

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Космических и информационных технологий
институт
Вычислительная техника
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
О.В. Непомнящий

_____ подпись

«__» _____ 20__ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
код и наименование специальности

Программное средство для оценки риска развития тромбозов венозных и
артериальных сосудов
тема

Пояснительная записка

Руководитель	_____ <small>подпись, дата</small>	<u>доцент, канд. техн. наук</u> <small>должность, ученая степень</small>	<u>Л.И. Покидышева</u> <small>инициалы, фамилия</small>
Выпускник	_____ <small>подпись, дата</small>		<u>А.Е. Костюченко</u> <small>инициалы, фамилия</small>
Нормоконтролер	_____ <small>подпись, дата</small>		<u>В.И. Иванов</u> <small>инициалы, фамилия</small>

Красноярск 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Анализ технического задания.....	5
1.1 Анализ существующих аналогов.....	5
1.2 Цель и задачи проектирования.....	7
1.3 Техническое задание.....	7
1.3.1 Требования к функциональной части программы.....	7
1.3.2 Требования по эргономике.....	8
1.3.3 Требования к лингвистическому обеспечению.....	8
1.4 Требования к системе.....	9
1.4.1 Требования к аппаратному обеспечению.....	9
1.4.2 Требования к сетевому соединению.....	10
1.5 Описание выбранных средств разработки.....	10
1.6 Выводы по разделу.....	11
2 Разработка программы.....	12
2.1 Архитектура системы.....	12
2.2 Структура программы.....	13
2.3 Выбор базы данных.....	14
2.4 Основные алгоритмы программы.....	15
2.4.1 Алгоритм поиска диагностических коэффициентов.....	15
2.4.2 Алгоритм определения степени риска.....	17
2.4.3 Алгоритм работы модуля сохранения в файл Word.....	19
2.4.4 Алгоритм работы модуля сохранения в файл Excel.....	21
2.5 Выводы по разделу.....	23

3	Результаты работы программы	25
3.1	Описание работы программы.....	25
3.2	Руководство пользователя.....	26
3.2.1	Установка и запуск программы.....	26
3.2.2	Описание страниц программы.....	26
3.2.2.1	Форма входа.....	26
3.2.2.2	Главная страница.....	27
3.2.2.3	Страница нового обследования	29
3.2.2.4	Страница интервьюирования.....	31
3.2.2.5	Страница заключения.....	34
3.2.2.6	Страница обследований.....	35
3.2.2.7	Страница статистики.....	37
3.2.2.8	Страница справочника.....	38
3.2.2.9	Страница настроек.....	38
3.2.2.10	Страница пользователей.....	40
3.3	Тестирование программы.....	41
3.4	Выводы по разделу.....	41
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	42
	СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	43
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	44
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	46

ВВЕДЕНИЕ

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) – ведущая причина смерти населения России (вклад в общую смертность составляет 57%) [1]. Учитывая наличие взаимосвязи между факторами риска у детей и у взрослых, возникает необходимость уделять большее внимание процессу исследования факторов риска развития сердечно-сосудистой патологии в детской популяции с целью формирования программ профилактической направленности для предотвращения далекого от здорового образа жизни стереотипа поведения у будущего взрослого поколения.

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), тромбозы различной локализации, лежащие в основе сердечно-сосудистых заболеваний, являются основной причиной гибели человека [2]. Ежегодно в странах Евросоюза смертность от венозных тромбоэмболических осложнений уносит жизни более полумиллиона человек. Сегодня не вызывает сомнений, что тромботические эпизоды стали встречаться не только в зрелом, но и в молодом, и даже детском возрасте [3]. Поэтому тромбоз представляет собой важную клиническую проблему и в педиатрической практике. Тромбоз-ассоциированные заболевания занимают одну из лидирующих позиций в структуре заболеваемости и смертности населения всего мира [4].

Вследствие этого, профилактика тромбоз-ассоциированных заболеваний на сегодняшний день признана приоритетным элементом медицинской помощи. В основе профилактических программ должна лежать оценка вклада факторов риска и определение комплекса мер, направленных на предупреждение данных видов патологии.

В связи с этим актуальным является разработка средств, позволяющих выявлять эти заболевания, определять группу риска возникновения тромбозов, с целью принятия профилактических мер для предупреждения возникновения заболевания.

1 Анализ технического задания

1.1 Анализ существующих аналогов

Современные исследования в области тромбозов направлены на оценку тяжести уже имеющегося у человека заболевания, и для принятия решения о лечении заболевания или оперативном вмешательстве.

В работе «Способ диагностики эмболоопасности венозных тромбозов нижних конечностей» [5] авторы проводят определение плотности выявленных тромбов с регистрацией цифрового значения коэффициента эластичности тромбомасс (в баллах) соответствующего участка, получаемого автоматически с помощью установленного в процессоре сканнера программного обеспечения. При значениях коэффициента эластичности тромбомасс до 1.0 балла тромбы расценивают как «свежие», при значениях коэффициента эластичности, равного 1.1-3.0 балла, делают заключение о риске тромбоземболии средней степени (тромбы находятся «в стадии организации»). При регистрации цифрового коэффициента эластичности от 3.1 и выше тромбы относят к категории «плотных» или «консолидированных», что свидетельствует об отсутствии опасности развития венозных тромбоземболических осложнений.

На данный момент в открытом доступе не выявлено никаких программных средств, позволяющих выявить группу риска возникновения тромбозов у детского и взрослого населения с целью принятия профилактических мер для предупреждения возникновения заболевания.

Была найдена информация из интернет-ресурса www.tromboza.net [6], описывающая 15 факторов риска тромбоза. На рисунке 1.1 представлены эти признаки.

15 ФАКТОРОВ РИСКА ТРОМБОЗА

Факторы риска – это факторы, которые прямо не вызывают развитие тромбоза, но могут увеличить его вероятность.



Рисунок 1.1 - факторы риска из интернет-ресурса

Данная информация является ознакомительной и не может дать точную оценку риска развития тромбозов.

На сегодняшний день определение тромбозных заболеваний выполняется с использованием ультразвуковой диагностики и проведения лабораторных исследований больного.

Разработанное в рамках данной бакалаврской работы программное средство позволяет быстро оценить риск возникновения тромбозных заболеваний у пациентов без вмешательства дополнительного сложного медицинского оборудования.

1.2 Цель и задачи проектирования

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка программы по оценке риска развития тромбозов венозных и артериальных сосудов с использованием комплекса показателей – генетических, анамнестических, метаболических и клинико-функциональных.

Задачи проектирования:

1. Изучить предметную область;
2. Рассмотреть существующие программные аналоги;
3. Разработать структурную схему системы оценки риска возникновения тромбозов;
4. Разработать программное средство, позволяющее рассчитать оценку риска возникновения тромбозов венозных и артериальных сосудов.

1.3 Техническое задание

1.3.1 Требования к функциональной части программы

Программа должна обладать следующим функционалом:

1. Внесение данных о пациенте (№ протокола, Ф.И.О., возраст, пол, национальность, дата рождения, дата обследования, домашний адрес, учебное заведение, контактный телефон, вес, рост, артериальное давление, пульс);
2. Внесение в окно с таблицей признаков сведений о наличии или отсутствии каждого из признаков в соответствующий столбец: «Наличие признака» («Есть», «Нет» или «Не определялся»);
3. Подсчитывание среднего значения диагностических коэффициентов всех признаков со свойством «Есть» для каждого из столбцов: «ДК для венозных тромбозов» и «ДК для артериальных тромбозов»;

4. Оценка степени риска развития каждого из видов тромбозов (венозного и артериального) по величине среднего значения ДК соответствующего столбца, руководствуясь следующими критериями:
 - ДК = 0.5-1.4 – риск низкий;
 - ДК = 1.5-2.4 – риск средний;
 - ДК = 2.5-3.4 – риск высокий;
 - ДК = 3.5 или больше 3.5 – риск очень высокий.
5. Формирование «Заключения»;
6. Сохранение заключения как текстовый документ в формате .doc или .docx с возможностью выведения его на печать;
7. Сохранение внесенных в программу данных и результатов анализа признаков в формате .xlsx (для последующей статистической обработки, формирования групп сравнения и анализа показателей в динамике).

В программе предусмотрена возможность добавления новых пациентов и возможность добавления их признаков в базу данных в формате .xlsx.

1.3.2 Требования по эргономике

При разработке дизайна программы должны учитываться следующие психофизиологические особенности человека:

- Цветовая гамма должна быть сдержанной;
- Элементы управления, такие как кнопки, поля ввода и вывода информации должны быть реализованы как можно более интуитивно понятными.

1.3.3 Требования к лингвистическому обеспечению

Языки программирования:

Для написания программы были выбраны следующие языки программирования и технологии:

- Electron и Node.js для реализации бизнес-логики;
- Для реализации графического интерфейса библиотека Vue.js языка JavaScript.

Языки взаимодействия пользователя и системы:

В качестве языка для работы с программой выбран русский.

1.4 Требования к системе

1.4.1 Требования к аппаратному обеспечению

Операционная система

- Windows 7, 8, 8.1, 10.

Процессор

- Intel Pentium 4 или более поздней версии;
- AMD Athlon 64 или более поздней версии.

Свободное место на диске

- Не более 250 МБ.

Оперативная память

- Не менее 512 МБ.

Устройство чтения дисков

- Дисковод компакт-дисков (если установка выполняется с компакт-диска).

Дисплей

- Монитор с разрешением Super VGA (800 x 600) или более высоким и поддержкой 256 цветов.

Периферийные устройства

- Компьютерная мышь;
- Клавиатура.

1.4.2 Требования к сетевому соединению

С точки зрения пользователя программа определения степени риска развития тромбозов является приложением для настольных операционных систем с пользовательским графическим интерфейсом, которое устанавливается на локальный компьютер и не требует каких-либо сторонних зависимостей или подключения к сети Интернет.

1.5 Описание выбранных средств разработки

Учитывая поставленные задачи, наиболее оптимальной базой для разработки программы для настольных операционных систем по оценке риска развития венозных и артериальных тромбозов являются следующие инструменты:

- **Node.js** – программная платформа, преобразующая JavaScript из узкоспециализированного языка в язык общего назначения [7];
- **Electron** – фреймворк, позволяющий разрабатывать графические приложения для настольных операционных систем с помощью веб-технологий [8];
- **Vue.js** – JavaScript-фреймворк для создания пользовательских интерфейсов в парадигме реактивного программирования [9]. Фреймворк позволяет создавать шаблонные компоненты, используя язык разметки HTML.

Описание логики компонентов осуществляется с использованием языка программирования JavaScript.

В качестве основного языка программирования выбран JavaScript. Возможности языка хорошо подходят для реализации всех поставленных задач.

Разметка страниц и создание пользовательского интерфейса осуществляется с помощью Vue.js.

Благодаря Node.js и Electron, появляется возможность использовать JavaScript не только для исполнения в браузерах, но и для разработки полноценных приложений для настольных операционных систем. Приложение может быть собрано для разных операционных систем.

1.6 Выводы по разделу

В результате анализа задания на выпускную квалификационную работу была изучена предметная область, и сформулированы четкие требования к разрабатываемой системе.

2 Разработка программы

2.1 Архитектура системы

На рисунке 2.1 представлена архитектура системы.

