Техническое задание на разработку

Программы для настройки слуховых аппаратов «Исток Про»

Заказчик:

Ген. директор ООО "АЙТИ СФЕРА ПЛЮС"
Обухов Д.А.. _____

Исполнители:

Кодрян А.И. _____

Конопада А.О. _____

Свистов А.О. _____

1. Назначение ПО

ПО предназначено для настройки цифровых слуховых аппаратов (СА), производимых у сублицензиара.

2. Область применения

Первичная настройка и дальнейшая подстройка костных цифровых СА сублицензиара в аудиологических центрах.

3. Технические требования

3.1 Набор ожидаемого функционала и требований к нему

ПО должно позволять делать следующее:

1) Работать с базой данных пациентов.

Карта пациента должна содержать следующие поля: фамилия, имя, отчество, пол и дата рождения пациента, место жительства (город, область/район, улица, «корпус, дом, квартира», индекс, страна), контактные данные (телефон, e-mail, данные о контактном лице), номер страхового полиса, ИНН, доверенное лицо, давность потери слуха, опыт ношения СА и комментарий к карте, история изменений анамнеза, аудиограммы, InSitu аудиометрии и настроек СА.

1.1) Программа должна позволять создавать карту пациента.

Сохранение данных пациента в базу должно быть возможно только в случае, когда заполнены поля «Фамилия» и «Дата рождения», «Давность потери слуха» и «Опыт ношения СА». Если сохраняется карта с незаполненными полями «Фамилия», то программа должна вывести предупреждение о необходимости заполнения поля. Если сохраняется карта с незаполненными полями «Давность потери слуха» и «Опыт ношения СА», то программа должна вывести предупреждение о необходимости заполнения этих полей.

1.2) Программа должна позволять искать карту пациента по ФИО и дате рождения, и открывать ее на редактирование.

Для этого должна быть предусмотрена форма «Клиентская база», в которой в виде списка должны быть отображены ФИО и даты рождения ранее добавленных в базу пациентов. Изначально этот список должен быть составлен по порядку

добавления пациентов в базу, но в этом же окне должны быть предусмотрены поля поиска по ФИО и дате рождения.

При вводе значений в поля, программа должна предусматривать проверки ввода. Например, она не должна давать ввести в поле «дата рождения» буквы – допустимым вводом для этого поля являются цифры и сепараторы. Схожая проверка должна предусматриваться для поля «Телефон». Для полей «индекс», «номер страхового полиса», «ИНН», «год потери слуха» и «год начала ношения СА» допустимым вводом должны быть только цифры. При вводе в эти поля букв, программа должна выводить комментарий о том, что данное поле не может содержать буквы.

При заполнении поля «дата рождения» должна быть предусмотрена опция выбрать нужную дату в вызываемом окне календаря.

Программа должна отслеживать, производились ли изменения в карте, и перед сохранением запрашивать у пользователя подтверждения на сохранение изменений.

После заполнении данных о клиенте, должна появляться возможность переключения на педиатрический режим для детей разных возрастов: обычный режим; режим для детей возраста от 0 до 3 лет; от 4 до 8 лет; от 9 до 12 лет; от 13 до 18 лет.

1.3) Программа должна позволять удалять пациента из базы.

Эта операция должна быть доступна в той же форме «Клиентская база». При удалении программа должна запрашивать подтверждение операции.

1.4) Программа должна работать с двумя источниками данных: локальной базой и базой NOAH.

2) Программа должна сохранять и отображать историю изменений анамнеза, аудиограммы и настроек СА.

История изменений должна отображаться в виде дерева. Древо истории пациента должно строиться на основе операций, связанных с анамнезом, аудиограммой и настройкой СА. На этом этапе появляется понятие «сессия». Под сессией понимается день, в который с картой пациента проводили хотя бы одно из вышеперечисленных действий. Узлами сессии должны являться все проведенные в этот день действия. При отображении в древе истории сессия должна отмечаться в нем следующим образом: «<дата сессии>».

