БУ ВО «СУРГУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Ханты-Мансийского автономного округа - Югры»

Политехнический институт

Кафедра информатики и вычислительной техники

Принят комиссией кафедры

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023 года

Зав. кафедрой ИВТ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.А. Фёдоров

**Курсовая работа**

**по дисциплине «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий»**

**по теме: «РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОЙ “ПОМОЩНИК ПО СОЛЬФЕДЖИО”»**

Студент группы 607-91: В.С. Сарапулова

Руководитель: И.А. Шайторова

ст. пр.

Сургут, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

[СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ 3](#_Toc131852479)

[ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc131852480)

[**1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ** 5](#_Toc131852481)

[**1.1. Назначение системы** 5](#_Toc131852482)

[**1.2. Цель и задачи создания системы** 5](#_Toc131852483)

[**2. ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ** 6](#_Toc131852484)

[**2.1. Общее описание предметной области.** 6](#_Toc131852485)

[**3. ОБЗОР АНАЛОГОВ** 7](#_Toc131852486)

[**2.1. Приложение «musicacademy»** 7](#_Toc131852487)

[**2.2. Сайт «solfa.ru» 7**](#_Toc131852488)

[**2.3. Сравнение аналогов и обоснование на разработку 7**](#_Toc131852489)

[**4. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ** 9](#_Toc131852490)

[**4.1. Требования к системе в целом** 9](#_Toc131852491)

[**4.2. Функциональные требования** 9](#_Toc131852492)

[**4.3. Требования к видам обеспечения** 9](#_Toc131852493)

[**4.3.1. Требования к алгоритмическому обеспечению** 9](#_Toc131852494)

[**4.3.2. Требования к техническому обеспечению** 10](#_Toc131852495)

[**4.3.3. Требования к организационному обеспечению** 11](#_Toc131852496)

[**5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ** 11](#_Toc131852497)

[4.3. Диаграмма IDEF1X информационной системы «Меню» 11](#_Toc131852498)

[4.3.1. Логическая модель данных ИС «Меню» 11](#_Toc131852499)

[4.3.2. Физическая модель данных ИС «Меню» 12](#_Toc131852500)

[5.4. Диаграмма прецедентов ИС «Меню» 13](#_Toc131852501)

[4.4.1. Диаграмма прецедентов ИС «Меню» «Взаимодействие пользователя с приложением» 13](#_Toc131852502)

[4.4.2. Диаграмма прецедентов ИС «Помощник по сольфеджио» 14](#_Toc131852503)

[4.4.3. Диаграмма прецедентов ИС «Меню» «Создание меню» 15](#_Toc131852504)

[5.6. Диаграмма классов ИС «Меню» 15](#_Toc131852505)

[**6. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ** 17](#_Toc131852506)

[**ЗАКЛЮЧЕНИЕ** 18](#_Toc131852507)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 19](#_Toc131852508)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 1 20](#_Toc131852509)

# СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ИС – информационная система

БД – база данных

ОС – операционная система

ПК – персональный компьютер

ПО – программное обеспечение

СУБД – система управления базами данных

ТО – техническое обеспечение

ТЗ – техническое задание

UML (Unified Modeling Language) – унифицированный язык моделирования

BPMN ( ) -

# ВВЕДЕНИЕ

Дополнительное образование в сфере музыки играет важную роль в развитии талантов и навыков учащегося. В музыкальных школах много важных и нужных предметов, как по своей специальности, так и дополнительно к ней. Предмет сольфеджио (нотная грамота) является неотъемлемой ступенью к получению дополнительного образования. Но, к сожалению, этот предмет порой довольно сложнее остальных и из-за него много учащихся бросают обучение.

Проектируемая информационная справочная система «Помощник по сольфеджио», позволит улучшить понимание предмета “Сольфеджио”, для учеников музыкальных школ и кружков, в том числе и для самообучающихся музыкантов. И поможет улучшить успеваемость, за счёт прохождения выбранных тем. ИСС «Помощник по сольфеджио» подразумевает удобную платформу, реализованную, как веб-сервис для качественного освоения материала, с дополнительным приложения для проверки и решения сложных задач.

Целью курсовой работы является написание ТЗ и проектирование информационной справочной системы «Помощник по сольфеджио».