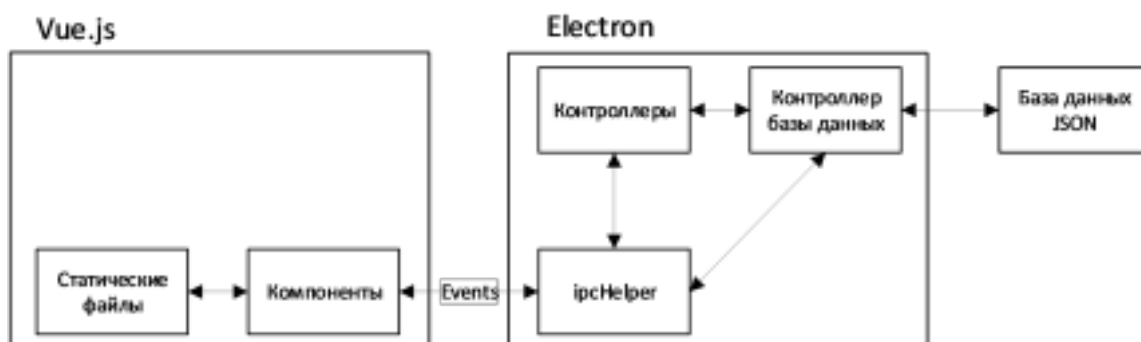


Рисунок 2.1 – Архитектура системы

Программа разработана с использованием двух фреймворков: Vue.js и Electron.js. По своей сути они реализуют клиент-серверную архитектуру в виде приложения для настольной операционной системы, которому не требуется доступ в интернет. Vue.js используется в качестве клиента, Electron.js – в качестве сервера.

Vue.js используется для создания пользовательского интерфейса. Через данный фреймворк происходит взаимодействие пользователя с программой.

Electron используется для реализации бизнес-логики и взаимодействия программы с операционной системой. На стороне Electron обрабатываются данные и происходит взаимодействие с базами данных JSON.

Взаимодействие между Vue.js и Electron происходит с помощью технологии inter-process communication (IPC). IPC – обмен данными между потоками одного или разных процессов [10]. Например, пользователь нажимает кнопку «Сохранить в Word», компонент Vue.js отправляет определенное событие. На стороне Electron это событие отлавливается и вызывается функция сохранения документа Word.

2.2 Структура программы

На рисунке 2.2 представлена общая структура программы.

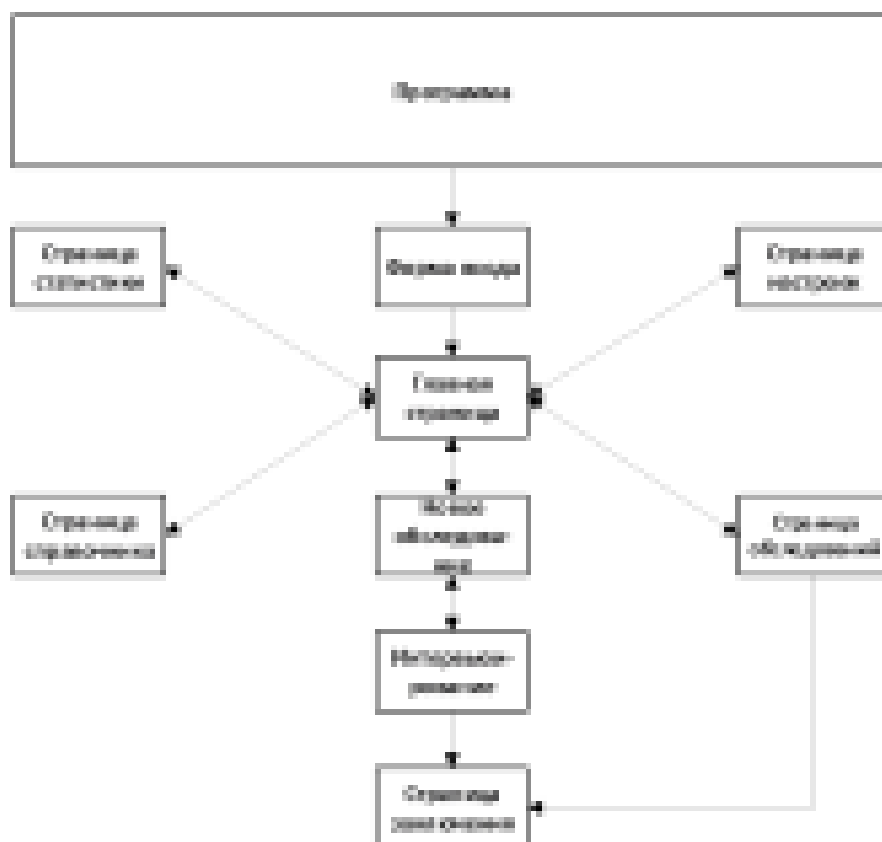


Рисунок 2.2 – Структура программы

Структура состоит из следующих страниц и компонентов:

- **Форма входа.** Так как программное средство оперирует личными данными обследуемых, вход в программу осуществляется по логину и паролю;
- **Главная страница.** Начальная страница, которую видит пользователь после успешной авторизации. Здесь имеется таблица с уже проведенными обследованиями. С данной страницы можно перейти к новому обследованию или открыть заключение по уже пройденному;
- **Страница нового обследования.** Данная страница представляет собой паспортную часть. Здесь имеется форма, которую необходимо

заполнить личными данными обследуемого перед тем, как начать тестирование;

- **Страница интервьюирования.** Данная страница содержит таблицы с признаками;
- **Страница заключения.** После прохождения тестирования пользователь попадает на страницу заключения. Здесь выводится информация о риске возникновения венозных и артериальных тромбозов. Также, на эту страницу можно попасть из главной страницы. Заключение можно сохранить в файл Word (.docx, .doc) или в файл Excel (.xlsx) для последующей обработки;
- **Страница статистики.** Данная страница содержит графики, отображающие частоту встречаемости риска возникновения венозных и артериальных тромбозов (низкий, средний, высокий, очень высокий).
- **Страница справочника.** Данная страница содержит инструкцию пользования программой;
- **Страница настроек.** На данной странице расположены пользовательские настройки.

2.3 Выбор базы данных

Для хранения данных программы (пациенты, вопросы) используется NoSQL база данных. Данный выбор обоснован тем, что такие базы данных не требуют предварительной настройки со стороны пользователей, упрощают взаимодействие с базой данных в коде программы и легки в переносе с одного устройства на другое.

Для реализации базы данных используется сторонняя библиотека NeDb [11]. Базы данных представляют собой простые JSON-файлы.

Так как программа работает с личными данными пациентов, а содержимое JSON-файла можно посмотреть с помощью любого текстового редактора, появляется необходимость шифровать эти файлы.

Библиотека NeDB позволяет шифровать файлы. В данной программе используется алгоритм шифрования aes256. После шифрования файла, структура JSON-документа будет представлена строкой следующего вида: «285adf9bec49395ebffe9e0cf963e14a896303ba4693090648b03224c799741d9d65580ee874a75e8fa4bddd6947bcb4805888ebd9ac13bc8f94b201ae1eed27bc0198929c866d31a7c2fef52a3d8063981fc60b9c3c3c315e72485c5f26adaae71d4f3b027fd45f8490ed1abcaec98b5851ecf20059f666d642f8ffdbea5016b30e2bb7e3dca6ba39f7c02d32fd2c0c69db36a0e5cef6773cefc5e20f63c6e3a3cfa69955c4a0a603b786f6347cd5cf54719». Тем самым ограничивается доступ к личным данным пользователей.

Для работы с базой данных разработан класс DbController со следующими методами:

- static createDb(options) – метод создания базы данных (options – опции для создания);
- static clearDb(db) – метод очистки базы данных (db – база данных);
- static getDb(dbname) – метод получения определенной базы данных (dbname – имя базы данных).

2.4 Основные алгоритмы программы

Программа выполняет несколько основных функций и модулей:

- Определение конечных диагностических коэффициентов;
- Формирования рисков развития тромбов;
- Модуль сохранения заключения в текстовый документ Word;
- Модуль сохранения результатов интервьюирования в файл Excel.

Для каждой вышеперечисленной функции были разработаны алгоритмы работы.

2.4.1 Алгоритм поиска диагностических коэффициентов

При разработке алгоритма работы поиска диагностических коэффициентов была спроектирована схема, представленная на рисунке 2.3.



Рисунок 2.3 – Схема алгоритма поиска диагностических коэффициентов

Словесное описание алгоритма по шагам:

1. После того, как пользователь дал ответы по признакам и нажал кнопку «Завершить» вызывается функция `calcIndexes(checkedAnswers, indexes)`, подсчитывающая общие диагностические коэффициенты. Функции передаются массив с отмеченными признаками и объект всех признаков, содержащий диагностические коэффициенты каждого из них;
2. В цикле смотрим каждый отмеченный признак из массива. Если признак был отмечен как «Есть», значит прибавляем диагностические коэффициенты данного признака к переменным общим значений диагностических коэффициентов венозного и артериального тромбозов;
3. Возвращаем полученные значения общих диагностических коэффициентов. Работа алгоритма прекращается.

Для реализации данного алгоритма разработана следующая функция:

- `function calcIndexes(checkedAnswers, indexes)` – функция считает общие диагностические коэффициенты для артериальных и для венозных тромбозов (`checkedAnswers` – отмеченные признаки, `indexes` – объект всех коэффициентов).

2.4.2 Алгоритм определения степени риска

При разработке алгоритма определения степени риска развития тромбоза артериальных и венозных сосудов была спроектирована схема, представленная на рисунке 2.4.

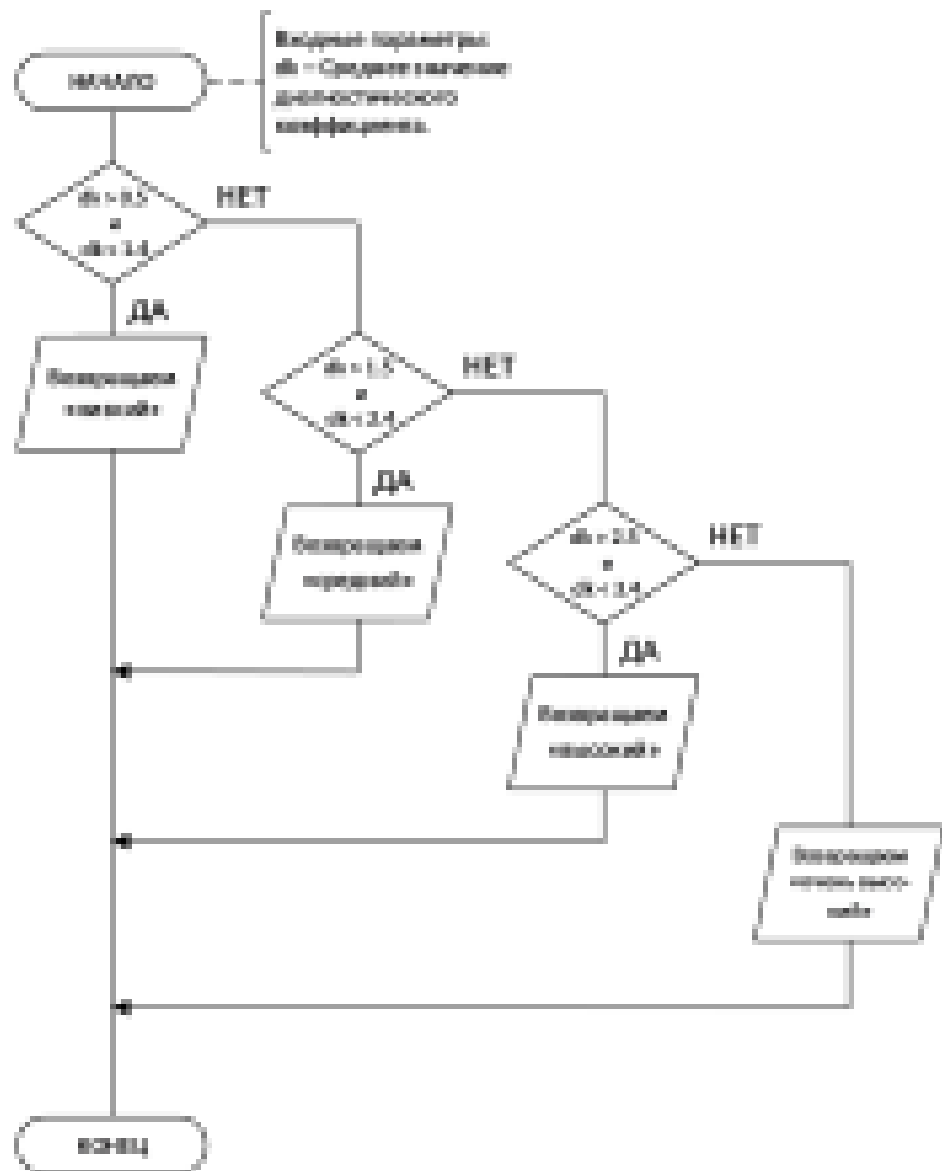


Рисунок 2.4 – Схема алгоритма определения степени риска

Словесное описание алгоритма по шагам:

1. Риска развития тромбоза артериальных или венозных сосудов определяется путем вызова функции `getRisk(index)`, в которой средний диагностический коэффициент сравнивается следующими значениями:

- ДК = 0.5-1.4 – риск низкий;
- ДК = 1.5-2.4 – риск средний;
- ДК = 2.5-3.4 – риск высокий;
- ДК = 3.5 или больше 3.5 – риск очень высокий.

