

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

Институт кибернетики
Направление подготовки Стандартизация и метрология
Кафедра систем управления и мехатроники

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Оценка метрологических характеристик методики "Определения давности выполнения реквизитов (выполненных пастой для шариковых ручек) в документах по относительному содержанию в штрихах летучих растворителей"

УДК 66.061-047.44:651.4/.9:006

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ГМ51	КобдобаеваРизагульЕлдосовна		

Руководитель

Должность	ФИО	Учёная степень	Подпись	Дата
Доцент	Суханов А.В	к.х.н		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Учёная степень	Подпись	Дата
Доцент	Конотопский В.Ю.	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Учёная степень	Подпись	Дата
Профессор	Извеков В.Н.	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. Кафедрой	ФИО	Учёная степень	Подпись	Дата
СУМ	Губин В.Е	к.т.н.		

Томск – 2017 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>Профессиональные компетенции</i>	
P1	Применять глубокие естественнонаучные и математические знания для решения научных и инженерных задач в области анализа, синтеза, проектирования, производства и эксплуатации средств автоматизации и систем управления техническими объектами
P2	Уметь обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории, проектирования, производства и эксплуатации средств автоматизации и систем управления техническими объектами, принимать участие в командах по разработке и эксплуатации таких систем.
P3	Применять полученные знания для решения инновационных инженерных задач при разработке, производстве и эксплуатации современных средств автоматизации и систем управления техническими объектами с использованием передовых научно-технических знаний и достижений мирового уровня, современных инструментальных и программных средств, обеспечивающих конкурентные преимущества этих систем в условиях жёстких эксплуатационных, экономических, социальных и других ограничений.
P4	Планировать и проводить аналитические, имитационные, экспериментальные исследования и математическое моделирование для целей проектирования, производства и эксплуатации средств автоматизации и систем управления техническими объектами с использованием новейших достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта, уметь критически оценивать полученные теоретические и экспериментальные данные и делать выводы.
P5	Демонстрировать работодателям свои конкурентные компетенции, связанные с современными методологиями и видами инновационной инженерной деятельности в области средств автоматизации и систем управления техническими объектами, а также готовность следовать их корпоративной культуре.
P6	Использовать международный опыт проектного, технологического менеджмента и управления бизнес-процессами для ведения инновационной инженерной деятельности в области средств автоматизации и систем управления техническими объектами, в том числе систем, построенных на базе микропроцессорной вычислительной техники.
<i>Универсальные компетенции</i>	
P7	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в интернациональной профессиональной среде с пониманием культурных, языковых и социально-экономических различий партнёров.
P8	Эффективно работать индивидуально, а также в качестве члена или руководителя группы с ответственностью за работу коллектива при решении инновационных инженерных задач в области средств автоматизации и систем управления техническими объектами; демонстрировать при этом готовность следовать профессиональной этике и нормам.

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

Институт кибернетики
Направление подготовки Стандартизация и метрология
Кафедра систем управления и мехатроники

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой СУМ

_____ Губин В.Е.

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

магистерской диссертации

Студенту:

Группа	ФИО
8ГМ51	КобдобаевойРизагульЕлдосовне

Тема работы:

Оценка метрологических характеристик «Определения давности выполнения реквизитов в документах по относительному содержанию в штрихах летучих растворителей»	
Утверждена приказом директора:	№ 1653/с от 13.03.2017 (номер, дата)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Объект исследования: штрихи, выполненные пастами для шариковых ручек. Исходные данные: Методика «Определения давности выполнения реквизитов в документах по относительному содержанию в штрихах летучих растворителей»; Результаты экспериментальных исследований процессов старения штрихов, предоставленные ООО «Судебная Экспертиза» – ГОСТ Р ИСО 5725-4-2002 «Точность
---------------------------------	--

	(правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 4. Основные методы определения правильности стандартного метода измерений»
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1. Литературный обзор источников по теме диссертации; 2. Анализ результатов экспериментальных исследований процессов старения штрихов; 3. Оценка показателей точности определения давности реквизитов в документах.
Перечень графического материала	Демонстрационный материал (презентация в MS PowerPoint);
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	доцент, к.э.н., Конотопский В.Ю.
Социальная ответственность	Доцент, к.т.н., Извеков В.Н.
Название разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
1 Методы определения давности выполнения реквизитов в документах	
2 Методы исследования и оборудования	

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Учёная степень	Подпись	Дата
Доцент	Суханов А.В.	К.Х.Н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ГМ51	Кобдобаева Р.Е.		

Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Задание для раздела

Студенту:

Группа	ФИО
8ГМ51	КобдобаеваРизагульЕлдосовна

Институт	Кибернетики	Кафедра	КИСМ
Уровень образования	Магистратура	Направление	27.04.01 «Стандартизация и метрология»

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	НДС 18%, начисления на заработную плату 30%.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ	
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Определение структуры и трудоемкости работ в рамках НТИ, планирование бюджета НТИ.
3. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	

Перечень графического материала(с точным указанием обязательных чертежей):

1. «Портрет» потребителя результатов НТИ
2. Сегментирование рынка
3. Оценка конкурентоспособности технических решений
4. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НТИ

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Учёная степень	Подпись	Дата
Доцент кафедры менеджмента	Конотопский Владимир Юрьевич	к.э.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ГМ51	Р.Е. Кобдобаева		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
8ГМ51	КобдобаевойРизагульЕлдосовне

Институт	Институт Кибернетики	Кафедра	Систем управления и мехатроники
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	27.04.01 Стандартизация и метрология

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	<i>Характеристика объекта исследования:</i> <i>Определение давности выполнения реквизитов в документах по относительному содержанию в итрихах летучих растворителей.</i> <i>Рабочее место находится на кафедре Систем управления и мехатроники Национального исследовательского Томского политехнического университета. Работа проводится с использованием персонального компьютера, существует риск возникновения:</i> <i>- вредные проявления факторов производственной среды;</i> <i>- опасные проявления факторов производственной среды;</i> <i>- негативные воздействия на окружающую природную среду;</i> <i>- чрезвычайные ситуации.</i>
--	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на	<i>Вредные факторы при разработке и эксплуатации проектируемого решения.:</i> <i>- производственный шум;</i>
--	---

соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты; – (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства). 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).	- <i>напряженность труда;</i> - <i>микроклимат;</i> - <i>электромагнитное и электрическое излучения;</i> - <i>освещенность.</i> <i>Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения:</i> - <i>электробезопасность</i> - <i>термические опасности;</i> - <i>пожаровзрывобезопасность.</i>
2. Экологическая безопасность: – 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.	- <i>анализ воздействия объекта на литосферу (отходы)</i>
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: – 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.	- <i>ЧС техногенного характера, обрушения зданий и сооружений, различные негативные ситуации</i> <i>Выбор и описание возможных ЧС</i> – <i>типичная ЧС – пожар.</i> – <i>разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</i> – <i>разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.</i>
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые	– <i>специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</i> – <i>организационные мероприятия при</i>

нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	<i>компоновке рабочей зоны (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы)</i>
--	---

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ЭБЖ	Извеков Владимир Николаевич	Кандидат технических наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ГМ51	КобдобаеваРизагульЕлдосовна		

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

Институт кибернетики
 Направление 27.04.01 «Стандартизация и метрология»
 Кафедра систем управления и мехатроники
 Уровень образования – магистр
 Период выполнения – осенний/весенний семестр 2016/2017 учебного года

Форма представления работы:

магистерская работа

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
20.05.2014 г.	Основная часть	60
25.05.2014 г.	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	15
30.05.2014 г.	Социальная ответственность	10
05.06.2014 г.	Обязательное приложение на иностранном языке	15
Итого:		100

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Учёная степень	Подпись	Дата
Доцент	Суханов А.В.	к.х.н		

СОГЛАСОВАНО:

Зав. Кафедрой	ФИО	Учёная степень	Подпись	Дата
СУМ	Губин В.Е.	к.т.н		

Реферат

Выпускная квалификационная работа 80 страницы, 5 рисунков, 55 таблиц, 3 приложения, 11 слайдов графического материала.

Ключевые слова: тонкослойная хроматография, спектрофотометр, газожидкостная хроматография, относительное содержание красителя, оптическая плотность, давность выполнения документа.

Объектами исследования являются шариковые ручки сине-фиолетового и фиолетового цветов содержащие 1 или 2 красителей, триарилметановые и фталоцианиновые красители.

Цель работы: оценка точности методики «Определения давности выполнения реквизитов в документах по относительному содержанию в штрихах летучих растворителей».

В процессе работы были определены уравнения зависимости относительного содержания растворителя от времени хранения документа, были выделены образцы шариковых ручек близкого состава, т.е. по красителям, также изучены зависимости изменения относительного содержания летучих растворителей от времени в штрихах, выполненных данными образцами и сравнили результаты определения срока давности выполнения штриха, полученные с использованием установленных зависимостей с действительной датой штриха.

В результате исследования, для реквизитов находящихся в промежуточной и поздней стадиях старения, т.е., от месяца и далее, после выполнения штриха, определение даты и оценка точности по предоставленным экспериментальным данным не возможно.

Экономический эффект разработанного метода определения давности выполнения реквизитов характеризуется получением дополнительной прибыли для ООО «Судебная экспертиза», так как увеличение точности определения давности выполнения реквизитов должно привести к расширению клиентской базы и увеличению продаж.

Содержание

Введение	12
1 Методы определения давности выполнения реквизитов в документах	14
2 Методы исследования и оборудования	19
3 Результаты исследования	22
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	29
5 Социальная ответственность	40
Заключение	63
Список использованных источников	64
Приложение А	66
Приложение Б	68

Введение

Очень часто возникает вопрос в следственной и судебной практике о времени выполнения записей или других реквизитов документа, которые были выполнены одновременно и разновременно.

Бывают абсолютная и относительная давность выполнения документов. Абсолютной давностью – это время составления документа, определяемое годами, месяцами, днями. Под относительной давностью понимают последовательность выполнения фрагментов, реквизитов документа, одновременность или разновременность внесения каких-либо записей в данный документ.

Задача по определению абсолютной давности изготовления документов ставится обычно в тех случаях, когда требуется установить факт подделки документа, или когда необходимо определить точное время написания реквизита, с указанием интервалов.

В ходе проведения исследования реквизита устанавливается соответствие или несоответствие признаков определенному интервалу времени. Действенность такого подхода к определению давности выполнения документа зависит от протяженности проверяемого временного интервала, наличия в этот период конкретных изменений в языке, ассортименте средств (пишущих приборов, технических средств), а также материалов документов. Иногда на основе содержания документа и его реквизитов удается установить их несоответствие известным фактам.

Еще одним направлением выявления задачи по определению давности выполнения реквизитов документа является изучение временных изменений в составах и свойствах материалов письма в штрихах реквизитов документов. Так, определяется возраст реквизитов, выполненных пастами для различных видов ручек, штемпельной краской для печатей и струйным способом печати.

В настоящее время разработана методика определения давности выполнения реквизитов в документах по относительному содержанию в штрихах летучих растворителей (далее Методика). Методика основана на изучении процесса естественного старения штрихов и установления остаточных количеств растворителей в штрихах. Возраст исследуемых штрихов оценивают путем сравнения характеристик относительного содержания растворителя в них с аналогичными характеристиками штрихов-моделей, давность выполнения которых совпадает с проверяемой датой. Данная методика является единственной утвержденной и рекомендуемой к использованию экспертными учреждениями Министерством Юстиции РФ.

Целью данной работы является оценка точности методики «Определения давности выполнения реквизитов в документах по относительному содержанию в штрихах летучих растворителей» применяемой в ООО «Судебная Экспертиза».

Для оценки метрологических характеристик методики необходимо выполнить следующие задачи:

1. определить уравнения зависимости относительного содержания растворителя от времени хранения документа:

- 1.1 на основании хроматограмм, полученных методом тонкослойной хроматографии, выделить образцы шариковых ручек близкого состава (по красителям);

- 1.2 изучить зависимости изменения относительного содержания летучих растворителей от времени в штрихах, выполненных данными образцами;

2. Сравнить результаты определения срока давности выполнения штриха, полученные с использованием установленных зависимостей с действительной датой штриха.

1 Методы определения давности выполнения реквизитов в документах

В основе определения давности выполнения реквизитов в документах лежит установление динамики изменения какого-либо количественного параметра исследуемого образца за конкретный промежуток времени и последующее сравнение с модельными образцами дата изготовления, которых известна. Количественный параметр устанавливают с использованием различных физико-химических методов анализа.

