

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность
Отделение контроля и диагностики

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Внутрилабораторный контроль качества измерения физических факторов на рабочих местах

УДК 331.44-047.44.00.642:5

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ61	Мутина Анна Николаевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Пустовойтова М.И.	К.Т.Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Данков А. Г.	К.И.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Амелькович Ю.А.	К.Т.Н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП 20.04.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Перминов В.А.	д.ф.-м.н.		

Томск – 2018 г.

**Результаты освоения образовательной программы по направлению
20.04.01 Техносферная безопасность**

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<i>Профессиональные компетенции</i>		
Р1	<i>Использовать на основе глубоких и принципиальных знаний необходимое оборудование, инструменты, технологии, методы и средства обеспечения безопасности человека и окружающей среды от техногенных и антропогенных воздействий в условиях жестких экономических, экологических, социальных и других ограничений</i>	Требования ФГОС (ПК-3–7; ОПК-1–3, 5; ОК-4–6) ¹ , Критерий 5 АИОР ² (пп.5.2.1, 5.2.3), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
Р2	Проводить <i>инновационные</i> инженерные исследования опасных природных и техногенных процессов и систем защиты от них, включая <i>критический анализ данных из мировых информационных ресурсов, формулировку выводов в условиях неоднозначности</i> с применением <i>глубоких и принципиальных знаний и оригинальных методов</i> в области современных информационных технологий, современной измерительной техники и методов измерения.	Требования ФГОС (ПК-8–13; ОПК-1–3, 5; ОК-4, 9, 10, 11, 12), критерии АИОР Критерий 5 АИОР (пп. 5.2.2, 5.2.4), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
Р3	Организовывать и руководить деятельностью подразделений по защите среды обитания и безопасному размещению и применению технических средств в регионах, осуществлять взаимодействие с государственными службами в области экологической, производственной, пожарной безопасности, защиты в чрезвычайных ситуациях, находить и принимать управленческие решения с соблюдением профессиональной этики и норм ведения <i>инновационной инженерной деятельности</i> с учетом юридических аспектов в области техносферной безопасности	Требования ФГОС (ПК-4, 6, 14–18; ОПК-1–5; ОК-1, 7, 8), Критерий 5 АИОР (пп.5.2.5, 5.3.1–2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
Р4	Организовывать мониторинг в техносфере, составлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития ситуации на основе его результатов с использованием <i>глубоких фундаментальных и специальных знаний, аналитических методов и сложных моделей в условиях неопределенности</i> , анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания и разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности	Требования ФГОС (ПК-2, 19, 21, 22; ОПК-1–5; ОК-2), Критерий 5 АИОР (п.5.2.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
Р5	Проводить экспертизу безопасности и экологичности технических проектов, производств, промышленных предприятий и территориально-производственных комплексов, аудит систем безопасности, осуществлять мероприятия по надзору и контролю на объекте экономики, территории в соответствии с действующей	Требования ФГОС (ПК-20, 23–25; ОПК-1–3, 5), Критерий 5 АИОР (пп.5.2.5–6), согласованный с

	нормативно-правовой базой	требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
<i>Общекультурные компетенции</i>		
P6	Работать в интернациональной профессиональной среде, включая разработку документации, презентацию и защиту результатов <i>инновационной</i> инженерной деятельности <i>с использованием иностранного языка</i>	Требования ФГОС (ОК-5, 6, 10–12; ОПК-3), Критерий 5 АИОР (п.5.3.2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P7	Эффективно работать индивидуально, а также в качестве <i>руководителя группы</i> с ответственностью за работу коллектива при решении инновационных инженерных задач в области техносферной безопасности, демонстрировать при этом готовность следовать профессиональной этике и нормам, понимать необходимость и уметь <i>самостоятельно учиться</i> и повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВО (ОК-1-3, 5, 8, 11, 12, ОПК 1-4, ПК-18) Критерий 5 АИОР (пп.5.3.3–6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>

Министерство образования и науки Российской Федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
 Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность
 Отделение контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
 20.04.01 Техносферная
 безопасность
 _____ В.А. Перминов
 05.02.2018 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

магистерской диссертации

Студенту:

Группы	ФИО
1ЕМ61	Мутиной Анне Николаевне

Тема работы:

Внутрилабораторный контроль качества измерений физических факторов на рабочих местах
--

Утверждена приказом директора (дата, номер)	02.02.18 г. № 616/С
---	---------------------

Срок сдачи студентом выполненной работы:	04.06.2018 г.
--	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Объектом исследования является разработка процедуры оценки внутрилабораторного контроля качества при измерении физических факторов на рабочих местах.</p> <p>Использованы результаты научной исследовательской работы, производственной и преддипломной практик.</p>
<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Систематизация средств измерений лаборатории с учетом погрешности приборов 2. Изучение основ внутрилабораторного контроля 3. Разработка проекта форм протоколов измерений физических факторов с учетом неопределенности измерений 4. Разработка инструкции по проведению ВЛК 5 Адаптация инструкции в лаборатории

	6. Проведение ВЛК измерений световой среды, микроклимата, виброакустических факторов.
--	---

<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p> <p>Рисунок 1.2.1 Классификация опасных и вредных производственных факторов Рисунок 3.1 – Функционально-стоимостная диаграмма объекта</p>
--

<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i></p>

Раздел	Консультант
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Доцент ОСГН ШБИП ТПУ Данков Артем Георгиевич, к.и.н.
«Социальная ответственность»	Доцент ОКД ИШНКБ ТПУ Амелькович Юлия Александровна, к.т.н.
Раздел магистерской диссертации, выполненный на иностранном языке	Старший преподаватель ОИЯ ШБИП ТПУ Демьяненко Наталия Владимировна

<p>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</p>
--

1. Теоретическая часть

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	05.02.2018 г.
--	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Пустовойтова М.И.	к.х.н.		05.02.2018 г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ61	Мутина А.Н.		05.02.2018 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
 Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность
 Уровень образования магистратура
 Отделение контроля и диагностики
 Период выполнения весенний семестр 2017/2018 учебного года

Форма представления работы:

магистерская диссертация

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
 выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	04.06.18
--	----------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
12.03.2018 г.	Сбор сведений и проведение анализа для разработки раздела «Теоретическая часть»	20
26.03.2018 г.	Разработка раздела «Теоретическая часть»	10
09.04.2018 г.	Сбор сведений и разработка раздела «Практическая часть»	25
23.04.2018 г.	Разработка раздела магистерской диссертации на иностранном языке	15
07.05.2018 г.	Разработка разделов «Социальная ответственность» и «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	10
21.05.2018 г.	Оформление и представление ВКР	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Романцов И. И.	к.т.н.		05.02.2018

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП 20.04.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Перминов В.А.	д.ф.-м.н.		05.02.2018

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
1ЕМ61	Мутина Анна Николаевна

Школа	ИШНКБ	Отделение	ОКД
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	20.04.01 Техносферная безопасность

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
<p>1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения</p>	<p>Объектом исследования является разработка процедуры оценки качества измерения физических факторов на рабочих местах. Данная процедура будет использоваться в Лаборатории ЗПП «Кожевниково». Областью применения является любое рабочее место, где проводится измерение физических факторов.</p> <p>Рабочей зоной является лаборатория ЗПП «Кожевниково». Лаборатория оборудована ПК. Возможны следующие проявления: проявления вредных факторов, производственной среды (освещение, микроклимат), пожарной проявления опасных факторов, производственной среды (электрической и природы), негативные воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу), чрезвычайные ситуации (техногенного характера).</p>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<p>1. Производственная безопасность</p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты; 	<p>Выявленные вредные и опасные факторы проектируемой производственной среды:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаточная освещённость рабочего места; 2. Отклонение параметров микроклимата; 3. Повышенный уровень шума на рабочем месте; 4. Повышенная напряженность магнитного поля. 5. Электрический ток

<ul style="list-style-type: none"> – (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства). <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электроопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты) 	
<p>2. Экологическая безопасность:</p> <ul style="list-style-type: none"> – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды. 	Анализ воздействия объекта на литосферу
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий. 	Наиболее вероятной чрезвычайной ситуацией в лаборатории по определению неионизирующих излучений является пожар.
<p>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<p>1.Организационные вопросы безопасности согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.</p> <p>2.Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.</p> <p>3.Правовые вопросы обеспечения безопасности согласно ТК РФ</p>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Амелькович Ю.А.	к.т.н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ61	Мутина Анна Николаевна		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
1ЕМ61	Мутина Анна Николаевна

Школа	ИШНКБ	Отделение	ОКД
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	Техносферная безопасность

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
<i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	<i>Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, статистических бюллетенях и изданиях, а также в нормативно-правовых документах.</i>
<i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	
<i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	<i>Разработка технического задания и выбор направления исследований</i>
<i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	<i>Теоретические и экспериментальные исследования</i>
<i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	<i>Обобщение и оценка результатов, оформление отчета по НИР</i>
Перечень графического материала:	
<i>Оценка конкурентоспособности технических решений Матрица SWOT Альтернативы проведения НИ График проведения и бюджет НИ Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ</i>	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Данков А. Г.	к.и.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ61	Мутина Анна Николаевна		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа выполнена на 101 с., содержит 2 рис., 24 табл., 51 источников, 4 прил.

Ключевые слова: специальная оценка условий труда, внутрилабораторный контроль качества, результаты измерений, прецизионность, точность, сходимость.

Объектом исследования является качество измерений физических факторов в рамках специальной оценки условий труда.

Цель работы – создание системы контроля качества измерений физических факторов.

Для этого были поставлены следующие задачи:

1. Систематизация средств измерений лаборатории с учетом погрешности приборов
2. Изучение основ внутрилабораторного контроля
3. Разработка проекта форм протоколов измерений физических факторов с учетом неопределенности измерений
4. Разработка инструкции по проведению ВЛК
5. Адаптация инструкции в лаборатории
6. Проведение ВЛК измерений световой среды, микроклимата, виброакустических факторов.

В ходе проведения исследования разработана инструкция по проведению внутрилабораторного контроля качества измерений физических факторов, проведен внутрилабораторный контроль качества измерений световой среды, микроклимата, виброакустических факторов. Результаты данного исследования были использованы при аккредитации испытательной лаборатории и в процедуре подтверждения компетентности испытательной лаборатории.

Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

«В настоящей работе использованы ссылки на технические документы: ФЗ № 52 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». Введ. 1999-03-30. М., 1999. –27 с.

СанПиН 2.2.4.3359-16 Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах. –Введ. 2017-01-01. –М., 2017. –72 с.

ГОСТ Р 54500.1-2011/Руководство ИСО/МЭК 98-1:2009

Неопределенность измерения. Часть 1. Введение в руководство по неопределенности измерения. –Введ. 2012-10-01. –М., 2012. –24 с.

ГОСТ Р 54500.3-2011/Руководство ИСО/МЭК 98-3:2008.

Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения. –Введ. 2012-10-01. –М., 2012. –107 с.

ГОСТ Р 8.736-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения. –Введ. 2013-01-01. –М., 2013. –23 с.

ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике. –Введ. 2002-11-01. – М., 2002. –51 с.

Р50.1.060-2006 Статистические методы. Руководство по использованию оценок повторяемости, воспроизводимости и правильности при оценке неопределенности измерений. –Введ. 2007-06-01. –М., 2007. –72 с.

РМГ 43-2001. Применение «Руководства по выражению неопределенности измерений». –Введ. 2003-07-01. –Минск, 2003. –26 с.

Руководство по выражению неопределенности измерения / Перевод с английского под редакцией В.А. Слаев –Спб., 1999. –135 с.

МИ 1317-2004. Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров. –Введ. 2004-12-20. –М, 2004. –28 с.

12РМГ 91-2009 Совместное использование понятий «погрешность измерения» и «неопределенность измерения». Общие принципы. –Введ. 2010-02-01. –М, 2009. –8 с.

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

охрана труда: система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

условия труда: совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника.

безопасные условия труда: состояние условий труда, при которых воздействие на работающего опасных и (или) вредных производственных факторов исключено или воздействие вредных производственных факторов не превышает предельно допустимых значений.

вредный производственный фактор: производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию (неблагоприятный микроклимат, повышенный уровень шума, вибрации, плохое освещение, неблагоприятный аэроионный состав воздуха).

опасный производственный фактор: производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме (высота, огонь, электрический ток, движущиеся предметы, взрыв).

обеспечение охраны труда: основа высокопроизводительной и творческой деятельности работников предприятий различных форм собственности. Проблемы охраны труда носят разносторонний и многоплановый характер, затрагивая многие стороны жизни и деятельности трудовых коллективов, организации производства и труда, организации управления производством и др.

производственный контроль: соблюдение санитарно-эпидемиологических требований и проведение профилактических (санитарно-противоэпидемических) мероприятий при оказании услуг и выполнении работ, а также при транспортировке, производстве, реализации и хранении продукции.

вредный производственный фактор: производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию.

опасный производственный фактор: производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме.

рабочее место: место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя.

ГОСТ: государственный стандарт, устанавливающий обязательные нормы качества природной среды или среды внутри населенных мест, помещений и т. д.

сегментирование: разделение покупателей на однородные группы, для каждой из которых может потребоваться определенный товар (услуга).

В настоящей работе использованы следующие сокращения:

ППК – программа производственного контроля;

СКО – среднее квадратическое отклонение;

СанПиН – санитарные правила и нормы;

ГОСТ – государственный стандарт.»

ОГЛАВЛЕНИЕ

РЕФЕРАТ	11
Оглавление	15
Введение.....	17
1 Общие положения внутрилабораторного контроля лаборатории.....	19
1.1.Проведение внутрилабораторного контроля по контролю результатов измерений при проведении испытаний.....	19
1.2. Порядок проведения внутрилабораторного контроля в испытательной лаборатории	19
1.2. Специальная оценка условий труда	27
2. Исследование физических факторов на рабочих местах.....	35
2.2. Инструкция по проведению внутрилабораторного контроля качества результатов измерений физических факторов	38
3. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»	43
3.1. Предпроектный анализ.....	43
3.1.1. Потенциальные потребители результатов исследования	43
3.1.2 Анализ конкурентных технических решений.....	43
3.1.3 FAST-анализ	45
3.1.4 SWOT-анализ.....	47
3.2 Инициация проекта.....	48
3.2.1 Цели и результат проекта.....	49
3.2.2 Организационная структура проекта	49
3.2.3 Ограничения проекта.....	50
3.3 Планирование научно-исследовательских работ.....	51
3.3.1 Структура работ в рамках научного исследования.....	51
3.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ	52
3.3.3 Разработка графика проведения научного исследования.....	53
3.3.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)	57
3.3.4.1 Расчет материальных затрат НТИ.....	57

3.3.4.2 Основная заработная плата исполнителей темы	59
3.3.4.3 Дополнительная заработная плата исполнителей темы	60
3.3.4.4 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)	60
3.3.4.5 Накладные расходы	61
3.3.4.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта.....	61
3.4 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	62
4. Социальная ответственность	66
4.1. Профессиональная социальная ответственность	66
4.2. Анализ вредных и опасных факторов.	66
4.3.Повышенный уровень шума на рабочем месте	69
4.4. Повышенная напряженность электромагнитного поля	70
4.5.Электрический ток.....	71
4.6. Экологическая безопасность.....	73
4.7.Безопасность в чрезвычайных ситуациях	74
4.8. Правовые вопросы обеспечения безопасности.....	76
4.9. Возможные чрезвычайные ситуации	76
Заключение	78
Список использованной литературы.....	80
ПриЛОЖЕНИЕ А	86
ПриЛОЖЕНИЕ Б.....	89
ПриЛОЖЕНИЕ В	90
ПриЛОЖЕНИЕ Г.....	92

Введение

В настоящее время приоритетным является проблема охраны и укрепления здоровья работающего населения, с целью сохранения трудового потенциала и создания условий для экономического развития страны.