2. Затем значение риска возвращается в виде строки. Работа алгоритма прекращается.

Для реализации данного алгоритма разработана следующая функция:

- `function getRisk(index)` – функция возвращает риск развития тромбов (`index` – диагностический коэффициент).

2.4.3 Алгоритм работы модуля сохранения в файл Word

При разработке алгоритма работы модуля сохранения заключения о пациенте была спроектирована схема, представленная на рисунке 2.5.

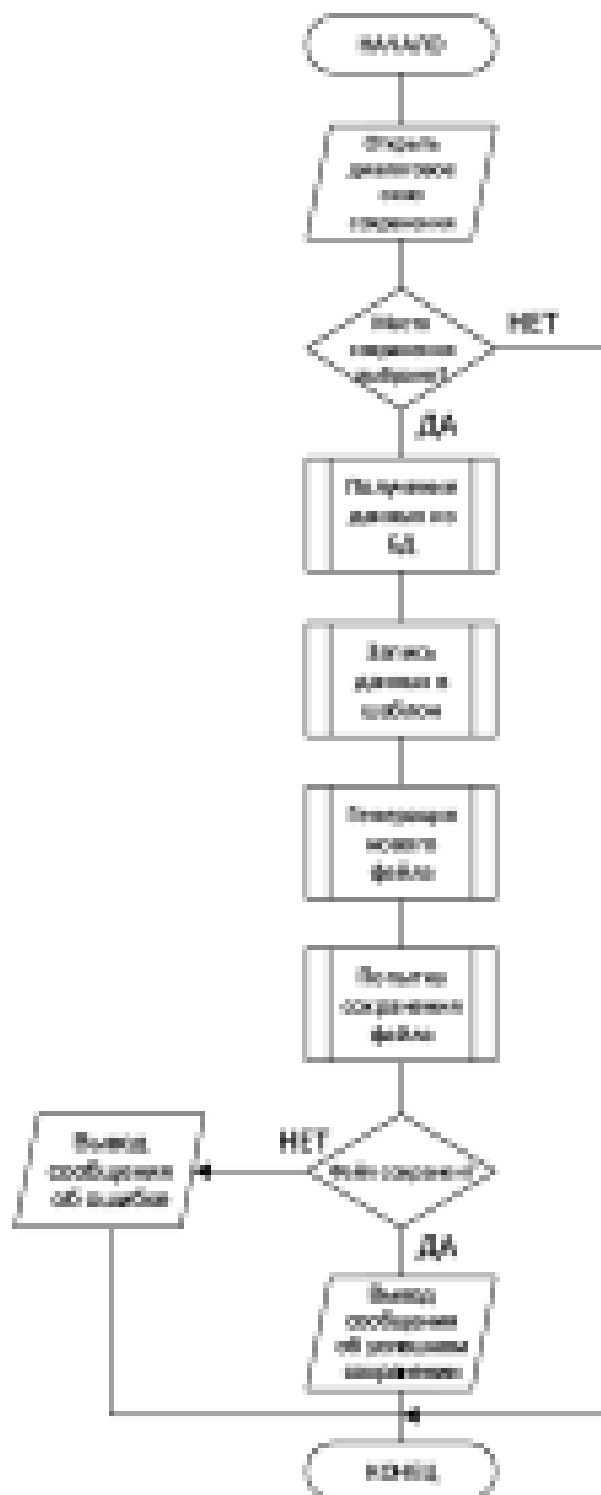


Рисунок 2.5 – Схема алгоритма сохранения текстового файла Word

Из данной схемы алгоритма можно выделить следующие шаги:

1. **Открытие диалогового окна сохранения файла.** При нажатии на кнопку «Сохранить в Word» открывается диалоговое окно сохранения

файла, в котором нужно указать имя сохраняемого файла, расширение файла (.docx или .doc) и место, куда будет сохранен файл;

2. **Отмена сохранения.** Если пользователь отказался сохранять файл и закрыл диалоговое окно, то работа алгоритма прекращается;
3. **Получение данных.** Получение данных по конкретному заключению из базы данных;
4. **Подготовка данных.** Если пользователь в диалоговом окне нажал кнопку «Сохранить», происходит запись данных по конкретному заключению в заранее подготовленный шаблон;
5. **Генерация нового файла.** После того как данные для записи подготовлены идет генерация нового файла формата .docx или .doc;
6. **Сохранение файла.** После того, как файл был сгенерирован, предпринимается попытка сохранить его в файловой системе пользователя;
7. **Неудачное сохранение.** Если по каким-либо причинам не удалось выполнить сохранение файла, пользователь получает уведомление об ошибке. Работа алгоритма прекращается;
8. **Удачное сохранение.** Если файл был успешно сохранен, пользователь получает уведомление об удачном сохранении. Работа алгоритма прекращается.

Для реализации данного алгоритма разработан класс WordExporter следующим методом:

- `static export(filename, data, callback)` – метод подготовки и сохранения файла (`filename` – имя файла, `data` – данные для сохранения, `callback` – функция обратного вызова).

2.4.4 Алгоритм работы модуля сохранения в файл Excel

При разработке алгоритма работы модуля сохранения результатов интервьюирования была спроектирована схема, представленная на рисунке 2.6.

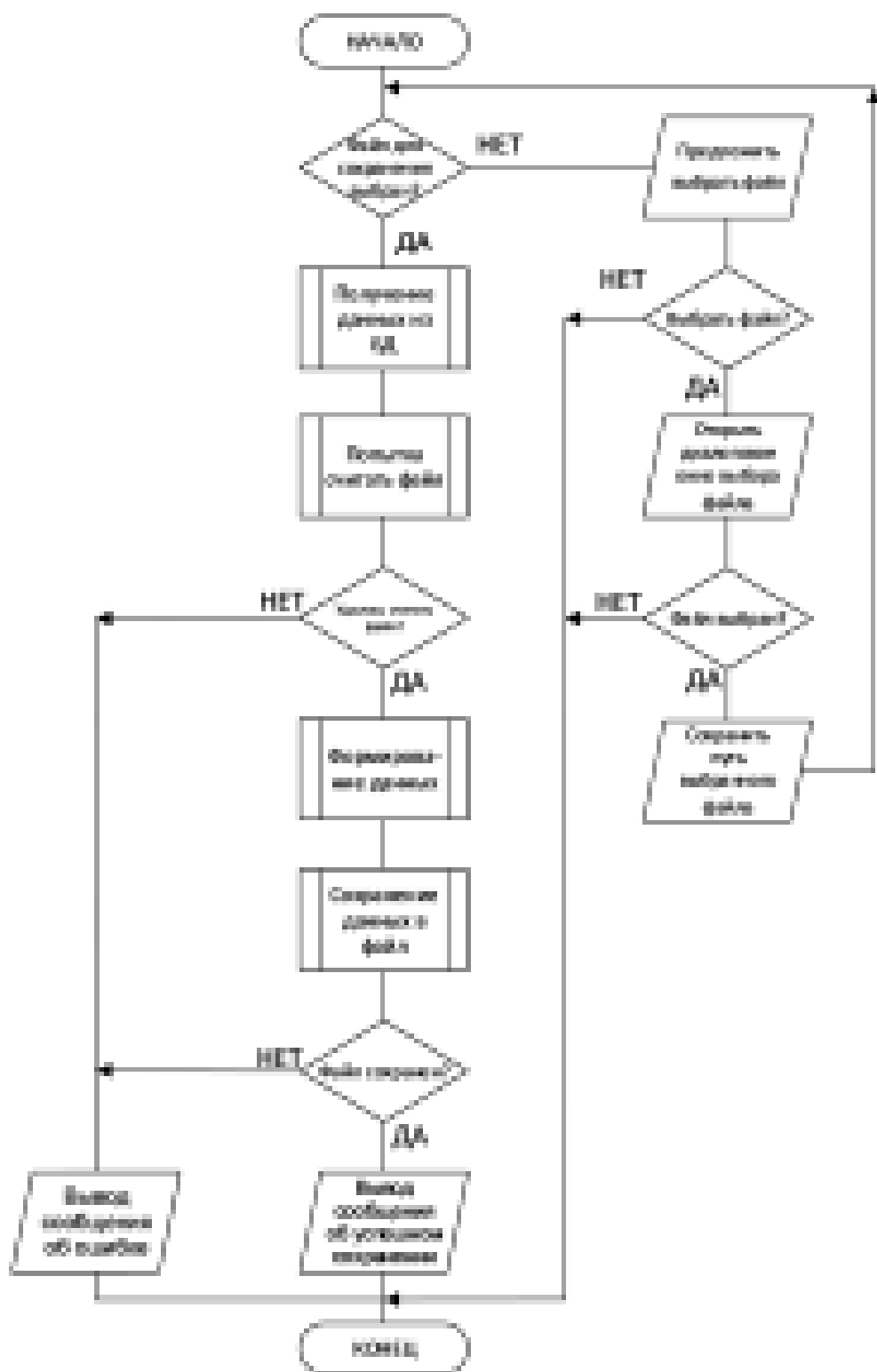


Рисунок 2.6 – Схема алгоритма сохранения данных в файл Excel

Из данной схемы алгоритма можно выделить следующие шаги:

1. **Проверка выбора файла.** Если сохранение выполняется в первый раз, необходимо выбрать файл для сохранения данных;

2. **Выбор файла.** Для выбора файла открывается диалоговое окно выбора файла, где пользователю необходимо выбрать нужный файл с расширением `.xlsx`. Путь до выбранного файла сохраняется в настройках программы. Все последующие сохранения будут проходить без этого шага;
3. **Получение данных.** Получение данных по конкретному интервьюированию из базы данных;
4. **Попытка считать файл.** Так как новые данные дописываются к уже существующим, перед сохранением файл нужно считать. Если файл считать не удалось, например, в момент сохранения, он был открыт, то пользователю будет показано сообщение об ошибке. Работа алгоритма прекращается;
5. **Сохранение данных.** Если файл удачно считан, идет сохранение данных в файл;
6. **Неудачное сохранение.** Если по каким-либо причинам не удалось выполнить сохранение файла, пользователь получает уведомление об ошибке. Работа алгоритма прекращается;
7. **Удачное сохранение.** Если файл был успешно сохранен, пользователь получает уведомление об удачном сохранении. Работа алгоритма прекращается.