В работе [1] предложен метод, в котором в качестве количественного параметра используется относительное содержание экстрагируемого красителя. Для этого получают и исследуют три образца письма, один из которых экстрагируют растворителем и подвергают УФ-спектрофотометрированию сразу, второй исследуют спустя 30 дней после исследования первого образца, третий исследуют спустя 60 дней после исследования первого образца. Второй и третий образцы экстрагируют и УФ-спектрофотометрируют в тех же условиях, что и первый образец. Затем проводят количественное сравнение результатов УФ-спектрофотометрирования трех образцов между собой. Для этого используют отношение оптических плотностей красителей, при заданной длине волны в видимой и ближней инфракрасной областях (330 до 1100) к единице длины штриха каждого образца, в интервалах 1 и 2 месяца. Полученные таким образом количественные характеристики штрихов служат для определения возраста исследуемого материала. Следует отметить, что моделирование процесса старения происходит в «естественных» условиях при оптимально допустимых показателях температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в соответствии с ГОСТ 30494. [2].

В работе [3] для установления динамики изменения цвета штрихов с неизвестной датой нанесения используется анализ цветового различия между экстрактами штрихов выполненных в различные известные временные

периоды (контрольные штрихи). Полное цветовое различие исследуемого и контрольного штриха определяют согласно стандарту ИСО 7724-1с кратностью не менее двух раз; на полулогарифмической координатной сетке позиционируют точки, определяемые численными величинами цветового различия между пробами, полученными от первого и повторных контрольных штрихов. На той же координатной сетке позиционируют точки полного цветового различия штриха определяемого образца в нулевой и повторный дни исследования, учитывая известную дату выполнения контрольного штриха на координатной плоскости определяют дату выполнения исследуемого штриха.

Также имеется способ определения давности нанесения штриха на целлюлозно-бумажный носитель [4]. Предлагаемый способ заключается в обработке реагентом образца, содержащего штрих, и установление срока давности по результатам газохроматографического анализа продуктов реакции. Обработку проводят реагентом с температурой кипения не выше 100 °С. В качестве реагента используют хладоагенты, фреоны, различные углеводороды, спирты, органические кислоты, альдегиды, кетоны, циклические органические соединения, а также их смеси, ацетилсалициловую кислоту, реактивы группы карботиенолов, производные бензальдегида. Затем помещают обработанный образец в герметичный контейнер, выдерживают образец в контейнере с последующим анализом газовой фазы из контейнера с использованием метода газовой хроматографии. По площадям хроматографических пиков достоверно различаются различные сроки давности исследуемых штрихов.

Способ определения давности выполнения рукописных текстов, предлагаемый в [5], основан на различии в экстракции компонентов материала письма в зависимости от даты изготовления документа. Сущность этого способа заключается в том, что получают два образца исследуемого материала письма, один из которых экстрагируют растворителем, другой сначала подвергают нагреву, а затем экстрагируют при тех же условиях. Оба

образца подвергают спектрофотометрированию и получают отношение оптических плотностей растворов в области их максимумов на единицу длины штриха в области от 400 до 1100 нм. Определение давности исследуемого документа проводят путем сравнения этих значений с аналогичными параметрами документов с заведомо известной датой. Следует отметить, что согласно письму от 04.05.2012 № 37/12-Б-10,14 ЭКЦ МВД России, по результатам проведенного экспериментального тестирования был сделан окончательный вывод о необоснованности данного метода и ошибочности возрений автора, заложенных в основу используемых подходов. В связи, с чем ее применение в практике судебной экспертизы крайне не желательно.

Также, известен способ, предложенный В.Н. Агинским, который основан на представлении о неравномерном испарении растворителя из штриха шариковой ручкой на бумаге. Неравномерность испарения растворителя связана со степенью полимеризации штриха, которая может быть определена по степени экстракции фенилгликоля (СЭФ). Степень экстракции фенилгликоля определяется по отношению массы фенилгликоля извлечённого слабым экстрагентом из штриха, к значению массы фенилгликоля, извлечённого сильным экстрагентом из этого же штриха. В качестве "слабого" экстрагента используется четырёххлористый углерод, а в качестве "сильного" – хлороформ. Для количественного определения фенилгликоля в экстрактах используется хроматограф с масс-спектрофотометрическим детектором. Оценка возраста штриха происходит путем сравнения степени экстракции фенилгликоля с той же величиной, полученной для штриха из этой же записи, но искусственно состаренного окончательно. Разница между значением СЭФ для состаренного штриха и для штриха, не подвергавшегося искусственному старению нормирована. Если после проведения искусственного старения разность величин СЭФ превышает значение, равные 16 %, 12 %, 8 %, 4 %; это свидетельствует о том, что давность выполнения исследуемой записи не превышает шести месяцев,

восьми месяцев, одного года и двух лет, соответственно[6]. К сожалению, в доступных источниках подробное описание «методики Агинского» не обнаружено. Описанный способ реализуется в ООО «Бюро независимой экспертизы «Версия».

В настоящее время для определения давности выполнения реквизитов в документах разработан способ определения давности выполнения реквизитов в документах по относительному содержанию в их штрихах летучих растворителей [7]. Данный способ основан на оценке изменения относительного содержания растворителя за определенный промежуток времени. За относительное содержание растворителя принимают отношение абсолютного содержания растворителя, полученного по результатам газохроматографического анализа вырезка штриха исследуемого документа к количественному параметру компонента, входящего в состав материала для письма, абсолютное содержание которого не изменяется в течение времени (краситель, площадь вырезки штриха и пр.) Указанный способ лежит в основе методики «Определение давности выполнения реквизитов в документах по относительному содержанию в штрихах летучих растворителей» (далее Методика), утвержденной Научно-методическим советом ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России 13.03.2013г., протокол № 35, и рекомендованной к применению в экспертной практике экспертами, аттестованными по экспертной специальности 3.2 «Исследование материалов документов» и прошедшими специальную подготовку в СЭУ Минюста России [8]. Методика основана на изучении процесса естественного старения штрихов материалов письма, содержащих высококипящие органические растворители, по уменьшению во времени их содержания в штрихах. В качестве признака старения штриха выбрано уменьшение относительного содержания растворителя в штрихе – количество растворителя, приходящегося на массу красящего вещества в штрихе. Следует отметить, что в Методике указаны ограничения по ее применению, одним из которых является возраст исследуемых реквизитов: он не должен превышать 2 лет.

Также отсутствуют данные о точности результатов, полученных при использовании Методики.

Таким образом, для определения давности выполнения реквизитов могут применяться два основных метода:

- методика Агинского, реализуемая вООО «Бюро независимой экспертизы «Версия» и не имеющая статуса официально признанной и рекомендуемой методикой;

- методика «Определение давности выполнения реквизитов в документах по относительному содержанию в штрихах летучих растворителей» утвержденной Научно-методическим советом ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России, но не имеющая каких-либо метрологических характеристик.

2 Методы исследования и оборудования

Методика основана на изучении процесса естественного старения штрихов материалов письма, содержащих высококипящие органические растворители, по уменьшению во времени их содержания в штрихах. В качестве признака старения штриха выбрано уменьшение относительного содержания растворителя в штрихе – количество растворителя, приходящегося на массу красящего вещества в штрихе.

Красители, применяемые в пастах для шариковых ручек изготавливаются на основе пиро- и спирторастворимых красителей, относящихся по своей структуре к различным классам органических красителей:

- фталоцианиновых;
- арилметановых;
- раиламиновых;
- азокрасителей.

Анализ научно-технической документации на производство паст за рубежом, данные экспериментальных исследований образцов отечественных и зарубежных паст [18] позволяют установить круг красителей, используемых при изготовлении паст, выделить сочетания красителей, специфичные для паст определенного цвета, проследить общие закономерности в составе красителей паст отечественного и зарубежного производства, а также выявить различия в составе красителей, позволяющие дифференцировать отечественные и зарубежные пасты.

Фталоцианиновые красители, применяемые в пастах, являются производными фталоцианина меди, и имеют ярко-голубой цвет (иногда с зеленоватым оттенком), вводятся в состав фиолетовых, синих, черных и зеленых паст.

Из арилметановых красителей в пастах используется триарилметановые, фиолетового и синего цветов. Арилметановые красители фиолетового цвета являются производными пентаматил- и гексаметилпарарозанилина – ЖФК и кристаллический фиолетовый – КФ.

Пасты фиолетового цвета содержат, как правило, два красителя, это триарилметановый и фталоцианиновый. Возможно наличие в пасте только одного красителя – триарилметанового.

В пастах синего цвета возможны следующие сочетания красителей:

- триарилметанового (фиолетового, сине-фиолетового или синего цвета) и фталоцианинового.

- двух триарилметановых, один из которых типа ЖК, другой – синего цвета.

- трех красителей, один из которых типа ЖК, другой фталоцианинового и синего цвета.

Для определения абсолютного содержания высококипящих органических растворителей в штрихах, выполненных пастой для шариковых ручек использован газовый хроматограф «Хроматэк Кристалл 5000.2»

Хроматограф лабораторный аналитический газовый «Хроматэк - Кристалл 5000.2» предназначен для качественного и количественного анализа смесей органических и неорганических веществ с температурами кипения до 400°C при аналитическом контроле производственных процессов, а также при выполнении разнообразных исследовательских работ в химической, нефтехимической, фармацевтической, пищевой промышленности, при контроле окружающей среды. Технические характеристики хроматографа «Хроматэк - Кристалл 5000.2» приведены в Приложение А.



Рисунок 1 – Внешний вид хроматографа «Кристалл 5000.2»

Для определения количественного параметра компонента, входящего в состав паст для шариковых ручек, абсолютное содержание которого не изменяется в течение времени (количество красителя) использован спектрофотометр Unico 2800.

Спектрофотометр Unico 2800 предназначен для измерения коэффициента пропускания или оптической плотности твердых, жидких и газообразных проб различного происхождения и представляет собой стационарный настольный лабораторный прибор, состоящий из оптико-механического и электронного узлов, установленных в общем корпусе. Данная модель является прибором с автоматическим сканированием спектра, и оснащены дисплеем, предназначенным для вывода результатов измерений, как в цифровом, так и в графическом виде. Технические характеристики спектрофотометра «Unico 2800» приведены в Приложении Б.

Тонкослойная хроматография использована для установления природы красителей, входящих в состав паст для шариковых ручек. Тонкослойная хроматография является одним из вариантов плоскостной жидкостной хроматографии, в котором разделение веществ происходит на открытом слое сорбента. Это определяет простоту, легкость проведения хроматографического эксперимента и низкую стоимость оборудования.

Качественный анализ красителей осуществлялся на основании подвижности хроматографических зон и спектрофотометрического исследования экстракта штрихов в диметилформамиде на основании вида

спектра и положения максимума поглощения. Коэффициент хроматографической подвижности зоны рассчитывался как отношение расстояния пройденного от линии старта до фронта растворителя к расстоянию от линии старта до хроматографической зоны, согласно формуле [1]:

$$R_a = \frac{L_a}{L}, \quad (1)$$

где L_a -расстояние пройденного от линии старта до фронта растворителя;

L - расстояние от линии старта до хроматографической зоны.

Относительное содержание фенилгликоля рассчитывали по формуле[2]:

$$C_0 = \frac{S_{\text{пика}}}{A_{\lambda_{\text{max}}}}, \quad (2)$$

где $S_{\text{пика}}$ – площадь пика, полученная методом газожидкостной хроматографии с использованием термодесорбции летучих компонентов из штриха;

$A_{\lambda_{\text{max}}}$ — оптическая плотность спектра максимального поглощения штриха.

3 Результаты исследования

Паста для шариковых ручек представляет собой «концентрированную смесь красителей высокомолекулярных смол, пластификаторов, а также высококипящих органических растворителей [9]. Пасты для шариковых ручек выпускаются различных цветов, но для выполнения рукописных записей и подписей различного рода документов, используются три официально признанных цвета: черный, синий, и фиолетовый. Остальные цвета, например, красный, зеленый при заполнении документов не используется [10]. В связи с этим, для оценки точности Методики были

выбраны шариковые ручки (общим количеством 11 штук), содержащие пасты синего и сине-фиолетового цветов. Анализ результатов ТСХ представлен в таблице 1.

Таблица 1 – результаты ТСХ

№ образца	R _f	Цвет зоны	Композиция красителей
1	0,9 0,6 0	Бирюзовый Сине-фиолетовый Бирюзовый	ОСКГ, КФ
2	0,6	Сине-фиолетовый	КФ
3	0,6	Сине-фиолетовый	КФ
8	0,6	Сине-фиолетовый	КФ
10	0,7 0,6	Синий Сине-фиолетовый	КФ, Синий
11	0,7 0,6	Синий Сине-фиолетовый	КФ, Синий
14	0,9 0,6 0	Бирюзовый Сине-фиолетовый Бирюзовый	ОСКГ, КФ
15	0,6	Сине-фиолетовый	КФ
19	0,9 0,6 0	Бирюзовый Сине-фиолетовый Бирюзовый	ОСКГ, КФ

По результатам тонкослойных хроматограмм и спектров поглощения экстрактов штрихов в диметилформамде были выбраны шариковые ручки сине-фиолетового цвета, содержащие триарилметановые красители. Образцы № 2, 3, 8, 10, 11 и 15.

