcat-uchebnik.ru	08 Дек 2016	Интернет	6	6

М.К.Шер.