Для реализации данного алгоритма разработан класс `ExcelExporter` следующим методом:

- `static export(data, callback)` – метод подготовки и сохранения данных в файл (`data` – данные для сохранения, `callback` – функция обратного вызова).

2.5 Выводы по разделу

Разработаны архитектура системы и структурная схема программы, а также обоснован выбор базы данных.

Разработаны основные алгоритмы работы программы, а именно:

- Поиск диагностических коэффициентов;
- Определение риска;
- Сохранение заключения в текстовый файл Word;
- Сохранение данных интервьюирования в файл Excel.

Приведены схемы, а также классы и функции, реализующие данные алгоритмы.

3 Результаты работы программы

3.1 Описание работы программы

Программа позволяет оценить наличие и степень риска возникновения тромбоза венозных и артериальных сосудов у лиц детского и взрослого населения. Исходя из анализа клинических данных и результатов научных исследований по данной проблеме обозначен перечень клинико-анамнестических характеристик, функциональных, лабораторных параметров и показателей генетического анализа, являющихся факторами риска и предикторами развития сосудистых тромбозов (как венозных, так и артериальных). Все прогностически значимые признаки представлены в виде таблицы и входят в основной модуль программы (Приложение А).

На основе предварительного клинико-функционального, лабораторного и генетического обследования пациента в таблицу, которая включена в программу, заносятся сведения о полученных результатах. Для каждого из признаков, содержащихся в таблице, установлена величина диагностического коэффициента, определяющего вклад признака в риск развития тромбоза (венозного и артериального).

Для интегральной оценки риска венозных или артериальных тромбозов необходимо на первом этапе оценить среднее значение диагностических коэффициентов для соответствующего вида тромбоза, затем по разработанным авторами и включенным в программу критериям оценить величину риска для каждого из видов тромбоза.

Затем программа составляет заключение о величине степени риска возникновения венозных и артериальных тромбозов (низкий, средний, высокий, очень высокий). Отчет о результатах оценки риска возникновения тромбозов будет выводиться в текстовый файл формата .doc или .docx, предусмотрено выведение его на печать.

Программа снабжается «Справочником», содержащим подробную информацию по работе программы. Программа позволяет экспортировать результаты анализа введенных в нее признаков в электронную базу данных в формате .xlsx и использовать их для последующей статистической обработки и научного анализа.

Программа осуществляет персонифицированный подход к лечебно-профилактическим мероприятиям с учетом наличия и величины риска развития определенного вида тромбозов (венозного или артериального), характера и выраженности нарушений гемостаза, наличия и прогностической значимости клиничко-anamnestических, лабораторных и функциональных показателей. Будет возможность применять программу в научной и практической медицине, а также использовать для повышения уровня медицинского образования студентов и врачей медицинских учреждений в области педиатрии, гемостазиологии и гематологии.

3.2 Руководство пользователя

3.2.1 Установка и запуск программы

Сборка программы распространяется в виде архива. В архиве расположены бинарные файлы, необходимые для корректной работы программы, и исполняемый файл. Исполняемый файл называется **tromborisk.exe**. Для работы программы пользователю не требуется создавать какие-либо дополнительные файлы.

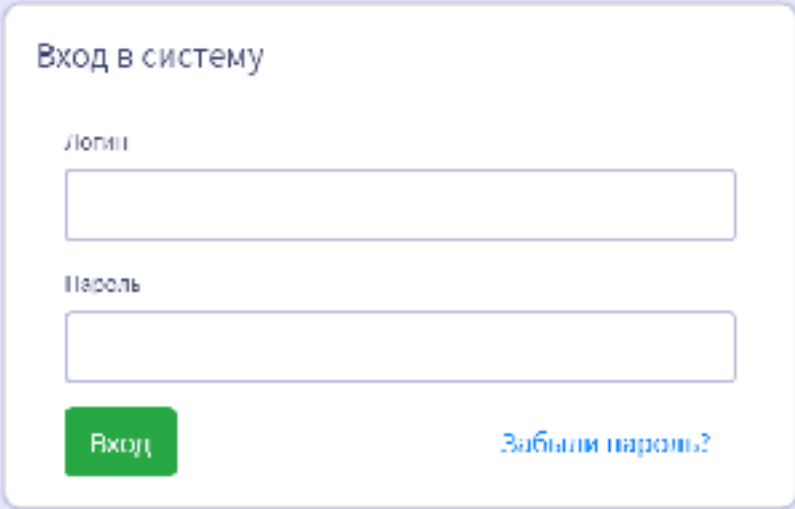
При первом запуске программы будут созданы файлы баз данных.

3.2.2 Описание страниц программы

3.2.2.1 Форма входа

Так как программа оперирует личными данными обследуемых, возникает необходимость скрывать эти данные. Для этого, после запуска программы необходимо подтвердить свою личность путем ввода логина и пароля.

Форма входа продемонстрирована на рисунке 3.1.



The image shows a login form with the following elements:

- Title: **Вход в систему**
- Label: **Логин**
- Input field: A rectangular text box for the username.
- Label: **Пароль**
- Input field: A rectangular text box for the password.
- Button: A green button labeled **Вход**.
- Link: A blue text link labeled **Забыли пароль?**

Рисунок 3.1 – Форма входа

При первом запуске необходимо ввести логин и пароль администратора:

- Логин: **admin**
- Пароль: **tromb**

После авторизации, администратор может зарегистрировать нового пользователя с желаемыми именем пользователя и паролем на странице «Пользователи».

3.2.2.2 Главная страница

На главной странице, представленной на рисунке 3.2, расположены карточки, с кратким описанием основных страниц программы.

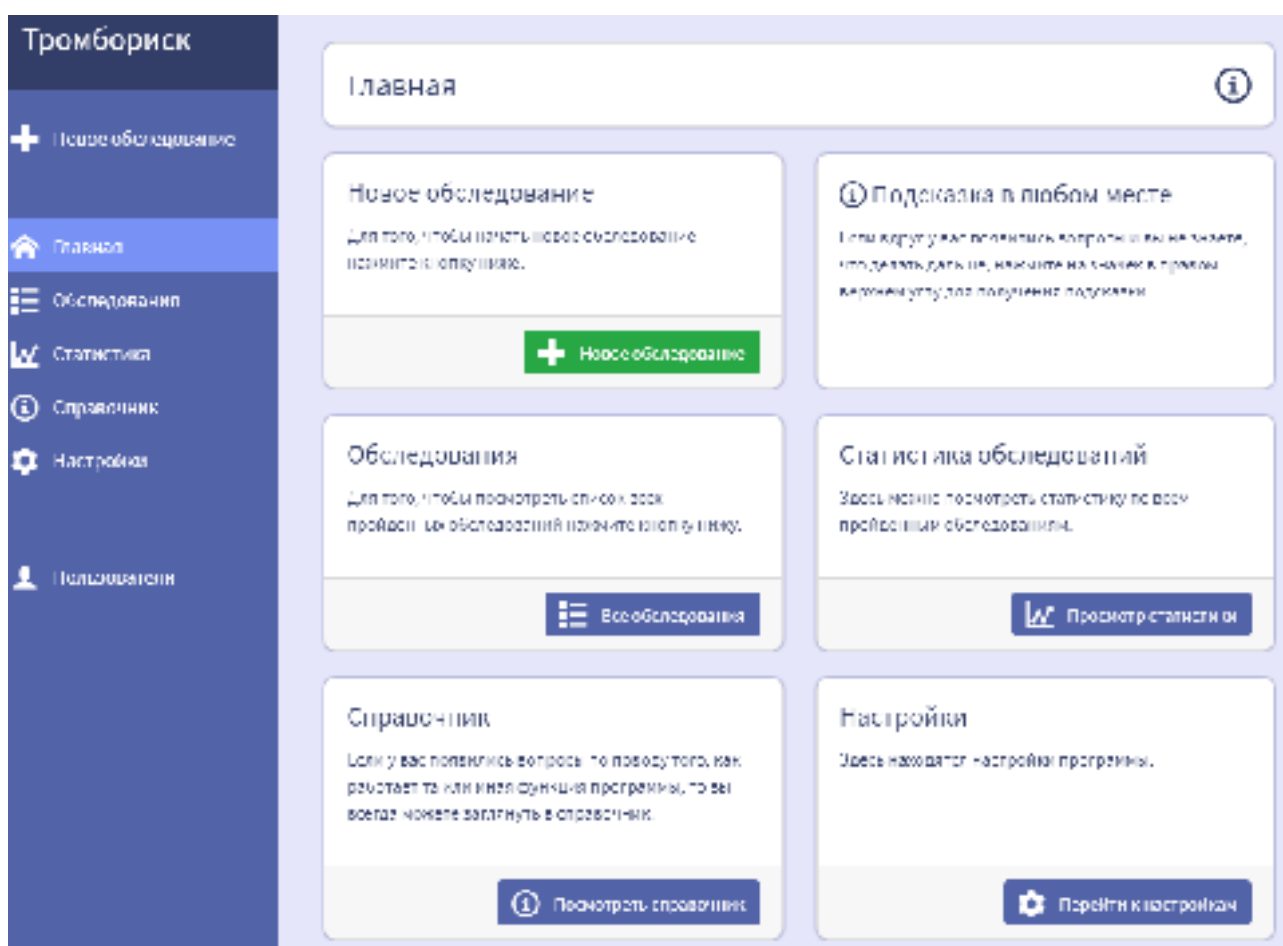


Рисунок 3.2 – Главная страница

Так же на странице размещена краткая информация о том, что пользователь может получить справку по разделу, нажав на восклицательный знак в правом верхнем углу окна программы. Пример справки продемонстрирован на рисунке 3.3.

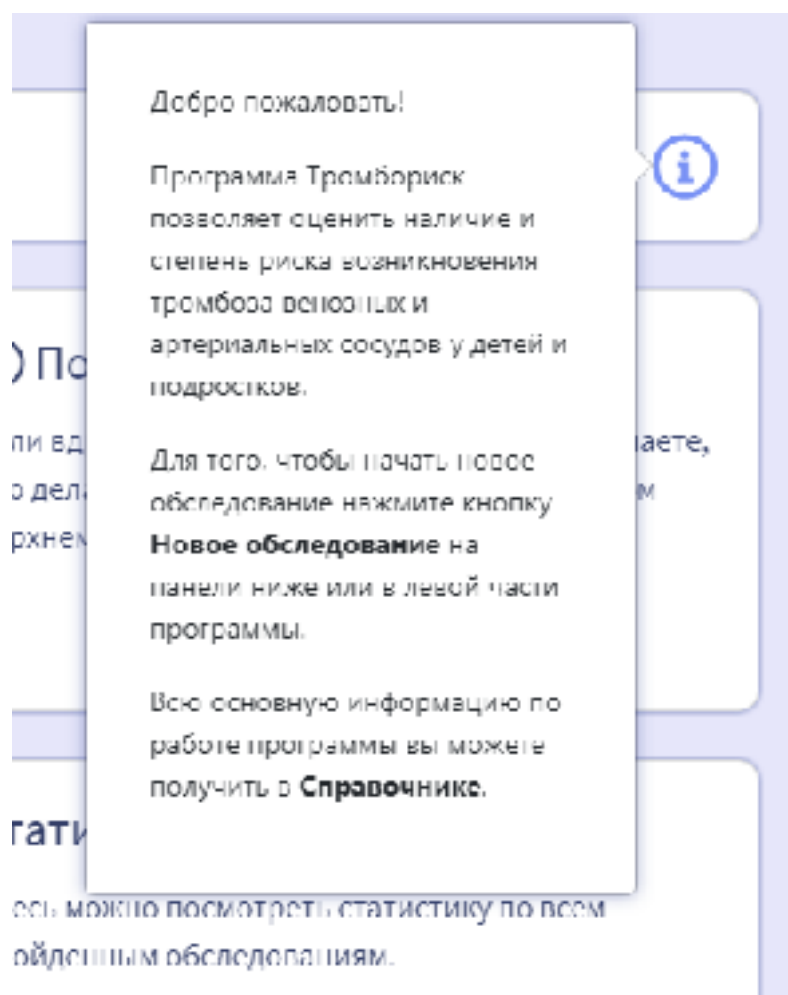


Рисунок 3.3 – Справка по разделу

3.2.2.3 Страница нового обследования

Для того, чтобы начать новое обследование необходимо нажать кнопку «Новое обследование» в меню программы или на панели «Новое обследование» на главной странице. После нажатия на одну из этих кнопок, пользователь попадают на страницу нового обследования. Кнопки выделены в красный прямоугольник на рисунке 3.4.