В качестве компонента, абсолютное содержание которого в штрихе не изменяется, выбран триарилметановый краситель. Для количественной характеристики красителя использована оптическая плотность при максимуме длины волны поглощения, экстракта штриха в диметилформамиде после ГХ-анализа. На рисунке 2 представлен спектр поглощения экстракта штриха в диметилформамиде после ГХ-анализа.

Спектры поглощения экстрактов штрихов в диметилформамиде для выбранных образцов, после ГХ-анализа представлены в Приложении В.

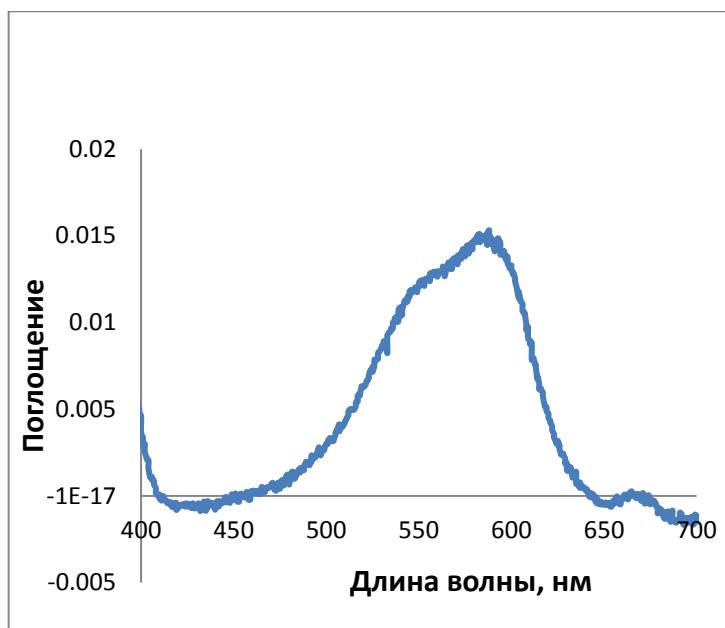


Рисунок 2 – Спектр поглощения штриха, выполненного образцом №15

Результаты определения абсолютного содержания летучих растворителей методом газовой хроматографии предоставлены ООО «Судебная Экспертиза». На рисунке представлена хроматограмма образца № 11. В качестве количественного показателя абсолютного содержания фенилгликоля используется площадь пика при времени удерживания. В таблице 2 представлены значения параметров определяемых с использованием специализированного программного обеспечения, поставляемого вместе с хроматографом «Хроматэк Кристалл 5000.2».

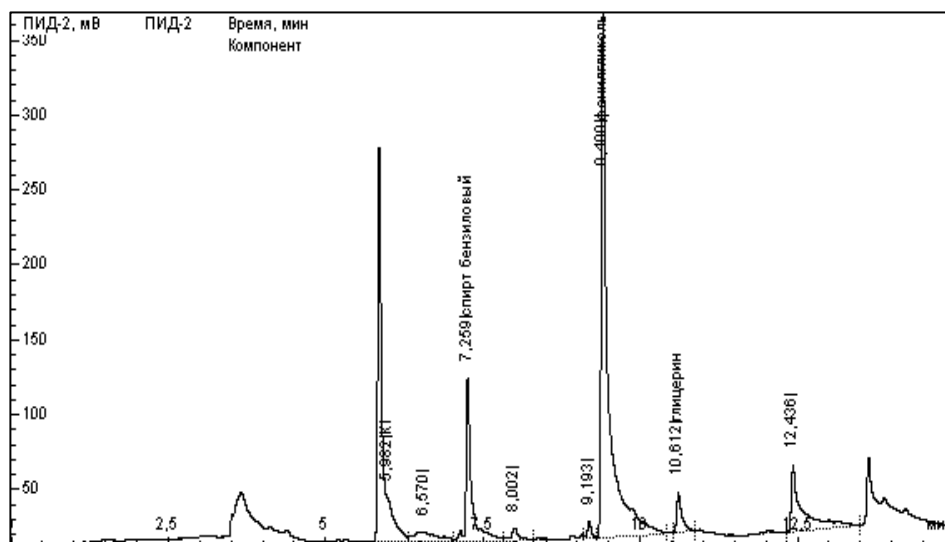


Рисунок 3 – хроматограмма образца №11

Таблица 2 – результаты газовой хроматографии

Время, мин	Компонент	Площадь	Высота
5.982	К1	1344.419	29.335
7.259	спирт бензиловый	656.664	109.282
9.409	фенилгликоль	2668.412	350.761
10.612	глицерин	146.327	26.201

По результатам газохроматографического спектрофотометрического анализов было рассчитано относительное содержание фенилгликоля для выбранных образцов для различных периодов их хранения. Относительное содержание фенилгликоля рассчитывали по формуле[2].

На рисунке 4 представлена графическая зависимость уменьшения фенилгликоля для образца № 15. Для остальных образцов зависимость относительного содержания фенилгликоля имеет аналогичный вид. Здесь же приведено уравнение описывающее данную зависимость.

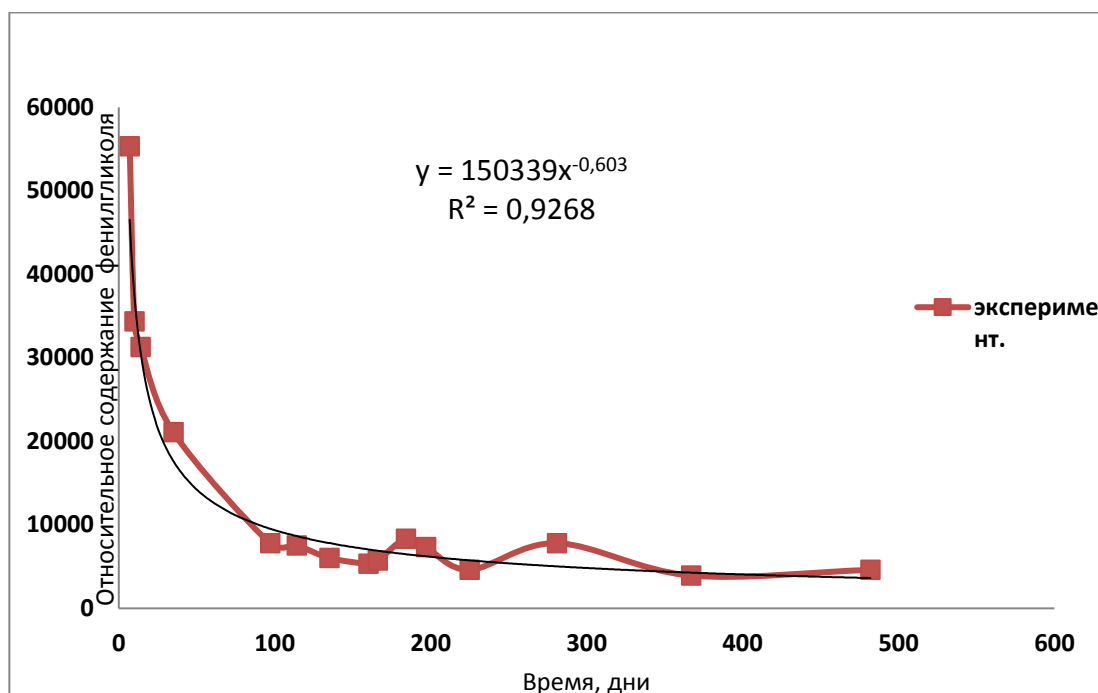


Рисунок 4 – Зависимость относительного содержания фенилгликоля в штрихе, выполненном образцом № 15 от времени хранения

С течением времени происходит плавное снижение относительного содержания фенилгликоля. Начиная с периода хранения около полугода(180 дней) закономерности в уменьшении относительного содержания фенилгликоля уже не наблюдается. Зависимость относительного содержания фенилгликоля в штрихах, выполненных пастой для шариковой ручки от времени хранения описывается степенным уравнением типа $C = Ax^{-b}$,

где x – возраст штриха на момент начала исследования;

A – значение коэффициента;

b – показатель степени.

Данные значения находят в результате анализа статистических данных о процессе старения штрихов, выполненных красящим веществом конкретного рода, вида, рецептуры.

Оценку времени выполнения штрихов исследуемых реквизитов проводят по характеру уменьшения относительного содержания растворителя в исследуемых штрихах течение определенного промежутка времени с

момента начала анализа растворителя в штрихах (t). Время выполнения исследуемых штрихов (x) рассчитывают по формуле [3]:

$$x = \frac{t}{\left(\sqrt[b]{R} - 1\right)}, \quad (3.1)$$

$$R = \frac{C_0}{C_t}, \quad (3.2)$$

где t – время старения штрихов с момента начала исследования;

C₀-относительное содержание растворителя в исследуемых штрихах на начало исследования;

C_t- относительное содержание растворителя в исследуемых штрихах через время t с момента начала исследования.

В таблице 3 приведены уравнения описывающие зависимость изменения относительного содержания фенилгликоля в штрихе и соответствующие им коэффициенты аппроксимации. А также результаты расчета времени нанесения штриха.

Таблица 3 – уравнения зависимости изменения относительного содержания фенилгликоля

Образец №	Уравнения	R ²	Время расчетное		Время действит-ое	Δ ₆₀	Δ ₉₀
			60*	90*			
2	y=152144x ^{-0,54}	0,94	7	4	10	3	6
			7	24	35	28	11
3	y=50897x ^{-0,48}	0,94	6	2	10	4	3
			9	15	93	84	78
8	y=56474x ^{-0,42}	0,89	9	4	10	1	6
			102	24	106	4	82
			102	90	168	66	78

Видно, что для реквизитов находящихся в начальный период старения, т.е. в течение месяца после выполнения штриха, погрешность определения даты не превышает 6 дней.

Для реквизитов находящихся в промежуточной и поздней стадиях старения, т.е., от месяца и далее, после выполнения штриха, определение даты и оценка точности по предоставленным экспериментальным данным не возможно.

Согласно ГОСТ Р ИСО 5725-4 -2002 точность это степень близости результатов измерений к принятому опорному значению. При этом, к качестве опорного значения может выступать значение, которое служит в качестве согласованного для сравнения и получено как:

а) теоретическое или установленное значение, базирующееся на научных принципах;

б) приписанное или аттестованное значение, базирующееся на экспериментальных работах какой-либо национальной или международной организации;

с) согласованное или аттестованное значение, базирующееся на совместных экспериментальных работах под руководством научной или инженерной группы;

д) математическое ожидание измеряемой характеристики, то есть среднее значение заданной совокупности результатов измерений - лишь в случае, когда а), б) и с) недоступны

В данном случае в качестве опорного значения было взято установленное значение – известная дата нанесения штриха.

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Технико-экономическое обоснование научно-исследовательских работ проводится с целью определения и анализа трудовых и денежных затрат, направленных на их реализацию, а также уровня их научно-технической результативности.

Объектом диссертации является работа, направленная на определение давности выполнения реквизитов в документах по относительному содержанию в штрихах летучих растворителей.

Тема диссертации посвящена установлению точности написания документа в конкретный период времени. В процессе работы производились теоретические, экспериментальные исследования.

4.1 Организация и планирование работ

Расчет длительности выполнения НИР в рабочих и календарных днях необходимо для составления системы затрат на методику определения давности выполнения реквизитов в документах по относительному содержанию в штрихах летучих растворителей.

Таблица 4.1 Перечень работ и продолжительность их выполнения

Этапы работы	Исполнители	Загрузка исполнителей
Постановка целей и задач, получение исходных данных	НР	НР – 100%
Составление и утверждение ТЗ	НР, И	НР – 100% И – 15%
Подбор и изучение материалов по тематике	НР, И	НР – 40% И – 100%
Разработка календарного плана	НР, И	НР – 100% И – 20%

Продолжение таблицы 4.1 – Перечень работ и продолжительность их выполнения

Этапы работы	Исполнители	Загрузка исполнителей
Обсуждениелитературы	НР, И	НР – 30% И – 100%
Выборструктурнойсхемыустройства	НР, И	НР – 100% И – 75%
Выборпринципиальнойсхемыустройства	НР, И	НР – 100% И – 80%
Расчетпринципиальнойсхемыустройства	И	И – 100%
Оформлениерасчетно- пояснительнойзаписки	И	И – 100%
Оформлениеграфическогоматериала	И	И – 100%
Подведениеитогов	НР, И	НР – 60% И – 100%

Для определения ожидаемого значения продолжительности работ $t_{ож}$ применяется вероятностный метод – метод двух оценок t_{min} и t_{max} .

$$t_{ож} = \frac{3 \cdot t_{min} + 2 \cdot t_{max}}{5}, \quad (4.1)$$

где t_{min} – минимальная трудоемкость работ, чел/дн.;

t_{max} – максимальная трудоемкость работ, чел/дн.

