

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

Факультет Докторантуры и аспирантуры

Кафедра Техносферная безопасность

Допускается к защите

Зав. кафедрой

Гаврилин И.И., к.биол.н., доцент

16.06.2016

(дата, подпись)

## МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема: «Исследование влияния водного баланса на внутреннее электрическое сопротивление тела человека»

20.04.01.022.ДМ.01.ПЗ

Разработал студент ТБмо-214 Морева М.С.  
(студент-дипломник) (группа) (подпись) (дата) (Ф. И. О.)

Руководитель д.биол.н. профессор Ильясов О.Р.  
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф. И. О.)

Консультанты к.биол.н., доцент Лугаськова Н.В.  
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф. И. О.)

Н. контролер ст. преподаватель Сафронова Е. Б.  
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф. И. О.)

Рецензент зав.кафедры БЖД УрГАУ,  
к.т.н. профессор Зырянов С.Б.  
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф. И. О.)

Екатеринбург  
2016

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

Кафедра Техносферная безопасность

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

Гаврилин И.И., к.биол.н., доцент

« 16 » июня 2016 г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на магистерскую диссертацию**  
Моревой Марии Сергеевне

1. Тема проекта (работы) «Исследование влияния водного баланса на внутреннее электрическое сопротивление тела человека»

Утверждена приказом по университету от «09» марта 2016г. № 119Н

Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) «17» июня 2016 года

2. Исходные данные к проекту (работе)

1) Методика проведения исследований

2) Технический паспорт прибора

3) Справочная литература

3. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

1) Анализ состояния вопроса

2) Методика проведения исследований

3) Исследование водного баланса на ВЭС человека

4) Расчет затрат при несчастном случае

3. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1) Цели. Задачи.

2) Научная и практическая значимость

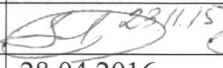
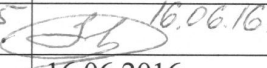
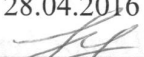

3) Актуальность проблемы

4) Методика проведения экспериментов

5) Результаты проведенной работы

6) Экономические расчеты ущерба ФСС и работодателя в следствие несчастного случая

4. Консультанты по проекту (работе), с указанием относящихся к ним разделов

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял
1. Технологический	г. биол. н. Мореева Ильясов О.Р.	 23.11.15	 16.06.16.
2. Экономический	к.биол.н., доцент Лугаськова Н.В.	28.04.2016 	16.06.2016 

5. Дата выдачи задания 23.11.2015 г.

Руководитель 

(подпись)

Задание принял к исполнению магистр 

(подпись)

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта	Примечание
1	Определение актуальности темы. Постановка целей, задач исследования. Написание введения.	03.12.2015	
2	Обзор научной и практической литературы в области исследований внутреннего электрического сопротивления тела человека	12.02.2016	
3	Анализ поставленного вопроса. Определение факторов влияющих на электрическое сопротивление тела человека	23.03.2016	
5	Изучение и написание методики проведения исследования.	04.04.2016	
6	Исследование водного баланса на ВЭС человека	30.04.2016	
7	Расчет экономических показателей при смертельном и не смертельном несчастных случаях	23.05.2016	
8	Оформление пояснительной записки	06.06.2016	
9	Оформление графической части дипломного проекта	17.06.2016	
10	Сдача проекта на нормоконтроль и руководителю	16.06.2016	
11	Передача работы на рецензирование	16.06.2016	
12	Предзащита	25.06.2016	
13	Защита дипломного проекта	27.06.2016	

Магистр 

Мореева М.С.

Руководитель проекта 

Ильясов О.Р.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Уральский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой:

Гаврилин И.И., к.биол.н., доцент

«16» июня 2016 г.

**Задание  
на специальный раздел ВКР**

Студент Морева Мария Сергеевна Группа ТБмо-214

Расчет затрат при несчастном случае

1. Тема ВКР Исследование влияния водного баланса на внутреннее электрическое сопротивление тела человека

Утверждена приказом по университету от «09» марта 2016 г. № 119Н

Выпускающая кафедра Техносферная безопасность

Руководитель проекта д.биол.н., профессор Ильясов О.Р.

2. Консультант раздела к.биол.н., доцент Лугаськова Н.В.

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность 3.

