

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

Институт кибернетики
Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика
Кафедра программной инженерии

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Разработка и исследование системы поддержки принятия решения врача, реализующей помощь в выборе управляющего воздействия

УДК 004.942:614.253.1

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Б31	Казакивичюс Ирина Сергеевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Гергет Ольга Михайловна	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры менеджмента	Тухватулина Лилия Равильевна	к.ф.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ЭБЖ	Извеков Владимир Николаевич	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ПИ	Иванов Максим Анатольевич	к.т.н.		

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

Институт Кибернетики
Направление подготовки 01.03.02. Прикладная математика и информатика
Кафедра Программной инженерии

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
8Б31	Казакиявичюс Ирина Сергеевна

Тема работы:

Разработка и исследование системы поддержки принятия решения врача, реализующей помощь в выборе управляющего воздействия
Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования; документы конференции и отчеты НИР; программное обеспечение).</i>	<ul style="list-style-type: none">• Показатели крови;• Показатели дыхания.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	<ul style="list-style-type: none">• Аналитический обзор литературы по моделированию и обработке медицинской информации;• Предварительная обработка данных;• Выбор системы компьютерной математики;• Создание системы поддержки принятия решения;• Процедура анализа результата• Заключение по работе
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	

Раздел	Консультант
1. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Тухватулина Лилия Равильевна
2. Социальная ответственность	Извеков Владимир Николаевич

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Гергет Ольга Михайловна	к.т.н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Б31	Казаквичюс Ирина Сергеевна		

Планируемые результаты обучения по направлению 01.03.02

«Прикладная математика и информатика»

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
Профессиональные компетенции		
P1	Применять глубокие математические и профессиональные знания для решения задач научно-исследовательской, проектной, производственной и технологической деятельности в области системного и прикладного программирования.	Требования ФГОС (ОК-11,12, ПК-3, 10) Критерий 5 АИОР (п. 5.2.1), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI. Требования профессиональных стандартов Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий. Требования работодателей: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» им. академика Е.И. Забабахина», ООО НАЦ «Недра», ИХН СО РАН.
P2	Умение использовать знания по естественнонаучным дисциплинам при определении задач математического моделирования объектов и явлений в различных предметных областях.	Требования ФГОС (ПК-3,9). Критерий 5 АИОР (п. 5.2.3), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI. Требования работодателей: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» им. академика Е.И. Забабахина», ООО НАЦ «Недра», ИХН СО РАН.
P3	Демонстрировать понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; использование для решения коммуникативных задач современных технических средств и информационных технологий.	Требования ФГОС (ОК-5, 11, 12, 14, 15, ПК-2, 6). Критерий 5 АИОР (п. 5.2.2), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI. Требования профессиональных стандартов Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий. Требования работодателей: Контек, ОАО «Газпром переработка», ИХН СО РАН.
P4	Выполнять инновационные проекты с применением глубоких профессиональных знаний и эффективных методов проектирования для достижения новых результатов, обеспечивающих конкурентные преимущества в условиях экономических, экологических, социальных и других	Требования ФГОС (ОК-5, 11, 12, 14, 15, ПК-2, 6). Критерий 5 АИОР (п. 5.2.2), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI. Требования профессиональных стандартов Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий. Требования работодателей: Контек, ОАО

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
	ограничений.	«Газпром переработка», ИХН СО РАН.
P5	Демонстрировать знание о формах организации образовательной деятельности в высших учебных заведениях, иметь навыки преподавательской работы.	Требования ФГОС (ОК-1, 10, 16, ПК-1, 14, 15). Критерий 5 АИОР (п. 5.2.1), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI.
P6	Способность осуществлять организационно-управленческую и социально-ориентированную деятельность с соблюдением профессиональной этики.	Требования ФГОС (ОК-5, 13, 16, ПК-11, 13, 16). Критерий 5 АИОР (п. 5.2.12-13), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI.
Универсальные компетенции		
P7	Активно владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в интернациональной среде, включая разработку документации и представление результатов инновационной деятельности. Толерантность в восприятии социальных и культурных различий.	Требования ФГОС (ОК-2, 3, 4, 7, ПК-8). Критерий 5 АИОР (п. 5.2.11), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI и Требования профессиональных стандартов Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий.
P8	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации	Требования ФГОС (ОК-1, 4, 6, ПК-8, 11, 12). Критерий 5 АИОР (п. 5.2.9, 5.2.13), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI. Требования профессиональных стандартов Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий. Требования работодателей: Контек, ОАО «Газпром переработка», ООО «Нижневартовскэнергонетфть».
P9	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности. Способность к интеллектуальному, культурному, нравственному и профессиональному саморазвитию.	Требования ФГОС (ОК-8, 9, 16, ПК-5, 11). Критерий 5 АИОР (п. 5.2.14), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI. Требования профессиональных стандартов Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий. Требования работодателей: Контек, ОАО «Газпром переработка», ООО «Нижневартовскэнергонетфть».

РЕФЕРАТ

Учебно-исследовательская работа 96с., 9 рис., 19 табл., 29 источников, 4 прил.

Ключевые слова: система поддержки принятия решения, критерий Вальда, функциональное состояние, беременность, плод

Объектом исследования является (ютяся) организм беременной женщины.

Цель работы – разработка системы поддержки принятия решения врача о выборе управляющего воздействия на функциональное состояние беременной женщины.

В процессе работы проводились следующие исследования: обзор и анализ литературы, выявление закономерностей в исследуемых экспериментальных данных, построение магистральных траекторий, построение интегрального критерия, реализация метода принятия решения по критерию Вальда, разработка системы принятия решения по выбору управляющего воздействия.

В результате исследования: реализована система поддержки принятия решения врача по выбору управляющего воздействия на организм беременной женщины

Степень внедрения: ЛОЦ «Здоровая мама-крепкий малыш»

Область применения: здравоохранение

Экономическая эффективность/значимость работы применение системы позволит снизить процент детей, в анамнезе которых установлена гипоксия плода. СППР будет служить рекомендательной системой при принятии решения.

В будущем планируется: создать графический интерфейс для удобства пользователя, спроектировать базу данных для хранения медицинской информации и удобства непосредственной работы с историческими данными.

Нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

1. ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
2. СанПиН 2.2.4-548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
3. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение.
4. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
5. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Санитарно–эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».
6. ГОСТ 12.1.030–81 ССБТ. Защитное заземление, зануление.
7. СН 2.2.4/2.1.8.562–96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки.
8. ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
9. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
10. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
11. ГОСТ Р 12.2.143-2002 ССБТ. Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Элементы систем. Классификация. Общие технические требования. Методы контроля.
12. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования

13.ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя.

Общие эргономические требования

Оглавление

Введение.....	11
1 Обзор литературы	14
2 Объект и методы исследования.....	17
2.1 Описание объекта исследования.....	17
2.2 Методы исследования	19
2.2.1 Интегральный критерий оценки состояния.....	19
2.2.2 Критерий Вальда	22
2.2.3 Поиск ближайшего соседа.....	23
3 Расчеты и аналитика	24
3.1 Проверка данных на принадлежность нормальному закону распределения.....	24
3.2 Проверка наличия корреляции между исходными переменными	25
3.3 Пропущенные значения в данных	26
4 Результаты проведенного исследования	27
5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	32
5.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	32
5.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования	32
5.2 Планирование научно-исследовательских работ.....	34
5.2.1 Структура работ в рамках научного исследования	34
5.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ	35
5.2.3 Разработка графика проведения научного исследования	36
5.2.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)	40
5.3 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования ..	48
6 Социальная ответственность	52
Аннотация.....	52
Введение.....	52
6.1 Производственная безопасность.....	53

6.1.1	Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования.....	53
6.1.2	Анализ вредных и опасных факторов, которые могут возникнуть на производстве при внедрении объекта исследования	54
6.1.3	Обоснование мероприятий по защите персонала предприятия от действия опасных и вредных факторов (техника безопасности и производственная санитария).....	55
6.2	Экологическая безопасность	66
6.3	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	67
6.3.1	Анализ вероятных ЧС, которые может инициировать объект исследований.....	67
6.3.2	Анализ причин, которые могут вызвать ЧС на производстве при внедрении объекта исследований	68
6.3.3	Обоснование мероприятий по предотвращению ЧС и разработка порядка действия в случае возникновения ЧС	69
6.4	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности...	71
6.4.1	Специальные правовые нормы трудового законодательства.....	71
6.4.2	Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны...	76
	Заключение	82
	Список использованных источников	83
	Приложение А. Результаты патентного поиска.....	86
	Приложение Б.....	89
	Приложение В.....	91
	Приложение Г	92
	Приложение Д.....	94
	Приложение Е. Листинг	95

Введение

Особое внимание в современном мире уделяется демографической ситуации. Одним из самых распространенных заболеваний является анемия. По данным Росстата, представленным на Рисунке 1, от анемии страдает более 20% рожениц. Как следствие, неумолимо растет количество новорожденных с врожденными аномалиями.



Рисунок 1 – Число заболеваний анемией на 1000 родов

Несомненно, состояние здоровья новорожденного зависит от состояния здоровья родителей, в большей степени матери. Анемия у беременной может привести к опасным последствиям, осложнениям в родах и нарушению развития плода. Анемия может провоцировать такие нежелательные акушерские патологии как синдром задержки развития плода, гипоксия плода, возникновение угрозы прерывания беременности и преждевременные роды. Также врачи считают, что анемия матери во время беременности является причиной частых респираторных заболеваний у 1/3 детей и развития аллергии у 30% малышей.

Чаще всего, прогнозировать и предупредить заболевания новорожденных можно еще в течение периода беременности. Тогда же можно и нужно начинать выполнение комплекса оздоровительных мероприятий. Применение существующих традиционных методов перинатальной диагностики позволяет отразить в большей степени некоторые частные вопросы, по которым не предоставляется возможным оценить функциональное состояние женщины и состояние её репродуктивной системы [1].

Система поддержки принятия решений поможет начинающему врачу в принятии решения относительно выбора управляющего воздействия, позволит оценить результаты управляющего воздействия в зависимости от индивидуальных особенностей и состояния пациента. СППР представляют собой системы обработки информации в целях интерактивной поддержки деятельности лица, принимающего решение (ЛПР), в процессе принятия решений. В сферу приложения систем поддержки принятия решений сейчас, по существу, попадает большинство задач, в том числе и медицинских. Роль компьютера в данных системах перестает ограничиваться накоплением данных автоматизированного учета, теперь на практике возникает потребность обеспечения задач поддержки принятия решений. Наибольшее значение в этой задаче отводится информации и методам ее обработки. Концепция систем поддержки принятия решений как нельзя лучше соответствует задаче информационного обеспечения [2].

Таким образом, целью данной работы является разработка системы поддержки принятия решения врача о выборе управляющего воздействия на функциональное состояние беременной.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести литературный обзор по данной тематике;
2. Провести анализ имеющейся выборки;

3. Построить оценку функционального состояния беременной женщины;
4. Выбрать и реализовать метод принятия решения.

1 Обзор литературы

Практически повсеместно и ежедневно люди вынуждены принимать решения. В реальных ситуациях, складывающихся в любой сфере жизни, и, в частности, в медицине, человек нередко сталкивается с возрастающей сложностью задач, непрерывным изменением состояния изучаемой системы и неполнотой данных. В таких условиях для принятия качественных решений интеллектуальных возможностей человека не хватает для переработки огромных объемов информации. Как следствие, возрастает опасность принятия ошибочного решения [3].

Для повышения качества и эффективности принимаемых решений лицам, принимающим решение (ЛПР), необходимы навыки принятия решений на основе математических методов и знания методологий системного анализа. Использование системного подхода в качестве методологической базы является необходимым ввиду сложности изучаемой проблемы, наличия достаточно большого количества связей, зависимостей и ограничений в любой современной системе, для которой применима теория принятия решений. Здесь, в качестве интеллектуального помощника ЛПР удобно использование ЭВМ.

Основа успешного функционирования любой системы – принятие решений, адекватных условиям среды, в которой функционируют объекты. Концентрация мощных методов математического моделирования в сочетании с информатикой и наукой систем управления позволяют системам принятия решений называться инструментом для оказания помощи в принятии управленческих решений во все усложняющемся динамическом мире.

Популярность систем поддержки принятия решений обусловлена тем, что вне зависимости от области, в которой принимается решение, схема процесса принятия решения одинакова. Иначе говоря, законы принятия решения едины для всех возможных областей.

Выделяют два основных направления поддержки принятия решений:

- упрощение взаимодействия пользователя с процедурами анализа данных и моделями принятия решений;
- предоставление пользователю вспомогательной для принятия решения информации, в особенности для решения неструктурированных и слабоструктурированных задач.

Важно подчеркнуть, что роль СППР не в замене лица, принимающего решение, а в повышении его эффективности, так как обладание необходимой информацией – необходимое, но не достаточное условие для принятия правильного решения. Цель СППР заключается в осуществлении кооперации системы и человека в процессе принятия решений. Вентцель Е.С.: «Главное — ни один из этих методов не избавляет человека от необходимости думать. Но не просто думать, а пользоваться при этом математическими расчетами» [4].

В медицине активно используются системы поддержки принятия решений. Аннотации нескольких существующих зарегистрированных систем приведены в Приложении А. Все запатентованные разработки [4–7] содержат модуль хранения результатов обследования, модуль поддержки принятия решений, модуль управления знаниями, а также систему управления базами данных. Данные модули являются необходимыми для полноценного функционирования СППР. При описании каждого из изобретений [4–7] подчеркивается, что за счет использования априорной информации разработка позволяет генерировать план лечения высокого качества.

Сам процесс принятия медицинских решений можно представить в виде цикла, состоящего из последовательных процедур:

1. Сбор медицинской информации;
2. Обработка медицинской информации;

3. Анализ медицинской информации;
4. Поддержка принятия решения, генерация рекомендаций;
5. Выбор совокупности наиболее оптимальных медицинских мероприятий;
6. Реализация медицинских мероприятий.

По завершении, цикл замыкается и начинается вновь сбор информации и т.д [8].

Итак, в настоящее время в медицине накоплен достаточно большой опыт эффективного использования СППР, что позволяет выделить их следующие типы: в клинической практике – ассистирующие; в обучении и повышении квалификации – тестирующие и оппонирующие; в научных исследованиях – для решения задач анализа и оценки ситуации [9]. Для поддержки принятия решения при выполнении дифференциальной диагностики, выборе лечения и оценки состояния больного в режиме реального времени системы поддержки принятия решений зарекомендовали себя особенно хорошо.

Особенно хорошо системы поддержки принятия решений зарекомендовали себя для выполнения дифференциальной диагностики и выбора лечения. В целом, компьютерные медицинские системы дают возможность врачу проверить собственные прогнозные и диагностические предположения, а также использовать ЭВМ в сложных клинических случаях [10].

