

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**(ФГБОУ ВО «АмГУ»)**

Факультет математики и информатики  
Направление подготовки 09.03.01 - «Информатика и вычислительная техника»  
Направленность (профиль) образовательной программы Автоматизированные  
системы обработки информации и управления

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ**

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ А.В. Бушманов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему: Разработка программы скрининг - диагностики дисплазии  
соединительной ткани

Исполнитель

студент группы 553об

\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

А.Б. Храпов

Руководитель

доцент

\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

И.М. Акилова

Консультант по

безопасности и экологичности

доцент, канд. техн. наук

\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

А.Б. Булгаков

Нормоконтроль

инженер кафедры

\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

В.Н. Адаменко

Благовещенск 2019

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**(ФГБОУ ВО «АмГУ»)**

Факультет математики и информатики  
Направление подготовки 09.03.01 - «Информатика и вычислительная техника»  
Направленность (профиль) образовательной программы Автоматизированные  
системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ А.В. Бушманов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ЗАДАНИЕ**

К бакалаврской работе студента Храпова Алексея Борисовича

1. Тема бакалаврской работы: Разработка программы скрининг - диагностики дисплазии соединительной ткани

(утверждено приказом от 15.04.2019 № 847-уч)

2. Срок сдачи студентом законченной работы \_\_\_\_\_

3. Исходные данные к бакалаврской работе: отчет по преддипломной практике.

4. Содержание бакалаврской работы: анализ объекта исследования; проектирование программы; реализация программы; безопасность и экологичность.

5. Перечень материалов приложения: (наличие таблиц, графиков, схем, программных продуктов и т.п) диаграмма IDEF0, ER-диаграмма, экранные формы, приложения.

6. Консультанты по бакалаврской работе (с указанием относящихся к ним разделов) консультант по безопасности и экологичности: доцент, канд. тех. наук Булгаков А. Б.

7. Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Руководитель бакалаврской работы Акилова Ирина Михайловна, доцент.

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ А.Б. Храпов

## РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа содержит 73 с., 20 рисунков, 13 таблиц, 1 приложения, 30 источника.

ДИСПЛАЗИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ, СКРИНИНГ-ТЕСТИРОВАНИЕ, ОЦЕНКА ПАЦИЕНТА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА, ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ, БАЗА ДАННЫХ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ, БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

Данная бакалаврская работа посвящена разработке программы для скрининг-тестирования дисплазии соединительной ткани для отделения больных с острым нарушением мозгового кровообращения Благовещенской городской клинической больницы.

Целью создания программного продукта является объединение всех вычислительных признаков, необходимых для проведения оценки состояния пациента, воедино для более точного и быстрого определения признаков дисплазии соединительной ткани.

Задачи разработки:

- уменьшение временных затрат на обработку информации и заключение о состоянии пациента;
- ускорение процесса составления эпикриза.

Внедрение программы позволит достаточно сократить время, затрачиваемое на обработку большого количества информации, быстро определять состояние пациента и с меньшими затратами составлять и оформлять документы, отчеты.

# СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Введение  | 7  |
| 1 Анализ предметной области   | 9  |
| 1.1 Методы диагностики ДСТ  | 12 |
| 1.2 Исследование пациента на выявление дисплазии соединительной<br>ткани            | 13 |
| 1.3 Обзор и анализ существующих решений   | 14 |
| 1.4 Анализ ИТ-сервисов и икт неврологического отделения                             | 14 |
| 2 Проектирование программного продукта  | 17 |
| 2.1 Обоснование необходимости создания программного продукта                        | 17 |
| 2.2 Обоснование выбора среды разработки   | 17 |
| 2.3 Характеристика функциональных подсистем проектируемого<br>программного продукта | 20 |
| 2.4 Характеристика обеспечивающих подсистем проектируемого<br>программного продукта | 22 |
| 2.4.1 Подсистема организационного обеспечения                                       | 22 |
| 2.4.2 Подсистема технического обеспечения   | 22 |
| 2.4.3 Лингвистическое обеспечение   | 23 |
| 2.4.4 Информационное обеспечение  | 23 |
| 2.4.5 Програмное обеспечение  | 24 |
| 2.4.6 Математическое обеспечение  | 24 |
| 2.5 Проектирование базы данных  | 25 |
| 2.5.1 Инфологическое проектирование   | 26 |
| 2.5.1.1 Описание атрибутов  | 26 |
| 2.5.1.2 Установление связей между сущностями  | 29 |
| 2.5.2 Логическое проектирование   | 31 |
| 2.5.2.1 Отображение концептуально-инфологической модели на<br>реляционную модель    | 31 |
| 2.5.3 Физическое проектирование   | 38 |

|  |    |
|--|----|
| 2.6 Описание интерфейса  | 40 |
| 3 Безопасность и экологичность   | 44 |
| 3.1 Безопасность   | 45 |
| 3.1.1 Требования к уровням шума и вибрации на рабочих местах, оборудованных ПЭВМ | 48 |
| 3.2 Экологичность  | 48 |
| 3.2.1 Причины утилизации компьютерной техники                                    | 48 |
| 3.2.2 Нормативная база   | 51 |
| 3.3 Чрезвычайные ситуации  | 52 |
| 3.4 Комплексы физических упражнений  | 53 |
| 3.4.1 Комплексы упражнений для глаз  | 54 |
| 3.4.2 Комплексы упражнений физкультурных минуток                                 | 55 |
| 3.4.3 Комплексы упражнений физкультурных пауз                                    | 58 |
| Заключение   | 60 |
| Библиографический список   | 61 |
| Приложение А   | 64 |

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

БД – база данных;

СУБД – система управления базой данных;

IDEF0 – Integrated computer aided manufacturing Definition

ПП – Программный продукт;

ГАУЗ – Государственное автономное учреждение здравоохранения;

ТЗ – техническое задание;

ДСТ - Дисплазия соединительной ткани

ССЗ - Сердечно-сосудистые заболевания

ННСТ - Наследственные нарушения структуры и функции соединительной  
ткани

(МАР) - Малые аномалии развития

и.п. - Исходное положение

ИМТ - Индекс массы тела

## ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день невозможно обойтись без использования компьютеров и компьютерных технологий в целом.

Они настолько вклинились в повседневность, что трудно представить сферу деятельности человека без их использования. Именно поэтому предъявляются серьезные требования к аппаратному и программному обеспечению компьютеров. Зачастую именно программное обеспечение или же программные продукты позволяют использовать функционал компьютера в полной мере.

Дисплазия соединительной ткани (ДСТ) (dis — нарушения, plasia — развитие, образование) — нарушение развития соединительной ткани в эмбриональном и постнатальном периодах, генетически детерминированное состояние, характеризующееся дефектами волокнистых структур и основного вещества соединительной ткани, приводящее к расстройству гомеостаза на тканевом, органном и организменном уровнях в виде различных морфофункциональных нарушений висцеральных и локомоторных органов с прогредиентным течением, определяющее особенности ассоциированной патологии, а также фармакокинетики и фармакодинамики лекарств[5].

Скрининг тест – простой диагностический тест, который используется для тестирования наибольшего количества людей, чтобы определить тех, кто имеет высокую вероятность к заболеванию. Ограниченность применения того или иного скрининг-теста зависит от силы и частоты распределения заболевания, а также эффективности и доступности лечения. Другие факторы, которые необходимо учитывать это безопасность, простота использования и стоимость теста.

Для установления причины ишемического инсульта у молодых людей обязательно исключение дисплазии соединительной ткани, которая часто выступает фактором риска у данной группы пациентов.

Клиническая картина заболеваний соединительной ткани многогранна и может затрагивать любые органы и системы и включает в себя следующие признаки:

- антропометрические - соотношения размеров частей тела относительно друг друга;
- поражения костно-мышечно-суставного аппарата, кожи, глаз, сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной, мочевыделительной, нервной, а также половой системы.

У каждого из признаков существует свой критерий оценок, суммарно из которого вытекает общее состояние пациента.

В настоящее время компьютерные технологии играют главную роль для большинства предприятий и в целях ускорения, а также оптимизации работы компании необходимо автоматизировать максимальное количество ручной работы. За основу обработки информации берется компьютер и предустановленные на нем программные продукты. С их помощью можно максимально упростить деятельность организации[22].

Целью исследования является создание программного продукта для более точного и быстрого определения признаков дисплазии соединительной ткани.

Разработка программного продукта значительно облегчит работу лечащего врача пациента, окажет помощь в составлении диагностической карты, а также с составлением отчетов и общих статистических данных отдела.

Объектом исследования в данной работе выступает неврологии для больных с острым нарушением мозгового кровообращения ГАУЗ АО «Благовещенская ГКБ».

Решаемые задачи в ходе практики:

- изучить предметную область;
- разработать базу данных;
- разработать программный продукт.



## 1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

Наследственные нарушения структуры и функции соединительной ткани (ННСТ) чрезвычайно распространены и знание основных принципов их диагностики необходимо врачам самых разных специальностей.

### **Определение понятий и причины наследственных нарушений соединительной ткани**

Наследственные нарушения соединительной ткани (ННСТ) — гетерогенная группа моногенных заболеваний, обусловленных генетическими дефектами синтеза и распада белков внеклеточного матрикса, либо нарушением морфогенеза соединительной ткани.

**Дисплазия соединительной ткани (ДСТ)** — наследственные нарушения соединительной ткани, объединенные в синдромы и фенотипы на основе общности внешних и висцеральных признаков и характеризующиеся генетической неоднородностью и многообразием клинических проявлений от доброкачественных субклинических форм до развития полиорганной и полисистемной патологии спрегредиентным течением.

**Малые аномалии развития (МАР)** — наследственные или врожденные отклонения органов от нормального анатомического строения, не сопровождающиеся клинически значимыми нарушениями функции. Часть МАР исчезает с возрастом, другая — при определенных условиях, способна стать причиной развития патологии.

**Порок развития** — отклонение органа от нормального анатомического строения, приводящее к клинически значимым нарушениям его функции.

В основе развития ННСТ лежат мутации генов, ответственных за синтез или распад компонентов экстрацеллюлярного матрикса соединительной ткани. На сегодняшний день известна большая группа моногенных ННСТ, сопряженных с мутацией генов белков

внуклеточного матрикса (коллагены различных типов, фибриллин, тенаскин), генов рецепторов ростовых факторов, в частности TGF- $\beta$  (transforming growth factor- $\beta$ ), и матричных металлопротеиназ (ММП) [23].

Повсеместное присутствие соединительной ткани делает понятным разнообразие патологии, связанной с ее дефектами, и повышенный интерес к этой проблеме специалистов, работающих в самых разных областях медицины. Многие ННСТ зарегистрированы в классификации OMIM (Online Mendelian Inheritance in Man) Национального Центра по вопросам биотехнологической информации. Диагностика большинства диспластических синдромов и фенотипов сопряжена с трудностями, которые возникают из-за сходства их симптомов и клинических проявлений (overlap connective tissue disorder). К примеру, признаки гипермобильности суставов являются общими для таких различных классифицируемых наследственных заболеваний как синдром Марфана (СМ), синдром Элерса — Данло (СЭД) и несовершенный остеогенез (Malfait F. et al., 2006). Точно так же, пролапс митрального клапана (ПМК) может встречаться при всех перечисленных наследственных синдромах, но еще чаще является самостоятельным наследственным заболеванием. Напротив, чрезвычайно велико число ННСТ, группирующихся в сходные по внешним и/или висцеральным признакам синдромы и фенотипы, идентифицировать которые из-за трудностей проведения молекулярно-генетических исследований зачастую не представляется возможными. Именно такие ННСТ допустимо называть «дисплазиями соединительной ткани» (ДСТ).

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) — эпидемия XXI века. При относительно невысокой сердечно-сосудистой заболеваемости (ССЗ) населения — 14,2 % , смертность от инфарктов и инсультов на 2013 год занимает лидирующее место, достигая 698,1 случаев на 100000 человек населения, что представляет 53,4 % среди всех причин, тем самым опережая в разы «конкурентов», и представляя главную причину смерти в Российской Федерации. Несмотря на то, что инсульт ежегодно переносят более 6 000 000

человек во всем мире, для России проблема инсульта является особенно актуальной. Согласно статистическим данным, проведенного анализа смертности от инсульта в 2000 году, в котором участвовало почти 40 стран, в том числе и Россия, наша страна заняла второе место среди мужчин и женщин, уступая только Киргизии. В то время как в других странах такие показатели в разы ниже: для Германии — в 11 раз, для США — в 12 раз, в Швейцарии — почти в 20 раз[6].

В последние годы отмечается «омоложение» инсульта. Так, за последние 10 лет заболеваемость и смертность от инсульта увеличилась среди трудоспособного слоя населения более чем на 30 % в то же время, факторы риска (ФР) и причины ишемического инсульта (ИИ) у молодых отличаются от пожилой части населения. К ним могут относиться как более высокая распространенность приобретенных ФР – курение, злоупотребление алкоголем, прием наркотических средств, так и врожденных – дисплазия соединительной ткани (ДСТ) и др.

ДСТ - это гетерогенная группа заболеваний, связанных с мутациями генов, участвующих в образовании соединительной ткани. При этом в зависимости от степени поражения, ДСТ может проявлять себя как самостоятельное заболевание, так и являться ФР для развития сопутствующей патологии.

Поскольку соединительная ткань распространена по всему организму и является строительным материалом всех органов и систем, включая жизненно важные, клиническая картина ДСТ может протекать как от асимптомных форм, так и до жизненно угрожающих осложнений, таких как ишемический инсульт в молодом возрасте.