Если в ходе сессии был заполнен /отредактирован анамнез пациента, то к сессии должен добавляться узел «Анамнез». Клик по данному узлу должен

переводить пользователя на экран «Анамнез», где он будет иметь возможность посмотреть, что было сохранено в анамнез во время данной сессии. Также нужно понимать, что если в течение этой же сессии анамнез был изменен (и сохранен) еще раз, то эти изменения должны быть занесены в тот же узел/запись (т. е. у сессии не может быть больше одного узла «Анамнез»).

Если в ходе сессии была заполнена/отредактирована аудиограмма, то к сессии добавляется узел «<Иконка> Аудиограмма», где иконка отображает, какие аудиограммы заполнены (правого уха, левого уха или обе). Клик по данному узлу должен переводить пользователя на экран «Аудиограмма», где он может посмотреть, какие значения аудиограммы были введены во время данной сессии. Также нужно понимать, что если в течение этой же сессии аудиограмма была изменена (и сохранена) еще раз, то эти изменения должны быть занесены в тот же узел/запись. В то же время пользователь должен иметь возможность создать новую аудиограмму, выбрав опцию «ввести новую аудиограмму» - в древе истории должен появиться новый узел аудиограммы, и пользователь должен иметь возможность ввести другие значения аудиограммы.

Если в ходе сессии проходила настройка СА (вне зависимости от того, была ли это примерка или виртуальная симуляция), то к сессии должен добавляться узел «<Иконка> <Сокращенное название модели СА на правое ухо> <Сокращенное название модели СА на левое ухо>», где иконка отображает, на какое ухо был выбран СА (правое ухо, левое ухо или оба). Клик по данному узлу должен переводить пользователя на экран «Настройка СА», где он сможет посмотреть, в каком состоянии находились параметры СА на момент окончания данной настройки.

Если в ходе настройки СА была заполнена InSitu-аудиограмма, то в древе пациента к узлу данной настройки должен добавляться узел «<Иконка> InSitu аудиограмма <Сокращенное название модели СА на соответствующее ухо>», где иконка отображает, какие аудиограммы заполнены (правого уха, левого уха или обе). Клик по этому узлу должен переводить пользователя на экран «InSitu», где он сможет посмотреть на измеренную InSitu-аудиограмму пациента (редактировать ее не разрешается).

3) Программа должна позволять редактировать Анамнез

Программа должна позволять ввести и отредактировать анамнез пациента. Анамнез должен представлять собой большое текстовое поле для ввода заметок о пациенте. Введенный / отредактированный текст анамнеза должен сохраняться только в случае, если пользователь нажал по кнопке «Сохранить».

4) Программа должна позволять вводить, редактировать и отображать Аудиограмму

Программа должна позволять ввести и отредактировать аудиограмму для правого и/или левого уха. Аудиограмма представляет собой набор из трех кривых – HTL, BCL, UCL, которые впоследствии используются для настройки СА. Эти кривые должны отображаться на графике аудиограммы. Вертикальная ось графика аудиограммы должна отражать диапазон [0; 130], измеряемый в дБ, горизонтальная ось – частоту в диапазоне [125; 8000] Гц, который должен быть представлен в логарифмическом масштабе. На частотном диапазоне должны быть выделены 7 ключевых точек: 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц. На вертикальной оси ключевыми точками являются те, чьи значения попадают в заданный промежуток и кратны 5.

Ввод аудиограммы должен быть возможен двумя способами. Первый – с помощью кликов по графику аудиограммы. Делая клик левой кнопкой мыши в точке пересечения ключевых значений вертикальной и горизонтальной оси, пользователь должен получать возможность отметить на графике точку активной кривой (выбор активной кривой осуществляется с помощью элемента управления, расположенного над графиками аудиограмм для правого и левого уха).

Второй необходимый способ ввода аудиограммы – с помощью заполнения ячеек таблицы значений активной кривой. Таблица состоит из 11 ячеек: 125, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000 Гц, каждая из которых соответствует одной из ключевых частот. При вводе значения в одну из ячеек, на графике аудиограммы должна появляться соответствующая точка активной кривой (по аналогии, при клике левой кнопкой мыши по аудиограмме, соответствующая ячейка таблицы заполняется указанным значением).