2 Объект и методы исследования

2.1 Описание объекта исследования

Объектом исследования в данной работе является организм беременной женщины. Предметом исследования являются методы оценки функционального состояния и поддержки принятия решений.

Функциональное состояние – это комплекс свойств, определяющий уровень жизнедеятельности организма, ответ организма на физическую нагрузку, в котором отражается степень интеграции и адекватности функций организма [11].

Ежедневно на организм человека оказывают влияния различные факторы окружающей среды. В случае с беременной женщиной к этим факторам добавляются кардинальные внутренние изменения в организме женщины, такие как адаптация важных систем, органов и желез с целью создания благоприятных условий развития плода. Ввиду вышесказанного, очевидно, что функциональное состояние женщины во время беременности постоянно меняется со временем и зависит от совокупности изменений параметров в организме и внешнего влияния на организм женщины, причем, как физического, так и психоэмоционального.

В данном исследовании функциональное состояние беременной женщины описывается следующим набором медицинских показателей:

- Показатели крови: ТТГ, Т4, кортизол, инсулин, малоновый диальдендид, экстинкция опытной пробы, гемоглобин, тромбоциты, общий белок, фибриноген;
- Показатели дыхания: задержка дыхания на вдохе (проба Штанге), задержка дыхания на выдохе (проба Генча).

Описание используемых в исследовании медицинских показателей представлено в Приложении Б. Границы норм медицинских показателей представлены в Приложении В.

В настоящее время не представляется возможной оценка функционального состояния организма беременной женщины универсальным образом. Поэтому, для получения наиболее приближенных к действительности результатов необходима классификация беременных женщин на группы. В рамках данной работы целесообразно провести деление на группы с учетом общего состояния здоровья женщины. В данной работе применяется разбиение беременных на следующие подгруппы:

1. Группа контроля. К данной группы отнесены здоровые женщины с нормальным протеканием беременности.
2. Группа сравнения. К данной группе отнесены женщины, которым была диагностирована анемия. Принимавшие в течение беременности препарат Сорбифер.
3. Группа А1. Женщины, больные анемией, и, в течение беременности принимавшие препарат Сорбифер в сочетании с энергетиком, а также выполнявшие следующий комплекс восстановительных мероприятий с первой половины беременности: физические упражнения, дыхательная гимнастика, аквагимнастика и музыкальная терапия (релаксация).
4. Группа А2. Женщины, больные анемией, и, в течение беременности принимавшие препарат Сорбифер в сочетании с энергетиком, а также выполнявшие следующий комплекс восстановительных мероприятий со второй половины беременности: физические упражнения, дыхательная гимнастика, аквагимнастика и музыкальная терапия (релаксация).

5. Группа Б1. Женщины, больные анемией, и, в течение беременности принимавшие препарат Сорбифер в сочетании с энергетиком, а также выполнявшие следующий комплекс восстановительных мероприятий с первой половины беременности: физические упражнения, дыхательная гимнастика и музыкальная терапия (релаксация).
6. Группа Б2. Женщины, больные анемией, и, в течение беременности принимавшие препарат Сорбифер в сочетании с энергетиком, а также выполнявшие следующий комплекс восстановительных мероприятий со второй половины беременности: физические упражнения, дыхательная гимнастика и музыкальная терапия (релаксация).
7. Группа В1. Женщины, больные анемией, и, в течение беременности принимавшие препарат Сорбифер в сочетании с энергетиком, а также выполнявшие следующий комплекс восстановительных мероприятий с первой половины беременности: аквагимнастика и дыхательная гимнастика.
8. Группа В2. Женщины, больные анемией, и, в течение беременности принимавшие препарат Сорбифер в сочетании с энергетиком, а также выполнявшие следующий комплекс восстановительных мероприятий со второй половины беременности: аквагимнастика и дыхательная гимнастика.

2.2 Методы исследования

2.2.1 Интегральный критерий оценки состояния

Попытки точного описания поведения биосистем приводят к чрезвычайно сложным для анализа математическим моделям, а данные, полученные в отдельных исследованиях не позволяют получать надежные оценки состояния [12]. В случаях, когда требуется обобщенная оценка

изменений, происходящих в изучаемой системе, более предпочтительно учитывать весь комплекс измеренных показателей, в совокупности отражающих свойства соответствующего элемента структурного или функционального состояния. Интегральный критерий должен позволять проводить индивидуализированную оценку состояния объекта исследования [13].

С методологической точки зрения оценка некоторого состояния биосистемы S производится по отношению к референтному состоянию S_0 этой системы. В математической формулировке задача оценки состояния системы сводится к построению алгоритма и функционального отображения пространства признаков, характеризующих систему S в одномерное пространство оценок состояний этой системы, определяемых величиной интегрального критерия $I(S)$.

Пусть S_0, S – заданные референтное и оцениваемое состояния системы, характеризуемые множествами объектов $\{\vec{x}_i | i \in N_{S_0}\}$ и $\{\vec{x}_j | j \in N_S\}$ соответственно. Количественно оценка состояния некоторого объекта $\vec{x}_j \in S$ может быть оценена его близостью к референтному состоянию S_0 .

Определим интегральный критерий оценки близости объекта \vec{x}_j к состоянию S_0 следующим образом [14]:

$$I_{S_0}(\vec{x}_j) = \frac{d(\vec{x}_j, S_0)}{D_{S_0}} \quad (1)$$

где $d(\vec{x}_j, S_0)$ – некоторая мера близости \vec{x}_j к множеству S_0 ; D_{S_0} – мера компактности области занимаемой в пространстве признаков, объектами относящимися к состоянию S_0 .

Выражение для интегрального критерия $I_{S_0}(S)$ получим выбирая в качестве меры близости объектов в пространстве признаков расстояние Махаланобиса. Его использование в биомедицинских задачах является

наиболее эффективным [15], поскольку при этом естественным образом учитывается взаимосвязь признаков, характеризующих объекты, что является одним из основных свойств биомедицинских данных.

В [14] показано, что формула (1) может быть преобразована таким образом, что интегральный критерий оценки близости объекта \vec{x}_j к референтному состоянию S_0 примет следующий вид:

$$I_{S_0}(\vec{x}_j) = \frac{1}{2mN_{S_0}} d(\vec{x}_j, S_0), \quad (2)$$

в котором для $d(\vec{x}_j, S_0)$ использовано усредненное расстояние Махаланобиса от объекта \vec{x}_j до S_0 :

$$d(\vec{x}_j, S_0) = \frac{1}{N_{S_0}} \sum_{i=1}^{N_{S_0}} d_M(\vec{x}_j, \vec{x}_i) \quad (3)$$

На Рисунке 2 изображено расстояние от объектов до референтного состояния S_0 .

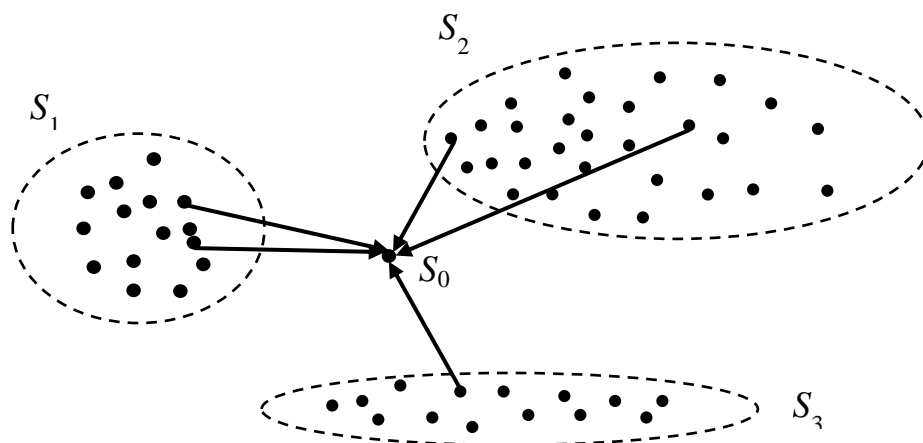


Рисунок 2 – Расстояние от объектов до референтного состояния

С использованием метода оценки состояния интегральным критерием производится отображение пространства признаков, характеризующих систему, в одномерное пространство оценок состояний этой системы,

определяемых величиной интегрального критерия. Таким образом, производится уменьшение размерности задачи с сохранением основной информации, содержащейся в пространстве признаков.

Интегральные оценки состояния, построенные по совокупности многомерных данных оказываются более чувствительны даже к малым изменениям состояния биосистем [12].

2.2.2 Критерий Вальда

При выборе стратегии важно понимать, что необходимо получить в результате применения выбранного решения. Существует три основные стратегии: получение максимального выигрыша с большим риском, получение относительно невысокого результата при минимальном риске или выбрать «золотую середину». Известно, что недоучет риска делает терапевта гораздо более агрессивным в отношении хирургической тактики лечения больных, чем хирурга, а хирурга, не желающего рисковать, оставить больного на столе – консерватором.

Выигрыш игрока A при выбранной им стратегии $A_i, i=1,2,\dots,m$, и при состоянии $\Pi_j, j=1,2,\dots,n$, природы Π обозначим $a_{ij}, i=1,2,\dots,m, j=1,2,\dots,n$. Выигрыши могут определяться как значения выигрышной функции игрока A : $a_{ij} = F(i, j) = F(A_i, \Pi_j), i=1,2,\dots, m, j=1,2,\dots, n$. Из выигрышей игрока A формируется матрица выигрышей A .

Принцип критерия Вальда ориентирует игрока A при выборе им стратегии на наихудшее для него состояние природы, т.е. если игрок A выбирает чистую стратегию $A_i, i=1,2,\dots,m$, то предполагается, что природа будет находиться в таком состоянии, что игрок A получит наименьший выигрыш при этой стратегии:

$$W_i = \min\{a_{ij} : j = 1, 2, \dots, n\}, i = 1, 2, \dots, m \quad (4)$$

Наибольший среди W -показателей всех чистых стратегий назовем ценой игры в чистых стратегиях по критерию Вальда:

$$W_{s,c} = \max\{W_i : i = 1, 2, \dots, m\} \quad (5)$$

Применение критерия Вальда оправдано, когда ситуация, в которой принимается решение такова, что необходимо исключить какой бы то ни было риск, что очень актуально в медицине.

2.2.3 Поиск ближайшего соседа

Метод ближайших соседей является простейшим метрическим классификатором, основанным на оценивании сходства объектов. Метод часто применяется для решения задач классификации, чтобы отнести классифицируемый объект к тому классу, которому принадлежат ближайшие к нему объекты обучающей выборки.

Простейший алгоритм для реализации данного метода можно представить в виде задачи оптимизации, а именно минимизации. Для поиска ближайшего соседа в группе решим следующую задачу:

$$\sum_{j=1}^n (x_{ij} - y_j)^2 \rightarrow \min_i, i = \overline{1, N}, \quad (6)$$

где x_{ij} – j -ая координата объекта x_i обучающей выборки, y_j – j -ая координата объекта, для которого производится поиск ближайшего соседа, n – размерность пространства, в котором определен объект, N – объем группы обучающей выборки, в которой производится поиск ближайшего соседа.

3 Расчеты и аналитика

Приступая к работе, проводится предварительная обработка измерений и наблюдений, необходимая для корректности и наибольшей эффективности планируемого исследования. Предварительная обработка в основном состоит в определении статистических характеристик распределения опытных данных, отсеивании грубых погрешностей измерения или погрешностей, неизбежно встречающихся при вводе информации в компьютер.

3.1 Проверка данных на принадлежность нормальному закону распределения

Несомненно, важным аспектом предварительной обработки данных является проверка соответствия распределения результатов измерения закону нормального распределения. Если гипотеза о нормальности распределении отвергается, следует определить, какому закону распределения подчиняются опытные данные, и, если существует необходимость, преобразовать распределение к нормальному для применения огромного числа методов, ориентированных на выборки, подчиняющиеся нормальному закону распределения.

Проверим гипотезу о нормальности исходных данных по критерию χ^2 . Значения χ^2 –критерия вычисляются по формуле

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - n_{mi})^2}{n_{mi}} \quad (7)$$

где n_i – наблюдаемая абсолютная частота; n_{mi} – частота, ожидаемая по стандартному нормальному распределению.

Вычисленное значение χ^2 –критерия сравнивается с критическим, которое определяется в зависимости от уровня значимости p и числа степеней свободы $v=k-c-1$, где c – число параметров закона распределения, k – число интервалов [16].

Описанная выше последовательность операций реализована в современных математических пакетах в виде единой функции. Для работы был использован математический пакет MATLAB, в котором проверка принадлежности выборки нормальному распределению реализована в виде функции $chi2gof(x)$. Данная функция возвращает значение равное 0, если гипотеза о нормальности не отклоняется с уровнем значимости 0,05, соответственно, возвращает 1, если гипотеза о нормальности распределения отклоняется.

В результате исследования на нормальность исходных данных гипотеза о нормальности принимается для распределения значений ТТГ в первой точке, гемоглобина в первой точке, тромбоцитов.

Полученные значения интегральных критериев также были проанализированы на принадлежность нормальному закону распределения. В результате анализа оказалось, что значения интегрального критерия для всех групп в любой точке подчиняются нормальному закону распределения.

При проверке выборки на принадлежность нормальному закону распределения рекомендуемый объем выборки не должен быть ниже 20. В эксперименте по проверке на нормальность исходных данных рекомендация соблюдена.

3.2 Проверка наличия корреляции между исходными переменными

Свидетельством существования статистической связи в выборке является значительная корреляция между случайными величинами. Коэффициент корреляции определяется по формуле:

$$r_{xy} = \frac{\sum (X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X - \bar{X})^2} \sqrt{\sum (Y - \bar{Y})^2}}. \quad (8)$$

В Приложении Г представлены таблицы значений коэффициентов корреляции для исходных значений переменных в начальный и конечный

моменты времени. В начальный момент времени все переменные слабо коррелированы между собой, в конечный же момент времени сильно коррелированными между собой можно считать следующие пары показателей: задержка дыхания на вдохе и задержка дыхания на выдохе, задержка дыхания на вдохе и экстинкция опытной пробы, задержка дыхания на выдохе и экстинкция опытной пробы.

3.3 Пропущенные значения в данных

Большинство реальных данных имеют пропуски. Они могут возникать при ошибке при записи, ошибки при измерении или, попросту, невозможности сбора данных. Ввиду того, что далеко не все алгоритмы способны адекватно работать с неполными данными существует необходимость удаления объекта или признака, содержащего пропущенные значения, или доопределения пропущенного значения.

В данной работе для восстановления пропущенных значений была использована сплайн-интерполяция по присутствующим элементам. Заметим, что в имеющейся выборке присутствовали только одиночные пропуски.