Исходные данные данные о заработной плате работника и начислениях ему после получения травмы

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 17 июня 2016 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1) Расчет затрат при смертельном и не смертельном случае поражения электрическим током,  
2) Экономическая оценка ущерба от несчастного случая для работодателя и ФСС

6. Название демонстрационно-графического (их) материал(ов) Ущерб при возникновении несчастного случая поражения электрическим током

7. Дата выдачи задания 28.04.2016 Консультант

(подпись)

Согласовано:

28.04.2016

(дата и подпись руководителя магистерской диссертации)

Принято к исполнению

Морева М.С.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА.....	8
1.1 Влияние факторов неэлектрического характера на электрическое сопротивление тела человека.....	8
2 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	32
2.1 Описание экспериментальной установки.....	32
2.2 Опыт 1: Исследование влияния водного баланса организма на электрическое сопротивление тела человека.....	33
2.3 Опыт 2: Исследование влияния объема потребляемой жидкости и время действия на электрическое сопротивление тела человека .....	34
3 ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВОДНОГО БАЛАНСА НА ВЭС ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА .....	35
3.1 Исследования влияния объема потребляемой жидкости и времени ее воздействия на электрическое сопротивление тела человека.....	37
3.2 Лабораторные исследования по измерению электрического сопротивления тела человека в зависимости от физической нагрузки и баланса жидкости в организме .....	40
4 РАСЧЕТ ЗАТРАТ ПРИ НЕСЧАСТНОМ СЛУЧАЕ .....	65
4.1 Расчет затрат при смертельном случае поражения электрическим током	65
4.2 Расчет затрат при не смертельном несчастном случае вследствие поражения электрическим током .....	69
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	75
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	78
ПРИЛОЖЕНИЕ А.1 .....	82
ПРИЛОЖЕНИЕ А.2 .....	83



## РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация содержит 83 страницы, 33 рисунка, 8 таблиц, 45 использованных литературных источников.

### ВНУТРЕННЕЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ, ВОДНЫЙ БАЛАНС, ТЯЖЕСТЬ ТРУДА, ФИЗИЧЕСКАЯ НАГРУЗКА, ОХРАНА ТРУДА, ВРЕДНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ФАКТОР, НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ, МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В магистерской диссертации выполнена работа по исследованию влияния водного баланса на электромагнитное сопротивление тела человека.

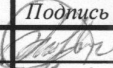
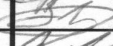

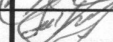
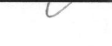
Проведен обзор научной и практической литературы в области исследований внутреннего электрического сопротивления.

Установлены зависимости внутреннего электрического сопротивления от характеристик окружающей среды (температура окружающей среды, тяжесть труда, водный баланс).

Изучено влияние водного баланса на внутреннее электрическое сопротивление тела человека. Показаны зависимости влияния кратковременной и длительных физических нагрузок на электрическое сопротивление тела человека. Получение зависимостей влияния водного баланса после физических нагрузок с дополнительным употреблением воды.

Произведен расчет экономических затрат при смертельном и не смертельном случае вследствие поражения электрическим током

Результаты научно-исследовательской работы могут быть использованы в практической деятельности специалистов по охране труда, при организации электроремонтных работ, физиологии человека, в учебном процессе при чтении лекций.

					20.04.01.022.ДМ.01.ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Исследование влияния водного баланса на внутреннее электрическое сопротивление тела человека	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Морева М.С		16.06.16				
Пров.		Ильясов О.Р		16.06.16			2	
Реценз		Зырянов С.Б		16.06.16		УрГУПС Кафедра ТБ		
Н.контр.		Сафронова Е.Б		15.06				
Утв.		Гаврилин И.И		16.06				

## ОТЗЫВ

на магистерскую диссертацию Моревой Марии Сергеевны  
на тему: «Исследование влияния водного баланса на внутреннее электрическое  
сопротивление тела человека»

Магистерская диссертация Моревой Марии Сергеевны на тему: «Исследование влияния водного баланса на внутреннее электрическое сопротивление тела человека» является актуальной. Научный интерес представляет изучение внутреннего электрического сопротивление тела человека и влияния на него факторов производственной среды и физиологических особенностей организма. Особенно актуальна данная научная проблема при решении снижения тяжести электротравмы на предприятии.