С 2014 г. все работодатели обязаны проводить специальную оценку условий труда рабочих мест, которая введена взамен аттестации рабочих мест, в целях определения на них вредных и опасных факторов, воздействующих на работников (ст. 212 ТК РФ, Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда»).

Под специальной оценкой условий труда рабочих мест (специальной оценкой) понимается единый комплекс последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и опасных производственных факторов и оценке уровня их воздействия на работника. По итогам проведения специальной оценки для разных категорий работников устанавливаются классы и подклассы условий труда. Результаты специальной оценки условий труда применяются, в частности, для предоставления работникам гарантий и компенсаций, предусмотренных ТК РФ, а также для установления дополнительных тарифов страховых взносов в ПФР, расчета надбавок (скидок) к тарифу взносов на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний и обоснования финансирования мероприятий по улучшению условий охраны труда (ст. 7 Закона № 426-ФЗ).

Все вредные и (или) опасные производственные факторы, которые идентифицированы в порядке, установленном Федеральным законом № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда», подлежат исследованиям (испытаниям) и измерениям.

Исследования (испытания) и измерения фактических значений вредных и (или) опасных производственных факторов осуществляются испытательной лабораторией (центром), экспертами и иными работниками организации, проводящей специальную оценку условий труда.

От точности и правильности проведенных измерений зависит получит ли сотрудник компенсации за вредные условия труда, будет ли назначена льготная пенсия сотруднику. Поэтому к точности и правильности измерений предъявляются очень высокие требования.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ВНУТРИЛАБОРАТОРНОГО КОНТРОЛЯ ЛАБОРАТОРИИ

Общие положения процедуры устанавливают порядок проведения внутрилабораторного контроля точности в испытательной лаборатории. «Проблемы лаборатории (ВЛК) - один из способов оценки качества работы отдельных исполнителей и всей лаборатории в целом. Объем объекта в испытательной лаборатории - это контроль результатов измерений во время тестирования. Лабораторные тестирования могут включать стандартные образцы, сертифицированные смеси, рабочие образцы - образцы с известным содержанием определяемого компонента [1-2].

1.1. Проведение внутрилабораторного контроля по контролю результатов измерений при проведении испытаний

Внутрилабораторный контроль результатов измерений при проведении испытаний проводится, следующим образом, проверка правильности расчетов, записей результатов измерений, правильности округлений, величин погрешности; многократное исследование характеристик одной и той же продукции.

1.2. Порядок проведения внутрилабораторного контроля в испытательной лаборатории

«Проводит и осуществляет, как начальник ЛРИ, так и непосредственно каждый специалист, выполняющий исследования, что отражается в журнале по проведению ВЛК.

Внутрилабораторный контроль точности проводится в течение всего периода работы ЛРИ, не реже 1 раза в квартал. Сроки и кратность проведения внутрилабораторного контроля точности [2].

Постоянно внутрилабораторному контролю подлежат условия хранения ОБРАЗЦОВ , проверка правильности расчетов результатов испытаний ,

ведение лабораторной документации, оформление протоколов, обсчет расходов между параллельными испытаниями и т.д. Ежеквартально внутрилабораторный контроль – проверка градуировочных зависимостей, самопроверка правильности проведения испытания путем внесения внутреннего стандарта, определения одного и того же показателя в одном образце разными исполнителями, проверка выполнения хода и, точного соблюдения условий его проведения. Результаты работ по внутрилабораторному контролю правильности проводимых исследований должны обсуждаться на собраниях коллектива ИЛ с разбором всех выявленных нарушений испытания и замечаний.»

Основными элементами внутрилабораторного контроля точности лабораторных испытаний являются:

Сроки, условия хранения и приготовления объединенной пробы, применяемых при лабораторных испытаниях, определены действующими методиками выполнения измерений.

Внутрилабораторный контроль повторяемости результатов параллельных определений при анализе одной пробы следует проводить не менее, чем по двум параллельным результатам анализа, полученным в одинаковых условиях.»

Внутрилабораторный контроль качества выполнения измерений/испытаний, как и любая другая деятельность, начинается с планирования.

Первый этап планирования — это анализ применяемых в лаборатории методик измерений, методов измерений/испытаний, определяемых показателей и объектов измерений/испытаний.

Результатом анализа должно быть выделение субдисциплин, представительных объектов измерений/испытаний и уровней измеряемых величин, которые будут воспроизводиться контрольными образцами, и составление плана внутрилабораторного контроля.

«Вернемся к тому, что основным процессом деятельности лаборатории является процесс измерений или испытаний, основным результатом или «продуктом» этой деятельности – результат измерения. К любой деятельности, к

любому «продукту» предъявляются требования к качеству. Если говорить о методиках измерений определенных показателей в определенных объектах измерений/испытаний качество измерений/испытаний будет в первую очередь определяться системой показателей точности, а также другими рабочими характеристиками методики измерений.

Эквивалентность и сопоставимость измерений заключается в том, что метод измерений/испытаний или, в редких случаях, несколько методов измерений/испытаний будут одинаково себя проявлять и иметь одинаковые показатели точности в отношении одного или нескольких показателей и одного или нескольких объектов измерений/испытаний [3].

Если лаборатория использует методику измерений, описывающую метод ICP-MS для определения металлов в объектах окружающей среды, то для определения субдисциплин необходимо провести анализ реализации методики измерений различных металлов (например, кадмий Cd, свинец Pb, мышьяк As) на разных объектах (например, почва, вода, осадок сточных вод) с точки зрения эквивалентности показателей точности и сопоставимости проводимых измерений».

Например, если этапы реализации методики измерений одинаковы для всех определяемых показателей и контролируемых объектов (например, одинаковые пробоподготовка, процедура калибровки оборудования, аналитическое измерение), что подтверждается при валидации/верификации методики измерений и фиксируется в значениях показателей точности: прецизионности и правильности, то такую методику, показатели и объекты можно объединить в одну субдисциплину [4].

План внутрилабораторного контроля:

- «наименование субдисциплины: метод измерений/испытаний или, в редком случае, методы измерений/испытаний; показатели и объекты измерений/испытаний, которые охватывает субдисциплина;
- методики измерений, соответствующие субдисциплине (например, перечень методик измерений из области аккредитации);

- контрольные образцы и реализуемые ими уровни измеряемых величин;
- контролируемый показатель точности или другая рабочая характеристика методики измерений (повторяемость, лабораторное смещение, предел обнаружения и т.п.);
- периодичность проведения внутрилабораторного контроля;
- ответственный исполнитель за проведение внутрилабораторного контроля;
- ссылка на конкретный способ внутрилабораторного контроля (например, контрольная карта средних арифметических, контрольная карта кумулятивных сумм, t-критерий, предел промежуточной прецизионности и т.п.) [6-7].»

В качестве контрольных образцов могут выбираться холостые пробы, стабильный внутрилабораторный материал, стандартные образцы и сертифицированные стандартные образцы, реальные контролируемые пробы. Основное требование – контрольные образцы по составу, матрице и уровню измеряемых величин должны быть по возможности максимально близки к реальным объектам измерений/испытаний.

Уровни измеряемых величин, воспроизводимые контрольными образцами, рекомендуется выбирать, опираясь на:

- законодательные требования к допустимым значениям измеряемых величин (например, предельно допустимое содержание вредных веществ);
- наиболее часто встречающиеся значения из практики проведения измерений/испытаний конкретных объектов измерений/испытаний;
- критические значения измеряемых величин, при которых рабочие характеристики методики измерений могут оказывать существенное влияние на качество проводимых измерений/испытаний и результатов измерений.

В перечень рабочих характеристик методики измерений, выбирается лабораторией на основании данных валидации/верификации методики измерений с учетом их значимого влияния на измерения/испытания и результат измерения.

Обязательному контролю подвергаются показатели точности: прецизионность и лабораторное смещение (последний, только в случае возможности лабораторией установить опорное значение) [8].

«Частота анализа контрольного образца и реализации конкретной процедуры внутрилабораторного контроля в отношении контролируемой рабочей характеристики методики измерений устанавливается лабораторией в зависимости от:

- объема анализируемых объектов измерений/испытаний в рамках конкретной субдисциплины (100 контролируемых объектов в день или 1 контролируемый объект в неделю);
- уровня риска, обнаруживаемого лабораторией в области, в которой она работает, или в методологии, которую она использует (определение жирности в молоке или содержания ртути в пробе воды);
- предыдущих результатов внутрилабораторного контроля (можно установить «плавающую» частоту, в зависимости от количества положительных или отрицательных результатов
- предыдущего внутрилабораторного контроля);
- любых законодательных требований по частоте реализации внутрилабораторного контроля;
- степени применения других процедур контроля качества измерений/испытаний (например, участия в проверках квалификации).
- Охватывает три принципиальных области:
- контроль качества преаналитической стадии;
- контроль качества аналитической стадии (статистический контроль качества);

– оценку результатов внутрилабораторного контроля качества.»



Рисунок 1.2.1 Классификация опасных и вредных производственных факторов

«Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма. Гигиенические требования к показателям микроклимата установлены для рабочих мест в производственных помещениях. Требования настоящих СанПиН к показателям микроклимата рабочих мест производственных помещений установлены с учетом общих энерготрат работающих продолжительности выполнения работы, периодов года и включают требования к методам измерения и контроля».

Измерения параметров микроклимата в целях контроля их соответствия санитарно-эпидемиологическим требованиям проводятся в рамках производственного контроля не реже одного раза в год [9].

В холодный период года измерение показателей микроклимата следует выполнять при температуре наружного воздуха не выше минус 5°C. В теплый период года измерение показателей микроклимата следует выполнять при температуре наружного воздуха не ниже 15°C.

Оценка параметров микроклимата проводится по среднеарифметическим значениям трех измерений, которые не должны выходить за пределы нормативных требований, установленных настоящим СанПиН.

При наличии жалоб на микроклиматические условия измерения параметров микроклимата в холодный или теплый периоды года проводятся независимо от температуры наружного воздуха. В этом случае измерения параметров микроклимата следует проводить не менее 3 раз в смену (в начале, середине и в конце). При выборе участков и времени измерения необходимо учитывать все факторы, влияющие на микроклимат рабочих мест (фазы технологического процесса, функционирование систем вентиляции и отопления и другие).

Измерения следует проводить на рабочих местах. Если рабочим местом являются несколько участков производственного помещения, то измерения осуществляются на каждом из них. Для измерения использовались два прибора, описания представлены в таблице 1.

В помещениях с постоянным пребыванием людей должны иметь естественное освещение. Естественное освещение подразделяется на следующие типы: боковое, верхнее и комбинированное. [10].

При двух перечисленных видах в естественном освещении помещений любого назначения нормируется среднее значение коэффициента естественной освещенности (КЕО) в точках, расположенных на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и рабочей поверхности. Расчетная точка принимается в геометрическом центре помещения или на расстоянии 1 м от поверхности стены, противостоящей боковому светопроему.

Освещение комбинированное допускается деление помещения на зоны с боковым освещением (зоны, примыкающие к наружным стенам с окнами) и зоны с верхним освещением. Нормирование и расчет естественного освещения в каждой зоне производится независимо друг от друга.

Боковое освещение помещений любого назначения нормированное значение КЕО должно быть обеспечено в геометрическом центре помещения

(на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и рабочей поверхности [11]).

1.2. Специальная оценка условий труда

«Пункт 23.11 Приказа Минэкономразвития РФ от 30.05.2014г. №326. «Критерии аккредитации и перечень документов, подтверждающих соответствие заявителя и аккредитованного лица критериям аккредитации, и перечень документов в области стандартизации, соблюдение требований которых заявителями, аккредитованными лицами обеспечивают их соответствие критериям аккредитации» предусматривает у аккредитованной лаборатории наличие правил управления качеством результатов исследований (испытаний) и измерений, в том числе правил планирования и анализа результатов контроля качества исследований (испытаний) и измерений, которыми может быть предусмотрено проведение межлабораторных сличительных испытаний, использование аттестованных стандартных образцов и (или) внутренний контроль качества с использованием стандартных образцов, проведение повторных испытаний.»

«Вредные и (или) опасные факторы производственной среды и трудового процесса, подлежащие исследованию (испытанию) и измерению при проведении специальной оценки условий труда.»

«Согласно статье 13 ФЗ 426 «О специальной оценке условий труда»

В целях проведения специальной оценки условий труда исследованию (испытанию) и измерению подлежат следующие вредные и (или) опасные факторы производственной среды:

«1) физические факторы - аэрозоли преимущественно фиброгенного действия, шум, инфразвук, ультразвук воздушный, вибрация общая и локальная, неионизирующие излучения (электростатическое поле, постоянное магнитное поле;»

«2) химические факторы - химические вещества и смеси, измеряемые в воздухе рабочей зоны и на кожных покровах работников, в том числе некоторые вещества биологической природы (антибиотики, витамины, гормоны, ферменты, белковые препараты), которые получают химическим

синтезом и (или) для контроля содержания которых используют методы химического анализа;»

«3) биологические факторы - микроорганизмы-продуценты, живые клетки и споры, содержащиеся в бактериальных препаратах, патогенные микроорганизмы - возбудители инфекционных заболеваний.»

В целях проведения специальной оценки условий труда исследованию (испытанию) и измерению подлежат следующие вредные и (или) опасные факторы трудового процесса:

1) тяжесть трудового процесса - показатели физической нагрузки на опорно-двигательный аппарат и на функциональные системы организма работника;

2) напряженность трудового процесса - показатели сенсорной нагрузки на центральную нервную систему и органы чувств работника.

«3. Испытательная лаборатория (центр) проводит исследования (испытания) и измерения следующих вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса:»

- температура воздуха;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность и экспозиционная доза инфракрасного излучения;
- напряженность переменного электрического поля промышленной частоты (50 Герц);
- напряженность переменного магнитного поля промышленной частоты (50 Герц);
- напряженность переменного электрического поля электромагнитных излучений радиочастотного диапазона;
- напряженность переменного магнитного поля электромагнитных излучений радиочастотного диапазона;
- напряженность электростатического поля и постоянного магнитного поля;

- интенсивность источников ультрафиолетового излучения в диапазоне длин волн 200 - 400 нанометров;
- энергетическая освещенность;
- энергетическая экспозиция лазерного излучения;
- мощность амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения, рентгеновского и нейтронного излучений;
- радиоактивное загрязнение производственных помещений, элементов производственного оборудования, средств индивидуальной защиты и кожных покровов работников;
- уровень звука;
- общий уровень звукового давления инфразвука;
- ультразвук воздушный;
- вибрация общая и локальная;
- освещенность рабочей поверхности;
- концентрация вредных химических веществ, в том числе веществ биологической природы (антибиотиков, витаминов, гормонов, ферментов, белковых препаратов), которые получают химическим синтезом и (или) для контроля содержания которых используют методы химического анализа, а также концентрация смесей таких веществ в воздухе рабочей зоны и на кожных покровах работников (в соответствии с областью аккредитации испытательной лаборатории (центра));
- массовая концентрация аэрозолей в воздухе рабочей зоны;
- тяжесть трудового процесса (длина пути перемещения груза, мышечное усилие, масса перемещаемых грузов, угол наклона корпуса тела работника и количество наклонов за рабочий день (смену), время удержания груза, количество стереотипных рабочих движений);
- напряженность трудового процесса работников, трудовая функция которых:

– а) заключается в диспетчеризации производственных процессов, управлении транспортными средствами (длительность сосредоточенного наблюдения, плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в единицу времени, число производственных объектов одновременного наблюдения, нагрузка на слуховой анализатор, время активного наблюдения за ходом производственного процесса);

– б) заключается в обслуживании производственных процессов конвейерного типа (продолжительность выполнения единичной операции, число элементов (приемов), необходимых для реализации единичной операции);

– в) связана с длительной работой с оптическими приборами;

– г) связана с постоянной нагрузкой на голосовой аппарат;

– биологические факторы (в соответствии с областью аккредитации испытательной лаборатории (центра)).