Интерполяционным кубическим сплайном $S_3(x)$, соответствующим зависимости снятых показаний от времени будем считать сплайн:

$$S_3(x) = a_{i0} + a_{i1}(x - x_i) + a_{i2}(x - x_i)^2 + a_{i3}(x - x_i)^3 \quad (9)$$

где $x \in [x_i, x_{i+1}]$, удовлетворяющий условиям $S_3(x_i) = f(x_i), i = 0, \dots, n$.

На каждом из отрезков $[x_i, x_{i+1}], i = 0, \dots, n-1$ сплайн определяется четырьмя коэффициентами, поэтому для его построения необходимо определить $4n$ коэффициентов, зная $h_i = x_i - x_{i-1}, m_i = S_3''(x_i)$. Коэффициенты находятся из системы линейных алгебраических уравнений:

$$\frac{h_i}{6} m_{i-1} + \frac{h_i + h_{i+1}}{3} m_i + \frac{h_{i+1}}{6} m_{i+1} = \frac{y_{i+1} - y_i}{h_{i+1}} - \frac{y_i - y_{i-1}}{h_i}. \quad (10)$$

4 Результаты проведенного исследования

В результате проведенного исследования были выполнены поставленные задачи.

Разработана система поддержки принятия решения врача, на вход данной системы поступают изначальные показатели новой пациентки. По имеющимся показателям в каждой группе из исторической выборки находится пациентка с минимальными отклонениями от данных новой пациентки. Для каждой из найденных пациенток с похожими начальными значениями показателей производится прогноз конечного состояния с учетом предположения применения каждой из рассмотренных альтернатив лечения. Строится матрица выигрыша врача, по которой с помощью критерия Вальда происходит выбор управляющего воздействия. Ввиду ограниченности выборки медицинских данных, нельзя утверждать о достоверности выбранного управляющего воздействия, поэтому результат работы системы носит рекомендательный характер. Обобщенная схема действия разработанной системы представлена на Рисунке 3.



Рисунок 3 – Обобщенная схема действия системы поддержки принятия решений

На Рисунке 4 представлена подробная схема действия разработанной системы поддержки принятия решений.

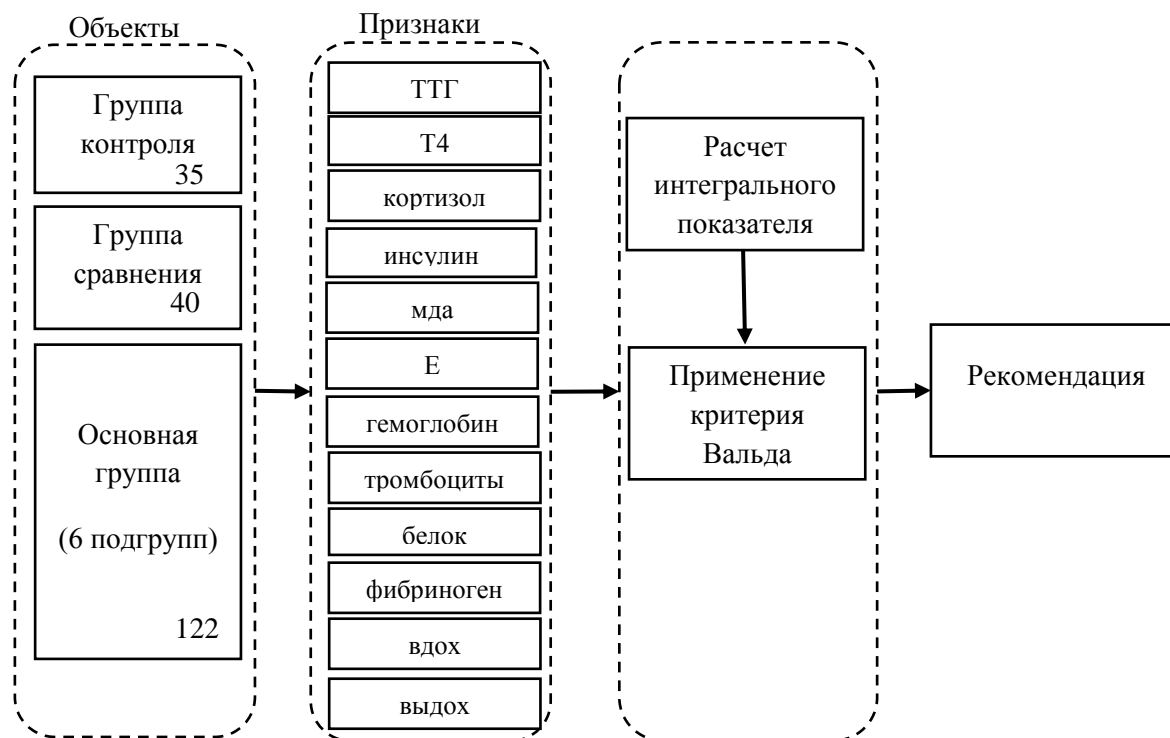


Рисунок 4 – Подробная схема работы разработанной системы

Для каждой группы были построены магистральные кривые, на основе которых происходит прогноз значения интегрального критерия для пациента из тестовой выборки.

Также в рамках исследования был построен интегральный критерий оценки состояния с использованием только данных по дыханию. На Рисунках 5 и 6 представлены значения интегрального показателя по дыханию. Не смотря на различие в масштабе, сравнительная характеристика представленных графиков дает значимые выводы для врача. Здоровые женщины группы контроля, не занимавшиеся никаким комплексом оздоровительных мероприятий во время беременности, к концу срока беременности имеют значение интегрального критерия хуже (больше по значению), чем женщины, у которых была диагностирована анемия, но

начиная со второй половины беременности они выполняли комплекс оздоровительных мероприятий.

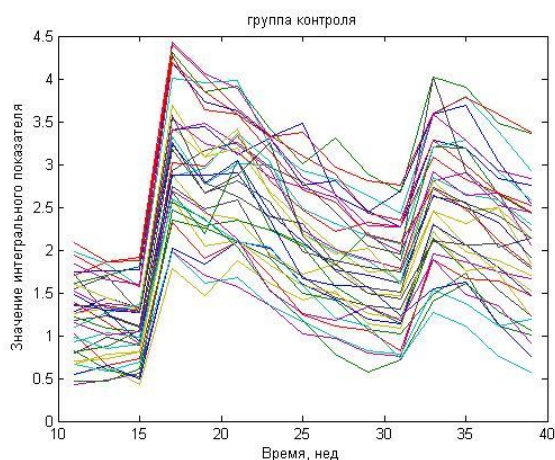


Рисунок 5 – Значение интегрального показателя по дыханию для группы контроля

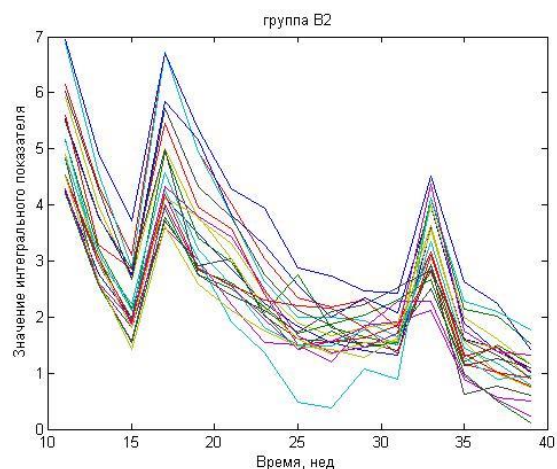


Рисунок 6 – Значение интегрального показателя по дыханию для группы В2

Среднее значение интегрального критерия по всем имеющимся показателям для каждой группы представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Среднее значение интегрального показателя по группе

Группа	Интегральный показатель
Группа контроля	4,93±1,13
Группа сравнения	0,94±0,50
Группа А1	3,87±1,33
Группа А2	5,69±1,68
Группа Б1	5,67±1,75
Группа Б2	3,62±1,35
Группа В1	6,79±1,53
Группа В2	4,85±1,67

Здесь, по сравнению с предыдущим приведенным примером, легко видеть, что группа контроля и группа В2 в среднем приходят к очень близким значениям интегрального критерия, хотя при рассмотрении интегрального критерия построенного по данным о дыхании были существенные различия.

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

Студенту:

Группа	ФИО
8Б31	Казакявичюс Ирине Сергеевне

Институт	Институт кибернетики	Кафедра	Программной инженерии
Уровень образования	бакалавриат	Направление/специальность	Прикладная математика и информатика

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

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	<i>Энергетические ресурсы: электрическая энергия (4р/кВт); информационные ресурсы: научные журналы, монографии, учебники; человеческие ресурсы: студент (инженер-дипломник), научный руководитель.</i>
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	<i>Месячная норма оплаты труда преподавателя составляет 22188,61 р. За заработную плату студента принимается стипендия в размере 1750 р.</i>
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	<i>Согласно п.3 п.п.16 ст. 149 НК РФ данная НИР не подлежит налогообложению. На основании п.1 ст. 58 закона №212-ФЗ для учреждений осуществляющих образовательную и научную деятельность в 2017 году вводится понижающая ставка для расчета отчислений во внебюджетные фонды – 27,1% от фонда оплаты труда.</i>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	<i>Данная научно-исследовательская работа финансируется за счет средств государственного бюджета и по характеру получаемых результатов относится к поисковым работам. При положительных результатах выводы поисковых работ могут быть использованы в научно-исследовательских работах прикладного характера.</i>
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	<i>Согласно расчетам бюджет затрат на проведение НИР составляет 42931,4 р., включая</i>

	<i>затраты на заработную плату, страховые отчисления, электроэнергию и прочие накладные расходы.</i>
<i>3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	<i>По результатам НИР были выполнены поставленные задачи. Однако, поскольку данная НИР относится к поисковым работам, то оценивать её эффективность преждевременно. Эффективность может быть определена только после проведения прикладных исследований, результатом которых будет получение конечного продукта.</i>

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. График проведения и бюджет НИ
2. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры менеджмента	Тухватулина Лилия Равильевна	к.ф.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Б31	Казакиявичюс Ирина Сергеевна		

5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Для эффективного использования научного потенциала научно-исследовательской работы (НИР) необходимо прилагать усилия не только к непосредственно её разработке, но и к проведению её анализа с точки зрения экономических требований.

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» части выпускной квалификационной работы рассмотрены следующие вопросы:

- оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения;
- планирование научно – исследовательской работы;
- расчёт бюджета научно – технического исследования.

5.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

5.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Для анализа потребителей результатов исследования необходимо рассмотреть целевой рынок и провести его сегментирование.

Целевой рынок – сегменты рынка, на котором будет продаваться в будущем разработка. В свою очередь, сегмент рынка – это особым образом выделенная часть рынка, группы потребителей, обладающих определенными общими признаками.

Сегментирование – это разделение покупателей на однородные группы, для каждой из которых может потребоваться определенный товар (услуга). Можно применять географический, демографический, поведенческий и иные

критерии сегментирования рынка потребителей, возможно применение их комбинаций с использованием таких характеристик, как возраст, пол, национальность, образование, любимые занятия, стиль жизни, социальная принадлежность, профессия, уровень дохода.

В зависимости от категории потребителей (коммерческие организации, физические лица) необходимо использовать соответствующие критерии сегментирования. Например, для коммерческих организаций критериями сегментирования могут быть: месторасположение; отрасль; выпускаемая продукция; размер и др.

Для физических лиц критериями сегментирования могут быть: возраст; пол; национальность; образование; уровень дохода; социальная принадлежность; профессия и др.

Из выявленных критериев целесообразно выбрать два наиболее значимых для рынка. На основании этих критериев строится карта сегментирования рынка.

Таблица 2 – Сегментация

	Выбор управляющего воздействия	Изучение закономерностей	Продолжение исследования
Медицинский персонал			
Научное сообщество, заинтересованное в продолжении исследований			

Очевидно, наиболее перспективным направлением является продолжение текущей работы, что позволит повысить качество выбора управляющего воздействия и подтвердить выявленные закономерности.

5.2 Планирование научно-исследовательских работ

5.2.1 Структура работ в рамках научного исследования

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

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

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

В данном разделе составлен перечень этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ, приведенный в таблице Таблица 3. Для выполнения научного исследования была сформирована рабочая группа, в состав которой входят 1 студент-дипломник и один руководитель.

Таблица 3 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель
Выбор направления исследований	2	Подбор и изучение материалов по теме	Руководитель, инженер
	3	Выбор направления исследований	Руководитель
	4	Календарное планирование работ по теме	Руководитель, инженер
Теоретические и экспериментальные исследования	5	Литературный обзор по теме исследования	Инженер
	6	Исследование полученных исходных данных	Инженер
	7	Выбор обобщенного критерия для оценки функционального состояния беременной женщины	Руководитель, инженер
	8	Программирование	Инженер
	9	Исследование дополнительного пакета данных	Инженер

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
	10	Разработка системы поддержки принятия решения	Инженер
	11	Программирование, отладка	Инженер
Оформление отчета по НИР	12	Составление пояснительной записки	Руководитель, инженер

5.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ

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

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

$$t_{ож i} = \frac{3t_{мини} + 2t_{макс i}}{5}, \quad (11)$$

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

$t_{мини}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

$t_{макс i}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Ожидаемая трудоёмкость выполнения первой работы:

$$t_{ож i} = \frac{3 * 5 + 2 * 7}{5} = 6$$

Аналогичным образом просчитываем ожидаемую трудоёмкость выполнения для всех остальных работ. Расчеты $t_{ож i}$ занесены в таблицу 3.

Для выполнения перечисленных в Таблица 3 работ требуются специалисты:

- инженер-дипломник (И);
- научный руководитель (Р).

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями. Такое вычисление необходимо для обоснованного расчета заработной платы, так как удельный вес зарплаты в общей сметной стоимости научных исследований составляет около 65 %.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i}, \quad (12)$$

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

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

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

Продолжительность первой работы:

$$T_{pi} = \frac{6}{1} = 6$$

Аналогичным образом просчитываем продолжительности выполнения для всех остальных работ. Расчеты t_{pi} занесены в Таблица 4.

5.2.3 Разработка графика проведения научного исследования

Наиболее удобным и наглядным способом отслеживания выполнения проектной работы является диаграмма Ганта.

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

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

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (13)$$

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

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

$k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (14)$$

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

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

$T_{\text{ПД}}$ – праздничные дни ($T_{\text{ПД}} = 14$).

$$T_{\text{К}} = \frac{365}{365 - 52 - 14} = 1,220$$

Продолжительность выполнения первой работы в календарных днях:

$$T_{ki} = 6 * 1,220 = 7$$

Аналогичным образом просчитываем продолжительность выполнения для всех остальных работ в календарных днях. Расчеты T_{ki} занесены в таблицу 3.

Временные показатели проведения научного исследования представлены в Таблица 4.

Условные обозначения: научный руководитель (р), инженер-дипломник (и).