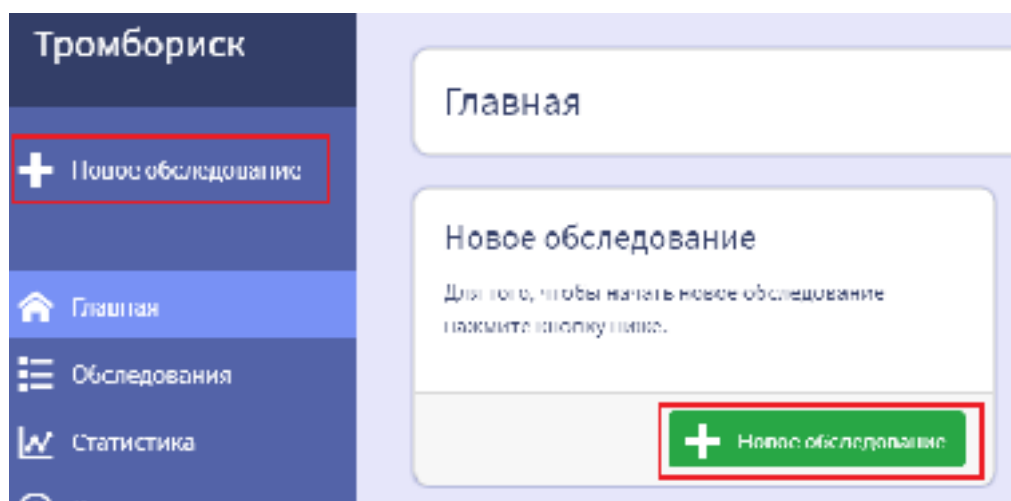


Рисунок 3.4 – Кнопки «Новое обследование»

Страница нового обследования, представленная на рисунке 3.5, содержит форму, которую необходимо заполнить личными данными обследуемого.

Рисунок 3.5 – Страница нового обследования

Форма содержит поля, указанные в техническом задании (№ протокола, Ф.И.О., возраст, пол, национальность, дата рождения, дата обследования, домашний адрес, учебное заведение, контактный телефон, вес, рост, артериальное давление, пульс).

Все поля формы обязательны для заполнения. Если какая-либо информация об обследуемом неизвестна, следует поставить «-» в соответствующем поле формы.

Номер протокола должен быть уникальным. Если был введен существующий номер протокола, то будет выведено сообщение «Данный номер протокола уже используется. Введите другой номер.». В данном случае необходимо ввести другой номер протокола.

Если какие-то поля формы подсвечены красным, то, скорее всего, данные поля не заполнены или заполнены некорректно, и зеленым – поле заполнено корректно.

После того, как все поля формы заполнены, необходимо нажать кнопку «Продолжить».

3.2.2.4 Страница интервьюирования

Страница интервьюирования представляет собой набор таблиц с заранее заготовленными признаками, которые способствуют развитию тромбозов артериальных и венозных сосудов (рисунок 3.6).

Наследственные факторы риска тромбообразования	
Наследственные факторы риска тромбообразования	Наличие признака
Дефицит АТ III (антитромбин III) (норма 70-130% уровня нормальной плазмы).	Есть Нет Не определлся
Дефицит протеина С (СРС) (норма 70-140% уровня нормальной плазмы).	Есть Нет Не определлся
Дефицит протеина S (норма: общий протеин S — 65-140% уровня РИП-плазмы, или 0,67-1,25 г/мл; свободный протеин S — 57-120%, или 0,23-0,49 ЕД/мл).	Есть Нет Не определлся
Генотипирование	
Генотипирование	Наличие признака
Полиморфизм гена фактора V (фактор V Лейдена).	Есть Нет Не определлся

Рисунок 3.6 – Таблица признаков

Для того, чтобы программа смогла сформировать оценку степени развития артериального и венозного тромбозов необходимо дать ответы по этим признакам.

Имеются три варианта ответов (рисунок 3.7):

- **Есть** – признак имеется у пациента;
- **Нет** – признак отсутствует у пациента;
- **Не определялся** – обследования по данному признаку не велись.

Наследственные факторы риска тромбообразования	Наличие признака
Дефицит АТ III (антитромбина III) (норма 70-130% уровня нормальной плазмы).	<input type="radio"/> Есть <input type="radio"/> Нет <input type="radio"/> Не определялся

Рисунок 3.7 – Варианты ответов

В расчете степени риска участвуют только те признаки, на которые был дан ответ «Есть». Для корректного определения степени риска необходимо дать положительных ответов («Есть») минимум на 10% от общего количества признаков.

В верхней части страницы имеется шкала прогресса, показывающая, на какое количество вопросов дано ответов. Данная шкала продемонстрирована на рисунке 3.8.

i

Интервьюирование

Вы ответили на 0 из 148.

Наследственные факторы риска тромбообразования

Наследственные факторы риска тромбообразования	Наличие признака
Дефицит АТ III (антитромбина III) (норма 70-130% уровня нормальной плазмы).	<input type="radio"/> Есть <input type="radio"/> Нет <input type="radio"/> Не определялся

Рисунок 3.8 – Шкала прогресса

Если шкала красная, то положительных ответов дано ниже 10%. В таком случае, будет выдаваться низкая оценка, так как данных для точной оценки не хватает.

3.2.2.5 Страница заключения

Заключение формируется сразу же после завершения интервьюирования.

В заключении выводится вся информация об обследуемом, введенная на странице нового обследования, а также риск развития тромбоза артериальных и венозных сосудов (низкий, средний, высокий или очень высокий). Пример сформированного заключения показан на рисунке 3.9.

Заключение
тестирования по программе ЭММ «ТромбоРиск»

№ протокола 15

Ф.И.О. Пациент 15

Возраст 12 лет, Пол муж, Национальность русский

Дата рождения 01.01.2001, Дата обследования 24.05.2018

Дом. адрес: Край (область) Краснодарский, Район —, Город Краснодар, Улица улица

Дом 1, Квартира 1, Учебное заведение школа, Класс/группа 10Б

Тел. 123-456

Вес 60 кг, Рост 180 см, САД 70 мм рт.ст., ДАД 120 мм рт.ст., Пульс 75 уд/мин

Риск развития венозных тромбов риск средний
Риск развития артериальных тромбов риск средний

[Открыть на вопросы](#)

Сохранить в Word Сохранить в Excel

Рисунок 3.9 – Страница заключения

Нажав на кнопку «Ответы на вопросы» можно посмотреть на какие вопросы был дан положительный ответ.

Заключение можно сохранить в текстовый файл Word. Для этого необходимо нажать кнопку «Сохранить в Word».

Будет открыто диалоговое окно сохранения файла, где можно ввести желаемое имя файла и место его сохранения (рисунок 3.10).

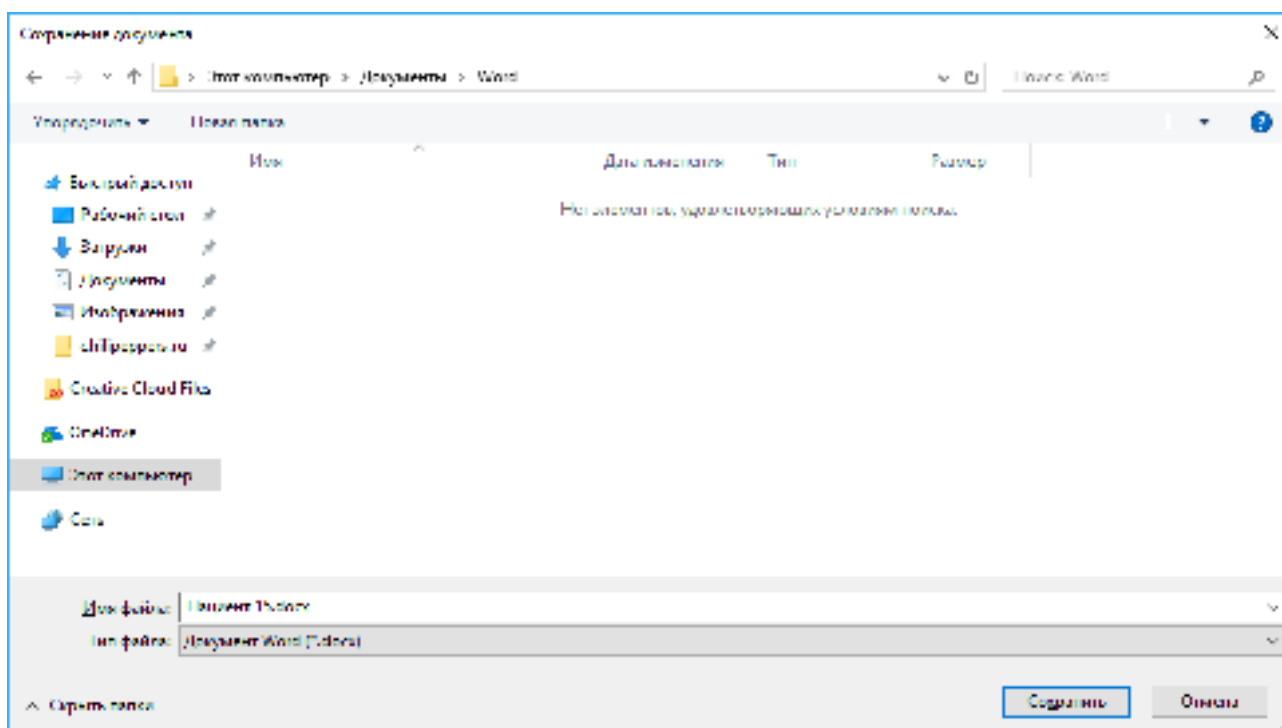
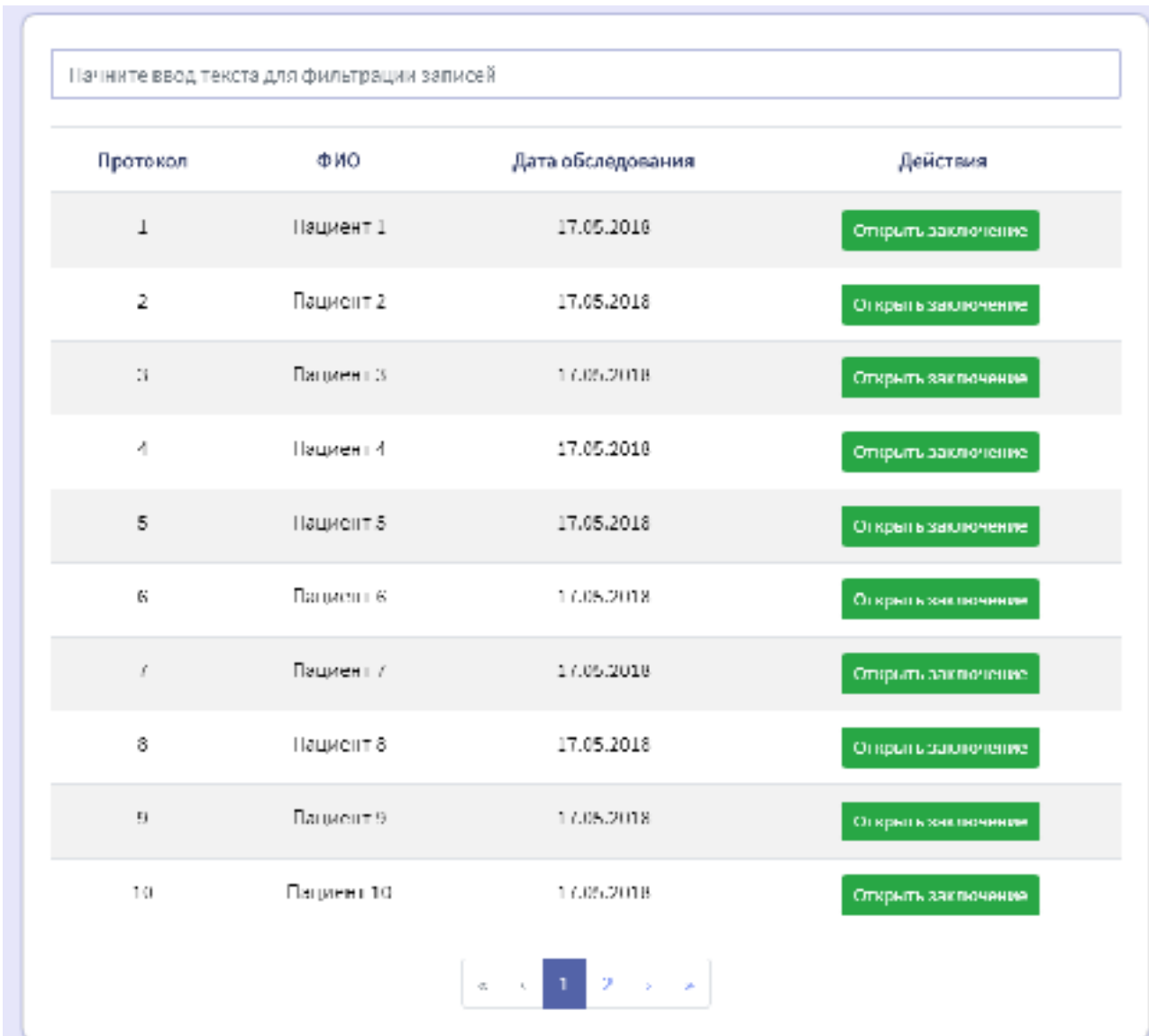