« По отдельным видам работ, профессий, должностей, специальностей федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда, совместно с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в соответствующей сфере деятельности, Государственной корпорацией по атомной энергии "Росатом" по согласованию с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по организации и осуществлению федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора, и с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений может устанавливаться дополнительный перечень вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса, подлежащих исследованию (испытанию) и измерению при проведении специальной оценки условий труда.»

«Требования к лабораториям, проводящим специальную оценку условий труда.»

Согласно статье 19 ФЗ 426 «О специальной оценке условий труда»

Организация, проводящая специальную оценку условий труда, должна соответствовать следующим требованиям:

1) указание в уставных документах организации в качестве основного вида деятельности или одного из видов ее деятельности проведение специальной оценки условий труда;

2) наличие в организации не менее пяти экспертов, работающих по трудовому договору и имеющих сертификат эксперта на право выполнения работ по специальной оценке условий труда, в том числе не менее одного эксперта, имеющего высшее образование по одной из специальностей - врач по общей гигиене, врач по гигиене труда, врач по санитарно-гигиеническим лабораторным исследованиям;

3) наличие в качестве структурного подразделения испытательной лаборатории (центра), которая аккредитована национальным органом Российской Федерации по аккредитации в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, и областью аккредитации которой является проведение исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса, предусмотренных пунктами 1 - 11 и 15 - 23 части 3 статьи 13 настоящего Федерального закона.

2. Организация, проводящая специальную оценку условий труда, вправе проводить исследования (испытания) и измерения вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса, предусмотренных пунктами 12 - 14 и 24 части 3 статьи 13 настоящего Федерального закона, в случае, если проведение исследований (испытаний) и измерений данных факторов является областью аккредитации ее испытательной лаборатории (центра), самостоятельно или привлечь по гражданско-правовому договору для проведения исследований (испытаний) и

измерений данных факторов испытательные лаборатории (центры), аккредитованные национальным органом Российской Федерации по аккредитации в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

3. Порядок допуска организаций к деятельности по проведению специальной оценки условий труда, их регистрации в реестре организаций, проводящих специальную оценку условий труда, приостановления и прекращения деятельности по проведению специальной оценки условий труда устанавливается Правительством Российской Федерации.

При проведении исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов должны применяться утвержденные и аттестованные в порядке, установленном законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, методы исследований (испытаний) и методики (методы) измерений и соответствующие им средства измерений, прошедшие поверку и внесенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Методы исследований (испытаний) и методики, методы измерений вредных и (или) опасных производственных факторов, состав экспертов и иных работников, проводящих данные исследования (испытания) и измерения, определяются организацией, проводящей специальную оценку условий труда, самостоятельно.

Результаты проведенных исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов оформляются протоколами в отношении каждого из этих вредных и (или) опасных производственных факторов, подвергнутых исследованиям (испытаниям) и измерениям.

Аккредитация (испытательной лаборатории) - официальное признание полномочным (авторитетным) органом компетентности (способности) лаборатории проводить конкретные испытания или конкретные виды испытаний в определенной области деятельности. Аккредитация - это

подтверждение компетентности организации в проведении того или иного вида деятельности.

Требования к аккредитации изложены в следующих нормативных документах:

Федеральный закон от 28.12.2013 № 412 –ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации»;

Федеральный закон от 27.12.2002 № 184 –ФЗ «О техническом регулировании»;

ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»;

Приказ Минэкономразвития РФ от 30.05.2014г. №326. «Критерии аккредитации и перечень документов, подтверждающих соответствие заявителя и аккредитованного лица критериям аккредитации, и перечень документов в области стандартизации, соблюдение требований которых заявителями, аккредитованными лицами обеспечивают их соответствие критериям аккредитации».

Оценка условий труда на рабочих местах с целью выявления опасных и опасных производственных факторов, одного из аспектов аттестации рабочих мест, а также реализации мер по обеспечению условий труда в соответствии с государственными нормативными требованиями в области охраны труда.

Аттестации об условиях труда подчиняются всем имеющимся в организации рабочим местам, сертификация проводится не реже одного раза в 5 лет. Обязательная повторная сертификация подлежит рабочим местам после замены производственного оборудования, изменений в технологическом процессе, а также по просьбе органов по сертификации условий труда Российской Федерации, которые выявили нарушения при сертификации рабочих мест в соответствии с действующими условиями [12-13].

По результатам аттестации разработан план действий для улучшения и улучшения условий труда в организации. После аттестации рабочих мест для

условий труда предполагается сертифицировать работу по охране труда с выдачей сертификата безопасности на 5 лет года. Свидетельство о соответствии организации организации труда по охране труда - документ, подтверждающий соответствие выполняемой работодателем работы по охране труда государственными нормативными требованиями по охране труда. Результаты аттестации рабочих мест и сертификации деятельности по охране труда непосредственно влияют на защиту прав трудящихся на безопасные условия труда и компенсацию за работу во вредных и трудных условиях труда

В ст. 146 ТК РФ установлено, что вознаграждение труда трудящихся, занятых тяжелой работой, работа с вредными, опасными и другими особыми условиями труда, производится в увеличенном объеме [13].

В прямой зависимости от сертификации рабочих мест на условиях труда существует также механизм установления скидок и надбавок к ставкам страхования обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [14].

Обязательным условием для расчета суммы дисконта к страховому тарифу является служебная оценка работодателем не менее 30% рабочих мест по условиям труда.

2. Исследование физических факторов на рабочих местах

Человек подвергается опасности в своей работе, которая осуществляется в пространстве, называемом рабочей средой. В производственной среде объективно развиваются вредные и опасные факторы, которые негативно влияют на человека в процессе его жизни.

Измерения физических факторов проводятся согласно документу [15]:

- в составе инженерно-экологических изысканий на территории земельных участков, предназначенных для строительства;
- при вводе в эксплуатацию завершенных объектов строительства и реконструкции;
- на рабочем месте по программе производственного контроля;
- на границах санитарно-защитных зон объектов, являющихся источниками вредного воздействия на окружающую среду;
- для получения разрешения (лицензии) на определенный вид деятельности (медицинских организаций, салонов красоты, магазинов и т. д.)
 -);
 - в других случаях по просьбе организаций.

«Перечень измеряемых физических факторов зависит от вида работ [16]. Она может быть сформирована как заказчиком, так и нашими специалистами.»

«Все измерения проводятся в соответствии с действующими нормативными и методическими документами. Современная приборная база лаборатории позволяет получить результаты с необходимой точностью в кратчайшие сроки»

«По результатам измерений выдаются физические коэффициенты, согласно документу [15,16,17]:»

- запись измерений на бланке лаборатории;
- экспертное заключение на основании протокола измерений.

При необходимости наши специалисты могут дать рекомендации по улучшению показателей физических факторов."

«Лаборатория осуществляет контроль таких физических факторов:

«Шум, инфразвук, ультразвук– на производстве, в жилых и общественных зданиях и на территории жилой застройки.»

«Вибрация– общая и локальная вибрация на производстве, в жилых и общественных зданиях.»

«Микроклимат– измерение температуры воздуха, относительной влажности, скорости воздушного потока, температуры поверхностей, температуры горячей воды, ТНС - индекса, интенсивности теплового (инфракрасного) облучения работающих на производстве, в жилых и общественных зданиях.»

«Кратность воздухообмена– скорость движения воздуха в устье вентиляционных каналов для расчета эффективности работы вентиляции;»

«Освещенность– измерение искусственной и естественной освещенности, засветки окон жилых зданий, яркости, коэффициента пульсации освещенности на производстве, в жилых и общественных зданиях.

Ультрафиолетовое излучение– измерение энергетической освещенности ультрафиолетового излучения».

Аэроионизация воздуха производственных и общественных зданий – измерение концентраций легких аэроионов обеих полярностей в воздухе помещений в условиях как природной, так и искусственной аэроионизации при проведении санитарно-гигиенического обследования помещений и рабочих мест.

Лазерное излучение –измерение уровней импульсного и непрерывного лазерного излучения на рабочих местах [18].

Контроль норм электромагнитной безопасности:

- измерение уровней напряженности электрического поля, плотности магнитного потока и электростатического полей на рабочих местах операторов ВДТ;

- измерение уровней напряженности электростатических полей в помещениях и на рабочих местах;

- измерение уровней электромагнитных излучений радиочастотного диапазона от 30 кГц до 40 ГГц (в том числе от базовых станции сотовой связи, телевизионных центров и других передающих радиотехнических объектов) на производстве, в жилых и общественных зданиях и на территории жилой застройки;
- расчеты санитарно-защитных зон передающих радиотехнических объектов (базовые станции сотовой связи, радио и телевизионных станции, средства связи, в том числе спутниковой и радиорелейной);
- измерение уровней напряженности электрического и магнитного полей промышленной частоты 50 Гц на производстве, в жилых и общественных зданиях и на территории жилой застройки;
- измерение индукции магнитного поля (постоянного, переменного, импульсного) на производстве;
- измерение биологически опасных уровней геомагнитного и гипогеомагнитного поля внутри экранированных объектов, помещений жилых и общественных зданий и на рабочих местах.»

Лаборатория выполняет функции, которые прописаны в документе [18,19]:

- измерения физических факторов на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки;
- комплекс исследований физических факторов при сдаче объектов в эксплуатацию;
- комплексные обследования рабочих мест, оснащенных компьютерами;
- обследования лечебно-профилактических учреждений (кабинеты МРТ, физиокабинеты, кабинеты врачей и т.п.).
- комплекс исследований физических факторов для специальной оценки условий труда и производственного контроля [20].

2.2. Инструкция по проведению внутрилабораторного контроля качества результатов измерений физических факторов

С целью обеспечения достоверности результатов измерений, представляемых в протоколах заказчикам, подтверждения технической компетенции лаборатории и для оценки деятельности лаборатории в целом необходимо проводить внутрилабораторный контроль (ВЛК) качества результатов измерений физических факторов. Инструкция устанавливает порядок ВЛК факторов в испытательной лаборатории. «Положения настоящей инструкции могут изменяться и дополняться по мере изменения законодательства, нормативной и методической документации, изменения области аккредитации.»

Термины, определения и сокращения

«В настоящей инструкции применены термины и определения по ГОСТ Р ИСО 5725-1 и ГОСТ Р 8.563, а также следующие термины с соответствующими определениями с учетом ГОСТ Р ИСО 5725-1:»

- Измерения — испытания (анализ) пробы вещества (материала) химическими (физико-химическими) или физическими методами, заключающиеся в экспериментальном количественном определении физического или химического свойства этой пробы.
- Методика выполнения измерений МВИ — совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленной погрешностью (неопределенностью). (ГОСТ Р 8.563-96, пункт 3.1).
- Показатели качества результатов измерений — показатели точности, правильности и прецизионности результатов измерений при реализации конкретной МВИ в отдельной лаборатории.

- Прецизионность — степень близости друг к другу независимых результатов измерений, полученных в конкретных регламентированных условиях. (ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002, пункт 3.12).

- Промежуточная прецизионность — прецизионность в условиях, при которых результаты измерений получают по одной и той же МВИ, на одних и тех же пробах при вариации одного или нескольких факторов (время измерения, аналитики, применяемые реактивы и т.п.), формирующих разброс результатов при применении МВИ в отдельной лаборатории.

- Результат единичного измерения — значение физического или химического свойства пробы вещества (материала), полученное при однократной реализации процедуры анализа, которая регламентирована в МВИ.

- Результат измерений — среднее арифметическое значение «*n*» результатов единичного измерения.

- Точность — степень близости результата измерений к принятому опорному значению (ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002, пункт 3.6).

- Условия воспроизводимости — условия, при которых результаты измерений получают по одной и той же МВИ, на одних и тех же пробах, но в различных условиях (разное время, разные аналитики, разные экземпляры средств измерений одного типа, разные лаборатории).

- Условия повторяемости (сходимости) — условия, при которых результаты измерений получают по одной и той же МВИ, на одних и тех же пробах, в одной и той же лаборатории, одним и тем же оператором, в пределах короткого промежутка времени.

В настоящей инструкции применяются следующие обозначения и сокращения:

МВИ - методика выполнения измерений

ВЛК - внутрилабораторный контроль

ИЛ – испытательная лаборатория

СОУТ – специальная оценка условий труда

ПК – производственный контроль

Ответственность за подготовку и своевременную организацию и проведения внутрिलाбораторного контроля несет начальник ИЛ.

Поводить измерения физических факторов с целью проведения ВЛК может любой сотрудник ИЛ, в должностные обязанности которого входит проведение измерений. Лаборатория может привлекать сотрудников аккредитованных лабораторий для совместного проведения ВЛК.

Проводить измерения физических факторов с целью проведения ВЛК можно как в процессе проведения работ по СОУТ или ПК, так и в специально смоделированных условиях.

Для измерений, проводимых в рамках работ по СОУТ, ВЛК проводится не реже 1 раза в квартал в соответствии с графиком проведения ВЛК.

Для измерений, проводимых с целью производственного контроля, ВЛК проводится непосредственно перед началом работ.

После ремонтных работ ВЛК проводится обязательно перед началом использования прибора.

Методика проведения ВЛК

Для контроля промежуточной внутрिलाбораторной прецизионности результатов измерений необходимо организовать сравнительные измерения физических факторов в одной и той же точке разными специалистами с применением одного средства измерения. За результат измерений принимается среднее арифметическое значение не менее трех результатов единичных измерений. Разница между результатами измерений двух специалистов сравнивается со значением R , которое рассчитывается по формуле:

$$| X_1 - X_2 | \leq R, \text{ где } R = \Delta / 0,71, \quad (1)$$

где Δ – погрешность прибора в абсолютных единицах (величина берется из паспорта прибора), если погрешность выражена в %, то ее необходимо пересчитать по формуле

$$\Delta = X_3 \delta / 100 \quad (2)$$

где X_3 среднее арифметическое из средних значений результатов измерений двух специалистов.

Для оценки точности результатов измерений необходимо организовать сравнительные измерения физических факторов в одной и той же точке одним специалистом с применением разных средств измерений. За результат измерений принимается среднее арифметическое значение не менее трех результатов единичных измерений. Разница между результатами измерений на разных приборах сравнивается со значением K , которое рассчитывается по формуле:

$$|X_1 - X_2| \leq K, \text{ где } K = \sqrt{\Delta_1^2 + \Delta_2^2} \quad (3)$$

где Δ_1 – погрешность первого прибора,

Δ_2 – погрешность второго прибора в абсолютных единицах (величина берется из паспорта прибора), если погрешность выражена в %, то ее необходимо пересчитать по формуле:

$$\Delta_1 = X_1 \delta_1 / 100; \Delta_2 = X_2 \delta_2 / 100 \quad (4)$$

Результаты оформляются в виде стандартного протокола ИЛ, в котором также проводится расчет промежуточной внутрилабораторной прецизионности результатов измерений и (или) точности результатов измерений.

В протоколе необходимо провести оценку полученных результатов. При неудовлетворительном результате измерения повторяют. Если повторные результаты не соответствуют требованиям внутрилабораторной прецизионности и (или) точности, необходимо считать это выявленными несоответствиями и переходить к корректирующим мероприятиям.

Оперативный контроль результатов измерений

Перед выездом на замеры сотрудник ИЛ обязан провести проверку работоспособности прибора путем контроля повторяемости результатов, полученных на одном приборе.

Сотрудник проводит по три измерения каждого параметра. Разница между максимальным и минимальным значением не должно превышать значения погрешности прибора. Расчет ведется по формуле:

$$X_{\max} - X_{\min} \leq \sigma_r,$$

где σ_r равно погрешности прибора в абсолютных единицах.

В графе «Примечание» в «Журнале оборудования для проведения исследований (испытаний) и измерений» сотрудник вносит запись о превышении или не превышении погрешности. При превышении погрешности в ходе оперативного контроля сотрудник обязан сообщить об этом начальнику ИЛ. Начальник ИЛ должен выявить причину несоответствий и принять соответствующие меры. Сотрудник не имеет право выезжать на замеры, если не проведен оперативный контроль оборудования.

3. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

3.1. Предпроектный анализ

3.1.1. Потенциальные потребители результатов исследования

Выпускная квалификационная работа по теме «Внутри лабораторный контроль качества измерения физических факторов на рабочих местах. Оценка тяжести и напряжённости труда работающих на современных продовольственных торговых предприятиях» реализуется в рамках научно-исследовательской работы для лаборатории на предприятии «ЗПП Кожевниково».

Исследования в данном вопросе, а также данные, полученные в результате работы и предложенная методика по решению проблем в вопросах тяжести и напряжённости труда интересны для сотрудников лаборатории на предприятии «ЗПП Кожевниково».

Подобного рода работы по разработке методологии в области исследования условий труда ранее не проводились. Решением данной проблемы ранее всерьез никто не занимался, поэтому данная выпускная квалификационная работа сможет помочь в оптимальной организации условий труда работающих на современных продовольственных торговых предприятиях [21].

3.1.2 Анализ конкурентных технических решений

«Таблица 3.1 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б _ф	Б _{к1}	Б _{к2}	К _ф	К _{к1}	К _{к2}
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							

1. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям)	0,07	4	3	4	0,28	0,21	0,28
2. Надежность	0,15	5	4	4	0,75	0,6	0,6
3. Безопасность	0,11	5	5	4	0,55	0,55	0,44
4. Функциональная мощность (предоставляемые возможности)	0,05	4	4	4	0,20	0,20	0,20
5. Наглядность	0,08	5	4	5	0,40	0,32	0,40
Экономические критерии оценки эффективности							
1. Конкурентоспособность продукта	0,1	5	3	5	0,50	0,3	0,50
2. Уровень проникновения на рынок	0,1	4	4	4	0,40	0,40	0,40
3. Цена	0,08	5	4	3	0,40	0,36	0,24
4. Предполагаемый срок эксплуатации	0,09	5	5	4	0,45	0,45	0,36
5. Послепродажное обслуживание	0,07	4	5	3	0,21	0,35	0,21
6. Финансирование научной разработки	0,1	4	3	4	0,4	0,3	0,4
Итого	1						

«Позиция разработки и конкурентов оценивается по каждому показателю экспертным путем по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum V_i \cdot B_i, \quad (3.1)$$

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

V_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i -го показателя.

Конкурентное преимущество разработки, представленной в дипломной работе – это надежность, безопасность, наглядность, а также низкая цена»[22].

3.1.3 FAST-анализ

FAST-анализ выступает как синоним функционально-стоимостного анализа. Суть этого метода базируется на том, что затраты, связанные с созданием и использованием любого объекта, выполняющего заданные функции, состоят из необходимых для его изготовления и эксплуатации и дополнительных, функционально неоправданных, излишних затрат, которые возникают из-за введения ненужных функций, не имеющих прямого отношения к назначению объекта, или связаны с несовершенством конструкции, технологических процессов, применяемых материалов, методов организации труда и т.д. Проведение FAST-анализа предполагает шесть стадий.

Стадия 1. Выбор объекта FAST-анализа.

В рамках магистерской диссертации в качестве объекта FAST-анализа выступает объект исследования. А именно, методология определения величин рисков возникновения очагов возгорания в природных ландшафтах.

Стадия 2. Описание главной, основных и вспомогательных функций, выполняемых объектом.

1. Главная функция – определение величины риска.
2. Основные функции – вывод данных, вывод результатов.
3. Вспомогательная функция – расчет.

Стадия 3. Определение значимости выполняемых функций объектом.

Таблица 3.2 – Матрица смежности

	Функция 1	Функция 2	Функция 3	Функция 4
Функция 1	=	<	>	<
Функция 2	>	=	>	<
Функция 3	<	<	=	<
Функция 4	>	>	>	=

Таблица 3.3 – Матрица количественных соотношений функций

	Функция 1	Функция 2	Функция 3	Функция 4	Итого
--	-----------	-----------	-----------	-----------	-------

Функция 1	1	0,5	1,5	0,5	3,5
Функция 2	1,5	1	1,5	0,5	4,5
Функция 3	0,5	0,5	1	0,5	2,5
Функция 4	1,5	1,5	1,5	1	5,5
					16

Стадия 4. Анализ стоимости функций, выполняемых объектом исследования.

Задача данной стадии заключается в том, что с помощью специальных методов оценить уровень затрат на выполнение каждой функции. Для данной темы сделать это не представляется возможным.

Стадия 5. Построение функционально-стоимостной диаграммы объекта и ее анализ.

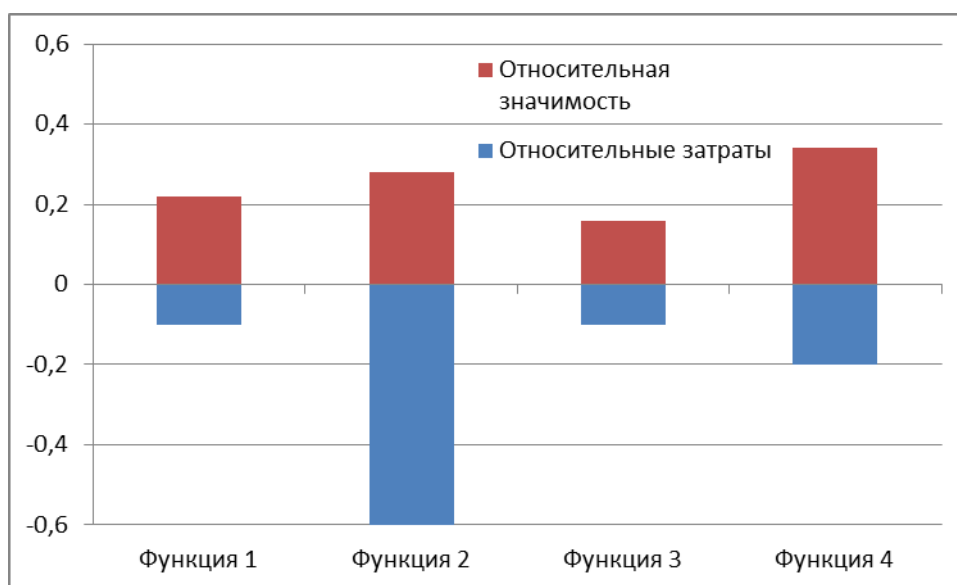


Рисунок 3.1 – Функционально-стоимостная диаграмма объекта

«Построенная функционально-стоимостная диаграмма позволяет выявить диспропорции между важностью (полезностью) функций и затратами на них.» Анализ приведенной выше ФСД показывает явное наличие рассогласования по функции 2. Необходимо провести работы по ликвидации данной диспропорции [23].

Стадия 6. Оптимизация функций выполняемых объектом.

В конечном счете результатом проведения FAST-анализа

высокотехнологической и ресурсоэффективной разработки должно быть снижение затрат на единицу полезного эффекта, достигаемое путем:

1. Автоматизации процесса получения данных.
2. Автоматизации процесса ввода данных.
3. Оптимизация расчетов.

3.1.4 SWOT-анализ

SWOT – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы) – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта [24,25].

Матрица SWOT-анализа представлена в таблице 3.3.

Таблица 3.4 - Матрица SWOT

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1. Высокая надежность. С2. Низкая стоимость. С3. Данный вид деятельности не перестает быть актуальным. С4. Быстрая обработка заказов.	Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл1. Малое количество оборотных средств на начальном этапе. Сл2. Отсутствие опыта в решении данной проблемы.
Возможности: В1. Высокий уровень спроса. В2. Новые клиенты. В3. Новые технологии. В4. Увеличение рекламы продукта.	Из-за высокой надежности и низкой стоимости можно добиться обширной базой новых клиентов.	Малое количество оборотных средств может препятствовать развитию новых технологий
Угрозы: У1. Существенное расширение сети мощных конкурентов. У2. Неплатежеспособность заказчиков.	Без заинтересованных лиц проект не реализуется.	Отсутствие опыта в решении данной проблемы не сможет привести к желаемому результату.

Таблица 3.5 - Интерактивная матрица проекта

Возможности проекта		C1	C2	C3	C4
	B1	+	+	0	+

	B2	+	+	-	-
	B3	+	-	0	0
	B4	-	-	0	+

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие сильные сторон и возможностей: B1C1C2C4; B2C1C2; B3C1; B4C4.

Таблица 3.6 – Интерактивная матрица проекта

Слабые стороны проекта			
Возможности проекта		Сл1	Сл2
	B1	0	-
	B2	-	-
	B3	0	-
	B4	+	+

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие слабых сторон и возможностей: B4Сл1Сл2.

Таблица 3.7 – Интерактивная матрица проекта

		C1	C2	C3	C4
Угрозы проекта	У1	+	-	-	-
	У2	-	+	0	+

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие сильные сторон и угроз: У1С1; У2С2; У2С4.

Таблица 3.8 – Интерактивная матрица проекта

Слабые стороны проекта			
Угрозы проекта		Сл1	Сл2
	У1	-	+
	У2	0	-

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие слабых сторон и угроз: У1Сл2.

3.2 Инициация проекта

Группа процессов инициации состоит из процессов, которые выполняются для определения нового проекта или новой фазы существующего. В рамках процессов инициации определяются изначальные цели и содержание и фиксируются изначальные финансовые ресурсы. Определяются внутренние и внешние заинтересованные стороны проекта, которые взаимодействуют и влияют на общий результат научного проекта[26].

3.2.1 Цели и результат проекта

В таблице 3.9 представлены заинтересованные стороны проекта и ожидания заинтересованных сторон.

Таблица 3.9 – Заинтересованные стороны проекта

Заинтересованные стороны проекта	Ожидания заинтересованных сторон
ООО «ЗПП Кожевнико»	Методика оценки условий труда работающих на современных продовольственных торговых предприятиях Оптимизация условий труда

Информация об иерархии целей проекта и критериях достижения целей представлена в табл. 3.10.

Таблица 3.10 – Цели и результат проекта

Цели проекта	Выявление оптимальных условий труда и определение оценки тяжести и напряжённости труда на современных продовольственных предприятиях
Ожидаемые результаты проекта	Улучшение условий труда работающих в ходе изучения методики оценки тяжести и напряжённости труда
Критерии приемки результата проекта	Удобство методики в эксплуатации, большой спрос на проект.
Требования к результату проекта	Выполнение проекта в срок
	Эффективность расчетов
	Удобство методики в эксплуатации
	Спрос на проект

3.2.2 Организационная структура проекта

Организационная структура проекта представлена в табл. 3.11.

Таблица 3.11 – Рабочая группа проекта

№	ФИО, основное место работы, должность	Роль в проекте	Функции	Трудозатраты, час.
1	Мутина Анна Николаевна	Исполнитель проекта	Работа над реализацией проекта	800

2	Пустовойтова Марина Игоревна	Руководитель проекта	Координация деятельности работы и оказание помощи в реализации проекта	100
Итого:				900

В ходе реализации научного проекта, помимо магистранта задействован руководитель магистерской диссертации.

3.2.3 Ограничения проекта

Ограничения проекта – это все факторы, которые могут послужить ограничением степени свободы участников команды проекта, а так же «границы проекта» – параметры проекта или его продукта, которые не будут реализованы в рамках данного проекта. Факторы, ограничения и допущения представлены в (табл.3.12) [27].

Таблица 3.12 – Ограничение проекта

Фактор	Ограничения/допущения
Бюджет проекта	Отсутствует
Источник финансирования	Не нуждается в финансировании
Сроки проекта	
Дата утверждения плана управления проектом	
Дата завершения проекта	
Прочие ограничения и допущения	Ограничения по времени работы участников проекта

3.3 ПЛАНИРОВАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

3.3.1 Структура работ в рамках научного исследования

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

- определение структуры работ в рамках научного исследования;
- определение участников каждой работы;
- установление продолжительности работ;
- построение графика проведения научных исследований.

Для выполнения научных исследований формируется рабочая группа, в состав которой могут входить научные сотрудники и преподаватели, инженеры, техники и лаборанты, численность групп может варьироваться. По каждому виду запланированных работ устанавливается соответствующая должность исполнителей [28-29].

В данном разделе необходимо составить перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования, провести распределение исполнителей по видам работ. Примерный порядок составления этапов и работ, распределение исполнителей приведен в таблице 3.13.

Таблица 3.13- Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ Работ	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение темы проекта	Научный руководитель
	2	Выдача задания по тематике проекта	Научный руководитель
Выбор направления исследований	3	Постановка задачи	Научный руководитель
	4	Определение стадий, этапов и сроков разработки проекта	Научный руководитель, студент
	5	Подбор литературы по тематике работы	Студент
	6	Сбор материалов	Студент

Продолжение таблицы 3.13

Основные этапы	№ Работ	Содержание работ	Должность исполнителя
Теоретические и экспериментальное исследования	7	Проведение теоретических обоснований	Студент
	8	Проведение теоретических расчетов	Студент
	9	Анализ полученных результатов	Студент
	10	Согласование полученных данных с научным руководителем	Студент, научный руководитель
Обобщение и оценка результатов	11	Оценка эффективности полученных результатов	Студент
	12	Работа над выводами по проекту	Студент
Оформление отчета по НИР	13	Составление пояснительной записки к работе	Студент

3.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования [30].

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ожи}$ используется следующая формула:

$$t_{ожи} = \frac{3t_{мини} + 2t_{макс}}{5} \quad (3.3)$$

где $t_{ожи}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.;

$t_{мини}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка), чел.-дн.;

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями. Такое

вычисление необходимо для обоснованного расчета заработной платы, так как удельный вес зарплаты в общей сметной стоимости научных исследований составляет около 65 %.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожi}}{Ч_i}, \quad (3.4)$$

где T_{pi} – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$t_{ожi}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

3.3.3 Разработка графика проведения научного исследования

Наиболее удобным и наглядным является построение ленточного графика проведения научных работ в форме диаграммы Ганта.

Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{кал}, \quad (3.5)$$

где T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;

T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях;

$k_{кал}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{кал} = \frac{T_{кал}}{T_{кал} - T_{вых} - T_{пр}}, \quad (3.6)$$

где $T_{\text{кал}}$ – количество календарных дней в году;

$T_{\text{вых}}$ – количество выходных дней в году;

$T_{\text{пр}}$ – количество праздничных дней в году.

Согласно данным производственного и налогового календаря на 2016 год, количество календарных дней составляет 366 дней, количество рабочих дней составляет 247 дней, количество выходных – 105 дней, а количество праздничных дней – 14, таким образом:

$$k_{\text{кал}} = \frac{366}{366 - 105 - 14} = 1,48$$

Все рассчитанные значения заносим в таблицу 3.14.

Таблица 3.14 - Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоемкость работ									Исполнители	Длительность работ в рабочих днях T_{pi}			Длительность работ в календарных днях T_{ki}		
	t_{min} , чел-дни			t_{max} , чел-дни			$t_{ожи}$, чел-дни				Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3							
Составление и утверждение темы проекта	2	2	2	5	5	5	2	2	2	Руководитель	3	3	3	5	5	5
Выдача задания по тематике проекта	1	1	1	2	2	2	1	1	1	Рук.-студент	2	2	2	3	3	3
Постановка задачи	1	1	1	2	2	2	1	2	1	Студент	2	2	2	3	3	3
Определение стадий, этапов и сроков разработки проекта	3	1	2	5	2	4	2	1	1	Рук. – студ.	2	1	2	3	1	2
Подбор литературы по тематике	7	6	7	10	8	10	7	9	8	Студент	8	7	8	12	10	12
Сбор материалов	14	14	14	17	17	17	14	15	15	Студент	15	15	15	23	23	23
Проведение теорет. обоснований	7	7	7	9	9	9	8	8	8	Студент	8	8	8	12	12	12
Проведение теорет. расчетов	5	5	5	7	7	7	5	6	5	Студент	6	6	6	9	9	9
Анализ полученных результатов	3	2	3	5	4	3	3	1	3	Рук. – студ.	3	1	3	4	2	4
Согласование полученных данных с научным руководителем	2	1	2	5	3	4	2	1	1	Рук. – студ.	1	1	2	2	1	2
Оценка эффективности полученных результатов	2	2	2	3	3	3	2	2	3	Студент	3	3	3	4	4	4
Работа над выводами по проекту	1	1	1	2	2	2	2	2	2	Студент	2	2	2	3	3	3
Составление пояснительной записки к работе	4	4	4	6	6	6	6	5	6	Студент	5	5	5	7	7	7
							Итого			Руководитель	11	8	12	17	12	16
										Студент	57	53	58	85	78	84

3.3.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

При планировании бюджета НТИ необходимо обеспечить полное и верное отражение различных видов расходов, связанных с его выполнением [32].

В процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты НТИ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- затраты научные и производственные командировки;
- контрагентные расходы;
- накладные расходы.

3.3.4.1 Расчет материальных затрат НТИ

Данная статья включает стоимость всех материалов, используемых при разработке проекта:

- приобретаемые со стороны сырье и материалы, необходимые для создания научно-технической продукции;
- покупные материалы, используемые в процессе создания научно-технической продукции для обеспечения нормального технологического процесса и для упаковки продукции или расходуемых на другие производственные и хозяйственные нужды (проведение испытаний, контроль, содержание, ремонт и эксплуатация оборудования, зданий, сооружений, других основных средств и прочее), а также запасные части для ремонта оборудования, износа инструментов, приспособлений, инвентаря, приборов, лабораторного оборудования и других средств труда, не относимых к основным средствам, износ спецодежды и других малоценных и быстроизнашивающихся предметов;
- покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты, подвергающиеся в дальнейшем монтажу или дополнительной обработке;

– сырье и материалы, покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты, используемые в качестве объектов исследований (испытаний) и для эксплуатации, технического обслуживания и ремонта изделий – объектов испытаний (исследований) [33].

В материальные затраты, помимо вышеуказанных, включаются дополнительно затраты на канцелярские принадлежности, диски, картриджи и т.п. Однако их учет ведется в данной статье только в том случае, если в научной организации их не включают в расходы на использование оборудования или накладные расходы.

В первом случае на них определяются соответствующие нормы расхода от установленной базы. Во втором случае их величина учитывается как некая доля в коэффициенте накладных расходов.

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$Z_m = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m \Pi_i \cdot N_{расxi} , \quad (3.7)$$

где m – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;

$N_{расxi}$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м² и т.д.);

Π_i – цена приобретения единицы i -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м² и т.д.);

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Значения цен на материальные ресурсы могут быть установлены по данным, размещенным на соответствующих сайтах в Интернете предприятиями-изготовителями (либо организациями-поставщиками) [33,34].

Величина коэффициента (k_T), отражающего соотношение затрат по доставке материальных ресурсов и цен на их приобретение, зависит от условий договоров поставки, видов материальных ресурсов, территориальной удаленности поставщиков и т.д. Заносим материальные затраты в таблицу 3.16.

Таблица 3.16 - Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество			Цена за ед., руб.			Затраты на материалы, (З _м), руб.		
		Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Бумага	лист	100	100	120	2	2	2	200	250	300
Картридж	шт.	1	1	1	1000	100	1000	1000	1500	1250
Дополнительная литература	шт.	1	1	1	350	300	320	500	350	300
Итого								1700	1500	1850

3.3.4.2 Основная заработная плата исполнителей темы

В этой статье расходов планируется и учитывается основная заработная плата исполнителей, непосредственно участвующих в проектировании разработки.

$$C_{осн/зн} = \sum t_i \cdot C_{зн_i}, \quad (3.8)$$

где t_i - затраты труда, необходимые для выполнения i -го вида работ, в рабочих днях, $C_{зн_i}$ - среднедневная заработная плата работника, выполняющего i -ый вид работ, (руб./день).

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$C_{зн_i} = \frac{D + D \cdot K}{F}, \quad (3.9)$$

где D - месячный оклад работника (в соответствии с квалификационным уровнем профессиональной квалификационной группы),

K - районный коэффициент (для Томска – 30%),

F – количество рабочих дней в месяце (в среднем 22 дня).

Затраты на оплату труда студента-дипломника могут определяться как оклад инженера кафедры (учебно-вспомогательный персоналу) в соответствии с квалификационным уровнем профессиональной квалификационной группы,

либо по тарифной сетке, принятой на предприятии, где студент-дипломник проходил практику [35].

Расходы на основную заработную плату определяются как произведение трудоемкости работ каждого исполнителя на среднедневную заработную плату. Расчет затрат на основную заработную плату приведен в таблице 3.17.

Таблица 3.17 – Расчет основной заработной платы

Исполнитель	Оклад, руб.	Средняя заработная плата, руб./дн.	Трудоемкость, раб. дн.			Основная заработная плата, руб.		
			Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Руководитель	15000	500	10	9	12	9500	6800	10300
Студент	7000	233	55	50	60	25000	23000	24500
Итого						34500	29800	34800

3.3.4.3 Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Таблица 3.18 – Расчет дополнительной заработной платы

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.			Коэффициент дополнительной заработной платы	Дополнительная заработная плата, руб.		
	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Руководитель	9000	6500	11000	0,15	1300	975	1650
Студент	20000	23000	25500		3000	3450	3750
Итого					3300	4425	5220

3.3.4.4 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$Z_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}), \quad (3.10)$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

На 2016 г. в соответствии с ФЗ от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%. На основании пункта 1 ст.58 закона №212-ФЗ

для учреждения осуществляющих образовательную и научную деятельность в 2016 году водится пониженная ставка – 27,1%.

Отчисления во внебюджетные фонды представлены ниже.

Таблица 3.19 - Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб			Дополнительная заработная плата, руб		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Руководитель проекта	9000	6500	11000	1300	975	1650
Студент-дипломник	20000	23000	25500	3000	3450	3750
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,271					
Итого						
Исполнение 1	9024,3руб.					
Исполнение 2	9193,7руб.					
Исполнение 3	11354,9руб.					

3.3.4.5 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергии, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Их величина определяется по следующей формуле [36]:

$$Z_{\text{накл}} = (\text{сумма статей } 1 \div 4) \cdot k_{\text{нр}}, \quad (3.11)$$

где $k_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

Величину коэффициента накладных расходов примем в размере 50%.

Таким образом, наибольшие накладные расходы равны:

при первом исполнении $Z_{\text{накл}} = 48524,3 * 0,5 = 24262,15$ руб;

при втором исполнении $Z_{\text{накл}} = 44918,7 * 0,5 = 22459,35$ руб;

при третьем исполнении $Z_{\text{накл}} = 53224,9 * 0,5 = 26612,45$ руб.

3.3.4.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции.

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведен в таблице 3.20

Таблица 3.20 - Расчет бюджета затрат НИИ

Наименование статьи	Сумма, руб.			Примечание
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	
1. Материальные затраты НИИ	1700	1500	1850	Пункт 3.3.4.1
2. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	34500	29800	34800	Пункт 3.3.4.2
3. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	3300	4425	5220	Пункт 3.3.4.3
4. Отчисления во внебюджетные фонды	9024,3	9193,7	11354,9	Пункт 3.3.4.4
5. Накладные расходы	24262,15	22459,35	26612,45	50 % от суммы ст.1-4
6. Бюджет затрат НИИ	72786,45	67378,05	79837,35	Сумма ст. 1- 5

Вывод: рассчитав материальные затраты НИИ, затраты по основной и дополнительной плате исполнителей, отчисления во внебюджетные фонды и накладные расходы, можно сделать вывод, что второй вариант исполнения наиболее экономичен по сравнению с первым и третьим исполнением.

3.4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕСУРСНОЙ (РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ), ФИНАНСОВОЙ, БЮДЖЕТНОЙ, СОЦИАЛЬНОЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования.

Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат трех (или более) вариантов исполнения научного исследования). Для этого наибольший интегральный показатель реализации технической задачи принимается за базу расчета (как знаменатель), с которым соотносятся финансовые значения по всем вариантам исполнения [34].

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{ri}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (3.12)$$

где $I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{ri} – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта.

$$I_{\text{финр}}(1\text{исп.}) = 72786,45/78445,4 = 0,92;$$

$$I_{\text{финр}}(2\text{исп.}) = 67378,05/78445,4 = 0,85;$$

$$I_{\text{финр}}(3\text{исп.}) = 79837,35 / 78445,4 = 1,01.$$

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки отражает соответствующее численное увеличение бюджета затрат разработки в размах (значение больше единицы), либо соответствующее численное удешевление стоимости разработки в размах (значение меньше единицы, но больше нуля) [35].

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_{ri} = \sum a_i \cdot b_i, \quad (3.13)$$

где I_{ri} – интегральный показатель ресурсоэффективности для i -го варианта исполнения разработки;

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

b_i^a , b_i^p – балльная оценка i -го варианта исполнения разработки,

устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности рекомендуется проводить в форме таблицы (таблица 3.21).

Таблица 3.21 - Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения

Критерии \ Объект исследования	Весовой коэффициент параметра	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1. Соответствие критериям безопасности	0,1	3	4	3
2. Наглядность работы	0,15	4	4	2
3. Помехоустойчивость	0,15	3	5	3
4. Энергосбережение	0,20	4	5	3
5. Надежность	0,25	4	4	4
6. Материалоемкость	0,15	4	5	3
ИТОГО	1			

$$I_{p-исп1} = 3*0,1 + 4*0,15 + 3*0,15 + 4*0,2 + 4*0,25 + 4*0,15 = 3,75;$$

$$I_{p-исп2} = 4*0,1 + 4*0,15 + 5*0,15 + 5*0,2 + 4*0,25 + 5*0,15 = 3,75;$$

$$I_{p-исп3} = 3*0,1 + 2*0,15 + 3*0,15 + 3*0,2 + 4*0,25 + 3*0,15 = 3,1.$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки ($I_{исп.i}$) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя:

$$I_{исп.1} = 3,75 / 0,92 = 4,07;$$

$$I_{исп.2} = 3,75 / 0,85 = 4,41; \tag{3.14}$$

$$I_{исп.3} = 3,1 / 1,01 = 3,06$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных. Сравнительная эффективность проекта (\mathcal{E}_{cp}):

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{исп.1}}{I_{исп.2}}. \tag{3.15}$$

$$\mathcal{E}_{\text{cp1.}}=4.07/4,41=0,92; \mathcal{E}_{\text{cp2.}}=4,41/4,41=1; \mathcal{E}_{\text{cp3.}}=3,06/4,41=0,69$$

Таблица 3.22 - Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,92	0,85	1,01
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	3,75	3,75	3,1
3	Интегральный показатель эффективности	4,07	4,41	3,06
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	0,92	1	0,69

Вывод: В ходе работы были выполнены анализ конкурентных технических решений, в котором выявлено конкурентное преимущество разработки. Составлен SWOT-анализ, в ходе которого выявлены сильные, слабые стороны проекта, а также возможности и угрозы.

Проведя расчет материальных затрат НИИ, основных и дополнительных заработных плат исполнителей работ, отчисления во внебюджетные фонды и накладные расходы, приходим к выводу, что вариант второго исполнения работы более бюджетный и эффективный в решении поставленной в магистерской работе технической задачи с позиции финансовой и ресурсной эффективности, т.к. затраты, необходимые для выполнения всего проекта равны 67378,05 рублей, при этом эффективность максимальна.

4. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

4.1. Профессиональная социальная ответственность

Согласно СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах» оценка фактических уровней производственных физических факторов должна проводиться с учетом неопределенности измерений.

Введение оценки фактических уровней производственных физических факторов с учетом неопределенности измерений диктует новые требования к профессиональной компетентности сотрудников, чья деятельность связана с проведением измерений физических факторов или контроля над ними. С целью повышения профессионального уровня сотрудников лаборатории ЗПП «Кожевниково» была разработана программа, позволяющая произвести внутри лабораторный контроль измерений физических факторов. Объектом исследования является разработка процедуры оценки неопределенности при измерении физических факторов на рабочих местах. Разработка процедуры оценки качества измерений физических факторов на рабочих местах проводилась в лаборатории ЗПП «Кожевниково». Процедура оценки неопределенности будет использоваться сотрудниками в ЗПП «Кожевниково», а также другими сторонними организациями, которые проводят специальную оценку условий труда. Процедура позволит автоматизировать процесс расчета качества измерений и заполнения протоколов измерений физических факторов с учетом внутри лабораторного контроля [36-37].

4.2. АНАЛИЗ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ.

В лаборатории ЗПП «Кожевниково» согласно «ГОСТ 30494-96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях» относится к помещениям «3 а категории» помещения с массовым пребыванием людей, в которых люди находятся преимущественно в положении сидя без уличной одежды [28].

В помещении отсутствует вытяжная вентиляция, проветривание лаборатории осуществляется посредством открытия окна. Отопление происходит с использованием системы центрального водяного отопления при помощи чугунных радиаторов. В помещении поддерживаются комфортные параметры микроклимата. В лаборатории ежедневно проводится влажная уборка. Помещение характеризуется как объект с минимальным выделением пыли и не имеет потенциально опасного производства [28]. В лаборатории не используются вредные вещества и отсутствуют источники ионизирующего излучения. В качестве источников электромагнитного излучения можно выделить персональные компьютеры.

В ходе проведения выполнения данной части была исследована лаборатория и выявлено следующее:

К вредным факторам помещения лаборатории можно отнести

: ненормированную освещенность, воздействие электромагнитного излучения.

1) Освещенность -фактор, который при недостаточном освещении рабочего места, пагубно влияет не только на функционирование зрительного аппарата, но и воздействует через нервную оптико-вегетативную систему на эндокринную систему, систему формирования иммунной защиты, рост и развитие организма. Высокий коэффициент пульсации освещенности снижает зрительную работоспособность, повышает утомляемость.

Согласно, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» зрительная работа в лаборатории относится к классу высокой точности). Для равномерного общего освещения следует расположить дополнительные источники искусственного освещения.

Проблему недостаточной освещенности рабочего места в рассматриваемом помещении также можно решить путем добавления местного освещения, своевременной заменой вышедших из строя ламп.

Отклонение параметров микроклимата. Вычислительная техника является источником существенных тепловыделений, что может привести к повышению температуры и снижению относительной влажности в помещении. В помещениях, где установлены компьютеры, должны соблюдаться определенные параметры микроклимата.

Установлены величины параметров микроклимата, создающие комфортные условия. Эти нормы устанавливаются в зависимости от времени года, характера трудового процесса [39].

Разграничение работ по категориям осуществляется на основе интенсивности общих энергетических затрат организма в ккал/ч (Вт). Температура должна быть в холодный период года не более 22-24°C., в теплый период года 20-25 °С. Относительная влажность должна составлять 40-60%, скорость движения воздуха — 0,1 м/с.

Таблица 4.2 – Опасные и вредные производственные факторы

Источник фактора, наименование видов работ			Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Персональный компьютер	1.Недостаточная освещённость рабочего места; 2.Отклонение параметров микроклимата; 3.Повышенный уровень шума на рабочем месте; 4.Повышенная напряженность . электромагнитного поля.	Электрический ток	ГОСТ 12.0.003-2017; СанПиН 2.2.4-548-96; СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03; ГОСТ 12.1.003 2014ССБТ; СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03; СНиП 23-05-95; СанПиН 2.2.4.3359-16

Для поддержания оптимальных значений микроклимата используется система водяное отопления и кондиционирования воздуха. Микроклимат в помещении лаборатории в теплый и холодный период года находится на допустимом уровне.

Для обеспечения, норм микроклимата, используются организационные методы – проветривание каждые два часа.

В таблице представлены вредные и опасные производственные, которые могут возникнуть в лаборатории при разработке процедуры оценки внутри лабораторного контроля.