Научная работа соответствует заданию на магистерскую диссертацию. Магистр проявила самостоятельность и творческий подход в решении научных задач. Автором магистерской диссертации была поставлена задача, разработана методика проведения научных экспериментов и обработаны результаты исследований.

Морева М.С. работала ритмично и показала высокое умение использовать знания по общетехническим и специальным дисциплинам в самостоятельной работе.

Магистерская диссертация написана профессиональным, техническим языком, грамотно, логично. Автор показала уверенное владение методами исследовательской работы. Работа содержит достаточное количество графического материала.

Магистерская диссертация Моревой Марии Сергеевны, на мой взгляд, заслуживает отличной оценки, а сам автор присвоения степени магистра по направлению подготовки 20.04.01. «Техносферная безопасность».

Профессор кафедры  
«Техносферная безопасность»,  
доктор биологических наук



Ильясов Олег Рашитович

## РЕЦЕНЗИЯ

на магистерскую диссертацию Моревой М.С.

на тему: Исследование влияния водного баланса на внутреннее электрическое сопротивление тела человека

**Актуальность темы.** Тело человека является проводником электрического тока. Однако проводимость живой ткани в отличие от обычных проводников обусловлена не только ее физическими свойствами, но и сложнейшими биохимическими и биофизическими процессами, присущими лишь живой материи. В результате, сопротивление тела человека является переменной величиной, имеющей нелинейную зависимость от множества факторов, в том числе от состояния кожи, параметров электрической цепи, физиологических факторов и состояния окружающей среды.

Влияние факторов электрического характера на электрическое сопротивление тела человека достаточно подробно рассмотрено в научной литературе. Факторы неэлектрического характера (путь тока, внешние раздражители, состояние организма и т.д.), влияющие на сопротивление тела человека, изучены достаточно хорошо. Однако такому фактору как баланс жидкости в организме уделено не достаточно внимания.

Так как уровень смертельного электротравматизма по прежнему остается на высоком уровне, вопрос сохранения жизни и здоровья персонала остается актуальным и приоритетным.

**Цель:** изучение влияния вредных производственных факторов и водного баланса на внутреннее электрическое сопротивление тела человека.

Для достижения цели были поставлены и решены следующие **задачи**:

- обзор научной и практической литературы в области исследований внутреннего электрического сопротивления.
- установление зависимостей внутреннего электрического сопротивления от характеристик окружающей среды (температура окружающей среды, тяжесть труда, водного баланса)
- Исследование влияния водного баланса на внутреннее электрическое сопротивление тела человека
- Исследование влияния кратковременной и длительных физических нагрузок на электрическое сопротивление тела человека
- Произвести расчет затрат при смертельном и не смертельном случае вследствие поражения электрическим током.



**Научная новизна:**

- Получена зависимость влияния температуры окружающей среды на ВЭС человека.
- Получена зависимость влияния тяжести труда на ВЭС человека.
- Изучено влияние количества употребляемой жидкости, времени после приема воды на ВЭС человека.

**Практическая значимость:**

- материалы могут быть использованы при организации электроремонтных работ.
- разработана методика исследования внутреннего электрического сопротивления тела человека.
- внедрение информации в учебный процесс для студентов кафедры «Техносферная Безопасность»

Автором проделан большой объем работы по исследованию фактора как баланс жидкости в организме влияющего на сопротивление тела человека, проведены исследования для разработки рекомендаций по снижению смертельного электротравматизма, получены зависимости.

Результаты научно-исследовательской работы могут быть использованы в практической деятельности специалистов по охране труда, физиологии человека, в учебном процессе при чтении лекций, проведении лабораторно-практических занятий.

Магистерская диссертация написана технически грамотным языком, в которой приведены расчеты при внедрении рекомендаций.

**В качестве общих замечаний по работе следует отметить следующее:**

1. Автором магистерской диссертации не проводилась математическая обработка результатов исследований.
2. По тексту встречается ряд стилистических ошибок.

Замечания, указанные выше, не снижают значимость рецензируемой работы.

Таким образом, рецензируемая работа по совокупности полученных знаний соответствует требованиям, предъявляемым к магистерской диссертации, а автор соответствует квалификации магистра по направлению подготовки 20.04.01. «Техносферная безопасность».

Рецензент Зав. кафедрой БЖД УрГАУ,

профессор, к.т.н.

(должность, звание)

(подпись)

(дата)

Зырянов С.Б.

(ф.,и.,о.)