1. Проанализировать существующие аналоги в сфере преподавания сольфеджио и онлайн-уроков по нему и обосновать необходимость разработки информационной системы.
2. Разработать требования к системе в целом, а также требования к видам обеспечения: информационному, математическому, алгоритмическому, лингвистическому, программному, техническому, организационному, методическому.
3. Произвести проектирование системы с использованием диаграмм: IDEF0, IDEF1X, концептуальная модель базы данных, логическая модель базы данных, физическая модель базы данных, диаграммы UML.

# **1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ**

## **1.1. Назначение системы**

Информационно справочная система "Помощник по сольфеджио" предназначено для помощи ученикам музыкальных школ и кружков, изучающих сольфеджио (нотную грамоту), а также для начинающих музыкантов.

## **1.2. Цель и задачи создания системы**

Целью данной работы является проектирование и разработка модуля помощи в решении сложных заданий, вывод которого отображается на нотном стане, клавишах фортепиано и звуковым сопровождением.

Для достижения поставленной цели выдвигается ряд следующих задач:

1. Изучить предметную область сольфеджио и музыкальной грамоты;
2. Произвести обзор существующих решений;
3. Выдвинуть общие требования и требования к обеспечению системы;
4. Спроектировать модуль системы и систему в целом;
5. Разработать модуль ПО, реализующий часть «Помощник».

В качестве программного средства проектирования диаграмм используется редактор диаграмм и блок-схем draw.io (app.diagrams.net).

# **2. ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ**

## **2.1. Общее описание предметной области.**

Сольфеджио – это ночной кошмар маленьких музыкантов.

И многие родители, да и сами ученики, согласятся с этим. Первые шаги в музыке в 80% случаев даётся очень трудно. Это как занятия спортом, чтобы добиться хороших результатов нужны, как минимум, пару занятий в неделю, а для достижения лучших результатов – занятия каждый день.

Когда учащийся впервые знакомится с музыкальной теорией, на его пути встречается много непонятных операций с нотами. Точнее сказать, даже, если он и понял, что нужно построить (интервал, аккорд, гамму), то не факт, что он сделает это правильно. Зачастую в музыкальных школах тему урока преподают, как в обычной школе, и решают музыкальные задачи с проверкой учителя музыки, также есть и работа на дом, где могут возникнуть проблемы с самостоятельной проверкой построенных музыкальных решений.

Чтобы решить эту проблему и помочь ученикам и любителям музыкальной теории, будет разрабатываться приложение – помощник по сольфеджио.

С помощью приложения, любой человек, хоть немного в этом разбирающийся, сможет получить желаемый результат по его запросу, в данном случае интервал, аккорд или гамму.

# **3. ОБЗОР АНАЛОГОВ**

В качестве аналогов ИСС «Помощник по сольфеджио» были рассмотрены:

- приложение «musicacademy»;

- сайт «solfa.ru».

## 2.1. Приложение «musicacademy»

Популярным приложением среди учеников музыкальных школ является «musicacademy». «Musicacademy» это тренажёр музыкального слуха. Приложение согласно цели пользователя предоставляет упражнения по сольфеджио. Является кроссплатформенным и обладает удобным интерфейсом. Позволяет проходить материал и отправлять результат прохождения своему преподавателю.

## 2.2. Сайт «solfa.ru»

Сайт «solfa.ru» представляет собой интерактивную площадку, основанную совершенствование музыкального слуха. На основе личного уровня, пользователь выбирает теорию для изучения темы и уровень упражнения музыкального диктанта. Сайт включает в себя: некоторую теорию по музыке, нотам и гармонии. Сайт оснащен большой базой музыкальных диктантов.

## 2.3. Сравнение аналогов и обоснование на разработку

В качестве сравнительных характеристик выбраны функции и содержательные составляющие вышесказанных систем. Результат сравнения аналогов представлен в таблице 1.

Таблица 1.

Таблица 1. Сравнение аналогов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сравнительная характеристика | ИСС «Помощник по сольфеджио» | Сайт «solfa.ru» | Приложение «musicacademy» |
| Теория | + | + | + |
| Прохождение отдельных тем с итоговым тестированием | + | - | - |
| Решение и проверка сложных заданий | + | + | + |
| Расчет КБЖУ продукта | - | + | + |
| Дополнительные занятия с репетитором | + | + | + |
| Связь с разработчиком | + | - | - |

Отсутствии функции подбора меню для пользователя согласно его КБЖУ у приложения «FatSecret», не позволяет использовать данный аналог для решения поставленных задач. ИСС «Помощник по сольфеджио» будет рассчитывать необходимую норму калорий для пользователя и составлять меню.