Для диагностики патологии необходимо провести скрининг тестирование.

Скрининг тест – простой диагностический тест, который используется для тестирования наибольшего количества людей, чтобы определить тех, кто имеет высокую вероятность к заболеванию. Ограниченность применения

того или иного скрининг-теста зависит от силы и частоты распределения заболевания, а также эффективности и доступности лечения. Другие факторы, которые необходимо учитывать это безопасность, простота использования и стоимость теста.

### **1.1 Методы диагностики ДСТ**

На сегодняшний день, существует несколько способов диагностики ДСТ, которые в свою очередь косвенно или прямо «помогают» диагностировать данную патологию. Рассмотрим каждый метод в отдельности:

#### **Клиническое обследование.**

Данный метод включает в себя сбор жалоб и анамнеза, осмотр пациента и антропометрию. Несмотря на то, что дисплазия соединительной ткани может поражать все органы и системы, зарегистрированы четкие патогномоничные клинические проявления, характерные для данной патологии. К ним относятся: антропометрические признаки, костно-суставно-мышечные признаки, кожные признаки, мышечный признаки, глазные признаки, сердечные и сосудистые признаки, признаки поражения дыхательной системы, признаки поражения органов брюшной полости, забрюшинного пространства и малого таза и многое-многое другое.

#### **Лабораторная диагностика.**

Включает в себя способы определения различных соединений обмена соединительной ткани, титр которых меняется при заболевании. Однако, не смотря на то, что данный способ характеризует особенности обмена соединительной ткани в целом, лабораторная диагностика не позволяет достоверно установить синдром ДСТ, а лишь предположить наличия данного феномена. Также, данный способ диагностики не является рутинным и требует дополнительного технического оснащения и реактивов.

#### **Инструментальная диагностика.**

Включает в себя различные методы диагностики органов и их систем. К ним относятся:

- ультразвуковые – эхокардиография, ультразвуковое исследование органов брюшной полости и почек;
- лучевые – рентгенологические, спиральная компьютерная и магнитно-резонансная томография.

Данные методы обладают широкой информативностью и позволяют выявить патологию внутренних органов. Однако, наличие изолированной патологии не характеризуется дисплазией соединительной ткани.

### **Молекулярно-генетические методы**

Характеризуются высокой специфичностью в отношении нозологической диагностики заболеваний соединительной ткани. В тоже время, в случае недифференцированной патологии данные методы могут «давать» ложно отрицательные результаты. Кроме того, в связи с высокой дороговизной диагностики, трудно осуществяемы в рутинной клинической практике.

Таким образом, несмотря на существование различных способов диагностики ДСТ, наибольшую распространенность получили клиническое и инструментальное обследование, что связано с наиболее высокой доступностью последнего. Молекулярно-генетический метод является «золотым стандартом» диагностики ДСТ, но в связи с высокой стоимостью используется только как «последний» метод при обследовании данной патологии[27].

## **1.2 Исследование пациента на выявление дисплазии соединительной ткани**

Из всех методов диагностики ДСТ в рутинной клинической практике большее распространение приобрело клиническое обследование, которое позволяет за небольшое количество времени «заподозрить» клиническую картину данной нозологии. Помимо, клинического обследования, вспомогательными методами является инструментальное, так как большинство органов и систем скрыто от прямого исследования.

Учитывая историю изучения вопроса клинического проявления ДСТ, выделены основные патогномоничные признаки дисплазии соединительной ткани, которые наиболее часто встречаются при данной патологии. К ним относятся:

- антропометрические признаки;
- костно-суставно-мышечные признаки;
- кожные признаки;
- мышечные признаки;
- глазные признаки;
- сердечные и сосудистые признаки;
- признаки поражения дыхательной системы;
- признаки поражения органов брюшной полости;
- забрюшинного пространства и малого таза.

### **1.3 Обзор и анализ существующих решений**

На сегодняшний день, не существует никаких общедоступных программных обеспечений по данному вопросу.

### **1.4 Анализ ИТ-сервисов и икт неврологического отделения**

Общее количество компьютеров в неврологическом отделении составляет 6 единиц. Все компьютеры объединены в одну локальную сеть типа «звезда».

Достоинства топологии «звезда»:

- надежность: нарушение связи одного компьютера с коммутатором никак не отображается на соединении других компьютеров;
- возможность блокирования передачи запрещенных данных при помощи коммутатора.

Недостатки топологии «звезда»:

- высокая стоимость сетевого оборудования из-за использования концентраторов;
- количество узлов в сети ограничивается количеством портов концентратора.

Локальная сеть необходима отделению для оперативного обмена информацией между сотрудниками. Все компьютеры имеют выход в Интернет. Каждый компьютер имеет принтер, необходимый для работы с документами. В таблице 1 представлены технические и офисные средства отделения.

Таблица 1 – Технические и офисные средства

| Тип оборудования                | Наименование оборудования  | Количество, штук |
|---------------------------------|--|------------------|
| Принтер                         | BrotherDCP – 7057R   | 6                |
| Сетевой коммутатор              | TP-LINK TL-SG1008PE  | 1                |
| Монитор                         | Монитор Acer LCD 19" [1280x1024, 2000:1, 5мс, 160hor/160ver, TCO3]   | 6                |
| Системный блок                  | Корпус - VELTON (2221) ATX 400W black<br>Материнская плата - ASRock H61M-DGS<br>Процессор - IntelCeleron G1620<br>Вентилятор для процессора - Zalman LGA 775/1156/AM2+/AM3+<br>Объем оперативной памяти - 2x2 Гб<br>Тип оперативной памяти - DDR3<br>Объем жесткого диска - 500 Гб | 6                |
| Источник бесперебойного питания | APC — Smart-UPS SC 1000VA  | 6                |

Набор комплектующих для компьютеров является стандартный и не требует каких-либо дополнительных объяснений.

На рабочих местах сотрудников, на компьютерах установлено следующее программное обеспечение, представленное в таблице 2.

Таблица 2 – Программное обеспечение

| Тип ПО               | Наименование оборудования |
|----------------------|---------------------------|
| Операционная система | MS Windows 7              |
| Офисное приложение   | Microsoft office 2010     |
| Антивирус            | NOD32                     |
| Веб-браузер          | Google Chrome             |

Как видно из таблицы 2, на всех компьютерах установлена и используется операционная система MSWindows 7 с антивирусной программой NOD32. А также на все компьютеры установлен офисный пакет MicrosoftOffice 2010. Для просмотра и работы с веб-станиц используется браузерGoogleChrome.



## 2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

### 2.1 Обоснование необходимости создания программного продукта

Целью создания программного продукта является объединение всех вычислительных признаков, необходимых для проведения оценки состояния пациента, воедино для более быстрого и точного определения признаков дисплазии соединительной ткани.

Разрабатываемый программный продукт предназначен для автоматизации наиболее часто выполняемых функций сотрудников неврологического отделения с целью повышения быстродействия их выполнения. Помимо значительного увеличения скорости доступа к необходимым данным программа позволит с точностью выявить и определить признаки дисплазии соединительной ткани.

Задачи разработки:

- уменьшение временных затрат на обработку информации;
- уменьшение временных затрат на определение состояния пациента;
- ускорение процесса составления отчетности.

Этапы разработки:

- сбор информации о предмете исследования;
- разработка БД для собранной информации;
- разработка структуры таблиц БД;
- создание внешней структуры приложения в VisualStudio
- тестирование разработки.

### 2.2 Обоснование выбора среды разработки

Согласно поставленным перед разрабатываемым ПП задач, можно сделать вывод о необходимости обработки больших объемов информации. Таким образом, он должен содержать базу данных, которая будет хранить эту информацию. ПП будет организован в виде приложения.

При выборе программных средств для реализации системы тестирования были рассмотрены различные версии программного обеспечения, но выбор был сделан на связке MSVisualStudio + C#.

Выбор именно этих компонентов обусловлен, во-первых, их доступностью и бесплатностью. Во-вторых, абсолютная совместимость пакетов друг с другом. В-третьих, многолетняя успешная работа данной связки позволила накопить в интернете огромные массивы информации по их совместному использованию, возникающих при работе коллизиях, ошибках и методах разрешения возникающих проблем. Рассмотрим основные возможности выбранных программных средств.

VisualStudio – среда быстрой разработки компании Microsoft, базирующаяся на платформе .NET.

.NET Framework – это платформа для построения и исполнения приложений, ещё более облегчающая написание надёжного программного кода в сжатые сроки. Платформа .NET очень быстро распространилась в мире программных продуктов под Windows.

Основные компоненты .NET – общезыковая среда выполнения (CommonLanguageRuntime, CLR) и библиотека классов .NET Framework (FCL).

По умолчанию VisualStudio обеспечивает поддержку C#, C и C++, JavaScript, F# и VisualBasic. А также VisualStudio хорошо работает и интегрируется со сторонними приложениями[8].

Этот продукт поставляется с конструктором графического и дизайнерского пользовательского интерфейса, также есть возможность для работы с базами данных, поддержкой фрагментов кода с возможностью видеть проект в целом, и просмотр свойств объекта.

C # является мощным программным средством, с помощью которого мы можем, реализовать широкий спектр практических задач. Основные возможности языка C#:

- поддержка технологии объектно-ориентированного программирования;
- создание гибкого и удобного пользовательского интерфейса с использованием средств визуального проектирования;
- создание разнообразных многоуровневых меню;
- использование стандартных диалогов (например, цвет, параметры принтера, обработка файлов);
- использование встроенных средств отладки и тестирования приложений в среде разработки;
- доступ к базам данных.

Язык C# и связанную с ним среду .NET Framework можно без преувеличения назвать самой значительной из предлагаемых в настоящее время технологий для разработчиков. Среда .NET является средой, которая была создана для того, чтобы создавать практически любое приложение для запуска на ОС Windows. C# является языком программирования, который был разработан специально для использования в .NET Framework. Например, с помощью C# и .NET Framework, можно создавать динамические веб-страницы, приложения для Windows Presentation Foundation, компоненты XML Web-сервис для распределенных приложений, доступ к базам данных компонентов, классические настольные приложения для Windows, и даже новые типы интеллектуальных клиентских приложений с возможностью работы в Интернете в автономном режиме.

C# – это относительно новый язык программирования, который характеризуется двумя следующими преимуществами:

- C# спроектирован и разработан специально для применения с Microsoft .NET Framework (развитой платформой разработки, развертывания и выполнения распределенных приложений).

- C# – язык, основанный на современной объектно-ориентированной методологии проектирования, при разработке которого специалисты из Microsoft опирались на опыт создания подобных языков, построенных в

соответствии с предложенными около 20 лет назад объектно-ориентированными принципами[8].

### 2.3 Характеристика функциональных подсистем проектируемого программного продукта

В этой работе будет проектироваться программа скрининг тестирования, которая предназначена для оперативного принятия решения специалиста о состоянии пациента. Наличие данного программного продукта сокращает время на определение признаков дисплазии соединительной ткани пациента, сотрудником.

Функциональная модель программы представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Функциональная модель программы в нотации IDEF0

Входными данными ПП являются:

Библиографические данные пациента,

Физиологические данные пациента

Элементами управления ПП являются:

- методика тестирования;
- методика создания отчета.

Механизмами ПП являются:

- сотрудники;
- программное и техническое обеспечение;
- СУБД.

Выходными данными ПП является:

- Заключение о состоянии здоровья пациента.

На рисунке 2 представлена декомпозиция ПП.

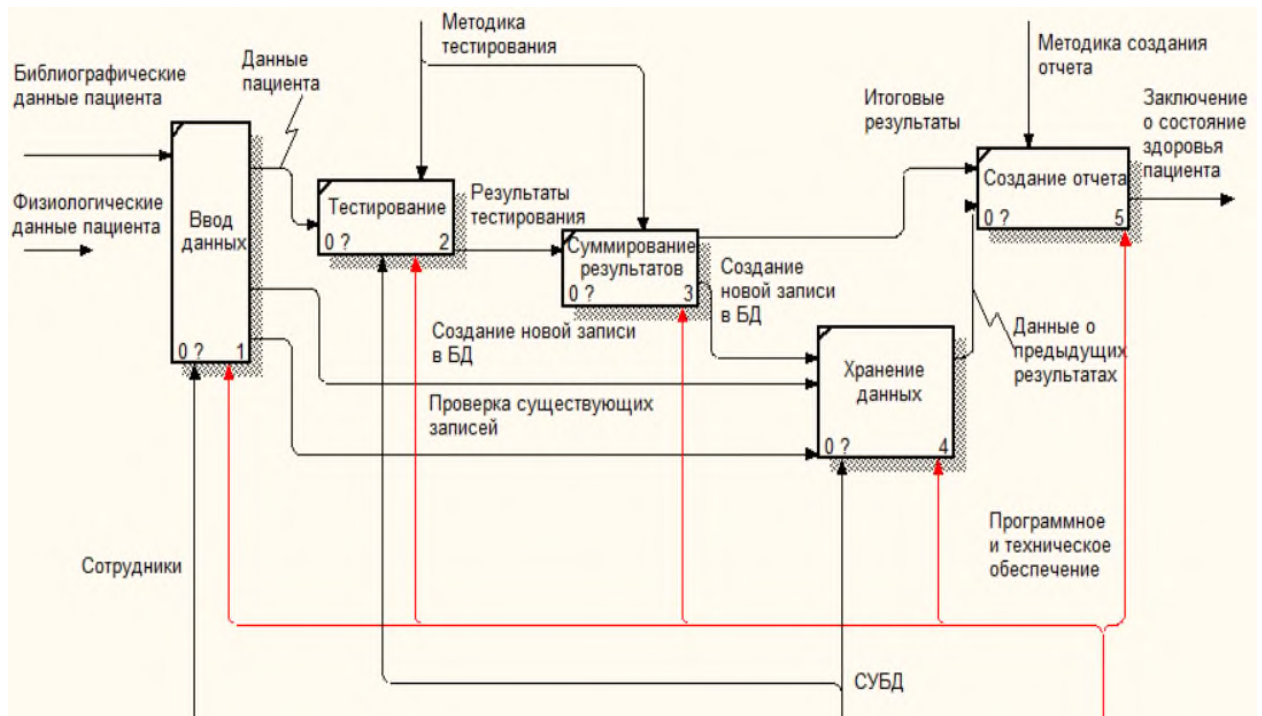


Рисунок 2 – Декомпозиция IDEF0 диаграммы

Программный продукт состоит из пяти функциональных модулей: ввод данных; тестирование; суммирование результатов; хранение данных; создание отчета.

