

Школа Юргинский технологический институт
 Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Информационная система оценки и анализа индивидуального профессионального риска работника

УДК 004.62:005.7:005.334

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17В70	Галямин Андрей Юрьевич		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ	Телипенко Е.В.	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ	Телипенко Е.В.	к.т.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преп. ЮТИ	Деменкова Л.Г.	к.пед.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
09.03.03 Прикладная информатика	Телипенко Е.В.	к.т.н.		

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном (-ых) языке
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способен использовать нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий
ОПК(У)-2	Способен анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
ОПК(У)-3	Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОПК(У)-4	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-1	Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе;
ПК(У)-2	Способен разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение
ПК(У)-3	Способен проектировать ИС в соответствии с профилем подготовки по видам обеспечения
ПК(У)-4	Способен документировать процессы создания информационных систем на стадиях жизненного цикла
ПК(У)-5	Способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений
ПК(У)-6	Способен собирать детальную информацию для формализации требований пользователей заказчика
ПК(У)-7	Способен проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач
ПК(У)-8	Способен программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач
ПК(У)-9	Способен составлять техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов
ПК(У)-23	Способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач
ПК(У)-24	Способен готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа Юргинский технологический институт
 Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
 _____ Телипенко Е.В.
 (Подпись) (Дата)

ЗАДАНИЕ **на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
3-17В70	Галямину Андрею Юрьевичу

Тема работы:

Информационная система оценки и анализа индивидуального профессионального риска работника	
Утверждена приказом директора	№32-1/с от 01.02.2022г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	31.05.2022 г.
--	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Объект исследования информационная система выполняет функции: 1. Учет информации о сотрудниках. 2. Учет информации о рабочих местах. 3. Оценка индивидуального профессионального риска работника. 4. Анализ индивидуального профессионального риска работника.
---------------------------------	---

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1. Обзор литературы. 2. Объект и методы исследования: Анализ деятельности предприятия, задачи исследования, поиск инновационных вариантов. 3. Расчеты и аналитика. Теоретический анализ, инженерный расчет, конструкторская разработка, организационное проектирование. 4. Результаты проведенного исследования: Прогнозирование последствий реализации проектного решения, квалиметрическая оценка проекта 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение. 6. Социальная ответственность.
Перечень графического материала	1. Схема документооборота. 2. Входная и выходная информация 3. Информационно-логическая модель 4. Структура интерфейса
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Телипенко Е.В., к.т.н., доцент ЮТИ
Социальная ответственность	Деменкова Л.Г., к.пед.н., ст. преп. ЮТИ
Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке:	
Реферат	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	01.02.2022 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОЦТ	Телипенко Е.В.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17В70	Галямин Андрей Юрьевич		

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-17В70	Галямину Андрею Юрьевичу

Институт	ЮТИ ТПУ		
Уровень образования	бакалавр	Направление подготовки/профиль	09.03.03 «Прикладная информатика»/ «Прикладная информатика в экономике»

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	1. Приобретение компьютера – рыночная стоимость 45000 рублей (был в наличии) 2. Приобретение программного продукта – 0 руб (был в наличии)
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	1. Оклад программиста 25000 2. Оклад руководителя 30500 3. Норма амортизационных отчислений - 25% 4. Ставка 1 кВт на электроэнергию - 3,77 рублей
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Социальные выплаты 30% Районный коэффициент 30%

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ	Планирование комплекса работ по разработке проекта и оценка трудоемкости
2. Разработка устава научно-технического проекта	Определение численности исполнителей
3. Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и ограничения закупок	Календарный график выполнения проекта Анализ структуры затрат проекта Затраты на внедрение ИС Расчет эксплуатационных затрат
4. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	Расчет затрат на разработку ИС

Перечень графического материала

- График разработки и внедрения ИР
- Основные показатели эффективности ИП (представлено на слайде)

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОЦТ	Телипенко Е.В.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17В70	Галямин А.Ю.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-17В70	Галямину Андрею Юрьевичу

Институт	ЮТИ ТПУ		
Уровень образования	бакалавр	Направление подготовки/профиль	09.03.03 «Прикладная информатика»/ «Прикладная информатика в экономике»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. <i>Описание рабочего места специалиста по охране труда на предмет возникновения опасных проявлений факторов производственной среды.</i>	Работа выполнялась в ЮТИ ТПУ. Рабочей зоной являлось помещение - специалиста по охране труда ЮТИ ТПУ площадью 17,1 м², включающее 1 персональный компьютер с жидкокристаллическим монитором Samsung, имеется принтер Canon Laser и телефон-факс Brother. В помещении помимо офисной техники находится несколько стеллажей с документами. На производительность труда специалиста по охране труда, находящегося на рабочем месте, могут влиять следующие вредные производственные факторы: отклонение температуры и влажности воздуха от нормы, недостаточная освещенность рабочего места, повышенный уровень электромагнитных излучений. Кроме того, работник может подвергаться действию опасных факторов: поражение электрическим током, возникновение пожаров в результате короткого замыкания. Негативное воздействие на окружающую среду в процессе работы практически отсутствует. Наиболее вероятно возникновение чрезвычайных ситуаций техногенного характера в результате производственных аварий и пожаров.
2. <i>Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</i>	ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. ГОСТ Р 50948-2001. Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности. ГОСТ Р 50949-2001. Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерения и оценки эргономических параметров и параметров безопасности. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. СП 2.2.3670-20. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда.

	СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. ГОСТ 12.1.038-82. ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов. ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций техногенного характера», от 21.12.1994 N 68-ФЗ. Федеральный закон «О гражданской обороне» от 12.02.1998 N 28-ФЗ Постановление правительства РФ N 804 от 26.11.2007 «Положения о гражданской обороне в Российской Федерации».
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<i>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</i>	– физико-химическая природа вредного фактора, его связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативный документ); – предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства).
<i>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</i>	- механические опасности (источники, средства защиты); - термические опасности (источники, средства защиты); - электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, грозовые разряды – источники, средства защиты); - пожаровзрывоопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).
<i>3. Охрана окружающей среды:</i>	- 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 нормативную документацию по охране окружающей среды.

4. <i>Защита в чрезвычайных ситуациях (ЧС):</i>	- перечень возможных ЧС на объекте; - выбор наиболее типичной ЧС; - разработка мер по предупреждению ЧС; - разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; - разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.
5. <i>Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</i>	- специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны, рабочего места); - правовые нормы трудового законодательства; - организационные мероприятия.
Перечень графического материала:	
<i>При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию</i>	План, схема или чертеж устройства, улучшающего условия труда на данном рабочем месте

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	23.04.2022 г.
---	---------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ЮТИ ТПУ	Деменкова Л.Г.	к.пед.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17В70	Галямин А. Ю.		

Abstract

The final qualifying work contains 93 pages, 24 figures, 19 tables, 13 sources of literature, 1 application.

Key words: assessment of individual professional risk, organization, implementation, software product, report, accounting, analysis, reference book, document, workflow.

The object of the study is the activity of assessing and analyzing the individual professional risk of an employee.

The purpose of this work is the design and implementation of an information system for assessing and analyzing the individual occupational risk of an employee.

In the process of research, a theoretical analysis, a review of analogues, design and development of an information system were carried out.

As a result, an information system has been developed that implements the main functions: accounting for information about employees, accounting for information about jobs, assessment of an individual professional risk of an employee, analysis of an individual professional risk of an employee.

Scope: assessment of the individual professional risk of an employee by a labor protection specialist.

Implementation stage: pilot operation.

The performed calculations show that the introduction of the developed information system has an economic benefit for the enterprise, the economic efficiency ratio is 0.7, and the payback period is 1.42 years.

In the future, it is planned to create a web interface for accessing the system using any computer with Internet access.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 93 страницы, 24 рисунка, 19 таблиц, 13 источник литературы, 1 приложение.

Ключевые слова: оценка индивидуального профессионального риска, организация, внедрение, программный продукт, отчет, учет, анализ, справочник, документ, документооборот.

Объектом исследования является деятельность по оценке и анализу индивидуального профессионального риска работника.

Целью данной работы является проектирование и реализация информационной системы оценки и анализа индивидуального профессионального риска работника.

В процессе исследования проводился теоретический анализ, обзор аналогов, проектирование и разработка информационной системы.

В результате разработана информационная система, реализующая основные функции: учет информации о работниках, учет информации о рабочих местах, оценка индивидуального профессионального риска работника, анализ индивидуального профессионального риска работника.

Область применения: оценка индивидуального профессионального риска работника специалистом по охране труда.

Стадия внедрения: опытная эксплуатация.

Проделанные расчеты показывают, что внедрение разработанной информационной системы имеет экономическую выгоду для предприятия коэффициент экономической эффективности равен 0,7, а срок окупаемости - 1,42 года.

В будущем планируется создание web-интерфейса для доступа к системе с помощью любого компьютера, имеющего доступ к интернету.

Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

1. ГОСТ Р 1.5-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.
2. ГОСТ 2.104-2006 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Основные надписи.
3. ГОСТ 3.1201-85 Единая система технологической документации (ЕСТД). Система обозначения технологической документации.
4. ГОСТ Р 7.0.1-2003 СИБИД. Издания. Знак охраны авторского права. Общие требования и правила оформления.
5. ГОСТ 19.404-79 Единая система программной документации (ЕСПД). Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению.
6. ГОСТ 24.301-80 Система технической документации на АСУ. Общие требования к выполнению текстовых документов.
7. ГОСТ 28388-89 Система обработки информации. Документы на магнитных носителях данных. Порядок выполнения и обращения.

Сокращения:

ИС - информационная система

СОУТ – специальная оценка условий труда

ОТ – охрана труда

БД - база данных

ПО - программное обеспечение

ИПР – индивидуальный профессиональный риск

УТ – условия труда

РМ – рабочее место

ВУТ – вредные условия труда

Содержание

Введение.....	14
1. Обзор литературы.....	17
2. Объект и методы исследования	20
2.1 Анализ деятельности организации	20
2.2 Методика оценки индивидуального профессионального риска работника.	22
2.3 Описание документооборота предметной области.....	28
2.4 Задачи исследования	30
2.5 Поиск инновационных вариантов.....	35
2.5.1 «Риск-Эксперт.....	35
2.5.2 Подсистема «Риски» в программе 1С «Охрана труда».....	36
2.5.3 «Система оценки профрисков».....	37
2.5.4 Сравнение аналогов с разрабатываемой ИС	38
3 Расчеты и аналитика	39
3.1 Теоретический анализ	40
3.2 Инженерный расчет.....	43
3.3 Конструкторская разработка	44
3.4 Технологическое проектирование	45
3.5 Организационное проектирование.....	56
4 Результаты проведенного исследования	58
4.1 Прогнозирование последствий реализации проекта.....	58
4.2 Квалиметрическая оценка проекта	59
5. Финансовый менеджмент, ресурсоемкость и ресурсосбережение.	60
5.1 Планирование комплекса работ по разработке проекта.....	60
5.2 Анализ структуры затрат проекта.....	64
5.3 Затраты на оборудование и программное обеспечение.....	66
5.4 Затраты на ремонт.....	68
5.5 Затраты на электроэнергию	68
5.6 Накладные расходы	69
5.7 Затраты на внедрение ИС	70
5.8 Расчет экономического эффекта от использования ПО	70
6.Социальная ответственность	74

6.1 Описание рабочего места специалиста по охране труда.....	74
6.2 Анализ выявленных вредных факторов	75
6.2.1 Микроклимат	75
6.2.2 Освещенность	76
6.2.3 Электромагнитные излучения.....	80
6.3 Анализ опасных производственных факторов	80
6.3.1 Поражение электрическим током.....	80
6.3.2 Пожароопасность	81
6.4 Охрана окружающей среды	82
6.5 Защита в чрезвычайных ситуациях.....	82
6.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	83
6.7 Выводы по главе	84
Заключение	85
Список используемых источников	87
Приложение А Листинг кода	89
Диск 700 МБ с программой и презентацией	В конверте на обороте обложки
Схема документооборота	Демонстрационный лист 1
Входная и выходная информация	Демонстрационный лист 2
Информационно-логическая модель	Демонстрационный лист 3
Интерфейс информационной системы.....	Демонстрационный лист 4

Введение

Оценка профессионального риска сейчас весьма актуальная тема, потому как является обязательной процедурой для всех работодателей без исключения.

Согласно информации с сайта «Единой общероссийской справочно-информационной системы по охране труда», основанной на данных Роструда динамика показателей производственного травматизма в Российской Федерации в период с 2008 по 2020 год выглядит следующим образом: производственный травматизм со смертельным исходом снизился почти в 3 раза, количество выявленных сокрытых несчастных случаев снизилось в 3,5 раза, количество объединенных несчастных случаев на предприятиях снизилась в 3 раза. [1] Хотя это большой промежуток результаты значительные.

Порядка сорока новых правил и других норм по охране труда (ОТ) начали действовать с 2021 года. Из-за этого стали жестче требования по безопасности к сотрудникам, следовательно за нарушение требований по ОТ увеличилась ответственность.

Целью новых правил ОТ является снижение вероятности травматизма и несчастных случаев на рабочем месте, уменьшение числа работников, работающих во вредных условиях. В связи с этим в документацию по ОТ помимо обязательного СОУТ добавляется оценка индивидуального профессионального риска, в итоге должны быть разработаны мероприятия по снижению опасностей.

В соответствии со статьей 209 Трудового кодекса РФ:

Профессиональный риск – вероятность причинения вреда жизни и (или) здоровью работника в результате воздействия на него вредного и (или) опасного производственного фактора при исполнении им своей трудовой функции с учетом возможной тяжести повреждения здоровья.

Управление профессиональными рисками – комплекс взаимосвязанных мероприятий и решений, являющихся элементами системы управления ОТ и включающих в себя выявление опасностей, оценку профессиональных рисков и применение мер по снижению уровней профессиональных рисков. [2]

В настоящее время в Юргинском технологическом институте присутствует недоработка по заполнению документов по оценке индивидуальных профессиональных рисков, все расчеты заполняются вручную. Следовательно, влекутся большие затраты по времени, а также большое число ошибок в расчетах при оформлении подотчетных документов. Для решения данной проблемы рекомендуется разработать информационную систему для оценки и анализа индивидуальных профессиональных рисков работника.

Расчет индивидуального профессионального риска помогает снизить риск возникновения профзаболеваний и несчастных случаев для конкретного рабочего места и выяснить, какие меры необходимо принимать в первую очередь для обеспечения безопасности в организации.

Оценка индивидуального профессионального риска помогает мотивировать работников на соблюдение требований по ОТ, повышает социальную защищенность работников и квалификацию персонала, также помогает достичь экологической безопасности производства.

Смыслом этой работы является проектирование информационной системы оценки и анализа индивидуального профессионального риска работника на рабочем месте.

Задачи данной работы:

- 1) подобрать сущность исследования, произвести итог предметной области;
- 2) рассмотреть первичные документы организации, методику выполнения работ с документами;
- 3) рассмотреть общие носители информации, формируемые в организации, методику работы с ними;
- 4) подготовить для автоматизации состав процессов, рассмотреть и выполнить реинжиниринг бизнес-процессов;
- 5) создать информационную базу данных сотрудников и рабочих мест;
- 6) разработать и запустить систему оценки и анализа индивидуального профессионального риска работника на рабочем месте;

7) в разработанной информационной системе выполнить все необходимые настройки.

В результате выполнения проекта будет спроектирована система для автоматизации оценки и анализа индивидуального профессионального риска работника, обработки результатов, а также их последующего анализа и подготовки отчетов.

1. Обзор литературы

С тех пор, как понятие профессионального риска получило широкое распространение, появилось большое количество работ по его оценке с использованием самых разных методических подходов.

В настоящее время в России в основном проработаны теоретические аспекты оценки профессионального риска, ее нормативные правовые основы, принципы, методические подходы, критерии и показатели.

Так, ЗАО «Клинский институт охраны и условий труда «ОЛС-комплект» предлагает использовать интегральную оценку индивидуального профессионального риска (ИПР); Государственный университет НИИ медицины труда РАМН рекомендует метод матрицы оценки рисков (МОР); совместная работа на основе государственных контрактов 2009 года, заключенных между Фондом социального страхования Российской Федерации (ФСС РФ) и Учреждением Российской академии медицинских наук Научно-исследовательским институтом медицины труда (НИИ МТ РАМН), привела к разработке «Методики расчета индивидуального профессионального риска в зависимости от условий труда и состояния здоровья работника» и «Методики расчета интегрального показателя уровня профессионального риска в организации». Существуют и другие методы.

Вместе с тем, ряд задач практического применения теории оценки и управления профессиональным риском остается нерешенным. В России на данный момент нет единой методики оценки профессионального риска. [3]

В соответствии с ГОСТ Р 12.0.010–09 оценку рисков проводят прямыми и косвенными методами (рис. 1.1). На данном рисунке изображена зависимость выбора метода от объема статистической информации, особенностей решаемых задач и целей оценки рисков.

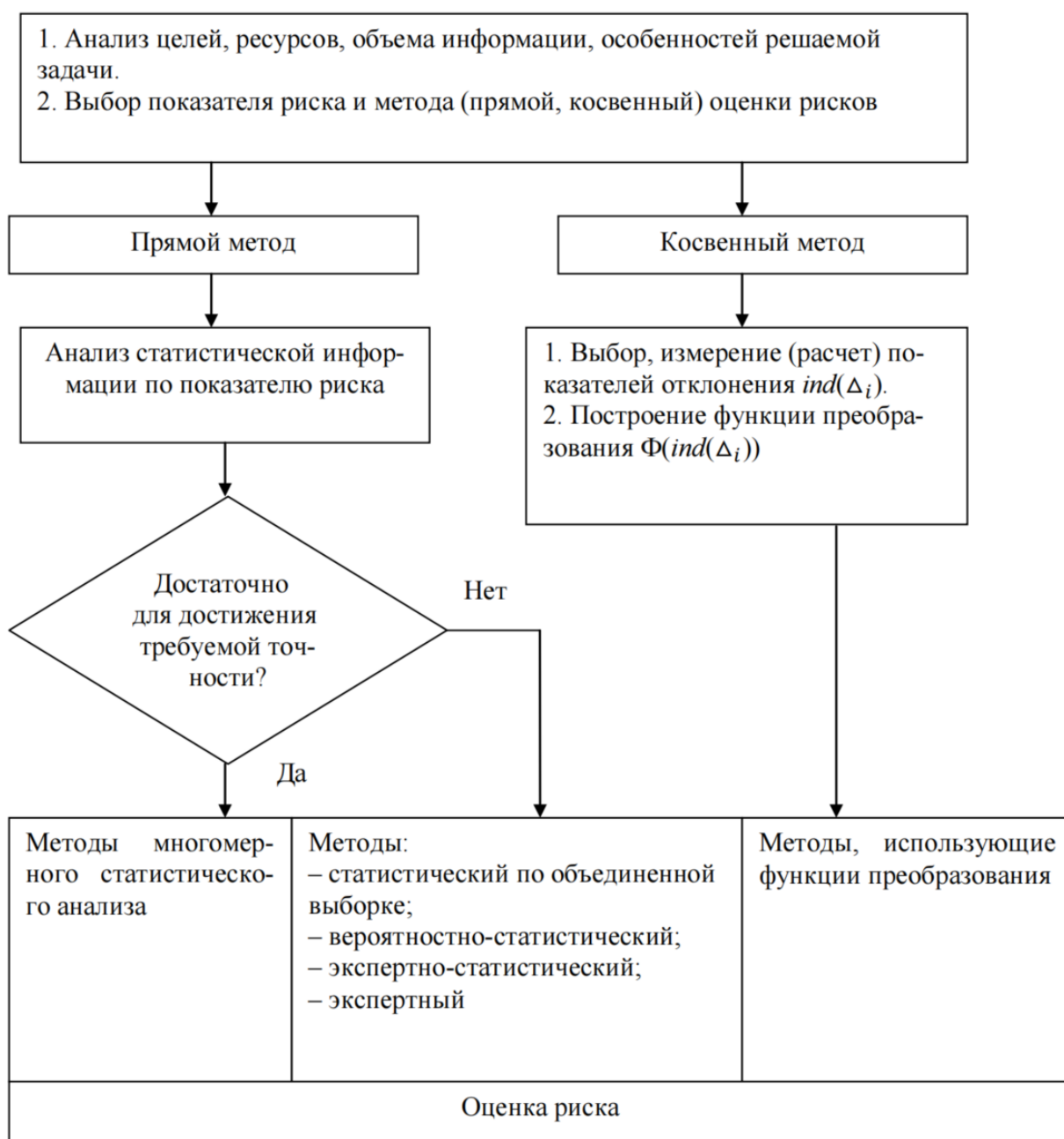


Рис. 1.1 – Порядок оценки профессиональных рисков

Прямые методы используют статистическую информацию по выбранным показателям риска или непосредственно показатели ущерба и вероятности их наступления. При наличии статистической информации, достаточной для достижения требуемой точности оценки, значение показателя риска оценивают (прогнозируют), используя в общем случае методы многомерного статистического анализа. Для обеспечения требуемой точности оценки риска при недостаточности статистической информации используют статистический

по объединенной выборке, вероятностно-статистический или экспертно-статистический методы. Критерием выбора метода служит относительная погрешность показателя риска, рассчитываемая через квантили распределений, описывающих ошибку как случайную величину, частоту выбранного показателя риска и объем наблюдений.

Косвенные методы оценки рисков для здоровья и жизни работников используют показатели, характеризующие отклонение существующих (контролируемых) условий (параметров) от норм и имеющие причинно-следственную связь с рисками.

К таким показателям относят:

- отклонение значений (измеренных или рассчитанных) вредных и (или) опасных производственных факторов (концентрация, доза, уровень и т.д.) от предельно допустимых концентраций, уровней и других известных предельных значений [4];

- отношение не выполненных на рабочем месте нормативных требований ОТ к их общему количеству и т.д.

Наиболее известными работами в данном направлении является методика, разработанная ГУ Научно-исследовательским институтом медицины труда российской академии медицинских наук под руководством академика Н. Ф. Измерова совместно с Клинским институтом охраны и условий труда и предложенную в 2011 г. в виде методических рекомендаций «Расчет индивидуального профессионального риска (ИПР) с учетом условий труда и состояния здоровья работника». [5]

Данная методика имеет в своей основе более широкий перечень оцениваемых параметров носит более информативный характер.

Применение методики оценки индивидуального профессионального риска, способствует также разработке адресных мероприятий по управлению профессиональным риском и более эффективному расходованию средств.