В случае если при вводе аудиограммы, пользователь сделает клик правой кнопкой мыши рядом с одной из ранее введенных точек активной кривой, на экране должно появляться контекстное меню со следующими опциями: «Удалить точку», «Удалить кривую», «Скопировать кривую». Выбор «Удалить точку» необходим, чтобы удалить точку, по которой был сделан клик. Выбор «Удалить кривую» должен приводить к удалению активной кривой. Выбор «Скопировать кривую» должен приводить к переносу активной кривой на противоположную аудиограмму.

Кроме того, должна предусматриваться возможность отметить точку кривой как «Нет ответа», а также ввести уровень маскирующего шума при нажатии на «М», используемого во время измерений.

На экране ввода аудиограммы должна присутствовать кнопка «Сохранить», вызывающая сохранение аудиограммы в базу данных.

При выборе карты пациента из базы на экране аудиограммы должна отображаться последняя введенная аудиограмма, и она же является активной. Но пользователь должен иметь возможность открыть для просмотра старые аудиограммы.

5) Выбор СА

Программа должна позволять перейти к экрану настройки СА, который числится в списке тех СА, которые настраиваются с помощью данной программы. Для этого в ПО должен быть предусмотрен экран выбора СА.

Данный экран должен позволять выбрать СА для правого и левого уха. СА должны быть категорированы по своим сериям. Выбрав серию, пользователь должен получать имена продуктов, относящихся к данной серии, в виде таблицы. Помимо названия продукта, в этой таблице должен указываться его тип. Клик по названию продукта должен подсвечивать его ряд в таблице, на форме выбора СА должно появляться изображение выбранного продукта. В случаях, если выбранный СА относится к СА с программируемым количеством каналов, максимальным усилением и максимальным ВУЗД, по клику на его название на экране должно появиться окно, в котором нужно будет задать все необходимые параметры.

Если в таблице подсвечено имя продукта, должна появляться кнопка «Информация о СА», выводящая на экран подробную информацию об СА.

Если хотя бы в одной из таблиц выбран СА, переход на экран «Настройка СА», интерфейс которого будет зависеть от выбранных пользователем продуктов, должен стать активным.

Помимо возможности выбора вручную, на экране должна располагаться кнопка «Найти подключенный аппарат» (Определить правый и левый СА), «R» (Определить правый СА), «L» (Определить левый СА). После нажатия на одну из кнопок в соответствии со сделанным выбором, программа должна определять серию и тип продукта / продуктов на проводе (если он входит в список продуктов, с которыми работает ПО), выводить его серийный номер, после чего выбирать соответствующий продукт в таблице.

Для помощи в выборе СА на форму должны быть выведены миниатюрные графики аудиограммы, отображающие кривые HTL. При выборе продукта на них также должна отображаться зона, в которой СА способен скомпенсировать потерю слуха.

Кроме того, на экране должен появляться раскрывающийся список выбора конфигурации.

После выбора модели СА должна быть возможность уточнить количество программ и выбранные для них акустические ситуации. Для этого нужно создать экран "Регулятор программ", переход на который должен происходить при нажатии на одноименную кнопку в разделе «Выбор СА».

В ПО должна быть предусмотрена функция «Восстановить заводские настройки», позволяющая сбросить все параметры настройки в исходное состояние.

6) Настраивать параметры СА

В то время как количество и тип настраиваемых функций СА может варьироваться в зависимости от типа продукта, ряд функционала для всех СА является общим. Он описывается ниже.

6.1) Связанность программ

ПО должно позволять устанавливать и разрывать связанность программ. Связанность программ позволяет одновременно на всех программах выбранного СА изменять значения компрессии в таблице. Однако усиления во всех программах должны регулироваться только от первой программы (при том, что она связана с другими), если при связанных программа изменения происходят в любой программе, кроме первой, то эта программа отвязывается, и изменения должны происходить только в ней.