4.3.ПОВЫШЕННЫЙ УРОВЕНЬ ШУМА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ

Защита от шума имеет большое значение. Шум, неблагоприятно воздействуя на человека, вызывает психические и физиологические нарушения, снижающие работоспособность и создающие предпосылки для различных заболеваний. Нормированные параметры шума определены ГОСТ 12.1.003-2014 [24] и санитарными нормами СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [22]. Допустимый уровень шума – это уровень, который не вызывает у человека значительного беспокойства и существенных изменений показателей функционального состояния систем и анализаторов, чувствительных к шуму составляет 50 дБА.

Источниками шума в лаборатории являются небольшие установки, которые раздают электромагнитные шумы - возникают в различных электротехнических изделиях (например, при работе электрических машин). Их причиной является взаимодействие ферромагнитных масс под влиянием переменных во времени и пространстве магнитных полей. Фактический уровень шума в лаборатории не превышает допустимый уровень, равный 80 дБА. Меры защиты: правильная организация труда и отдыха (устройство кратковременных перерывов в работе), правильная планировка и расположение цехов. Участки с шумным производством должны располагаться с подветренной стороны и на достаточном для снижения уровня интенсивности шума расстоянии; применение звукоизолирующих преград. Звукоизолирующая способность преград возрастает с увеличением их веса и частоты звуковых волн, применение глушителей шума.

4.4. ПОВЫШЕННАЯ НАПРЯЖЕННОСТЬ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

Требования СанПиН 2.2.2.542-96 [43] рассчитаны на вычислительную технику 90-х годов. Сегодня не используются мониторы с электронно-лучевыми трубками (ЭЛТ). Распространены ЖК-экраны и плазменные панели, которые не излучают ионизирующее и электромагнитное излучения от поверхности экрана и не имеют частоты мерцания экрана. Соответственно электромагнитные показатели могут считываться с системного блока.

Максимальный уровень рентгеновского излучения на рабочем месте оператора компьютера обычно не превышает 10 мкбэр/ч (мощность эффективной дозы гамма -излучения), а интенсивность ультрафиолетового и инфракрасного излучений от экрана монитора лежит в пределах 10...100 мВт/м².

Допустимое значение напряженности магнитной составляющей электромагнитного поля на расстоянии 50 см от системного блока не превышает 10 В/м. Допустимое значение напряженности электрической составляющей электромагнитного поля на расстоянии 50 см от системного блока не превышает 0,3 ВА/м [40]

Прежде всего необходимо определить источники вредного излучения, которые могут влиять на здоровье. Электромагнитное излучение воздействует на нас в офисе и даже на улице (электрооборудование, радары, ретрансляторы, троллейбусы, вагоны метро). Определив потенциально опасные источники излучения можно приступить к обеспечению безопасности. Основные меры защиты от воздействия электромагнитных излучений [41-42]:

уменьшение излучения непосредственно у источника (достигается увеличением расстояния между источником направленного действия и рабочим местом, уменьшением мощности излучения генератора); рациональное размещение СВЧ и УВЧ установок (действующие установки мощностью более 10 Вт следует размещать в помещениях с капитальными стенами и перекрытиями, покрытыми

радиопоглощающими материалами — кирпичом, шлакобетоном, а также материалами, обладающими отражающей способностью — масляными красками и др.); дистанционный контроль и управление передатчиками в экранированном помещении (для визуального наблюдения за передатчиками оборудуются смотровые окна, защищенные металлической сеткой); экранирование источников излучения и рабочих мест (применение отражающих заземленных экранов в виде листа или сетки из металла, обладающего высокой электропроводностью — алюминия, меди, латуни, стали); организационные меры (проведение дозиметрического контроля интенсивности электромагнитных излучений — не реже одного раза в 6 месяцев; медосмотр — не реже одного раза в год; дополнительный отпуск, сокращенный рабочий день, допуск лиц не моложе 18 лет и не имеющих заболеваний центральной нервной системы, сердца, глаз); применение средств индивидуальной защиты (спецодежда, защитные очки и др.) [40].

Каждая промышленная установка снабжается техническим паспортом, в котором указаны электрическая схема, защитные приспособления, место применения, диапазон волн, допустимая мощность и т. д. По каждой установке ведут эксплуатационный журнал, в котором фиксируют состояние установки, режим работы, исправления, замену деталей, изменения напряженности поля. Пребывание персонала в зоне воздействия электромагнитных полей ограничивается минимально необходимым для проведения операций временем.

4.5. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

Электробезопасность в лаборатории обеспечивается в соответствии с ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ [25]. Опасное и вредное воздействие на людей электрического тока, электрической дуги и электромагнитных полей проявляется в виде электротравм. Степень опасного и вредного воздействия на человека электрического тока, электрической дуги и электромагнитных полей зависит от:

- рода и величины напряжения и тока;
- частоты электрического тока;

- пути тока через тело человека;
- продолжительности воздействия на организм человека.

Электробезопасность в помещении лаборатории должна обеспечиваться техническими способами и средствами защиты, а также организационными и техническими мероприятиями. Основные причины поражения человека электрическим током на рабочем месте:

- прикосновение к металлическим нетоковедущим частям (периферии компьютера), которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции;

- нерегламентированное использование электрических приборов;
- отсутствие инструктажа сотрудников по правилам электробезопасности.

Кроме того, при неисправности каких-либо блоков компьютера, приборов корпус может оказаться под током, что может привести к электрическим травмам или электрическим ударам. Для устранения этого обеспечивается подсоединение металлических корпусов оборудования к заземляющей жиле. Так как все токоведущие части ЭВМ и других используемых приборов изолированы, то случайное прикосновение к токоведущим частям исключено. Для обеспечения защиты от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции, применяется защитное заземление.

Заземление корпуса ЭВМ обеспечено подведением заземляющей жилы к питающим розеткам. Сопротивление заземления 4 Ом, согласно ПУЭ для электроустановок с напряжением до 1000 В. Основным организационным мероприятием является инструктаж и обучение безопасным методам труда, а также проверка знаний правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью применительно к выполняемой работе.

Помещения с повышенной опасностью при наличии в них одного из следующих условий.

Данная лаборатория относится к категории с повышенной опасностью, потому что в помещении лаборатории токопроводящая пыль (постоянное образование пыли с токопроводящими свойствами)[42].

Так же свойствами этой категории являются:

1. сырость (помещения, с относительной влажностью больше 75 %);
2. токопроводящая пыль (постоянное образование пыли с токопроводящими свойствами);
3. помещения с токопроводящими полами (наличие железобетонных, металлических, кирпичных и иных типов токопроводящих напольных покрытий);
4. высокий уровень температуры (помещения в которых температура постоянно превышает $+35^{\circ}\text{C}$);
5. условия (возможность), когда человек может одновременно прикоснуться к металлическим корпусам электрооборудования и к заземленным металлоконструкциям зданий (из примеров можно привести случай, когда человек может взяться одной рукой за батарею отопления - второй за корпус станка).

Нормативы влажности воздуха и уровня температуры для помещений с повышенной опасностью прописаны в ПУЭ пункт 1.1.8 и пункт 1.1.10. Данный класс помещений включает в себя отапливаемые механические и электроремонтные цеха и мастерские, слесарно-ремонтные объекты. Для снижения негативных влияний, возникающих по причине вышеперечисленных факторов, предприятиям необходимо принять дополнительные меры безопасности: оснащение токопроводящих кабельных систем огнезащитой, монтаж эффективной вентиляционной системы, покрытие пола материалом с диэлектрическими свойствами [43-44].

4.6. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Работа с ПК не влечет за собой негативных воздействий на окружающую среду, поэтому создание санитарно-защитной зоны и принятие мер по защите

атмосферы, гидросферы, литосферы не являются необходимыми. Исключением являются лишь случаи утилизации персонального компьютера, как твердого отхода и как следствие загрязнение почвы или выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, углекислого газа, образование тепла в случае пожара.

Каждый персональный компьютер содержит ценные цветные металлы и целый набор опасных для окружающей среды веществ. Это производные газов, тяжелые металлы, среди которых кадмий, ртуть и свинец. Попадая на свалку, все эти вещества под воздействием внешней среды постепенно проникают в почву, отравляют воздух и воду[45].

При завершении срока службы ПК, их можно отнести к отходам электронной промышленности. Переработка таких отходов осуществляется разделением на однородные компоненты, химическим выделением пригодных для дальнейшего использования компонентов и направлением их для дальнейшего использования (например, кремний, алюминий, золото, серебро, редкие металлы) согласно [46].

Пластмассовые части ПК утилизируются при высокотемпературном нагреве без доступа воздуха. Части компьютера, печатные платы, содержащие тяжелые металлы и замедлители горения могут при горении выделять опасные диоксиды. Поэтому для опасных отходов существуют специальные печи, позволяющие использовать теплоту сжигания. Но подобный способ утилизации является дорогостоящим, поэтому не стоит исключать вероятность образования токсичных выбросов. Отходы, не подлежащие переработке и вторичному использованию подлежат захоронению на полигонах.

4.7. БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Помещение лаборатории должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по [13] и иметь средства пожаротушения по [21]. При проведении работ в лабораториях следует соблюдать пожаро- и взрывобезопасность в соответствии с [13].

В соответствии с требованиями Технического регламента о требованиях пожарной безопасности [25], лаборатория по функциональной пожарной опасности относится к категории «Ф5.1».

Возможные источники воспламенения: короткое замыкание в сети электрического тока и электрооборудования. Для предотвращения возгорания проводится изоляция электропроводки и токоведущих частей оборудования, а также заземление оборудования. Лаборатория должна быть оснащена огнетушителями, также на видном месте должен быть вывешен план эвакуации сотрудников в случае возникновения пожара, [28].

При повседневной деятельности внутри рассматриваемого помещения отсутствуют опасные факторы, поэтому будет проведен анализ вредных и опасных факторов пожара при его возникновении и развитии. Пожар может возникнуть в случае короткого замыкания при повреждении или износе эксплуатируемых приборов или силовых кабелей.

В условиях пожара горение, как правило, протекает в диффузионном режиме. Вещества и материалы при этом сгорают не полностью и наряду с частичками сажи попадают в ОС в виде газообразных, жидких продуктов горения.

Оснащение помещения лаборатории противопожарной системой обнаружения и оповещения является одной из главных мер обеспечения противопожарной безопасности. Первичные средства пожаротушения позволят локализовать очаг пожара, предотвратив его развитие.

Поэтому, персонал должен быть обучен правилам и приемам обращения не только с этими средствами, но и с требованиями пожарной безопасности.

В соответствии с [47] защита от опасности косвенного прикосновения может быть обеспечена либо за счет снижения напряжения прикосновения (защитное заземление, выравнивание потенциалов), либо за счет ограничения времени воздействия тока (защитное зануление, защитное автоматическое отключение питания).

4.8. ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Законодательством РФ регулируются отношения между организацией и работниками, касающиеся оплаты труда, трудового распорядка, социальных отношений, особенности регулирования труда женщин, детей, людей с ограниченными способностями и др.

Продолжительность рабочего дня не должна превышать 40 часов в неделю. Для работников до 16 лет – не более 24 часов в неделю, от 16 до 18 лет – не более 35 часов, как и для инвалидов I и II группы. Для работников, работающих на местах, отнесенных к вредным условиям труда 3 и 4 степени – не более 36 часов.

Возможно установление неполных рабочих дней для беременной женщины; одного из родителей (опекуна, попечителя), имеющего ребенка в возрасте до четырнадцати лет (ребенка-инвалида в возрасте до восемнадцати лет) [48]. Оплата труда при этом производится пропорционально отработанному времени. Ограничений продолжительности ежегодно основного оплачиваемого отпуска, исчисления трудового стажа и других трудовых прав при этом не имеется.

При работе в ночное время продолжительность рабочей смены на один час. К работе в ночные смены не допускаются беременные женщины; работники, не достигшие возраста 18 лет; женщины, имеющие детей в возрасте до трех лет, инвалиды, работники, имеющие детей-инвалидов, а также работники, осуществляющие уход за больными членами их семей в соответствии с медицинским заключением, матери и отцы –одиночки детей до пяти лет [48].

4.9. ВОЗМОЖНЫЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ

В процессе осуществления трудовой деятельности существует опасность возникновения чрезвычайной ситуации.

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – внешне неожиданная, внезапно возникающая обстановка, которая характеризуется резким нарушением установившегося

процесса, оказывающая значительное отрицательное влияние на жизнедеятельность людей, функционирование экономики, социальную сферу и окружающую среду [49].

Под источником чрезвычайной ситуации понимают опасное природное явление, аварию или опасное техногенное происшествие, распространение инфекционных заболеваний, в результате чего произошла или может возникнуть ЧС.

На предприятии возможны следующие виды чрезвычайных ситуаций: а) пожар, связанный с короткими замыканиями электрического оборудования; б) наводнение в период весенних паводков; в) обрушения зданий и сооружений.

Высокую пожароопасность технологических процессов на участке определяет многообразие причин пожаров: нарушение технологического режима, неисправность электрооборудования, неудовлетворительная подготовка оборудования к ремонту, самовозгорание материалов, неисправность запорной арматуры, конструктивные недостатки оборудования и др [50].

Были выявлены вредные и опасные производственные факторы, также были определены способы защиты от этих факторов. Было определено воздействие компьютерной техники на окружающую среду. Были рассмотрены организационные и правовые вопросы обеспечения Безопасности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В магистерской диссертации были выполнены следующие задачи: проведена систематизация исправного оборудования лаборатории в г. Томск «Центр гигиены и эпидемиологии», разработана инструкция по изменению физических факторов, проведен внутрилабораторный контроль трех факторов (свет, микроклимат, шум).

В лаборатории, претендующей на высокое качество получаемых результатов, необходимо не только контролировать соблюдение необходимых условий, т.е. наличие факторов, требуемых для проведения КХА на соответствующем уровне, но и проведение комплекса мероприятий по внутреннему и внешнему контролю качества. При этом присутствие в экологических лабораториях факторов контроля должно демонстрировать наличие необходимых условий обеспечения его качества. Однако для полной уверенности требуется применение управляющих действий по улучшению качества получаемых результатов, которые должны проводиться системно.

Согласно ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 [51] для контроля достоверности проведенных измерений испытательная лаборатория должна располагать процедурами управления качеством. При этом контроль должен планироваться, а полученные результаты анализироваться. Поэтому внутренний контроль качества (ВКК) в аналитических и испытательных лабораториях представляет собой необходимый элемент «системы качества». Механизм управления качеством исследований. ВКК должен быть направлен на обеспечение необходимой точности результатов текущего анализа и экспериментального подтверждения лабораторией своей технической компетентности.

Список публикаций студента

1. Утилизация отходов биологического производства / А. Н. Мутина ; науч. рук. М. И. Пустовойтова. — Юрга, 2017 г. — Томск : Изд-во ТПУ, 2017. — [С. 161-164].

Список использованной литературы

1. Методы и средства защиты человека от опасных и вредных производственных факторов: учеб. пособие / И.М. Башлыков (и др.); под ред. В.А. Трефилова.-Пермь: Изд-во Перм.гос.техн.ун-та, 2008. -348с.
2. Безопасность жизнедеятельности : учеб. для студ. учреждений высш. проф.образования / [В.А.Трефилов, И.М.Башлыков, О.В.Бердышев и др.] ; под ред. В.А.Трефилова.— М. : Издательский центр «Академия», 2011. — 304 с.
3. Теоретические основы безопасности производственной деятельности: учебное пособие/В.А.Трефилов.-Пермь:Изд-во Перм.гос.техн.ун-та,2009.-84с.
4. Учеб. пособие для вузов/П.П. Кукин, В.Л. Лапин, Н.Л. Пономарев и др. — 4-е изд Безопасность жизнедеятельности.Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда)., перераб. М.: Высш. шк., 2007. — 335 с.
5. Зотов, Борис Иванович Безопасность жизнедеятельности на производстве: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям 311300, 311500, 311900/ В.И. Курдюмов.- 2-издание, переработанное и дополненное. - М.: Колос, КолосС, 2003.- 432с
6. ФЗ № 52 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». Введ. 1999-03-30.М., 1999. –27 с.
7. СанПиН 2.2.4.3359-16 Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах. –Введ. 2017-01-01. –М., 2017. –72 с.
8. ГОСТ Р 54500.1-2011/Руководство ИСО/МЭК 98-1:2009
- 9) Неопределенность измерения. Часть 1. Введение в руководство по неопределенности измерения. –Введ. 2012-10-01. –М., 2012. –24 с.
- 10) ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
11. ГОСТ Р 12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
12. ГОСТ 12.0.003-2017 Система стандартов по безопасности труда.

Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

13. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

14. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.

15. СН 2.2.4/2.1.8.566-96. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы.

16. Внутрिलाбораторный контроль качества результатов анализа с использованием лабораторной информационной системы [Электронный ресурс]/ Терещенко А. Г., Пикула Н. П., Толстихина Т. В., 2-е изд.

17. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

18. ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК (ПУЭ)

19.. Клинский институт охраны труда [Электронный ресурс]: офиц. сайт. –М., 1997–2014. –Режим доступа: <http://www.kiout.ru>, свободный. Загл. с экрана (дата обращения 02.02.2017)

20. Центр охраны труда и промышленной безопасности [Электронный ресурс]: офиц. сайт. –М., 2005–2017. –Режим доступа: <http://milovanova.org>, свободный. Загл. с экрана (дата обращения 02.02.2017)

21.. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. –М.: Стандартинформ, 2016,. –10с.

22.. Фридман А.Э. Основы метрологии. Современный курс. –С.-Пб.: НПО «Профессионал», 2008.–231 с.

23. РМГ 43-2001 Применение «Руководства по выражению неопределенности измерений», рекомендации по межгосударственной стандартизации. – Минск, Изд-во стандартов, 2002. –56 с.

24. ГОСТ Р 8.736-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения. –М., 2013. –23 с.

25. Шаламов А.Н. Обработка результатов и оценка точности измерений при многократных наблюдениях / Б.А. Кудряшов, Т.М. Раковщик. –М., 2016. – 165 с.

26. Фридман А.Э. Основы метрологии. Практикум по метрологии и измерениям. –С.-Пб.: НПО «Профессионал»,2009. –168 с.

27. Р 50.1.060-2006 Статистические методы. Руководство по использованию оценок повторяемости, воспроизводимости и правильности при оценке неопределенности измерений. –М., Стандартиформ,2007. –34 с.

28. Походун А.И. Экспериментальные методы исследований погрешности неопределенности измерений.–Спб., 2006. –113 с.

29. ГОСТ Р ИСО 10576-1-2006. Национальный стандарт Российской Федерации. Статистические методы. Руководство по оценке соответствия установленным требованиям. Часть 1. Общие принципы. –М.: Стандартиформ, 2006. – 30 с.

23. ГОСТ 8.417-2002. Межгосударственный стандарт. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин. –М.: Стандартиформ, 2010. –15 с.

24. Руководство по выражению неопределенности измерения / Перевод с английского под редакцией В.А. Слаев –Спб., 1999. –135 с.

25. Носкова Г.Н. Техническое регулирование. –Томск, 2015. –129 с.

26. МИ 1317-2004. Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Результаты и характеристики погрешности измерений.

Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров. –М, 2004. –28 с.

27. Чечев В.П. Необходимость введения в метрологию нового термина «Неопределенность измерения». – М., 2009. –7 с.28.

РМГ 91-2009 Совместное использование понятий «погрешность измерения» и «неопределенность измерения». Общие принципы. –М, 2009. –8 с.

29. Cochren W.G. Sampling Techniques (2nd Ed.) J. Wiley &.Sons, New York, 1963.– 413 p.

30. EUROCHEM/CITAC Guide «Quantifying Uncertainty in Analytical Measurements», Second Ed., 2000. Имеется русский перевод: Руководство ЕВРАХИМ/СИТАК «Количественное описание неопределенности в аналитических измерениях», второе издание. Пер. с англ. Р.Л.Кадиса, Г.Р. Нежиховского, В.Б. Сими́на под ред. Л.А. Конопелько. –СПб, 2002г. –141 с.

31. Р 50.2.060-2008 Внедрение стандартизованных методик количественного химического анализа в лаборатории. Подтверждение соответствия установленным требованиям. –М, 2009. –15 с.

32. ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009. Межгосударственный стандарт. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.– М, 2009. –23с.

33. РМГ 76-2014 Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа.–М, 2015. –116 с.

34. ГОСТ Р ИСО 21748-2012 Статистические методы. Руководство по использованию оценок повторяемости, воспроизводимости и правильности при оценке неопределенности измерений. –М, 2012. –56с.

35. Производственный календарь [Электронный ресурс]: офиц. сайт. –М., 2006–2017. –Режим доступа: <http://calendar.yoip.ru>, свободный. Загл. с экрана (дата обращения 02.04.2017)

36. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. –М.: Стандартинформ, 2013. –13 с.

37. СНиП 23–05–95 «Естественное и искусственное освещение». –М.: Минрегион России, 2011. –16 с.

38. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. –М.: Стандартинформ, 2003. –13 с.

39. СП 52.13330.2011. Свод правил. Естественное и искусственное освещение. –М.: Стандартинформ, 2011. –16 с.
40. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату помещений. –М.: Стандартинформ, 1996. –20 с.
41. ГОСТ 12.1.003-2014 «Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности». –М.: Стандартинформ, 2014. –15 с.
40. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». –М.: Стандартинформ, 1996. –12 с.
41. СанПиН 2.2.2.542-96 Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. –М.: Стандартинформ, 1996. –23 с.
42. ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. –М.: Стандартинформ, 2010. –12 с.
43. Зеленая экология [Электронный ресурс]: офиц. сайт. –М., 2010–2017. –Режим доступа: greenologia.ru, свободный. Загл. с экрана (дата обращения 30.04.2017)
44. Зинченко В.П. Основы эргономики. –М.: МГУ, 1979. –179 с
45. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. «Пожарная безопасность. Общие требования» (с изм. №1) –М.: Стандартинформ, 1992. –21 с.
46. ГОСТ 12.4.009-83 Пожарная техника для защиты объектов –М.: Стандартинформ, 2010. –12 с.
47. ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность –М.: Стандартинформ, 2005. –11 с.
48. ГОСТ 12.1.010 Взрывобезопасность. Общие требования –М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. –21 с.
49. ППБ-01-93 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации». –М.: Издательство стандартов, 1994. –20 с.

50. Правовой сайт. Консультант Плюс [Электронный ресурс]: офиц. сайт. –М., 1997–2017. –Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный. Загл. с экрана (дата обращения 05.05.2017)

51. ГОСТ Р 54500.1-2011/Руководство ИСО/МЭК 98-1:2009 Неопределенность измерения. Часть 1. Введение в руководство по неопределенности измерения.– М., 2012. –24 .

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПРОТОКОЛ № ВЛК С1 ИЗМЕРЕНИЙ ОСВЕЩЕННОСТИ, КОЭФФИЦИЕНТА ПУЛЬСАЦИИ

1. Дата и время проведения измерений: 15.03. 2017г. 9:00
2. Наименование и адрес объекта отдел обеспечения качества ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Томской области»
3. Цель измерений: ВЛК
4. Измерения проводились начальником ИЛ ООО «Астрон» Савельевым А.С. и ведущим инженером Пустовойтовой М.И
4. Наименование средств измерений и сведения о государственной поверке:

Наименование средства измерений	Заводской номер	Сведения о поверке		Поверено до	Диапазон измерений	Погрешность	Рабочие условия эксплуатации
		Номер	Дата				
Прибор комбинированный "ТКА-ПКМ" (09)	09 1260	6847/06	29.06.2016г	29.06.2017г	Освещенность: (10...200000) лк Коэффициент пульсации освещённости (1,0...100,0) %	±8,0 % ±10,0 %	Температура окружающего воздуха: от 0 до +50 °С; Относительная влажность воздуха: до 98 %; Атмосферное давление: 80 ÷ 110 кПа
Прибор комбинированный «ТКА-ПКМ» (модель 08) Собственность ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Томской области»	4447	св-во № 230399	06.06.2016г.	06.06.2017г.	Освещенность: (10...200000) лк Коэффициент пульсации освещённости (1,0...100,0) %	±8,0 % ±10,0 %	Температура окружающего воздуха: от 0 до +50 °С; Относительная влажность воздуха: до 98 %; Атмосферное давление: 80 ÷ 110 кПа

5. Наименование применяемых метода исследований и метода (методики) измерений вредного и (или) опасного фактора, реквизиты нормативных правовых актов регламентирующих ПДК, ПДУ а также нормативные уровни исследуемого и измеряемого вредного и (или) опасного фактора: СанПиН СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий»; СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 с изм. СанПиН 2.2.2/2.4.2620-10 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»; ГОСТ 33393-2015 «Здания и сооружения. Методы измерения коэффициента пульсации освещенности».

6. Источники физических факторов и их характеристики: система искусственного освещения (лампы светодиодные (СД), лампы люминесцентные (ЛЛ), лампы накаливания (ЛН)).

7. Эскиз помещения (территории, рабочего места) или описание расположения точек измерения: точки проведения измерений выбраны на рабочем месте.

Результаты измерений Савельева А.В. Прибор комбинированный "ТКА-ПКМ" (09):

№ п/ п	Место проведения измерений	Плоскость измерения, разряд, подразряд зрительной работы	Система искусственного освещения (общее, комбинированное)	Вид освещения	Освещённость рабочей поверхности E_{\min} , лк		Коэффициент пульсации, %	
					Фактическое значение ср.	Нормативное значение	Фактическое значение	Нормативное значение
1	Рабочее место инженера по метрологии	Г-0,8	общее	ЛН	310	300-500	14,4	Не более 5

Результаты измерений Пустовойтовой М.И. Прибор комбинированный "ТКА-ПКМ" (09).

№ п/ п	Место проведения измерений	Плоскость измерения, разряд, подразряд зрительной работы	Система искусственного освещения (общее, комбинированное)	Вид освещения	Освещённость рабочей поверхности E_{\min} , лк		Коэффициент пульсации, %	
					Фактическое значение	Нормативное значение	Фактическое значение	Нормативное значение
1	Рабочее место инженера по метрологии	Г-0,8	общее	ЛН	312	300-500	14,6	Не более 5

Результаты измерений Пустовойтовой М.И. Прибор комбинированный "ТКА-ПКМ" (08)

Оценка результатов

Показатель внутрилабораторной прецизионности результатов измерений: $|X_1 - X_2| \leq R$, где $R = \Delta/0,71$, $\Delta = X_3\delta/100$

Контролируемый показатель	Результат измерений		$ X_1 - X_2 $	X_3	к	Оценка
	X_1	X_2				
Освещённость рабочей поверхности	310	312	2	311	35	удовлетворит.
Коэффициент пульсации, %	14,4	14,6	0,2	14,5	1,9	удовлетворит.

Оценка результатов

Показатель точности результатов измерений: $|X_1 - X_2| \leq K$, где $K = \sqrt{\Delta_1^2 + \Delta_2^2}$

$$\Delta_1 = X_1\delta_1/100; \Delta_2 = X_2\delta_2/100$$

Контролируемый показатель	Результат измерений		$ X_1 - X_2 $	X_3	R	Оценка
	X_1	X_2				
Освещённость рабочей поверхности	318	312	6	315	36	удовлетворит.
Коэффициент пульсации, %	15,2	14,6	0,6	14,9	2,1	удовлетворит.

Протокол утвердил	Начальник ИЛ ООО «Астрон»	Савельев А.С.	
	(должность)	(ФИО)	(подпись)
	Ведущий инженер ИЛ ООО «Астрон»	Пустовойтова М.И.	
	(должность)	(ФИО)	(подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ПРОТОКОЛ

№ ВЛК С2

ИЗМЕРЕНИЙ ОСВЕЩЕННОСТИ, КОЭФФИЦИЕНТА ПУЛЬСАЦИИ

1. Дата и время проведения измерений: 08.06.2017г. 9:00
2. Наименование и адрес объекта отдел обеспечения качества ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Томской области»
3. Цель измерений: ВЛК
4. Измерения проводились начальником ИЛ ООО «Астрон» Савельевым А.С. и ведущим инженером Пустовойтовой М.И
4. Наименование средств измерений и сведения о государственной поверке:

Наименование средства измерений	Заводской номер	Сведения о поверке		Поверено до	Диапазон измерений	Погрешность	Рабочие условия эксплуатации
		Номер	Дата				
Прибор комбинированный "ТКА-ПКМ" (09)	09 1260	№0377	23.05.2017г	23.05.2018г	Освещенность: (10...200000) лк Коэффициент пульсации освещённости (1,0...100,0) %	±8,0 % ±10,0 %	Температура окружающего воздуха: от 0 до +50 °С; Относительная влажность воздуха: до 98 %; Атмосферное давление: 80 ÷ 110 кПа
Люксметр «ТКА-Люкс», № 20040-11	№ 33 7494	№0376	23.05.2017г.	23.05.2018г	(1...200000) лк	±6,0 %	Температура окружающего воздуха: от 0 до +50 °С; Относительная влажность воздуха: до 98 %; Атмосферное давление: 80 ÷ 110 кПа

5. Наименование применяемых метода исследований и метода (методики) измерений вредного и (или) опасного фактора, реквизиты нормативных правовых актов регламентирующих ПДК, ПДУ а также нормативные уровни исследуемого и измеряемого вредного и (или) опасного фактора: СанПиН СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий»; СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 с изм. СанПиН 2.2.2/2.4.2620-10 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»; ГОСТ 33393-2015 «Здания и сооружения. Методы измерения коэффициента пульсации освещенности».

6. Источники физических факторов и их характеристики: система искусственного освещения (лампы светодиодные (СД), лампы люминесцентные (ЛЛ), лампы накаливания (ЛН)).

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ПРОТОКОЛ ВЛК М 2 ИЗМЕРЕНИЙ МИКРОКЛИМАТА

1. Дата и время проведения измерений: 05.06. 2017г. 9:00
2. Наименование и адрес объекта ИЛ ООО «Астрон», Герцена 45, к.216
3. Цель измерений: ВЛК
4. Измерения проводились начальником ИЛ ООО «Астрон» Савельевым А.С. и ведущим инженером Пустовойтовой МИ
5. Наименование средств измерений и сведения о государственной поверке:

Наименование средства измерений	Заводской номер	Сведения о поверке		Поверено до	Измеряемый параметр	Диапазоны измерений	Погрешность
		Номер	Дата				
Измеритель параметров микроклимата «Метеоскоп-М»	039812	6345/06	17.06.2016г	17.06.2018г	Температура Влажность Скорость движения воздуха	-40+85 ⁰ С 3-97% 0,1-20 м/с	±0,2° С ±0,3% до 1 м/с ±0,05
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха от -20 до +55°С; влажность до 90%							

6. Наименование применяемых метода исследований и метода (методики) измерений вредного и (или) опасного фактора, реквизиты нормативных правовых актов регламентирующих ПДК, ПДУ а также нормативные уровни исследуемого и измеряемого вредного и (или) опасного фактора: МУК 4.3.2756-10 «Методические указания по измерению и оценке микроклимата производственных помещений»; СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»;
7. Источники физических факторов и их характеристики: температура-С⁰; относительная влажность воздуха -%; скорость движения воздуха -м/с.
8. Эскиз помещения (территории, рабочего места) или описание расположения точек измерения: рабочее место начальника ИЛ

Результаты измерений Пустовойтовой М.И.:

№ п/п	Место проведения измерений	Категория работ	Высота измерений, м	Фактические параметры			средние значения		
				Температура, °С	Влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с	Температура, °С	Влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
1	рабочее место начальника ИЛ	1А	0,1	26,4; 26,4; 26,4;	-	0,10; 0,10; 0,10;	26,4;	-	0,10;
			1,0	26,4; 26,4; 26,4;	45,0; 45,0; 45,0;	0,10; 0,10; 0,10;	26,4;	45,0;	0,10;

Оценка результатов

Показатель внутрилабораторной прецизионности результатов измерений: $|X_1 - X_2| \leq R$, где $R = \Delta/0,71$, $\Delta = X_3 \delta/100$

Контролируемый показатель	Результат измерений		X ₁ - X ₂	X ₃	R	Оценка
	X ₁	X ₂				
<u>Показатели микроклимата:</u>						
Температура воздуха, °С, $\Delta=0,2$	26,3	26,4	0,1		0,28	удовлетворит.
Относительная влажность воздуха, %, $\delta=\pm 3,0$ %	44,0	45,0	1,0	44,5	1,9	удовлетворит.
скорость движения воздуха °С, $\Delta=0,06$	0,12	0,10	0,02		0,08	удовлетворит.