2. Объект и методы исследования

2.1 Анализ деятельности организации

На сегодняшний день в структуру ЮТИ ТПУ входит отдел благоустройства и безопасности, который объединяет административно-хозяйственный отдел со службой ОТ.

Служба ОТ – это самостоятельное структурное подразделение организации, образованное с целью обеспечения соблюдения требований ОТ, осуществления контроля за их выполнением и включающее в свой штат специалистов по ОТ во главе с руководителем (начальником) службы ОТ.

Часть организационной структуры в соответствии с предметной областью продемонстрирована на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 – Организационная структура

В соответствии со ст. 217 Трудового кодекса РФ служба ОТ создается у каждого работодателя, осуществляющего производственную деятельность, численность работников которого превышает 50 человек или вводится должность специалиста по ОТ, имеющего соответствующую подготовку или опыт работы в этой области. Работодатель, численность работников которого не превышает 50 человек, принимает решение о создании службы ОТ или введении должности специалиста по ОТ с учетом специфики своей производственной деятельности. В ЮТИ ТПУ в отделе благоустройства и безопасности введена должность специалиста по ОТ.

Основными задачами службы ОТ являются:

1. Организация работы по обеспечению выполнения работниками требований ОТ.
2. Контроль за соблюдением работниками законов и иных нормативных правовых актов об ОТ, коллективного договора, соглашения по ОТ, других локальных нормативных правовых актов организации.
3. Организация профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и заболеваний, обусловленных производственными факторами, а также работы по улучшению условий труда.
4. Информирование и консультирование работников организации, в том числе ее руководителя, по вопросам ОТ.
5. Изучение и распространение передового опыта по ОТ, пропаганда вопросов ОТ.

Для эффективного управления рисками необходимы хорошо обученные специалисты по ОТ.

В целях реализации Приказа Минтруда России № 524н от 04.08.2014 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области охраны труда» специалист по ОТ должен уметь:

- проводить оценку рисков;
- управлять рисками;

– анализировать профессиональные риски в своей организации.

Непосредственное решение этих задач возлагается на специалиста по ОТ непосредственно, посредственное на руководителя организации.

В связи с этим возникает необходимость:

- 1) в хорошо обученных специалистах в области ОТ;
- 2) количественной оценке уровня профессионального риска в организации на основе одночисловой характеристики;
- 3) возможности ранжирования организаций по уровню профессионального риска на основе единого показателя, позволяющего дифференцированно оценивать все показатели профессионального риска работников в организации и управлять ими.

2.2 Методика оценки индивидуального профессионального риска работника.

Индивидуальный профессиональный риск работника — это вероятность повреждения здоровья или смерти, связанная с исполнением работником обязанностей по трудовому договору (контракту) в зависимости от условий труда на его рабочем месте и состояния здоровья работника.

Для определения величины индивидуального профессионального риска в своей работе я использовал методику, разработанную научно исследовательским институтом медицины труда российской академии медицинских наук) совместно с Клиническим институтом охраны и условий труда и предложенную в 2011 г. в виде методических рекомендаций «Расчет индивидуального профессионального риска (ИПР) с учетом условий труда и состояния здоровья работника»

Индивидуальный профессиональный риск работника зависит от следующих параметров (факторов риска):

- условия труда на рабочем месте работника в процессе выполнения им профессиональной деятельности;
- состояния здоровья работника;

- возраста работника;
- трудового стажа работника во вредных и (или) опасных условиях труда.

Указанные параметры профессионального риска можно разделить на неуправляемые, управляемые и квазиуправляемые. Неуправляемые параметры – это возраст работника, управляемые – это условия труда, и квазиуправляемые – это продолжительность пребывания работника во вредных и (или) опасных условиях труда и здоровье работника. В общем виде записывается следующим образом:

$$\text{ИПР} = f \cdot (\text{ИОУТ}, Z, B, C), \quad (1)$$

здесь ИОУТ – интегральная оценка условий труда на РМ работника;

Z – показатель состояния здоровья работника в зависимости от группы диспансеризации, определяется по таблице 2.1;

B – показатель возраста работника, определяется по таблице 2.2;

C – показатель трудового стажа работника во вредных и (или) опасных условиях труда, определяется по таблице 2.

Далее, при записи ИПР работника в общем виде, необходимо при внесении параметров соблюдать строгую последовательность в выражении (1). Впереди указывается параметр, оценивающий УТ, следом записывается параметр, характеризующий состояние здоровья, далее указывается показатель оценки возраста и в конце – показатель оценки трудового стажа.

Трудовые отношения связаны с риском как для работника, так и для работодателя. Первый рискует получить - ущерб здоровью, следствием которого может стать ухудшение качества жизни, второй в свою очередь рискует получить убытки в случае любой дестабилизации трудового процесса.

Таблица 2.1 – Интегральная оценка состояния здоровья работника

Значение показателя состояния здоровья работника (З)	Группа диспансеризации	Характеристика группы
1	Д-I	Здоровые работники, без жалоб на состояние здоровья, у которых не выявлены функциональные изменения различных органов и систем во время осмотра, какие-либо заболевания или нарушение функций отдельных органов и систем; ОРВИ не более одного раза в год; суммарная длительность временной утраты трудоспособности (ВУТ) по болезни не более 7 дней в году
2	Д-II	Работники с риском развития заболевания, нуждающиеся в проведении профилактических мероприятий, у которых выявлены функциональные изменения различных органов и систем; ОРВИ не более двух раз в год; суммарная длительность ВУТ по болезни не более 14 дней в году
3	Д-III	Работники с компенсированным течением хронических неинфекционных заболеваний, не являющихся противопоказанием для продолжения работы в профессии; ОРВИ не более трех раз в год; суммарная длительность ВУТ по болезни не более 21 дня в году
4	Д-IV	Работники с хроническими неинфекционными заболеваниями, не являющимися противопоказанием для продолжения работы в профессии; ОРВИ более трех раз в год; суммарная длительность ВУТ по болезни более 21 дня в году
5	Д-V	1. Работники с ранними признаками воздействия на организм вредных факторов рабочей среды и трудового процесса. 2. Работники, у которых по результатам периодического медицинского осмотра выявлены общие и дополнительные медицинские противопоказания для продолжения работы в профессии

Таблица 2.2 – Оценка возраста и трудового стажа работника

Показатель	Номер возрастной и стажевой группы				
	1	2	3	4	5
Возраст (В)	18-29	30-39	40-49	50-59	60-69
Стаж (С)	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50
Значение показателя	1	2	3	4	5

ИПР работника вычисляется путем умножения суммы взвешенных значений параметров (условий труда, трудового стажа работника во вредных и (или) опасных условиях труда, его возраста и состояния здоровья) на показатели

травматизма и заболеваемости на РМ:

$$\text{ИПР} = \text{SUM} \cdot \text{П}_\text{Т} \cdot \text{П}_\text{З}, \quad (2)$$

где $\text{П}_\text{Т}$ – показатель травматизма на РМ, рассчитывается по формуле (3);

$\text{П}_\text{З}$ – показатель профзаболеваемости на РМ за истекший год, определяется по таблице 2.3;

$$\text{П}_\text{Т} = \text{К}_\text{С} \cdot \text{К}_\text{Т}, \quad (3)$$

где $\text{К}_\text{С}$ – коэффициент, учитывающий количество случаев травматизма на РМ за истекший год, определяется по таблице 2.4;

$\text{К}_\text{Т}$ – коэффициент, учитывающий тяжесть последствий травмирования работников на РМ за истекший год, определяется по таблице 2.4.

Сумма взвешенных значений параметров ИОУТ, З, В, С приведенных к относительным значениям (по таблице 5) рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{SUM} = W_1 \cdot (1/15) \cdot \text{ИОУТ} + W_2 \cdot (1/5) \cdot \text{З} + W_3 \cdot (1/5) \cdot \text{В} + W_4 \cdot (1/5) \cdot \text{С}, \quad (4)$$

где W_i – значение весовых коэффициентов на основе экспертных оценок, сумма всех коэффициентов = 1 (таблица 6).

Интегральная оценка условий труда вычисляется следующим образом:

$$\text{ИОУТ} = \frac{100 \cdot [(\text{ПВ} - 1) \cdot 6 + \text{Р}]}{2334}, \quad (5)$$

где ПВ – суммарный уровень вредности на РМ;

Р – ранг риска травмирования, определяется по таблице 2.7 с учетом оценки риска травмирования работника и оценки защищенности средствами индивидуальной защиты;

2334 – данное число, характеризует все возможные комбинации значений показателя вредности условий труда.

Таблица 2.3 – Значение показателя заболеваемости $\text{П}_\text{З}$

Показатель	Количество выявленных случаев профзаболеваний у работников на данном рабочем месте		
	0	1	2 и более
$\text{П}_\text{З}$	1	1,5	2

Таблица 2.4 – Значение коэффициентов K_C и K_T

Показатель	Количество травм за истекший период				
K_C	0	1	2	3	>3
	1	1,1	1,2	1,3	1,4
K_T	Тяжесть последствий травмы				
	ВУТ до 1 мес.	ВУТ от 1 до 6 мес.	ВУТ более 6 мес.	Инвалидность	Смерть
	1	1,1	1,2	1,4	2,0

Таблица 2.5 – Значение коэффициентов перевода параметров из абсолютных величин в относительные величины

Показатель	Максимальное значение показателя	Значение коэффициента для перевода показателя из абсолютных величин в относительные величины
Интегральная оценка условий труда на РМ	15	1/15
Показатель оценки состояния здоровья работника	5	1/5
Показатель оценки возраста работника	5	1/5
Показатель оценки трудового стажа	5	1/5

Таблица 2.6 – Значение весовых коэффициентов

Параметр	Весовой коэффициент	
	Обозначение	Значение
Условия труда	w_1	0,5
Состояние здоровья	w_2	0,2
Возраст работника	w_3	0,1
Трудовой стаж работника во вредных и (или) опасных условиях труда	w_4	0,2

Таблица 2.7 – Ранжирование риска травмирования.

Ранг (Р)	Класс травмобезопасности (риск травмирования)	Защищенность СИЗ	Характеристика риска травмирования
1	1	0	Риск травмирования низкий. Работник защищен СИЗ
2	1	1	Риск травмирования низкий, но работник не защищен (не обеспечен) СИЗ
3	2	0	Риск травмирования средний. Работник защищен СИЗ
4	2	1	Риск травмирования средний, но работник не защищен (не обеспечен) СИЗ
5	3	0	Риск травмирования высокий. Работник защищен СИЗ
6	3	1	Риск травмирования высокий. Работник не защищен (не обеспечен) СИЗ

Показатель вредности условий труда для работника на РМ вычисляется по формуле:

$$ПВ = (В_{\Phi} - В_{\Delta}) \cdot K_{БМ}, \quad (6)$$

где V_{Φ} – сумма баллов по каждому показателю на РМ в зависимости от класса условий труда по каждому фактору, определяется в соответствии с балльной оценкой классов условий труда, установленных по результатам специальной оценки условий труда в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.» для m производственных факторов, определяется по формуле (7);

V_{Δ} – сумма баллов на основе предположения, что все факторы на РМ соответствуют предельно допустимому уровню (предельно допустимой концентрации), определяется по формуле (8);

$K_{БМ}$ – коэффициент приведения к безразмерному виду, равный 0,5.

$$V_{\Phi} = \sum_{i=1}^m v_i \quad (7)$$

$$V_{\Delta} = 2m, \quad (8)$$

где m – количество производственных факторов.

Расчет ИПР не позволяет дать вероятностную оценку риска, чтобы ее узнать существует шкала перевода относительного значения ИПР в качественные показатели риска (таблица 2.8). [6]

Таблица 2.8 – Шкала интегрального показателя ИПР

Значение показателя	менее 0,13	0,13-0,21	0,22-0,39	от 0,4 и выше
Характеристика риска	низкий	средний	значительный (высокий)	высокий (очень высокий)

Результаты расчетов помогут:

- работнику - владеть полноценной информацией об УТ на конкретном РМ, риске повреждения его здоровья, а при устройстве на работу - о специфике предполагаемого РМ;
- работодателю – продуманно подобрать персонал в организацию.

2.3 Описание документооборота предметной области

В документообороте учувствуют следующие лица:

- руководитель организации (глава организации) (издает приказ по мероприятиям, получает отчет по оценке индивидуальных профессиональных рисков работников и отчет по анализу ИПР работников);
- руководитель службы ОТ (специалист собирающий и обрабатывающий информацию) (данные по рабочим местам, данные по персоналу, отчет по оценке ИПР, отчет по анализу ИПР);
- специалист по ОТ (сотрудник, производящий расчеты) (расчет интегральной оценки труда на рабочем месте, расчет суммы взвешенных значений параметров, расчет индивидуального профессионального риска)
- работник (сотрудник организации) (карточка работника, отчет по индивидуальному профессиональному риску).

Согласно ТК РФ Статьи 214 «Обязанности работодателя в области охраны труда» работодатель обязан информировать работников об условиях и ОТ на их рабочих местах, о существующих профессиональных рисках и их уровнях, а также о мерах по защите от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов, имеющихся на рабочих местах, о предоставляемых им гарантиях, полагающихся им компенсациях и средствах индивидуальной защиты.

Документы, используемые в документообороте:

- данные по рабочим местам – содержит сведения о травмировании и количестве случаев профзаболеваний на конкретном рабочем месте;
- карточка работника – содержит сведения о каждом конкретном работнике организации;
- данные по работникам - содержит карточки работников организации;
- отчет по оценке индивидуальных профессиональных рисков (сравнительный);
- отчет по анализу индивидуальных профессиональных рисков по рабочим местам (обобщенный).

Схема документооборота организации представлена на рисунке 2.2.

Для расчета параметров ИПР риска работника нужен ряд данных из разных источников, руководитель службы ОТ – отправляет данные по работникам и данные по рабочим местам специалисту по ОТ, который впоследствии производит расчеты интегральной оценки труда на рабочем месте, суммы взвешенных значений параметров и индивидуального профессионального риска.

На основе полученных расчетов руководитель службы ОТ проводит анализ и готовит отчеты.

Руководитель организации получает данные в виде отчета по анализу индивидуальных профессиональных рисков и отчета по оценке индивидуальных профессиональных рисков.

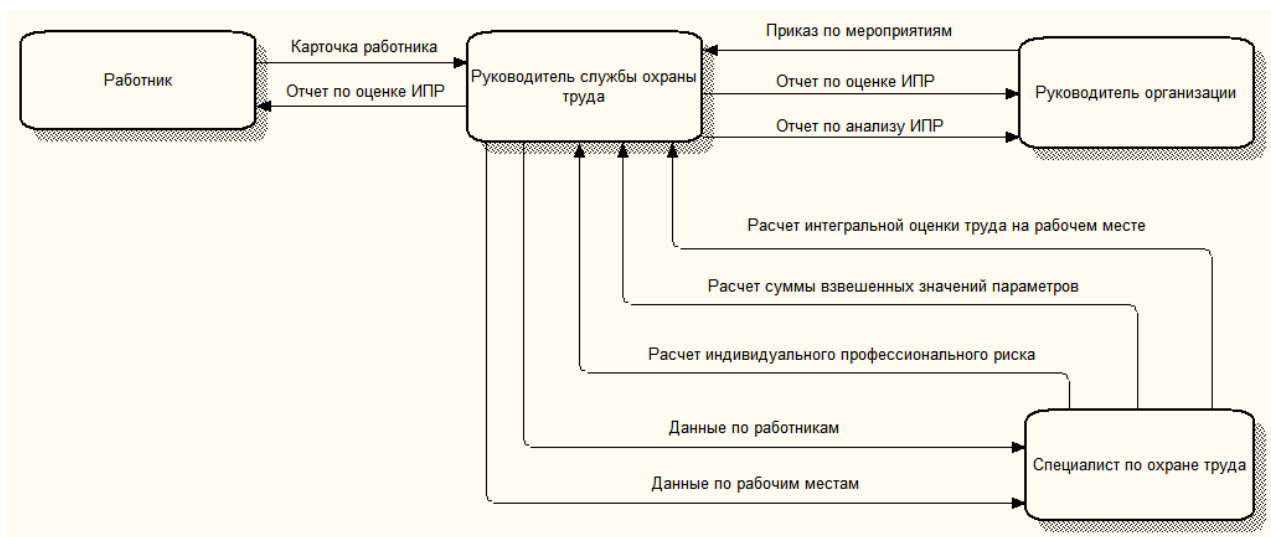


Рисунок 2.2 – Документооборот оценки ИПР работника

2.4 Задачи исследования

В настоящее время имеется проблема заполнения документов, ведь они заполняются вручную на бумажных носителях информации. Данная проблема ведет к большим временным затратам, ошибки при заполнении, а также наличие возможности потери информации и важных документов. Не реализован (автоматизирован) анализ полученных результатов, а также отсутствует вывод рекомендаций по его результатам. Необходимо создать ИС для автоматизации указанных процессов, связанных с документооборотом специалиста по ОТ, с реализацией функций по видам анализа.

Поэтому, целью разработки является ИС, для автоматизации всех процессов, связанных с документооборотом специалиста по ОТ, реализация функций по недостающим видам анализа.

Для решения поставленной задачи необходимо:

- автоматизировать контроль, ввод и загрузку информации в базу с использованием экранных форм;
- автоматизировать создание документов по оценке индивидуального риска работника.

Основными функциями создаваемой ИС должны быть:

- 1) учет информации о работниках;
- 2) учет информации о рабочих местах;
- 3) оценка индивидуального профессионального риска;
- 4) анализ индивидуального профессионального риска работника.

Перед разработкой функционирующей схемы нужно на основании документооборота организации выяснить входную и выходную информацией.

Каждая ИС включает какую-либо базу данных, потому как для работы с информацией необходимо работать с данными. Информация производится из данных, если с ними произошла какая-либо работа, увеличивающая их значимость. Высокий уровень агрегации — это информация, низкий уровень — это сами данные.

Существующую входную информацию ИС возможно поделить на оперативно-учетную (документы) и условно-постоянную (справочники). При создании системы вносится являющаяся постоянной информацией условно-постоянная. Оперативно-учетная информация регистрирует какие-либо изменения в системе.

Входная информация информационной системы оценки и анализа ИПР работника является:

- информация о работнике;
- информация о рабочих местах и их безопасности;
- информация о показателях факторов производственной среды.

Выходной информацией в разрабатываемой ИС является предоставление отчетов. В результате работы системы будет выдаваться следующая выходная информация:

- отчет оценки индивидуального профессионального риска работника;
- анализ индивидуальных профессиональных рисков работников по рабочим местам.

Функциональная диаграмма представлена на рисунке 2.3 [7]

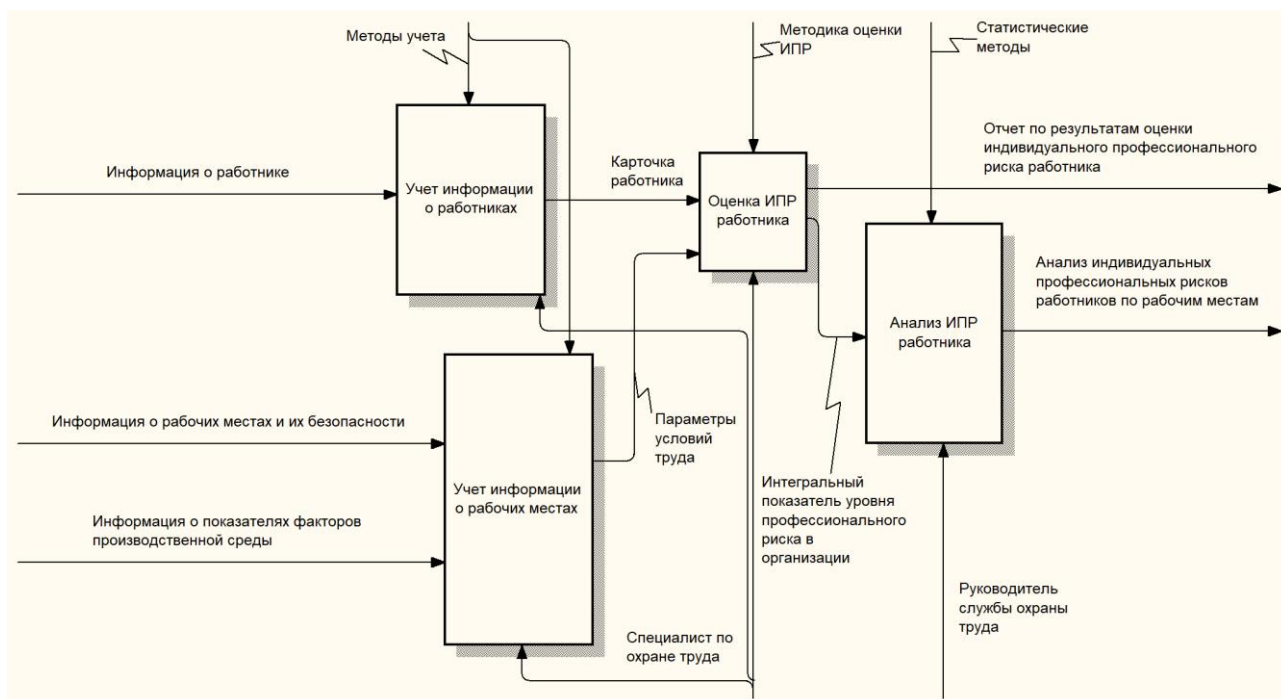


Рисунок 2.3 – Функциональная диаграмма системы

Тщательно разберем каждую функцию, с составлением декомпозиции, продемонстрированную на рисунках 2.4 и 2.5.

Функция «Оценка ИПР» обеспечивает расчет интегральной оценки условий труда на рабочем месте, расчет суммы взвешенных значений параметров и расчет ИПР. Для функции учет «Оценка ИПР» входной информацией является (рис.2.4):

- параметры условий труда.

Выходной информацией является:

- отчет по результатам оценки ИПР работника;
- интегральный показатель уровня профессионального риска в организации.