При нажатии на первую программу правой кнопкой мыши должно появляться окошко с выбором: соединить всё, отсоединить всё. В таком случае все программы становятся связанными или отвязанными друг от друга.

При нажатии на любую программу, кроме первой, правой кнопкой мыши, должно появляться окошко с выбором: соединить, отсоединить. В таком случае выбранная программа должна отвязываться, и компрессия в ней должна регулироваться отдельно от остальных.

6.2) Сохранение настроек и импорт состояний

Должны быть предусмотрены три кнопки: «Импорт настройки», «Сохранение состояния», «Вернуть состояние». При нажатии на «импорт настройки» должно появляться окно со списком сохраненных конфигураций, при выборе одной изних должен происходить импорт в текущий СА. При нажатии на «Сохранение состояния» должно всплывать окно, в котором должна быть возможность назначить имя сохраняемому состоянию и сохранить его в базу данных. При нажатии на «вернуть состояние» должно всплывать аналогичное предыдущему окно, которое позволяет выбрать одно из сохраненных состояний и применить эту настройку.

6.3) Настройка компрессии

ПО должно позволять настраивать компрессию СА. На экране настройки программы должен отображаться график АЧХ, отражающий кривые уровней усиления и кривые целевых на диапазоне [125; 8000] Гц. Кривые усиления и кривые целевых должны соответствовать тихому, речевому и громкому входным сигналам.

Кривые целевых – это кривые оптимального усиления для тихого, среднего и громкого входного сигнала, которые должны подбираться на основе введенной аудиограммы (если аудиограмма не введена, в качестве основы должна использоваться аудиограмма, подобранная под мощность СА), данных пациента, выбранного типа формулы настройки (по умолчанию в ПО должна использоваться формула «Исток-ВС») и ряда других параметров. Должна быть возможность выбора формулы настройки в отдельной вкладке.

Также, в виде вертикальных полос, на графике АЧХ должны рисоваться границы разделения каналов. ПО должно давать возможность менять форму АЧХ в этих каналах

В ПО должна быть предусмотрена функция «Пересчет», подбирающая параметры компрессии СА так, чтобы усиление СА оказалось максимально схожим с рассчитанными целевыми. Эта функция должна автоматически отрабатываться для каждой включенной программы СА, когда пользователь подтверждает выбор СА, и ПО переводит его на экран настройки выбранных СА. Кнопка «Пересчитать выбранные программы правого/левого СА» должна быть расположена отдельно в верхней части экрана.

Под графиком АЧХ должна располагаться таблица компрессии. В зависимости от установленного режима, она должна показывать усиления для 3, 6 или 24-х каналов (зависит от модели СА, для этого должно быть предусмотрено переключение количества каналов).

В таблице компрессии пользователь должен иметь возможность выбрать диапазон частот и входной сигнал, для которого он желает изменить усиление. Для этого рядом с таблицей должны быть предусмотрены кнопки: «Стрелка наверх» (увеличить усиление), «Стрелка вниз» (уменьшить усиление), выбор шага изменения («1» или «2»).

ПО должно позволять подстраивать настройку компрессии с помощью эквалайзера. Эквалайзер должен отображаться в виде отдельного ползунка для каждого канала. По умолчанию ползунки должны располагаться посередине своей линии регулировки.

ПО должно позволять выбрать формулу настройки из предложенных вариантов.

6.4) Графики входа-выхода и выходного УЗД

В ПО должны присутствовать графики, отражающие отношение сигнала по входу к сигналу по выходу.

График вход/выход: Ось X – уровень сигнала по входу, ось Y – уровень сигнала по выходу, кривые соответствуют указанным частотам.

График выходной УЗД: Ось X – частота, ось Y – уровень сигнала по выходу, зеленая кривая соответствует сигналу по входу в 40 дБ при текущем положении регулятора громкости, синяя кривая соответствует сигналу по входу в 65 дБ при текущем положении регулятора громкости, красная кривая соответствует сигналу по входу в 90 дБ при текущем положении регулятора громкости. Черная линия – введенная на аудиограмме (или взятая на основе мощности выбранного СА) кривая UCL, коричневая линия – максимальный сигнал по выходу, который способен выдать СА.