Таблица 4 – Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоемкость						Длительность работ в рабочих днях		Длительность работ в календарных днях	
	tmin		tmax		toжид		р	и	р	и
	р	и	р	и	р	и				
Составление и утверждение технического задания	5	0	7	0	6	0	6	0	7	0
Подбор и изучение материалов по теме	5	15	7	19	6	17	3	8	4	10
Выбор направления исследований	3	0	5	0	4	0	4	0	5	0
Календарное планирование работ по теме	2	3	4	6	3	4	1	2	2	3
Литературный обзор по теме исследования	0	5	0	10	0	7	0	7	0	9
Исследование полученных исходных данных	0	7	0	10	0	8	0	8	0	10
Выбор обобщенного критерия для оценки функционального состояния беременной женщины	6	6	10	10	8	8	4	4	5	5
Программирование	0	10	0	13	0	11	0	11	0	14
Исследование дополнительного пакета данных	0	4	0	7	0	5	0	5	0	6

Название работы	Трудоемкость						Длительность работ в рабочих днях		Длительность работ в календарных днях	
	tmin		tmax		тожд		р	и	р	и
	р	и	р	и	р	и				
Разработка системы поддержки принятия решения	0	15	0	21	0	17	0	17	0	21
Программирование, отладка	0	7	0	15	0	10	0	10	0	12
Составление пояснительной записки	5	15	7	20	6	17	3	9	4	10

На основе Таблица 4 построен календарный план-график для максимального по длительности исполнения работ в рамках выполняемого проекта. В Таблица 5 разбивка по дням за период времени дипломирования.

Таблица 5 – Календарный план работы

Название работы	Исполнители	Т _{кi} , кал. дн.	Продолжительность выполнения работ													
			февр.			март			апрель			май			июнь	
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
Составление и утверждение технического задания	и р	7														
Подбор и изучение материалов по теме	и р	4 10														
Выбор направления исследований	р	5														
Календарное планирование работ по теме	р и	2 3														
Литературный обзор по теме исследования	и	9														
Исследование полученных исходных данных	и	6														

5.2.4.1 Расчет материальных затрат НТИ

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

- приобретаемые со стороны сырье и материалы, необходимые для создания научно-технической продукции;

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

- покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты, подвергающиеся в дальнейшем монтажу или дополнительной обработке;

- сырье и материалы, покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты, используемые в качестве объектов исследований (испытаний) и для эксплуатации, технического обслуживания и ремонта изделий – объектов испытаний (исследований);

В материальные затраты, помимо вышеуказанных, включаются дополнительно затраты на канцелярские принадлежности, диски, картриджи и т.п. Однако их учет ведется в данной статье только в том случае, если в научной организации их не включают в расходы на использование оборудования или накладные расходы. В первом случае на них определяются соответствующие нормы расхода от установленной базы. Во втором случае их величина учитывается как некая доля в коэффициенте накладных расходов.

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$Z_m = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{расxi}, \quad (15)$$

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

$N_{расxi}$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, m^2 и т.д.);

C_i – цена приобретения единицы i -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./ m^2 и т.д.);

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

$$Z_m = (1 + 0) * \sum_{i=1}^1 4 * 130,9 = 523,6$$

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

Величина коэффициента (k_T), отражающего соотношение затрат по доставке материальных ресурсов и цен на их приобретение, зависит от условий договоров поставки, видов материальных ресурсов, территориальной удаленности поставщиков и т.д. Транспортные расходы принимаются в пределах 15-25% от стоимости материалов.

Материальные затраты представлены в Таблица 6.

Таблица 6– Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, (Зм), руб.
Электроэнергия	кВт	130,9	4	523,6
Итого				523,6

Общая стоимость материальных затрат данного проекта составила 523,6 рублей.

5.2.4.2 Основная заработная плата исполнителей темы

В настоящую статью включается основная заработная плата научных и инженерно-технических работников, рабочих макетных мастерских и опытных производств, непосредственно участвующих в выполнении работ по данной теме. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы окладов и тарифных ставок. В состав основной заработной платы включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы в размере 20 –30 % от тарифа или оклада. Расчет основной заработной платы сводится в таблице 9.

Рассчитаем основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением НИИ, (включая премии, доплаты) и дополнительную заработную плату:

$$З_{зп} = З_{осн} + З_{доп} \quad (16)$$

где $З_{осн}$ – основная заработная плата;

$З_{доп}$ – дополнительная заработная плата (12-20 % от $З_{осн}$).

Зарплата руководителя проекта составляет:

$$З_{зп} = 22188,61 + 0 = 22188,61$$

Основная заработная плата ($З_{осн}$) руководителя от предприятия рассчитывается по следующей формуле:

$$З_{осн} = З_{дн} \cdot T_p, \quad (17)$$

где $З_{осн}$ – основная заработная плата одного работника;

T_p – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. Дн. (табл. 3);

$З_{дн}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.

Основная заработная плата руководителя от предприятия составляет:

$$З_{осн} = 1143,74 * 19,4 = 22188,61$$

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{м}} \cdot M}{F_{\text{д}}}, \quad (18)$$

где $Z_{\text{м}}$ – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 48 раб. дня $M = 10,4$ месяца, 6-дневная неделя;

$F_{\text{д}}$ – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн.. Баланс рабочего времени представлен в Таблица 7.

Среднедневная заработная плата руководителя от предприятия составляет:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{30243 \cdot 10,4}{275} = 1143,74$$

Таблица 7 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Бакалавр
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней	66	6
- выходные дни		
- праздничные дни		
Потери рабочего времени	24	24
- отпуск		
- невыходы по болезни		
Действительный годовой фонд рабочего времени	275	275

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_{\text{м}} = Z_{\text{тс}} \cdot (1 + k_{\text{пр}} + k_{\text{д}}) \cdot k_{\text{р}}, \quad (19)$$

где $Z_{\text{тс}}$ – заработная плата по окладу, руб.;

Расчёт основной заработной платы приведён в Таблица 8.

Месячный должностной оклад руководителя от предприятия составляет:

$$Z_{\text{м}} = 23264 \cdot 1,3 = 30243,2$$

Таблица 8 – Расчёт основной заработной платы

Исполнители	З _{гс} , руб.	k _р	З _м , руб	З _{дн} , руб.	Т _р , раб. дн.	З _{осн} , руб.
Руководитель	23264	1,3	30243,2	1143,74	19,4	22188,61
Бакалавр	1750	1,3	2275	86,0	62,8	5400,8
Итого						27588,61

Общая сумма основной заработной платы участников проекта составила 27588,61 рублей.

5.2.4.3 Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы учитывают величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций (при исполнении государственных и общественных обязанностей, при совмещении работы с обучением, при предоставлении ежегодного оплачиваемого отпуска и т.д.). Расчёт дополнительной заработной платы приведён в Таблица 9.

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot Z_{\text{осн}}, \quad (20)$$

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15). Примем коэффициент равный 0,13.

$$Z_{\text{доп}} = 22188,61 \cdot 0,13 = 2884,51$$

Таблица 9 – Расчёт дополнительной заработной платы

Исполнитель	З _{осн} , руб	k _{доп}	З _{доп} , руб
Руководитель	22188,61	0,13	2884,51
Итого			2884,51

Общая сумма дополнительной заработной платы участников проекта составила 2884,51 рублей.

5.2.4.4 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$З_{внеб} = k_{внеб} \cdot (З_{осн} + З_{доп}), \quad (21)$$

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

В соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%.

Результаты расчета отчисления во внебюджетные фонды представлены в Таблица 10.

Таблица 10– Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Полная заработная плата, руб.
Руководитель	22188,61	22188,61
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,271	
Итого	6013,11	

Общая сумма отчислений во внебюджетные фонды участников проекта составила 6013,11 рублей.

5.2.4.5 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование

материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергии, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Их величина определяется по следующей формуле:

$$Z_{\text{накл}} = (\text{сумма статей} \div 4) \cdot k_{\text{нр}}, \quad (22)$$

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

Величину коэффициента накладных расходов будем брать в размере 16%.

$$Z_{\text{накл}} = (523,6 + 27588,61 + 2884,51 + 6013,11) \cdot 0,16 = 5921,57$$

Общая сумма накладных расходов проекта составила 5921,57 рублей.

5.2.4.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

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

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект приведен в Таблица 11.

Таблица 11 – Расчет бюджета затрат НИИ

Наименование статьи	Сумма, руб.	Примечание
1. Материальные затраты НИИ	523,6	Пункт 2.4.1
2. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	27588,61	Пункт 2.4.2
3. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	2884,51	Пункт 2.4.3
4. Отчисления во внебюджетные фонды	6013,11	Пункт 2.4.4
5. Накладные расходы	5921,57	16 % от суммы ст. 1-4
6. Бюджет затрат НИИ	42931,4	Сумма ст. 1- 5

Общая сумма бюджета затрат проекта составила 42931,4 рублей.

5.3 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат научного исследования (см. Таблица 11). Для этого наибольший интегральный показатель реализации технической задачи принимается за базу расчета (как знаменатель), с которым соотносятся финансовые значения.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\text{финр}} = \frac{\Phi_p}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (23)$$

где $I_{\text{финр}}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_p – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Максимальная стоимость составляет 60000 рублей, следовательно:

$$I_{\text{финр}} = \frac{42931,4}{60000} = 0,72$$

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки составила 0,72, что отражает соответствующее численное удешевление стоимости разработки в размах.

Интегральный показатель ресурсоэффективности исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_p = \sum a * b, \quad (24)$$

где I_p – интегральный показатель ресурсоэффективности для i -го варианта исполнения разработки;

a – весовой коэффициент;

b – бальная оценка, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности приведен в Таблица 12.

Таблица 12 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии \ Объект исследования	Весовой коэффициент параметра	Оценка выполнения
1. Улучшение производительности труда заказчика	0,3	5
2. Функциональная мощность	0,15	4
3. Удобство в эксплуатации	0,20	5
4. Потребность в ресурсах памяти	0,15	5
5. Надежность	0,20	4
ИТОГО	1	

$$I_p = 5*0,3+4*0,15+5*0,2+5*0,15+4*0,20 = 4,65;$$

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

$$I_{исп} = \frac{I_p}{I_{финр}} \quad (25)$$

$$I_{исп} = \frac{4,65}{0,72} = 6,46$$

Полученное значение интегрального показателя эффективности исполнения разработки превысил максимальный балл в системе оценивания. Это говорит о том, что результат работы можно считать положительным, так как оценка интегрального показателя ресурсоэффективности близка к максимальной.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
8БЗ1	Казакиявичюс Ирине Сереевне

Институт	ИК	Кафедра	Программной инженерии
Уровень образования	бакалавриат	Направление/специальность	Прикладная математика и информатика

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Разработка системы поддержки принятия решения врача, реализующей помощь в выборе управляющего воздействия.
--	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Производственная безопасность</p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты; – (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства). <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения). 	<p>Вредные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Электромагнитные излучения - Микроклимат - Освещенность рабочей зоны - Шум на рабочем месте <p>Опасные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Статическое электричество - Короткое замыкание - Пожароопасность
<p>2. Экологическая безопасность:</p> <ul style="list-style-type: none"> – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению 	<ul style="list-style-type: none"> - Анализ негативного воздействия на окружающую природную среду: утилизация люминесцентных ламп, компьютеров и другой оргтехники

экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.	
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий. 	<p>Наиболее типичная ЧС – пожар. Для повышения устойчивости объекта к пожарам необходимо использовать огнеупорные материалы, а также ознакомить персонал с режимом работы объекта в случае возникновения ЧС и обучить выполнению конкретных работ по ликвидации очагов поражения. Предусмотренные средства пожаротушения (согласно требованиям противопожарной безопасности СНиП 2.01.02-85): огнетушитель ручной углекислотный ОУ-5, пожарный кран с рукавом и ящик с песком (в коридоре). Кроме того, каждое помещение оборудовано системой противопожарной сигнализации.</p>
<p>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<p>Рабочее место должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.032-78. В соответствии с СН-245-71 в помещении должен быть организован воздухообмен. В соответствии с СН-181-70 рекомендуются следующие цвета окраски помещений: потолок – белый или светлый цветной; стены – сплошные, светло-голубые; пол – темно-серый, темно-красный или коричневый.</p>

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ЭБЖ	Извеков Владимир Николаевич	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Б31	Казакявичюс Ирина Сергеевна		

6 Социальная ответственность

Аннотация

Представление понятия «Социальная ответственность» сформулировано в международном стандарте (МС) IC CSR-08260008000: 2011 «Социальная ответственность организации».

В соответствии с МС - Социальная ответственность - ответственность организации за воздействие ее решений и деятельности на общество и окружающую среду через прозрачное и этическое поведение, которое:

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

Введение

Объект исследования – разработка системы поддержки принятия решения врача, реализующей помощь в выборе управляющего воздействия.

Научно-исследовательская работа заключалась в разработке системы поддержки принятия решения врача, реализующей помощь в выборе управляющего воздействия. Работа выполнялась с использованием ЭВМ.

В разделе будут рассмотрены опасные и вредные факторы, оказывающие влияние на производственную деятельность технологического персонала, работающего с автоматизированной системой управления технологическим процессом, рассмотрены воздействия разрабатываемой системы на окружающую среду, правовые и организационные вопросы, а также мероприятия в чрезвычайных ситуациях.

6.1 Производственная безопасность

6.1.1 Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования

Согласно номенклатуре, опасные и вредные факторы по ГОСТ 12.0.003-74 [18] делятся на следующие группы:

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

Перечень опасных и вредных факторов, влияющих на персонал в заданных условиях деятельности, представлен в Таблица 13.

Таблица 13 – Перечень опасных и вредных факторов технологии производства

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
<ul style="list-style-type: none">• Работа с ПЭВМ;• Система отопления;• Система вентиляции;• Источник освещения.	Температура и влажность воздуха; Напряженность зрения; Напряженность труда в течение смены; Естественное и искусственное освещение; Электромагнитные излучения; Повышенная или пониженная влажность воздуха; Повышенный	Электрический ток.	Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений СанПиН 2.2.4-548-96 [19]; Нормы естественного и искусственного освещения предприятий, СНиП 23-05-95 [20]; Допустимые уровни шумов в производственных помещениях. ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ [21]; Гигиенические требования к персональным электронно-

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
	уровень шума.		вычислительным машинам и организации работы, СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [22]; Защитное заземление, зануление, ГОСТ 12.1.030–81 ССБТ [23].

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

6.1.2 Анализ вредных и опасных факторов, которые могут возникнуть на производстве при внедрении объекта исследования

В условиях современного интенсивного использования ЭВМ важное значение имеет изучение психофизиологических особенностей и возможностей человека с целью создания вычислительной техники, обеспечивающей максимальную производительность труда и сохранение здоровья людей. Игнорирование эргономики может привести к довольно серьезным последствиям.