Модуль ввода данных способствует заполнению информации о тестируемом, которая в дальнейшем будет представлена в итоговом отчете.

Модуль тестирования позволяет специалисту определить признаки дисплазии соединительной ткани пациента при помощи скрининг теста.

Модуль суммирования результатов суммирует полученные результаты каждого из признаков для дальнейшего составления отчета.

Модуль хранения данных позволяет создавать новые записи в БД, а также возможность их использования для создания отчетов о предыдущих результатах.

Модуль создания отчетов использует все, полученные ранее, результаты для составления отчета.

## **2.4 Характеристика обеспечивающих подсистем проектируемого программного продукта**

### **2.4.1 Подсистема организационного обеспечения**

Подсистема «Организационное обеспечение» представляет собой совокупность методов и средств регулирования взаимодействия пользователей с техническими средствами и между собой в процессе проектировании и эксплуатации систем[1]. Организационное обеспечение реализует следующие функции:

а) анализ существующей системы управления организацией, где будет использоваться проектируемая система, и выявление задач, подлежащих автоматизации.

Проектирование ПП осуществляется посредством использования следующих программных продуктов:

- 1) язык программирования С#;
- 2) средство разработки структуры базы данных ERWin;
- 3) программный продукт MS VisualStudio;
- 4) СУБДMS Access;
- 5) построение функциональных моделей программы производим в пакете BPWin.

б) подготовку задач к решению на компьютере, в том числе техническую документацию, получаемую в процессе обследования, а также обоснование эффективности и целесообразность разработки.

### **2.4.2 Подсистема технического обеспечения**

Подсистема «Техническое обеспечение» является совокупность технических средств для обеспечения работоспособности программного

продукта, и документация на нем. Система включает в себя электронную вычислительную машину, на которой выполняется обработка информации, средства подготовки данных на машинных носителях, средства сбора информации, средства передачи данных, средства хранения данных и выдачи результатной информации, вспомогательное оборудование.

Документацией оформляются предварительный выбор технических средств, организация их эксплуатации, технологический процесс обработки данных, технологическое оснащение[1].

#### 2.4.3 Лингвистическое обеспечение

Требования к лингвистическому обеспечению предполагают использование единого логического интерфейса для пользователей. Пользовательский интерфейс должен обеспечивать единство представления данных с учетом ограничений, налагаемых операционными средами, осуществлять взаимодействие с пользователями на русском языке, а также предоставлять различного вида отчеты на русском языке. Должны быть предусмотрены простые, легкие и удобные в использовании, методы выбора операций для ввода данных, формирования отчетов.

#### 2.4.4 Информационное обеспечение

Информационное обеспечение должно своевременно формировать и выдавать достоверную информацию для принятия решений.

Информационное обеспечение – это предоставление информации, необходимой для осуществления деятельности, оценки состояния оборудования.

Подсистема информационного обеспечения – совокупность проектных решений по объемам, размещению, формам организации информации, циркулирующей в организации, а также методология построения баз данных.

В проектируемом программном продукте

Входные данные - это информация о пациентах и их патологиях

Выходными данными в подсистеме являются отчеты о прохождении тестирования.

Центральным компонентом программного продукта является БД. Для обеспечения эффективной организации решения информационных задач необходимо создание базы данных и использование СУБД. Функции СУБД заключаются в следующем:

- организация занесения информации в БД;
- осуществление упорядоченного хранения данных;
- организация поиска данных в базах и выдача результатов.

#### 2.4.5 Программное обеспечение

Подсистема программного обеспечения включает совокупность компьютерных программ, описаний и инструкций по их применению на ЭВМ.

Проектирование информационной подсистемы проводится в среде операционной системы Windows. Проектирование подсистем для работы с БД осуществляется посредством использования следующих программных продуктов:

- ERWin средство разработки структуры базы данных;
- СУБД Microsoft Access 2010;
- Microsoft Visual Studio 2010;
- язык программирования C#.

Для функционирования в системе прикладного программного обеспечения необходимо наличие приложения MicrosoftOffice.

#### 2.4.6 Математическое обеспечение

Совокупность математических методов, моделей, алгоритмов и программ для реализации целей и задач ИС, а также нормального функционирования комплекса технических средств.

К математическому обеспечению относятся:

- средства моделирования процессов управления;
- типовые задачи управления;
- методы математического программирования, математической статистики, теории массового обслуживания и др.



Для подсчетов использовались следующие формулы:

Отношение верхнего сегмента к нижнему = верхний сегмент / рост –  
верхний сегмент

При результате <0,86 (+), при >0,86 – (-).

Отношение размаха рук и роста = размах рук / рост. При результате >  
1,05 (+), < 1,05 – (-).

ИМТ=вес (кг)/рост (м)\*рост (м)

Синдром Марфана

Патологически значимое вовлечение костной системы = 4 из  
следующих признаков (КС-1, КС-2А, 1 из 2 антропометрических признаков,  
КП-3 или КС-6, КП-5, КП-7, КП-10, КП-12)

Вовлечение костной системы = 2-3 из следующих признаков (КС-1,  
КП-2А, 1 из 2 антропометрических признаков, КП-3 или КП-6, КП-5, КП-7,  
КП-10, КП-11) = 1 из следующих признаков (КП-1, КП-2А, 1 из 2  
антропометрических признаков, КП-3 или КП-6, КП-5, КП-7, КП-10, КП-11)  
+ 2 из следующих признаков (КП-2Б, КП-8, ГП-1 или 12 или 13 или 14 или  
15, гипермобильность суставов)

Вовлечение зрительной системы

Вовлечение ССС = 1 или более из следующих признаков (ССС-1, ССС-  
2) + 1 из следующих признаков (ССС-3, ССС-4, ССС-5, ССС-6).

Вовлечение легочной системы = 1 или более изслед признаков (ДС-1,  
ДС-2)

Вовлечение кожи = (Кж-1, МП-1)

Вовлечение нервной системы = ПНС-1

Синдром Элерса-Данлоса

Классический тип = 1 и более из следующих признаков (Кж-2, Кж-3,  
гипермобильность суставов) ± 1 или более из следующих признаков (Кж-4)

## **2.5 Проектирование базы данных**

Проектирование баз данных проходит в три этапа:

- инфологическое проектирование – выделение сущностей и назначение им атрибутов;
- логическое проектирование – построение логической структуры базы данных, приведение отношений к нормальным формам;
- физическое проектирование – описываются таблицы в том виде, в котором они реализованы средствами СУБД[25].

### 2.5.1 Инфологическое проектирование

На основании проведенных исследований предметной области, технического задания, учета структуры документов, функциональной и организационной модели, были выделены следующие сущности, необходимые для построения информационной базы (таблица 3)

Таблица 3 – Формирование сущностей

| Название сущности | Описание сущности  | Количество экземпляров |
|-------------------|--|------------------------|
| Признак           | Содержит информацию о названиях и используемых признаках | 10                     |
| Фенотип           | Хранит информацию обо всех фенотипах                     | 10                     |
| Патология         | Содержит информацию обо всех патологиях                  | 10                     |
| Подпункт          | Хранит информацию обо всех подпунктах                    | 10                     |

#### 2.5.1.1 Описание атрибутов

Атрибут – поименованная характеристика сущности, определяющая его свойства и принимающая значения из некоторого множества значений[30]. Каждый атрибут обеспечивается именем, уникальным в пределах сущности.

Атрибуты сущности «Признак» представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Атрибуты сущности «Признак»

| Название атрибута   | Описание атрибута          | Тип данных | Диапазон значений | Пример атрибута  |
|---------------------|----------------------------|------------|-------------------|------------------|
| <u>код признака</u> | Код признака               | Числовой   | >0                | 1                |
| описание признака   | Содержит описание признака | Текст      | -                 | Кожаные признаки |

В качестве первичного ключа выбран атрибут «Код признака», поскольку этот атрибут однозначно идентифицирует каждый признак, используемый в программе.

Атрибуты сущности «Фенотип» представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Атрибуты сущности «Фенотип»

| Название атрибута   | Описание атрибута          | Тип данных | Диапазон значений | Пример атрибута |
|---------------------|----------------------------|------------|-------------------|-----------------|
| <u>код фенотипа</u> | Код фенотипа               | Числовой   | >0                | 2               |
| название фенотипа   | Содержит название фенотипа | Текст      | -                 | Марфана         |

В качестве первичного ключа выбран атрибут «Код фенотипа», поскольку этот атрибут однозначно идентифицирует каждый фенотип.

Атрибуты сущности «Патология» представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Атрибуты сущности «Патология»

| Название атрибута     | Описание атрибута              | Тип данных | Диапазон значений | Пример атрибута          |
|-----------------------|--------------------------------|------------|-------------------|--------------------------|
| <u>код патологии</u>  | Код патологии                  | Числовой   | >0                | 3                        |
| название патологии    | Название патологии             | Текст      | -                 | Кифоз                    |
| описание патологии    | Хранит описание патологии      | Текст      | -                 | Искривление позвоночника |
| есть подпункты        | есть подпункты                 | Числовой   | >0                | 0                        |
| код-ссылка на фенотип | Содержит код-ссылку на фенотип | Числовой   | >0                | 2                        |

|   |   |          |    |           |
|---|---|----------|----|-----------|
| код-ссылка на признак                       | Содержит код-ссылку на признак              | Числовой | >0 | 4         |
| наименование файла с изображением патологии | Наименование файла с изображением патологий | Текст    | -  | Kifoz.png |

В качестве первичного ключа выбран атрибут «Код патологии», поскольку этот атрибут однозначно идентифицирует каждую патологию.

Атрибуты сущности «подпункт» представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Атрибуты сущности «подпункт»

| Название атрибута                               | Описание атрибута                                | Тип данных | Диапазон значений | Пример атрибута                   |
|---|--|------------|-------------------|-----------------------------------|
| <u>код подпункта</u>                            | Индивидуальный код подпункта                     | Числовой   | >0                | 5                                 |
| код патологии к которой относится этот подпункт | Код патологии, к которой относится этот подпункт | Числовой   | >0                | 7                                 |
| наименование подпункта                          | Наименование подпункта                           | Текст      | -                 | Антимонголоидный разрез глаз      |
| описание подпункта                              | Описание подпункта                               | Текст      | -                 | Опущенные книзу внешние углы глаз |
| наименование файла с изображением патологии     | Наименование файла с изображением патологии      | Текст      | -                 | eyes_down.png                     |

В качестве первичного ключа выбран атрибут «Код подпункта», поскольку этот атрибут однозначно идентифицирует каждый подпункт.

### 2.5.1.2 Установление связей между сущностями

После того, как были определены сущности и составлено описание атрибутов, необходимо установить связи полученными сущностями.

Назначение модели «сущность-связь» – семантическое описание предметной области и представление информации для обоснования выбора видов моделей и структур данных, которые в дальнейшем будут использованы в системе[26].

Выявленные связи и аргументация представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Установление связей между сущностями

| Название первой сущности, участвующей в связи | Название второй сущности, участвующей в связи | Название связи | Тип связи        | Обоснование выбора типа связи  |
|---|---|----------------|------------------|--|
| 1   | 2   | 3              | 4                | 5  |
| Фенотип                                       | Признак                                       | имеет          | многие ко многим | Каждой записи сущности «Фенотип» соответствует несколько записей сущности «Признак», а каждой записи сущности «Признак» соответствует несколько записей сущности «Фенотип». То есть один Фенотип может определить несколько Признаков, а любой Признак может определить несколько Фенотипов.             |
| Патология                                     | Подпункт                                      | содержит       | Один ко многим   | Каждой записи сущности «Патология» соответствует несколько записей сущности «Подпункт», а каждой записи сущности «Подпункт» соответствует одна запись сущности «Патология». То есть одна Патология может определить несколько Подпунктов, а любой Подпункт может быть определен только одной Патологией. |

|           |         |               |                  |   |
|-----------|---------|---------------|------------------|---|
| Патология | Фенотип | Присваивается | многие ко одному | Каждой записи сущности «Патология» соответствует одна запись сущности «Фенотип», а каждой записи сущности «Фенотип» соответствует несколько записей сущности «Патология». То есть несколько Патологий может иметь только один Фенотип, а один Фенотип может иметь несколько Патологий.      |
| Патология | Признак | относится     | многие ко одному | Каждой записи сущности «Патология» соответствует лишь одна запись сущности «Признак», а каждой записи сущности «Признак» соответствует несколько записей сущности «Патология». То есть несколько Патологий может иметь только один Признак, а один Признак может иметь несколько Патологий. |
| Подпункт  | Фенотип | соответствует | многие ко одному | Каждой записи сущности «Подпункт» соответствует лишь одна запись сущности «Фенотип», а каждой записи сущности «Фенотип» соответствует несколько записей сущности «Подпункт». То есть несколько Подпунктов может иметь только один Фенотип, а один Фенотип может иметь несколько Подпунктов. |

Представим итоговую концептуально-инфолингвистическую модель в виде диаграммы «Сущность-связь», как показано на рисунке 3.