Рисунок 3.10 – Диалоговое окно сохранения файла

Информацию по заключению и пройденному интервьюированию можно сохранить в файл Excel. Для этого необходимо нажать кнопку «Сохранить в Excel». Если сохранение выполняется в первый раз, будет открыто диалоговое окно, в котором необходимо выбрать файл для сохранения информации. Выбранный файл запоминается. Все дальнейшие сохранения будут выполняться в выбранный файл. Выбрать другой файл можно в настройках программы.

3.2.2.6 Страница обследований

На странице обследований, продемонстрированной на рисунке 3.11, находится таблица со всеми пройденными обследованиями.



Начните ввод текста для фильтрации записей

Протокол	ФИО	Дата обследования	Действия
1	Пациент 1	17.05.2018	Открыть заключение
2	Пациент 2	17.05.2018	Открыть заключение
3	Пациент 3	17.05.2018	Открыть заключение
4	Пациент 4	17.05.2018	Открыть заключение
5	Пациент 5	17.05.2018	Открыть заключение
6	Пациент 6	17.05.2018	Открыть заключение
7	Пациент 7	17.05.2018	Открыть заключение
8	Пациент 8	17.05.2018	Открыть заключение
9	Пациент 9	17.05.2018	Открыть заключение
10	Пациент 10	17.05.2018	Открыть заключение

« < 1 > »

Рисунок 3.11 – Страница обследований

При нажатии на кнопку «Открыть заключение» откроется заключение по конкретному обследованию.

Информация на странице представлена в виде таблицы. По-умолчанию в таблице отображается по 10 записей. Для отображения остальных записей используется пагинация снизу от таблицы (цифры 1, 2, 3...). Количество отображаемых записей можно изменить в настройках программы.

Для фильтрации данных используется Фильтр. Необходимо начать ввод текста для фильтрации элементов в таблице.

3.2.2.7 Страница статистики

На странице статистики в виде графиков отображена статистика по всем пройденным обследованиям. Графики отображены на рисунке 3.12.

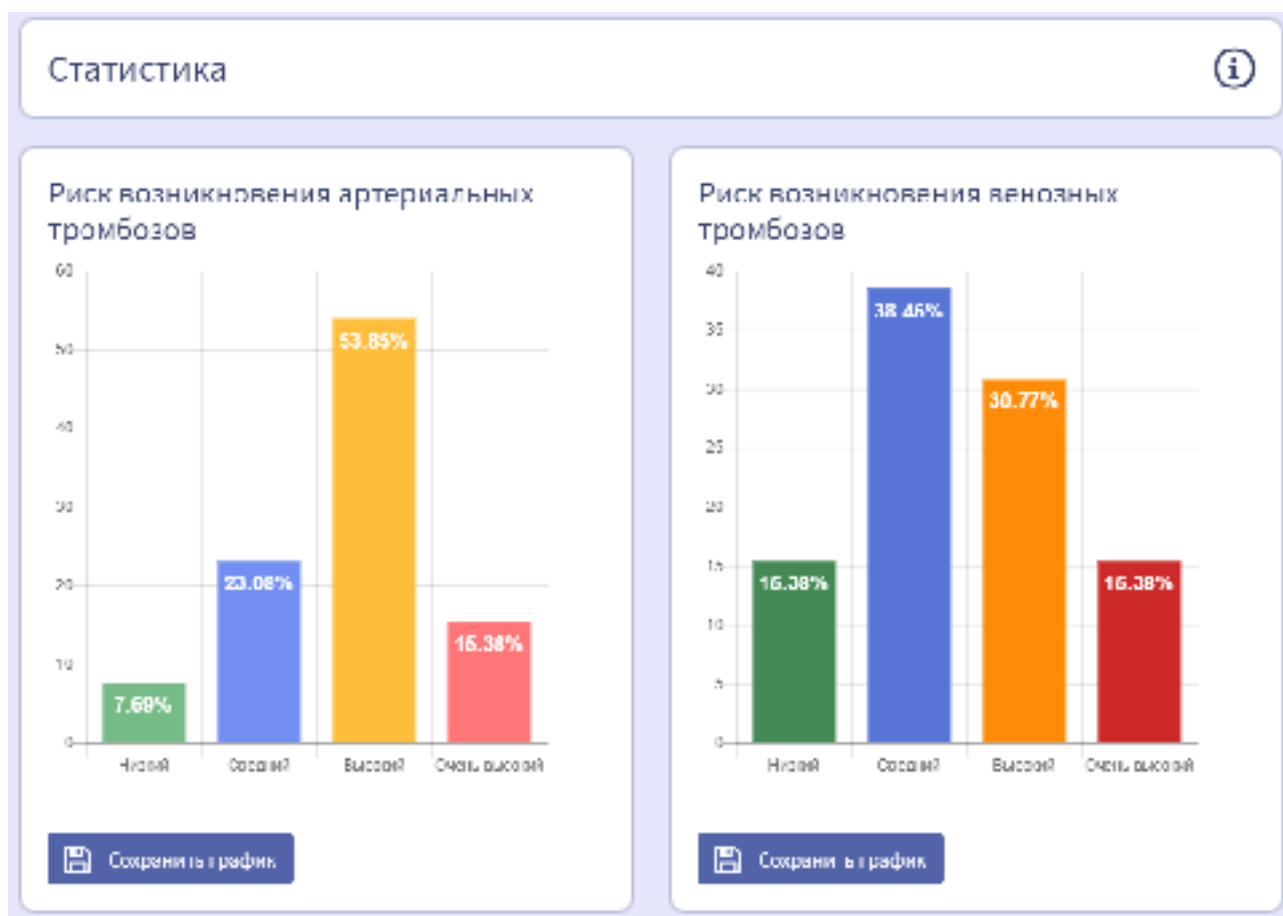


Рисунок 3.12 – Графики обследований

Графики отображают информацию по рискам возникновения артериальных и венозных тромбозов (низкий, средний, высокий, очень высокий).

Информация на графиках представлена в процентном соотношении. В настройках программы можно изменить вид отображения данных на количественный.

Для сохранения графиков имеются кнопки «Сохранить график». Графики сохраняются в виде изображения в формате .png.

3.2.2.8 Страница справочника

На данной странице собрана вся необходимая информация по работе программы. Страница справочника продемонстрирована на рисунке 3.13.

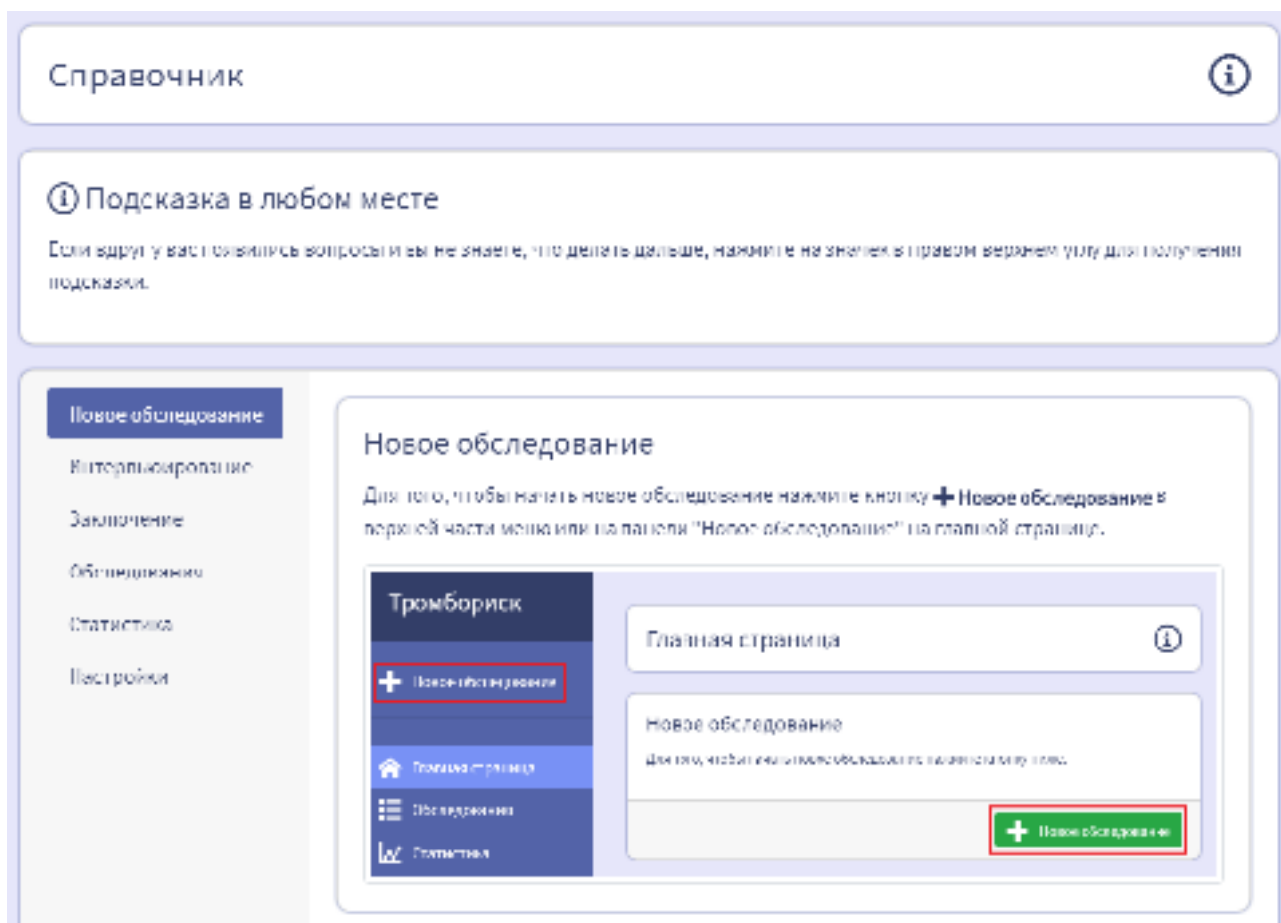


Рисунок 3.13 – Страница справочника

Как видно из рисунка 3.13, информация в справочнике разделена на категории, соответствующие основным страницам программы.