# **4. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ**

## **4.1. Требования к системе в целом**

ИСС «Помощник по сольфеджио» реализует функции сбора, хранения, обработки и анализа данных.

Серверное решение должно быть реализовано с помощью веб-сервиса.

## **4.2. Функциональные требования**

Функциональные требования – это перечень сервисов, которые должна выполнять разрабатываемая информационная система, а также элементы этой системы.

К информационной системе «Помощник по сольфеджио» предъявляются следующие функциональные требования:

Общие функции:

* Изучение теории музыки.
* Выбор определённых тем для изучения.
* Возможность отслеживать прогресс.
* Использование специального приложения для решения сложных заданий.

## **4.3. Требования к видам обеспечения**

### **4.3.1. Требования к алгоритмическому обеспечению**

ИСС «Меню» должна создавать меню для пользователя по физиологическим данным пользователя. Значение конечного КБЖУ меню должно находится в допустимом диапазоне для конкретного пользователя, иначе ИС «Меню» должна ограничить доступ к формированию меню, пока значения КБЖУ меню не будут удовлетворять допустимому диапазону. Данный алгоритм представлен на рис. 2.

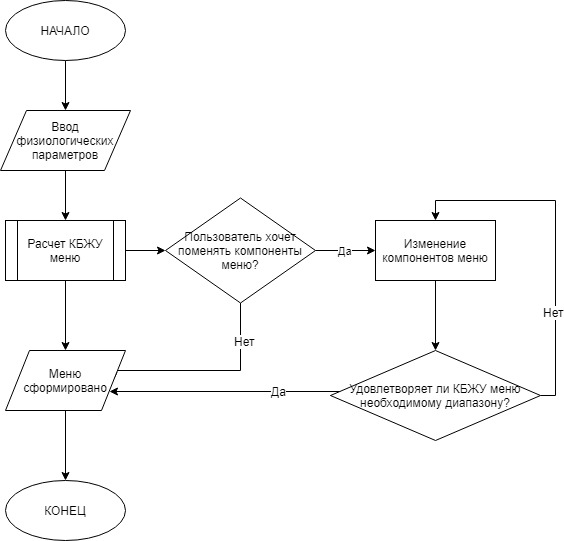


Рис. 2. Алгоритм «Создание меню»

В результате выполнения ИС «Меню» алгоритма «Создание меню» пользователь должен получить меню удовлетворяющее его суточной норме КБЖУ.

### **4.3.2. Требования к техническому обеспечению**

К серверному программному обеспечению предъявлены следующие технические требования:

- процессор архитектуры 64 частотой более 2 Гц;

- оперативная память размером в 4 Гб и выше;

- операционная система – Windows 10.

К серверному программному обеспечению предъявлены следующие технические требования:

- процессор архитектуры 64 частотой более 1 Гц;

- подключение к сети интернет;

- оперативная память размером в 4 Гб и выше;

- операционная система – Windows 10.

### **4.3.3. Требования к организационному обеспечению**

ИСС «Помощник по сольфеджио» включает в себя две роли пользователя:

- Зарегистрированный пользователь – это пользователь, прошедший авторизации;

- Незарегистрированный пользователь – это пользователь с неподтвержденной Email почтой.

В роли развертывания и сопровождения информационной системы в системе должны быть предусмотрены следующие роли:

- Администратор веб-сервера, должен заниматься обслуживанием веб-сервера.

- Администратор баз данных, должен специализироваться на обслуживании баз данных, создании резервных копий и пр.

- Дизайнер приложений, должен обладать знаниями по навигации и интуитивном дизайне приложения.

# **5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ**

## 5.1. Логическая модель данных ИС «Меню»

Логическая модель данных ИС «Меню» представлена на рис. 11. Данная модель является начальным прототипом будущей базы данных.

Основными сущностями являются «Пользователь» и «Блюдо». «Пользователь» имеет следующие атрибуты: «Логин», «Пароль», «Email» и «Цель» (например, «снижение веса», «сохранение текущего веса», «набор массы»), а Блюдо: «Название», «Фото», «Рецепт», «Вид блюда» и «IDMealtime» (время употребления блюда: завтрак, обед, ужин и перекус соответственно).