6.5) Перестановка программ

ПО должно позволять переставлять программы СА местами. Под перестановкой понимается возможность поменять местами параметры одной программы СА с параметрами другой программы СА.

6.6) Копирование, добавление и удаление программ

ПО должно позволять полностью перенести настройки одной программы СА в другую. При копировании весь набор параметров одной программы СА должен переноситься на другую программу СА, исходная программа должна оставаться без изменений.

ПО должно позволять добавлять программы (максимальное количество программ – 4). При нажатии на эту кнопку в списке программ должна появляться новая программа.

ПО должно позволять удалить выбранную программу.

6.7) ПО должно позволять регулировать параметры:

- «Адаптивное шумоподавление» (возможные состояния: выключено, слабое, среднее, сильное)

- «Направленность» (параметр может принимать состояния: выключена, фиксированная, адаптивная)
- «Подавление обратной связи» (выключено, быстрое, медленное)
- «Подавление резких звуков» (выключено, слабое, среднее, сильное)
- «Адаптивное AGCo» (выключено, включено)
- «Подавление шума ветра» (выключено, включено)
- Включение/отключение функции «подавление ВЧ»
- «Поднятие басов» (возможные состояния: выключено, малое, среднее, сильное)
- «Снижение окклюзии» (возможные состояния: выключено, малое, среднее, сильное)

6.8) Дневник

ПО должно позволять считывать статистику ношения СА (если функция ведения дневника была включена), выводить ее на экран, а также давать рекомендации для настройки параметров компрессии на ее основе. Также должна быть предусмотрена опция включить/выключить функцию ведения дневника и возможность очистить данные дневника.

6.9) Помощник

ПО должно предусматривать возможность настройки СА с помощью ассистента. Экран помощника должен предусматривать возможность выбора ситуации и жалобы пациента, и на основе жалобы и ранее введенных параметров экране должна появиться клавиша с описанием действий, которые нужно совершить, чтобы избавиться от данной проблемы. При нажатии на эту клавишу программа должна автоматически выполнять описанные действия. При повторных нажатиях клавиши программа повторит эти действия столько раз, сколько будет нажата клавиша.

6.10) Ввод InSitu-аудиограммы

Если СА имеет функцию измерения Insitu-аудиограммы, ПО должно позволять ее измерить и применить в качестве основы для расчета целевых.

ПО должно иметь экран ввода InSitu-аудиограммы. Бланк InSitu-аудиограммы должен быть аналогичен бланку аудиограммы, но позволять ввести значения только для кривых HTL и UCL. Ввод должен осуществляться посредством перемещения «прицела» на бланке InSitu-аудиограммы с помощью клавиш стрелок на клавиатуре, а также клавиш Space и Enter. «Прицел» перемещается только по тем точкам,

которые можно промерить с помощью сигналов СА. Нажатие на Space приводит к подаче звукового сигнала, а нажатие на Enter отмечает ее на бланке. Повторное нажатие Enter на уже введенную точку приводит к ее удалению.

После того, как InSitu-аудиограмма была введена, на экране настройки должна появляться возможность выбрать, что использовать в качестве основы для расчета целевых – аудиограмму или InSitu-аудиограмму.

6.11) Измерение петли обратной связи

ПО должно позволять измерить петлю обратной связи – под этим понимается нахождение уровня усиления СА, на котором у аппарата возникает обратная связь.

6.12) Бинауральность

ПО должно позволять настраивать 2 СА одновременно. Пользователю должна быть предоставлена возможность включения/выключения бинауральности. Пользователю должен быть предоставлен выбор СА, настройки которого будут перенесены на противоположный СА.

6.13) Установка связи с СА

ПО должно позволять устанавливать связь с СА. Чтобы передать данные из программы в СА, пользователь должен установить связь с СА. Есть 2 типа установки связи: передача текущих параметров настройки СА из программы в СА и считывание сохраненных в СА параметров в программу. Т. к. процесс установки связи занимает продолжительное время, статус этого процесса отражается с помощью полосы загрузки.