3.2.2.9 Страница настроек

На странице настроек, продемонстрированной на рисунке 3.14, находятся настройки программы.

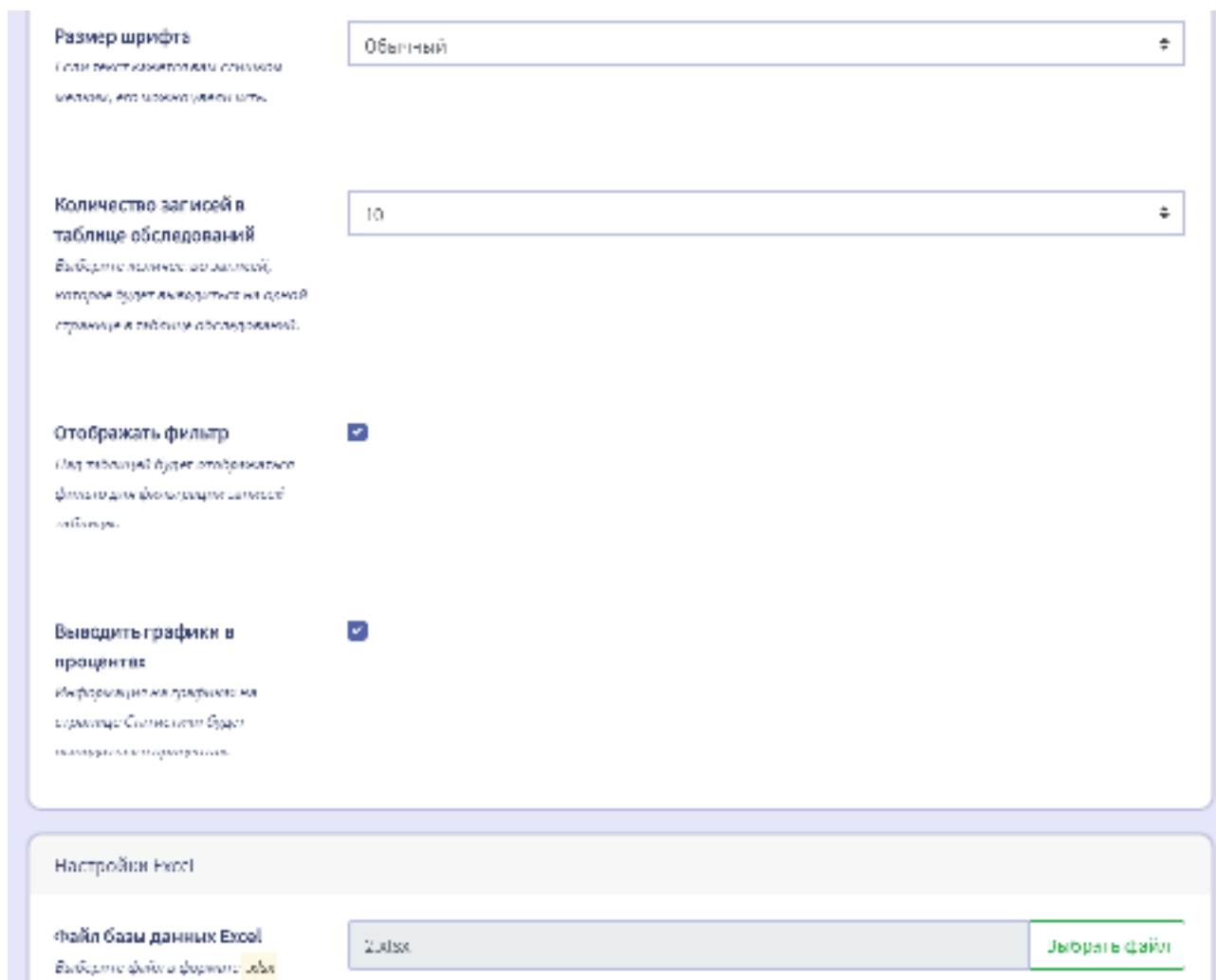


Рисунок 3.14 – Настройки программы

Настроить можно такие параметры как:

- **Размер шрифта.** Если есть такая необходимость, для более комфортного восприятия текста его размер можно увеличить;

- **Количество записей в таблице обследований.** Выбор количества записей, которое будет выводиться на одной странице в таблице обследований (5, 10, 15);
- **Отображение фильтра.** Если фильтр в таблице обследований не нужен, его можно скрыть;
- **Тип вывода графиков.** Позволяет выбрать тип вывода графиков на странице Статистика (процентный или количественный).

Также, в настройках имеется возможность выбрать файл Excel, в который будут сохраняться данные обследований.

3.2.2.10 Страница пользователей

Данная страница, продемонстрированная на рисунке 3.15, доступна только пользователям с правами администратора.

Пользователи

Имя пользователя

Пароль

Контрольный вопрос (необходим для восстановления пароля)

Ответ на вопрос

Администратор

Добавить пользователя

Username	Status
test	Пользователь
admin	Администратор

< 1 >

Рисунок 3.15 – Страница пользователей

На странице расположена таблица с зарегистрированными пользователями и форма для регистрации новых пользователей.

Форма содержит следующие поля:

- **Имя пользователя.** Должно быть уникальным. Используется для идентификации пользователя в системе;
- **Пароль;**
- **Контрольный вопрос.** Вопрос необходим для возможности восстановления пароля;
- **Ответ на вопрос.** Ответ на контрольный вопрос;
- **Администратор.** Позволяет установить статус пользователя (обычный или администратор).

Регистрировать новых пользователей может только администратор.

3.3 Тестирование программы

Работоспособность программы протестирована под операционными системами Windows 7 и Windows 10. Для обеих операционных систем программа работает корректно согласно техническому заданию.

3.4 Выводы по разделу

В данном разделе была описана работа программы, а также приведена информация по страницам и модулям программы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы были изучены существующие программные аналоги по данной теме, разработаны структурная схема системы оценки риска возникновения тромбозов и программное средство для настольных операционных систем, позволяющее, по заложенным в него признакам, оценить наличие и степень риска возникновения тромбозов венозных и артериальных сосудов.

В настоящее время программа проходит тестовые испытания в НИИ медицинских проблем Севера.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

БД – база данных

ДК – диагностический коэффициент

IPC – inter-process communication

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Баркаган, З. С. Диагностика и контролируемая терапия нарушений гемостаза : монография / З. С. Баркаган, А. П. Момот. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Москва : Ньюдиамед, 2008. – 292 с.
2. Александров, А. А. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний с детства: проблемы, успехи : учебное пособие / А. А. Александров. – Москва : Минздравсоцразвития, 2012. – 96-106 с.
3. Александров, А. А. Артериальная гипертензия у детей и подростков и ее исход : учебное пособие / А. А. Александров – Москва : Минздравсоцразвития, 2008. – 125 с.
4. Александров, А. А. Рекомендации по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в детском и подростковом возрасте : учебное пособие / А. А. Александров – Москва : Минздравсоцразвития, 2012. – 23 с.
5. Патентный поиск [Электронный ресурс] : Способ диагностики эмболоопасности венозных тромбозов нижних конечностей – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/243/2432904.html/>.
6. Tromboza.net [Электронный ресурс] : 15 факторов риска тромбоза – Режим доступа: <https://www.tromboza.net/risk-factors-and-preventive-measures/risk-factors/>.
7. Node.js [Электронный ресурс] : Node.js v8.11.1 Documentation – Режим доступа: <https://nodejs.org/dist/latest-v8.x/docs/api/>.
8. Electron [Электронный ресурс] : Документация Electron – Режим доступа: <https://electronjs.org/docs/>.
9. Vue.js [Электронный ресурс] : Руководство. – Режим доступа: <https://ru.vuejs.org/v2/guide/index.html/>.
10. Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс] : Межпроцессорное взаимодействие. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Межпроцессорное_взаимодействие/.

11.npm [Электронный ресурс] : NeDB – Режим доступа:
<https://www.npmjs.com/package/nedb/>.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица прогностически значимых признаков

Таблица А.1 – Прогностически значимые признаки

№ п/п	Признак	Диагностический коэффициент для венозных тромбозов	Диагностический коэффициент для артериальных тромбозов
1	Дефицит АТ III (антитромбина III) (норма 70-130% уровня нормальной плазмы)	3.5	3.5
2	Дефицит протеина С (СРБ) (норма 70-140% уровня нормальной плазмы)	3.5	3.5
3	Дефицит протеина S (норма: общий протеин S — 65-140% уровня РНП-плазмы, или 0,67-1,25 ЕД/мл; свободный протеин S — 57-120%, или 0,23-0,49 ЕД/мл)	3.5	3.5
4	Полиморфизм гена фактора V (фактор V Лейдена)	4	4
5	Полиморфизм гена протромбина (однонуклеотидная замена G20210A)	4	4
6	Полиморфизм тромбоцитарного рецептора гликопротеина IIIa	4	4
7	Генетический полиморфизм компонентов плазменного звена гемостаза	4	4
8	Полиморфизм в гене ингибитора активатора плазминогена I типа (PAI-1-675 4G/5G)	4	4
9	Полиморфизм в гене фактора XII свертывания крови (FXIIС46Т)	4	4
10	Полиморфизм в гене А-субъединицы фактора XIII свертывания крови.	4	4
11	Генетический полиморфизм компонентов тромбоцитарного звена гемостаза.	4	4
12	Полиморфизм в гене гликопротеина Iba.	4	4
13	Генетический полиморфизм метилтетрагидрофолат-редуктазы	4	4
14	«Мультигенная» форма наследственной тромбофилии	5	5
15	Гипергомоцистеинемия	2	1.5
16	Гиперлипопротеинемия (семейные формы дислипопротеинемий)	1	2
17	Антифосфолипидный синдром (приобретенная тромбофилия)	3.5	2.5
18	Катетеризация центральных вен (верхней, нижней полой вены)	2.5	0.5