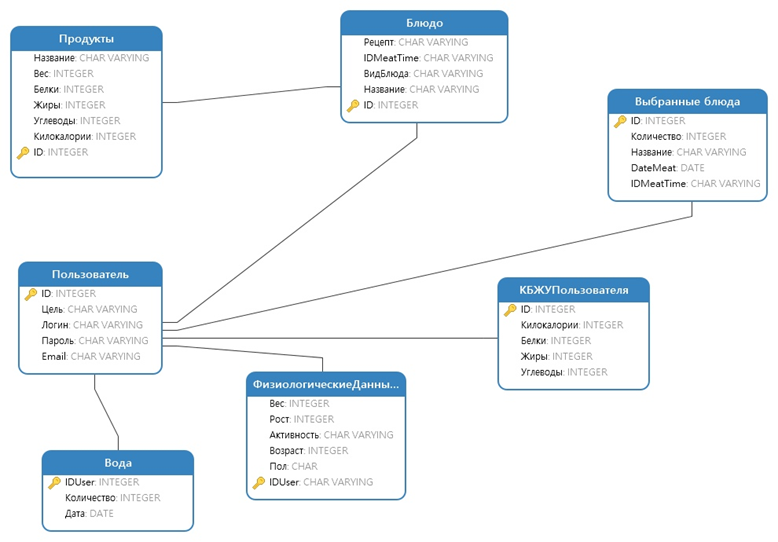


Рис. 11. Логическая модель данных ИС «Меню»

Для того, чтобы рассчитать калорийность блюда сущность «Блюдо» имеет вспомогательную сущность «Продукты». Для описания сущности «Продукты» введены следующие атрибуты: «Название», «Вес», «Белки», «Жиры». «Углеводы», «Ккал». Для расчета КБЖУ пользователя введена сущность «Физиологические данные», которая имеет следующие атрибуты: «Вес», «Рост», «Активность», «Пол», «Возраст». Данные для расчета КБЖУ пользователя обрабатываются и рассчитываются, и далее поступают в сущность «КБЖУ пользователя». Выбранное пользователем блюдо из списка предоставленных блюд представлено сущностью «Выбранное блюдо».

## 5.2. Физическая модель данных ИС «Меню»

Физическая модель данных ИС «Меню» представлена на рис. 12. Физическая модель базы данных определяет способы (типы) размещения данных среде хранения. Для реализации связи «многие ко многим» были созданы промежуточные таблицы.

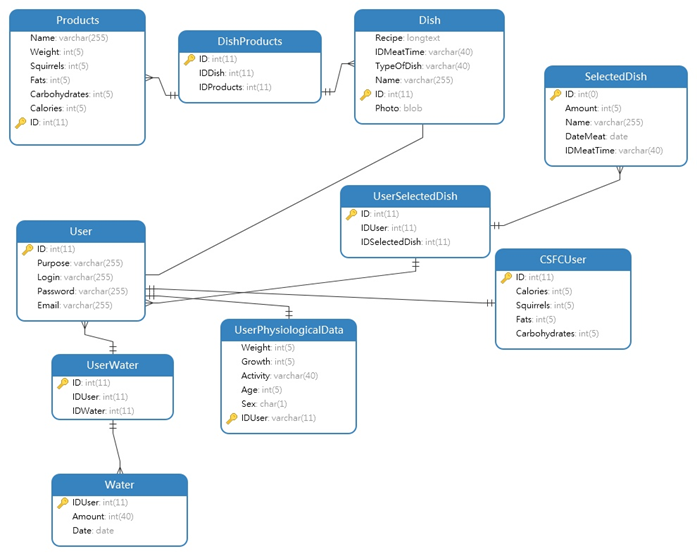


Рис. 12. Физическая модель данных ИС «Меню»

## 5.3. Диаграмма прецедентов ИС «Меню»

В процессе проектирования были изучены бизнес процессы предметной области и выделены основные варианты использования проектируемой системы. На основании проведенного анализа были построены диаграммы прецедентов, отражающие отношения между участниками системы и вариантами использования.

## 5.4. Диаграмма прецедентов ИС «Меню» «Взаимодействие пользователя с приложением»

На рис. 13. изображена диаграмма прцедентов ИС «Меню» «Взаимодействие пользователя с приложением». Незарегистированный пользователь может пройти опрос, вследствие чего он регистируется и получает меню по умолчанию. Авторизированный пользователь может получить список продуктов своего меню, посмотреть меню, редактировать меню, а так же следить за уровнем выпитой воды.