При внедрении усовершенствованной системы управления технологическим процессом важную роль играет планировка рабочего места. Она должна соответствовать правилам охраны труда и удовлетворять требованиям удобства выполнения работы, экономии энергии и времени оператора.

Основным документом, определяющим условия труда на персональных ЭВМ, являются «Гигиенические требования к персональным электронно-

вычислительным машинам и организации работы». Санитарные нормы и правила СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [22], которые были введены 30 июня 2003 года.

В Правилах указаны основные требования к помещениям, микроклимату, шуму и вибрации, освещению помещений и рабочих мест, организации и оборудованию рабочих мест.

Основным опасным фактором является опасность поражения электрическим током. Исходя из анализа состояния помещения, учебных аудиторий кафедры Программной Инженерии НИ ТПУ, по степени опасности поражения электрическим током можно отнести к классу помещений без повышенной опасности (согласно ПУЭ).

Основным опасным производственным фактором на рабочем месте является высокое напряжение в сети, от которой запитана система управления.

6.1.3 Обоснование мероприятий по защите персонала предприятия от действия опасных и вредных факторов (техника безопасности и производственная санитария)

6.1.3.1 Требования к помещениям для работы с ПЭВМ

В соответствии с основными требованиями к помещениям для эксплуатации ПЭВМ (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03) эти помещения должны иметь естественное и искусственное освещение. Площадь на одно рабочее место пользователей ПЭВМ с ВДТ на базе электронно-лучевой трубки (ЭЛТ) должна составлять не менее 6 м² и с ВДТ на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные) 4,5 м².

Для внутренней отделки интерьера помещений с ПЭВМ должны использоваться диффузионно-отражающие материалы с коэффициентом отражения от потолка – 0.7 - 0.8; для стен – 0.5 - 0.6; для пола – 0.3 - 0.5.

6.1.3.2 Микроклимат

Значимым физическим фактором является микроклимат рабочей зоны (температура, влажность и скорость движения воздуха).

Температура, относительная влажность и скорость движения воздуха влияют на теплообмен и необходимо учитывать их комплексное воздействие. Нарушение теплообмена вызывает тепловую гипертермию, или перегрев.

Оптимальные нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха производственных помещений для работ, производимых сидя и не требующих систематического физического напряжения (категория Ia), приведены в Таблица 14, в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 и СанПиН 2.2.4.548-96.

Таблица 14 – Нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха

Период года	Категория работы	Температура, С	Относительная влаж. воздуха, %	Скорость движения воздуха, не более м/с
Холодный	Ia	22-24	40-60	0,1
Теплый	Ia	23-25	40-60	0,1

Допустимые микроклиматические условия установлены по критериям допустимого теплового и функционального состояния человека на период 8-часовой рабочей смены. Они устанавливаются в случаях, когда по технологическим требованиям, техническим и экономически обоснованным причинам не могут быть обеспечены оптимальные величины.

Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Допустимые величины показателей микроклимата

Период года	Категория работы	Температура воздуха, °С	Относительная влаж. воздуха, %	Скорость движения воздуха, не более м/с
Холодный	Ia	20-25	15-75	0,1
Теплый	Ia	21-28	15-75	0,1-0,2

Для обеспечения установленных норм микроклиматических параметров и чистоты воздуха на рабочих местах и в помещениях применяют вентиляцию. Общеобменная вентиляция используется для обеспечения в помещениях соответствующего микроклимата. Периодически должен вестись контроль влажностью воздуха. В летнее время при высокой уличной температуре должны использоваться системы кондиционирования.

В холодное время года предусматривается система отопления. Для отопления помещений используются водяные системы центрального отопления. При недостаточной эффективности центрального отопления должны быть использованы масляные электрические нагреватели.

Радиаторы должны устанавливаться в нишах, прикрытых деревянными или металлическими решетками. Применение таких решеток способствует также повышению электробезопасности в помещениях. При этом температура на поверхности нагревательных приборов не должна превышать 95°C, чтобы исключить пригорание пыли.

6.1.3.3 Освещение

Освещение рабочего места – важнейший фактор создания нормальных условий труда. Освещению следует уделять особое внимание, так как при работе наибольшее напряжение получают глаза.

Освещение делится на естественное, искусственное и совмещенное. Совмещенное сочетает оба вида освещения.

На посту управления, где расположено рабочее место оператора, используется совмещенное освещение.

Для определения приемлемого уровня освещенности в помещении необходимо:

- определить требуемый для операторов уровень освещенности внешними источниками света;
- если требуемый уровень освещенности не приемлем для других операторов, работающих в данном помещении, надо найти

способ сохранения требуемого контраста изображения другими средствами.

Рекомендуемые соотношения яркостей в поле зрения следующие:

- между рабочими поверхностями не должно превышать 1:3 – 1:5;
- между рабочими поверхностями и поверхностями стен и оборудования – 1:10.

Освещённость на рабочем месте должна соответствовать характеру зрительной работы, который определяется наименьшим размером объекта различения, контрастом объекта с фоном и характеристикой фона.

Рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы видеодисплейные терминалы были ориентированы боковой стороной к световым проемам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева.

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 - 500 лк (СНиП 23-05-95, СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03). Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк. Следует ограничивать прямую блескость от источников освещения, при этом яркость светящихся поверхностей (окна, светильники и др.), находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/м². Показатель ослепленности для источников общего искусственного освещения в производственных помещениях должен быть не более 20.

Согласно СНИП 23-05-95 нормы на освещение для оператора поста управления берутся для производственных помещений. Эти нормы представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Нормы на освещение для оператора

Характер зрительной работы	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Искусственное освещение		Естественное освещение КЕО e_n , % при боковом
			Освещенность при системе общего освещения, лк	Коэффициент пульсации, $K_{п}$, %	
Различение объектов высокой точности	Б	1	300	15	1,0

Расчет системы искусственного освещения на рабочем месте оператора поста управления

Расчет системы искусственного освещения проводится для прямоугольного помещения, размерами: длина $A = 5$ (м), ширина $B = 7$ (м), высота $H = 4$ (м), количество ламп $N = 12$ (шт).

Вычисления будут, производится по методу светового потока, предназначенного для расчета освещенности общего равномерного освещения горизонтальных поверхностей. Согласно отраслевым нормам освещенности уровень рабочей поверхности над полом составляет 0,8 (м) и установлена минимальная норма освещенности $E = 300$ (Лк).

Световой поток лампы накаливания или группы люминесцентных ламп светильника определяется по формуле:

$$\Phi = E_n \cdot S \cdot K_3 \cdot Z \cdot 100 / (n \cdot \eta), \quad (26)$$

Где: E_n – нормируемая минимальная освещённость по СНиП 23-05-95, (Лк);

S – площадь освещаемого помещения, (m^2);

K_3 – коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника (источника света, светотехнической арматуры, стен и пр., т.е. отражающих поверхностей), (наличие в атмосфере цеха дыма), пыли;

Z – коэффициент неравномерности освещения. Для люминесцентных ламп при расчётах берётся равным $Z = 1,1$;

n – число светильников;

η - коэффициент использования светового потока, (%);

Φ – световой поток, излучаемый светильником.

Коэффициент использования светового потока показывает, какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность. Он зависит от индекса помещения i , типа светильника, высоты светильников над рабочей поверхностью h и коэффициентов отражения стен ($\rho_{ст}$) и потолка ($\rho_{п}$).

Индекс помещения определяется по формуле

$$i = \frac{S}{h \cdot (A + B)} \quad (27)$$

Коэффициенты отражения оцениваются субъективно.

Произведем расчет:

$$h = H - 0,8 = 4 - 0,8 = 3,2 \text{ (м)}, \quad (28)$$

где h – расчетная высота подвеса светильников над рабочей поверхностью.

Экономичность осветительной установки зависит от отношения, представленного в формуле:

$$l = \frac{L}{h}, \quad (29)$$

где L – расстояние между рядами светильников, м.

Рекомендуется размещать люминесцентные лампы параллельными рядами, принимая $l = 1,4$, отсюда расстояние между рядами светильников:

$$L = l \cdot h = 1,4 \cdot 3,2 = 4,48 \text{ (м)} \quad (30)$$

Два ряда светильников будут расположены вдоль длинной стены помещения. Расстояние между двумя рядами светильников и стенами вычисляется по формуле:

$$Л = \frac{B-L}{4} = \frac{7-4,48}{4} = 0,63 \text{ (м)} \quad (31)$$

Определим индекс помещения вычисляя по формуле (27) получаем:

$$i = \frac{35}{3,2 \cdot 12} = 0,91.$$

Найдем коэффициенты отражения поверхностей стен, пола и потолка.

Так как поверхность стен окрашена в серый цвет, свежепобеленные с окнами без штор, то коэффициент отражения поверхности стен $P_{ст} = 50\%$. Так как поверхность потолка светлый окрашенный, то коэффициент отражения поверхности потолка $P_{п} = 30\%$.

Учитывая коэффициенты отражения поверхностей стен, потолка и индекс помещения i , определяем значение коэффициента $\eta = 41\%$.

Подставив все значения в формулу (24), по которой рассчитывается световой поток одного источника света, получаем:

$$\Phi = \frac{300 \cdot 35 \cdot 1,5 \cdot 1,1}{12 \cdot 0,41} = 3521 \text{ (лм)}$$

По полученному световому потоку подбираем лампу, наиболее подходящей является лампа LUNA 250 со световым потоком 3520 (лм).

Выразим E из формулы (5.1):

$$E = \frac{(F \cdot N \cdot \eta)}{(k)} = \frac{(3520 \cdot 12 \cdot 0,41)}{(1,5 \cdot 35 \cdot 1,1)} = 299,5 \text{ (лм)} \quad (32)$$

Как видно из расчета, минимальная освещенность в пределах нормы.

Для того чтобы доказать, что использование люминесцентной лампы LUNA 250 является наиболее рациональным, рассчитаем необходимое количество светильников по формуле:

$$N = \frac{(E \cdot k \cdot S \cdot Z)}{(n \cdot \eta \cdot F)}, \quad (33)$$

где E – норма освещенности $E = 300$ (Лк);

k – коэффициент запаса учитывающий старение ламп и загрязнение светильников, $k = 1,5$;

S – площадь помещения;

Z – коэффициент неравномерности освещения, $Z = 1,1$;

n – число рядов светильников, $n = 4$;

η – коэффициент использования светового потока, $\eta = 0,41$;

F – световой поток, излучаемый светильником.

Подставим численные значения в формулу (5.8), получим количество светильников в одном ряду:

$$N = \frac{(E \cdot k \cdot S \cdot Z)}{(n \cdot \eta \cdot F)} = \frac{300 \cdot 1,5 \cdot 35 \cdot 1,1}{0,41 \cdot 3520} = 3 \text{ (шт)}$$

Длина одного светильника равна 0,5 (м), в одном светильнике 4 лампы LUNA 250.

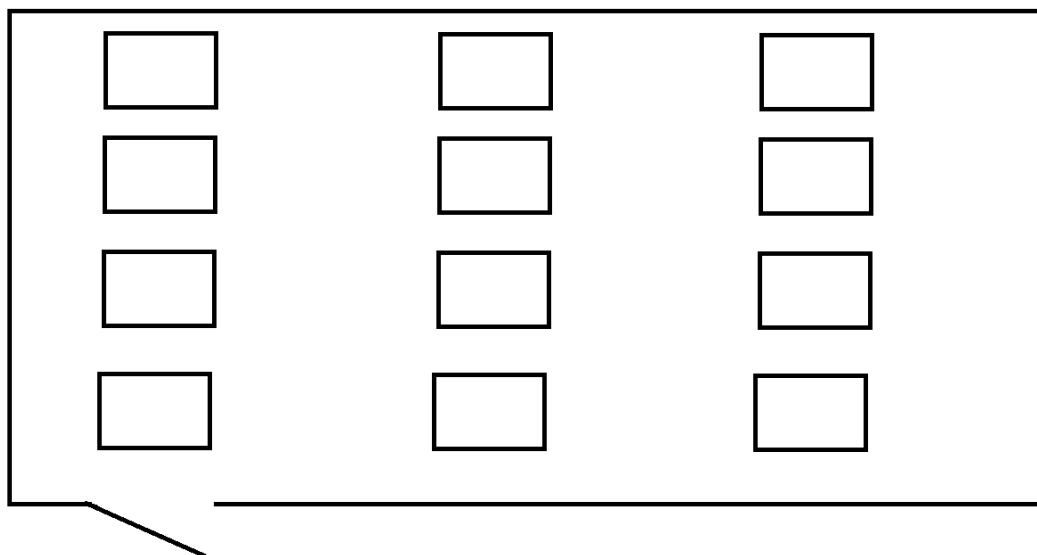


Рисунок 7 – Схема расположения ламп в аудитории КЦ-105 НИ ТПУ

Так как в рассматриваемом помещении количество ламп 12 (шт), по три светильника в четырех рядах, следовательно, нормы безопасности по искусственному освещению в данном случае соблюдены.

6.1.3.4 Шум

В производственных условиях имеют место шумы различной интенсивности и частотного спектра, которые генерируются источниками шумов.

Для исследуемого объекта (производство и пункт управления) основными источниками шумов являются производственное оборудование (внешние источники) и оборудование поста управления (внутренние источники).

ПДУ шума для объектов типа поста управления нормируются ГОСТ 12.1.003-83 [21] и СН 2.2.4/2.1.8.562–96 [24]. Значения ПДУ согласно этим документам представлены в таблице 17. (для постоянных шумов)

Таблица 17 – Значения ПДУ для постоянных шумов

Рабочие места	Уровни звукового давления (ДБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
ПУ	83	74	68	63	60	78	55	54	65

Для оценки соблюдения ПДУ шума необходим производственный контроль (измерения и оценка). В случае превышения уровней необходимы организационно-технические мероприятия по защите от действия шума (защита временем, расстоянием, экранирование источника, либо рабочей зоны, замена оборудования, использование СИЗ).

6.1.3.5 Электромагнитные излучения

Электромагнитным излучением называется излучение, прямо или косвенно вызывающее ионизацию среды. Контакт с электромагнитными излучениями представляет серьезную опасность для человека, по сравнению с другими вредными производственными факторами (повышенное зрительное напряжение, психологическая перегрузка, сохранение длительное время неизменной рабочей позы).

Когда все устройства персонального компьютера включены, в районе рабочего места программиста, формируется сложное по структуре электромагнитное поле. Реальную угрозу для пользователя компьютера представляют электромагнитные поля. Влияние их на организм человека не обходится без последствий. Исследования показали, что в организме человека под влиянием электромагнитного излучения монитора происходят значительные изменения гормонального состояния, специфические изменения биотоков головного мозга, изменение обмена веществ. Пыль,

притягиваемая электростатическим полем монитора, иногда становится причиной дерматитов лица, обострения астматических симптомов, раздражения слизистых оболочек.