Продолжение таблицы А.1

№ п/п	Признак	Диагностический коэффициент для венозных тромбозов	Диагностический коэффициент для артериальных тромбозов
19	Полицитемия (повышение вязкости крови) У мужчин – эритроциты > N ($\geq 5,7 \cdot 10^{12}/л$) У женщин – эритроциты > N ($\geq 5,2 \cdot 10^{12}/л$)	2.5	2.5
20	Полицитемия У мужчин – гемоглобин > N (≥ 177 г/л) У женщин – гемоглобин > N (≥ 172 г/л)	1.5	1.5
21	Полицитемия У мужчин – гематокрит > N (0,7-0,9) У женщин – гематокрит > N (0,7-0,9)	2	2
22	Полицитемия У мужчин – ретикулоциты > N (10-20%) У женщин – ретикулоциты > N (10-20%)	1.5	1.5
23	Полицитемия У мужчин – тромбоциты > N ($> 500 \times 10^9/л$) У женщин – тромбоциты > N ($> 500 \times 10^9/л$)	2.5	2.5
24	Количество Eг > возрастно-половой нормы	2.5	2.5
25	Уровень Hв > возрастно-половой нормы	1.5	1.5
26	Уровень Hт > возрастно-половой нормы	2	2
27	Количество Rт > возрастно-половой нормы	1.5	1.5
28	Количество Тг > возрастно-половой нормы	2.5	2.5
29	Обезвоживание с уменьшением ОЦК (повышение вязкости крови)	2	1.5
30	Перенесенные операции (в том числе – на органах малого таза)	1	0.5
31	Травмы, множественные переломы конечностей	1.5	0.5
32	Инфекция (ВИЧ, ветряная оспа, гнойный тромбофлебит)	1	0.5
33	Аутоиммунные заболевания (сахарный диабет, антифосфолипидный синдром, СКВ, болезнь Бехчета, болезнь Кавасаки и др.)	2	0.5
34	Нефротический синдром первичный (на фоне гломерулонефрита)	1.5	0.5
35	Нефротический синдром вторичный (при амилоидозе почек, сахарном диабете, и др.)	1.5	0.5
36	Врождённые пороки сердца (чаще синего типа)	2.5	0.5
37	Онкологические заболевания	2	0.5
38	Заболевания печени	1	0.5
39	Прием концентратов протеина С	1	0.5
40	Атеросклероз стенки артерий	0.5	5
41	Врождённые пороки развития сосудов (аневризмы, стенозы, гипоплазии)	1.5	1.5
42	Гемангиомы (сосудистые опухоли)	2	0.5

Продолжение таблицы А.1

№ п/п	Признак	Диагностический коэффициент для венозных тромбозов	Диагностический коэффициент для артериальных тромбозов
43	Изменение стенки сосудов вследствие токсико-инфекционного или инфекционно-аллергического процесса (сепсис, васкулит)	1.5	2.5
44	Варикозное расширение вен	3	0.5
45	Тромбофлебит	3	0.5
46	Использование оральных контрацептивов у девушек	1	0.5
47	Силовые виды спорта в сочетании с приемом анаболиков	1	0.5
48	Прием алкогольных напитков	0.5	0.5
49	Табакокурение	0.5	1.5
50	Значительное потребление продуктов, богатых метионином (мясо, молочные продукты)	0.5	0.5
51	Потребление кофе (более 6 чашек в день)	0.5	1
52	Длительные авиаперелеты	2	0.5
53	Частые и длительные поездки на транспорте	1.5	0.5
54	Малоподвижный образ жизни, частое и длительное пребывание в положении сидя	2	0.5
55	Состояние после наркоза	1	0.5
56	Радиационная (лучевая) терапия	1	0.5
57	Химиотерапия	1	0.5
58	Прием преднизолона и других гормональных препаратов	1.5	0.5
59	Хроническая сердечная недостаточность с застойными явлениями	2	1
60	Фибрилляция предсердий	1	2.5
61	Ожирение	0.5	2.5
62	Сахарный диабет	0.5	2
63	ДВС-синдром (I стадия - гиперкоагуляция)	2.5	2.5
64	Гипертоническая болезнь (ГБ) у матери	1	3
65	Гипертоническая болезнь у отца	1	3
66	Гипертоническая болезнь у бабушки по линии матери	1	2
67	Гипертоническая болезнь у дедушки по линии матери	1	2
68	Гипертоническая болезнь у бабушки по линии отца	1	2
69	Гипертоническая болезнь у дедушки по линии отца	1	2
70	Ишемическая болезнь сердца (ИБС) у матери	0.5	3.5
71	Ишемическая болезнь сердца у отца	0.5	2.5
72	Ишемическая болезнь сердца у бабушки по линии матери	0.5	2

Продолжение таблицы А.1

№ п/п	Признак	Диагностический коэффициент для венозных тромбозов	Диагностический коэффициент для артериальных тромбозов
73	Ишемическая болезнь сердца у дедушки по линии матери	0.5	2
74	Ишемическая болезнь сердца у бабушки по линии отца	0.5	2
75	Ишемическая болезнь сердца у дедушки по линии отца	0.5	2
76	Инфаркт миокарда (ИМ) у матери	0.5	3
77	Инфаркт миокарда у отца	0.5	3
78	Инфаркт миокарда у бабушки по линии матери	0.5	2.5
79	Инфаркт миокарда у дедушки по линии матери	0.5	2.5
80	Инфаркт миокарда у бабушки по линии отца	0.5	2.5
81	Инфаркт миокарда у дедушки по линии отца	0.5	2.5
82	Инсульт у матери	0.5	2
83	Инсульт у отца	0.5	2
84	Инсульт у бабушки по линии матери	0.5	1.5
85	Инсульт у дедушки по линии матери	0.5	1.5
86	Инсульт у бабушки по линии отца	0.5	1.5
87	Инсульт у дедушки по линии отца	0.5	1.5
88	Облитерирующий эндартериит (ОЭ) у матери	0.5	4
89	Облитерирующий эндартериит у отца	0.5	3.5
90	Облитерирующий эндартериит у бабушки по линии матери	0.5	2
91	Облитерирующий эндартериит у дедушки по линии матери	0.5	2
92	Облитерирующий эндартериит у бабушки по линии отца	0.5	2
93	Облитерирующий эндартериит у дедушки по линии отца	0.5	2
94	Варикозная болезнь у матери	3	0.5
95	Варикозная болезнь у отца	3	0.5
96	Варикозная болезнь у бабушки по линии матери	2	0.5
97	Варикозная болезнь у дедушки по линии матери	2	0.5
98	Варикозная болезнь у бабушки по линии отца	2	0.5
99	Варикозная болезнь у дедушки по линии отца	2	0.5
100	Аневризмы сосудов у матери	0.5	0.5
101	Аневризмы сосудов у отца	0.5	0.5
102	Аневризмы сосудов у бабушки по линии матери	0.5	0.5
103	Аневризмы сосудов у дедушки по линии матери	0.5	0.5

Продолжение таблицы А.1

№ п/п	Признак	Диагностический коэффициент для венозных тромбозов	Диагностический коэффициент для артериальных тромбозов
104	Аневризмы сосудов у бабушки по линии отца	0.5	0.5
105	Аневризмы сосудов у дедушки по линии отца	0.5	0.5
106	Тромбозы вен у матери	3	0.5
107	Тромбозы вен у отца	3	0.5
108	Тромбозы вен у бабушки по линии матери	2	0.5
109	Тромбозы вен у дедушки по линии матери	2	0.5
110	Тромбозы вен у бабушки по линии отца	2	0.5
111	Тромбозы вен у дедушки по линии отца	2	0.5
112	Тромбозы артерий у матери	0.5	3
113	Тромбозы артерий у отца	0.5	3
114	Тромбозы артерий у бабушки по линии матери	0.5	2.5
115	Тромбозы артерий у дедушки по линии матери	0.5	2.5
116	Тромбозы артерий у бабушки по линии отца	0.5	2.5
117	Тромбозы артерий у дедушки по линии отца	0.5	2.5
118	Время свертываемости (ВСК) периферической крови укорочено (< 30 сек)	2.5	2.5
119	Время кровотечения укорочено (< 2 мин)	2.5	2.5
120	Адгезивная способность тромбоцитов повышена (> 50%)	2.5	2.5
121	Агрегация тромбоцитов повышена (> 20%)	3	3
122	Время свертываемости (ВСК) венозной крови укорочено (< 5 мин)	3	3
123	Потребление протромбина повышено (>125%)	3	3
124	Протромбиновое время (ПТВ) укорочено (< 12 сек)	3	3
125	Тромбиновое время (ТВ) укорочено (< 10 сек)	3	3
126	Протромбиновый индекс (ПТИ) повышен (ПТИ > 107% или > 1,07). (норма ПТИ 93-107%, в системе СИ 0,93-1,07)	3	3
127	Активированное время рекальцификации (АВР) укорочено (< 60 сек). (норма 60-70 сек)	2.5	2.5
128	Фибриноген крови выше нормы (> 400 мг/дл). (норма 200-400 мг/дл или 2-4 г/л)	2.5	2.5
129	АПТВ (активированное парциальное тромбопластиновое время) укорочено < 38 сек. (норма 38-55 сек)	3	3
130	Активность фактора свёртывания крови V повышена (> 150%)	3	3
131	Активность фактора свёртывания крови VII повышена (> 135%)	3	3

Продолжение таблицы А.1

№ п/п	Признак	Диагностический коэффициент для венозных тромбозов	Диагностический коэффициент для артериальных тромбозов
132	Активность фактора свёртывания крови VIII повышена (> 200%)	3	3
133	Активность фактора свёртывания крови IX повышена (> 200%)	3	3
134	Активность фактора свёртывания крови XI повышена (> 135%)	3	3
135	Активность фактора свёртывания крови XII повышена (> 150%)	3	3
136	Активность фактора свёртывания крови XIII (фибринстабилизирующий фактор) – активность фибриназы повышена (> 135%)	1.5	1.5
137	Фактор Виллебранда - выше нормы	3	3
138	Резистентность к активированному протеину С – имеет место (т.е. аРС-отношение > 2 или НО < 0,8). (норма: аРС-отношение > 2; НО - 0,8-1,5).	3	3
139	Активность антитромбина III (АТ III) снижена (< 0,21 г/л). (норма в плазме 0,21-0,3 г/л; колориметрическим методом – 86-116%)	3	3
140	Активность плазминогена – снижена. (норма 75-135% уровня стандартной плазмы; ИФА-методом — около 200 мкг/мл).	3	3
141	Содержание Д-димеров (продуктов деградации фибрина - ПДФ) - повышены. (норма от 0 до 0,55 мкг FEU/мл либо от 110 до 300 нг/мл.). Методом иммунопреципитации: (+) – ПДФ 12 мкг/мл, (2+) – 60 мкг/мл, (3+) – 100 мкг/мл, (4+) – 200 мкг/мл.	2.5	2.5
142	Время лизиса эуглобулинового сгустка удлинено (> 5 час). (в норме 3-5 час)	3	3
143	Волчаночный антикоагулянт (тест Рассела) – положительный, превышает норму > чем в 2 раза	3	3
144	Концентрация антифосфолипидных аутоантител (АФА), специфичных к протромбину – повышена. (Норма для АФА класса IgG — менее 10—19 МЕ/мл, IgM — менее 10 МЕ/мл, IgA — менее 15 МЕ/мл.)	3	3

Окончание таблицы А.1

№ п/п	Признак	Диагностический коэффициент для венозных тромбозов	Диагностический коэффициент для артериальных тромбозов
145	Активность и наличие антигена активатора плазминогена – снижены (т.е. сниженные tРА-антиген и tРА-активность)	3	3
146	Активность и наличие ингибитора активатора плазминогена-1 - выше нормы. (норма: общий ИАП-1 — 2-40 нг/мл (рост уровня с возрастом), свободный (активный) - 1-7 ЕД/мл)	3	3
147	Уровень гомостицеина в плазме крови выше нормы (у детей > 5 ммоль/л)	3	3
148	Толерантность плазмы к гепарину повышена (т.е. время образования сгустка в плазме < 7 мин) (норма 7-15 мин)	2	2