Для выполнения перечисленных в таблице 1 работ требуются специалисты:

- исполнитель;
- научный руководитель.

Расчет продолжительности выполнения каждого этапа в рабочих днях ведется по формуле:

$$T_{РД} = \frac{t_{ож}}{K_{ВН}} \cdot K_{Д}, \quad (4.2)$$

где $t_{ож}$ – трудоемкость работы, чел/дн.;

$K_{ВН}$ – коэффициент выполнения работ ($K_{ВН} = 1$);

K_d – коэффициент, учитывающий дополнительное время на компенсации и согласование работ ($K_d = 1.2$).

Расчет продолжительности этапа в календарных днях ведется по формуле:

$$T_{KD} = T_{RD} \cdot T_K, \quad (4.3)$$

где T_{RD} – продолжительность выполнения этапа в рабочих днях;

T_{KD} – продолжительность выполнения этапа в календарных днях;

T_K – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности рассчитывается по формуле:

$$T_K = \frac{T_{КАЛ}}{T_{КАЛ} - T_{ВД} - T_{ПД}}, \quad (4.4)$$

где $T_{КАЛ}$ – календарные дни ($T_{КАЛ} = 365$);

$T_{ВД}$ – выходные дни ($T_{ВД} = 52$);

$T_{ПД}$ – праздничные дни ($T_{ПД} = 10$).

$$T_K = \frac{365}{365 - 52 - 10} = 1,205 \quad (4.5)$$

В таблице 4.2 приведена длительность этапов работ и число исполнителей, занятых на каждом этапе.

Таблица 4.2 – Длительность этапов и число исполнителей

Этап	Исполнители	Продолжительность работ, дни			Трудоемкость работ по исполнителям чел.- дн.			
					T_{RD}		T_{KD}	
1	2	t_{min}	t_{max}	$t_{ож}$	НР	И	НР	И
		3	4	5	6	7	8	9
Постановка задачи	НР	2	4	2,8	3,36	-	4,05	-
Разработка и утверждение технического задания (ТЗ)	НР, И	2	3	2,4	2,88	0,43	3,5	0,5
Подбор и изучение материалов по тематике	НР, И	12	15	13,2	15,84	6,34	19,09	7,64
Разработка календарного плана	НР, И	2	4	2,8	3,36	0,67	4,05	0,81

Продолжение таблицы 4.2 – Длительность этапов и число исполнителей

Этап	Исполнители	Продолжительность работ, дни			Трудоемкость работ по исполнителям чел.- дн.			
					Т _{рд}		Т _{кд}	
Обсуждение литературы	НР, И	3	6	4,2	5,04	1,52	6,07	1,82
Выбор структурной схемы устройства	НР, И	7	14	9,8	11,76	8,82	14,2	10,65
Выбор принципиальной схемы устройства	НР, И	6	9	7,2	8,64	6,9	10,4	8,32
Расчет принципиальной схемы устройства	И	8	14	10,4	-	12,48	-	15,03
Оформление расчетно-пояснительной записки	И	6	9	7,2	-	8,64	-	10,4
Оформление графического материала	И	5	6	5,4	-	6,48	-	7,8
Подведение итогов	НР, И	5	8	6,2	7,44	4,64	8,9	5,34
Итого:				71,6	58,32	56,92	70,3	68,31

Ожидаемое время выполнения работ по разработке методики аттестации составляет 71,6 дня.

Таблица 4.3 – Линейный график работ

Этап	НИ	И	март			апрель			май			июнь	
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
1	4,05	-	■										
2	3,5	0,5	■	■									
3	19,09	7,64		■	■								
4	4,05	0,81			■	■							
5	6,07	1,82				■	■						
6	14,2	10,65					■	■					
7	10,4	8,32						■	■				
8	-	15,03							■	■			

Продолжение таблицы 4.3 – Линейный график работ

Этап	НИ	И	март			апрель			май			июнь	
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
10	-	7,8											
11	8,9	5,34											

НР –  ; И –  .

4.2 Расчет сметы затрат на выполнение проекта

В состав затрат на создание проекта включается величина всех расходов, необходимых для реализации комплекса работ, составляющих содержание данной разработки. Расчет сметной стоимости ее выполнения производится по следующим статьям затрат:

- материалы и покупные изделия;
- заработная плата;
- социальный налог;
- расходы на электроэнергию (без освещения);
- амортизационные отчисления;
- командировочные расходы;
- оплата услуг связи;
- арендная плата за пользование имуществом;
- прочие услуги (сторонних организаций);
- прочие (накладные расходы) расходы.

4.2.1 Расчет затрат на материалы

К данной статье расходов относится стоимость материалов, покупных изделий и других материальных ценностей, расходуемых непосредственно в процессе выполнения выпускной квалификационной работы. Значения приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Расчет затрат на материалы

Наименование материалов	Цена за ед., руб.	Кол-во	Сумма, руб.
Бумага для принтера формата А4	229	1 уп.	229
Ручка	50	3 шт	150
Печать на работы принтере	2	300	600
Итого:			979

Допустим, что ТЗР составляют 5 % от отпускной цены материалов, тогда расходы на материалы с учетом ТЗР равны $C_{\text{мат}} = 979 * 1,05 = 1027$ руб.

4.2.2 Расчет заработной платы

Данная статья расходов включает заработную плату научного руководителя и исполнителя, а также премии, входящие в фонд заработной платы. Расчет основной заработной платы выполняется на основе трудоемкости выполнения каждого этапа и величины месячного оклада исполнителя.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$\text{Дневная з/плата} = \frac{\text{месячный оклад}}{27}$$

Расчеты затрат на основную заработную плату приведены в таблице 4.5. При расчете учитывалось, что в году 302 рабочих дня и, следовательно, в

месяце 25,17 рабочих дня. Затраты времени на выполнение работы по каждому исполнителю брались из таблицы 4.2. Также был принят во внимание коэффициент, учитывающий коэффициент по заработной плате $K_{\text{допЗП}} = 1,188$ и коэффициент $K_{\text{и}} = 1,1 \cdot 1,188 \cdot 1,3 = 1,699$. При шестидневной рабочей неделе $KP = 1,62$.

Таблица 4.5

Затраты на заработную плату

Исполнитель	Оклад, руб./месс.	Среднедневная ставка руб./раб.день	Затраты времени, раб./дни	Коэффициент	Фонд з/платы, руб
НР	23264,86	861,7	59	1,699	86377,7
И	7864,11	291,7	57	1,62	26935,6
Итого:					113313,3

4.2.3 Расчет затрат на социальный налог

Затраты по этой статье составляют отчисления по единому социальному налогу (ЕСН).

Отчисления по заработной плате определяются по следующей формуле:

$$C_{\text{соц}} = C_{\text{зп}} \cdot 0,27 \quad (4.6)$$

Следовательно,

$$C_{\text{соц}} = 113313,3 \cdot 0,27 = 30595 \text{ руб.}$$

4.2.4 Расчет затрат на электроэнергию

Данный вид расходов включает в себя затраты на электроэнергию, потраченную в ходе выполнения проекта на работу используемого оборудования, рассчитываемые по формуле:

$$C_{\text{эл.об.}} = P_{\text{об}} \cdot t_{\text{об}} \cdot Ц_{\text{э}}, \quad (4.7)$$

где $P_{\text{об}}$ – мощность, потребляемая оборудованием, кВт;

$t_{об}$ – время работы оборудования, час.

$\text{Ц}_{\text{Э}} = 5,782 \text{ руб./кВт}\cdot\text{час}$ (с НДС) ,тариф на 1 кВт·час.

Время работы оборудования вычисляется на основе итоговых данных таблицы 4.2 для инженера ($T_{\text{РД}}$) из расчета, что продолжительность рабочего дня равна 8 часов.

$$t_{об} = T_{\text{РД}} * K_t, \quad (4.8)$$

где $K_t \leq 1$ – коэффициент использования оборудования по времени, равный отношению времени его работы в процессе выполнения проекта к $T_{\text{РД}}$. В ряде случаев возможно определение $t_{об}$ путем прямого учета, особенно при ограниченном использовании соответствующего оборудования.

Мощность, потребляемая оборудованием, определяется по формуле:

$$P_{об} = P_{\text{ном.}} * K_C \quad (4.9)$$

где $P_{\text{ном.}}$ – номинальная мощность оборудования, кВт;

$K_C \leq 1$ – коэффициент загрузки, зависящий от средней степени использования номинальной мощности. Для технологического оборудования малой мощности $K_C = 1$.

Затраты на электроэнергию для технологических целей приведены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Затраты на электроэнергию

Наименование оборудования	Время работы оборудования $t_{об}$, час	Потребляемая мощность $P_{об}$, кВт	Затраты $\text{Э}_{об}$, руб.
Персональный компьютер	$456 \cdot 0,6$	0,3	475 руб
Итого:			475 руб

4.2.5 Расчет амортизационных расходов

В статье «Амортизационные отчисления» рассчитывается амортизация используемого оборудования за время выполнения проекта.

Амортизационные отчисления рассчитываются на время использования ЭВМ по формуле:

$$C_{AM} = \frac{H_A * Ц_{ОБ} * t_{рф} * n}{F_D}, \quad (4.10)$$

где H_A – годовая норма амортизации, $H_A = 25\%$;

$Ц_{ОБ}$ – цена оборудования;

$Ц_{ОБ} = 30000$ руб.;

F_D – действительный годовой фонд рабочего времени, $F_D = 1976$ часов;

$t_{рф}$ – фактическое время работы оборудования в ходе выполнения проекта; $t_{рф} = 456$ ч;

n – число задействованных ПЭВМ, $n = 1$.

Итак, затраты на амортизационные отчисления составили:

$$C_{AM} = \frac{0,25 * 30000 * 456}{1976} = 1730,8 \text{ руб.}$$

4.2.6 Прочие расходы

В статье «Прочие расходы» отражены расходы на разработку проекта, которые не учтены в предыдущих статьях.

Прочие расходы составляют 10 % от единовременных затрат на выполнение технического продукта и проводятся по формуле:

$$C_{проч.} = (C_{мат} + C_{зп} + C_{соц} + C_{эл.об} + C_{ам}) * 0,1 \quad (4.11)$$

$$C_{проч.} = (1027 + 113313,3 + 30595 + 475 + 1730,8) * 0,1 = 14714 \text{ руб.}$$

4.2.7 Расчет общей себестоимости разработки

Проведя расчет по всем статьям сметы затрат на разработку, можно определить общую себестоимость проекта.

В таблице 4.7 приведена смета затрат на разработку проекта.

Таблица 4.7 – Смета затрат на разработку проекта

Статья затрат	Условное обозначение	Сумма, руб.
Материалы и покупные изделия	$C_{\text{мат}}$	1027 руб
Основная заработная плата	$C_{\text{зп}}$	113313,3руб
Отчисления в социальные фонды	$C_{\text{соц}}$	30595руб
Расходы на электроэнергию	$C_{\text{эл.}}$	475руб
Амортизационные отчисления	$C_{\text{ам}}$	1486,2руб
Прочие расходы	$C_{\text{проч}}$	14689,7 руб
Итого:		161855руб

Таким образом, затраты на разработку составили $C = 161855$ руб.

4.2.8 Расчет прибыли

Прибыль составляет 32371,02 рубля (20 %) от расходов на разработку.

4.2.9 Расчет НДС

НДС составляет 18% от суммы затрат на разработку и прибыли. В нашем случае это $(161586,2 + 32317,2) \cdot 0,18 = 34960,7$ руб.

4.2.10 Цена разработки НИР

Цена равна сумме полной себестоимости, прибыли и НДС, в нашем случае $C_{\text{НИР}} = 161586,2 + 32317,2 + 34902,6 = 229186,8$ руб.

4.3 Оценка экономической эффективности

Экономический эффект разработанного метода определения давности выполнения реквизитов характеризуется получением дополнительной

прибыли для ООО «Судебная экспертиза», так как увеличение точности определения давности выполнения реквизитов должно привести к расширению клиентской базы и увеличению продаж.