Для снижения воздействия электромагнитного излучения следует применять мониторы с пониженным уровнем излучения, также устанавливать защитные экраны, придерживаться регламентированного режима труда и отдыха, а также проводить регулярную гигиеническую уборку помещения.

Нормы электромагнитных полей, создаваемых ПЭВМ приведены в таблице 18 и таблице 19, в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [22].

Таблица 18 – Временные допустимые ЭМП, создаваемых ПЭВМ

Наименование параметров		ВДУ ЭМП
Напряженность электрического поля	В диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц	25 В/м
	В диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	В диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц	250 нТл
	В диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц	25 нТл
Электростатический потенциал экрана видеомонитора		500 В

Таблица 19 – Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ на рабочих местах

Наименование параметров		ВДУ
Напряженность электрического поля	в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц	25 В/м
	в диапазоне частот 2 кГц - 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц	250 нТл
	в диапазоне частот 2 кГц - 400 кГц	25 нТл
Напряженность электростатического поля		

Для оценки соблюдения уровней необходим производственный контроль (измерения). В случае превышения уровней необходимы организационно-технические мероприятия (защита временем, расстоянием, экранирование источника, либо рабочей зоны, замена оборудования, использование СИЗ).

6.1.3.6 Психофизиологические факторы

Наиболее эффективные средства предупреждения утомления при работе на производстве – это средства, нормализующие активную трудовую

деятельность человека. На фоне нормального протекания производственных процессов одним из важных физиологических мероприятий против утомления является правильный режим труда и отдыха (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [22]).

Существуют следующие меры по снижению влияния монотонности:

- необходимо применять оптимальные режимы труда и отдыха в течение рабочего дня;
- соблюдать эстетичность производства.

Для уменьшения физических нагрузок организма во время работы рекомендуется использовать специальную мебель с возможностью регулировки под конкретные антропометрические данные, например, эргономичное кресло.

6.1.3.7 Электрический ток

Степень опасных воздействий на человека электрического тока зависит от:

- рода и величины напряжения и тока;
- частоты электрического тока;
- пути прохождения тока через тело человека;
- продолжительности воздействия на организм человека;
- условий внешней среды.

Согласно ПУЭ аудиторию КЦ–105 НИ ТПУ по степени опасности поражения электрическим током можно отнести к классу помещений без повышенной опасности.

Основными мероприятиями по защите от электропоражения являются:

- обеспечение недоступности токоведущих частей путем использования изоляции в корпусах оборудования;
- применение средств коллективной защиты от поражения электрическим током;

- защитного заземления, зануления (ГОСТ 12.1.030–81 ССБТ [23]);
- защитного отключения;
- использование устройств бесперебойного питания.

Технические способы и средства применяют отдельно или в сочетании друг с другом так, чтобы обеспечивалась оптимальная защита.

Электробезопасность должна обеспечиваться (ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ [25]):

- конструкцией электроустановок;
- техническими способами и средствами защиты;
- организационными и техническими мероприятиями.

6.2 Экологическая безопасность

Рассмотрим загрязнения литосферы в результате исследовательской деятельности бытовым мусором, на примере люминесцентных ламп. Их эксплуатация требует осторожности и четкого выполнения инструкции по обращению с данным отходом (код отхода 35330100 13 01 1, класс опасности – 1[26]). В данной лампе содержится опасное вещество ртуть в газообразном состоянии. При не правильной утилизации, лампа может разбиться и пары ртути могут попасть в окружающую среду. Вдыхание паров ртути может привести к тяжелому повреждению здоровья.

При перегорании ртутьсодержащей лампы (выходе из строя) её замену осуществляет лицо, ответственное за сбор и хранение ламп (обученное по электробезопасности и правилам обращения с отходом). Отработанные люминесцентные лампы сдаются только на полигон токсичных отходов для захоронения. Запрещается сваливать отработанные люминесцентные лампы с мусором [26].

Бытовой мусор помещений организаций несортированный, образованный в результате деятельности работников предприятия (код отхода 91200400 01 00 4). Агрегатное состояние отхода твердое; основные компоненты: бумага и

древесина, металлы, пластмассы и др [26]. Для сбора мусора рабочее место оснащается урной. При заполнении урны, мусор выносится в контейнер бытовых отходов. Предприятие заключает договор с коммунальным хозяйством по вывозу и размещению мусора на организованных свалках.

6.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

6.3.1 Анализ вероятных ЧС, которые может инициировать объект исследований

Перечень возможных ЧС на объекте исследования может быть достаточно широк. Ограничиваясь местоположением объекта и условиями его эксплуатации, его можно представить следующим (ориентировочным) вариантом:

- наводнение;
- удар молнии;
- пожар на объекте;
- взрыв.

В этом разделе наиболее актуальным будет рассмотрение вида ЧС – пожар, определение категории помещения по пожаровзрывобезопасности в котором происходит управление технологическим процессом, то есть аудитория КЦ–105 НИ ТПУ и регламентирование мер противопожарной безопасности.

Рабочее место оператора поста управления, должно соответствовать требованиям Ф3 Технический регламент по ПБ и норм пожарной безопасности (НПБ 105-03) и удовлетворять требованиям по предотвращению и тушению пожара по ГОСТ 12.1.004-91 [27] и СНиП 21-01-97 [28].

По пожарной, взрывной, взрывопожарной опасности помещение относится к категории Д, т.е. к помещению, в котором находятся негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

Основным поражающим фактором пожара для помещений данной категории является наличие открытого огня и отравление ядовитыми продуктами сгорания оборудования.

6.3.2 Анализ причин, которые могут вызвать ЧС на производстве при внедрении объекта исследований

Пожар в помещении оператора может возникнуть вследствие причин неэлектрического и электрического характера.

К причинам неэлектрического характера относятся халатное и неосторожное обращение с огнем (курение, оставление без присмотра нагревательных приборов).

К причинам электрического характера относятся:

- короткое замыкание;
- перегрузка проводов;
- большое переходное сопротивление;
- искрение;
- статическое электричество.

Режим короткого замыкания – появление в результате резкого возрастания силы тока, электрических искр, частиц расплавленного металла, электрической дуги, открытого огня, воспламенившейся изоляции.

Причины возникновения короткого замыкания:

- ошибки при проектировании.
- старение изоляции.
- увлажнение изоляции.
- механические перегрузки.

Пожарная опасность при перегрузках – чрезмерное нагревание отдельных элементов, которое может происходить при ошибках проектирования в случае длительного прохождения тока, превышающего номинальное значение.

Пожарная опасность переходных сопротивлений – возможность воспламенения изоляции или других близлежащих горючих материалов от

тепла, возникающего в месте аварийного сопротивления (в переходных клеммах, переключателях и др.).

6.3.3 Обоснование мероприятий по предотвращению ЧС и разработка порядка действия в случае возникновения ЧС

Пожарная безопасность объекта должна обеспечиваться системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, в том числе организационно-техническими мероприятиями.

Пожарная защита должна обеспечиваться применением средств пожаротушения, а также применением автоматических установок пожарной сигнализации.

Должны быть приняты следующие меры противопожарной безопасности:

- обеспечение эффективного удаления дыма, т.к. в помещениях, имеющих оргтехнику, содержится большое количество пластиковых веществ, выделяющих при горении летучие ядовитые вещества и едкий дым;
- обеспечение правильных путей эвакуации;
- наличие огнетушителей и пожарной сигнализации;
- соблюдение всех противопожарных требований к системам отопления и кондиционирования воздуха.

Для тушения пожаров на участке производства необходимо применять углекислотные (ОУ-5 или ОУ-10) и порошковые огнетушители (например, типа ОП-10), которые обладают высокой скоростью тушения, большим временем действия, возможностью тушения электроустановок, высокой эффективностью борьбы с огнем.

Помещение (КЦ НИ ТПУ) оборудовано пожарными извещателями, которые позволяют оповестить дежурный персонал о пожаре. В качестве пожарных извещателей в помещении устанавливаются дымовые фотоэлектрические извещатели типа ИДФ-1 или ДИП-1.

Выведение людей из зоны пожара должно производиться по плану эвакуации.

План эвакуации представляет собой заранее разработанный план (схему), в которой указаны пути эвакуации, эвакуационные и аварийные выходы, установлены правила поведения людей, порядок и последовательность действий в условиях чрезвычайной ситуации по п. 3.14 ГОСТ Р 12.2.143-2002 [29].

Согласно Правилам пожарной безопасности, в Российской Федерации ППБ 01-2003 (п. 16) в зданиях и сооружениях (кроме жилых домов) при одновременном нахождении на этаже более 10 человек должны быть разработаны и на видных местах вывешены планы (схемы) эвакуации людей в случае пожара.

План эвакуации людей при пожаре из помещения, где расположена аудитория КЦ–105 НИ ТПУ, представлен на рис. 8.

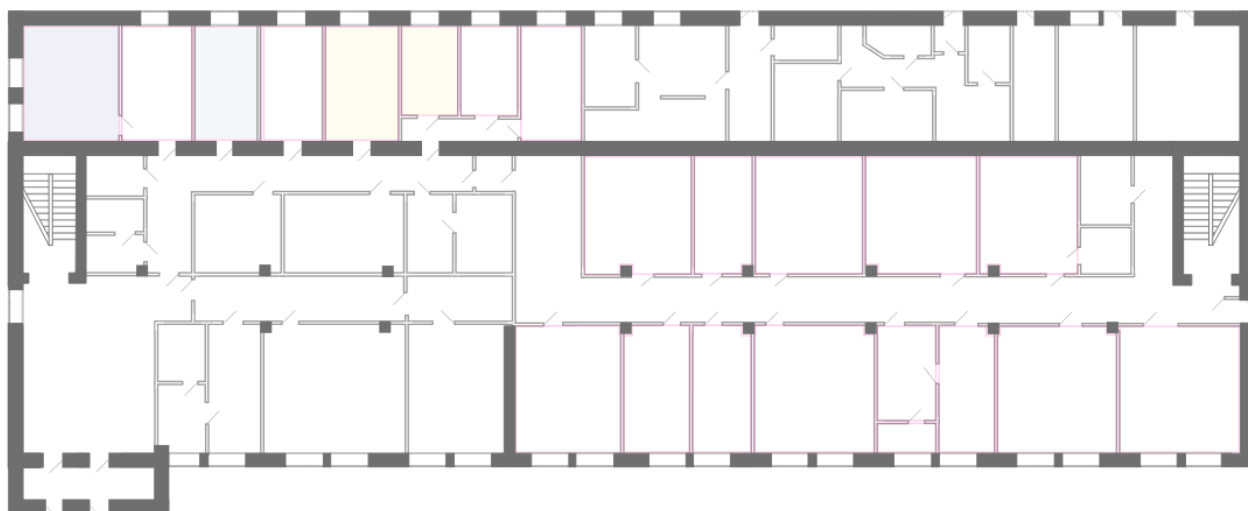


Рисунок 8 - План эвакуации при пожаре

Ответственность за нарушение Правил пожарной безопасности, согласно действующему федеральному законодательству, несет руководитель объекта.

6.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

6.4.1 Специальные правовые нормы трудового законодательства

Нормы трудового права – это правила трудовых отношений, установленные или санкционированные государством посредством законодательных актов.

Нормы трудового права регулируют любые отношения, связанные с использованием личного труда.

Формы их реализации разнообразны:

- собственно, трудовые отношения;
- организация труда и управление им;
- трудоустройство работников;
- социальное партнерство, коллективные отношения;
- содействие занятости безработных лиц;
- организация профессиональной подготовки и повышения квалификации;
- обеспечение мер по охране труда граждан;
- осуществление контроля и надзора за соблюдением законодательства;
- социальная и правовая защита работников, решение трудовых споров;
- деятельность профессиональных союзов;
- отношения взаимной материальной ответственности работника и работодателя;
- защита прав и интересов работодателей.

Рассмотрим регулирование коллективных отношений.

Настоящий коллективный договор является правовым актом, регулирующим социально-трудовые отношения работников АО «ЕВРАЗ ЗСМК» с работодателем.

Основной задачей коллективного договора является создание необходимых организационно-правовых условий для достижения оптимального согласования интересов сторон трудовых отношений.

По заключенному коллективному договору работодатель обязан:

- соблюдать трудовое законодательство и иные нормативные правовые акты, содержащие нормы трудового права, локальные нормативные акты, условия коллективного договора, соглашений и трудовых договоров;
- предоставлять работникам работу, обусловленную трудовым договором;
- обеспечивать безопасность и условия труда, соответствующие государственным нормативным требованиям охраны труда;
- обеспечивать работников оборудованием, инструментами, технической документацией и иными средствами, необходимыми для исполнения ими трудовых обязанностей;
- обеспечивать работникам равную оплату за труд равной ценности, постоянно совершенствовать организацию оплаты и стимулирования труда, обеспечить материальную заинтересованность работников в результатах их труда;
- выплачивать в полном размере причитающуюся работникам заработную плату в сроки, установленные в соответствии с ТК РФ, коллективным договором, настоящими Правилами, трудовыми договорами;
- вести коллективные переговоры, а также заключать коллективный договор в порядке, установленном ТК РФ;
- знакомить работников под роспись с принимаемыми локальными нормативными актами, непосредственно связанными с их трудовой деятельностью;

- создавать условия, обеспечивающие участие работников в управлении организацией в предусмотренных ТК РФ, иными федеральными законами и коллективным договором формах;
- осуществлять обязательное социальное страхование работников в порядке, установленном федеральными законами;
- возмещать вред, причиненный работникам в связи с исполнением ими трудовых обязанностей, а также компенсировать моральный вред в порядке и на условиях, которые установлены ТК РФ, федеральными законами и иными нормативными правовыми актами РФ;
- принимать необходимые меры по профилактике производственного травматизма, профессиональных или других заболеваний работников, своевременно предоставлять льготы и компенсации в связи с вредными (опасными, тяжелыми) условиями труда (сокращенный рабочий день, дополнительные отпуска и др.), обеспечивать в соответствии с действующими нормами и положениями специальной одеждой и обувью, другими средствами индивидуальной защиты;
- постоянно контролировать знание и соблюдение работниками всех требований инструкций по охране труда, производственной санитарии и гигиене труда, противопожарной безопасности;

Работодатель обязуется проводить аттестацию и сертификацию рабочих мест один раз в пять лет с участием представителя профкома.

Если по результатам аттестации рабочее место не соответствует санитарно-гигиеническим требованиям и признано условно аттестованным, разрабатывать совместно с профкомом план мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда на данном рабочем месте и обеспечивать их выполнение.

Ежегодно издавать приказ о мероприятиях по охране труда и промышленной безопасности, считать эти мероприятия соглашением по охране труда на год.