Приложение Г

Section 1

General provisions for in-house control

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ61	Мутина Анна Николаевна		

Консультант ОКД:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Пустовойтова М.И.	К.Х.Н		

Консультант – лингвист ОИЯ ШБИП:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Демьяненко Н.В.			

Laboratory quality control is designed to detect, reduce, and correct deficiencies in a laboratory's internal analytical process prior to the release of patient results, in order to improve the quality of the results reported by the laboratory. Quality control is a measure of precision, or how well the measurement system reproduces the same result over time and under varying operating conditions. Laboratory quality control material is usually run at the beginning of each shift, after an instrument is serviced, when reagent lots are changed, after calibration, and whenever patient results seem inappropriate. Quality control material should approximate the same matrix as patient specimens, taking into account properties such as viscosity, turbidity, composition, and color. It should be simple to use, with minimal vial to vial variability, because variability could be misinterpreted as systematic error in the method or instrument. It should be stable for long periods of time, and available in large enough quantities for a single batch to last at least one year. Liquid controls are more convenient than lyophilized controls because they do not have to be reconstituted minimizing pipetting error.

Contents: Interpretation, The control charts, Levey–Jennings chart, See also, References & further reading, External links.

Interpretation of quality control data involves both graphical and statistical methods. Quality control data is most easily visualized using a Levey-Jennings chart. The dates of analyses are plotted along the X-axis and control values are plotted on the Y-axis. The mean and one, two, and three standard deviation limits are also marked on the Y-axis. Inspecting the pattern of plotted points provides a simple way to detect increased random error and shifts or trends in calibration.

The control charts: a statistical approach to the study of manufacturing process variation for the purpose of improving the economic effectiveness of the process. These methods are based on continuous monitoring of process variation. The control chart, also known as the 'Shewhart chart' or 'process-behavior chart' is a statistical tool intended to assess the nature of variation in a process and to facilitate forecasting and management. A control chart is a more specific kind of a run chart. The control chart is one of the seven basic tools of quality control which include the histogram, pareto

chart, check sheet, control chart, cause and effect diagram, flowchart and scatter diagram. Control charts prevents unnecessary process adjustments; provides information about process capability; provides diagnostic information and it is a proven technique for improving productivity.

Levey-Jennings chart is a graph that quality control data is plotted on to give a visual indication whether a laboratory test is working well. The distance from the mean is measured in standard deviations (SD). It is named after S. Levey and E. R. Jennings who in 1950 suggested the use of Shewhart's individuals control chart in the clinical laboratory. On the x-axis the date and time, or more usually the number of the control run, are plotted. A mark is made indicating how far away the actual result was from the mean (which is the expected value for the control). Lines run across the graph at the mean, as well as one, two and three standard deviations to either side of the mean. This makes it easy to see how far off the result was.

Rules, such as the Westgard rules can be applied to see whether the results from the samples when the control was done can be released, or if they need to be rerun. The formulation of Westgard rules were based on statistical methods. Westgard rules are commonly used to analyse data in Shewhart control charts. Westgard rules are used to define specific performance limits for a particular assay and can be used to detect both random and systematic errors. Westgard rules are programmed in to automated analyzers to determine when an analytical run should be rejected. These rules need to be applied carefully so that true errors are detected while false rejections are minimized. The rules applied to high volume chemistry and hematology instruments should produce low false rejection rates.

The Levey-Jennings chart differs from the Shewhart individuals control chart in the way that sigma, the standard deviation, is estimated. The Levey-Jennings chart uses the long-term (i.e., population) estimate of sigma whereas the Shewhart chart uses the short-term (i.e., within the rational subgroup) estimate.

Microbes can be damaged or killed by elements of their physical environment such as temperature, radiation, or exposure to chemicals; these effects can be exploited in efforts to control pathogens, often for the purpose of food safety.

Irradiation is the use of ionising gamma rays emitted by cobalt-60 and caesium-137, or, high-energy electrons and X-rays to inactivate microbial pathogens, particularly in the food industry. Bacteria such as *Deinococcus radiodurans* are particularly resistant to radiation, but are not pathogenic.^[1] Active microbes, such as *Corynebacterium aquaticum*, *Pseudomonas putida*, *Comamonas acidovorans*, *Gluconobacter cerinus*, *Micrococcus diversus* and *Rhodococcus rhodochrous*, have been retrieved from spent nuclear fuel storage pools at the Idaho National Engineering and Environmental Laboratory (INEEL). These microbes were again exposed to controlled doses of radiation. All the species survived weaker radiation doses with little damage, while only the gram-positive species survived much larger doses. The spores of gram-positive bacteria contain storage proteins that bind tightly to DNA, possibly acting as a protective barrier to radiation damage.

Ionising radiation kills cells indirectly by creating reactive free radicals. These free radicals can chemically alter sensitive macromolecules in the cell leading to their inactivation.

Most of the cell's macromolecules are affected by ionising radiation, but damage to the DNA macromolecule is most often the cause of cell death, since DNA often contains only a single copy of its genes; proteins, on the other hand, often have several copies so that damage of one will not lead to cell death, and in any case may always be re-synthesized provided the DNA has remained intact.^{[2][3]} Ultraviolet radiation has been used as a germicide by both industry and medicine for more than a century (see Ultraviolet germicidal irradiation). Use of ultraviolet leads to both inactivation and the stimulating of mutations. A case study of an irradiated *Escherichia coli* population found a growing number of bacteriophage-resistant mutants induced by the light.

Karl Wilhelm von Nägeli, a Swiss botanist, discovered in 1893 that the ions of various metals and their alloys such as silver and copper, but also mercury, iron, lead, zinc, bismuth, gold, aluminium and others, have a toxic effect on microbial life by denaturing microbial enzymes and thus disrupting their metabolism. This effect is negligible in viruses since they are not metabolically active.

Strong electric field pulses applied to cells cause their membranes to develop pores (electroporation), increasing membrane permeability with a consequent and, for the cell, undesirable migration of chemicals. Pulses of low intensity may result in the increased production of secondary metabolites and a build-up of resistance. PEF treatment is an adequate process for inactivation of microbes in acids and other thermosensitive media, but holds inherent resistance dangers because of incomplete destruction.

A 2004 study found that *E. coli* is susceptible to pulsed magnetic fields with a survivability figure of 1 in 10 000. As with PEF cell walls are rendered porous with resultant cell death. Enzymes such as lactoperoxidase, lipase and catalase are readily inactivated, though with varying degrees of susceptibility. A 2010 study concentrated on the effects of PMF on *Staphylococcus aureus*.

Until recently ultrasonic systems were used for cleaning, cutting,^[11] the welding of plastics, and in medical therapy. High power ultrasound is a useful tool which is extremely versatile in its applications. Ultrasound generates cavitation bubbles within a liquid or slurry by causing the liquid molecules to vibrate. Temperatures of 5000K and pressures of up to 2000 atmospheres are routinely recorded in these bubbles. Cavitation can be produced using frequencies from the audible range up to 2 MHz, the optimum being at about 20 kHz. Generating ultrasonics requires a liquid medium and a source of ultrasound, usually from either a piezoelectric or magnetostrictive transducer. The process is used for destroying *E. coli*, *Salmonella*, *Ascaris*, *Giardia*, *Cryptosporidium* cysts, *Cyanobacteria* and *Poliovirus*. It is also capable of breaking down organic pesticides.

The frequencies used in diagnostic ultrasound are typically between 2 and 18 MHz, and uncertainty remains about the extent of cellular damage or long-term effects of fetal scans. Freezing food to preserve its quality has been used since time immemorial. Freezing temperatures curb the spoiling effect of microorganisms in food, but can also preserve some pathogens unharmed for long periods of time. Freezing kills some microorganisms by physical trauma, others are sublethally injured by freezing, and may recover to become infectious.

Syrup, honey, brine, alcohol and concentrated sugar or salt solutions display an antibacterial action due to osmotic pressure. Syrup and honey have a long history of being used as a topical treatment for superficial and deep wounds.

Wood smoke compounds act as food preservatives. Phenol and phenolic compounds found in wood smoke are antioxidants and antimicrobials, slowing bacterial growth. Other antimicrobials in wood smoke include formaldehyde, acetic acid, and other organic acids, which give wood smoke a low pH—about 2.5. Some of these compounds are toxic to people as well, and may have health effects in the quantities found in cooking applications.

High temperatures (see Thermization and Pasteurisation) Extreme temperatures destroy viruses and vegetative cells that are active and metabolising. Organic molecules such as proteins, carbohydrates, lipid and nucleic acids, as well as cell walls and membranes, all of which play important roles in cell metabolism, are damaged by excessive heat. Food for human consumption is routinely heated by baking, boiling and frying to temperatures which destroy most pathogens. Thermal processes often cause undesirable changes in the texture, appearance and nutritional value of foods. Autoclaves generate steam at higher than boiling point and are used to sterilise laboratory glassware, surgical instruments, and, in a growing industry, medical waste. A danger inherent in using high temperatures to destroy microbes, is their incomplete destruction through inadequate procedures with a consequent risk of producing pathogens resistant to heat. High pressure (see Pascalization) Water under very high hydrostatic pressure of up to 700 MPa (100,000 psi) inactivates pathogens such as *Listeria*, *E. coli* and *Salmonella*. High pressure processing (HPP) is preferred over heat treatment in the food industry as it eliminates changes in the quality of foods due to thermal degradation, resulting in fresher taste, texture, appearance and nutrition. Processing conveniently takes place at ambient or refrigeration temperatures.

The question whether pressure is an impediment to (microbial) life is surprisingly opposite what has been assumed for a long time. Anurag Sharma, a geochemist, James Scott, a microbiologist, and others at the Carnegie Institution of Washington performed an experiment with Diamond Anvil Cell and utilized "direct observations"

on microbial activity to over 1.0 Gigapascal pressures (Sharma et al. 2002, Science). Their goal was to test microbes and discover under what level of pressure they can carry out life processes. The experiments were performed up to 1.6 GPa of pressure, which is more than 16,000 times Earth's surface pressure (Earth's surface pressure is 985 hPa). The experiment began by placing a solution of bacteria, specifically *Escherichia coli* and *Shewanella oneidensis*, in a film and placing it in the DAC. The pressure was then raised to 1.6 GPa. When raised to this pressure and kept there for 30 hours, at least 1% of the bacteria survived. The experimenters then added a dye to the solution and also monitored formate metabolism using in-situ Raman spectroscopy. If the cells survived the squeezing and were capable of carrying out life processes, specifically breaking down formate, the dye would turn clear. 1.6 GPa is such great pressure that during the experiment the DAC turned the solution into ice-IV, a room-temperature ice. When the bacteria broke down the formate in the ice, liquid pockets would form because of the chemical reaction. The bacteria were also able to cling to the surface of the DAC with their tails.

There was some skepticism recorded with this pioneering experiment. According to Art Yayanos, an oceanographer at the Scripps Institute of Oceanography in La Jolla, California, an organism should only be considered living if it can reproduce. Another issue with the DAC experiment is that when high pressures occur, there are usually high temperatures present as well, but in this experiment there were not. This experiment was performed at room-temperature. However, the intentional lack of high temperature in the experiments isolated the actual effects of pressure on life and results clearly indicated life to be largely pressure insensitive.

Newer results from independent research groups have shown the validity of Sharma et al. (2002) work. This is a significant step that reiterates the need for a new approach to the old problem of studying environmental extremes through experiments. There is practically no debate whether microbial life can survive pressures up to 600 MPa, which has been shown over the last decade or so to be valid through a number of scattered publications. What is significant in this approach of Sharma et al. 2002 work is the elegantly straightforward ability to monitor systems at extreme conditions that

have since remained technically inaccessible. While the experiment shows simplicity and elegance, the results are not unexpected and are consistent with most biophysical models. This novel approach lays a foundation for future work on microbiology at non-ambient conditions by not only providing a scientific premise, but also laying the technical feasibility for future work on non-ambient biology and organic systems.

Bacterial cell surfaces may be damaged by the acceleration forces attained in centrifuges. Laboratory centrifuges routinely achieve 5000–15000g, a procedure which often kills a considerable portion of microbes, especially if they are in their exponential growth phase.

Metrology operates with certain terms: accuracy, correctness, reproducibility, convergence.

Accuracy is the quality of measurements. Reflecting the proximity of their results to the true value of the measured value. High accuracy corresponds to a small number of random and systematic errors. Correctness is the quality of measurements.

Reflecting the proximity to the objects of system errors in their results. It shows how different it is from the true values. Reproducibility is the correspondence of the results of repeated determinations in the same material to different lab technicians at different times.

The scatter of these results characterizes the reproducibility of the method used and reflects random errors. A slight fluctuation in the results of concomitant reproduction, a wide spread of low reproducibility.

Convergence is the correspondence of results with a parallel rule by a lab technician.

Analysis of control samples should be included in a regular desktop that performs these studies on a daily basis, a method used in everyday work, for a more objective assessment of the performance of work, it should not know that the material under study is a control.

Intralaboratory quality control of laboratory research consists of four stages.

Stage 1. Open control-examination of the same control material 20-27 days in parallel in 2-3 samples. Every day, when performing routine tests, examines the control

material in 2-3 samples and calculates the arithmetic mean. If the control material remains stable for a short time (erythrocytes in canned blood), then in this case 20 sessions for 2 days.

2 stage. Statistical processing of the results, for 1 stage. Calculate the arithmetic mean (\bar{x}), the mean square deviation (s), check for artifacts (gross errors) by the T criterion. In the presence of artefacts, after excluding them, the results are statistically processed again. Then, compare the coefficient of variation (v) with the allowable error margin (DPO) of the method. In the case of $v > DPO$, then determine the source of the errors and repeat step 1. When checking the correctness, determine the Lord's test (L) or the equidistant method of the Student's "t" test.

Stage 3. Construction of a control card (Schuchart map, Levey-Jennings diagram) for each indicator for the forthcoming work with the data of the control material. Control charts are in the form of a coordinate system. On the abscissa, the dates of the research (working days in which the research data are surveyed) are postponed. On the y-axis - the values of the statistical indicators of the PTI and X.

For ease of use, the abscissa passes through these values. At the bottom of the map leave a place where you can put the work (preparation of new re-assets, use of new equipment, etc.). Control charts are convenient for daily evaluation of results, for setting and preventing errors, in the implementation of the methodology. Depending on the purpose, there are control cards of individual value, combined, extreme maps, etc.

The control card is built on each component (for each type of smear cells) and for one series (smear) of the control material. When the series of control material is changed, it is necessary to begin the first stage, i.e. build a new control card.

Stage 4. Daily control. Each time, together with experienced pro-bami, processes the same control material before the expiration of its useful life. Its result is put on the control card and connected by a straight line with the previous result.

The map produces a broken line, which visually shows all the deviations for a long time and allows you to diffuse errors.

When warning criteria appear, you need to check the results, look for possible errors and correct them. The work of the laboratory can not be interrupted.