Рисунок 3 – Концептуально-инфологическая модель

### 2.5.2 Логическое проектирование

Целью данного этапа является построение реляционной логической модели. Реляционная логическая модель представляет собой совокупность нормализованных отношений, в которых реализованы связи между объектами предметной области и выполнены все преобразования, необходимые для ее эффективной реализации в среде конкретной СУБД[25].

#### 2.5.2.1 Отображение концептуально-инфологической модели на реляционную модель

Связь «Фенотип – Признак» является связью типа «многие–ко–многим» между сущностью «Фенотип» и сущностью «Признак».

Сущность «фенотип»

|    |                 |          |
|----|-----------------|----------|
| →→ | <u>код</u>      | название |
|    | <u>фенотипа</u> | фенотипа |

Сущность «признак»

|    |                 |          |
|----|-----------------|----------|
| →→ | <u>код</u>      | описание |
|    | <u>признака</u> | признака |

Рисунок 4-Связь «Фенотип – Признак»

Связь имеет тип многие ко многим преобразуем ключи двух сущностей и добавляем их в новое отношение. Это показано в третьем отношении.

Отношение 1 фенотип

|                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| <u>код фенотипа</u> | название фенотипа |
|---------------------|-------------------|

Отношение 2 признак

|                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| <u>код признака</u> | описание признака |
|---------------------|-------------------|

Отношение 3 фенотип - признак

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| <u>код фенотипа</u> | код признака |
|---------------------|--------------|

Рисунок 5 – Результат анализа связи «Фенотип - Признак»

Сущность «патология»

|                      |                    |                    |                |                       |                       |   |
|----------------------|--------------------|--------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|---|
| <u>код патологий</u> | название патологии | описание патологии | есть подпункты | код-ссылка на фенотип | код-ссылка на признак | наименование файла с изображением патологии |
|----------------------|--------------------|--------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|---|

Сущность «подпункт»

|                      |  |                        |                    |   |
|----------------------|--|------------------------|--------------------|---|
| <u>код подпункта</u> | код патологии, к которой относится этот подпункт | наименование подпункта | описание подпункта | наименование файла с изображением патологии |
|----------------------|--|------------------------|--------------------|---|

Рисунок 6 - Сущность «патология» и «подпункт»

Сущность «патология» является исходной (родительской), так как от нее исходит простая связь. Сущность «подпункт» является порожденной (дочерней). Из этого следует, что ключ исходной сущности добавляем в порожденную. Это показано в пятом отношении.



#### Отношение 4 патология

|                      |                    |                    |                |                       |                       |   |
|----------------------|--------------------|--------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|---|
| <u>код патологии</u> | название патологии | описание патологии | есть подпункты | код-ссылка на фенотип | код-ссылка на признак | наименование файла с изображением патологии |
|----------------------|--------------------|--------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|---|

#### Отношение 5 подпункт

|                      |  |                        |                    |   |               |
|----------------------|--|------------------------|--------------------|---|---------------|
| <u>код подпункта</u> | код патологии, к которой относится этот подпункт | наименование подпункта | описание подпункта | наименование файла с изображением патологии | код патологии |
|----------------------|--|------------------------|--------------------|---|---------------|

Рисунок 7 – Результат анализа связи «патология - подпункт»

#### Сущность «патология»

|   |                      |                    |                    |                |                       |                       |   |
|---|----------------------|--------------------|--------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|---|
| → | <u>код патологии</u> | название патологии | описание патологии | есть подпункты | код-ссылка на фенотип | код-ссылка на признак | наименование файла с изображением патологии |
|---|----------------------|--------------------|--------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|---|

#### Сущность «фенотип»

|   |                     |                   |
|---|---------------------|-------------------|
| → | <u>код фенотипа</u> | название фенотипа |
|---|---------------------|-------------------|

Рисунок 8- Сущность «патология» и «фенотип»

Сущность «Фенотип» является исходной (родительской), так как от нее исходит простая связь. Сущность «патология» является порожденной (дочерней). Из этого следует, что ключ исходной сущности добавляем в порожденную. Это показано в шестом отношении.

### Отношение 6 патология

|                      |                    |                    |                |                       |                       |   |              |
|----------------------|--------------------|--------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|---|--------------|
| <u>код патологии</u> | название патологии | описание патологии | есть подпункты | код-ссылка на фенотип | код-ссылка на признак | наименование файла с изображением патологии | код фенотипа |
|----------------------|--------------------|--------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|---|--------------|

### Отношение 7 фенотип

|                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| <u>код фенотипа</u> | название фенотипа |
|---------------------|-------------------|

Рисунок 9 – Результат анализа связи «патология - фенотип»

### Сущность «патология»

|                      |                    |                    |                |                       |                       |   |
|----------------------|--------------------|--------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|---|
| <u>код патологии</u> | название патологии | описание патологии | есть подпункты | код-ссылка на фенотип | код-ссылка на признак | наименование файла с изображением патологии |
|----------------------|--------------------|--------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|---|

### Сущность «признак»

|                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| <u>код признака</u> | описание признака |
|---------------------|-------------------|

Рисунок 10 - Сущность «патология» и «признак»

Сущность «признак» является исходной(родительской), так как от нее исходит простая связь сущность «патология» является порожденной(дочерней). Из этого следует, что ключ исходной сущности добавляем в порожденную. Это показано в восьмом отношении.

### Отношение 8 патология

|   |                               |                               |                       |                                      |                              |   |                     |
|---|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------------|---|---------------------|
| <u>код</u><br><u>патол</u><br><u>огии</u> | назван<br>ие<br>патоло<br>гии | описа<br>ние<br>патол<br>огии | есть<br>подпун<br>кты | код-<br>ссылк<br>а на<br>фенот<br>ип | код-<br>ссылка на<br>признак | наименован<br>ие файла с<br>изображение<br>м<br>патологии | код<br>призна<br>ка |
|---|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------------|---|---------------------|

### Отношение 9 признак

|                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| <u>код признака</u> | описание признака |
|---------------------|-------------------|

Рисунок 11 – Результат анализа связи «патологии - признак»

#### Сущность «подпункт»

|   |   |   |                               |                               |   |
|---|---|---|-------------------------------|-------------------------------|---|
| → | <u>код</u><br><u>подпункт</u><br><u>а</u> | код<br>патологии, к<br>которой<br>относится<br>этот<br>подпункт | наименова<br>ние<br>подпункта | описан<br>ие<br>подпун<br>кта | наименование файла с<br>изображением<br>патологии |
|---|---|---|-------------------------------|-------------------------------|---|

#### Сущность «фенотип»

|   |                     |                   |
|---|---------------------|-------------------|
| → | <u>код фенотипа</u> | название фенотипа |
|---|---------------------|-------------------|

Рисунок 12- Сущность «подпункт» и «фенотип»

Сущность «фенотип» является исходной(родительской), так как от нее исходит простая связь. Сущность «подпункт» является порожденной(дочерней). Из этого следует, что ключ исходной сущности добавляем в порожденную. Это показано в 10 отношении.

### Отношение 10 подпункт

|                      |  |                        |                    |   |              |
|----------------------|--|------------------------|--------------------|---|--------------|
| <u>код подпункта</u> | код патологии, к которой относится этот подпункт | наименование подпункта | описание подпункта | наименование файла с изображением патологии | код фенотипа |
|----------------------|--|------------------------|--------------------|---|--------------|

### Отношение 11 фенотип

|                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| <u>код фенотипа</u> | название фенотипа |
|---------------------|-------------------|

### Рисунок 13 – Результат анализа связи «подпункт – фенотип»

В результате отображения концептуально-инфологической модели на реляционную получается совокупность отношений реляционной модели. Получив отношения, необходимо исключить дублирование атрибутов. Некоторые отношения имеют несколько различных атрибутов, остальные атрибуты дублируются. В этом случае отношения объединяются в одно с добавлением всех отличных атрибутов.

Отношение 1,7,11-одинаковы, переписываем их без изменений

### Отношение 1 фенотип

|                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| <u>код фенотипа</u> | название фенотипа |
|---------------------|-------------------|

Отношение 2,9- переписываем их без изменений

### Отношение 2 признак

|                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| <u>код признака</u> | описание признака |
|---------------------|-------------------|

### Отношение 3 фенотип – признак

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| <u>код фенотипа</u> | код признака |
|---------------------|--------------|

Отношение 4,6,8 идентичные за исключением нескольких атрибутов

Отношение 4 патология

|                                |                       |                       |                   |                              |                              |  |                 |                 |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|--|-----------------|-----------------|
| <u>КОД</u><br><u>ПАТОЛОГИИ</u> | название<br>патологии | описание<br>патологии | есть<br>подпункты | код-<br>ссылка на<br>фенотип | код-<br>ссылка на<br>признак | наименование<br>файла с<br>изображением<br>патологии | код<br>фенотипа | код<br>признака |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|--|-----------------|-----------------|

Отношение 5,10 идентичные за исключением нескольких атрибутов

Отношение 5 подпункт

|                                |   |                       |                           |                       |  |                  |                 |
|--------------------------------|---|-----------------------|---------------------------|-----------------------|--|------------------|-----------------|
| <u>КОД</u><br><u>ПОДПУНКТА</u> | код<br>патологии,<br>к которой<br>относится<br>этот<br>подпункт | описание<br>патологии | наименование<br>подпункта | описание<br>подпункта | наименование<br>файла с<br>изображением<br>патологии | код<br>патологии | код<br>фенотипа |
|--------------------------------|---|-----------------------|---------------------------|-----------------------|--|------------------|-----------------|

Логическая модель базы данных, полученная с помощью ERwinDataModeler представлена на рисунке 14.

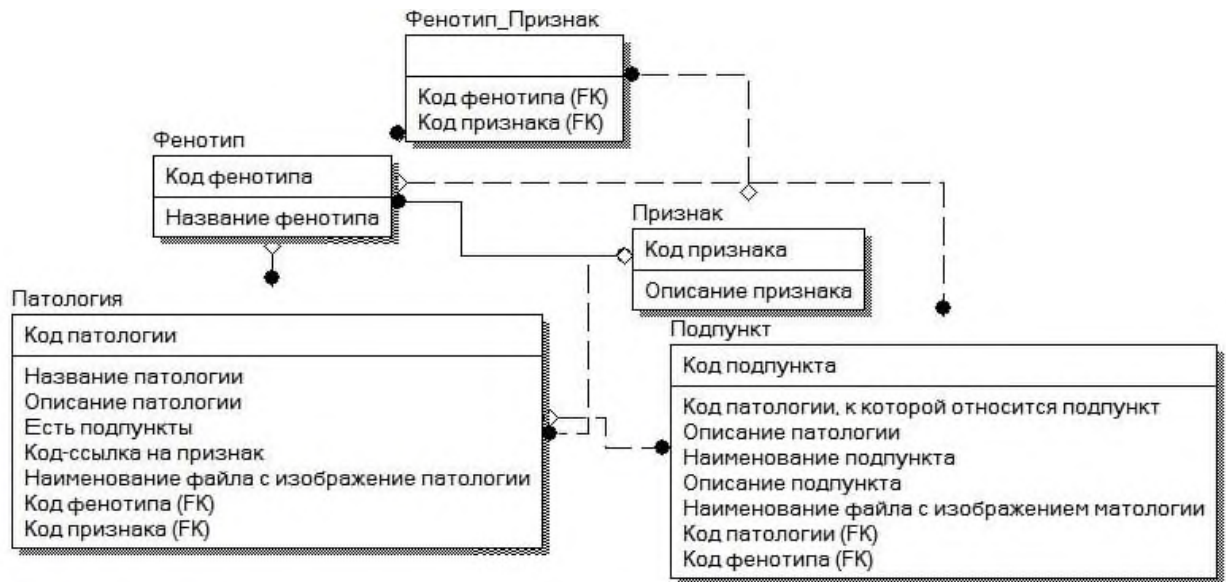


Рисунок 14 – Логическая модель данных

### 2.5.3 Физическое проектирование

На данном этапе представляются проекты таблиц, которые будут реализованы в СУБД. Поскольку в качестве СУБД выбран MicrosoftOfficeAccess, то таблицы спроектированной базы данных будут иметь вид, представленный в таблицах 9-13.