Обеспечивать за счет средств работодателя:

- Проведение инструктажей по охране труда, обучение лиц, поступающих на работу с вредными и (или) опасными условиями труда, безопасным методам и приемам выполнения работ со стажировкой на рабочем месте и сдачей экзаменов, проведение периодического обучения по охране труда и проверку знаний требований охраны труда в период работы.
- Проведение обязательных периодических медицинских осмотров (обследований) работников, в том числе женщин в женской консультации, в рабочее время по графику медицинских осмотров, с сохранением за ними места работы (должности) и среднего заработка на время прохождения указанных медицинских осмотров.
- Наличие на производственных участках аптечек для оказания первой помощи пострадавшим и обработки микротравм; наличие в аптечках рекомендованного МЛПУ «Городская клиническая больница №1» перечня средств и медикаментов, их ежегодную замену.
- Выдачу молока работникам Общества в дни фактического выполнения работ, в том числе при выполнении работ временными ремонтными бригадами на местах с наличием вредных факторов в соответствии с медицинскими показаниями в количестве:
 - при длительности смены до 8 часов – 0,5 л (1 талон);
 - при длительности смены 11,5 часов – 0,75 л (3 талона на две смены).

- На горячих участках и участках с вредными условиями труда обеспечивать работников сухим чаем из расчета 8 грамм на одного человека в смену. Списки работников, которым необходимо выдавать чай, утверждаются совместным постановлением работодателя и профкома.
- На работах, связанных с загрязнением, выдавать бесплатно банное мыло по норме 400 грамм на одного человека в месяц.
- Выдачу работникам защитных паст в дни работы на основании перечня, утвержденного совместным постановлением работодателя и профкома.
- Бесплатную выдачу витаминных препаратов работникам, подвергающимся воздействию высокой температуры окружающей среды и интенсивному теплооблучению при выполнении работ с особо вредными условиями труда в соответствии со списками, утвержденными совместным постановлением работодателя и профкома.
- Дополнительное страхование работников от несчастных случаев на производстве.

Порядок обеспечения работников спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты, стирки и дезинфекции устанавливается локальными нормативными актами работодателя, принимаемыми по согласованию с профкомом.

Перечень изменений и дополнений к нормативам, утвержденным законодательством РФ выдачи спецодежды, спецобуви и средств индивидуальной защиты определяется приложением к коллективному договору.

6.4.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

6.4.2.1 Эргономические требования к рабочему месту оператора ПЭВМ

Проектирование рабочих мест, снабженных видеотерминалами, относится к числу важных проблем эргономического проектирования в области вычислительной техники.

Организация рабочего места программиста или оператора регламентируется следующими нормативными документами:

ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ, ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ, СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 и рядом других.

Эргономическими аспектами проектирования видеотерминальных рабочих мест, в частности, являются: высота рабочей поверхности, размеры пространства для ног, требования к расположению документов на рабочем месте (наличие и размеры подставки для документов, возможность различного размещения документов, расстояние от глаз пользователя до экрана, документа, клавиатуры и т.д.), характеристики рабочего кресла, требования к поверхности рабочего стола, регулируемость элементов рабочего места.

Главными элементами рабочего места программиста или оператора являются стол и кресло. Основным рабочим положением является положение сидя.

Рациональная планировка рабочего места предусматривает четкий порядок и постоянство размещения предметов, средств труда и документации. То, что требуется для выполнения работ чаще, расположено в зоне легкой досягаемости рабочего пространства.

Моторное поле - пространство рабочего места, в котором могут осуществляться двигательные действия человека.

Максимальная зона досягаемости рук - это часть моторного поля рабочего места, ограниченного дугами, описываемыми максимально вытянутыми руками при движении их в плечевом суставе.

Оптимальная зона - часть моторного поля рабочего места, ограниченного дугами, описываемыми предплечьями при движении в локтевых суставах с опорой в точке локтя и с относительно неподвижным плечом.

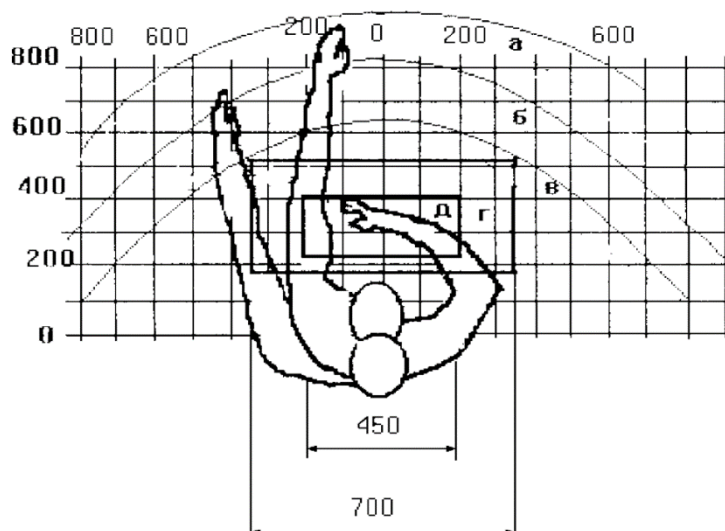


Рисунок 9- Зоны досягаемости рук в горизонтальной плоскости

- а - зона максимальной досягаемости;
- б - зона досягаемости пальцев при вытянутой руке;
- в - зона легкой досягаемости ладони;
- г - оптимальное пространство для грубой ручной работы;
- д - оптимальное пространство для тонкой ручной работы.

Оптимальное размещение предметов труда и документации в зонах досягаемости:

- дисплей размещается в зоне "а" (в центре);
- системный блок размещается в предусмотренной нише стола;
- клавиатура - в зоне "г"/"д";
- манипулятор "мышь" - в зоне "в" справа;

- документация: необходимая при работе - в зоне легкой досягаемости ладони – "в", а в выдвижных ящиках стола - литература, неиспользуемая постоянно.

Для комфортной работы стол должен удовлетворять следующим условиям:

- высота стола должна быть выбрана с учетом возможности сидеть свободно, в удобной позе, при необходимости опираясь на подлокотники;
- нижняя часть стола должна быть сконструирована так, чтобы программист мог удобно сидеть, не был вынужден поджимать ноги;
- поверхность стола должна обладать свойствами, исключающими появление бликов в поле зрения программиста;
- конструкция стола должна предусматривать наличие выдвижных ящиков (не менее 3 для хранения документации, листингов, канцелярских принадлежностей).
- высота рабочей поверхности рекомендуется в пределах 680-760 мм. Высота поверхности, на которую устанавливается клавиатура, должна быть около 650 мм.

Большое значение придается характеристикам рабочего стула (кресла).

Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным и регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также регулируемым по расстоянию спинки от переднего края сиденья. Конструкция стула должна обеспечивать:

- ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;
- поверхность сиденья с закругленным передним краем;
- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400 - 550 мм и углов наклона вперед до 15° и назад до 5°;

- высоту опорной поверхности спинки 300 ± 20 мм, ширину - не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости - 400 мм;
- угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах $0 \pm 30^\circ$;
- регулировку расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах 260-400 мм;
- стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной - 50-70 мм;
- регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230 ± 30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350 - 500 мм.

Поверхность сиденья, спинки и других элементов стула (кресла) должна быть полумягкой с нескользящим, неэлектризующимся и воздухопроницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнения.

Кресло следует устанавливать на такой высоте, чтобы не чувствовалось давления на копчик (это может быть при низком расположении кресла) или на бедра (при слишком высоком).

Работающий за ПЭВМ должен сидеть прямо, опираясь в области нижнего края лопаток на спинку кресла, не сутулясь, с небольшим наклоном головы вперед (до $5-7^\circ$). Предплечья должны опираться на поверхность стола, снимая тем самым статическое напряжение плечевого пояса и рук.

Рабочее место должно быть оборудовано подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20° . Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

Необходимо предусматривать при проектировании возможность различного размещения документов: сбоку от видеотерминала, между монитором и клавиатурой и т.п. Кроме того, в случаях, когда видеотерминал имеет низкое качество изображения, например, заметны мелькания, расстояние от глаз до экрана делают больше (около 700 мм), чем расстояние от глаза до документа (300 - 450 мм). Вообще при высоком качестве изображения на видеотерминале расстояние от глаз пользователя до экрана, документа и клавиатуры может быть равным.

Положение экрана определяется:

- расстоянием считывания (0,6...0,7 м);
- углом считывания, направлением взгляда на 20° ниже горизонтали к центру экрана, причем экран перпендикулярен этому направлению.

Должна также предусматриваться возможность регулирования экрана:

- по высоте +3 см;
- по наклону от -10° до $+20^\circ$ относительно вертикали;
- в левом и правом направлениях.

Большое значение также придается правильной рабочей позе пользователя. При неудобной рабочей позе могут появиться боли в мышцах, суставах и сухожилиях.

Требования к рабочей позе пользователя видеотерминала следующие:

- голова не должна быть наклонена более чем на 20° ;
- плечи должны быть расслаблены;
- локти - под углом $80^\circ \dots 100^\circ$;
- предплечья и кисти рук - в горизонтальном положении.

Причина неправильной позы пользователей обусловлена следующими факторами:

- нет хорошей подставки для документов;
- клавиатура находится слишком высоко, а документы – низко;
- некуда положить руки и кисти;

– недостаточно пространство для ног.

Создание благоприятных условий труда и правильное эстетическое оформление рабочих мест на производстве имеет большое значение как для облегчения труда, так и для повышения его привлекательности, положительно влияющей на производительность труда.

Заключение

Разработана система поддержки принятия решения врача для выбора управляющего воздействия, позволяющая снизить риск возникновения серьезных осложнений у новорожденных. Анализ объектов из обучающей выборки с помощью разработанных подходов в СППР позволяет генерировать наилучшее управляющее воздействие для вновь поступившей пациентки.

Применение интегральных критериев оценивает вклад совокупности показателей, что нередко является более значимым, чем вклад отдельных показателей, что проиллюстрировано на примере в анализе результатов работы. Анализ полученных результатов позволяет выделить группу женщин, которым была диагностирована анемия и которые занимались комплексом восстановительных мероприятий, чье функциональное состояние к концу беременности оценивается наравне с группой здоровых женщин.

Были разработаны разделы «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» и «Социальная ответственность».

Список использованных источников

1. А. Н. Ерохин, Н. В. Мезенцева. Функциональное состояние беременной и плода в поздний гестационный период // Вестник новых медицинских технологий, -2009. - №4. С.34-36.
2. Попов А. Л. Системы поддержки принятия решений: Учебно-метод. пособие / Попов А.Л. – Екатеринбург: Урал. гос. ун-т, 2008. – 80с.
3. Алискеров М. Р. Учебное пособие по дисциплине «Системы поддержки принятия решений» для направления 080500 «Бизнес-информатика», профилей «Электронный бизнес» и «Архитектура предприятия» – Махачкала: ДГИНХ, 2011. – 146 с.
4. Вентцель Е. С. Элементы теории игр. – М.: Физматгиз, 1969
5. Патент RU 2 609 737 С1, 02.02.2017. Автоматизированная система распределенной когнитивной поддержки принятия диагностических решений в медицине // ООО «СИАМС» 2017 Бюл. № 4.
6. Патент RU2 616 985 С2, 19.04.2017. Система и способ для поддержки принятия клинических решений для планирования терапии с помощью логического рассуждения на основе прецедентов // КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС ЭЛЕКТРОНИКС Н.В. 2017 Бюл. № 11.
7. Патент RU2 560 423 С2, 20.03.2012 Способ, компьютерный программный продукт и система обеспечения поддержки принятия клинического решения // ПХАДИА АБ 2012 Бюл. № 8.
8. Патент RU2 497 193 С2, 27.10.2013 Обнаружение ошибок в машине логического вывода системы поддержки принятия клинического решения// КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС ЭЛЕКТРОНИКС, Н.В 2013 Бюл. № 30

9. Симанков В. С. Системный анализ и современные информационные технологии в медицинских системах поддержки принятия решений / В.С. Симанков, А.А. Халафян. – М.: БиномПресс, 2009. – 362 с.
10. Корбинский Б. А. Системы поддержки принятия решений в здравоохранении и обучении / Б. А. Корбинский // Врач и информ. технологии. – 2010. – №2 – С.39–45.
11. А. А. Литвин, В. А. Литвин. Системы поддержки принятия решений в хирургии // Новости хирургии,- 2014. – Том 22, №1. С.96–100.
12. А.Л. Филинов, Л.Б. Брагина. Функциональное состояние вегетативной нервной системы при нормально протекающем гестационном процессе // Медицинский альманах, -2012, - №5(24). С.44-45.
13. Фокин В.А., Пеккер Я.С., Берестнева О.Г., Гергет О.М. Интегральные методы оценки состояния сложных систем // Известия Томского политехнического университета, - 2012, – №5. С. 120-124.
14. Фокин В. А. Системный подход к интегральной оценке состояния биосистем. / В кн.: Современные методы представления и обработки биомедицинской информации. Под ред. Ю. В. Кистенева, Я. С. Пеккера. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – С. 51-123.
15. Фокин В. А. Критерий оценки состояния сложных биосистем // Известия Томского политехнического университета, -2004. Т.307. - №5.-С.136-138.
16. Конрадов А. А. Статистические подходы к анализу многомерных гетерогенных биологических систем // Радиационная биология, радиоэкология. – 1994. – Т.34. – Вып. 6. – С. 877-886.
17. Ткаченко Н. И. Основы научных исследований: учебное пособие/ Н. И. Ткаченко. – пос. Персиановский: ДонГАУ, 2015. – 55 с.

- 18.ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
- 19.СанПиН 2.2.4-548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
- 20.СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение.
21. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
- 22.СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Санитарно–эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».
- 23.ГОСТ 12.1.030–81 ССБТ. Защитное заземление, зануление.
- 24.СН 2.2.4/2.1.8.562–96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки.
- 25.ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
- 26.Федеральный классификационный каталог отходов [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://www.ecoguild.ru/faq/fedwastecatalog.htm>, свободный.
- 27.ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
- 28.СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
- 29.ГОСТ Р 12.2.143-2002 ССБТ. Системы фотолуминесцентные эвакуационные. Элементы систем. Классификация. Общие технические требования. Методы контроля.