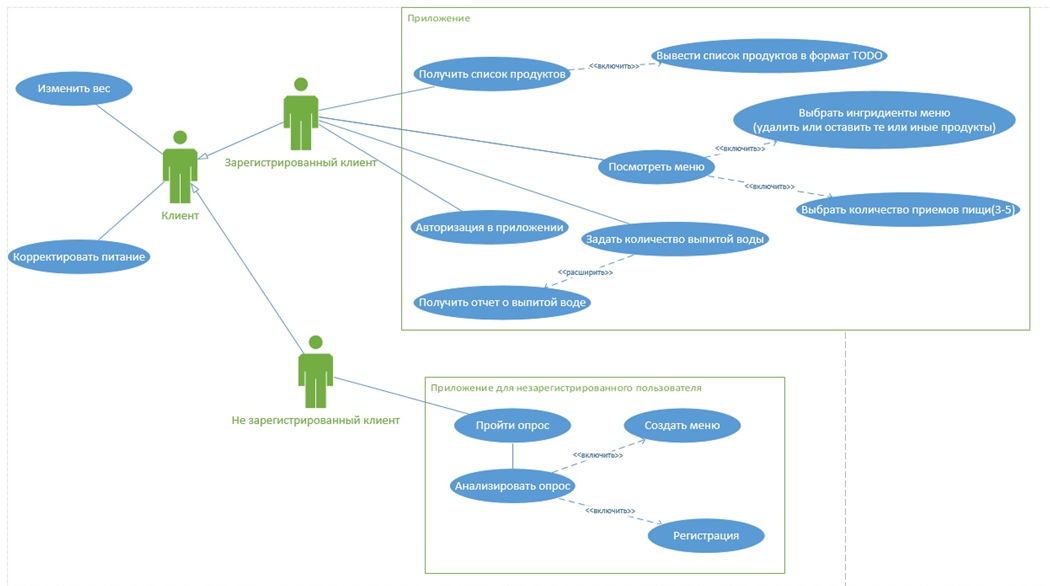


Рис. 13. Диаграмма прецедентов ИС «Меню» «Взаимодействие пользователя с приложением»

## 5.6. Диаграмма прецедентов ИС «Помощник по сольфеджио»

На рис. 14. изображена диаграмма прецедентов, описывающаяя бизнес-процесс «Получение списка продуктов». Авторизированный пользователь может сохранить предпочитаемое меню и получить список продуктов. Список продуктов можно редактировать, создавать его в форме TODO, а так же в TODO списке возможны присущие ему отметки и редактирование.



Рис. 14. Диаграмма прецедентов ИС «Меню» «Получение списка продуктов»

## 5.7. Диаграмма прецедентов ИС «Меню» «Создание меню»

На рис. 15. изображена диаграмма прецедентов ИС «Меню», описывающая бизнес процесс «Создание меню». Авторизированный пользователь может рассчитать свою норму КБЖУ и согласно ей, создать меню. Пользователь может просматривать меню на 1/2/3 день, выбирать предпочитаемые рецепты и сохранять их, а также пользователь может создать собственный рецепт и добавить его в меню.

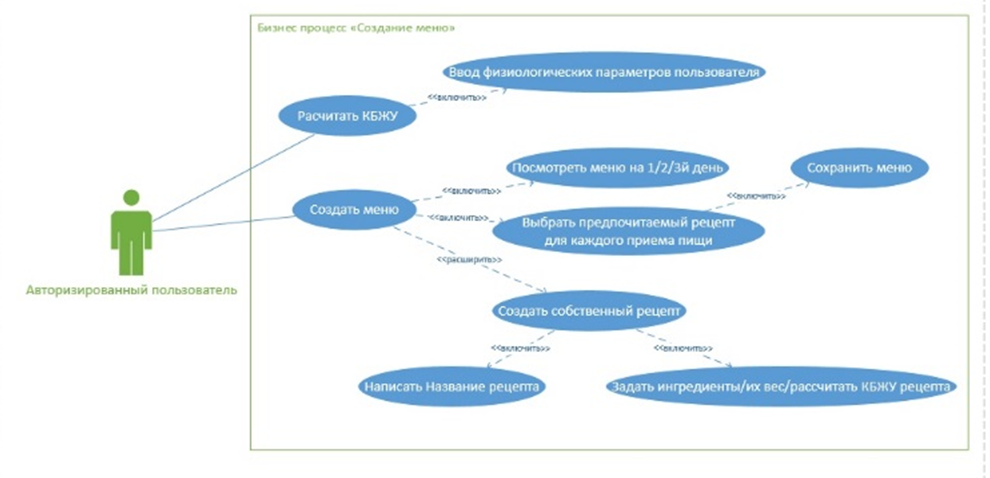


Рис. 15. Диаграмма прецедентов ИС «Меню» «Создание меню»

## 5.6. Диаграмма классов ИС «Меню»

В процессе проектирования были выделены и описаны сущности и их взаимосвязи в предметной области ИС «Меню». На основании этих данных была построена диаграмма классов. В прил. 1 представлена диаграмма классов информационной системы «Меню».