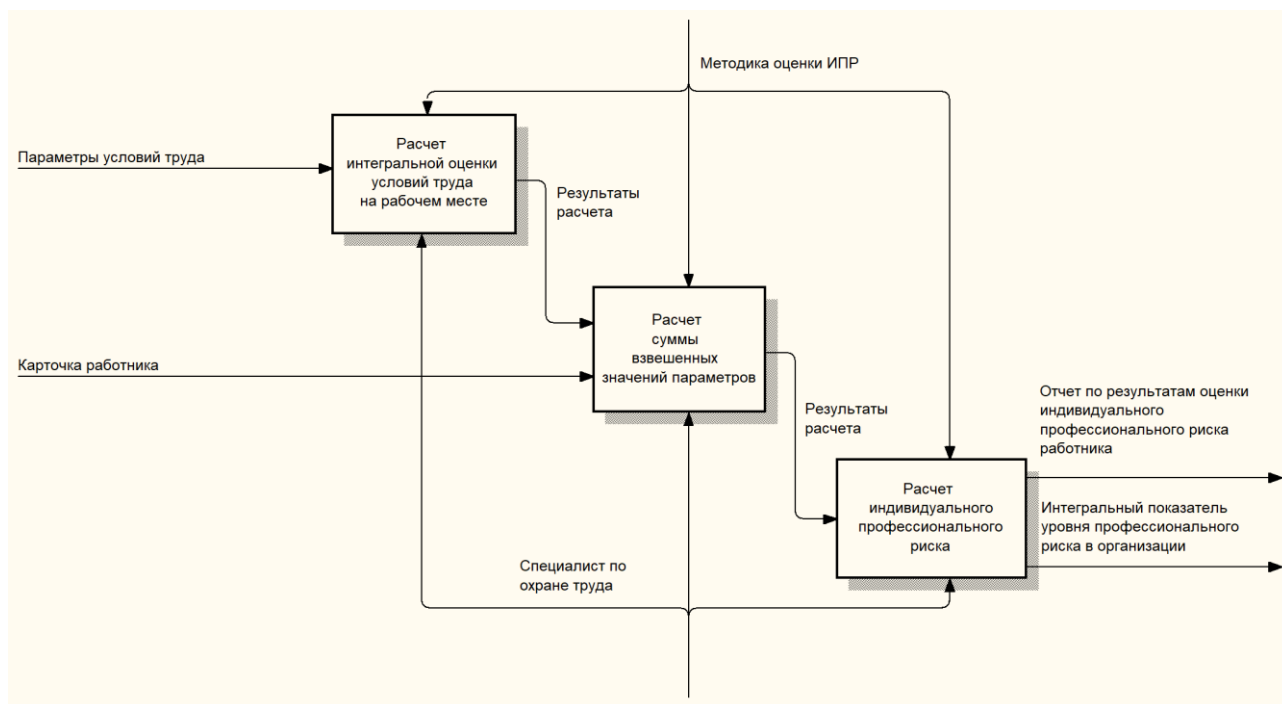


Рисунок 2.4 – Декомпозиция функции «Оценка ИПР работника»

Функция «Анализ ИПР» обеспечивает анализ динамики интегральной оценки условий труда на рабочем месте, анализ динамики суммы взвешенных значений параметров, анализ динамики индивидуального профессионального риска и формирует отчеты.

Для функции учет «Анализ ИПР» входной информацией является (рис.2.5):

- интегральный показатель уровня профессионального риска на предприятии.

Выходной информацией является:

- анализ индивидуальных профессиональных рисков работников по рабочим местам.

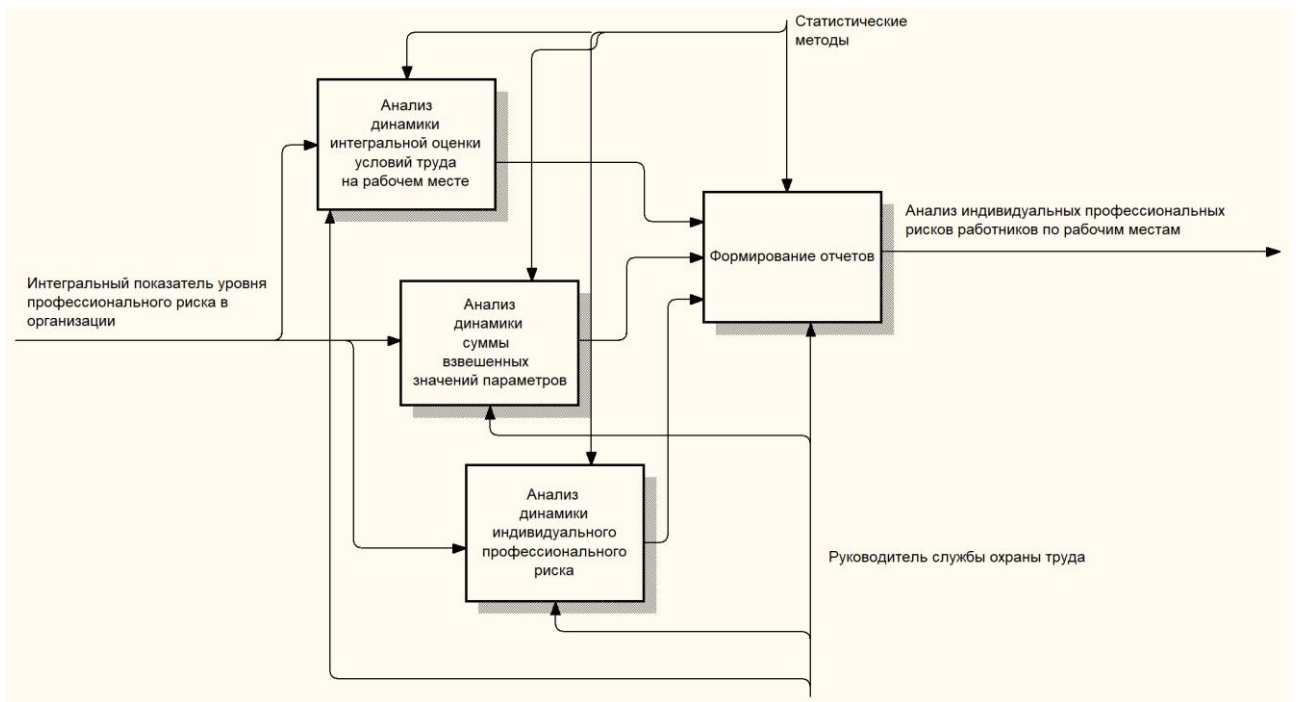


Рисунок 2.5 – Декомпозиция функции «Анализ ИПР»

2.5 Поиск инновационных вариантов

Сейчас на рынке программного обеспечения для автоматизации оценки и анализа индивидуального профессионального риска работника представлено достаточно много продуктов. Эффективность автоматизации предприятия напрямую зависит от выбора программного продукта. Рассмотрим наиболее популярные в данной отрасли программные продукты:

1. «Риск-Эксперт».
2. Подсистема «Риск» в программе 1С «Охрана труда».
3. «Система оценки профрисков».

2.5.1 «Риск-Эксперт

Риск-Эксперт – автоматизированная система для объективной количественной оценки рисков на основе ИСО 31000 и национальных стандартов ГОСТ Р 12.0.011-2017, ГОСТ Р 58771-2019 в соответствии с новым Трудовым кодексом. [8]

Использование данной системы позволит получить комплект отчетных документов, полностью соответствующий требованиям законодательства и процедуре управления рисками:

- перечень рабочих мест, подлежащих оценке рисков;
- перечень идентифицированных опасностей;
- перечень защитных мер, применяемых в организации;
- ведомость оценки рисков от вредных факторов;
- сводная ведомость результатов оценки рисков;
- карты оценки профессиональных рисков;
- протоколы осмотра рабочих мест;
- план мероприятий по снижению и контролю рисков;
- план контроля рисков;
- перечень мероприятий по снижению рисков;
- протоколы заседаний Комиссии по оценке рисков.

2.5.2 Подсистема «Риски» в программе 1С «Охрана труда».

Подсистема «Риски» программы «Охрана труда» автоматизирует процессы идентификации профессиональных рисков, оценки рисков и интегрирования деятельности по управлению рисками. [9]

Программа позволяет выбрать одну из трех методик оценки профессиональных рисков, а именно:

- ГОСТ Р 12.0.010-2009;
- Произведение значений тяжести и вероятности;
- Матричный способ.

Подсистема позволяет:

- Создать комиссию, которая будет проводить оценку риска.
- Устанавливать и планировать по подразделениям организации сроки проведения оценок риска.
- Пользоваться результатами проведенной СОУТ, данными о применяемых материалах для проведения определения опасностей, данными об оборудовании производства.
- Считать нетиповые, аварийные и типовые возникшие условия для определения опасностей.
- Вести подсчет профессиональных рисков для определенных опасностей в соответствии со значимостью профессионального риска для каждой определенной опасности по шкале значимости оценки профессиональных рисков, с ущербной шкалой и вероятностной шкалой.
- Регистрировать и учитывать результаты проведения определений опасностей, результатов выполнения оценивания риска рабочих мест и объектов.
- Совершать составление плана и контролировать как выполняться мероприятия об управлении профессиональными рисками
- Учитывать и регистрировать решения снижений и устранения профессиональных рисков.

2.5.3 «Система оценки профрисков».

«Система оценки профрисков» это программа автоматического изготовления материала оценки профессиональных рисков согласно приказу Министерства труда России № 776н от 29.10.2021 «Об утверждении примерного положения о системе управления охраной труда» и ГОСТ Р 12.0.010-2009 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков», а также согласно приказу Министерства труда России №926 от 28.12.2021 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков». [10]

Программа представляет собой надстройку к табличному редактору Microsoft Excel. Для каждой отдельной организации наполняется шаблон-перечень РМ. В соответствии с информацией из данного перечня, для каждого РМ создается новый файл шаблон-карта, содержащий инструменты с помощью которых производиться расчет профессиональных рисков.

К главным функциям данной надстройки относятся:

- соответствие стандартам правовых актов;
- легкость программной работы;
- большая скорость подготовки материалов;
- быстрая и современная техническая поддержка;
- на выбор пять методов:
 - 1) экспертный метод с поправочным коэффициентом;
 - 2) экспертный метод по ГОСТ Р 12.0.010-2009;
 - 3) метод Файна-Кинни;
 - 4) матричный метод 3х3;
 - 5) матричный метод 5х5;
- надстройка привязывается к USB ключам, а не к ПК;
- все заполненные документы сохраняются в формате XLS, даже после окончания действия лицензионного ключа существует возможность редактировать документы.

2.5.4 Сравнение аналогов с разрабатываемой ИС

Сравним программные продукты, составив таблицу 2.9 сравнения, для выбора приемлемого решения. В таблице содержатся основные свойства и функции к содержанию программ.

Таблица 2.9 – Сравнение аналогов информационной системы

Инф. система Требование	«Риск- Эксперт»	Подсистема «Риски»	«Система оценки профрисков»	Разрабатываемая информационная система
Свойства информационной системы				
1) Многопользовательский режим	+	+	–	+
2) Ценовой диапазон	–	–	+	+
3) Взаимодействие с другими системами	+	+	–	+
4) Легкость работы для пользователя	–	–	+	+
5) Безопасность	+	+	–	+
Функции информационной системы				
1) Учет информации о работниках	–	–	–	+
2) Учет информации о рабочих местах	+	+	+	+
3) Оценка индивидуального профессионального риска работника	–	–	–	+
4) Анализ индивидуального профессионального риска работника	–	–	–	+

После сравнения, решено разработать собственное программное решение, так как существующие аналогичные программы не имеют необходимых функций для определения и анализа индивидуального профессионального риска.

В результате выбрана платформа «1С: Предприятие 8». Язык 1С считается самым простым в изучении. Одно из его конкурентных преимуществ – возможность написания кода на русском, что значительно упрощает процесс его освоения. Хотя имеются и англоязычные варианты языка, предназначенные для внедрения на зарубежных предприятиях. Язык 1С ориентирован на автоматизацию учетных задач. С помощью языка 1С дорабатывают, адаптируют,

кастомизируют типовые конфигурации 1С под уникальные задачи пользователей или разрабатывают приложения с начального этапа.

Главной чертой системы «1С:Предприятие» от остальных систем автоматизации является встроенный язык в систему. Синтаксис данного языка достойно отвечает стандартам высокоуровневых языков.

В программу встроена поддержка специализированных типов данных, определяемых системой

Также представленный язык возможно переместить к сценарным языкам. Обычно языки программирования являются компилируемыми, а сценарные являются интерпретируемыми. Процесс создания кода будет идти быстрее если постоянно на требуется перекомпиляция. При внесении изменений непосредственно во время исполнения программы гибким помогают делать его интерпретаторы.

В связи с частым изменением требований рынка и законодательства необходимо качественно и быстро поменять структуру программы, поэтому самым оптимальным вариантом является интерпретационный язык, который предоставляет платформа «1С:Предприятие».

3 Расчеты и аналитика

3.1 Теоретический анализ

База данных для оценки индивидуальных профессиональных рисков работников в ЮТИ ТПУ реализована в виде реляционной СУБД, которая позволяет хранить и выводить информацию по требованию пользователя.

Очень популярными на рынке ПО являются реляционные СУБД это делает их легкими и доступными и простыми для разработки и пользования ИС.

Выбранная платформа «1С: Предприятие 8.3» для хранения данных также использует реляционные СУБД. Важное значение в 1С имеется возможность использования БД в своем формате 1CD, также в формате известных СУБД, например, Oracle, IBM DB2 и PostgreSQL.

При проектировании ИС на базе «1С: Предприятие 8.3» существуют огромные силы по объединению с имеющимися БД, апгрейд при изменении или увеличения функциональных возможностей.

В результате проведенного анализа предметной области составлена инфологическая модель будущей системы, которая представлена на рисунке 3.1. Выявлены сущности с атрибутами, перечисление представлен в таблице 3.1.

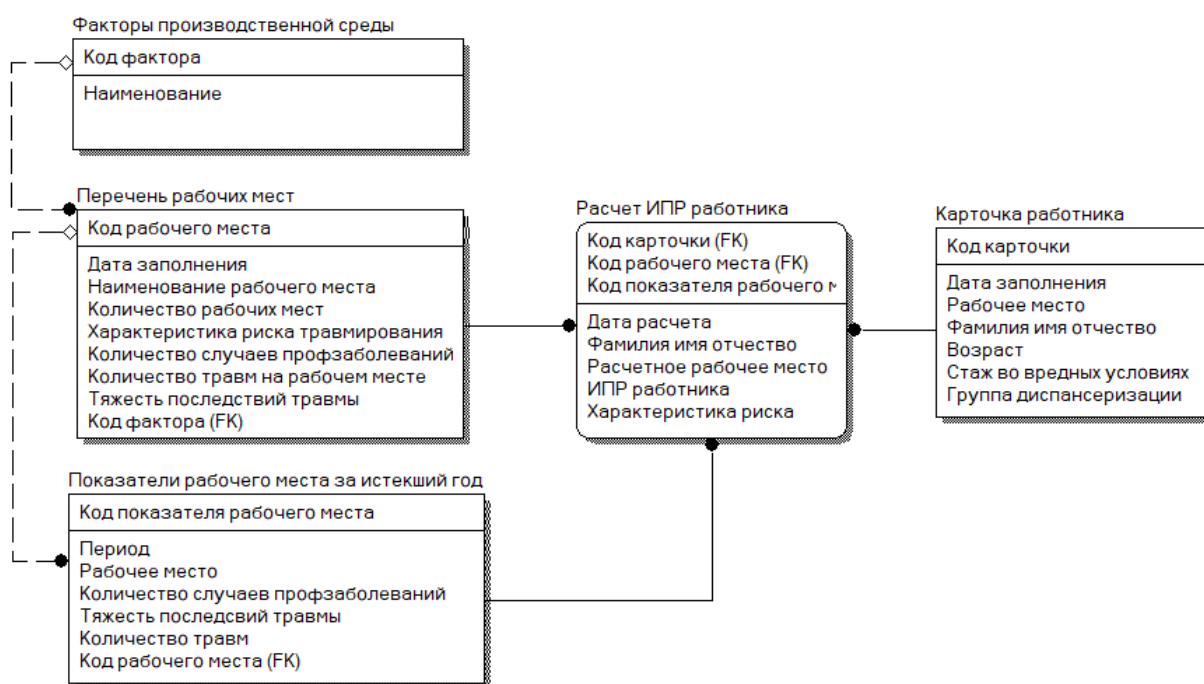


Рисунок 3.1 – Информационно-логическая модель

Созданная информационно-логическая модель несет основную информацию и представляет структуру и связи данных. При этом они не содержат определения имен, нанесенных на диаграмму, что приводит к затруднению создания физического уровня ИС. Для решения данной проблемы заполняется глоссарий сущностей и атрибутов. Глоссарий сущностей представлен в таблице 3.1, а глоссарий атрибутов – в таблице 3.2. [11]

Таблица 3.1 – Глоссарий сущностей

Имя	Определение
Факторы производственной среды	Справочник, хранящий данные о вредных (опасных) факторах
Перечень рабочих мест	Справочник, хранящий данные о РМ
Показатели рабочего места за истекший год	Регистр сведений, хранящий данные о травматизме за истекший год
Карточка работника	Справочник, хранящий данные о работниках
Расчет ИПР работника	Документ, рассчитывающий и хранящий данные об индивидуальном профессиональном риске каждого работника предприятия

Таблица 3.2 – Глоссарий атрибутов

Имя	Определение
Код фактора	Уникальный номер фактора, присваивается автоматически
Наименование	Наименование фактора производственной среды и трудового процесса
Код рабочего места	Уникальный номер рабочего места, присваивается системой автоматически
Дата заполнения	Дата заполнения справочника «Перечень рабочих мест»
Наименование рабочего места	Наименование вводимого рабочего места
Количество рабочих мест	Количество аналогичных рабочих мест на данном предприятии
Характеристика риска травмирования	Характеристика риска травмирования: - низкий, защищен СИЗ - низкий, не защищен СИЗ - средний, защищен СИЗ - средний, не защищен СИЗ - высокий, защищен СИЗ - высокий, не защищен СИЗ
Количество случаев профзаболеваний	Количество выявленных случаев профзаболеваний у работников на данном рабочем месте
Количество травм на рабочем месте	Количество травм на рабочем месте за истекший период

Продолжение таблицы 3.2

Имя	Определение
Тяжесть последствий травмы	Тяжесть последствий травмы (срок временной утраты трудоспособности) (в мес.): - Нет или до 1 месяца - От 1 до 6 месяцев - Более 6 месяцев - Инвалидность - Смерть
Код показателя рабочего места	Уникальный номер показателя рабочего места, присваивается автоматически
Период	Дата создания показателей
Рабочее место	Наименование рабочего места
Количество случаев профзаболеваний	Количество выявленных случаев профзаболеваний у работников на данном рабочем месте за год
Тяжесть последствий травмы	Тяжесть последствий травмы (срок временной утраты трудоспособности) (в мес.) за год: - Нет или до 1 месяца - От 1 до 6 месяцев - Более 6 месяцев - Инвалидность - Смерть
Количество травм	Количество травм на рабочем месте за истекший период
Код карточки	Уникальный номер карточки, присваивается автоматически
Дата заполнения	Дата заполнения карточки
Рабочее место	Наименование рабочего места конкретного работника
Фамилия имя отчество	Фамилия, имя и отчество работника
Возраст	Возраст работника (в годах)
Стаж во вредных условиях	Трудовой стаж во вредных условиях и (или) опасных условиях труда (лет)
Группа диспансеризации	Значение группы диспансеризации: - Д-I - Д-II - Д-III-A - Д-IV-B - Д-V-B
Номер	Уникальный номер документа в системе, присваивается автоматически
Дата расчета	Дата создания расчета
Фамилия имя отчество	Фамилия, имя и отчество работника
Расчетное рабочее место	Наименование рабочего места, используемого для расчета
ИПР работника	Рассчитанный ИПР работника
Характеристика риска	Характеристика риска на основе значения показателя ИПР

3.2 Инженерный расчет

Требования к составу сборки ПК разработчика и пользователя представляют характеристики аппаратных средств, используемых для разработки ИС и будущего использования по назначению. Работоспособность системы зависит от данных требований.

ПК для пользователя должен поддерживать установки разнообразного ПО и иметь следующие требования: установленную операционную систему Linux или Windows, процессор с тактовой частотой 2,7 МГц; ОЗУ 3 Гб; 40 Гб места на диске; USB-порт; монитор.

ПК для разработчика должен быть мощнее пользовательского, так как разработчику нужно запускать программный код, требующий дополнительных мощностей. В результате, минимальные требования к ПК разработчика будут такими: операционная система MACOS, Linux или Windows; процессор с частотой 3,5 МГц; ОЗУ 6 Гб; 60 Гб места на диске; USB-порт; монитор.

При наличии сервера БД необходима поддержка СУБД Oracle, PostgreSQL, MicrosoftSQLServe, IBMDB2 Express-C 9.1, PostgreSQL 8.2.

Для сервера БД возможно использование любого ПК, для работы вышеперечисленных систем. Необходимым условием является использование операционной системы соответствующей требованиям используемой версии сервера.

Для автоматизации организаций при подборе оборудования указанные системные требования часто используют в качестве начальных.

Когда для целенаправленного внедрения происходит подбор аппаратного обеспечения учитываются следующие факторы:

- число конечных пользователей продукта и частота их работы;
- сложность и функционирование разработанной ИС;
- свойства и разновидности стандартных действий, обрабатываемых пользователями.

Платформа 1С дает возможность удаленной работы без установки платформы на ПК пользователя, помимо прямого подключения к базе. Данная

возможность достигается при помощи приложения «Веб-клиента», встроенного в платформу 1С.

Приложение работает в любом браузере, установленном на компьютере. Для того чтобы работать в системе пользователю необходимо в запущенном браузере ввести адрес сервера базы данной 1С.

Веб-клиент использует технологии HTTP и DHTML. Когда он работает из языка 1С модули клиента автоматически компилируются и выполняются на клиентской стороне.

3.3 Конструкторская разработка

Универсальная платформа «1С: Предприятие» предоставляет большие возможности для решения различных задач по разработке учетных задач.

В системе 1С совмещена повышенная комфортность и превосходный дизайн для длительной работы пользователей на платформе. Универсальность платформы обеспечивается различными вариантами работы решений: от индивидуального однопользовательского до масштабных предприятий и групп компаний. При увеличении числа пользователей работающих одновременно доработка прикладных решений не требуется так как повышение производительности, достигается масштабируемостью.

Универсальная система 1С содержит собственный язык программирования.

Являясь открытой, система предоставляет возможность интеграции с большинством внешних программ основанных на общепринятых протоколах и стандартах передачи данных.

Система «1С: Предприятие» является предметно-ориентированной средой разработки, имеющей ряд преимуществ перед другими системами. Набор средств и технологий можно выбрать с большей точностью, так как задачи точно определены. Функции программы предлагают разработчику обширный набор встроенных инструментов, необходимых для разработки и поддержки программного решения для процесса автоматического учета.