В случае выбора чтения параметров из СА, помимо параметров самого СА считываются: дневник СА, параметры аудиограммы, под которую СА был настроен, а также типы акустических ситуаций программ, вент, звуковод, формулы настройки программ, названия мелодий бип-сигналов, положение реперной точки регулятора громкости, а также количество каналов, максимальное усиление и максимальное ВУЗД90, если они устанавливаются.

После того, как связь с СА была установлена, регулятор громкости обязательно должен оказаться в положение Mute (выключена подача звука).

7) Этап завершения настройки

7.1) Сохранение настроек в СА

ПО должно позволять сохранить настройки СА в ПЗУ СА. В случае, если пользователь выбирает сохранение настроек в СА, на экране появляется окно, позволяющее выбрать, в какой СА записать настройки (в случае, если для настройки было выбрано 2 СА), а также – сохранять или не сохранять данную настройку в базу данных.

Во время прожига перечисленные выше параметры, не относящиеся к самому СА, записываются в блокнот СА, состояние процесса прожига отображается на полосе загрузки.

7.2) Работа с регулятором громкости (РГ)

ПО должно позволять настраивать параметры регулятора громкости. К ним относятся: включение/отключение возможности подстройки громкости СА с помощью РГ, возможность включить/отключить подачу звука, когда СА находится на связи с ПО, возможность изменения реперной точки РГ (положения РГ, относительно которого производится подбор усиления СА), а также настройка диапазона и шага регулятора громкости, если он является цифровым.

7.3) Бип-сигналы

ПО должно позволять настраивать бип-сигналы СА. Бип-сигналы привязаны к следующим событиям: включение СА, переключение программ, сигнал разрядки батарейки. А также, для СА с цифровым регулятором громкости: шаг регулятора громкости, достижение крайнего положения регулятора громкости.

На каждый тип бип-сигнала должна быть возможность назначить мелодию, подобрать ее громкость и транспонировать относительно выбранной частоты, после чего дать прослушать ее пациенту.

7.4) Закрытие настройки СА

ПО должно позволять закрыть настройку СА. В случае, если в закрываемой настройке установлена связь с СА, программа должна предложить сохранить настройку в базу и/или СА. Аналогичный сценарий должен сработать в случае, если пользователь закрывает программу, закрывает карту пациента, открывает карту другого пациента, пытается выбрать другой СА.

8) Общие настройки

8.1) Выбор локализации

ПО должно предусматривать возможность выбора своей локализации (русский/английский язык).

8.2) Настройки предпочтений

ПО должно позволять задать в своих настройках уровень опыта слухопротезиста. Возможные варианты: начинающий, специалист, эксперт.

ПО должно позволять выбрать разбитие каналов ВУЗД поумолчанию.

ПО должно позволять тип бинауральной настройки (включено/выключено).

ПО должно позволять включать голосовые уведомления.

ПО должно позволять выбрать сторону по умолчанию (левая/правая).

ПО должно позволять включать компенсацию басов.

ПО должно позволять включать сглаживание пика и АЧХ.

ПО должно позволять ограничить количество нажатий изменения ВУЗД

8.3) Предпочтения СА

ПО должно включать в себя выбор отображения СА. Это окно должно представлять собой список с возможностью выбора отображения модели СА путем нажатия на галочку.

8.4) Педиатрические предпочтения

ПО должно позволять настраивать педиатрические предпочтения для работы в педиатрическом режиме, такие как тип звуковода, другие опции аппарата. Данные настройки учитываются только при работе в одном из педиатрических режимов.

8.5) ПО должно позволять перевести СА в режим максимальной настройки с целью измерения максимально возможного выходного уровня сигнала.

3.2 Описание входных данных

При запуске ПО должно позволять пользователю либо ввести и сохранить данные нового пациента, либо открыть данные пациента из базы данных. До тех пор, пока это не сделано, ПО не должно предоставлять доступ к вводу аудиограммы и выбору СА. После выбора типа СА форме настройки передаются следующие параметры: дата рождения пациента, его пол, год потери слуха, год начала ношения СА, введенная аудиограмма (в случае, если аудиограмма не заполнена, форме настройки передается типовая аудиограмма СА, выбираемая на основе его мощности) и модель выбранного СА.