Таким образом, оценку экономической эффективности можно считать некорректной, так как методика будет использоваться в рабочем процессе ООО «Судебная экспертиза».

5 Социальная ответственность

Аннотация

Согласно стандарту ISO 26000:2011, социальная ответственность – ответственность организации за воздействие ее решений и деятельности на общество и окружающую среду через прозрачное и этическое поведение, которое:

- содействует устойчивому развитию, включая здоровье и благосостояние общества;
- учитывает ожидания заинтересованных сторон;
- соответствует применяемому законодательству и согласуется с международными нормами поведения;
- интегрировано в деятельность всей организации и применяется в ее взаимоотношениях (включая промышленную безопасность и условия труда, экологическую безопасность и чрезвычайные ситуации). [11]

Введение

В данном разделе выпускной квалификационной работы рассматриваются вопросы об обеспечении социальной ответственности при работе на персональном компьютере Acer ES 15. Рассматриваются мероприятия по предотвращению воздействия вредных и опасных факторов на работоспособность человека, а главное его жизнедеятельности.

Объектом диссертации является работа, направленная на определение давности выполнения реквизитов в документах по относительному содержанию в штрихах летучих растворителей.

В данной главе рассмотрено рабочее место в ООО «судебная экспертиза», на котором проводились экспериментальные работы по теме магистерской диссертации, и лаборатория кафедры СУМ НИ ТПУ.

Под проектированием рабочего места понимается целесообразное пространственное размещение в горизонтальной и вертикальной плоскостях функционально взаимоувязанных средств производства (оборудования, оснастки, предметов труда и др.), необходимых для осуществления трудового процесса.

5.1 Производственная безопасность

5.1.1 Анализ выявленных вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования

Согласно номенклатуре, опасные и вредные факторы по ГОСТ 12.0.003-74 делятся на следующие группы:

- физические;
- химические;
- психофизиологические;
- биологические.

Перечень опасных и вредных факторов, влияющих на персонал в заданных условиях деятельности, представлен в таблице 5.1. [12].

Таблица 5.1 – Опасные и вредные факторы

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Персональный компьютер	– параметры микроклимата; – напряженность зрения; – напряженность труда в течение смены; – освещенность	Электрический ток.	СНиП 23-05-95; ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ; СанПиН 2.2.4-548-96; СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03; ГОСТ 12.1.030–81 ССБТ.

	рабочего места; – электромагнитные излучения; – шум на рабочем месте.		
--	---	--	--

Эти факторы могут влиять на состояние здоровья, привести к травмоопасной или аварийной ситуации, поэтому следует установить эффективный контроль за соблюдением норм и требований, предъявленных к их параметрам.

5.1.2 Анализ вредных и опасных факторов, которые могут возникнуть при внедрении объекта исследования

В последние годы большое внимание уделяется улучшению условий труда пользователей электронно-вычислительных машин (ПЭВМ), несмотря на то, что качество и безопасность самих ПЭВМ постоянно улучшаются.

При выполнении работ на персональном компьютере согласно ГОСТу 12.0.003-74 “ССБТ могут иметь место следующие факторы:

- повышенная температура поверхностей ПК;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- выделение в воздух рабочей зоны ряда химических веществ;
- повышенная или пониженная влажность воздуха;
- повышенный или пониженный уровень отрицательных и положительных аэроионов;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание;
- повышенный уровень статического электричества;
- повышенный уровень электромагнитных излучений;
- повышенная напряженность электрического поля;
- отсутствие или недостаток естественного света;

- недостаточная искусственная освещенность рабочей зоны;
- повышенная яркость света;
- повышенная контрастность;
- прямая и отраженная блескость;
- зрительное напряжение;
- монотонность трудового процесса;
- нервно-эмоциональные перегрузки.

5.2 Производственная санитария

Производственная санитария - это система санитарно-технических гигиенических и организационных мероприятий, препятствующих воздействию на работающих вредных производственных факторов.

Производственная санитария включает оздоровление воздушной среды и нормализация параметров микроклимата в рабочей зоне, защиту рабочих от шума, вибрации, и обеспечение нормативов освещения, а также поддержание в соответствии с санитарными требованиями территории предприятия, основных и вспомогательных помещений.

Независимо от состояния природных метеорологических условий данной местности в дисплейных производственных помещениях и на рабочих местах должны быть созданы климатические условия (производственные, микроклимат) наиболее благоприятные для выполнения заданной работы. Климатические условия определяются сочетанием температуры, влажности и скорости перемещения воздуха, а также температуры окружающих поверхностей.

В результате гигиенических исследований установлено, что шум и вибрация ухудшают условия труда, оказывая вредное воздействие на

организм человека. При длительном воздействии шума на организм человека происходят не желательные явления:

- снижается острота зрения, слуха;
- повышается кровяное давление;
- снижается внимание.

Сильно продолжительный шум может быть причиной функциональных изменений сердечно сосудистой и нервной систем. Измерение шума проводят с целью оценки его на рабочих местах или рабочих зонах для сопоставления с требованиями санитарных норм, а также для оценки шумовых характеристик машин и оборудования, с целью разработки мероприятий по борьбе с шумом. Для оценки шума используют частотный спектр измеренного уровня звукового давления, выраженного в децибелах в активных полосах частот, который сравнивают с предельным спектром.

5.2.1 Требования к помещениям для работы с ПЭВМ

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» требования к помещениям для работы с ПЭФМ следующие:

- эксплуатация ПЭВМ в помещениях без естественного освещения допускается только при наличии расчетов, обосновывающих соответствие нормам естественного освещения и безопасность их деятельности для здоровья работающих;
- естественное и искусственное освещение должно соответствовать требованиям действующей нормативной документации. Окна в помещениях, где эксплуатируется вычислительная техника, преимущественно должны быть ориентированы на север и северо-восток;

- оконные проемы должны быть оборудованы регулируемыми устройствами типа: жалюзи, занавесей, внешних козырьков и др;
- не допускается размещение мест пользователей ПЭВМ во всех образовательных и культурно-развлекательных учреждениях для детей и подростков в цокольных и подвальных помещениях;
- площадь на одно рабочее место пользователей ПЭВМ с ВДТ на базе электронно-лучевой трубки должна составлять не менее 6 м², в помещениях культурно-развлекательных учреждений и с ВДТ на базе плоских дискретных экранов(жидкокристаллические, плазменные) - 4,5 м².
- для внутренней отделки интерьера помещений, где расположены ПЭВМ, должны использоваться диффузно отражающие материалы с коэффициентом отражения для потолка - 0,7 - 0,8; для стен - 0,5 - 0,6; для пола - 0,3 - 0,5.;
- полимерные материалы используются для внутренней отделки интерьера помещений с ПЭВМ при наличии санитарно-эпидемиологического заключения;
- помещения, где размещаются рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным заземлением (занулением) в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации;
- Не следует размещать рабочие места с ПЭВМ вблизи силовых кабелей и вводов, высоковольтных трансформаторов, технологического оборудования, создающего помехи в работе ПЭВМ. [13]

5.3 Микроклимат

Научные исследования, проводимые в ходе подготовки магистерской диссертации, согласно СанПиН 2.2.4.548-96. 2.2.4. «Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату

производственных помещений. Санитарные правила и нормы», относятся к категории работы Ia с интенсивностью энергозатрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт), т.к. работы проводились в основном сидя и сопровождались незначительными физическими напряжениями. [14]

Микроклимат в производственных условиях определяется следующими параметрами:

- температура воздуха;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха.

Оптимальные микроклиматические условия установлены по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека. Они обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах.

Оптимальные параметры микроклимата на рабочем месте соответствуют величинам, приведенным в таблице 5.2, применительно к выполнению работ категории Ia в холодный и теплый периоды года.

Таблица 5.2 – Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ	Температура воздуха, 0С	Температура поверхностей, 0С	Относит.влажность воздуха, %	Скорость движения , м/с
Холодный	Ia	22-24	21-25	60-40	0.1
Теплый	Ia	23-25	22-26	60-40	0.1

Для оптимизации микроклимата и состава воздуха на рабочих местах обеспечены надлежащий воздухообмен и отопление, тепловая изоляция нагретых поверхностей оборудования, воздухопроводов и трубопроводов. Для повышения влажности воздуха в помещении рекомендуется применять увлажнители воздуха.

5.5 Выбор системы освещения

В практике освещения помещений различных зданий используются две различные системы освещения: общего или комбинированного освещения. Первая система предназначена для освещения не только рабочих поверхностей, но и всего помещения в целом, в связи с чем светильники общего освещения обычно размещаются под потолком на достаточно большом расстоянии от рабочих поверхностей. При этом принято различать два способа размещения светильников общего освещения: равномерное и локализованное.

В системе общего освещения при равномерном размещении светильников расстояния между рядами светильников и между светильниками в каждом ряду выдерживаются неизменными. При локализованном размещении положение каждого светильника определяется соображениями выбора наивыгоднейшего направления светового потока и устранения теней на освещаемом рабочем месте, т. е. целиком зависит от расположения оборудования.

Равномерное размещение светильников общего освещения применяется обычно в тех случаях, когда желательно обеспечить равномерность освещения всей площади помещения в целом. При необходимости дополнительного подсвета отдельных участков освещаемого помещения, если эти участки достаточно велики по площади или по условиям работы невозможно устройство местного освещения, прибегают к локализованному размещению светильников. Локализованное размещение светильников в подобных случаях позволяет одновременно с уменьшением мощности осветительной установки по сравнению с вариантом равномерного размещения обеспечить и лучшее качество освещения, в частности создать желательное направление светового потока на рабочие поверхности и избежать падающих теней от близко расположенного оборудования или самого рабочего.

5.6 Расчет искусственного освещения

Задачей расчета является выполнение общего равномерного освещения помещения. Размеры помещения 5,5х7х4 м, потолок в лаборатории имеет светлую окраску, стены и пол - темную.

Способ размещения светильников в лаборатории - симметричный, это обеспечивает равномерное освещение оборудования и рабочих мест. Определяем отношение расстояния между светильниками α и высотой их подвеса h_c . В зависимости от типа светильника отношение α/h_c при расположении светильников прямоугольником может быть равным 1.4-2. При $h_c = 0.3$ м; $a = 0.6$ м : $a/h_c = 0.6/0.3 = 2$.

Высота расположения светильника над рабочей поверхностью:

$$H_c = H - h_c - h_P \quad (5.1)$$

где H - общая высота помещения, м;

h_c - высота подвеса светильника, м;

h_P - высота от пола до освещаемой поверхности, м.

Находим расстояние между рядами светильников:

$$\alpha = 1.4 \cdot H_c, \quad (5.2)$$

$$\alpha = 1.4 \cdot 2.9 = 4.06 \text{ м.}$$

Определяем площадь помещения:

$$S = A \cdot B, \quad (5.3)$$

$$S = 5,5 \cdot 7 = 38,5 \text{ м}^2.$$

Коэффициент запаса, предусматривающий уменьшение световой отдачи ламп при старении и загрязнении, принимаем равным 1.5. В качестве источника света используются светильники ОД-2-80 с лампами ЛД. В

зависимости от уровня освещенности, площади помещения и высоты подвеса принимаем удельную мощность светильника $W = 15 \text{ Вт/м}^2$.

Общая установочная мощность:

$$P = S \cdot W, \quad (5.4)$$

$$P = 38,5 \cdot 15 = 577,5 \text{ Вт.}$$

Находим количество светильников:

$$n = P/N, \quad (5.5)$$

где N - мощность одного светильника, равная 160 Вт.

$$n = 577,5/160 = 4 \text{ шт.}$$

Светильники устанавливаются в три ряда, учитывая длину помещения равную 7 м, расстояние между светильниками в одном ряду 2.5 м, расстояние до ближайшей стенки 1.5 м. Размеры светильника: длина 1.53 м; ширина 0.266 м; высота 0.198 м.

При расчете общего равномерного освещения принимаем метод коэффициента использования.

Величина светового потока лампы определяется по формуле:

$$F = EKZS/n\eta, \quad (5.6)$$

где E - минимальная освещенность;

K - коэффициент запаса;

n - число ламп в помещении;

η - коэффициент использования;

Z - коэффициент равномерности.