В систему «1С: Предприятие» входят следующие инструменты решения задач: написание кода программы, отладка кода программы, визуальное описание запросов, интерфейса, отчетов и структур данных. В составе системы усовершенствованная система справок, обновление приложения происходит удаленно, отлажен механизм ролевой настройки прав, сравнение и слияние приложений, методики создания дистрибутивов, соблюдение порядка ведения журнала и проверка работоспособности приложения [12].

3.4 Технологическое проектирование

Для работы каждого программного продукта необходимо сделать несколько объектов. В выбранном решении это регистры сведений, документы, справочники, отчеты, перечисления и др. [13]

Созданные объекты ИС отражаются в дереве метаданных конфигурации (рисунок 3.2).

Для удобства ввода и получения информации в системе созданы 2 подсистемы (рисунок 3.3):

1. Подсистема «Ввод данных» (рисунок 3.4) содержит панель навигации «Важное», в которую входят справочники «Перечень рабочих мест» и «Карточка работника», а также панель навигации «Обычное» в которую входят регистр сведений «Показатели рабочего места за истекший год» и справочник «Факторы производственной среды»

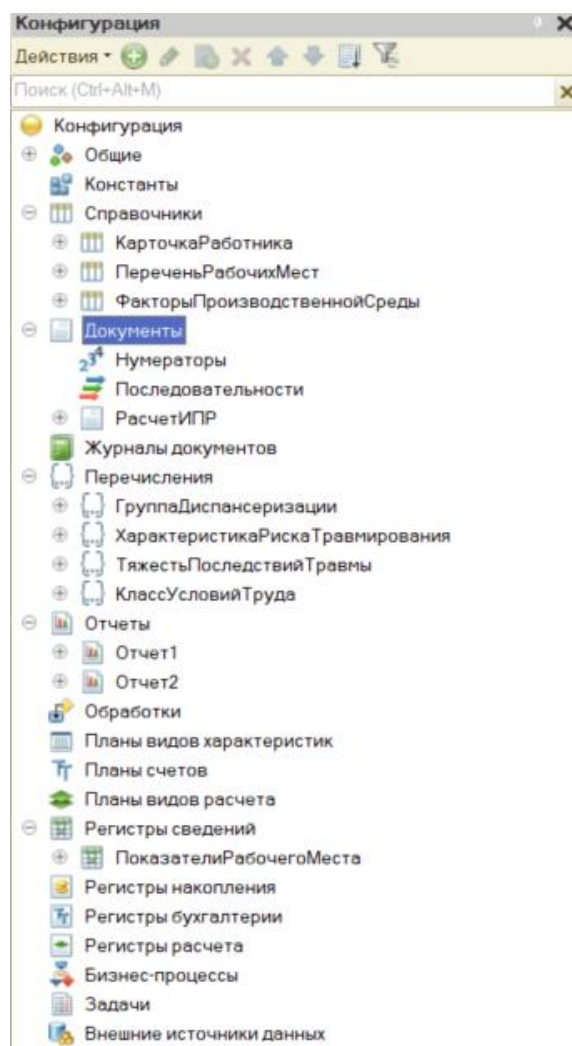


Рисунок 3.2 – Структура дерева конфигурации

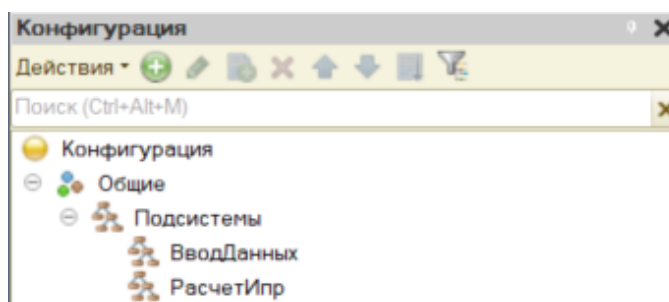


Рисунок 3.3 – Подсистемы ИС

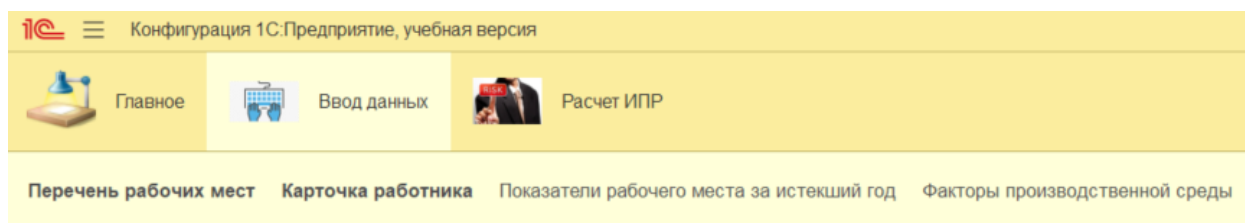


Рисунок 3.4 – Подсистема «Ввод данных»

2. Подсистема «Расчет ИПР» (рисунок 3.5) содержит панель навигации «Важное», в которую входит документ «Расчет ИПР работника», а также панель действий «Отчеты» в которую входят два отчета «Графическое представление оценки ИПР работников предприятия» и «Анализ ИПР работников по рабочим местам».

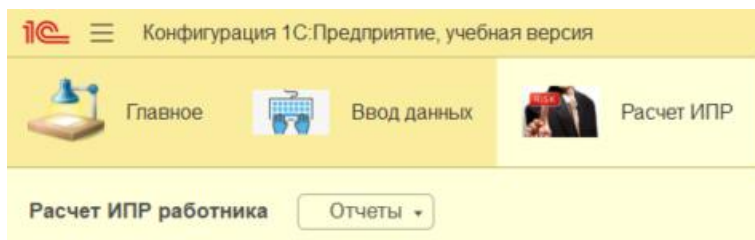


Рисунок 3.5 – Подсистема «Расчет ИПР»

Рассмотрим справочники, созданные в системе:

1. Справочник «Перечень рабочих мест» предназначен для сбора и хранения информации о РМ предприятия (рисунок 3.6).

Дата заполнения	Наименование рабочего места	Количество рабочих мест	Характеристика риска травмирования	Количество ...	Количество трав...	Тяжесть последствий
01.04.2022	Генерального директора	1	низкий, не защищен СИЗ			Нет или до 1 месяца
04.04.2022	Главного бухгалтера					
06.04.2022	Начальника отдела кадров					
11.04.2022	Начальника цеха					
05.04.2022	Бухгалтера					
07.04.2022	Сотрудника отдела кадров					
08.04.2022	Специалиста по охране труда					
12.04.2022	Химика-технолога					
18.04.2022	Кладовщика					
19.04.2022	Уборщика офисных помещений					
21.04.2022	Сотрудника охраны					
15.04.2022	Формовщика					
20.04.2022	Уборщика производственных помещений					
13.04.2022	Заливщика форм полимерной смесью					
14.04.2022	Подсобного работника					

N	Фактор	Класс
1	Химический	3.1
2	Шум	2
3	Вибрация общая	2
4	Параметры микроклимата	2
5	Параметры световой среды	2
6	Тяжесть трудового процесса	2
7	Напряженность трудового процесса	3.1

Рисунок 3.6 – Справочник «Перечень рабочих мест»

Для работы со справочником необходимо заполнить следующие реквизиты:

- Код – код перечня РМ, присваивается системой автоматически;
- Дата заполнения – устанавливается дата заполнения справочника;
- Наименование РМ – наименование РМ, вводится вручную;
- Количество РМ – указывается количество однотипных РМ, вводится вручную;

- Характеристика риска травмирования – указывается ранг риска травмирования в зависимости от значения оценок РМ по риску травмирования и защищенности работника средствами индивидуальной защиты, выбирается из перечисления «Ранг риска травмирования».

- Количество выявленных случаев профзаболеваний у работников на данном РМ – указывается количество выявленных случаев профзаболеваний у работников на данном РМ, вводится вручную;

- Количество травм на РМ за истекший период – указывается количество травм на РМ за истекший период, вводится вручную;

- Тяжесть последствий травмы (срок временной утраты трудоспособности) – указывается тяжесть последствий травмы (срок временной утраты трудоспособности), выбирается из перечня «Тяжесть последствий травмы»

2. Справочник «Карточка работника» предназначен для сбора и хранения информации о работниках предприятия (рисунок 3.7).

Для работы со справочником необходимо заполнить следующие реквизиты:

- Код карточки – код карточки, присваивается автоматически;
- Дата заполнения – устанавливается дата заполнения карточки;
- Рабочее место – наименование рабочего места, выбирается из всплывающего списка;

- Фамилия имя отчество – наименование работника, вводится вручную;

- Возраст – возраст работника, вводится вручную;
- Трудовой стаж во вредных условиях (лет) – трудовой стаж работника во вредных и (или) опасных условиях труда, вводится вручную;
- Группа диспансеризации – оценка состояния здоровья работника, выбирается из перечисления «Группа диспансеризации».

Дата заполнения	Рабочее место	Фамилия Имя Отчество	Возраст	Трудовой стаж во вредных условиях (лет)	Группа диспансеризации
01.04.2022	Генерального директора	Павлов П			
04.04.2022	Главного бухгалтера	Иванов Вл			
05.04.2022	Бухгалтера	Каструбо А			
05.04.2022	Бухгалтера	Коваленко			
06.04.2022	Начальника отдела кадров	Злыдин Ал			
07.04.2022	Сотрудника отдела кадров	Андреева			
07.04.2022	Сотрудника отдела кадров	Полевой А			
08.04.2022	Специалиста по охране труда	Флакен Ма			
11.04.2022	Начальника цеха	Михайлов			
12.04.2022	Химика-технолога	Раскольников			
13.04.2022	Заливщика форм полимерной с...	Вопков Иван Васильевич	43	10	
13.04.2022	Заливщика форм полимерной с...	Турицев Михаил Павлович	36	5	
13.04.2022	Заливщика форм полимерной с...	Багратион Михаил Конста...	43	2	
13.04.2022	Заливщика форм полимерной с...	Герт Татьяна Владимировна	27	5	
13.04.2022	Заливщика форм полимерной с...	Гинзбург Анатолий Анатол...	35	10	
14.04.2022	Подсобного работника	Азиатцев Михаил Валерье...	19		Д-I
14.04.2022	Подсобного работника	Глушко Василий Николаевич	21	1	Д-II
15.04.2022	Формовщика	Семиков Константин Иван...	45	5	Д-II

Рисунок 3.7 – Справочник «Карточка работника»

3. Справочник «Факторы производственной среды» предназначен для создания и хранения информации по вредным (опасным) факторам (рисунок 3.8).

Для работы со справочником необходимо заполнить следующие реквизиты:

- Код фактора – код фактора производственной среды, присваивается системой автоматически;
- Наименование – наименование фактора производственной среды и трудового процесса, вводится вручную.

4. Регистр сведений «Показатели рабочего места за истекший год» предназначен для хранения информации о травматизме на РМ за год (рисунок 3.9).

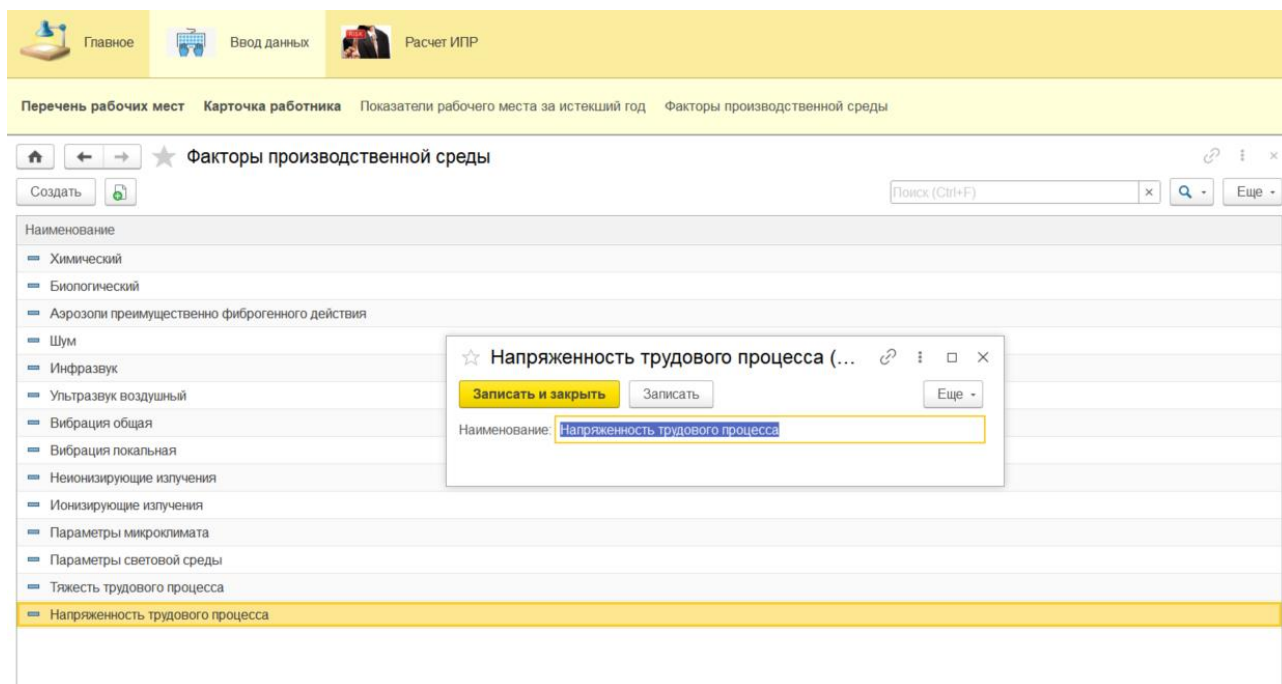


Рисунок 3.8 – Справочник «Факторы производственной среды»

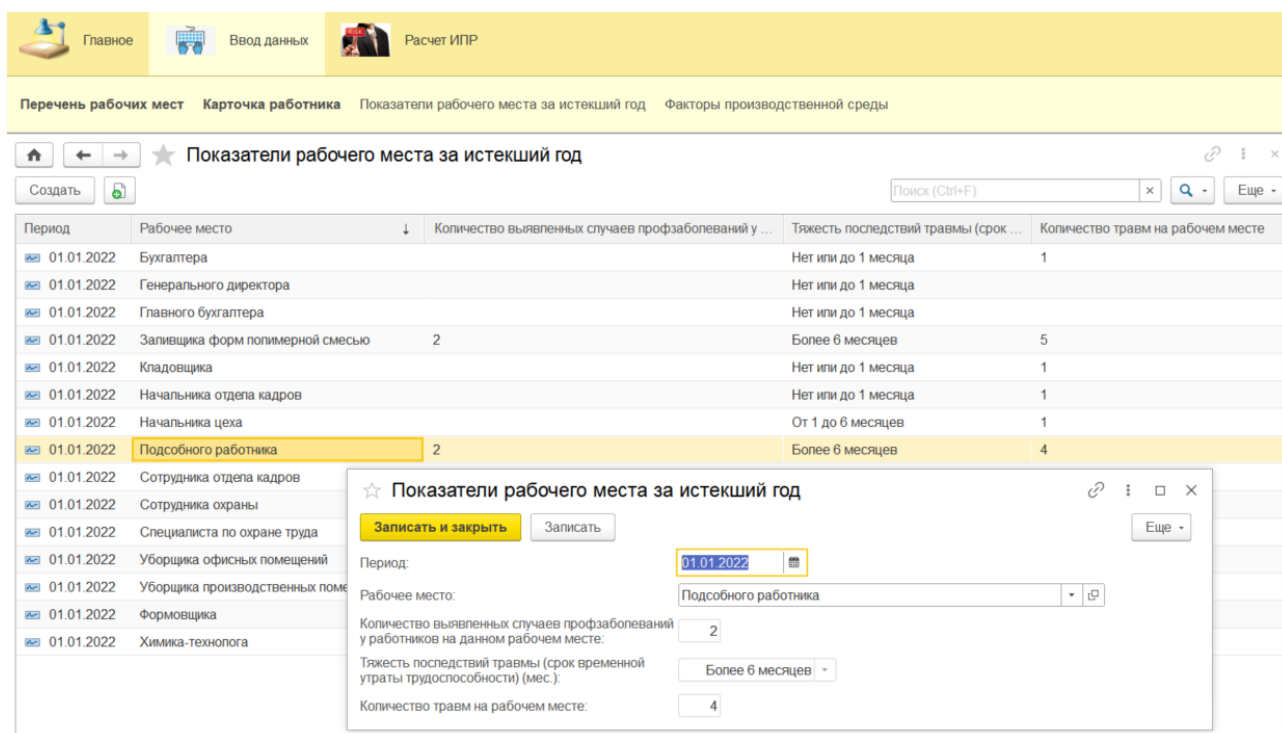


Рисунок 3.9 – Регистр сведений «Показатели рабочего места за истекший год»

Для работы с регистром необходимо заполнить следующие реквизиты:

- Код показателя рабочего места – код показателя рабочего места, присваивается системой автоматически;

- Период – указывается дата создания показателей, выбирается вручную из календаря;
- Рабочее место – наименование РМ, выбирается из списка РМ, введенных в справочнике «Показатели рабочего места»;
- Количество выявленных случаев профзаболеваний у работников на данном РМ – указывается количество выявленных случаев профзаболеваний у работников на данном РМ, вводится автоматически из данных, введенных в справочнике «Показатели рабочего места»;
- Тяжесть последствий травмы (срок временной утраты трудоспособности) – указывается тяжесть последствий травмы (срок временной утраты трудоспособности), вводится автоматически из данных, введенных в справочнике «Показатели рабочего места»;
- Количество травм на РМ – указывается количество травм на РМ за истекший период, вводится автоматически из данных, введенных в справочнике «Показатели рабочего места».

Рассмотрим документ, созданный в системе:

1. Документ «Расчет ИПР работника» рассчитывает и хранит данные об ИПР каждого работника предприятия. Создание документа показано на рисунке 3.10. Список заполненных документов продемонстрирован на рисунке 3.11.

При создании нового документа необходимо задать ряд реквизитов:

- Номер – номер документа, задается автоматически;
- Дата расчета – дата создания расчета, поле имеет кнопку выбора или значение может вводиться вручную;
- Фамилия имя отчество – выбирается фамилия, имя и отчество работника чей риск нужно рассчитать, выбирается из списка, введенного в «Карточку работника»;
- Фактическое рабочее место – выводится автоматически при выборе ФИО работника;
- Расчетное рабочее место – выбирается РМ, по которому будет

производиться расчет ИПР, выбирается из списка.

При нажатии на кнопку «Расчитать ИПР» данные, взятые из справочников, переводятся в коэффициенты и подставляются в формулы для расчета ИПР работника.

Листинг кода модуль формы документа «Расчет ИПР» представлен в приложении А.

Главное Ввод данных Расчет ИПР

Расчет ИПР работника Отчеты

Расчет ИПР работника 000000015 от 22.04.2022 12:00:14

Провести и закрыть Записать Провести Печать

Дата расчета: 22.04.2022 12:00:14

Фамилия имя отчество: Колбас Станислав Николаевич

Фактическое рабочее место: Кладовщика

Расчетное рабочее место: Кладовщика

Расчитать ИПР

ИПР работника: 0,18

Характеристика риска: Средний риск

Рисунок 3.10 – Создание документа «Расчет ИПР работника»

Главное Ввод данных Расчет ИПР

Расчет ИПР работника Отчеты

Расчет ИПР работника

Создать Печать

Поиск (Ctrl+F)

Дата расчета	Фамилия имя отчество	Расчетное рабочее место	ИПР рабо...	Характеристика риска
22.04.2022 12:00:03	Волков Иван Васильевич	Заливщика форм полимерной смесью	1,08	Очень высокий риск
22.04.2022 12:00:04	Герт Татьяна Владимировна	Заливщика форм полимерной смесью	0,95	Очень высокий риск
22.04.2022 12:00:05	Гинзбург Анатолий Анатолье...	Заливщика форм полимерной смесью	1,01	Очень высокий риск
22.04.2022 12:00:06	Глушко Василий Николаевич	Подсобного работника	0,51	Очень высокий риск
22.04.2022 12:00:07	Гончаров Денис Степанович	Сотрудника охраны	0,15	Средний риск
22.04.2022 12:00:08	Громов Матвей Юрьевич	Сотрудника охраны	0,15	Средний риск
22.04.2022 12:00:09	Дунаева Марина Михайловна	Кладовщика	0,25	Высокий риск
22.04.2022 12:00:10	Злыдин Алексей Константин...	Начальника отдела кадров	0,19	Средний риск
22.04.2022 12:00:11	Иванов Вячеслав Сергеевич	Главного бухгалтера	0,11	Низкий риск
22.04.2022 12:00:12	Каструбо Анжелика Юрьевна	Бухгалтера	0,17	Средний риск
22.04.2022 12:00:13	Коваленко Екатерина Михай...	Бухгалтера	0,10	Низкий риск
22.04.2022 12:00:14	Колбас Станислав Николаевич	Кладовщика	0,18	Средний риск
22.04.2022 12:00:15	Колесникова Вероника Серг...	Уборщика производственных помещений	0,35	Высокий риск
22.04.2022 12:00:16	Крацкь Олег Афанасьевич	Сотрудника охраны	0,09	Низкий риск
22.04.2022 12:00:17	Кунгурова Марина Петровна	Уборщика офисных помещений	0,15	Средний риск
22.04.2022 12:00:18	Михайлов Алексей Григорье...	Начальника цеха	0,40	Очень высокий риск

Рисунок 3.11 – Список заполненных документов «Расчет ИПР работника»

Для документа «Расчет ИПР работника» создана команда «Печать» с помощью конструктора печати (рисунок 3.12).

Конфигурация 1С:Предприятие, учебная версия

Главное Ввод данных Расчет ИПР

Расчет ИПР работника Отчеты

Таблица

Ж К Ч

Границы Ячейки

Расчет ИПР работника	
Дата и время расчета	22.04.2022 12:00:25
Фамилия имя отчество	Турищев Михаил Павлович
Рабочее место	Заливщика форм полимерной смесью
ИПР работника	1,01
Характеристика риска	Очень высокий риск

Логинев А.А. _____ "___" _____ 20__ г.
(подпись)

Рисунок 3.12 – Печатная форма документа «Расчет ИПР работника»

В системе были созданы следующие отчеты:

1. Отчет «Графическое представление оценки ИПР работников предприятия» - содержит сравнительный отчет в виде измерительной диаграммы показывающую общую картину отдельных ИПР каждого из работников (рисунок 3.13). Форма «Отбор» в отчете «Графическое представление оценки ИПР работников предприятия» представлена на рисунке 3.14.