3.3. Сторонние программно-аппаратные комплексы, с которыми должно осуществляться взаимодействие и описание (или ссылка) протокола взаимодействия

Разрабатываемое ПО должно взаимодействовать с программаторами типа Hi-Pro и Hi-Pro 2, а также СА на микросхеме семейства CFX (таких, как BelaSigna 300, Ezairo 5920, Ezairo 7100, Ezairo 8300). Для связи программатора с СА используется кабель CS-44 (например, Oticon type 3). Связь СА с программатором происходит по протоколу I2C. Телеметрия обмена пакетами уточняется в процессе разработки.

Разрабатываемое ПО должно взаимодействовать с NOAH. Требуется предусмотреть два сценария работы: Standalone и с интеграцией в NOAH

3.4 Периферийные устройства, с которыми должно взаимодействовать ПО

Для ввода данных пациента используется клавиатура, а для работы с параметрами СА на экране настройке СА необходима компьютерная мышь. Для подачи звуковых примеров требуется наличие колонок.

3.5 Требования к надежности ПО

Надежность ПО должна обеспечиваться за счет:

- подробного тестирования ПО в соответствии с установленными приемосдаточными требованиями.

- регрессионного тестирования ПО на различных этапах разработки нового функционала.

- ведения СКЗ, занесения туда всех найденных ошибок и работы над ними.

3.6 Системные требования

Минимальные системные требования:

•Операционная система: Windows 7, Net Framework 4.8

•Процессор (CPU): с двумя и более физическими ядрами

•Оперативная память (RAM): 4 ГБ

•Видеоадаптер: 512 МБ

•Свободное место на жёстком диске: 1 ГБ

•Разрешение экрана не менее 1280x1024 точек

•Мышь, клавиатура

Рекомендуемые системные требования:

•Операционная система: Windows 10, Net Framework 4.8

•Процессор (CPU): Intel Core i5-3470

•Оперативная память (RAM): 8 ГБ

•Видеоадаптер: 2 ГБ

•Разрешение экрана 1920x1080 точек

•Мышь, клавиатура

Свободное место на жёстком диске: более 1 ГБ

4. **Набор требуемой документации**
   - Протокол прохождения приемосдаточных испытаний
   - Анализ и предотвращение рисков
   - Дизайн интерфейса ПО
   - Структура классов и Use-Case диаграммы
   - Структура базы данных
   - Отчеты по тестированию

5. **Стадии разработки**

1. *Проектирование дизайна интерфейса программы*
   Для этой задачи нанимается сторонний дизайнер. Работа принимается или руководителем отдела или директором.ё
2. *Проектирование структуры классов, Use-Case диаграммы, сценарии работы, проектирование структуры БД*
   С помощью UML подобных диаграмм ведется проектирование вышеперечисленных сущностей, максимально подробно описываются все действия, которые позволяет совершать ПО, и их возможный порядок.
3. *Написание кода*
   Написание кода ведется в соответствии с построенными диаграммами.

Во время разработки кода ПО также пишутся автоматические тесты для последующего регрессионного тестирования.

4. *Тестирование*

   Проводится в соответствии с планом валидации/верификации, по заключению формируется акт приемосдаточных испытаний приемосдаточных испытаний, так и в режиме свободного тестирования.

5. *Введение в эксплуатацию*

   Распространением ПО занимается отдел продаж. Формируется инсталлятор, Инструкция по установке и подготавливается РЭ. При возникновении трудностей у сублицензиара ему оказывается поддержка по разворачиванию ПО.

6. *Поддержка*

   На основе обратной связи, полученной из аудио центров, где было установлено ПО, ведется устранение критических замечаний и добавление нового необходимого функционала и создания списка желаемого функционала для будущих версий., после чего выпускается новая версия ПО.