Таблица 9 – Физическая структура данных отношения 1 (Фенотип)

| Название атрибута   | Тип данных | Условия | Формат данных | Индексация  |
|---------------------|------------|---------|---------------|-------------|
| 1                   | 2          | 3       | 4             | 5           |
| <u>код фенотипа</u> | Числовой   | >0      | Integer       | Primary key |
| название фенотипа   | Текст      | -       | Char(40)      | -           |

Таблица 10 – Физическая структура данных отношения 2 (Признак)

| Название атрибута   | Тип данных | Условия | Формат данных | Индексация  |
|---------------------|------------|---------|---------------|-------------|
| 1                   | 2          | 3       | 4             | 5           |
| <u>код признака</u> | Числовой   | >0      | Integer       | Primary key |
| описание признака   | Текст      | -       | Char(40)      | -           |

Таблица 11 – Физическая структура данных отношения 3 (фенотип – признак)

| Название атрибута   | Тип данных | Условия | Формат данных | Индексация |
|---------------------|------------|---------|---------------|------------|
| 1                   | 2          | 3       | 4             | 5          |
| <u>код фенотипа</u> | Числовой   | >0      | Integer       | Foreignkey |
| код признака        | Числовой   | >0      | Integer       | Foreignkey |

Таблица 12 – Физическая структура данных отношения 4 (патология)

| Название атрибута                           | Тип данных | Условия | Формат данных | Индексация  |
|---|------------|---------|---------------|-------------|
| 1   | 2          | 3       | 4             | 5           |
| <u>код патологии</u>                        | Числовой   | >0      | Integer       | Primary key |
| название патологии                          | Текст      | -       | Char(35)      | -           |
| описание патологии                          | Текст      | -       | Char(90)      | -           |
| есть подпункты                              | Числовой   | >0      | Integer       | -           |
| код-ссылка на фенотип                       | Числовой   | >0      | Integer       | -           |
| код-ссылка на при-знак                      | Числовой   | >0      | Integer       | -           |
| наименование файла с изображением патологии | Текст      | -       | Char(30)      | -           |
| код фенотипа                                | Числовой   | >0      | Integer       | Foreignkey  |
| код признака                                | Числовой   | >0      | Integer       | Foreignkey  |

Таблица 13 – Физическая структура данных отношения 5 (подпункт)

| Название атрибута                                 | Тип данных | Условия | Формат данных | Индексация  |
|---|------------|---------|---------------|-------------|
| 1   | 2          | 3       | 4             | 5           |
| <u>код подпункта</u>                              | Числовой   | >0      | Integer       | Primary key |
| код патологии, к которой относится этот под-пункт | Числовой   | >0      | Integer       | -           |
| описание патологии                                | Текст      | -       | Char(30)      | -           |

Продолжение таблицы 13

|                                       |       |   |          |   |
|---------------------------------------|-------|---|----------|---|
| наименование подпункта                |       |   | Char(35) | - |
| наименование файла с изображением па- | Текст | - | Char(30) | - |

|               |          |    |         |            |
|---------------|----------|----|---------|------------|
| ТОЛОГИИ       |          |    |         |            |
| код патологии | Числовой | >0 | Integer | Foreignkey |
| код фенотипа  | Числовой | >0 | Integer | Foreignkey |

Физическая модель базы данных, полученная с помощью ERwinDataModeler, представлена на рисунке 15.

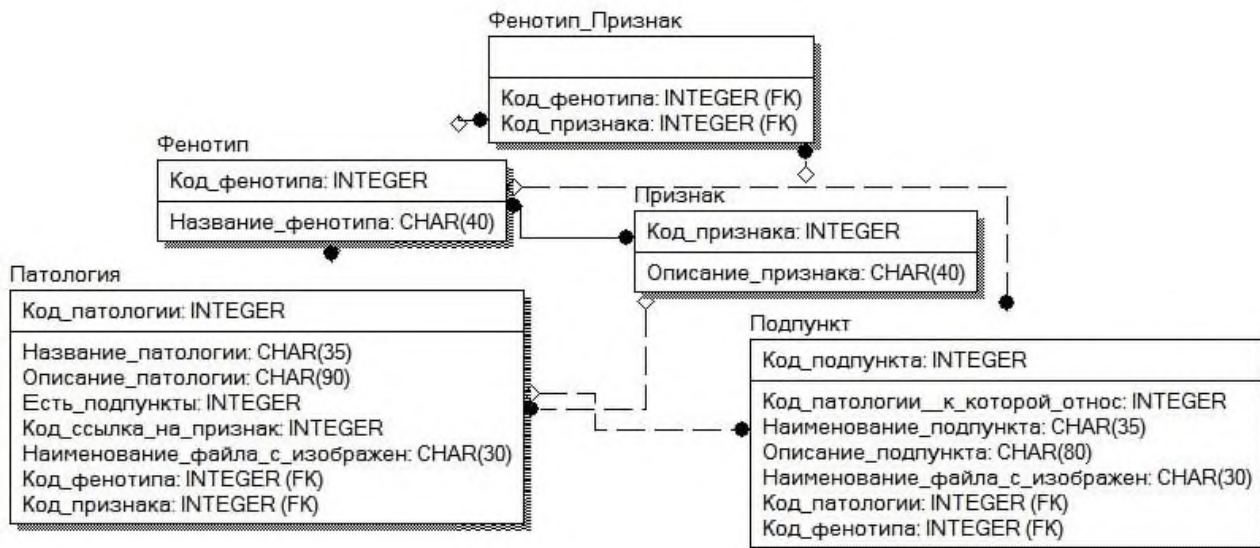


Рисунок 15 – Физическая модель данных

## 2.6 Описание интерфейса

Для запуска интерфейса предъявляются следующие минимальные аппаратные и программные требования:

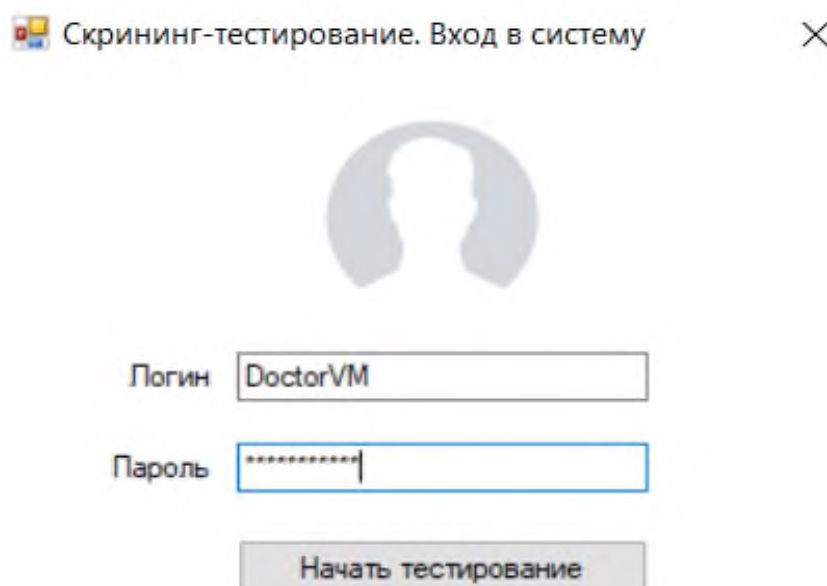
- процессор 600 МГц;
- оперативная память 256 Мбайт;
- операционная система Windows XP и выше;
- 100 Мбайт свободного места на диске;
- клавиатура, мышь.

Программа предназначена для выявления признаков дисплазии соединительной ткани. Для решения задачи выявления признаков дисплазии со-



единительной ткани у человека в программе используются антропометрические признаки, костно-суставно-мышечные признаки, кожные признаки, мышечный признаки, глазные признаки, сердечные и сосудистые признаки, признаки поражения дыхательной системы, признаки поражения органов брюшной полости, забрюшинного пространства и малого таза. Программа позволяет формировать и распечатывать отчеты о прохождении тестирования. Расчет результатов и формирование отчетов производится автоматически. Программа может быть использована медицинским персоналом в неврологическом отделении[13].

После запуска файла открывается окно для входа в систему (рисунок 16).



Скрининг-тестирование. Вход в систему

Логин DoctorVM

Пароль \*\*\*\*\*

Начать тестирование

Рисунок 16–Вход в систему

Нажав на кнопку «Продолжить» открывается окно для заполнения данных тестируемого (рисунок 17).

Начальные измерения

Исходные данные

ФИО обследуемого

Возраст

Рост (см.)

Размах рук (см.)

Вес (кг.)

Верхний сегмент (см.)

Длина кисти (см.)

Длина стопы (см.)

Изображение

Описание

Укажите через пробел фамилию, имя и отчество обследуемого.

Далее

Рисунок 17– Окно заполнения данных

Следующий шаг – это сам процесс тестирования. Специалист последовательно отвечает на вопросы исходя из наблюдения за тестируемым (рисунок 18).

Поражение нервной системы

**Артериовенозная каротидно-кавернозная фистула**

Описание

Аномальное сообщение между каротидной артериальной системой и кавернозным синусом

Изображение

Да  Нет  Нет данных

Назад Далее

Рисунок 18– Окно тестирования

В заключении непосредственно выдается результат тестирования, а именно отчет. В отчете указаны данные тестируемого, которые заполнялись

ранее и результаты оценки по каждому из признаков. Также отчет можно вывести на печать (рисунок 19).

Заключение:

АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ:  
ФИО: Сучков Александр Анатольевич  
Возраст: 40  
Рост: 1 см.  
Вес: 1 кг.

ИМТ = 10000,00 (Ожирение третьей степени)  
Отношение верхнего сегмента туловища к нижнему = 0,00 (симптом ННСТ)  
Размах рук/рост = 1,00 (норма)  
Отношение длина кисти/рост = 1,00 (симптом ННСТ)  
Отношение длина стопы/рост = 1,00 (симптом ННСТ)

Всего обнаружено 15 признаков дисплазии соединительной ткани, из них:

- \* 8 поражения опорно-двигательного аппарата: Воронкообразная деформация грудной клетки, Кифоз, Спондилолистез, Деформация черепа
- \* 0 поражения мышц:
- \* 3 поражения кожи: Нарушение заживления ран с формированием:, Тонкая просвечивающаяся кожа
- \* 0 поражения глаз:
- \* 0 поражения сердечно-сосудистой системы:
- \* 0 поражения дыхательной системы:
- \* 0 поражения органов брюшной полости, забрюшинного пространства и малого таза:
- \* 0 поражения нервной системы:
- \* 4 признаков, согласно антропометрическим признакам: Ожирение третьей степени, Отношение верхнего сегмента туловища к нижнему, Отношение длина кисти/рост, Отношение длина стопы/рост

Установленные признаки дисплазии соединительной ткани соответствуют:

- \* марфаноподобному фенотипу: 12
- \* элерсоподобному фенотипу: 5
- \* синдрому гипермобильности суставов: 8
- \* синдрому несовершенного остеогенеза: 0
- \* синдрому Луи-Дитца: 0

0 случаев достоверно нельзя отнести ни к 1 известному синдрому. Данные признаки являются неспецифичными, и не входят в критерии известных патологических фенотипов. Данные признаки стоит рассматривать как признаки недифференцированной дисплазии соединительной ткани, так и проявления плейотропного эффекта мутантного гена в случае установленного фенотипа.

\* Полученные результаты не являются диагнозом, проконсультируйтесь со специалистом.

Рисунок 19– Результат тестирования

### 3 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

Интерфейс программного продукта должен удовлетворять всем требованиям безопасности и эргономичности в эксплуатации. Цвета должны быть не слишком насыщены и не слишком тусклы. Пользователь не должен напрягать глаза в процессе взаимодействия с программой и ЭВМ, в частности. Текст шрифтов должен быть хорошо читаем. Лучше всего для этого подходит черный текст на белом фоне. Шрифт не должен быть слишком мал, но и не слишком велик, это необходимо для того, чтобы пользователю было комфортно работать с программным продуктом. Ничто не должно рассеивать внимание пользователя.

Программа разрабатывается для обеспечения работы пользователя, т.е. для того чтобы он с помощью компьютерной программы быстро и качественно решал свои задачи.

Графический интерфейс разрабатываемой программы благоприятен в использовании и в восприятии. При запуске программы открывается главное окно (меню), фоновое изображение которого состоит из белого оттенка свойственного иметь успокаивающий, нейтральный и мягкий эффект, а также текст черного цвета для более спокойного восприятия глазом. После прохождения процесса тестирования выводится отчет, который состоит из белого фона и черного текста с данными на нем.

Периферийное оборудование, предназначенное для ввода и вывода информации, такое как клавиатура и компьютерная мышь способствует взаимодействию программы и пользователя.

В разрабатываемой программе используются следующие элементы управления:

- используются кнопки, которые позволяют переключаться между вопросами;
- текстовое поле позволяет вводить и выводить информацию о пациентах.

Данный программный продукт выполняет все эргономические требования и удобен в использовании.

### **3.1 Безопасность**

Работа персонала связана с компьютерами и техникой, что определяет наличие вредного воздействия на здоровье сотрудников, которое определяется по ряду факторов. В связи с этим снижается производительность труда.

Этими факторами являются:

- напряжение;
- недостаточная освещенность;
- отклонение от параметров микроклимата.

Ссылаясь на ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», можно сказать, что работа персонала в помещении относится к работе легкой тяжести (1а), в связи с дистанционным управлением необходимого оборудования через компьютер.

Помещения с ЭВМ должны иметь определенные климатические условия на каждый период года [24].

Для холодного периода года:

- оптимальные температурные границы (22-24) С°. Допустимые 18-26 С°;
- относительная влажность воздуха (40-60) %, допустимая – до 75%;
- движение воздуха 0,1 м/с.

Для теплого периода года:

- оптимальные температурные границы (23-25) С°. Допустимые 20-30 С°;
- относительная влажность воздуха (40-60) %, допустимая – до 75%;
- движение воздуха в допустимых границах (0,1 – 0,2) м/с.

Ординаторское помещение неврологического отдела представляет из себя кабинет. Он отведен под рабочие места сотрудников отдела,

Рабочее место сотрудника отдела состоит из нескольких компонентов:

- Стол;

- Эргономичный стул;
- Рабочий компьютер и необходимая периферия;
- Требуемая для работы оргтехника.

План рассматриваемого ординаторского помещения неврологического отдела Благовещенская городская клиническая больница изображен на рисунке 20.