2. Отчет «Анализ ИПР работников по рабочим местам» - показывает данные по рабочим местам, работникам, ИПР работника и характеристику риска с выделением цветовой палитрой в зависимости от тяжести риска, с возможностью отбора по рабочим местам и характеристике риска (рисунок 3.15).

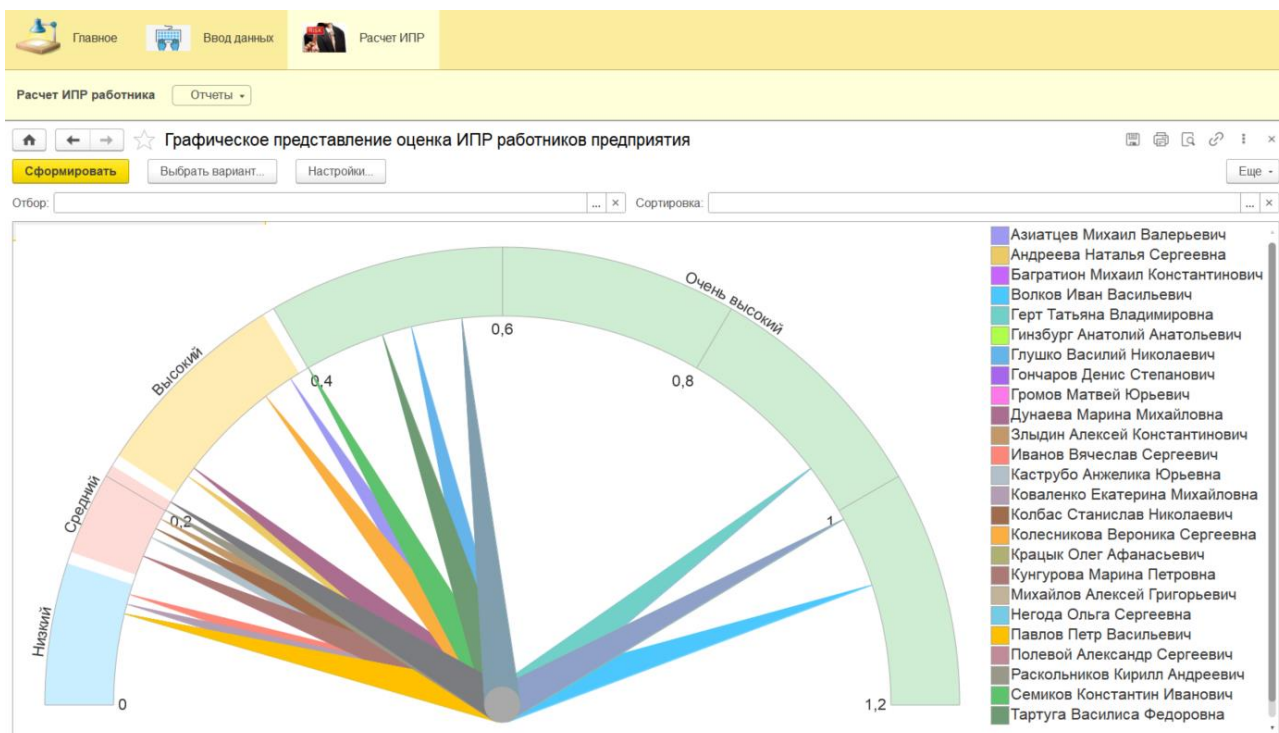


Рисунок 3.13 – Отчет «Графическое представление оценки ИПР работников предприятия»

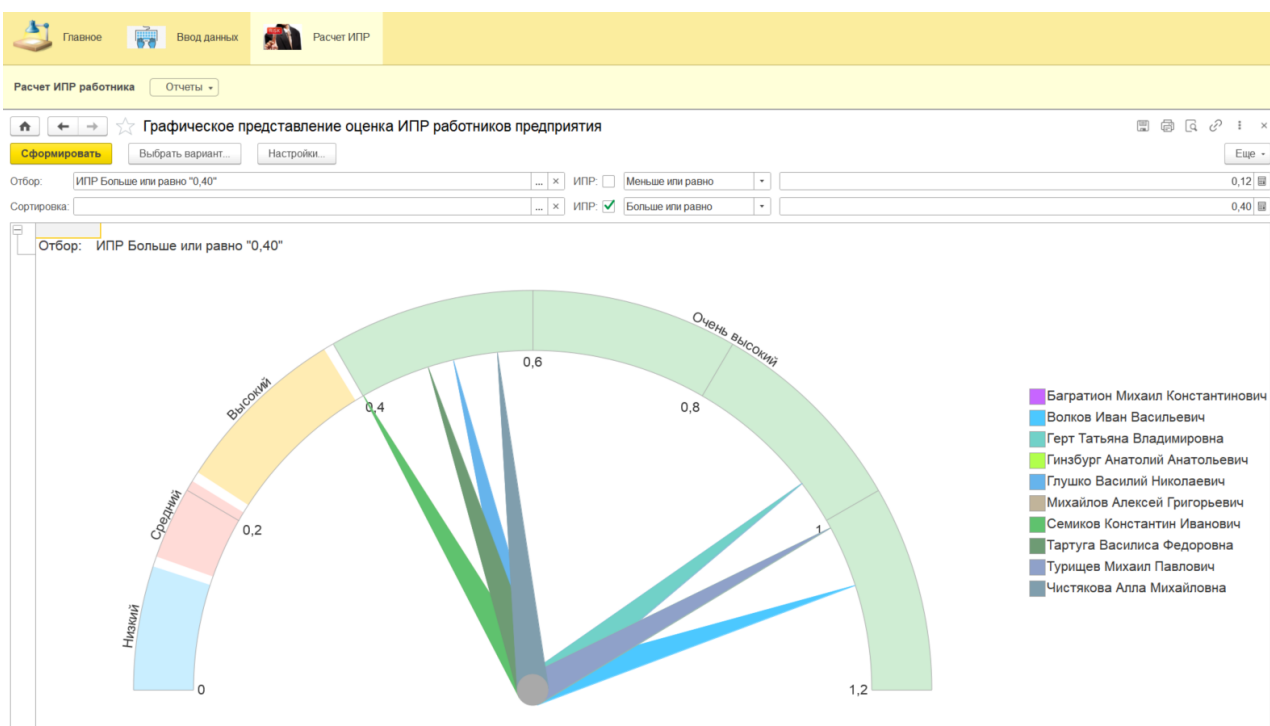


Рисунок 3.14 – Форма «Отбор» в отчете «Графическое представление оценки ИПР работников предприятия»

Главное Ввод данных Расчет ИПР			
Расчет ИПР работника Отчеты			
☆ Анализ ИПР работников по рабочим местам Сформировать Выбрать вариант... Настройки... Еще -			
Отбор: ... Сортировка: ...			
Рабочее место	Фамилия Имя Отчество	ИПР работника	Характеристика риска
Бухгалтера	Каструбо Анжелика Юрьевна	0,17	Средний риск
Бухгалтера	Коваленко Екатерина Михайловна	0,10	Низкий риск
Генерального директора	Павлов Петр Васильевич	0,09	Низкий риск
Главного бухгалтера	Иванов Вячеслав Сергеевич	0,11	Низкий риск
Заливщика форм полимерной смесью	Багратион Михаил Константинович	0,95	Очень высокий риск
Заливщика форм полимерной смесью	Волков Иван Васильевич	1,08	Очень высокий риск
Заливщика форм полимерной смесью	Герт Татьяна Владимировна	0,95	Очень высокий риск
Заливщика форм полимерной смесью	Гинзбург Анатолий Анатольевич	1,01	Очень высокий риск
Заливщика форм полимерной смесью	Турицев Михаил Павлович	1,01	Очень высокий риск
Кладовщика	Дунаева Марина Михайловна	0,25	Высокий риск
Кладовщика	Колбас Станислав Николаевич	0,18	Средний риск
Начальника отдела кадров	Злыдин Алексей Константинович	0,19	Средний риск
Начальника цеха	Михайлов Алексей Григорьевич	0,40	Очень высокий риск
Подсобного работника	Азиатцев Михаил Валерьевич	0,38	Высокий риск
Подсобного работника	Глушко Василий Николаевич	0,51	Очень высокий риск
Сотрудника отдела кадров	Андреева Наталья Сергеевна	0,24	Высокий риск
Сотрудника отдела кадров	Полевой Александр Сергеевич	0,21	Средний риск
Сотрудника охраны	Гончаров Денис Степанович	0,15	Средний риск
Сотрудника охраны	Громов Матвей Юрьевич	0,15	Средний риск
Сотрудника охраны	Крацък Олег Афанасьевич	0,09	Низкий риск
Специалиста по охране труда	Флакин Максим Павлович	0,21	Средний риск
Уборщика офисных помещений	Кунгурова Марина Петровна	0,15	Средний риск
Уборщика офисных помещений	Негода Ольга Сергеевна	0,09	Низкий риск
Уборщика производственных помещений	Колесникова Вероника Сергеевна	0,35	Высокий риск
Уборщика производственных помещений	Тартуга Василиса Федоровна	0,48	Очень высокий риск
Уборщика производственных помещений	Чистякова Алла Михайловна	0,56	Очень высокий риск
Формовщика	Семиков Константин Иванович	0,40	Очень высокий риск
Химика-технолога	Раскольников Кирилл Андреевич	0,20	Средний риск

Рисунок 3.15 – Отчет «Анализ ИПР работников по рабочим местам»

3.5 Организационное проектирование

Рассматриваемая система предназначена для учета и анализа ИПР работника на предприятии. Чтобы пользоваться разработанной информационной системой необходимо на компьютер пользователя установить программу «1С: Предприятие 8.3». Выполнить это нужно обычным методом при помощи установочного файла и следовать указаниям на установочном экране.

После установки программы необходимо создать базу данных работников и рабочих мест в разработанной системе и запустить ее. Главное окно информационной системы представлен на рисунке 3.16.

Интерфейс пользователя в системе представляет из себя стандартный интерфейс «1С: Предприятия». Все элементы системы разделены на две подсистемы: «Ввод данных» и «Расчет ИПР». В каждую подсистему включен определенный набор справочников, документов и отчетов.

Для работы системы необходимо сначала создать список РМ согласно штату предприятия в справочник «Перечень рабочих мест» и заполнить каждое РМ данными о травмировании и факторами, взятыми из справочника «Факторы производственной среды» с указанием класса по результатам проводимой оценки условий труда по вредным (опасным) факторам производственной среды. Справочник «Факторы производственной среды» можно редактировать. Затем заполнить справочник «Карточка работника» информацией о каждом сотруднике (ФИО, возраст, трудовой стаж во вредных условиях, группа диспансеризации) с привязкой к конкретному рабочему месту. Для заполнения любого справочника нужно кликнуть на кнопку «Создать» и в появившемся окне внести всю необходимую информацию, после заполнения всех полей кликнуть на кнопку «Записать и закрыть».

Чтобы сохранить данные рабочего места за истекший год и следить за изменениями в ИС предусмотрен регистр сведений «Показатели рабочего места за истекший год»

Для расчета ИПР работника нужно заполнить документ «Расчет ИПР работника»: кликнуть на кнопку «Создать», установить дату, подобрать

работника из созданных в «Карточке работника» и подобрать РМ из созданных в справочнике «Перечень рабочих мест», затем кликнуть кнопку «Рассчитать ИПР», после расчета программой риска можно сохранить параметры расчета кликом на кнопку «Провести и закрыть». В форме при выборе работника в виде подсказки показывается «Фактическое рабочее место» данного работника, которое необходимо выбрать во всплывающем списке в строке «Расчетное рабочее место», также можно изменить рабочее место работника для расчета в случае перевода на новое рабочее место.

В ИС предусмотрена печатная форма, дающая возможность распечатать документ «Расчет ИПР работника», для этого необходимо создать список, оформить и вывести на печать.

Для создания отчета необходимо выбрать необходимый отчет, установить вариант отчета, параметры сортировки и отбора, кликнуть на кнопку «Сформировать».

The screenshot displays the '1C-Enterprise' software interface, specifically the 'Calculation of the Index of Professional Risk (IPR) for an employee' form. The interface is in Russian and includes the following elements:

- Header:** 'Конфигурация 1С-Предприятие, учебная версия' (Configuration 1C-Enterprise, training version) and a search bar.
- Navigation:** 'Главное' (Main), 'Ввод данных' (Data Entry), and 'Расчет ИПР' (IPR Calculation).
- Main Content:**
 - Карточка работника (создание)** (Employee Card (creation)): Fields for 'Дата заполнения' (Filling date), 'Фамилия Имя Отчество' (Surname, Name, Patronymic), 'Рабочее место' (Job position), 'Возраст' (Age), 'Трудовой стаж во вредных условиях (лет)' (Hazardous conditions service in years), and 'Группа диспансеризации' (Dispanserization group).
 - Перечень рабочих мест (создание)** (List of jobs (creation)): Fields for 'Дата заполнения' (Filling date), 'Наименование рабочего места' (Job position name), 'Количество рабочих мест' (Number of jobs), 'Характеристика риска травмирования' (Injury risk characteristic), 'Количество выявленных случаев профзаболеваний у работников на данном рабочем месте' (Number of detected cases of occupational diseases among workers at this job position), 'Количество травм на рабочем месте за истекший период' (Number of injuries at the job position for the past period), and 'Тяжесть последствий травмы (срок временной утраты трудоспособности) (мес.)' (Severity of injury consequences (period of temporary loss of working capacity) (months)).
 - Расчет ИПР работника (создание)** (IPR calculation for employee (creation)): Fields for 'Дата расчета' (Calculation date), 'Фамилия имя отчество' (Surname, Name, Patronymic), 'Фактическое рабочее место' (Actual job position), 'Расчетное рабочее место' (Calculation job position), 'ИПР работника' (Employee IPR), and 'Характеристика риска' (Risk characteristic).
- Buttons:** 'Записать и закрыть' (Save and close), 'Записать' (Save), 'Провести и закрыть' (Perform and close), 'Записать' (Save), 'Провести' (Perform), 'Печать' (Print), and 'Еще' (More).
- Table:** A table with columns 'N' (Number), 'Фактор' (Factor), and 'Класс' (Class).

Рисунок 3.16 – Интерфейс системы

4 Результаты проведенного исследования

4.1 Прогнозирование последствий реализации проекта

Создана информационная системы оценки и анализа индивидуального профессионального риска работника на примере ЮТИ ТПУ. Результатом внедрения разработанной системы стало увеличение эффективности работы по индивидуальной оценке риска работника и ее анализ.

Информационная система оценки и анализа индивидуального профессионального риска работника выполняет следующие задачи:

1. Учет информации о сотрудниках.
2. Учет информации о рабочих местах.
3. Оценка индивидуального профессионального риска работника.
4. Анализ индивидуального профессионального риска работника.

Разработанная ИС содержит открытый исходный код, делающий систему адаптируемой к изменениям и модернизируемой.

Регулярное применение разработанной системы позволит своевременно проводить оценку индивидуальных рисков, отслеживать динамику их изменения, проводить их анализ, что способствует снижению риска получить травму.

Внедрение разработанной системы является крайне актуальным для организации, т.к. на сегодняшний день эффект от работы, по оценке индивидуальных профессиональных рисков значительно ниже ее возможных решений. Данное снижение эффективности появляется из-за большого количества ручного труда, а также отсутствие статистической и аналитической обработки данных.

Эффективность от реализации проекта будет выражаться в сокращении ручного труда, как следствие сокращения числа ошибок.

Получаемый результат от ввода в эксплуатацию ИС:

- снижение числа происшествий на рабочих местах;
- уменьшение и исключение количества ошибок при расчетах;
- уменьшение времени на подготовку документов и отчетов.

4.2 Квалиметрическая оценка проекта

В результате выполнения бакалаврской работы были решены следующие задачи:

- подобраны сущности исследования, произведен итог предметной области;
- рассмотрены первичные документы организации, методика выполнения работ с документами;
- рассмотрены общие носители информации, формируемые в организации, методика работы с ними;
- подготовлен для автоматизации состав процессов, рассмотрен и выполнен реинжиниринг бизнес-процессов;
- создана информационная база данных сотрудников и рабочих мест;
- разработана и запущена система оценки и анализа индивидуального профессионального риска работника на рабочем месте;
- в разработанной информационной системе выполнены все необходимые настройки.

Основными функциями и задачами разработанного программного решения являются:

- учет информации о сотрудниках;
- учет информации о рабочих местах;
- оценка индивидуального профессионального риска работника;
- анализ индивидуального профессионального риска работника.

В результате выполнения проекта спроектирована система для автоматизации оценки и анализа индивидуального профессионального риска работника, проработана методика обработки результатов, а также их последующего анализа и подготовки отчетов

5. Финансовый менеджмент, ресурсоемкость и ресурсосбережение.

5.1 Планирование комплекса работ по разработке проекта

Для создания нового программного продукта трудоемкость оценивают на основе трудоемкости разработки аналогичного программного обеспечения с учетом отличительных особенностей данного проекта, отражаемых введением поправочных коэффициентов.

Трудоемкость работ по разработке проекта определяется с учетом срока окончания работ, выбранным языком программирования, объемом выполняемых функций. В простом варианте исполнителями являются: руководитель и программист.

Состав работ предполагаемых работ определяется в соответствии с ГОСТ 19.101-77 «Единая система программной документации». Руководитель формирует постановку задачи и отвечает за работу по созданию системы. Исполнитель отвечает за проектирование информационного и методического обеспечения, организует программное обеспечение, отвечает за работу системы.

Для создания нового прикладного программного обеспечения (ПО) трудоемкость оценивают на основе трудоемкости разработки аналогичного ПО. Сложность программы-аналога принимается за единицу.

Затем определяется коэффициент квалификации программиста ($n_{кв}$), который отражает степень его подготовленности к выполнению поручаемой ему работы.

Трудоемкость программирования рассчитывается по формуле 5.1.

$$Q_{\text{прог}} = \frac{Q_a \times n_{\text{сл}}}{n_{\text{кв}}}, \quad (5.1)$$

где Q_a - сложность разработки программы аналога;

$n_{\text{сл}}$ - коэффициент сложности разрабатываемой программы;

$n_{\text{кв}}$ — коэффициент квалификации программиста.

Если оценить сложность разработки программы-аналога (Q_a) в 280 человеко-часов, коэффициент сложности новой программы определить, как 1,2, а коэффициент квалификации программистов установить на уровне 0,7, то трудозатраты на программирование составят: $(280 \times 1,2) / 0,7 = 480$ чел/час.

Затраты труда на программирование определяют время выполнение проекта, которое можно разделить на следующие временные интервалы: время на разработку алгоритма, на непосредственное написание программы, на проведение тестирования и внесение исправлений и на написание сопроводительной документации (формула 5.2):

$$Q_{\text{прог}} = t_1 + t_2 + t_3, \quad (5.2)$$

где t_1 - время на разработку алгоритма;

t_2 - время на написание программы;

t_3 - время на написание сопроводительной документации.

Трудозатраты на алгоритмизацию задачи можно определить, используя коэффициент затрат на алгоритмизацию (n_a), равный отношению трудоемкости разработки алгоритма к трудоемкости его реализации при программировании определяют по формуле 5.3

$$t_1 = n_a \times t_2. \quad (5.3)$$

Его значение лежит в интервале значений 0,1 до 0,5. Обычно его выбирают равным $n_a = 0,3$.

Затраты труда на проведение тестирования, внесение исправлений и подготовки сопроводительной документации определяются суммой затрат труда на выполнение каждой работы этапа тестирования определяется формулой 5.4.

$$t_3 = t_T + t_{\text{и}} + t_{\text{д}}, \quad (5.4)$$

где t_T - затраты труда на проведение тестирования;

$t_{\text{и}}$ - затраты труда на внесение исправлений;

$t_{\text{д}}$ - затраты труда на написание документации.

Значение t_3 можно определить, если ввести соответствующие коэффициенты к значениям затрат труда на непосредственно программирование (t_2) определяется формулой 5.4.

$$t_3 = t_2 \times (n_i). \quad (5.5)$$

Коэффициент затрат на проведение тестирования отражает отношение затрат труда на тестирование программы по отношению к затратам труда на ее разработку и может достигать значения 50%. Обычно $n_m = 0,3$.

Коэффициент коррекции программы при ее разработке отражает увеличение объема работ при внесении изменений в алгоритм программы. На практике коэффициент коррекции программы выбирают на уровне $n_u = 0,3$.

Коэффициент затрат на написание документации отражает отношение затрат труда на создание сопроводительной документации по отношению к затратам труда на разработку программы может составить до 75 %. Для небольших программ коэффициент затрат на написание сопроводительной документации может составить: $n_d = 0,35$.

Объединив полученные значения коэффициентов затрат,

$$t_3 = t_2 \times (n_T + n_H + n_D), \quad (5.6)$$

определяют затраты труда на выполнение этапа тестирования.

$$Q_{\text{прог}} = t_2 \times (n_a + 1 + n_m + n_H + n_D). \quad (5.7)$$

Затраты труда на написание программы составят:

$$t_2 = \frac{Q_{\text{прог}}}{n_a + 1 + n_T + n_H + n_D}. \quad (5.8)$$

Для проверки следует внести показанные значения коэффициентов в соотношение, тогда значение затрат труда на программирование составит:

$t_2 = 480 / (0,3 + 1 + 0,3 + 0,3 + 0,35) = 214$ чел.-час или 27 дней с 8-ми часовым графиком.

Подставляя полученные значения в формулу для t_1 получаем:

$$t_1 = 0,3 \times 214 = 64 \text{ человеко-час}$$

Время на разработку алгоритма составит 64 чел часа 8 дней с 8-ми часовым графиком.

Отсюда время на проведение тестирования и внесение исправлений составит:

$t_3 = 480 - 214 - 64 = 202$ человеко-часа или 25 дней с 8-ми часовым графиком.

Затраты труда на внедрение ПО зависят от времени на осуществление опытной эксплуатации, которое согласовывается с заказчиком и, нередко составляет 20 дней. При 8-и часовом рабочем дне этап внедрения может

потребовать 160 чел.-час.

$$Q_p = Q_{\text{прог}} + t_i, \quad (5.9)$$

где t_i - затраты труда на выполнение i -го этапа проекта.

$Q_p = 480 + 160$ человеко-часов или 80 дней.