В ходе проектирования диаграммы классов были выделены логические слои: слой представления, слой бизнес-логики, слой данных.

Слой данных включает в себя следующие сущности:

- «PhysioData» включает в себя атрибуты: «Gender», «Growth», «Weight», «Activity», «Age».

- «User» включает в себя атрибуты: «Login», «Password», «Email», «Purpose».

- «KcalUser» включает в себя атрибуты: «Kcal», «Squirrels», «Fats», «Carbohydrates».

- «Water» включает в себя атрибуты: «Amount», «Date».

- «SelectedDish» включает в себя атрибуты: «Name», «Amount», «Meal», «DateMeal».

- «Recipe» включает в себя атрибуты: «TimeCooking», «Rule», «Photo».

- «Dish» включает в себя атрибуты: «D\_Name», «D\_Type», «D\_Meal», «D\_Photo».

- «Product» включает в себя атрибуты: «Name», «Weight», «Kcal», «Squirrels», «Fats», «Carbohydrates».

Так же слой данных включает в себя репозиторий «Repository». Репозиторий включает в себя следующие методы: «create», «add», «delete», «calculate», «update», «get», «sort», «find». Так же в слое данных представлен класс «PoorEntity».

Второй слой – это слой бизнес-логики описывающие необходимое поведение системы для реализации бизнес-логики. Слой бизнес-логики содержит следующие сущности:

- «AuthManager»;

- «UserManager»;

- «WaterManager»;

- «ProductListManager»;

- «MenuManager».

Третий слой - это слой представления данных. Слой представления данных содержит классы, занимающиеся обработкой запросов от клиента (веб-сервисы). Слой представления представлен следующими сущностями:

- «WebServicePoll»;

- «WebServiceAccount»;

- «WebServiceWater»;

- «WebServiceCalendar»;

- «WebServiceProductList»;

- «WebServiceToCook»;

- «WebServiceRecipe»;

- «WebServiceMenu»;

- «WebServiceMeal».

# **6. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ**

**6.1. Backlog**

# **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе выполнения курсовой работы были выполнены следующие задачи:

- описана предметная область ИСС «Помощник по сольфеджио»;

- реализован обзор аналогов и построена сравнительная таблица;

- сформированы требования к видам обеспечения информационной системе «Помощник по сольфеджио».

На основе нотации DFD были построены следующие диаграммы потоков данных:

Были изучены бизнес процессы предметной области и выделены основные варианты использования проектируемой системы:

- Диаграмма прецедентов ИСС «Помощник по сольфеджио» «Взаимодействие пользователя с приложением».

В процессе проектирования информационной системы «Меню» было проанализировано необходимое поведение системы в рамках реализации бизнес-логики. Это поведение было описано с помощью диаграмм состояний:

- Диаграмма состояний ИС «Меню» «Формирование меню».

- Диаграмма состояний ИС «Меню» «Формирование списка продуктов».

- Диаграмма состояний ИС «Меню» «Регистрация и авторизация».

Так же была построена диаграмма классов ИС «Меню».

# СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1.Эрик Эванс Предметно-ориентированное проектирование (DDD). Структуризация сложных программных систем [Электронный ресурс]. - http://mexalib.com/view/355

2. Создание приложения Xamarin.AndroidCreate a Xamarin.Android App // Microsoft Azure URL: https://azure.microsoft.com/ru-ru/

3.Джефф Паттон - Пользовательские истории. Искусство гибкой разработки ПО [Электронный ресурс]. -https://www.libfox.ru/669368-dzheff-patton-polzovatelskie-istorii-iskusstvo-gibkoy-razrabotki-po.html

4.Крэг Ларман Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования. Практическое руководство [Электронный ресурс].-http://mexalib.com/view/225075

5.Джефф Раскин Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем. Символ-плюс, М.; 162c.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ДИАГРАММА КЛАССОВ ИС «МЕНЮ»