Помещение ориентировано на шестерых сотрудников, у каждого из которых имеется свое персональное рабочее место.

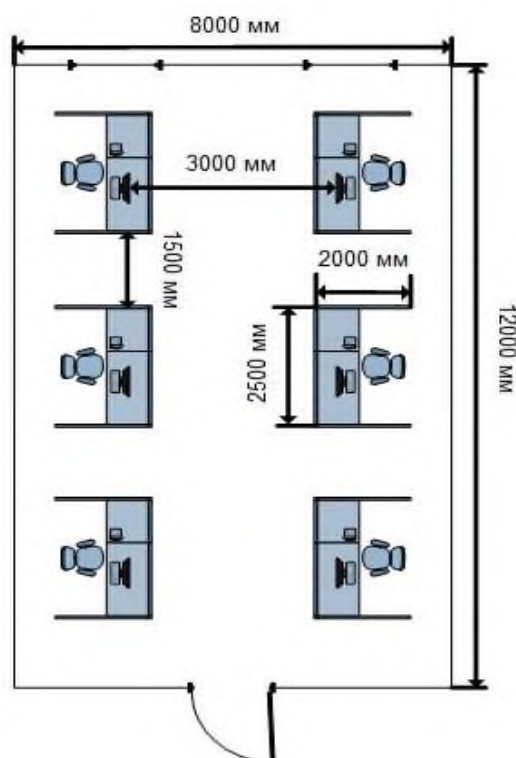


Рисунок 20 – Ординаторское помещение неврологического отделения Благовещенской городской клинической больницы.

Рабочие места организованы таким образом, что все столы находятся отдельно по фронту друг от друга на 3 м а расстояние между столами 1,5м. В соответствии с пунктом 9.1 СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» (с изменениями на 21 июня 2016 года),

Площадь помещения составляет 96 м<sup>2</sup>. Площадь одного рабочего места составляет 16 м<sup>2</sup>. Влажная уборка, проветривание и кварцевание проводится в помещении, следуя установленному графику.

Экраны видеомониторов находятся на расстоянии от 520 до 650 мм от глаз пользователя, что в общем удовлетворяет требованиям постановления, так как экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии (600-700) мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

Рабочий стол пользователя позволяет оптимально размещать используемое оборудование на рабочей поверхности. Конструкция столов устойчива и надежна, а коэффициент отражения поверхности находится в допустимых значениях.

Конструкция рабочего стула (кресла) обеспечивает поддержание рациональной рабочей позы при работе на ПЭВМ, позволяет изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления.

Рабочие стулья (кресла) подъемно-поворотные, регулируются по высоте и углам наклона сиденья и спинки. Поверхность сиденья, спинки и других элементов стула (кресла) полумягкая, с нескользящим, слабо электризующимся и воздухопроницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнений. В соответствии с пунктом 9.6 постановления рекомендуется заменить стулья (кресла) на модели с функцией регулировки расстояния спинки от переднего края сиденья для большего удобства пользователя[10].

Клавиатура находится поверхности стола на допустимом расстоянии от края, обращенного к пользователю.

В помещении используется общая система равномерного освещения осветительными приборами, которая освещает рабочие места в пределах допустимых норм. Рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы видеодисплейные терминалы были ориентированы боковой стороной к световым проемам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева. Поэтому рекомендуется изменить расположение некоторых столов, относительно источников естественного света.

После анализа помещения было выявлено, что все рабочие места размещены согласно требованиям, действующему СанПин 2.2.2/2.4.1340-03.

3.1.1 Требования к уровням шума и вибрации на рабочих местах, оборудованных ПЭВМ.

Шум ухудшает условия труда оказывая вредное действие на организм человека. Работающие в условиях длительного шумового воздействия испытывают раздражительность, головные боли, головокружение, снижение памяти, повышенную утомляемость, понижение аппетита, боли в ушах и т. д. Такие нарушения в работе ряда органов и систем организма человека могут вызвать негативные изменения в эмоциональном состоянии человека вплоть до стрессовых. Под воздействием шума снижается концентрация внимания, нарушаются физиологические функции, появляется усталость, ухудшается речевая коммутация. Все это снижает работоспособность человека и его производительность, качество и безопасность труда. Длительное воздействие интенсивного шума [выше 80 дБ(А)] на слух человека приводит к его частичной или полной потере [3].

Уровень шума на рабочем месте пользователя не должен превышать 50дБА. Для снижения уровня шума стены и потолок помещений, где установлены компьютеры, могут быть использованы звукопоглощающие материалы. Шумящее оборудование (печатающие устройства, серверы и т.п.), уровни шума которого превышают нормативные, должно размещаться вне помещений с ПЭВМ.

При выполнении работ с использованием ПЭВМ в производственных помещениях уровень вибрации не должен превышать допустимых значений вибрации для рабочих мест (категория 3, тип «в») в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами. Показатель вибрации в помещениях вычислительных центров может быть снижен путем установки оборудования на специальные виброизоляторы.

## **3.2 Экологичность**

### **3.2.1 Причины утилизации компьютерной техники**



Все устройства и техника, используемые на предприятии, учитываются с помощью присвоенных инвентарных номеров, которые заносятся в базы данных организации и числятся в них как рабочие до момента списания. Списание производится по трем причинам:

- физический износ;
- моральный износ;
- неустраняемая поломка или порча.

Компьютерная техника отличается тем, что чаще всего она морально изнашивается и устаревает. Технологии активно развиваются и продвигаются вперед, что неостановимо влечет необходимость заменять все еще исправную и рабочую технику на предприятии для выполнения новых задач. В связи с этим для компьютерной техники и оргтехники законодательством установлены сравнительно короткие сроки полезного действия для расчета амортизации — от 3 до 5 лет.

На предприятии техника может работать дольше 5 лет, находясь в рабочем состоянии и выполняя возложенные на нее задачи. По этой причине, обновление устройств может происходить реже. В связи с этим рекомендуется снизить срок рабочей техники до установленных 5 лет и попросту говоря данного времени заменять устаревшие образцы на более новые модели. Это повысит производительность рабочего процесса, а также снизит риск опасных поломок техники, так как большинство устройств могут быть пожароопасными при неправильной эксплуатации [16].

Для списания компьютерной техники и оргтехники на предприятии создается комиссия из сотрудников учреждения, которые обладают соответствующей квалификацией. Члены данной комиссии составляют акт, где подробно описывается причина, препятствующая последующему использованию данной единицы оборудования. Решение комиссии должно быть законным, поэтому к нему прилагаются документы, такие как приказ о создании комиссии, копии инвентарных карточек, копии актов о поломке и т.д.

После утверждения акта производится демонтаж списываемой техники, для извлечения компонентов, в которых содержатся драгметаллы. После такие детали отправляются на аффинажное предприятие, где из них извлекут золото и серебро. Оставшиеся части списанного оборудования доставляются на завод, который специализируется на утилизации опасных отходов предприятий.

Проведя все этапы, можно приступать к составлению акта, на основании которого техника снимается с учета. К данному акту прилагаются документы, подтверждающие, что драгметаллы извлечены из оборудования, а оставшийся мусор утилизирован в соответствии с установленным порядком.

В управлении списание производится при помощи специальной фирмы, специализирующейся на утилизации офисного оборудования, что тоже допустимо. В данном случае процесс списания производится быстрее и менее трудоемко для сотрудников предприятия.

Кроме компьютерной техники и оргтехники отдельного внимания требуют осветительные приборы. На предприятии используются люминесцентные лампы для освещения рабочих помещений. Пары ртути, которые содержатся в таких осветительных приборах, относятся к первому классу опасности (чрезвычайно опасные вещества). В связи с этим, такие лампы должны утилизироваться в специальном порядке [16].

Вышедшие из строя люминесцентные лампы немедленно удаляются из осветительного прибора и упаковываются в отдельную картонную коробку. При отсутствии таких упаковок, каждая лампа надежно заворачивается в плотную бумагу или в картон, для предотвращения механических повреждений.

В соответствии с пунктами 2.4 и 2.5 постановления Правительства РФ от 3 сентября 2010 г. N 681 «Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание,

транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде», накопление отработанных ртутьсодержащих производится в отдельном помещении, в изоляции от других отходов.

Для утилизации и изъятия накопленных отходов привлекается специализированная организация, с которой составляется договор о предоставлении экологических услуг по изъятию отходов. В нем указывается:

- наименование отходов, которые подлежат изъятию;
- класс опасности отходов;
- количество;
- агрегатное состояние отходов;
- местонахождение отходов, наличие тары и ее характеристики;
- периодичность очистки временного места размещения отходов;
- условия и порядок загрузки и транспортировки.

Факт сдачи вышедших из строя ламп оформляется актом приемки-передачи, который подписывают обе стороны (предприятие и организация, принимающая отходы)[16].

### 3.2.2 Нормативная база

По законам Российской Федерации выброс старой техники вместе с бытовым мусором запрещен. Данное правило прописано в Административном правовом кодексе (статья 8.2). Поэтому на каждого человека, который выбросил старый компьютер, мобильный телефон или принтер в мусорный контейнер, могут быть наложен штраф по причине несоблюдения эпидемиологических норм и экологических требований.

Для предприятий особенно важна утилизация компьютерной и офисной техники, потому что в данном случае действуют еще более строгие законы. К примеру, Федеральный закон №89, который запрещает предприятиям заниматься самостоятельной утилизацией опасных отходов. Постановление правительства №340 запрещает юридическим лицам

утилизировать компьютерную технику. Данным видом деятельности могут заниматься только специализированные организации, к примеру, предприятия, которые занимаются утилизацией компьютеров, оргтехники и других электронных отходов [20].

### **3.3 Чрезвычайные ситуации**

Поскольку основная техника предприятия — компьютеры с периферией и оргтехника, то наиболее вероятной чрезвычайной ситуацией является пожар. Большое количество оборудования, используемого в Управлении, является пожароопасным при неправильной эксплуатации. В связи с этим каждый сотрудник обязан соблюдать правила противопожарного режима, изложенные в Постановлении Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 «О противопожарном режиме» [17].

На каждом объекте предприятия обязан находиться ответственный за противопожарную безопасность и пожарную сигнализацию. Для назначения ответственного лица руководитель предприятия издает приказ, которым утверждает сотрудника на данную должность. Ответственный составляет план проведения мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в Управлении, согласно которому каждый пункт должен строго выполняться в назначенное время и фиксироваться. Для всех сотрудников без исключений проводятся инструктажи не менее 1 раза в год, проведение которых фиксируется в журнале с обязательными подписями каждого прошедшего инструктаж.

План мероприятий составляется каждый год. На предприятии в соответствии с требованиями имеются порошковые огнетушители для ликвидации очагов возгорания. Огнетушители располагаются в строго назначенных местах и проверяются раз в квартал. В организации имеются паспорта на огнетушители. На каждый огнетушитель отводится отдельная страница в специальном журнале, где фиксируются результаты проверки с указанием даты, состоянием огнетушителя, подписью ответственного лица. Огнетушители проверяются на давление, наличие пломбы, отсутствие

механических повреждений и т.д. Срок эксплуатации каждого огнетушителя 10 лет.

Кроме огнетушителей в коридорах установлены пожарные краны, которые так же используются для ликвидации пожара на территории. Отдельно для пожарных кранов назначается ответственный человек, который следит за их состоянием. Каждый пожарный кран проверяется 2 раза в год. Производится осмотр в присутствии лиц от специальной организации, которые подтверждают исправность пожарного крана. Рукава раз в год перематываются во избежание разрыва на сгибах льняных нитей лицами этой же организации. На каждую процедуру строго составляется отдельный акт[17].

Два раза в год отрабатывается учебная эвакуация из здания, которая тоже фиксируется в журнале. Для эвакуации существует специальная инструкция, которой должен следовать каждый сотрудник при пожаре:

- В случае возникновения и обнаружения признаков пожара необходимо оповестить пожарную охрану, передать информацию;
- Оповестить людей, нажав кнопку пожарной сигнализации, если не сработал датчик;
- Если пожар малых размеров, то принять меры по тушению. В противном случае по схемам эвакуации покинуть здание;
- Встретив сотрудника наряда по ликвидации пожара, сообщить ему место очага и информацию о том, все ли были эвакуированы.

На объектах в коридорах должны быть информационные знаки, план эвакуации и схема эвакуации, по которой нужно двигаться при возникновении пожара, если здание большое по площади. Инструкция на каждом объекте разная, но они похожи в силу однотипности зданий.

На территории предприятия в помещениях установлены датчики пожарной сигнализации. В кабинетах установлены дополнительные датчики на потолок. Сигнализация проверяется раз в квартал с составлением

специального акта. Для этого заключается договор с обслуживающей компанией.

### **3.4 Комплексы физических упражнений**

Регламентированные микро паузы и перерывы целесообразно использовать для выполнения комплексов упражнений и гимнастики для глаз, для снятия утомления с плечевого пояса и рук, для улучшенного мозгового кровообращения. Через 2-3 недели следует менять комплексы упражнений.

#### **3.4.1 Комплексы упражнений для глаз**

Упражнения выполняются сидя или стоя, отвернувшись от экрана, при ритмичном дыхании, с максимальной амплитудой движения глаз.

Вариант 1:

– закрыть глаза, сильно напрягая глазные мышцы, на счет 1 - 4, затем раскрыть глаза, расслабив мышцы глаз, посмотреть вдаль на счет 1 - 6.