Средняя численность исполнителей при реализации проекта разработки и внедрения ПО определяется следующим соотношением:

$$N = \frac{Q_p}{F}, \quad (5.10)$$

где Q_p - затраты труда на выполнение проекта (разработка и внедрение ПО);

F - фонд рабочего времени.

Величина фонда рабочего времени определяется следующим соотношением:

$$F = T \times F_M, \quad (5.11)$$

где T - время выполнения проекта в месяцах;

F_M - фонд рабочего времени в текущем месяце, который рассчитывается из учета общего числа дней в году, числа выходных и праздничных дней (14):

$$F_M = \frac{t_p \times (D_p - D_v - D_{\text{п}})}{12}, \quad (5.12)$$

где t_p - продолжительность рабочего дня;

D_p - общее число дней в году;

D_v - число выходных дней в году;

$D_{\text{п}}$ - число праздничных дней в году.

$F_M = 8 \times (365 - 105 - 14)/12 = 164$.

Фонд времени в текущем месяце составит 164 ч. Подставляя это значение в формулу 5.11, получим, что величина фонда рабочего времени $F = 3 \times 164 = 492(\text{ч.})$.

Тогда средняя численность исполнителей

$N = 640/492 = 1,3$ (чел.).

Отсюда следует, что для реализации проекта требуется 2 человека, т.е. руководитель и программист. На рисунке 5.1 представлена диаграмма Ганта.

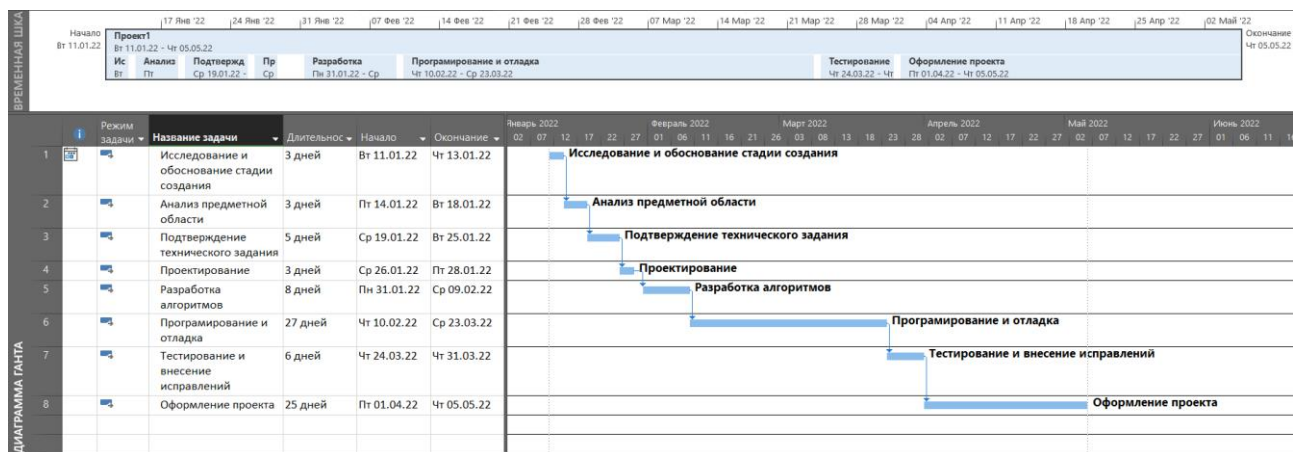


Рисунок 5.1 Диаграмма Ганта

5.2 Анализ структуры затрат проекта

Затраты на выполнение проекта состоят из затрат на заработную плату исполнителям, затрат на закупку или аренду оборудования, затрат на организацию рабочих мест, и затрат на накладные расходы:

$$C = C_{зн} + C_{эл} + C_{об} + C_{орг} + C_{накл}, \quad (5.13)$$

где $C_{зн}$ - заработная плата исполнителей;

$C_{эл}$ - затраты на электроэнергию;

$C_{об}$ - затраты на обеспечение необходимым оборудованием;

$C_{орг}$ - затраты на организацию рабочих мест;

$C_{накл}$ - накладные расходы.

Затраты на выплату исполнителям заработной платы определяется следующим соотношением:

$$C_{зн} = C_{з.осн} + C_{з.доп} + C_{з.отч}, \quad (5.14)$$

где $C_{з.осн}$ - основная заработная плата;

$C_{з.доп}$ - дополнительная заработная плата;

$C_{з.отч}$ - отчисление с заработной платы.

Расчет основной заработной платы при дневной оплате труда исполнителей проводится на основе данных по окладам и графику занятости исполнителей:

$$C_{з.осн} = O_{дн} \times T_{зан}, \quad (5.15)$$

где $O_{дн}$ - дневной оклад исполнителя;

$T_{зан}$ - число дней, отработанных исполнителем проекта.

При 8-ми часовом рабочем дне оклад рассчитывается по следующему соотношению

$$O_{дн} = \frac{O_{мес} \times 8}{F_M}, \quad (5.16)$$

где $O_{мес}$ - месячный оклад;

F_M - месячный фонд рабочего времени, согласно формуле (5.12).

В таблице 5.1 можно увидеть расчет заработной платы с перечнем исполнителей и их месячных и дневных окладов, а также времени участия в проекте и рассчитанной основной заработной платой с учетом районного коэффициента для каждого исполнителя.

Согласно статье 1 Закона «О МРОТ» № 82-ФЗ от 19.06.2000 и с учетом регионального соглашения № 12 от 07.10.2021 минимальный размер оплаты труда (МРОТ) с 1 января 2022 года в Кемеровской области составляет 18 826,50 рублей без учета районного коэффициента. В соответствии с этим определим заработную плату исполнителей выше данного уровня, при этом оклад руководителя должен быть выше, чем у программиста, так как он имеет больше опыта. Районный коэффициент равен 1,3. С учетом районного коэффициента МРОТ в Кемеровской области с 1 января 2022 года принимает следующие значения: $18\,826,5 \text{ руб.} \times 1,3 = 24\,474,45 \text{ рублей}$

Таблица 5.1 - Затраты на основную заработную плату

№	Должность	Месячный оклад, руб.	Дневной оклад, руб.	Трудовые затраты, ч.-дн.	Заработная плата, руб.	Заработная плата (с учетом р.к.), руб.
1	Программист	25 000	1219,5	80	97560	126828
2	Руководитель	30 500	1487,8	15	22317	29012,1
Итого						155840,1

Расходы на дополнительную заработную плату учитывают все выплаты

непосредственно исполнителям за время, не проработанное, но предусмотренное законодательством, в том числе: оплата очередных отпусков, компенсация за неиспользованный отпуск, и др. Величина этих выплат составляет 20% от размера основной заработной платы:

$$C_{з.дон} = 0,2 \times C_{з.осн} . \quad (5.17)$$

Дополнительная заработная плата программиста составит 25 365,6 руб. Дополнительная заработная плата руководителя составит 5 802,42 руб. Общая дополнительная заработная плата будет равна 31 168,02 руб.

Отчисления с заработной платы состоят в настоящее время в уплате страховых взносов в размере 30%.

Отчисления с заработной платы составят:

$$C_{з.отч} = (C_{з.осн} + C_{з.дон}) \times CB , \quad (5.18)$$

где CB - суммарная ставка действующих страховых взносов (30%).

Отчисления с заработной платы программиста составят 45 658,08 руб., а отчисления с заработной платы руководителя 10 444,36 руб. Общая сумма отчислений с заработной платы равна 56 102,44 руб.

Общая сумма расходов по заработной плате равна сумме основной заработной платы всех исполнителей, дополнительной заработной платы и отчислений, в нашем случае фонд оплаты труда исполнителей равен 243 110,56 руб.

5.3 Затраты на оборудование и программное обеспечение

Затраты, связанные с обеспечением работ оборудованием и программным обеспечением, следует начать с определения состава оборудования и определения необходимости его закупки или аренды. Оборудованием, необходимым для работы, является персональный компьютер и принтер, которые имелись в наличии.

В нашем случае покупки рассчитывается величина годовых амортизационных отчислений по следующей формуле:

$$A_z = C_{бал} \times H_{ам}, \quad (5.19)$$

где A_z - сумма годовых амортизационных отчислений, руб.;

$C_{бал}$ - балансовая стоимость компьютера, руб./шт.;

$H_{ам}$ - норма амортизации, %.

Следовательно, сумма амортизационных отчислений за период создания программы будет равняться произведению амортизационных отчислений в день на количество дней эксплуатации компьютера и программного обеспечения при создании программы:

$$A_{П} = A_z / 365 \times T_k, \quad (5.20)$$

где $A_{П}$ - сумма амортизационных отчислений за период создания программы дней, руб.;

T_k - время эксплуатации компьютера при создании программы.

Согласно диаграмме Ганта, на программную реализацию проекта требуется 80 дней, следовательно, время эксплуатации компьютера также равно 80-и дням. Норма амортизации на компьютеры и ПО равна 25%.

Балансовая стоимость ПЭВМ включает отпускную цену, расходы на транспортировку, монтаж оборудования и его наладку и вычисляется по формуле:

$$C_{бал} = C_{рын} \times Z_{уст}, \quad (5.21)$$

где $C_{бал}$ - балансовая стоимость ПЭВМ, руб.;

$C_{рын}$ - рыночная стоимость компьютера, руб./шт.;

$Z_{уст}$ - затраты на доставку и установку компьютера, %.

Балансовая стоимость компьютера, на котором велась работа, составит, при учете затрат на установку и наладку примерно 5% от стоимости компьютера:

$$45\,000 \times 1,05 = 47\,250 \text{ руб.}$$

Программное обеспечение 1С:Предприятие 8.3 было приобретено до создания программного продукта и уже имелось в организации, поэтому принимаем цену за 0. Общая амортизация за время эксплуатации компьютера и программного обеспечения при создании программы вычисляется по формуле:

$$A_{П} = A_{ЭВМ} + A_{ПО}, \quad (5.22)$$

где $A_{ЭВМ}$ - амортизационные отчисления на компьютер за время его

эксплуатации;

$A_{ПО}$ - амортизационные отчисления на программное обеспечение за время его эксплуатации.

Отсюда следует:

$$A_{ЭВМ} = ((47\,250 \times 0,25)/365) \times 80 = 2\,589,04 \text{ руб.};$$

$$A_{ПО} = 0 \text{ руб.};$$

$$A_n = 2\,589,04 + 0 = 2\,589,04 \text{ руб.}$$

5.4 Затраты на ремонт

Затраты на текущий и профилактический ремонт принимаются равными 5% от стоимости ЭВМ. Следовательно затраты на текущий ремонт за время эксплуатации вычисляются по формуле:

$$Z_{тр} = C_{бал} / 365 \times P_p \times T_k, \quad (5.23)$$

где P_p - процент на текущий ремонт, %.

Отсюда:

$$Z_{тр} = 47\,250 / 365 \times 0,05 \times 80 = 517,81 \text{ руб.}$$

Сведем полученные результаты в таблицу 5.2.

Таблица 5.2 - Затраты на оборудование и программное обеспечение

Вид затрат	Денежная оценка, руб.
Амортизационные отчисления	2 589,04
Текущий ремонт	517,81
Итого:	3 106,85

5.5 Затраты на электроэнергию

К данному пункту относится стоимость потребляемой электроэнергии компьютером за время разработки программы.

Стоимость электроэнергии, потребляемой за год, определяется по формуле:

$$Z_{эл} = P_{ЭВМ} \times T_{ЭВМ} \times C_{эл}, \quad (5.24)$$

где $P_{ЭВМ}$ - суммарная мощность ЭВМ, кВт;

$T_{ЭВМ}$ - время работы компьютера, часов;

$C_{ЭЛ}$ - стоимость 1 кВт/ч электроэнергии, руб.

Рабочий день равен восьми часам, следовательно, стоимость электроэнергии за период работы компьютера во время создания программы будет вычисляться по формуле:

$$З_{ЭЛ. ПЕР} = P_{ЭВМ} \times T_{ПЕР} \times 8 \times C_{ЭЛ}, \quad (5.25)$$

где $T_{ПЕР}$ - время эксплуатации компьютера при создании программы в днях.

Согласно техническому паспорту ЭВМ $P_{ЭВМ} = 0,23$ кВт.

Согласно тарифам на электроэнергию, установленным в г. Юрга компанией ОАО «Кузбасская энергетическая сбытовая компания» (ОАО «Кузбассэнергосбыт») на первое полугодие 2022 года $C_{ЭЛ} = 3,77$ руб.

Тогда затраты на электроэнергию составят:

$$З_{ЭЛ. ПЕР} = 0,23 \times 80 \times 8 \times 3,77 = 554,94 \text{ руб.}$$

5.6 Накладные расходы

Накладные расходы, связанные с выполнением проекта, вычисляются, ориентируясь на расходы по основной заработной плате. Обычно они составляют от 60% до 100% расходов на основную заработную плату.

$$C_{накл} = 0,6 \times C_{з осн}. \quad (5.26)$$

Накладные расходы составят:

$$C_{накл} = 0,6 \times 243\,110,56 = 145\,866,34 \text{ руб.}$$

Общие затраты на разработку ИС сведем в таблицу 5.3.

Таблица 5.3 - Расчет затрат на разработку ИС

Статьи затрат	Затраты на проект, руб.
Фонд заработной платы	243 110,56
Амортизационные отчисления	2 589,04
Затраты на электроэнергию	554,94
Затраты на текущий ремонт	517,81
Накладные расходы	145 866,34
Итого	392 638,69

5.7 Затраты на внедрение ИС

В ряде случаев продажа ПО предполагает его настройку под условия эксплуатации, анализ условий эксплуатации, выдача рекомендаций для конкретного использования ПО и др. вся совокупность затрат на эти мероприятия определяется как затраты на внедрение ПО.

Затраты на внедрение ПО состоят из затрат на заработную плату исполнителя, со стороны фирмы-разработчика, затрат на закупку оборудования, необходимо для внедрения ПО, затрат на организацию рабочих мест и оборудования рабочего помещения и затрат на накладные расходы.

Затраты на внедрение определяются из соотношения:

$$C_{вн} = C_{вн. зп} + C_{вн. об} + C_{вн. орг} + C_{вн. накл} + C_{обуч} + C_{пвд} \quad (5.27)$$

где $C_{вн. зп}$ – заработная плата исполнителям, участвующим во внедрении;

$C_{вн. об}$ – затраты на обеспечение необходимым оборудованием;

$C_{вн. орг}$ – затраты на организацию рабочих мест и помещений;

$C_{вн. накл}$ – накладные расходы.

В нашем случае затраты на внедрение ПО равны 0.

5.8 Расчет экономического эффекта от использования ПО

Оценка экономической эффективности проекта является ключевой при принятии решений о целесообразности инвестирования в него средств. По крайней мере, такое предположение кажется правильным с точки зрения, как здравого смысла, так и с точки зрения общих принципов экономики. Несмотря на это, оценка эффективности вложений в информационные технологии зачастую происходит либо на уровне интуиции, либо вообще не производится.

Для расчета трудоемкости по базовому варианту обработки информации и проектному варианту составлена таблица 5.4.

В качестве базового варианта используется обработка данных с использованием средств MSOffice.

Таблица 5.4 - Время обработки данных в год

Тип задания	Базовый вариант, дней	Проектный вариант, дней
1) Учет информации о работниках	40	6
2) Учет информации о рабочих местах	42	9
3) Оценка индивидуальных профессиональных рисков работников	50	12
4) Анализ индивидуальных профессиональных рисков работников	32	7
Итого:	164	34

Для базового варианта время обработки данных составляет 164 дня в году. При использовании разрабатываемой системы время на обработку данных составит 34 дня.

Таким образом, коэффициент загрузки для нового и базового вариантов составляет:

$$164 / 247 = 0,66 \text{ (для базового варианта);}$$

$$34 / 247 = 0,14 \text{ (для нового варианта).}$$

Заработная плата для нового и базового вариантов равна:

$$19\,000 \times 0,66 \times 12 \times 1,3 = 195\,624 \text{ руб. (для базового варианта);}$$

$$19\,000 \times 0,14 \times 12 \times 1,3 = 41\,496 \text{ руб. (для нового варианта).}$$

Мощность компьютера составляет 0,23 кВт, время работы компьютера в год для базового варианта равно 1 312 часа, для нового варианта - 272 часов, тариф на электроэнергию составляет 3,77 руб. (кВт/час.).

Затраты на электроэнергию для базового и нового вариантов:

$$З_э = 0,23 \times 1\,312 \times 3,77 = 1\,137,64 \text{ руб. (для базового варианта);}$$

$$З_э = 0,23 \times 272 \times 3,77 = 235,85 \text{ руб. (для нового варианта).}$$

Накладные расходы, которые включают в себя расходы на содержание административно-управленческого персонала, канцелярские расходы, командировочные расходы и т. п., принимаются равными 60% от основной заработной платы.

Смета годовых эксплуатационных затрат представлена в таблице 5.5.

Таблица 5.5 - Смета годовых эксплуатационных затрат

Статьи затрат	для базового варианта, руб.	для нового варианта, руб.
Основная заработная плата	195 624	41 496
Дополнительная заработная плата	39 124,8	8 299,2
Отчисления от заработной платы	70 424,64	14 938,56
Затраты на электроэнергию	1 137,64	235,85
Накладные расходы	117 374,4	24 897,6
Итого:	423 685,48	89 867,21

Из произведенных выше расчетов видно, что новый проект выгоден с экономической точки зрения.

Ожидаемый экономический эффект определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_o = \mathcal{E}_e - E_n \times K_n, \quad (5.28)$$

где $\mathcal{E}_e$ - годовая экономия;

K_n - капитальные затраты на проектирование;

E_n - нормативный коэффициент ($E_n = 0,15$).

Годовая экономия $\mathcal{E}_e$ складывается из экономии эксплуатационных расходов и экономии в связи с повышением производительности труда пользователя.

$$\mathcal{E}_e = P_1 - P_2, \quad (5.29)$$

где P_1 и P_2 - соответственно эксплуатационные расходы до и после внедрения с учетом коэффициента производительности труда.

Получим:

$$\mathcal{E}_e = 423\,685,48 - 89\,867,21 = 333\,818,27 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_o = 333\,818,27 - 0,15 \times 392\,638,69 = 274\,922,47 \text{ руб.}$$

Рассчитаем фактический коэффициент экономической эффективности разработки по формуле:

$$K_{\mathcal{E}\Phi} = \mathcal{E}_o / K_n \quad (5.30)$$

$$K_{\mathcal{E}\Phi} = 274\,922,47 / 392\,638,69 = 0,7$$

Так как $K_{\mathcal{E}\Phi} > 0,2$, то проектирование и внедрение прикладной программы эффективно.

Рассчитаем срок окупаемости разрабатываемого продукта:

$$T_{ок} = K_n / Э_o , \quad (5.31)$$

где $T_{ок}$ - время окупаемости программного продукта в годах.

Срок окупаемости разрабатываемого проекта составляет:

$$T_{ок} = 392\,638,69 / 274\,922,47 = 1,42 \text{ (года)}.$$

Проделанные расчеты показывают, что внедрение разработанной информационной системы имеет экономическую выгоду для предприятия.

Проанализировав полученные данные, можно сделать выводы, что в создании данного программного продукта принимают участие программист и руководитель проекта.

Таблица 5.6 - Сводная таблица экономического обоснования разработки и внедрения проекта

Показатель	Значение
Затраты на разработку проекта, руб.	392 638,69
Общие эксплуатационные затраты, руб.	89 867,21
Экономический эффект, руб.	274 922,47
Коэффициент экономической эффективности	0,7
Срок окупаемости, лет	1,42

В ходе выполненной работы найдены необходимые данные, доказывающие целесообразность и эффективность разработки информационной системы для оценки и анализа индивидуального профессионального риска работника.

Затраты на разработку проекта составили 392 638,69 руб., общие эксплуатационные затраты равны 89 867,21 руб., годовой экономический эффект от внедрения данной системы составит 274 922,47 руб., коэффициент экономической эффективности равен 0,7, а срок окупаемости - 1,42 года.

Проделанные расчеты показывают, что внедрение разработанной информационной системы имеет экономическую выгоду для организации.

6. Социальная ответственность

6.1 Описание рабочего места специалиста по охране труда

Объект исследования - рабочее место специалиста по ОТ ЮТИ ТПУ.

Помещение имеет общую площадь 17,1 м² (4,5 м. × 3,8 м.). Высота потолков: 3,7 м. Стены оклеены светлыми обоями, пол и потолок так же оформлены в светлых тонах. В помещении 1 окно размером 1,1 м. × 1,45 м.

На рабочем месте находится персональный компьютер с жидкокристаллическим монитором, имеется принтер Canon Laser и телефон-факс Brother. В помещении помимо офисной техники находится несколько стеллажей с документами.

Стены здания кирпичные, перегородки железобетонные, кровли шиферные. Вентиляция в кабинете естественная. В кабинете ежедневно проводят влажную уборку. Отопление осуществляется системой центрального водяного отопления.

К вредным производственным факторам можно отнести:

- отклонение температуры и влажности воздуха от нормы;
- недостаточная освещенность рабочего места;
- повышенный уровень электромагнитных излучений.

Опасными факторами для специалиста по ОТ являются:

- поражение электрическим током;
- пожароопасность.

6.2 Анализ выявленных вредных факторов

6.2.1 Микроклимат

Микроклимат оказывает существенное влияние на организм человека. Понижение температуры и повышение скорости движения воздуха способствуют усилению конвективного теплообмена и процесса теплоотдачи при испарении пота, что может привести к переохлаждению организма. При повышении температуры воздуха, исследователями установлено, что работоспособность человека падает.

Параметры микроклимата установлены: ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

На рабочем месте согласно ГОСТ 12.1.005 - 88 могут быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия, которые приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Оптимальные и допустимые нормы микроклимата в помещениях с ЭВМ

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Допустимые				
холодный	Легкая 1а	21-25	75	0,1
теплый	Легкая 1а	22-28	55	0,1-0,2
Оптимальные				
холодный	Легкая 1а	22-24	40-60	0,1
теплый	Легкая 1а	23-25	40-60	0,1

Параметры микроклимата рабочего места специалиста по ОТ замерила комиссия по ОТ.

Параметры микроклимата кабинета специалиста по ОТ представлены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 - Параметры микроклимата кабинета специалиста по ОТ

Параметр микроклимата	Значение параметра
категория работы	легкая 1а
температура воздуха: - в холодный период (искусственное отопление) - в теплый период	21 - 25 °С 22 - 25 °С
относительная влажность воздуха: - в холодный период - в теплый период	38 - 56 % 42 - 62 %
выделение пыли	минимальное

Реальные параметры микроклимата соответствуют допустимым параметрам для данного вида работ. Для соответствия оптимальным параметрам микроклимата рекомендуется установка в кабинете кондиционера, который будет при необходимости охлаждать или нагревать, а также увлажнять и очищать воздух.