Для определения значения коэффициента использования необходимо знать индекс помещения, который вычисляется по формуле:

$$i = S/(HC * (A+B)), \quad (5.7)$$

где S - площадь помещения;

HC - высота подвеса светильников;

AB - стороны помещения;

$$i = 38.5 / (2.9 * (5.5 + 7)) = 1.1$$

По таблице использования определяем значения $r_{стен} = 50$, $r_{потол} = 70$, а коэффициент использования $\eta = 70$, коэффициент равномерности освещения Z также находим по таблице, он равен 1,5

$$F = 200 * 1.5 * 38.5 * 1.5 / (18 * 0.7) = 1375. \quad (5.8)$$

Сравнивая расчетное значение светового потока каждой лампы с табличным значением светового потока 3440, делаем вывод, что значение расчетное светового потока каждой лампы вполне достаточно для данного помещения, т.к. удовлетворяет условию.

$$F = F_{расч} \pm 10\% F_{табл}, \quad (5.9)$$

$$1512.5 = 1375 \pm 10\%$$

Таким образом, в лаборатории площадью 38.5 м² необходимо установить девять светильников ОД-2-80 с лампами ЛД в три ряда. Расстояние между светильниками в одном ряду составляет 2,5 м, расстояние до ближайшей стенки составляет 1.5 м.

На основании проведенного расчета можно сделать вывод, что полученное значение светового потока соответствует схеме расположения светильников и его достаточно для освещения данного помещения. Плановое размещение светильников в помещении представлено на рисунке 4.

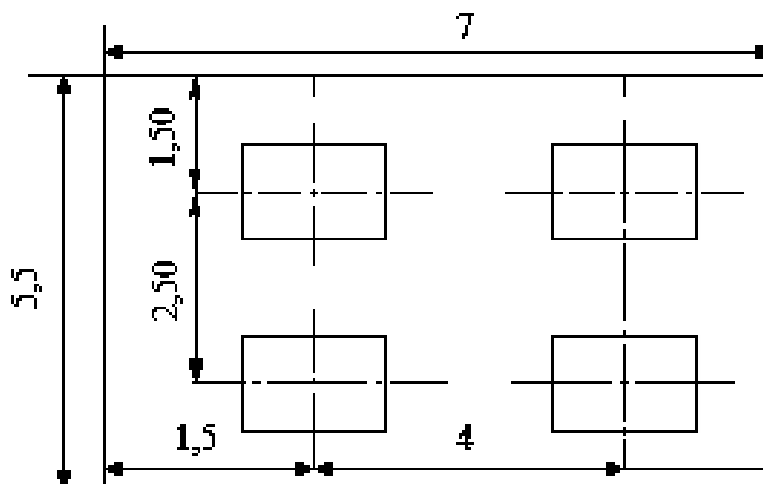


Рисунок 4 – Плановое размещение светильников в помещении

Светильники типа ОД-2-80 с люминесцентными лампами типа ЛД устанавливаются в два ряда, учитывая длину помещения 7 м; расстояние между рядами светильников 4 м; расстояние между осями светильников в одном ряду 2,5 м; расстояние до ближайшей стенки 1,5 м.

5.7 Шум

Предельно допустимый уровень (ПДУ) шума – это уровень фактора, который при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 часов в неделю в течение всего рабочего стажа, не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений. Соблюдение ПДУ шума не исключает нарушения здоровья у сверхчувствительных лиц. Допустимый уровень шума ограничен ГОСТ 12.1.003-83.

Уровни шума на рабочих местах пользователей персональных компьютеров не должны превышать значений 50 дБА. Снизить уровень шума в помещении можно использованием звукопоглощающих материалов с

максимальными коэффициентами звукопоглощения в области частот 63 – 8000 Гц для отделки помещений (разрешенных органами и учреждениями Госсанэпиднадзора России), подтвержденных специальными акустическими расчетами. Дополнительным звукопоглощением служат однотонные занавеси из плотной ткани, гармонирующие с окраской стен и подвешенные в складку на расстоянии 15 – 20 см от ограждения. Ширина занавеси должна быть в 2 раза больше ширины окна. [15]

5.8 Расчет системы кондиционирования помещения

В данном помещении запроектирована естественная вытяжная вентиляция, приток воздуха – неорганизованный.

Параметры микроклимата, при отоплении и вентиляции помещения (кроме помещений, для которых метеорологические условия установлены другими нормативными документами) следует принимать по ГОСТ 21.602—79 и СанПиП 2.04.05-91. Для обеспечения данных метеорологических условий и поддержания чистоты воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне помещений (на постоянных и непостоянных рабочих местах): для теплого периода года в помещениях с избытками теплоты - температуру воздуха в пределах допустимых температур, но не более чем на 3°С для общественных и административно-бытовых помещений и не более чем на 4 °С для производственных помещений выше расчетной температуры наружного воздуха и не более максимально допустимых температур, а при отсутствии избытков теплоты - температуру воздуха в пределах допустимых температур, равную температуре наружного воздуха, но не менее минимально допустимых температур.[16][17].

Расчет системы кондиционирования произведен для летнего периода времени, так как именно в летнее время существует избыток тепла.

Определим количество воздуха L м³/ч, которое необходимо вывести за один час из помещения, чтобы вместе с ним удалить избыток тепла по следующей формуле:

$$L = \frac{Q_{\text{изб}}}{C_v \cdot t \cdot \gamma_v} \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (5.10)$$

где C_v – теплоемкость сухого воздуха, ккал/кг ($C_v=0,24$ ккал/кг град);

$t = t_{\text{УХ}} - t_{\text{ВХ}}$ при расчетах возьмем $t=5^\circ\text{C}$;

γ_v – плотность уходящего воздуха, определяемая в зависимости от температуры, кг/м³ (при расчетах принимается $\gamma_v=1,20$ кг/м³).

Определим избыточное тепло $Q_{\text{изб}}$ ккал/ч:

$$Q_{\text{изб}} = Q_{\text{п}} - Q_{\text{от}}, \quad (5.11)$$

где $Q_{\text{п}}$ – количество тепла поступающего в воздух помещения, ккал/ч;

$Q_{\text{от}}$ – теплоотдача в окружающую среду через наружные ограждения (в теплое время года, при расчетах можно принять нулю).

Количество тепловыделений $Q_{\text{п}}$ зависит от мощности компьютера, числа работающих людей и тепла, которое вносится в помещение через оконные проемы:

$$Q_{\text{п}} = Q_{\text{об}} + Q_{\text{л}} + Q_{\text{р}} + Q_{\text{оп}}, \quad (5.12)$$

где $Q_{\text{об}}$ – тепло, выделяемое персональным компьютером, ккал/ч;

$Q_{\text{л}}$ – тепло выделяемое людьми, ккал/ч;

$Q_{\text{оп}}$ – тепло выделяемое осветительными приборами;

$Q_{\text{р}}$ – тепло, вносимое солнечной радиацией, ккал/ч.

Тепло, выделяемое персональным компьютером в рабочем помещении, определяется из соотношения:

$$Q_{об} = 860 \cdot P_{об} \cdot n, \quad (5.13)$$

где 860 тепловой эквивалент 1 кВт·ч, то есть тепло, эквивалентное 1 кВт·ч электрической энергии;

$P_{об}$ – мощность, потребляемая оборудованием (компьютеры, принтеры) $P_{об} = 0,8$ кВт;

n – коэффициент перехода тепла в помещение, $n=0,75$;

$$Q_{об}=860 \cdot 0,8 \cdot 0,75=517 \text{ ккал/ч},$$

Тепло, вносимое солнечной радиацией, определяется из соотношения:

$$Q_p = m \cdot F \cdot g_{ост}, \quad (5.14)$$

где m – количество окон в помещении;

F – площадь одного окна $F=6$ м²;

$g_{ост}$ – солнечная радиация через остекленную поверхность, то есть количество тепла, вносимое за 1 ч через остекление площадью в 1 м².

$$Q_p = 1 \cdot 6 \cdot 145 = 870$$

$$Q_p=1 \cdot 6 \cdot 154=870 \text{ ккал/ч},$$

Тепло выделяемое людьми определяется:

$$Q_{л} = Q_{ч} \cdot n, \quad (5.15)$$

где $Q_{ч}$ – количество тепла выделяемое одним человеком = 100Вт [8];

n – количество человек.

$$Q_{л} = 100 \cdot 1 = 100 \text{ ккал/ч}.$$

Тепло выделяемое осветительными приборами:

$$Q_{\text{оп}} = N \cdot N_{\text{оп}}, \quad (5.16)$$

где N – коэффициент, учитывающий количество энергии, переходящей в тепло $N=0,8$;

$N_{\text{оп}}$ – количество осветительных приборов.

$$Q_{\text{оп}} = 0,8 \cdot 4 \cdot 40 = 256_{\text{ккал/ч.}}$$

Тогда тепловыделение составит:

$$Q_{\text{изб}} = 516 + 870 + 100 + 256 = 1742_{\text{ккал/ч.}}$$

Таким образом, необходимый воздухообмен будет равен:

$$L = \frac{1742}{0,24 \cdot 5 \cdot 1,20} = 1209,7_{\text{м}^3/\text{ч.}}$$

Отношение количества воздуха, поступающего в помещение за один час, к объему помещения называется кратностью воздухообмена:

$$K = \frac{L}{V_{\text{п}}}, \quad (5.17)$$

где $V_{\text{п}}$ – объем помещения $V_{\text{п}} = 105 \text{ м}^3$;

$$K = \frac{1209,7}{105} = 11,5_{\text{ч.}}$$

Находим требуемую производительность кондиционера:

$$W_k = k_3 \cdot L, \quad (5.18)$$

где k_3 – коэффициент запаса, $k_3 = 1,3 \div 2,0$;

$$W_k = 1,7 \cdot 1209,7 = 2056,49 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Исходя из расчетов в помещение с оборудованием, для соблюдения требуемых параметров микроклимата следует установить один кондиционер с производительностью не менее 2056,49 м³/ч.

Данным параметрам удовлетворяет кондиционер Ballu BSV-09H (Olymp) .

Паспортные характеристики кондиционера сведены в таблицу 5.3.

Таблица 5.3 — Характеристики кондиционера

Технические характеристики	Значения
Производитель	Ballu (Тайвань)
Инвертор	Нет
Производительность по холоду(кВт)	2.60
Производительность по теплу (кВт)	2.80
Воздухообмен (м³/ч)	430.00
Площадь (м²)	25
Питание(в/Гц/Ф)	220/50/1
ДУ	Да
Вес внутреннего блока, кг	7.50
Вес внешнего блока, кг	25.00
Тип хладагента	R410
Размеры внутреннего блока, мм	240x718x180

Выбранный кондиционер, удовлетворяет всем потребностям и является не дорогим по сравнению с другими.

5.9 Виброакустические факторы

Шум на производстве - это ещё одна проблема, которая наносит большой экономический и социальный ущерб. Шум не благоприятно

воздействует на организм человека, технические и физиологические нарушения, снижает работоспособность и создаёт предпосылки для общих профессиональных заболеваний и производственного травматизма. По ГОСТ 12.1.003-83 на участке сборке уровень звука и эквивалентные уровни звука не должны превышать 80 дБ А.

Необходимые условия для снижения шума:

- всё оборудование, применяемое на участке сборки, для снижения шума установлено на виброопорах;
- на данном участке, при выполнении мероприятий по сокращению проникновения шумов на улицу, световые проёмы целесообразно закладывать стеклоблоками.

Вибрация - является вредным производственным фактором. Вибрация - это механические колебания твёрдых тел, передаваемые организму человека. Они могут быть причиной расстройства сердечно-сосудистой и нервной системы, а так же опорно-двигательной системы человека. Измерение вибрации производится прибором ВШВ-003, снабженным датчиком вибрации. Нормативным документом, рассматривающим уровни шума для различных категорий рабочих мест, служебных помещений является ГОСТ 12.1.003-88.

5.10 Противопожарная безопасность

Разработаем для нашего помещения систему пожарной сигнализации (СПС). СПС - это комплекс технических средств, предназначенный для обнаружения признаков возгорания на объекте и подачи сигнала тревоги на пульт охраны, а также управление системами оповещения, автоматического тушения пожара и инженерными системами здания. Принцип проектирования, монтажа и технического обслуживания пожарной сигнализации основан на требованиях соответствующих нормативных

документов, отраслевых и ведомственных стандартов. Материалы и оборудование, применяемые для монтажа пожарной сигнализации должны быть сертифицированы (иметь пожарные сертификаты).

Для обнаружения загораний в нашем здании используем извещатели пламени и тепловые пожарные извещатели. Это объясняется тем, что цикл горения веществ разный и протекает при различных скоростях, а также может сопровождаться открытым пламенем уже на начальном этапе возгорания.

Выберем пожарные извещатель пламени ИПП-330-1-1-С. Данный извещатель имеет высокую дальность обнаружения очага пожара и приемлемым временем распознавания пожара.