Приложение А. Результаты патентного поиска

№№	Страна выдачи, вид и номер охранного документа. Классификационный индекс	Заявитель (патентообладатель), страна. Номер заявки, дата публикации	Название изобретения (полезной модели)
1	RU 2 609 737 C1	Общество с ограниченной ответственностью "СИАМС" (RU). Заявка: 2015154767, 21.12.2015 Опубликовано: 02.02.2017 Бюл. № 4	Автоматизированная система распределенной когнитивной поддержки принятия диагностических решений в медицине
Изобретение относится к области медицины. Для поддержки принятия диагностических решений используют автоматизированную систему, которая содержит модуль хранения результатов обследования, модуль поддержки принятия решений, модуль анализа изображений, модуль распределенного хранения результатов обследования, модуль управления знаниями, а также систему управления базами данных, при этом модуль хранения результатов обследования и модуль распределенного хранения результатов обследования содержат подсистему управления данными, подсистему анализа данных и подсистему удаленного доступа, модуль поддержки принятия решений содержит подсистему управления расчетами, подсистему визуализации, подсистему классификации, модуль анализа изображений содержит подсистему анализа изображений, модуль управления знаниями содержит подсистему машинного обучения, система управления базами данных содержит базу анкет, базу изображений и базу дескрипторов, а также блок управления анкетами и блок управления изображениями. Система оптимизирует процесс диагностики в режиме реального времени за счет автоматического анализа данных.			
2	RU2 616 985 C2	Патентообладатель(и): КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС ЭЛЕКТРОНИКС Н.В. (NL) Заявка: 2013132759, 07.12.2011 Опубликовано: 19.04.2017 Бюл. № 11	СИСТЕМА И СПОСОБ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ КЛИНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ТЕРАПИИ С ПОМОЩЬЮ ЛОГИЧЕСКОГО РАССУЖДЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПРЕЦЕДЕНТОВ
Группа изобретений относится к медицине. Предложен постоянный машиночитаемый носитель данных, на котором хранится совокупность команд, исполняемых процессором, при этом совокупность команд приводится в действие для того, чтобы: принимать совокупность данных рассматриваемого пациента, относящихся к рассматриваемому пациенту; сопоставлять			

	<p>совокупность данных рассматриваемого пациента с множеством совокупностей данных предшествующих пациентов, при этом каждая из совокупностей данных предшествующих пациентов соответствует предшествующему пациенту, причем совокупность данных рассматриваемого пациента и множество совокупностей данных предшествующих пациентов представлены в виде совокупности признаков, причем каждый признак представляет собой индивидуальную характеристику, соответствующую каждому пациенту, и качественные признаки представлены на шкале от 0 до 1; выбирать множество совокупностей данных предшествующих пациентов на основе уровня сходства между выбранным множеством совокупностей данных предшествующих пациентов и совокупностью данных рассматриваемого пациента; предоставлять множество выбранных совокупностей данных предшествующих пациентов пользователю; генерировать план лечения на основе соответствующих планов лечения из множества выбранных совокупностей данных предшествующих пациентов; оснащать весовыми коэффициентами каждый из соответствующих планов лечения на основе сходства каждого пациента из множества выбранных предшествующих пациентов с рассматриваемым пациентом; и представлять пользователю посредством устройства отображения графическое сопоставление между совокупностью данных рассматриваемого пациента и каждой из множества совокупностей данных предшествующих пациентов, причем сопоставление содержит указание на степень сходства между признаками рассматриваемого пациента и каждым из множества признаков предшествующих пациентов. Предложена система для поддержки принятия клинических решений для планирования терапии, содержащая: интерфейс пользователя, принимающий совокупность данных рассматриваемого пациента; базу данных, хранящую множество совокупностей данных предшествующих пациентов; механизм поиска сходства; систему генерирования планов. Группа изобретений позволяет генерировать план лечения высокого качества за счет использования априорной информации.</p>		
3	RU2 560 423 C2	Патентообладатель(и): ПХАДИА АБ (SE) Заявка: 2010137352/10, 06.02.2009 Дата публикации заявки: 20.03.2012 Бюл. № 8	СПОСОБ, КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ И СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ КЛИНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ
<p>Изобретение относится к области компьютерной медицины. Предложен способ поддержки принятия клинического решения, где в компьютерный механизм принятия решений вводят данные, указывающие группу носителей аллергена и значения носителя аллергена, которые получают путем количественного определения антител IgE в биологической жидкости; идентификации носителей с помощью предварительно определенной структуры, представляющей известные взаимосвязи между антителами IgE и носителями аллергена, где по меньшей мере один носитель аллергена ассоциирован с множеством антител IgE; и присваивания значений носителям аллергенов на основании результатов</p>			

	<p>теста антител IgE. Также рассмотрены машиночитаемый носитель, включающий инструкции, предписывающие выполнение компьютером способа по изобретению, и система поддержки принятия клинического решения. Данное изобретение позволяет уменьшить сложность механизма принятия решений за счет сокращения количества данных, вводимых в механизм принятия решений, и может найти применение в диагностике аллергий и других заболеваний.</p>		
4	RU2 497 193 C2	<p>Патентообладатель(и): КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС ЭЛЕКТРОНИКС, Н.В. (NL) Заявка: 2010130458/08, 10.12.2008 Опубликовано: 27.10.2013 Бюл. № 30</p>	<p>ОБНАРУЖЕНИЕ ОШИБОК В МАШИНЕ ЛОГИЧЕСКОГО ВЫВОДА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ КЛИНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ</p>
<p>Изобретение относится к областям медицины, диагностики, программного обеспечения. Технический результат заключается в упрощении обновления электронной системы поддержки принятия клинического решения. Электронная система поддержки принятия клинического решения (CDSS) содержит: машину логического вывода, выполненную с возможностью генерирования рекомендаций клинического решения для пациента на основании информации, относящейся к пациенту, причем машина логического вывода содержит правила, разработанные рядом медицинских экспертов и закодированные в программное обеспечение; электронный детектор отклонений, выполненный с возможностью выявления случаев отклонения, которые свидетельствуют о потенциальном изъяне в машине логического вывода; базу данных отклонений, выполненную с возможностью сбора информации, относящейся к случаям отклонения, выявленным электронным детектором отклонений; и генератор отчетов об отклонениях, выполненный с возможностью генерирования отчета о случаях отклонений, выявленных электронным детектором отклонений, причем сгенерированный отчет содержит, по меньшей мере, некоторую информацию, собранную в базе данных отклонений.</p>			

Приложение Б

Значение показателей анализа крови беременных женщин.

Показатели	Значение
Тиреотропный гормон (ТТГ)	Отвечает за нормальную работу щитовидной железы, стимулирует выработку гормонов щитовидной железы
Общий белок	Выполняют множество важных функций в организме: питательную (расщепляясь, высвобождают энергию и аминокислоты); транспортную; поддержание постоянства кислотности (рН).
Трийодтиронин (Т3)	Вырабатываются щитовидной железой и содержат йод. Они требуются для нормального внутриутробного развития таких органов и систем ребенка, как нервная система (в т.ч. головной мозг), сердечно-сосудистая система, половая система, опорно-двигательный аппарат и др. В первые три года жизни они особенно важны для нормальной работы головного мозга, в дальнейшем - для становления и поддержания интеллекта. В течение всей жизни эти гормоны поддерживают работу головного мозга, сердца, мышц, регулируют обмен веществ в организме. Пониженное содержание гормонов в крови матери может привести к задержке умственного развития у ребенка.
Тироксин (Т4)	Гормоны поддерживают работу головного мозга, сердца, мышц, регулируют обмен веществ в организме. Пониженное содержание гормонов в крови матери может привести к задержке умственного развития у ребенка.
Кортизол	Гормон стресса. Как только человек испытывает физический или психологический стресс, кора надпочечников начинает вырабатывать кортизол, который стимулирует работу сердца и концентрирует внимание, помогая организму самому справляться с негативным воздействием внешней среды. При беременности уровень кортизола повышен в 2-5 раз.
Инсулин	Гормон поджелудочной железы, который уменьшает количество глюкозы в крови, запасая ее в печени. Понижение уровня инсулина влечет развитие заболевания – диабета. Диабет у беременных связан с увеличением смертности и заболеваемости плода. Эффективный контроль диабета во время беременности снижает частоту осложнений
Гемоглобин	Сложный белок, участвующий в процессе транспортировки кислорода. Потребление кислорода возрастает в среднем на 20% у беременных женщин, поэтому гемоглобин приобретает еще большее значение для организма. Если в крови обнаруживается значительное снижение гемоглобина, это свидетельствует о развитии анемии. Своевременная диагностика и грамотное лечение анемии позволяют избежать многих осложнений течения беременности: кислородного голодания плода, отставания его развития, преждевременных родов.
Тромбоциты	Принимают участие в остановке кровотечения и свертывании крови.
Фибриноген	Участвует в остановке кровотечения.

Приложение В

Наименование и границы нормы исследуемых лабораторных показателей.

Наименование показателя	Нижняя граница нормы	Верхняя граница нормы
Тиреотропный гормон (ТТГ), мМЕ/л	0,3	4
Тироксин (Т4), нмоль/л	40	120
Кортизол, нмоль/л	200	400
Инсулин, нмоль/л	0	11
Малоновый диальденид (МДА), ммоль/л	0	3,8
Экстинкция опытной пробы (Е), нмоль/л	8	16
Тромбоциты, *10 ⁹ /л	150	380
Фибриноген, г/л	2,3	6,2
Гемоглобин, г/л	110	150
Общий белок, г/л	55	75

Таблица 20 Корреляция исходных переменных в конечный момент времени

	Задержка дыхания на входе	Задержка дыхания на выдохе	ТТГ	Т4	Кортизол	Инсулин	МДА	Экстинкция опытной пробы	Гемоглобин	Тромбоциты	Общий белок	Фибриноген
Задержка дыхания на входе	1,0000	0,8853	-0,1639	0,2337	0,2025	-0,5081	-0,4062	0,7625	0,4335	0,3014	0,5160	-0,1396
Задержка дыхания на выдохе		1,0000	-0,1378	0,2787	0,2608	-0,4613	-0,4239	0,7398	0,3905	0,3035	0,5233	-0,1699
ТТГ			1,0000	0,3392	0,3647	0,1916	-0,1758	-0,0332	0,0309	-0,0264	0,0200	-0,2037
Т4				1,0000	0,4593	0,0140	-0,3447	0,3986	0,3729	0,1958	0,4425	-0,0477
Кортизол					1,0000	-0,1181	-0,4975	0,3946	0,2489	-0,0260	0,4054	-0,1628
Инсулин						1,0000	0,2448	-0,4850	-0,2731	-0,2397	-0,3423	0,0995
МДА							1,0000	-0,4797	-0,2481	-0,0565	-0,3959	0,3076
Экстинкция опытной пробы								1,0000	0,4513	0,2263	0,6476	-0,0907
Гемоглобин									1,0000	0,2381	0,4196	-0,1202
Тромбоциты										1,0000	0,2560	-0,1117
Общий белок											1,0000	0,0456
Фибриноген												1,0000

Приложение Д

Таблица Д – Значения коэффициентов сплайна по дыханию для каждой группы

	x^3	x^2	x	1
Группа контроля	-0,0003	0,00126	0,002112	0,362913
Группа сравнения	-0,00033	0,001242	0,003083	0,398107
Группа А1	-0,00036	0,00215	0,032744	0,818414
Группа А2	-0,00013	0,001082	0,029391	0,676889
Группа Б1	-0,00025	0,001318	0,02243	0,628921
Группа Б2	0,000107	-0,00114	0,024012	0,562861
Группа В1	-0,00022	0,000912	0,025785	0,634801
Группа В2	-0,00029	0,000925	0,022577	0,599469

Приложение Е. Листинг

main.m

```
clc; clear all;
[A names]=xlsread('breathing_kids.xls','ДАННЫЕ');
for i=2:size(A,1)-1
    if A(i,3)==1
        for j=4:53
            X1(i-1,j-3)=A(i,j);
        end
    elseif A(i,3)==2
        for j=4:53
            X2(i-1-size(X1,1),j-3)=A(i,j);
        end
    elseif A(i,3)==3
        for j=4:53
            X3(i-1-size(X1,1)-size(X2,1),j-3)=A(i,j);
        end
    elseif A(i,3)==4
        for j=4:53
            X4(i-1-size(X1,1)-size(X2,1)-size(X3,1),j-3)=A(i,j);
        end
    elseif A(i,3)==5
        for j=4:53
            X5(i-1-size(X1,1)-size(X2,1)-size(X3,1)-size(X4,1),j-
3)=A(i,j);
        end
    elseif A(i,3)==6
        for j=4:53
            X6(i-1-size(X1,1)-size(X2,1)-size(X3,1)-size(X4,1)-
size(X5,1),j-3)=A(i,j);
        end
    elseif A(i,3)==7
        for j=4:53
            X7(i-1-size(X1,1)-size(X2,1)-size(X3,1)-size(X4,1)-
size(X5,1)-size(X6,1),j-3)=A(i,j);
        end
    elseif A(i,3)==8
        for j=4:53
            X8(i-1-size(X1,1)-size(X2,1)-size(X3,1)-size(X4,1)-
size(X5,1)-size(X6,1)-size(X7,1),j-3)=A(i,j);
        end
    end
end
end
%% Удаление промежуточных значений
[ XX1 ] = delete_col( X1 );
[ XX2 ] = delete_col( X2 );
[ XX3 ] = delete_col( X3 );
[ XX4 ] = delete_col( X4 );
[ XX5 ] = delete_col( X5 );
[ XX6 ] = delete_col( X6 );
[ XX7 ] = delete_col( X7 );
[ XX8 ] = delete_col( X8 );
%% Новый пациент
a(1:size(XX1,2))= xlsread('work.xls','new');
%% Поиск ближайших
[ ii(1) ] = nearest( XX1,a );
[ ii(2) ] = nearest( XX2,a );
[ ii(3) ] = nearest( XX3,a );
[ ii(4) ] = nearest( XX4,a );
```

```

[ ii(5) ] = nearest( XX5,a );
[ ii(6) ] = nearest( XX6,a );
[ ii(7) ] = nearest( XX7,a );
[ ii(8) ] = nearest( XX8,a );
n=12;
%% таблица функций выигрыша
[ win ] = win_func( ii );
%% метод Вальда
for i=1:8;
[b(i), q(i) ] = min(win(i,:));
End
disp(win);
[c, p ] = max(b(1:8));

```

nearest.m

```

function [ i ] = nearest( Xi,a )
%nearest - поиск наиболее близкого по всем показателям
n=size(Xi,1);
dist=zeros(n,1);
for i=1:n
    for j=1:2:23
        dist(i) = dist(i) + (Xi(i,j)-a(j)).^2;
    end
end
[m,i]=min(dist);
end

```

int_pokaz.m

```

function [ integral ] = int_pokaz( X,n,sz )
for t=1:2
m=zeros(1,n);
sigma=zeros(1,n);
for j=1:n
    [m(j) sigma(j)]=stat(X(:,j,t));
end
for i=1:sz(1)
    integral(i,t)=0;
end
%Mahalanobis distance
for i=1:sz(1)
    distance=0;
    for k=1:n
        [min_p, max_p]=norms(k);
        distance=distance+((X(i,k,t)-((max_p+min_p)/2))^2)/sigma(k);
    end
    integral(i,t)=integral(i,t)+distance/(2*sz(1)*n);
end
end
end
end

```

delete_col.m

```

function [ XX ] = delete_col( X )
%UNTITLED2 Summary of this function goes here
% Detailed explanation goes here
XX=[X(:,1) X(:,15:16) X(:,30:size(X,2))];
end

```