6.2.2 Освещенность

Освещение влияет на функционирование зрительного аппарата. Недостаток освещения ухудшает зрительную работоспособность, оказывает влияние на психику человека, на его эмоциональное состояние, вызывает усталость.

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 лк при общей системе освещения согласно СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение».

В данном помещении используется смешанное освещение. Система освещения – общая. Естественное освещение осуществляется через окно. В качестве искусственного освещения используется система общего освещения 2 светильника ОД-2-40 (2 лампы по 40 Вт.) с лампами ЛД (световой поток 1960 лм).

Параметры трудовой деятельности специалиста по ОТ, следующие:

- вид трудовой деятельности группы А и Б - работа по считыванию и вводу информации с экрана монитора;

- категории тяжести и напряженности работы с ПЭВМ - I группа (суммарное число считываемых или вводимых знаков за рабочую смену не более 20 000 знаков);
- размеры объекта - 0,15 – 0,3 мм.;
- разряд зрительной работы - 2, подразряд зрительной работы - Б;
- контакт объекта с фоном – средний;
- характеристики фона – темный.

Для организации освещения выбираем люминесцентные лампы, так как их спектр ближе к естественному, они более экономичны.

Основные характеристики используемого осветительного оборудования и рабочего помещения:

- тип светильника – ОД-2-80;
- наименьшая высота подвеса ламп над полом – $h_2 = 3,5$ м.;
- нормируемая освещенность рабочей поверхности $E = 300$ лк. для общего освещения и 2500 лк всего;
- длина $A = 4,5$ м., ширина $B = 3,8$ м., высота $H = 3,7$ м.
- коэффициент запаса для помещений с малым выделением пыли $k = 1,5$;
- высота рабочей поверхности – $h_1 = 0,75$ м.;
- коэффициент отражения стен $\rho_c = 30\%$ (0,3) - для стен, оклеенных светлыми обоями;
- коэффициент отражения потолка $\rho_n = 50\%$ (0,5) - для побеленного потолка.

Произведем размещение осветительных приборов. Используя соотношение для выгодного расстояния между светильниками $\lambda = L / h$, а также учитывая то, что $h = h_2 - h_1 = 2,75$ м., тогда $\lambda = 1,1$ (для светильников с защитной решеткой), следовательно, $L = \lambda \times h = 3,025$ м. Расстояние от стен помещения до светильников - $L/3 = 1$ м. Исходя из размеров рабочего кабинета ($A = 4,5$ м. и $B = 3,8$ м.), размеров светильников типа ОД-2-40 ($a = 1,531$ м., $b = 0,266$ м.) и расстояния между ними, определяем, что число

светильников в ряду должно быть 1 ($1 + 1,531 + 1 = 3,531 < 3,8$), и число рядов - 3 ($1 + 0,266 + 1,1 + 0,266 + 1,1 + 0,266 + 1 = 5 > 4,5$), т.е. всего светильников должно быть 3 с учетом планировки помещения.

Размещение осветительных приборов представлено на рисунке 6.1

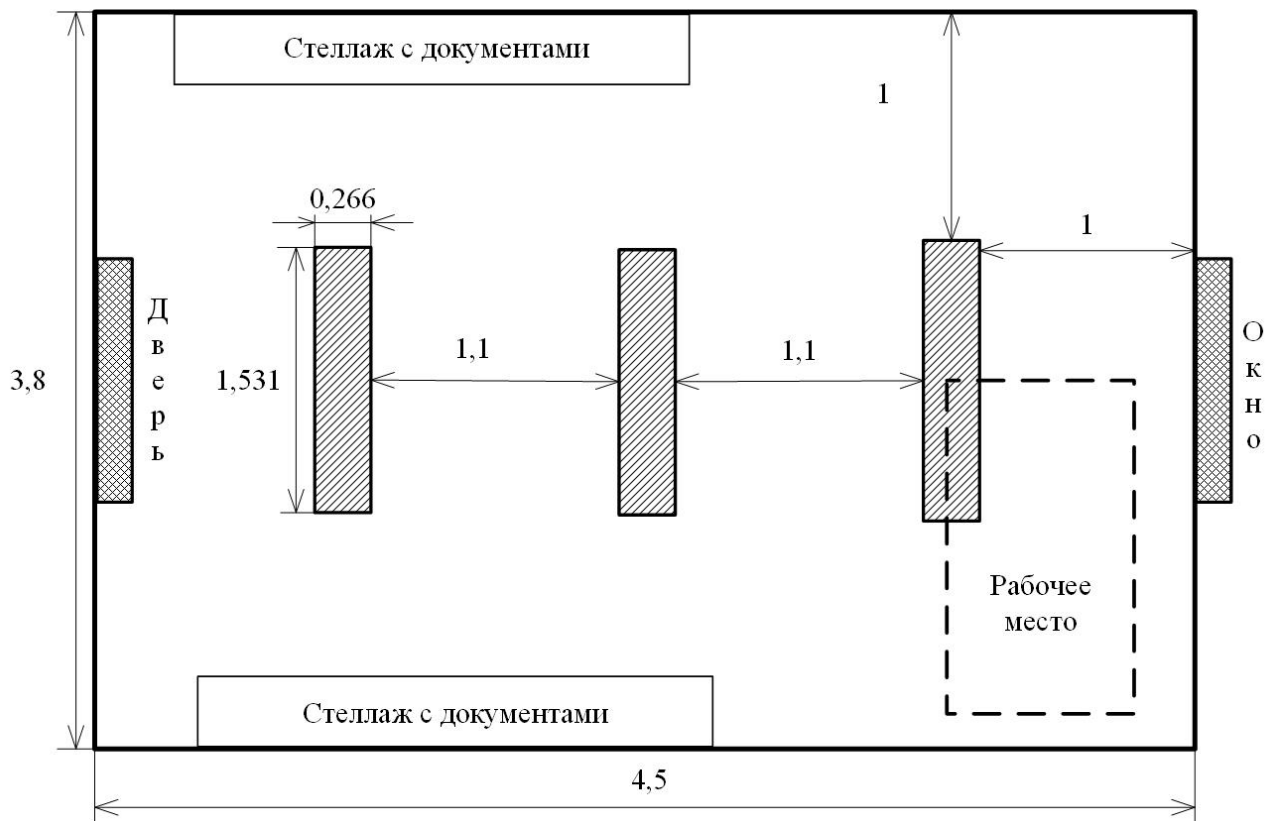


Рисунок 6.1 - Размещение осветительных приборов в помещении специалиста по ОТ.

Найдем индекс помещения по формуле:

$$i = \frac{S}{h(A + B)} = \frac{17,1}{2,75 (4,5 + 3,8)} = \frac{17,1}{22,825} = 0,75,$$

где S – площадь помещения, м^2 ;

h – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью, м;

A, B – длина и ширина помещения.

Значение коэффициента η определяется из СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение». Для определения коэффициента использования по таблицам необходимо знать индекс помещения i , значения коэффициентов отражения стен ρ_c и потолка ρ_n и тип светильника.

Тогда для светильников типа ОД-2-80 $\eta = 0,38$.

Величина светового потока лампы определяется по следующей формуле:

$$\Phi = \frac{E \times k \times S \times Z}{n \times \eta},$$

где Φ – световой поток каждой из ламп, Лм;

E – минимальная освещенность, Лк;

k – коэффициент запаса;

S – площадь помещения, м²;

n – число ламп в помещении (2 лампы в светильнике $\times$ 3 светильника = 6 ламп в помещении);

η – коэффициент использования светового потока (в долях единицы);

Z – коэффициент неравномерности освещения (для светильников с люминесцентными лампами $Z = 0,9$), чем больше светоисточников, тем меньше неравномерного освещения.

$$\Phi = \frac{300 \times 1,5 \times 17,1 \times 0,9}{6 \times 0,38} = \frac{6925,5}{2,28} = 3037,5 \text{ лм}$$

Световой поток равен 3037,5 лм. Из СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» выбираем ближайшую по мощности стандартную лампу. Это должна быть лампа ЛД 80 (световой поток 3440 лм.). В практике допускается отклонение потока выбранной лампы от расчетного до -10% и +20%, в противном случае выбирают другую схему расположения светильников.

Таким образом, система общего освещения рабочего кабинета должна состоять из трех светильников типа ОД-2-80 с двумя лампами ЛД 80 в каждом, построенных в один ряд. В настоящее время в кабинете источником искусственного света являются два таких светильника. Следовательно, для данного помещения освещение является недостаточным, рекомендуется установить еще один светильник типа ОД-2-80 с двумя лампами ЛД 80.

6.2.3 Электромагнитные излучения

Компьютер является источником электромагнитного излучения. Многочисленные исследования ученых привели к выводу, что воздействие электромагнитных полей на организм человека и животных отрицательно, его последствием являются нарушения работы внутренних органов и развитие различных заболеваний.

В России требования по безопасности эксплуатации определены ГОСТ Р 50923-96 «Дисплеи. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде. Методы измерения», ГОСТ Р 50948-2001 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности» и ГОСТ Р 50949-2001 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерения и оценки эргономических параметров и параметров безопасности».

На рабочем месте специалиста по ОТ находится жидкокристаллический монитор Samsung, соответствующий ГОСТ Р МЭК 61747-1-1-2015 «Устройства дисплейные жидкокристаллические», нормирующему общие технические требования для жидкокристаллических дисплейных устройств

6.3 Анализ опасных производственных факторов

6.3.1 Поражение электрическим током

Питание ЭВМ производится от сети 220 В. Так как безопасным для человека напряжением является напряжение 40 В, то при работе на ЭВМ опасным фактором является поражение электрическим током. Проходя через организм человека, электроток производит термическое, электролитическое, механическое и биологическое действия.

При гигиеническом нормировании ГОСТ 12.1.038-82 «ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов» устанавливает предельно допустимые напряжения

прикосновения и токи, протекающие через тело человека при неаварийном режиме работы электроустановок производственного и бытового назначения постоянного и переменного тока частотой 50 и 400 Гц.

Кабинет специалиста по ОТ оснащен средствами защиты от электрического тока методом зануления, в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81 «ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление».

Зануление – это преднамеренное соединение нетоковедущих частей с нулевым защитным проводником. Принцип защиты пользователей при занулении заключается в отключении сети за счет тока короткого замыкания, который вызывает отключение ЭВМ от сети. Средствами такой защиты являются источники бесперебойного питания для компьютера.

Защита от статического электричества производится путем проветривания и влажной уборки.

Таким образом, опасность возникновения поражения электрическим током может возникнуть только в случае грубого нарушения правил техники безопасности.

6.3.2 Пожароопасность

Пожар наносит большой материальный ущерб и очень часто сопровождается несчастными случаями с людьми.

Основными причинами, способствующими возникновению и развитию пожара, являются:

- нарушения правил применения и эксплуатации приборов и оборудования, неисправность оборудования;
- неосторожное обращение с огнем (сварочные работы, курение на рабочем месте).

В помещении имеется порошковый огнетушитель типа ОП-10.

Согласно СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» ширина эвакуационных выходов должна быть, не менее 0,8 м. В данном помещении входная дверь имеет ширину 0,87 м.

Вышеуказанные параметры обеспечивают достаточную пожаробезопасность помещения специалиста по ОТ.

6.4 Охрана окружающей среды

Единственным источником загрязнения окружающей среды помещения специалиста по ОТ являются твердые бытовые отходы, в основном в виде бумаги. Для исключения возможности загрязнения почв, предусмотрена организация системы сбора и временного хранения образующихся отходов на специально организованных местах. На территории ЮТИ ТПУ расположены контейнеры для мусора, в которых эти отходы хранятся до момента вывоза. Вывоз осуществляется ежедневно компанией ООО «Чистый город» по договору № 115118/715 от 02.02.2022 г., утилизирующей бытовой мусор.

Федеральный закон от 10 января 2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» в статье 7 определяет полномочия органов местного самоуправления. К вопросам местного значения городских и сельских поселений относится организация сбора и вывоза бытовых отходов и мусора.

Твердые бытовые отходы могут быть захоронены или переработаны. На данный момент бытовые отходы ЮТИ ТПУ вывозятся на городскую свалку. Для уменьшения вреда окружающей среде региона рекомендуется вывозить отходы на переработку и использовать их как вторсырье.

6.5 Защита в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайными ситуациями в помещении специалиста по ОТ могут стать: пожар, аварии на тепловых сетях. Наиболее типичная чрезвычайная ситуация для рассматриваемого помещения – это пожар. Пожар – это вышедший из-под контроля процесс горения, уничтожающий материальные ценности и создающий угрозу жизни и здоровью людей.

С целью защиты сотрудников в ЮТИ ТПУ созданы нештатные аварийно-спасательные формирования в соответствии с федеральными законами РФ от

21.12.1994 N 68 «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций техногенного характера», от 12.02.1998 N 28 «О гражданской обороне» и постановлением правительства РФ N 804 от 26.11.2007 «Положения о гражданской обороне в Российской Федерации».

Для реализации мер по предотвращению возгорания здания создана специальная комиссия, которая с периодичностью раз в полгода проводит осмотр здания и выносит предписания по необходимым мерам, а также следит за их выполнением.

Сотрудники ЮТИ ТПУ проинструктированы и обучены правилам пожарной безопасности и маршрутам эвакуации из здания на случай чрезвычайной ситуации.

6.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Для пользователей разрабатываемой ИС применяется следующий режим труда и отдыха: 8 часовой рабочий день, 5-15 мин. перерыва после 2 часов непрерывной работы, обеденный перерыв 1 час. Указанный режим труда и отдыха удовлетворяет требованиям СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»

Общие требования к организации рабочих мест пользователей, определяющие данное рабочее место:

- экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600-700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов;
- конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы. При этом допускается использование рабочих столов различных конструкций, отвечающих современным требованиям эргономики.

В настоящее время эргономическая организация рабочих мест

специалиста по ОТ не совсем соответствует нормам СанПиН 1.2.3685-21. Для полного соответствия рекомендуется оборудовать рабочее место более удобным офисным креслом, а также подставкой для ног.

Цветовой интерьер кабинета благотворно влияет на настроение, успокаивающе действует на нервную систему. Площадь на одно рабочее место должна составлять не менее 6 м². Площадь кабинета составляет 17,1 м², количество рабочих мест равно 1, следовательно кабинет удовлетворяет поставленному требованию.

6.7 Выводы по главе

Таким образом, подводя итог, можно сделать вывод, что для данного примера выявлены следующие вредные факторы:

- параметры микроклимата не соответствуют оптимальным нормам, а лишь допустимым, в связи, с чем рекомендована установка кондиционера;
- несоответствие нормам параметров освещения, рекомендовано установить еще один светильник типа ОД-2-80 с двумя лампами ЛД 80.

Кроме того, предлагается установить более удобное кресло и оборудовать рабочее место подставкой для ног.

Заключение

В результате выполнения работы спроектирована и разработана информационная система, которая позволит автоматизировать оценку и анализ индивидуального профессионального риска работника выполняя следующие функции:

- учет информации о работниках;
- учет информации о рабочих местах;
- оценка ИПР работника;
- анализ ИПР работника.

Внедрение программы существенно поможет снизить трудоемкость рутинных задач специалиста по ОТ и организовать систему безопасности труда. Было отмечено, что важным преимуществом программы является ее готовность к работе и соответствие всем последним изменениям законодательства.

Был проведен анализ предметной области и выделена актуальность исследуемой проблемы. Актуальность данной темы заключается в соответствии программы законодательству, потому как оценка профессионального риска с 1 марта 2022 года является обязательной процедурой для всех работодателей без исключения.

Созданная ИС в конфигурации «1С: Предприятие» позволит автоматизировать работу специалистов ОТ.

В данной системе возможно хранить данные о работниках и рабочих местах, а также факторов производственной среды. Эту возможность предоставляют следующие справочники: «Карточка работника», «Перечень рабочих мест» и «Факторы производственной среды».

Для расчета ИПР работника был создан документ «Расчет ИПР работника», с печатной формой для вывода результатов оценки индивидуального профессионального риска работника.

В конфигурации сформирован механизм отчетности, который позволит пользователю получать необходимые отчеты по запросу с возможностью сортировки и отбора данных, для дальнейшего доклада руководству.

Выходной информацией будут являться:

1. Отчет по оценке индивидуального профессионального риска работника.
2. Отчет по анализу индивидуального профессионального риска работника.

При заданных условиях проведено экономическое обоснование проекта. Общие затраты на создание автоматизированной системы составили 392 638,69 руб. Из них общие эксплуатационные затраты составили 89 867,21 руб. Ожидаемый экономический эффект будет 274 922,47 руб. Коэффициент экономической эффективности равен 0,7, а срок окупаемости – 1,42 года.

Проведен анализ вредных и опасных производственных факторов, расчет освещенности рабочего помещения, разработаны методы защиты от вредных факторов

Получаемый эффект от внедрения информационной системы:

- экономия времени на подготовку документов и отчетов;
- позволит автоматизировать работу специалистов по ОТ;
- позволяет увидеть снижение каких именно показателей можно изменить для уменьшения индивидуального профессионального риска;
- ранжировать предприятия в зависимости от степени профрисков персонала и принимать соответствующие управленческие решения, в том числе по распределению ресурсов на ОТ;
- расчет ИПР может служить базой для установления страховых тарифов.

Список используемых источников

1. Единая общероссийская справочно-информационная система по охране труда [Электронный ресурс]: URL: Режим доступа: <https://eisot.rosmintrud.ru/monitoring-uslovij-i-okhrany-truda#>
2. Российская Федерация. Законы. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 25.02.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022) — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/78f36e7afa535cf23e1e865a0f38cd3d230eecf0/ // (дата обращения 15.05.2022)
3. Разработка «Методики расчета индивидуального профессионального риска в зависимости от условий труда и состояния здоровья работника» и «Методики расчета интегрального показателя уровня профессионального риска в организации» [Электронный ресурс]: URL: Режим доступа: <https://www.trudcontrol.ru/press/news/216>
4. ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. Дата введения 2017-03-01[Электронный ресурс]: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071>(дата обращения 24.05.2022г.)
5. Разработка «Методики расчета индивидуального профессионального риска в зависимости от условий труда и состояния здоровья работника» и «Методики расчета интегрального показателя уровня профессионального риска в организации» / Н. Ф. Измеров [и др.] // Актуальные проблемы медицины труда: сб. тр. / под ред. акад. РАМН Н. Ф. Измерова. – М. : Реинфор, 2014. – С. 132–162.
6. В. С. Сердюк, А. М. Добренко, О. А. Цорина, Е. В. Бакико, В. В. Утюганова. Учебное текстовое электронное издание локального распространения «Определение индивидуального профессионального риска». Омск, 2016. – 114 с.
7. Брюске Д.Я., Инькова Н.А., Матыцын А.Ф. Построение модели деятельности «КАК ЕСТЬ» (AS-IS) и «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» (TO-BE) в виде иерархии потоков данных (DFD) // Качество информационных услуг: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической

конференции. Тамбов, 2017. - С. 88-94.

8. Компания «Риск-Эксперт» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://riskeexpert.pro/>. Дата обращения: 08.04.2022 г.

9. Охрана труда для 1С:Предприятие 8 [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.ot-soft.ru/>. Дата обращения: 09.04.2022 г.

10. «АРМ СЕРВИС» группа компаний [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.arm-samara.ru/index.html>. Дата обращения: 10.04.2022 г.

11. Иванов, К.К. ER-моделирование. Особенности семантического моделирования / К.К. Иванов // Молодой ученый. – 2017. – № 19 (153). – С. 24-26.

12. Важдаев А.Н. Технология создания информационных систем в среде 1С: Предприятие: учебное пособие / А.Н. Важдаев. - Юрга: Издательство Юргинского технологического института (филиал) Томского политехнического университета, 2007. - 132 с.

13. Радченко, М.Г. 1С: Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приемы / М.Г. Радченко, Е.Ю. Хрусталева. – 2013. – 964 с.