Таблица 5.4 – Технические характеристики ИПП-330-1-1-С

Дальность обнаружение тестового очага поражения (ТП5), угол обзора	60м, 10°
Напряжение питания	8...28 В
Ток потребления, не более	15 мА
Время обнаружения пожара	2 с
Габаритные размеры	80×70×60 мм
Масса извещателя	0,35 кг
Исполнение	IP 65
Рабочая температура	-40...+50°C

В проектируемой системе есть возможность ручного извещения с помощью обслуживающего персонала. Это необходимость возникает в случаях отказа автоматика или первичное обнаружение пожара персоналом. В качестве ручного извещателя выберем ИПР-К (СУ). Извещатели выполнены в ярко красном-корпусе из ударопрочной пластмассы. Приводятся в действие нажатием на приводной элемент - неразрушаемую пластину в глубине корпуса, с надписью, определяющей место и направление приложения усилия. После срабатывания пластина фиксируется в нажатом состоянии. Контрастная шторка, появившаяся в углублении, указывает, что

извещатель переведено в тревожное состояние. Контакты извещателя изменяют состояние шлейфа сигнализации.

Таблица 5.5 - Технические характеристики ИПР-К (СУ)

Диапазон коммутируемых напряжений постоянного или переменного тока, мА	5,0 ... 72,0
Диапазон коммутируемых токов, В	0,1 ... 200,0
Диапазон рабочих температур, °С	-40 ... +55

Пожары на предприятиях обычно возникают в результате повреждения электропроводки и электрооборудования, находящегося под током, повреждения отопительных систем, емкостей с легковоспламеняющимися жидкостями и в результате нарушений техники безопасности.

Основными опасными факторами пожара являются тепловое излучение, высокая температура, отравляющее действие дыма (продуктов сгорания: окиси углерода и др.) и снижение видимости при задымлении.

В число предупредительных мероприятий могут быть включены мероприятия, направленные на устранение причин, которые могут вызвать пожар или взрыв, на ограничение распространения пожаров, создание условий для эвакуации людей и имущества при пожаре, своевременное обнаружение пожара и оповещение о нем, тушение пожара, поддержание сил ликвидации пожаров в постоянной готовности.

Сегодня здания ВЦ зачастую оснащены системами автоматической пожарной защиты (АПЗ). Они быстро обнаруживают очаг загорания (пожара); автоматически отключают электропитание ЭВМ, локализируют и тушат пожар.

Обследование и проверку соблюдения противопожарного режима проводит Госпожнадзор и пожарно-техническая комиссия предприятия. Пожарно-технические обследования всех объектов предприятия в

присутствии ответственных лиц за ПБ по данному объекту во главе комиссии проводится не реже 2-4 раз в год и намечает пути и способы устранения выявленных недостатков.

Каждый сотрудник обязан соблюдать меры пожарной безопасности на рабочем месте и следить за их соблюдением другими. В случае возникновения пожара необходимо вызвать пожарную команду по телефону 01.

Не дожидаясь пожарных, попытайтесь потушить пожар подручными средствами (водой, плотной мокрой тканью, водой от внутренних пожарных кранов). При горении легко воспламеняющиеся жидкости необходимо тушить мокрой тканью, огнетушителем, песком, землей. Ни в коем случае не открывать окна и двери, чтобы не усилить приток воздуха к очагу пожара.

Нельзя тушить водой включенные в сеть электроприборы и лить воду на электрические провода. Во избежание поражения электрическим током необходимо отключить электроэнергию. Необходимо покинуть помещение плотно закрыть за собой двери, если ликвидировать пожар подручными средствами не удалось.

В данной работе для сотрудников созданы комфортные условия труда, такие как рабочее место и состояние внутренней среды комнаты, в том числе освещение и кондиционирование, обеспечивающее оптимальную динамику работоспособности, хорошее самочувствие и сохранение их здоровья. Рассмотрены вопросы связанные с пожарной безопасностью, шум, вибрация и план эвакуаций.

На рисунке 6 представлен план эвакуации в случай чрезвычайной ситуаций.

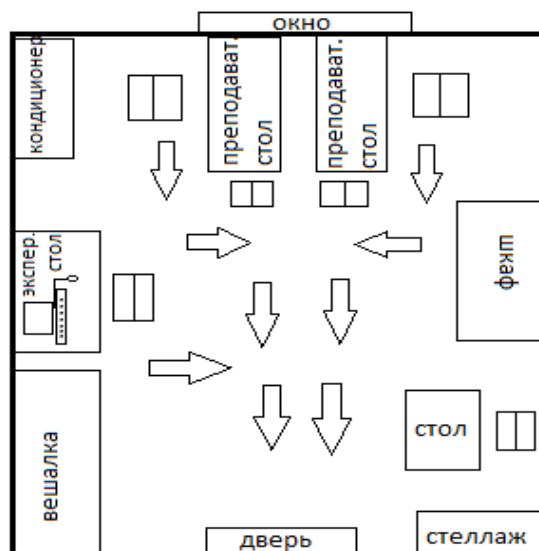


Рисунок 5 – План эвакуации в ЧС

5.11 Охрана окружающей среды

Охрана окружающей среды - деятельность органов ГРФ, органов государственной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, общественных и иных некоммерческих объединений, юридических и физических лиц, направленная на сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий.

Защита окружающей среды - это комплексная проблема, требующая усилия учёных многих специальностей. Наиболее активной формой защиты окружающей среды от вредного воздействия выбросов промышленных предприятий, является полный переход к безотходным и малоотходным технологиям и производствам.

Основной проблемой охраны окружающей среды в ВЦ является утилизация бытовых отходов и люминесцентных ламп. Все люминесцентные лампы содержат ртуть (в дозах от 1 до 70 мг), ядовитое вещество 1-го класса

опасности. Эта доза может причинить вред здоровью, если лампа разбилась, и если постоянно подвергаться пагубному воздействию паров ртути, то они будут накапливаться в организме человека, нанося вред здоровью.

В целом, утилизация ламп предполагает передачу использованных ламп предприятиям – переработчикам, которые с помощью специального оборудования перерабатывают вредные лампы в безвредное сырье – сорбент, которое в последующем используют в качестве материала для производства, например, тротуарной плитки.

Под хранением отходов понимается временное размещение их в специально отведенных для этого местах или объектах до их утилизации или удаления. Отработанные люминесцентные лампы, согласно Классификатору отходов ДК 005-96, утвержденному приказом Госстандарта № 89 от 29.02.96 г., относятся к отходам, которые сортируются и собираются отдельно, поэтому утилизация люминесцентных ламп и их хранение должны отвечать определенным требованиям.

Хранение и удаление отходов (в данном случае - люминесцентных ламп) осуществляются в соответствии с требованиями экологической безопасности согласно СанПин 2.2.7.029-99 наполнения тару с отходами закрывают герметически стальной крышкой, при необходимости заваривают и передают по договору специализированным предприятиям, имеющим лицензию на их утилизацию.

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были установлены экспериментальные зависимости уменьшения относительного содержания фенилгликоля и уравнения их описывающие для паст шариковых ручек содержащих красители триарилметанового ряда.

Была проведена оценка точности методики «Определения давности выполнения реквизитов в документах по относительному содержанию в штрихах летучих растворителей»

По имеющимся экспериментальным данным возможно установления даты написания штриха, находящегося в начальный период старения, т.е. в течение месяца после выполнения штриха, с погрешностью не превышающей 6 дней.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы было проведено технико-экономическое обоснование, включающее перечень этапов работ и их продолжительности. Составлена смета затрат на выполнение проекта и подсчитана себестоимость выполненной разработки.

Также произведена оценка научно-технического уровня научно-исследовательской работы.

В разделе социальная ответственность приведены факторы, наносящие вред здоровью человека, также отображены основные нормы окружающей среды и описана техника безопасности при работе с персональным компьютером.

Список использованных источников

1. Патент на изобретение RU 2471173 C2 Способ определения давности написания рукописей
2. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях
3. Патент на изобретение RU 2424502 C1 Способ определения времени составления документа по штрихам шариковой ручки или оттилкам штемпельной краски
4. Патент на изобретение RU 2419780 C1 Способ определения давности нанесения штриха на целлюлозно-бумажный носитель
5. Патент на изобретение RU 2296315 C1 Способы определения давности выполнения рукописных текстов и других материалов письма
6. <http://versia.org/2016/03/20/ekspertiza-davnosti-kak-ona-est/#more-417> 04.06.2017
7. Патент на изобретение RU2399042C1 Способ определения давности выполнения реквизитов в документах по относительному содержанию в их штрихах летучих растворителей.
8. Е.А. Тросман, Г.С. Бежанишвили, Н.А. Батыгина, Н.М. Архангельская, Р.А. Юрова. Методика «определения давности выполнения реквизитов в документах по относительному содержанию в штрихах летучих растворителей // Теория и практика судебной экспертизы №2 (30) 2013, 80-88 с.
9. Батыгина Н.А., Бежанишвили Г.С., Орехова М.В., Тросман Э.А. Установление факта несоответствия возраста рукописных записей, выполненных шариковыми ручками, дате, указанной в документе // Экспертная техника, выпуск 122, ВНИИСЭ МЮ РФ, М., 1993 г
10. Шапошник Е.; Евтушенко И. Возможности спектрофотометрического исследования паст шариковых ручек современных

производителей // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 9-2, 258, 2011. ISSN: 2075-4671.

11. Международный Стандарт IC CSR-08260008000 «Socialresponsibility. Requirement»«Социальная ответственность. Требования».

12. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

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

14. СанПиН 2.2.4.548-96 Санитарные правила и нормы. Гигиеническиетребования к микроклимату производственных помещений

15. ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности

16. Межгосударственный стандарт ГОСТ 21.602-2003. Правила выполнения рабочей документации отопления, вентиляции и кондиционирования

17. СНиП 2.04.05-86. Строительные нормы и правила. Отопление, вентиляция и кондиционирование.

18. Панферова Т.Ф., Честнова Л.Г. Рецептурный состав паст для шариковых ручек, выпускаемых отечественной промышленностью. Экспертная практика и новые методы исследования: экспресс-информация.

Приложение А

(Обязательное)

Технические характеристики хроматографа «Хроматэк Кристалл 5000.2»

Составные части хроматографа	Техническая характеристика		Значение характеристики
Термостат колонок	Рабочая температура, °С	без устройства криогенного охлаждения (УКО)	от температуры окружающей среды +4...450
		при комплектации УКО	-100...+450
	Скорость программирования нагрева, °С/мин		1...120
	Количество изотерм		5
	Время охлаждения при температуре окружающей среды 22°С за 5,5 мин, °С		От 400 до 50
	Размеры для установки хроматографических колонок (ШхВхГ), мм		250х290х170
Электронные регуляторы расхода и давления	Входное давление, МПа		0,36...1,25
	Количество каналов		До 10-ти
	Расход газа-носителя, мл/мин		5...500
	Расход водорода, мл/мин		5...500
	Расход воздуха, мл/мин		5...800
Передача данных			Интерфейс USB, RS-232C, Ethernet
			Аналоговая с программируемым электронным аттенюатором (выходной сигнал 0...10 мВ)
Условия эксплуатации: влажность, %, температура, °С			до 80/+10...+35
Электропитание			220 В, 50 Гц
Максимальная потребляемая мощность, Вт			2500

Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм	460×485×590
Масса, кг	38

Приложение Б

(Обязательное)

Технические характеристики спектрофотометра «Unico 2800»

Наименование характеристики	Значение характеристики
Спектральный диапазон, нм	от 19 до 1100
Диапазон измерений спектральных коэффициентов направленного пропускания, %	от 0,1 до 100
Диапазон показаний спектральных коэффициентов направленного пропускания, %	от 0 до 200
Диапазон измерений оптической плотности, Б	от 0 до 3,0
Диапазон показаний оптической плотности, Б	от минус 0,3 до 3,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности спектрофотометров при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания, %	от 400 до 800 нм $\pm 0,5$, от 190 до 400 нм и от 800 до 1100 нм $\pm 1,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длин волн, нм	$\pm 1,0$
Выделяемый спектральный интервал, нм	4,0
Уровень псевдорассеянного света, % не более	0,15
Дрейф показаний, Б/ч не более	$\pm 0,002$
Отклонение нулевой линии от среднего значения (в диапазоне от 300 до 800 нм), Б, не более	$\pm 0,004$
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	650x540x390

Масса, кг	24
Потребляемая мощность, ВА	195
Напряжение питания частотой, 50 ± 1 Гц, В	220 (плюс 15 минус 20) %
Условия эксплуатации: - диапазон температур окружающего воздуха, °С - диапазон относительной влажности окружающего воздуха (при 25 °С), % - диапазон атмосферного давления, кПа	от 15 до 30 от 20 до 80 от 84 до 106

Приложение В
(Обязательное)

Раздел 1

Методы определения давности выполнения реквизитов в документах

Раздел 2

Методы исследования и оборудования

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ГМ51	КобдобаеваРизагульЕлдосовна		

Консультант кафедры СУМ:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Консультант-лингвист кафедры ИЯИК:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Кузнецова Ирина Николаевна	—		

1 Methods for determining the limitation period for the execution of requisites in documents

Substance: three samples of a letter are obtained and analysed, one of which is extracted with a solvent and subjected to UV spectrophotometry right away; the second is analysed 30 days later; the third is analysed 60 days after analyzing the first sample; the second and third samples are extracted and subjected to UV spectrophotometry in the same conditions as the first sample; quantitative comparison of the results of UV spectrophotometry of the three samples is carried out based on the ratio of optical densities in the region of peaks (330-1100 nm) of dyes per unit length of the line of each sample in intervals of 1 and 2 months to obtain the behaviour of ageing of the manuscript, wherein ageing takes place in «natural» conditions with optimally permissible temperature, relative humidity and air speed in accordance with COST 30494.

Effect: simplicity, high accuracy, guaranteed reproducibility and high reliability of determining ageing.

This method of determining document creation time from ball-point pen marks or stamp ink imprints.

Substance: specimen cut-offs are extracted in a solvent. The cut-offs used are those of the analysed and control mark, whose date of creation is known. Full colour difference of the analysed and control mark is determined in accordance with the ISO 7724-1, with contrast of not less than two times. Points determined by numerical values of the colour difference between samples, obtained from the first and second control marks, are positioned on a semilogarithmic coordinate grid. Points of the full colour difference of the specimen are positioned on that grid during the starting and subsequent days of analysis. The date of making the analysed mark is determined based on the known date of making the control mark.

Effect: high accuracy of determining the actual date of creation of the document.

Method of determining prescription of bar code application on pulp-and-paper carrier.

Substance: proposed method comprises processing the specimen with bar code by reagent and determining prescription of its application. Note here that reagent with boiling temperature not exceeding 100 °C is used. Note also reagent may be represented by coolants, Freon, various hydrocarbons, alcohols, organic acids, aldehydes, ketones, cyclic thin reagents and derivatives of benzaldehyde. Then, processed specimen is placed into tight container for gas phase to be subjected to gas chromatography for gas analysis. Note here that area of chromatographic peaks allows to determine authentically the prescriptions.

Effect: expanded range of applications.

The method for determining the limitation period for the execution of requisites in documents on relative content in their strokes of volatile solvents is based on the difference in extraction of the components of the letter material, depending on the date of the document's production. The essence of this method is that two samples of the test letter material are obtained, one of which is extracted with a solvent, the other is first heated and then extracted under the same conditions. Both samples are subjected to spectrophotometry and a ratio of the optical densities of solutions in the region of their maxima per unit length of the bar in the region from 400 to 1100 nm is obtained. Determination of the limitation period of the document under investigation is carried out by comparing these values with similar parameters of documents with a known date. It should be noted that according to the letter of 04.05.2012 № 37/12-B-10,14 ECC of the Ministry of Internal Affairs of Russia, based on the results of the pilot testing, the final conclusion was made about the unreasonableness of this method and the erroneousness of the author's grants, which are the basis of the approaches used. In connection with which its application in the practice of forensic examination is extremely not desirable.

Also, the method proposed by V.N. Aginsky, which is based on the idea of the uneven evaporation of the solvent from the stroke ballpoint pen on paper.

The unevenness of evaporation of the solvent is related to the degree of polymerization of the stroke, which can be determined from the degree of extraction of phenylglycol (SEF). The degree of extraction of phenylglycol is determined by the ratio of the weight of phenyl glycol extracted by a weak extractant from the stroke, to the value of the mass of phenyl glycol extracted by a strong extractant from the same stroke. As a "weak" extractant, carbon tetrachloride is used, and chloroform is used as the "strong" extractant. For quantitative determination of phenylglycol in extracts, a chromatograph with a mass spectrophotometric detector is used. Estimating the age of the stroke occurs by comparing the degree of extraction of phenylglycol with the same value obtained for a stroke from the same record, but artificially aged finally. The difference between the value of the SEF for the aged stroke and for the stroke not subjected to artificial aging is normalized. If, after carrying out artificial aging, the difference in SEF values exceeds the value equal to 16%, 12%, 8%, 4%; This indicates that the prescription of the test record does not exceed six months, eight months, one year and two years, respectively [6]. Unfortunately, in the available sources a detailed description of the "Aginsky technique" was not found. The described method is implemented in LLC "Bureau of Independent Expertise" Version ".

At present, in order to determine the limitation period for the fulfillment of requisites in documents, a method has been developed for determining the limitation period for the fulfillment of requisites in documents for relative content in their strokes of volatile solvents

. This method is based on an assessment of the change in the relative content of the solvent over a certain period of time. The ratio of the absolute content of the solvent obtained from the gas chromatographic analysis to the quantitative parameter of the component included in the writing material, the absolute content of which does not change over time (the dye, the area of the cutting of the stroke, etc.) is taken as the relative content of the solvent. Method is the basis of the methodology "Determination of the prescription for the execution

of requisites in documents for the relative content in strands of volatile solution (Hereinafter referred to as the Methodology) approved by the Scientific and Methodological Council of the FBU RFCCS at the Russian Ministry of Justice on March 13, 2013, Minutes No. 35, and recommended for use in expert practice by experts certified by the expert specialty 3.2 "Investigation of the materials of documents" and specially trained in SEI Ministry of Justice of Russia.

The technique is based on the study of the process of natural aging of the strokes of letter materials containing high-boiling organic solvents, by decreasing in time their content in strokes. As a sign of the aging of the stroke, the decrease in the relative solvent content in the stroke is chosen - the amount of solvent per ton of the coloring matter in the stroke. It should be noted that the Methodology specifies restrictions on its use, one of which is the age of the details in question: it should not exceed 2 years. There is also no data on the accuracy of the results obtained using the Methodology.

Thus, two main methods can be used to determine the prescription for the fulfillment of requisites:

- Aginskogo methodology, implemented in LLC "Bureau of Independent Expertise" Version "and has no status of an officially recognized and recommended methodology;

- the procedure "Determination of the prescription for the fulfillment of requisites in documents for relative content in volatile solvents" approved by the Scientific and Methodological Council of the FBU RFCCS at the Russian Ministry of Justice, but without any metrological characteristics.

2 Selection of the object of study

The methods is based on the determination of the relative content of solvents in the strokes of the document details in question and the determination of the qualitative and quantitative characteristics of the object.

In order to select the object of research, it is necessary to select samples. For this purpose, LLC "Forensic examination" provided 150 samples of various pens. Of these, ballpoint pens of blue-violet and violet colors were chosen with 1 or 2 dyes, triarylmethane and phthalocyanine dyes.

Triarylmethane dyes, basic acid dyes, triarylmethane derivatives. The main triarylmethane dyes are used for painting paper, leather, plastics, making inks, printing and stamping paints.

Phthalocyanine dyes are used as pigments. Phthalocyanine dyes are insoluble in water, almost insoluble in organic solvents and resistant to chemical reagents. Depending on the process for obtaining copper phthalocyanine and the subsequent processing of the product, pigments of different hue and properties are obtained. Because of insufficient resistance to recrystallization and polymorphous transformations under the influence of solvents and elevated temperatures, it is used in certain types of printing paints, varnish-and-paint and polymer materials.

To determine the qualitative and semi-quantitative evaluation of the composition of the sample, the most promising method is the thin-layer chromatography method proposed in 1938 by Russian scientists NA Izmailov and M.S. Schreiber.

Thin layer chromatography is one of the variants of liquid-phase liquid chromatography, in which the separation of substances occurs on the open layer of the sorbent. This determines the simplicity, ease of conducting the chromatographic experiment and the low cost of the equipment.

Thin layer chromatography analysis includes the following steps:

- preparation of the sample;
- preparation of the plate;

- application of the sample;
- preparation of the chromatographic chamber;
- elution of the substances to be separated;
- removing the eluent from the plate;
- detection of components their identification;
- semiquantitative analysis.

Each of these operations has an independent value and affects the result of the analysis.

In addition, since the separation in thin-layer chromatography takes place in an open chromatographic system, the results of the analysis are significantly dependent on external factors. Thus, the relative humidity in the chamber affects the state of the hydrophilic layers of the sorbent. The sorbent is also capable of trapping contaminants from the air, and the components themselves can change under the influence of oxygen or light. Thus, the lack of control over a large number of external parameters can cause a non-reproducibility and distortion of the results of the analysis.

The content of the solvent in the stroke is determined by gas-liquid chromatography using thermal desorption of volatile components from the stroke. Samples for analysis - clipping from the lines of the document details. For the characteristic of the mass of the coloring matter in the sample, any characteristic of the stroke, proportional to the mass of the colorant in the sample, can be adopted. Evaluation of the execution time of the strokes of the investigated details is carried out by the nature of the decrease in the relative content of the solvent in the studied strokes within a certain time interval, from the time of the analysis of the solvent in the strokes.

Solving the problem of determining the relative content of solvents in the strokes of the document details in question requires the determination of a quantitative characteristic of the content of the colorant in the studied strokes. As such, you can choose the characteristic of any component of the letter materials, the content of which practically does not change with time, for example, the dye.

When studying the details made with the materials of the letter, soluble in organic solvents, in particular in dimethylformamide (DMF), for the characteristic of the content of the coloring matter in the prime, we can take the value of the optical density (D) at the maximum of the dye absorption band in the absorption spectrum of the stroke after the thermal desorption analysis - Gas liquid chromatography in strokes.

The UNICO 2800 spectrophotometer is used to determine the relative solvents content in the strokes of the document details in question.

Unico 2800 spectrophotometers are designed to measure the transmittance or optical density of solid, liquid and gaseous samples of various origins.

The scope of spectrophotometers is chemical, biochemical, optical, ecoanalytical laboratories of industrial enterprises and research institutes.

Unico 2800 spectrophotometers are stationary desktop laboratory instruments consisting of an optical-mechanical and electronic components installed in a common housing. For the decomposition of radiation into the spectrum, a monochromator with a diffraction grating is used in the instruments. As sources of radiation are used halogen and deuterium lamps, and as a receiver - photodiode. This model is a device with automatic scanning of the spectrum, and is equipped with a display designed to display the results of measurements, both in digital and graphical form.

The main technical characteristics are indicated in the table?

Name of the characteristic	Value of the characteristic
Spectral range, nm	from 19 to 1100
Range of measurements of spectral coefficients of directional transmission, %	from 0,1 to 100
Range of spectral directional transmission coefficients, %	from 0 to 200
Measurement range of optical density, B	from 0 to 3,0

Optical density range, B	from minus 0.3 to 3.0
Limits of the permissible absolute error of spectrophotometers when measuring the spectral coefficients of directional transmission, %	from 400 to 800 nm ± 0.5 , from 190 to 400 nm and from 800 to 1100 nm ± 1.0
Limits of the permissible absolute error of setting wavelengths, nm	$\pm 1,0$
The allocated spectral interval, nm	4,0
Level of pseudo scattered light, % not more than	0,15
Drift of readings, B / h not more than	$\pm 0,002$
Deviation of the zero line from the mean value (in the range from 300 to 800 nm), B, not more than	$\pm 0,004$
Overall dimensions (LxWxH), mm	650x540x390
Weight, kg	24
Power consumption, VA	195
Supply voltage frequency, 50 ± 1 Hz, V	220 (plus 15 minus 20)%
Terms of Use: - range of ambient air temperatures, °C	from 15 to 30

- Range of relative humidity of ambient air (at 25 ° C),%	from 20 to 80
- range of atmospheric pressure, kPa	from 84 to 106

The type of spectrophotometers UNICO 2800 is approved with the technical and metrological characteristics given in the description of the type entered in the state register of measuring instruments. Registration number 38106-08, and metrologically secured when imported into and in operation in accordance with the state verification scheme.

Conclusion

During the performance of the final qualification work, the experimental dependences of the decrease in the relative content of phenylglycol and their equations describing the pastes of ballpoint pens containing dyes of the triarylmethane series were established.

The accuracy of the procedure "Determination of the limitation period for the implementation of requisites in documents on relative content in the strokes of volatile solvents"

According to available experimental data, it is possible to establish the date of writing the stroke, which is in the initial period of aging, i.e. Within a month after the completion of the stroke, with an error not exceeding 6 days.

During the implementation of the final qualification work, a feasibility study was carried out, including a list of work stages and their duration. The cost estimate for the project was compiled and the cost of the completed design was calculated.

Also, the scientific and technical level of scientific research has been evaluated.

In the section of social responsibility, factors that are harmful to human health are listed, basic environmental standards are also displayed, and safety techniques are described when working with a personal computer.