Повторить 4 - 5 раз;

– посмотреть на переносицу и задержать взор на счет 1 - 4. До усталости глаза не доводить. Затем открыть глаза, посмотреть вдаль на счет 1 - 6. Повторить 4 - 5 раз;

– не поворачивая головы, посмотреть направо и зафиксировать взгляд на счет 1 - 4, затем посмотреть вдаль прямо на счет 1 - 6. Аналогичным образом проводятся упражнения, но с фиксацией взгляда влево, вверх и вниз. Повторить 3 - 4 раза;

– перенести взгляд быстро по диагонали: направо вверх - налево вниз, потом прямо вдаль на счет 1 - 6; затем налево вверх направо вниз и посмотреть вдаль на счет 1 - 6. Повторить 4 - 5 раз.

Вариант 2:

– закрыть глаза, не напрягая глазные мышцы, на счет 1 - 4, широко раскрыть глаза и посмотреть вдаль на счет 1 - 6. Повторить 4 - 5 раз.

– посмотреть на кончик носа на счет 1 - 4, а потом перевести взгляд вдаль на счет 1 - 6. Повторить 4 - 5 раз.

– не поворачивая головы (голова прямо), делать медленно круговые движения глазами вверх-вправо-вниз-влево и в обратную сторону: вверх-влево-вниз-вправо. Затем посмотреть вдаль на счет 1 - 6. Повторить 4 - 5 раз.

– при неподвижной голове перевести взор с фиксации его на счет 1 - 4 вверх, на счет 1 - 6 прямо; после чего аналогичным образом вниз-прямо, вправо-прямо, влево-прямо. Прodelать движение по диагонали в одну и другую стороны с переводом глаз прямо на счет 1 - 6. Повторить 3 - 4 раза.

### 3.4.2 Комплексы упражнений физкультурных минуток

Физкультминутка способствует снятию локального утомления. По содержанию Физкультминутки различны и предназначаются для конкретного воздействия на ту или иную группу мышц или систему организма в зависимости от самочувствия и ощущения усталости.

Физкультминутка общего воздействия может применяться, когда физкультпаузу по каким-либо причинам выполнить нет возможности. Существует определённые физкультминутки [11].

Первый комплекс общего воздействия:

– исходное положение (и.п.) - основная стойка(о.с.) 1 - 2 - встать на носки, руки вверх-наружу, потянуться вверх за руками. 3 - 4 - дугами в стороны руки вниз и расслабленно скрестить перед грудью, голову наклонить вперед. Повторить 6 - 8 раз. Темп быстрый;

– и.п. - стойка ноги врозь, руки вперед, 1 - поворот туловища направо, мах левой рукой вправо, правой назад за спину. 2 и.п. 3 - 4 - то же в другую сторону. Упражнения выполняются размашисто, динамично. Повторить 6 - 8 раз. Темп быстрый;

– и.п. 1 - согнуть правую ногу вперед и, обхватив голень руками, притянуть ногу к животу. 2 - приставить ногу, руки вверх-наружу. 3 - 4 - то же другой ногой. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

Второй комплекс общего воздействия:

- и.п. - о.с. 1 - 2 - дугами внутрь два круга руками в лицевой плоскости. 3 - 4 - то же, но круги наружу. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний;
- и.п. - стойка ноги врозь, правую руку вперед, левую на пояс. 1 - 3 - круг правой рукой вниз в боковой плоскости с поворотом туловища направо. 4 - заканчивая круг, правую руку на пояс, левую вперед. То же в другую сторону. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний;
- и.п. - о.с. 1 - с шагом вправо руки в стороны. 2 - два пружинящих наклона вправо. Руки на пояс. 4 - и.п. 1 - 4 - то же влево. Повторить 4 - 6 раз в каждую сторону. Темп средний.

Для улучшения мозгового кровообращения делаются наклоны и повороты головы оказывают механическое воздействие на стенки шейных кровеносных сосудов, повышают их эластичность; раздражение вестибулярного аппарата вызывает расширение кровеносных сосудов головного мозга. Все это усиливает мозговое кровообращение, повышает его интенсивность и облегчает умственную деятельность[11].

Первый комплекс для улучшения мозгового кровообращения:

- исходное положение (и.п.) - основная стойка(о.с.) 1 - руки за голову; локти развести пошире, голову наклонить назад. 2 - локти вперед. 3 - 4 - руки расслабленно вниз, голову наклонить вперед. Повторить 4 - 6 раз. Темп медленный;
- и.п. - стойка ноги врозь, кисти в кулаках. 1 - мах левой рукой назад, правой вверх - назад. 2 - встречными махами переменить положение рук. Махи заканчивать рывками руками назад. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний;
- и.п. - сидя на стуле. 1 - 2 отвести голову назад и плавно наклонить назад. 3 - 4 - голову наклонить вперед, плечи не поднимать. Повторить 4 - 6 раз. Темп медленный.

Второй комплекс для улучшения мозгового кровообращения:



– и.п. - стоя или сидя, руки на поясе. 1 - 2 - круг правой рукой назад с поворотом туловища и головы направо. 3 - 4 - то же левой рукой. Повторить 4 - 6 раз. Темп медленный;

– и.п. - стоя или сидя, руки в стороны, ладони вперед, пальцы разведены. 1 - обхватив себя за плечи руками возможно крепче и дальше. 2 - и.п. То же налево. Повторить 4 - 6 раз. Темп быстрый;

– и.п. - сидя на стуле, руки на пояс. 1 - повернуть голову направо. 2 - и.п. То же налево. Повторить 6 - 8 раз. Темп медленный.

Для снятия утомления с плечевого пояса и рук помогают динамические упражнения с чередованием напряжения и расслабления отдельных мышечных групп плечевого пояса и рук улучшают кровоснабжение, снижают напряжение.

Первый комплекс для снятия утомления с плечевого пояса и рук:

– исходное положение (и.п.) - основная стойка (о.с.) 1 - поднять плечи. 2 - опустить плечи. Повторить 6 - 8 раз, затем пауза 2 - 3 с, расслабить мышцы плечевого пояса. Темп медленный;

– и.п. - руки согнуты перед грудью. 1 - 2 - два пружинящих рывка назад согнутыми руками. 3 - 4 - то же прямыми руками. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний;

– и.п. - стойка ноги врозь. 1 - 4 - четыре последовательных круга руками назад. 5 - 8 - то же вперед. Руки не напрягать, туловище не поворачивать. Повторить 4 - 6 раз. Закончить расслаблением. Темп средний.

Второй комплекс для снятия утомления с плечевого пояса и рук:

– и.п. - о.с. - кисти в кулаках. Встречные махи руками вперед и назад. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний;

– и.п. - о.с. 1 - 4 - дугами в стороны руки вверх, одновременно делая ими небольшие воронкообразные движения. 5 - 8 - дугами в стороны руки расслабленно вниз и потрясти кистями. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний;

– и.п. - тыльной стороной кисти на пояс. 1 - 2 - свести вперед, голову наклонить вперед. 3 - 4 - локти назад, прогнуться. Повторить 6 - 8 раз, затем руки вниз и потрясти расслабленно. Темп медленный.

Физические упражнения для мышц ног, живота и спины усиливают венозное кровообращение в этих частях тела и способствуют предотвращению застойных явлений крово- и лимфообращения, отечности в нижних конечностях.

Первый комплекс для снятия утомления с туловища и ног:

– исходное положение (и.п.) - основная стойка(о.с.) 1 - шаг влево, руки к плечам, прогнуться. 2 - и.п. 3 - 4 - то же в другую сторону. Повторить 6 - 8 раз. Темп медленный;

– и.п. - стойка ноги врозь. 1 - упор присев. 2 - и.п. 3 - наклон вперед, руки впереди. 4 - и.п. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний;

– и.п. - стойка ноги врозь, руки за голову. 1 - 3 - круговые движения тазом в одну сторону. 4 - 6 - то же в другую сторону. 7 - 8 - руки вниз и расслабленно потрясти кистями. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний.

Второй комплекс для снятия утомления с туловища и ног:

– и.п. - о.с. 1 - выпад влево, руки дугами внутрь, вверх в стороны. 2 - толчком левой приставить ногу, дугами внутрь руки вниз. 3 - 4 - то же в другую сторону. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний;

– и.п. - о.с. 1 - 2 - присед на носках, колени врозь, руки вперед - в стороны. 3 - встать на правую, мах левой назад, руки вверх, 4 - приставить левую, руки свободно вниз и встряхнуть руками. 5 - 8 - то же с махом правой ногой назад. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний;

– и.п. - стойка ноги врозь. 1 - 2 - наклон вперед, правая рука скользит вдоль ноги вниз, левая, сгибаясь, вдоль тела вверх. 3 - 4 - и.п. 5 - 8 - то же в другую сторону. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

### 3.4.3 Комплексы упражнений физкультурных пауз

Физкультурная пауза - повышает двигательную активность, стимулирует деятельность нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной и

мышечной систем, снимает общее утомление, повышает умственную работоспособность.

Физкультурная пауза состоит из ряда различных упражнений:

- ходьба на месте 20 - 30 с. Темп средний;
- исходное положение (и.п.) - основная стойка (о.с.). 1 - руки вперед, ладони книзу. 2 - руки в стороны, ладони кверху, 3 - встать на носки, руки вверх, прогнуться. 4 - и.п. Повторить 4 - 6 раз. Темп медленный;
- и.п. - ноги врозь, немного шире плеч. 1 - 3 наклон назад, руки за спину. 3 - 4 - и.п. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний;
- и.п. - ноги на ширине плеч. 1 - руки за голову, поворот туловища направо. 2 - туловище в и.п., руки в стороны, наклон вперед, голову назад. 3 - выпрямиться, руки за голову, поворот туловища налево. 4 - и.п. 5 - 8 - то же в другую сторону. Повторить 6 раз. Темп средний;
- и.п. - руки к плечам. 1 - выпад вправо, руки в стороны. 2 - и.п. 3 - присесть, руки вверх. 4 - и.п. 5 - 8 - то же в другую сторону. Повторить 6 раз. Темп средний;
- и.п. - ноги врозь, руки на пояс. 1 - 4 - круговые движения туловищем вправо. 5 - 8 - круговые движения туловищем влево. Повторить 4 раза. Темп средний;
- и.п. - о.с. 1 - мах правой ногой назад, руки в стороны. 2 - и.п. 3 - 4 - то же левой ногой. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний;
- и.п. - ноги врозь, руки на пояс. 1 - голову наклонить вправо. 2 - не выпрямляя головы, наклонить ее назад. 3 - голову наклонить вперед. 4 - и.п. 5 - 8 - то же в другую сторону. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний[11].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе выполнения бакалаврской работы был произведен анализ объекта исследования, а именно анализ предметной области и обзор и анализ существующих решений. А также был произведен анализ безопасности и экологичности при работе с программой. На основе собранной информации были разработаны: структура базы данных, удобный для пользователя интерфейс, ставший основой для работы с программой скрининг тестирования. Разработанный программный продукт значительно облегчит работу лечащего врача пациента, окажет помощь в составлении диагностической карты, а также с составлением отчетов и общих статистических данных отдела.

В результате достигнута цель проектирования, заключающаяся в объединении всех вычислительных признаков необходимых для проведения оценки состояния пациента, что повлекло уменьшение времени, занимаемого на определение признаков дисплазии соединительной ткани пациента. Полученные результаты, представляют большой интерес и практическую полезность в перспективе применения их в будущем.

На данном этапе программа прошла тестирование и удовлетворяет требованиям заказчика.

Заказчиком является Никитенко Павел Сергеевич.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Арчибальд, Р. Управление высокотехнологичными программами и проектами: Пер. с англ. / Р.Арчибальд, Е. В. Мамонтова. Под ред. А. Д. Бажнова, А. О. Арефьева. – 3-е изд., перераб. и доп. –М. : Компания АйТи; ДМК Пресс, 2008. –472 с.
- 2 Безопасность жизнедеятельности. /Под ред. Н. А. Белова – М. : Знание, 2010 – 364 с.
- 3 Борьба с шумом на производстве: Справочник / Е. Я. Юдин, Л. А. Борисов; Под общ.ред. Е. Я. Юдина – М. : Машиностроение, 2009. – 400 с.
- 4 Графкина, М. В. Охрана труда и производственная безопасность: учебное пособие / М. В. Графкина– М. : ТК Велби, Изд-во Проспект, 2007. – 424 с.
- 5 Гусев, Е. И. Неврология и нейрохирургия. / Е. И. Гусев, А. Н. Коновалов, В. И. Скворцова; под ред. А. Н. Коновалова, А. В. Козлова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 420 с.
- 6 Гусев, Е. И. Эпидемиология инсульта в России / Е. И. Гусев, В. И. Скворцова, Л. В. Стаховская. –ГЭОТАР-Медиа 2009. – 177 с.
- 7 Дадян Э , Зеленков Ю. Методы, модели, средства хранения и обработки данных: учебник. – М. : Вузовский учебник, 2017. – 168 с.
- 8 Джон, Шарп. Microsoft VisualC#.Подробное руководство / Джон Шарп. – СПб. Питер, 2016. – 848 с.
- 9 Дубейковский В.И.–Эффективное моделирование с AllFusion Process Modeler.- М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 2007. - 384 с.
- 10 Дубовцев, В. А. Безопасность жизнедеятельности / В. А. Дубовцев, Учеб.пособие. – Киров: изд. ВятГУ, 2009. – 99 стр.
- 11 Здоровоохранение в России. Статистический сборник / Росстат, 2017. – 170 с.
- 12 Зинченко, В. П. Основы эргономики / В. П. Зинченко – М. : МГУ, 2010. – 179 с.

- 13 Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных: учебное пособие / В. М. Илюшечкин. – М. Инфра-М, 2010. – 124 с.
- 14 Маклаков С. В. ВРWin и ERWin. CASE-средства разработки информационных систем.- М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 2000.- 256 с.
- 15 Мартишин С , Симонов В , Храпченко М. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для проектирования информационных систем: учебное пособие. – М: Форум, 2016. – 368 с.
- 16 Мотузко, Ф. Я. Охрана труда/ Ф. Я. Мотузко– М. : Высшая школа, 2008. – 336 с.
- 17 Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 “О противопожарном режиме”
- 18 ППБ 01-10 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации – Москва, 2007. – 242 с.
- 19 Самгин, Э. Б. Освещение рабочих мест / Э. Б. Самгин. – М. : МИРЭА, 2008. – 186 с.
- 20 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
- 21 СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. – с изменениями от 25 апреля 2007 г; введ. 2003-03-06. - Москва: Минздрав России; –М. : Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2007. - 56 с.
- 22 Скворцова, В. И. Инсульт // Приложение к Журналу неврологии и психиатрии –ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 160 с.
- 23 Скоромец, А. А. Неврологический статус и его интерпретация / А. А.Скоромец, А. П. Скоромец, Т. А. Скоромец; под редакцией проф. М. М. Дьяконова. – 3-е изд. – М. : МЕД-пресс-информ, 2013. – 256 с.
- 24 Справочная книга для проектирования электрического освещения. / Под ред. Г. Б. Кнорринга. – Л. : Энергия, 2010. – 384 с.

25 Стасышин В , Стасышина Т. Базы данных: технологии доступа: учебное пособие. – М.: Юрайт, 2017. – 178 с.

26 Стружкин Н., Годин В. Базы данных: проектирование: учебник для академического бакалавриата. – М.: Юрайт, 2016. – 477 с.

27 Суслина, З. А. Подтипы ишемических нарушений мозгового кровообращения: диагностика и лечение / З. А. Суслина, Н. В. Пирадов, Н. Н. Верещагин – ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 156 с.

28 Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/12161584/14/#friends>. – 23.05.2018.

29 Федеральный закон РФ от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102053807>. – 15.05.2018.

30 Чепак, Л. В. Базы данных / Л. В. Чепак, И. М. Акилова. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2008. – 176 с.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

## Техническое задание

### 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Полное наименование разрабатываемого программного продукта:  
Программа для скрининг-тестирования дисплазии соединительной ткани.

Разработчик: студент факультета математики и информатики ФГБОУ ВО «АмГУ» Храпов Алексей Борисович, группа 553-об, отделение очного обучения.

Объектом автоматизации проектируемой системы является неврологическое отделение ГАУЗ АО «Амурская областная клиническая больница».

Заказчик: Неврологическое отделение ГАУЗ АО «Амурская областная клиническая больница» г. Благовещенск.

Форма собственности: муниципальная.

Адрес: 675028, г. Благовещенск, ул. Больничная 32

Перечень документов, на основании которых создается система:

- ГОСТ 34.602-89 – техническое задание на проектирование автоматизированной системы управления;
- требование к системе;
- первичные документы.

### 2 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ

Разрабатываемый программный продукт предназначен для автоматизации наиболее часто выполняемых функций сотрудников неврологического отдела с целью повышения быстродействия их выполнения. Помимо значительного увеличения скорости доступа к необходимым данным программа позволит с точностью выявить и оценить состояния пациента с острым нарушением мозгового кровообращения.



Целью создания программного продукта является объединение всех вычислительных признаков, необходимых для проведения оценки состояния пациента.

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

Для более быстрого определения состояния здоровья пациента. На данный момент все процессы в отделе, связанные с использованием вычислительных признаков, таких как: антропометрические, костно-суставно-мышечные, сердечные и сосудистые осуществляются вручную и по отдельности. Это приводит к значительным затратам времени и утомлению сотрудников. Внедрение программы позволит достаточно сократить время, затрачиваемое на обработку большого количества информации, быстро определять состояние пациента и с меньшими затратами составлять и оформлять документы, отчеты.

### **2.1 Функциональное и эксплуатационное назначение**

Проектируемый программный продукт будет выполнять следующие функции:

- формирование отчетов о прохождении тестирования;
- подсчет и вывод результатов тестирования;
- печать данных о пациенте и его результат тестирования.

В данный момент, рабочая информация находится на бумажных носителях, что приводит к долгому поиску нужных данных. Создаваемый программный продукт автоматизирует труд работников. С его внедрением сотрудники и будут быстро вводить и получать необходимые данные.

Вся необходимая информация хранится в базе данных.

#### 2.1.1 Требования к системе

СУБД, используемая при разработке программы должна обеспечивать ссылочную целостность информации, отсутствие искажений при передаче данных. Кроме того, СУБД должна обладать необходимым набором средств для:

- восстановления данных из поврежденных баз данных;
- резервного копирования данных;
- назначения прав доступа к данным.

### Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

Сам программный продукт, работающий с базой данных, должен обладать следующими функциями:

- аппаратной независимостью в рамках определенной платформы;
- простым и интуитивно понятным пользовательским интерфейсом;
- средствами контроля правильности вводимых данных;
- необходимым набором отчетов;
- возможностями для дальнейшей модернизации и расширения.

#### 2.1.2 Рассмотренные альтернативы

Целью автоматизации является упрощение ручной работы персонала, так как большое количество времени уходит на подсчет результатов, неоднократную обработку и ведение личных дел пациентов. Для исключения этих недостатков необходимо создать единый программный продукт, который позволит сократить время на обработку и ведение информации.

Для эффективной работы используемого в системе прикладного программного обеспечения необходимо также наличие установленной операционной системы MicrosoftWindows. Прикладное программное обеспечение должно обеспечивать выполнение всех функций системы и не допускать "зависания" и других неполадок компьютера.

В качестве среды для разработки системы выбрана программа MicrosoftVisualStudio. Для работы программы требуется платформа NetFramework 3.5. Для реализации хранения данных должна использоваться СУБД Access 2010.

#### **2.2 Экономическая и социальная целесообразность разработки**

С экономической точки зрения целесообразность данной разработки, в первую очередь, заключается в повышении производительности труда за счет замены рутинных работ, автоматизированной обработкой информации на ЭВМ, а также обеспечение удобного доступа сотрудников. Использование

### Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

базы данных, в данной разработке, позволит создать условия повышения эффективности деятельности и уменьшения ошибок.

Таким образом, использование базы данных позволит сократить до минимума объем документов, хранимых на бумажных носителях. Автоматизация человеческой деятельности ведет к прогрессу, что имеет большое социальное значение.

### 3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

Объектом автоматизации проектируемой системы является деятельность

отделения больных с острым нарушением мозгового кровообращения Благовещенской городской клинической больницы осуществляющей полномочия в сфере оказания специализированной экстренной и неотложной помощи больным с ишемическим и геморрагическим инсультом, а также оказывают консультативную помощь пациентам.

Следовательно, необходимо разработать такой программный продукт, который бы позволил уменьшить временные затраты на обработку информации и определение состояния пациента, а также ускорил бы процесс составления документации.

Входными данными программы являются: данные пациента.

Элементами управления программы являются: методика тестирования; методик создания отчета».

Механизмами программы являются: сотрудники; программное и техническое обеспечение; СУБД.

Выходными данными программы является: отчет о прохождении тестирования.

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

Программный продукт состоит из пяти функциональных модулей: ввод данных; тестирование; суммирование результатов; хранение данных; создание отчета.

Модуль ввода данных способствует заполнению информации о тестируемом, которая в дальнейшем будет представлена в итоговом отчете.

Модуль тестирования позволяет специалисту определить состояние здоровья пациента при помощи скрининг теста.

Модуль суммирования результатов суммирует полученные результаты каждого из признаков для дальнейшего составления отчета.

Модуль хранения данных позволяет создавать новые записи в БД, а также возможность их для использования.

Модуль создания отчетов использует все, полученные ранее, результаты для составления отчета.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

#### 4.1 Функции системы

Проектируемый программный продукт будет выполнять следующие функции:

- формирование отчетов о прохождении тестирования;
- подсчет и вывод результатов тестирования;
- печать данных о пациенте и его результат тестирования.

#### 4.2 Стандарты

Разработка системы регламентируется стандартами:

- ГОСТ 19.001-77 – Общие положения;
- ГОСТ 19.004-80 – Термины и определения;
- ГОСТ 19.101-77 – Виды программ и программных документов;
- ГОСТ 19.102-77 – Стадии разработки;
- ГОСТ 19.103-77 – Обозначение программ и программных документов;

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

- ГОСТ 19.104-78 – Основные надписи;
- ГОСТ 19.105-78 – Общие требования к программным документам;
- ГОСТ 19.106-78 – Требования к программным документам, выполненным печатным способом;
- ГОСТ 19.402-78 – Описание программы;
- ГОСТ 19.502-78 – Описание применения. Требования к содержанию и оформлению;
- ГОСТ 19.505-79 – Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению;
- ГОСТ 19.508-79 – Руководство по техническому обслуживанию. Требования к содержанию и оформлению;
- ГОСТ 34.602-89 (Техническое задание на создание автоматизированной системы);
- ГОСТ 34.201-89 (Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем);
- ГОСТ 24.104-85 (Автоматизированные системы управления. Общие требования);
- ГОСТ 34.601-90 (Автоматизированные системы. Стадии создания);
- ГОСТ 25.861-83 (АСУ. Требования по безопасности средств вычислительной техники).

### **4.3 Информационная совместимость**

Информационная совместимость обеспечивается использованием при проектировании языка структурированных запросов SQL при работе с данными, содержащимися в базе данных.

Результаты выполнения запросов должны представляться в виде html-страниц. А набор исходных кодов позволит внести необходимые коррективы в работу системы.

#### **4.4 Программные ограничения, совместимость**

Система совместима со всеми версиями ОС Microsoft Windows

#### **4.5 Требования к техническому обеспечению**

- процессор: Intel Pentium III 1000;
- оперативная память: 512 Мб;
- жесткий диск: 20 Гб, 7200 оборотов в минуту;
- сетевой адаптер: поддержка сети Ethernet, 100 Мб/сек.

#### **4.6 Эргометрические характеристики**

Создаваемый программный продукт ориентирован на пользователя, владеющего навыками работы в операционной системе Windows. Интерфейс программы должен быть интуитивно понятен и требовать от пользователя минимум действий, а вся входная информация должна контролироваться во избежание ввода ошибочных и некорректных данных.

Расположение компьютеров и периферийных устройств должно быть установлено в соответствии со всеми принятыми нормами. Соблюдение этих требований позволит минимизировать вредное воздействие на организм пользователя со стороны системы.

#### **4.7 Безопасность и секретность**

В разрабатываемой системе должно быть реализовано строгое разграничение доступа зарегистрированных пользователей к информационным ресурсам (возможность доступа только к тем ресурсам и выполнения только тех операций с ними, которые необходимы конкретным пользователям для исполнения своих функций), то есть защиту от несанкционированного доступа. Для обеспечения защиты хранимых данных будут использованы следующие методы и способы:

- физические (основаны на создании физических препятствий, преграждающих путь к защищаемой информации);

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

- организационно-технические (осуществление питания оборудования, обрабатывающего ценную информацию от независимого источника питания);

- законодательные (акты, которые регламентируют правила использования и обработки информации ограниченного доступа и устанавливают меры ответственности за нарушение этих правил);

### **4.8 Требования надежности**

Система должна отвечать следующим требованиям надежности:

- контроль выполнения операций в программе, контроль вводимых данных;

- защита от некорректных действий пользователя программы (это требование обеспечивается возможностью доступа только к тем пунктам меню и кнопкам, нажатие которых активизирует действия, не конфликтующие с текущей выполняющейся операцией или текущим режимом работы программы).

## **5 СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ**

Выделяются следующие стадии и этапы разработки:

1) формирование требований к программному продукту:

- обследование объекта автоматизации и обоснование необходимости создания программы;

- формирование требований пользователей к программе.

2) разработка концепции к программному продукту:

- изучение объекта;

- проведение необходимых исследований.

3) техническое задание.

4) эскизный проект:

- разработка предварительных проектных решений;

- разработка документации на систему.



## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

5) технический проект:

- разработка проектных решений по программе;
- разработка и тестирование отдельных модулей программы.

6) рабочая документация:

- разработка рабочей документации на программу;
- разработка или адаптация программ.

7) ввод в действие:

- подготовка объекта автоматизации к вводу программы в действие;
- подготовка персонала;
- комплектация системы программными средствами;
- проведение предварительных испытаний;
- проведение опытной эксплуатации;
- проведение приёмочных испытаний.

### **5.1 Порядок контроля и приемки**

Порядок контроля и приемки:

- предварительные испытания;
- опытная эксплуатация;
- приёмочные испытания.

В случае если разработанный продукт соответствует всем выдвигаемым к нему требованиям, то выносится решение о его дальнейшем использовании.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ РАБОТ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ К ВВОДУ В ДЕЙСТВИЕ**

Перед тем как ввести в эксплуатацию готовый программный продукт разработчик обязан, договорится с руководством организации о времени, в течение которого он обязан внедрить разработанную программу. Под внедрением программы понимается совокупность мероприятий,

включающих в себя обучение персонала, настройку программы для дальнейшего

#### Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

использования, информирование специалистов отдела АСУ о порядке проведения работ по сопровождению программы и предоставление им необходимой документации на программу, ознакомление администратора с его обязанностями.

Также разработчик обязан предоставить демонстрационную версию программы.