Листинг кода

Модуль формы документа «Расчет ИПР»

```

&НаКлиенте
Процедура Расчет(Команда)

Массив = НайтиРабочееМестоВСправчнике(Объект.РабочееМесто);
КолвоЗначений = Массив[0];
СуммаБаллов = Массив[1];
Ранг = Массив[2];
Массив2 = НайтиСотрудникаВСправчнике(Объект.ФамилияИмяОтчество);
ВозрастКоэфф = Массив2[0];
СтажКоэфф = Массив2[1];
ГрДиспКоэфф = Массив2[2];
ПВ = (СуммаБаллов - (КолвоЗначений*2))/2;
ИОУТ = (100 * (((ПВ-1) * 6) + Ранг))/2334;
SUM = 0.5 * (1/15) * ИОУТ + 0.2 * (1/5) * ГрДиспКоэфф + 0.1 * (1/5) * ВозрастКоэфф
+ 0.2 * (1/5) * СтажКоэфф;
Пз = Массив[3];
Кс = Массив[4];
Кт = Массив[5];
Пт = 0;
Пт = Число(Кс) * Число(Кт);
Объект.ИПР = SUM * Пт * Пз;
Если Объект.ИПР < 0.13 Тогда
    Объект.ХарактеристикаРиска = "Низкий риск";
ИначеЕсли Объект.ИПР >= 0.13 И Объект.ИПР <= 0.21 Тогда
    Объект.ХарактеристикаРиска = "Средний риск";
ИначеЕсли Объект.ИПР >= 0.22 И Объект.ИПР <= 0.39 Тогда
    Объект.ХарактеристикаРиска = "Высокий риск";
ИначеЕсли Объект.ИПР >= 0.4 Тогда
    Объект.ХарактеристикаРиска = "Очень высокий риск";
КонецЕсли;
Сообщить("КолвоЗначений = " + КолвоЗначений + Символы.ПС + "СуммаБаллов = "
+
    СуммаБаллов + Символы.ПС + "ПВ = " + ПВ + Символы.ПС + "Ранг = " + Ранг +
Символы.ПС + "ИОУТ = " + ИОУТ
    + Символы.ПС + "ВозрастКоэфф = " + ВозрастКоэфф + Символы.ПС + "СтажКоэфф = "
+ СтажКоэфф +
    Символы.ПС + "ГрДиспКоэфф = " + ГрДиспКоэфф + Символы.ПС + "SUM = " + SUM
+ Символы.ПС + "Пз = " + Пз
    + Символы.ПС + "Кс = " + Кс + Символы.ПС + "Кт = " + Кт + Символы.ПС + "Пт = " +
Пт);
КонецПроцедуры

&НаСервере
Функция НайтиРабочееМестоВСправчнике(РабочееМесто)

```

```

Запрос = Новый Запрос;
Запрос.Текст = "ВЫБРАТЬ
    |     ПереченьРабочихМестФакторы.Ссылка.Наименование КАК
Наименование,
    |     ПереченьРабочихМестФакторы.Фактор КАК Фактор,
    |     ПереченьРабочихМестФакторы.Класс КАК Класс,
    |
    |     ПереченьРабочихМестФакторы.Ссылка.ХарактерискаРискаТравмирования КАК
ХарактерискаРискаТравмирования,
    |
    |     ПереченьРабочихМестФакторы.Ссылка.КоличествоВыявленныхСлучаевПрофзаболев
аний КАК КоличествоВыявленныхСлучаевПрофзаболеваний,
    |
    |     ПереченьРабочихМестФакторы.Ссылка.КоличествоТравмНаРабочемМесте КАК
КоличествоТравмНаРабочемМесте,
    |     ПереченьРабочихМестФакторы.Ссылка.ТяжестьПоследствийТравмы
КАК ТяжестьПоследствийТравмы
    |ИЗ
    |     Справочник.ПереченьРабочихМест.Факторы КАК
ПереченьРабочихМестФакторы
    |ГДЕ
    |     ПереченьРабочихМестФакторы.Ссылка.Наименование =
&Наименование";
Запрос.УстановитьПараметр("Наименование",Строка(РабочееМесто));
тз = Запрос.Выполнить().Выгрузить();
тз.Колонки.Добавить("Баллы",Новый ОписаниеТипов("Число"));
КолвоЗначений = 0;
Для каждого Стр из тз Цикл
    Если Стр.Класс = Перечисления.КлассУсловийТруда.Вредные1 Тогда
        Стр.Баллы = 4;
    ИначеЕсли Стр.Класс = Перечисления.КлассУсловийТруда.Вредные2 Тогда
        Стр.Баллы = 8;
    ИначеЕсли Стр.Класс = Перечисления.КлассУсловийТруда.Оптимальные
Тогда
        Стр.Баллы = 2;
    ИначеЕсли Стр.Класс = Перечисления.КлассУсловийТруда.Допустимые Тогда
        Стр.Баллы = 2;
    ИначеЕсли Стр.Класс = Перечисления.КлассУсловийТруда.Вредные3 Тогда
        Стр.Баллы = 16;
    ИначеЕсли Стр.Класс = Перечисления.КлассУсловийТруда.Вредные4 Тогда
        Стр.Баллы = 32;
    ИначеЕсли Стр.Класс = Перечисления.КлассУсловийТруда.Опасные Тогда
        Стр.Баллы = 64;
    КонецЕсли;
    СуммаБаллов = тз.Итог("Баллы");
    Если Стр.Класс <> Перечисления.КлассУсловийТруда.Пустое Тогда
        КолвоЗначений = КолвоЗначений + 1;
    КонецЕсли;
    Если Стр.ХарактерискаРискаТравмирования =
Перечисления.РангРискаТравмирования.Один Тогда
        Ранг = 1;
    ИначеЕсли Стр.ХарактерискаРискаТравмирования =

```

```

Перечисления.РангРискаТравмирования.Два Тогда
    Ранг = 2;
    ИначеЕсли Стр.ХарактерискаРискаТравмирования =
Перечисления.РангРискаТравмирования.Три Тогда
    Ранг = 3;
    ИначеЕсли Стр.ХарактерискаРискаТравмирования =
Перечисления.РангРискаТравмирования.Четыре Тогда
    Ранг = 4;
    ИначеЕсли Стр.ХарактерискаРискаТравмирования =
Перечисления.РангРискаТравмирования.Пять Тогда
    Ранг = 5;
    ИначеЕсли Стр.ХарактерискаРискаТравмирования =
Перечисления.РангРискаТравмирования.Шесть Тогда
    Ранг = 6;
    КонецЕсли;
    Если Стр.КоличествоВыявленныхСлучаевПрофзаболеваний = 0 Тогда
        Пз = 1;
    ИначеЕсли Стр.КоличествоВыявленныхСлучаевПрофзаболеваний = 1 Тогда
        Пз = Число(1.5);
    ИначеЕсли Стр.КоличествоВыявленныхСлучаевПрофзаболеваний >= 2 Тогда
        Пз = 2;
    КонецЕсли;
    Если Стр.КоличествоТравмНаРабочемМесте = 0 Тогда
        Кс = 1;
    ИначеЕсли Стр.КоличествоТравмНаРабочемМесте = 1 Тогда
        Кс = Число(1.1);
    ИначеЕсли Стр.КоличествоТравмНаРабочемМесте = 2 Тогда
        Кс = Число(1.2);
    ИначеЕсли Стр.КоличествоТравмНаРабочемМесте = 3 Тогда
        Кс = Число(1.3);
    ИначеЕсли Стр.КоличествоТравмНаРабочемМесте > 3 Тогда
        Кс = Число(1.4);
    КонецЕсли;
    Если Стр.ТяжестьПоследствийТравмы =
Перечисления.ТяжестьПоследствийТравмы.до1месяца Тогда
        Кт = 1;
    ИначеЕсли Стр.ТяжестьПоследствийТравмы =
Перечисления.ТяжестьПоследствийТравмы.От1добмесяцев Тогда
        Кт = Число(1.1);
    ИначеЕсли Стр.ТяжестьПоследствийТравмы =
Перечисления.ТяжестьПоследствийТравмы.Болеебмесяцев Тогда
        Кт = Число(1.2);
    ИначеЕсли Стр.ТяжестьПоследствийТравмы =
Перечисления.ТяжестьПоследствийТравмы.Инвалидность Тогда
        Кт = Число(1.4);
    ИначеЕсли Стр.ТяжестьПоследствийТравмы =
Перечисления.ТяжестьПоследствийТравмы.Смерть Тогда
        Кт = 2;
    КонецЕсли;
    КонецЦикла;
    Массив = Новый Массив;
    Массив.Добавить(КолвоЗначений);

```

Массив.Добавить(СуммаБаллов);
Массив.Добавить(Ранг);
Массив.Добавить(Пз);
Массив.Добавить(Кс);
Массив.Добавить(Кт);
Возврат Массив;
КонецФункции

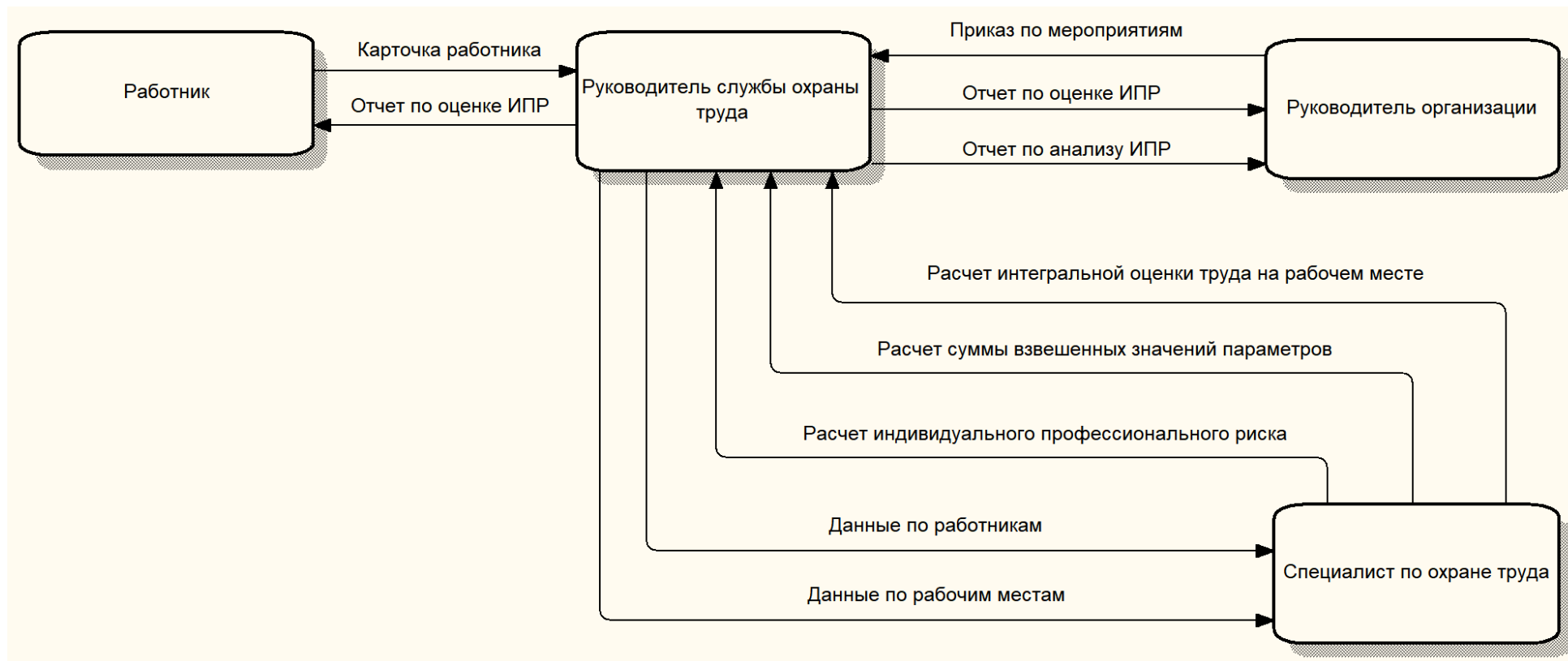
&НаСервере
Функция НайтиСотрудникаВСправчнике(Сотрудник)
Запрос2 = Новый Запрос;
Запрос2.Текст = "ВЫБРАТЬ
| КарточкаРаботника.Наименование КАК Наименование,
| КарточкаРаботника.ГруппаДиспансеризации КАК
ГруппаДиспансеризации,
| КарточкаРаботника.Возраст КАК Возраст,
| КарточкаРаботника.ТрудовойСтажВоВредныхУсловиях КАК
ТрудовойСтажВоВредныхУсловиях
| ИЗ
| Справочник.КарточкаРаботника КАК КарточкаРаботника
| ГДЕ
| КарточкаРаботника.Наименование = &Наименование";
Запрос2.УстановитьПараметр("Наименование", Строка(Сотрудник));
тз2 = Запрос2.Выполнить().Выгрузить();
Для каждого Стр из тз2 Цикл
Если Стр.Возраст >= 18 И Стр.Возраст <= 29 Тогда
ВозрастКоэфф = 1;
ИначеЕсли Стр.Возраст >= 30 И Стр.Возраст <= 39 Тогда
ВозрастКоэфф = 2;
ИначеЕсли Стр.Возраст >= 40 И Стр.Возраст <= 49 Тогда
ВозрастКоэфф = 3;
ИначеЕсли Стр.Возраст >= 50 И Стр.Возраст <= 59 Тогда
ВозрастКоэфф = 4;
ИначеЕсли Стр.Возраст >= 60 И Стр.Возраст <= 69 Тогда
ВозрастКоэфф = 5;
КонецЕсли;
Если Стр.ТрудовойСтажВоВредныхУсловиях >= 0 И
Стр.ТрудовойСтажВоВредныхУсловиях <= 10 Тогда
СтажКоэфф = 1;
ИначеЕсли Стр.ТрудовойСтажВоВредныхУсловиях >= 11 И
Стр.ТрудовойСтажВоВредныхУсловиях <= 20 Тогда
СтажКоэфф = 2;
ИначеЕсли Стр.ТрудовойСтажВоВредныхУсловиях >= 21 И
Стр.ТрудовойСтажВоВредныхУсловиях <= 30 Тогда
СтажКоэфф = 3;
ИначеЕсли Стр.ТрудовойСтажВоВредныхУсловиях >= 31 И
Стр.ТрудовойСтажВоВредныхУсловиях <= 40 Тогда
СтажКоэфф = 4;
ИначеЕсли Стр.ТрудовойСтажВоВредныхУсловиях >= 41 И
Стр.ТрудовойСтажВоВредныхУсловиях <= 50 Тогда
СтажКоэфф = 5;
КонецЕсли;

```

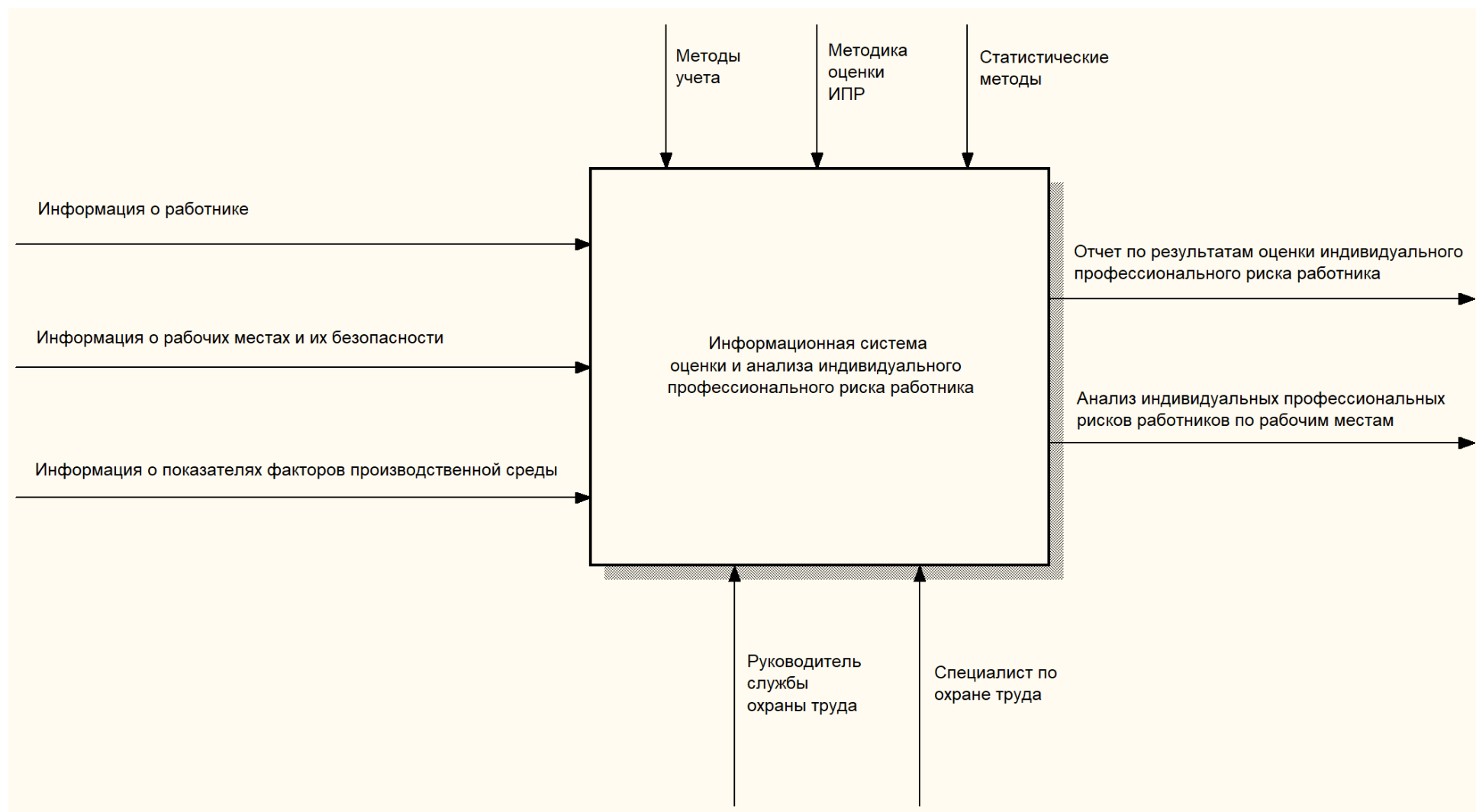
        Если Стр.ГруппаДиспансеризации =
Перечисления.ГруппаДиспансеризации.Один Тогда
            ГрДиспКоэфф = 1;
        ИначеЕсли Стр.ГруппаДиспансеризации =
Перечисления.ГруппаДиспансеризации.Два Тогда
            ГрДиспКоэфф = 2;
        ИначеЕсли Стр.ГруппаДиспансеризации =
Перечисления.ГруппаДиспансеризации.Три Тогда
            ГрДиспКоэфф = 3;
        ИначеЕсли Стр.ГруппаДиспансеризации =
Перечисления.ГруппаДиспансеризации.Четыре Тогда
            ГрДиспКоэфф = 4;
        ИначеЕсли Стр.ГруппаДиспансеризации =
Перечисления.ГруппаДиспансеризации.Пять Тогда
            ГрДиспКоэфф = 5;
        КонецЕсли;
    КонецЦикла;
    Массив2 = Новый Массив;
    Массив2.Добавить(ВозрастКоэфф);
    Массив2.Добавить(СтажКоэфф);
    Массив2.Добавить(ГрДиспКоэфф);
    Возврат Массив2;
КонецФункции

```

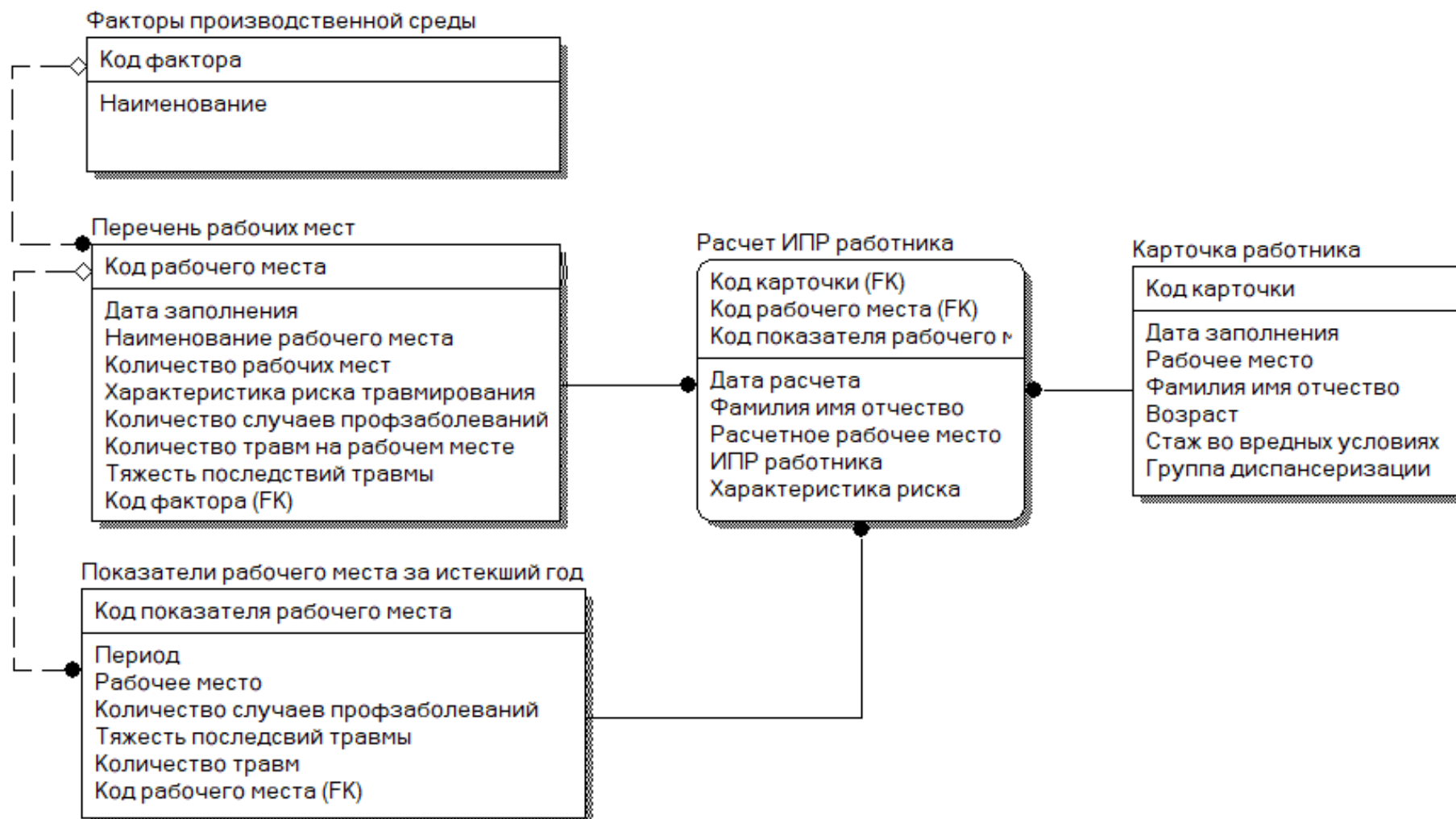
Схема документооборота



Входная и выходная информация



Информационно-логическая модель



Интерфейс информационной системы

Конфигурация 1С:Предприятие, учебная версия

Поиск Ctrl+Shift+F

🔔 🕒 ☆ ☰ - □ ×

Главное

Ввод данных

Расчет ИПР

🏠 ⬅ ➡ Начальная страница

⋮

Карточка работника (создание)

Записать и закрыть

Записать

Еще ▾

Дата заполнения: . . 📅

Фамилия Имя Отчество:

Рабочее место: ▾ 📄

Возраст:

Трудовой стаж во вредных условиях (лет):

Группа диспансеризации: ▾

Перечень рабочих мест (создание)

Записать и закрыть

Записать

Еще ▾

Дата заполнения: . . 📅

Наименование рабочего места:

Количество рабочих мест:

Характеристика риска травмирования: ▾

Количество выявленных случаев профзаболеваний у работников на данном рабочем месте:

Количество травм на рабочем месте за истекший период:

Тяжесть последствий травмы (срок временной утраты трудоспособности) (мес.): ▾

Добавить

⬆ ⬇ ⬆

Поиск (Ctrl+F) ×

Еще ▾

N	Фактор	Класс
---	--------	-------

Расчет ИПР работника (создание) *

Провести и закрыть

Записать

Провести

Печать

Еще ▾

Дата расчета: 10.05.2022 0:00:00 📅

Фамилия имя отчество: ▾ 📄

Фактическое рабочее место: ▾ 📄

Расчетное рабочее место: ▾ 📄

Рассчитать ИПР

ИПР работника: 📄

Характеристика риска: