

**РЕФЕРАТ**

Текст реферата.

## СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ .....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ, СУЩЕСТВУЮЩИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, СИСТЕМ ИЛИ МЕТОДОВ И АЛГОРИТМОВ, КОТОРЫЕ РЕШАЮТ АНАЛОГИЧНЫЕ ЗАДАЧИ.....	9
1.1 Анализ предметной области .....	9
1.2 Обзор существующих аналогов.....	14
1.3 Формулирование требований к разрабатываемому приложению ...	25
Выводы по разделу 1 .....	26
2 СИСТЕМОТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «СИСТЕМА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОЙ ЛЕКСИКИ ПРИ ПОТРЕБЛЕНИИ ИСТОЧНИКОВ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ» .....	27
2.1 Построение диаграмм потоков данных (DFD) в проектируемой системе .....	27
2.2 Построение функциональных и информационных моделей IDEF0- IDEF1 проектируемой системы .....	29
2.3 Разработка алгоритма функционирования приложения .....	33
2.4 Разработка структуры данных .....	38
Выводы к разделу 2.....	41
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ .....	43
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	44

## ВВЕДЕНИЕ

Английский язык является одним из самых используемых в мире. Согласно данным крупнейшего в мире каталога языков за 2021 год [1] английский язык занимает 1 место в топ 200 самых используемых языков мира. Общее число владеющих английским языком оценивается в 1,35 млрд человек, число носителей языка – 379 млн человек (3 место в мире после китайского и испанского). Оценивается, что не менее 80% научных публикаций, 75% всей коммуникации на международном уровне, 80% информации, хранящейся на компьютерах, 90% контента в интернете в мире находятся на английском языке. Из этого следует, что знание английского языка необходимо большинству людей. Кроме того, тот факт, что английский, не будучи первым по количеству коренных носителей языка, является самым используемым языком, говорит о том, что в современном мире существует большой спрос на изучение этого языка.

Обучение любому естественному языку производится как минимум на двух уровнях: грамматики и лексики. На начальном этапе изучения иностранного языка в одинаковой степени возникает необходимость как в изучении его лексики, так и грамматики. Но при продвижении вглубь грамматики языка, необходимость в дальнейшем изучении грамматики падает, так как степень понимания прочитанного или услышанного начинает больше зависеть от словарного запаса потребителя. И чем дальше человек проходит в процессе изучения иностранного языка, тем больше перевешивает необходимость изучения лексики. Данная работа сконцентрирована именно на эффективном изучении английской лексики.

Чтобы соответствовать быстрому развитию науки и техники необходимо уметь запоминать большое количество информации и уметь оперировать ей. Процесс изучения лексики мало чем отличается от запоминания большого количества информации любого другого вида.

Любая информация, на которой человек концентрируется первый раз, так или иначе попадает сначала в краткосрочную память. Чтобы перенести эту информацию в долгосрочное хранилище необходимо правильное ее запоминание.

Самым распространенным способом запоминания информации является механическое запоминание. Смысл механического запоминания состоит в запоминании информации в той форме, в которой она воспринимается. Основной проблемой данного способа является быстрое забывание этой информации, ведь для ее перехода в долгосрочную память необходимо формирование прочных связей в мозге человека. Для этого необходимо повторять процесс изучения материала или использовать более совершенные методы запоминания информации.

Мнемотехника – совокупность приемов и техник запоминания информации. Основной ее идеей является составление ассоциаций между запоминаемой информацией и информацией, которая легко вспоминается, с помощью определенных приемов. Большинство существующих приложений ориентируются только на быстрое запоминание информации. При этом смысловая составляющая изучаемой лексики (варианты использования, словосочетания и т.д.) отходит на второй план. В итоге эффективно запоминаются именно ассоциации, которые выстроены для лексических единиц, но возникают проблемы при использовании изученной лексики на практике (при переводе или разговоре). В данной работе смысловая составляющая изучаемой лексики не останется без внимания.

**Цель и задачи работы.** Целью этой дипломной работы является разработка WEB-ориентированного приложения для помощи в изучении английской лексики с использованием мнемонического подхода. Приложение вместо заранее подготовленной базы слов для заучивания будет использовать лексику, встреченную пользователем при потреблении источников на английском языке. Для этого пользователю нужно будет только ввести каждое

встреченное ему слово (словосочетание, выражение). Затем приложение будет предлагать упражнения на запоминание введенной ранее лексики.

Для достижения поставленной цели необходимо:

- проанализировать схожие по функционалу продукты, сравнить их с рассмотренной задумкой;
- проработать сценарии взаимодействия пользователя с приложением;
- осуществить проектирование структуры базы данных (БД) для хранения состояния приложения;
- осуществить проектирование архитектуры приложения для удовлетворения рассмотренных сценариев;
- осуществить разработку программных модулей приложения.

**Предмет и проект исследования.** Объектом исследования данной работы является изучение лексики английского языка. Предметом исследования является WEB-ориентированная информационная система изучения лексики английского языка.

## **1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ, СУЩЕСТВУЮЩИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, СИСТЕМ ИЛИ МЕТОДОВ И АЛГОРИТМОВ, КОТОРЫЕ РЕШАЮТ АНАЛОГИЧНЫЕ ЗАДАЧИ**

В данном разделе рассматривается процесс анализа заданий (упражнений) над изучаемой лексикой для расширения словарного запаса иностранного (английского) языка в мобильных и WEB-приложениях на предмет возможного включения их в разрабатываемое приложение. Далее, будут проанализированы существующие мобильные и WEB-приложения для расширения словарного запаса иностранного языка и составлены функциональные и нефункциональные требования к разрабатываемому приложению, которое будет реализовано по окончании данной работы.

### **1.1 Анализ предметной области**

#### **1.1.1 Анализ особенностей человеческой памяти в области запоминания однотипной информации**

Большинство недавних исследований в области изучения английского языка с использованием электронных средств (электронных курсов, мобильных и WEB-приложений) положительно влияет на обучение в целом. Но отмечается, что такие средства при изучении грамматики иностранного языка и развитии способности общего использования иностранного языка должны использоваться как дополнение при обучении с педагогом. В случае же изучения лексики иностранного языка после достижения достаточного уровня владения грамматикой самостоятельное изучение лексики не только допускается, но и становится нормой. Поэтому процесс формирования требований будет построен таким образом, чтобы пользователю было возможно пользоваться приложением без необходимости обращения к наставнику.

Изучение иностранной лексики состоит в запоминании однотипной информации. Процесс запоминания неотрывно связан со структурой и принципами работы человеческой памяти. Самой распространенной моделью памяти на данный момент является модель Аткинсона-Шиффрина (также «многоэтажная модель памяти»), предложенная Ричардом Аткинсоном и Ричардом Шиффрином в 1968 году [2]. Согласно этой модели, выделяют три уровня памяти:

- сенсорная – в которой в течение небольшого времени хранится сенсорная информация (менее чем 0,5 секунды для визуальной информации и 2 секунд для звуковой), поступающая из сенсорной системы, возникающая при воздействии стимулов на органы чувств;

- кратковременная — структура, в которую из сенсорной памяти под воздействием внимания заносится и хранится в течение менее 20 секунд небольшой объём информации о 5 - 7 объектах;

- долгосрочная – структура большого объёма, которая может хранить воспоминания вплоть до смерти.

Информация, воспринимаемая в момент рассмотрения очередной лексической единицы и ее перевода, если для нее не сформировано в памяти никаких связей (ассоциаций или сопутствующей информации), на короткое время остается в краткосрочной памяти и вскоре забывается. Об этом свидетельствуют, в том числе, исследования немецкого психолога Эббингауза от 1885 года [3]. В ходе исследований было установлено, что до 60% заученной информации, которая для изучающего не имеет смысла и не вызывает никаких ассоциаций, забывается уже в течение первого часа. Далее процесс забывания идёт медленно, и через 6 дней в памяти остаётся около 20% от общего числа первоначально выученной информации, столько же остаётся в памяти и через месяц. Выводы, которые можно сделать на основании данной кривой в том, что для эффективного запоминания необходимо повторение заученного материала. Кривая Эббингауза изображена на рисунке 1.1.

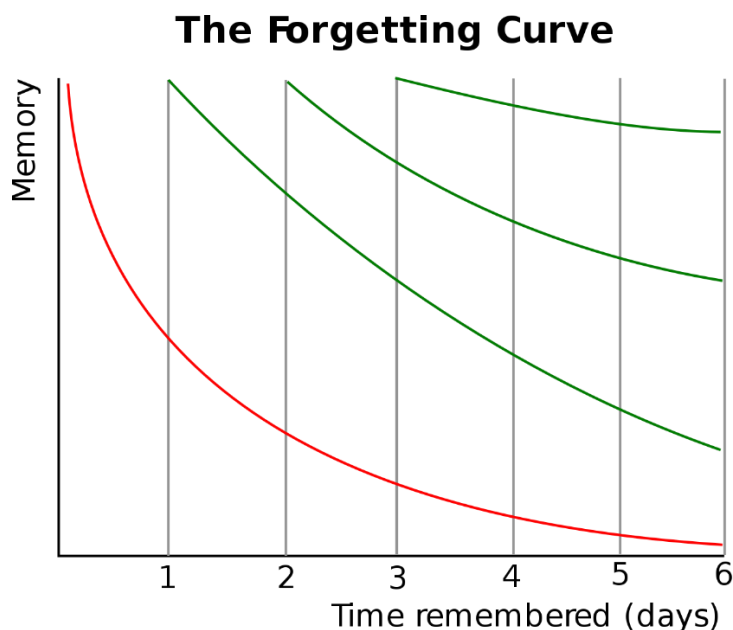


Рисунок 1.1 – Кривая забывания Эббингауза

Для перехода усваиваемой лексики в долгосрочную память необходимо, во-первых, сформировать в памяти соответствующие новой информации связи, и, во-вторых, периодически повторять усваиваемую лексику.

Для реализации системы повторений для запоминания изучаемой лексики необходимо составить список простых лексических упражнений, которые не требуют ни методических указаний, ни контроля со стороны преподавателя.

### **1.1.2 Упражнения, используемые для запоминания английской лексики**

Изучение иностранных языков не является новой задачей. С тех пор, когда английский вследствие развития английских колоний по всему миру, начал считаться международным, существовала необходимость в его изучении. Опыт изучения иностранных языков миллионами человек и преподавателей по всему миру, особенно с середины XX века, аккумулировался в множество материалов, рекомендаций и приложений. Рассмотрим доступную информацию в поиске простых упражнений для пополнения словарного запаса, которые не требуют методических указаний и контроля преподавателя. Результат приведен далее:



1. Определить, правилен ли предложенный перевод. Пользователю показывается лексическая единица и ее перевод. Перевод может быть верен или неверен. Пользователю необходимо дать лишь ответ, верен ли перевод.

2. Выбор правильного перевода слова среди предложенного списка переводов. Пользователю предоставляется лексическая единица, которую необходимо перевести и от 3 до 6 вариантов перевода, среди которых только один правильный. Неправильные варианты переводов желательно формировать из множества переводов лексики, которые были внесены в систему примерно в то же время (или из того же словаря, если лексика сгруппирована по смыслу), что и предложенная к переводу лексическая единица.

3. Выбор правильной лексической единицы по ее переводу. То же самое, что и выбор правильного перевода по предложенному списку переводов, только наоборот.

4. Ввод лексической единицы по ее переводу. Пользователю показан перевод лексической единицы, необходимо ввести с помощью клавиатуры данную лексическую единицу. Возможны ошибки в написании слов. Правильность ответа определяется в зависимости от количества допущенных ошибок.

5. Ввод лексической единицы по ее звучанию. Пользователю предлагается прослушать звучание лексической единицы, продиктованное диктором (или синтезированное с помощью «Text to Speech» сервисов). После этого предлагается ввести услышанную лексическую единицу с клавиатуры. При этом возможны ошибки. Правильность ответа определяется в зависимости от количества допущенных ошибок.

6. Выбор правильного перевода лексической единицы по ее звучанию. Пользователю предлагается прослушать звучание лексической единицы, продиктованное диктором (или синтезированное с помощью «Text to Speech» сервисов). После этого предоставляется от 3 до 6 вариантов перевода, среди которых необходимо выбрать правильный. Неправильные варианты

переводов желательно формировать из множества переводов лексики, которые были внесены в систему примерно в то же время (или из того же словаря, если лексика сгруппирована по смыслу), что и прослушанная лексическая единица.

7. «Собери пару». Пространство страницы делится на блоки, каждый из которых содержит либо лексическую единицу, либо перевод. Количество переводов и лексических единиц равно, каждой лексической единице соответствует только один перевод. Количество участвующих лексических единиц – не более 6 (не более 12 блоков всего). Блоки лексических единиц и переводов выделены разными цветами. Блоки расставляются в случайном порядке. Пользователю необходимо составить соответствие между каждой лексической единицей и ее переводом. Правильность ответа определяется количеством правильных соответствий.

8. «Мемория». Пространство страницы делится на блоки, каждый из которых содержит либо лексическую единицу, либо перевод. Количество переводов и лексических единиц равно, каждой лексической единице соответствует только один перевод. Количество участвующих лексических единиц – не более 5 (не более 10 блоков всего). Блоки лексических единиц и переводов выделены разными цветами. Блоки расставляются либо в 2 столбца, либо в 2 строки таким образом, что все лексические единицы находятся в одной строке или столбце, а переводы – в другой строке или столбце. Тексты лексических единиц или переводов доступны только первые 5 или 10 секунд, после чего становятся невидимы. Пользователю необходимо составить соответствие между блоками каждой лексической единицы и блоком ее перевода.

9. «Собери слово». Пользователю предоставляется перевод лексической единицы и список блоков, представляющих каждую букву этой лексической единицы. Блоки, соответствующие буквам лексической единицы расположены в случайном порядке. Пользователю необходимо выбрать блоки букв в таком порядке, в каком они расположены в лексической единице.

Правильность ответа определяется в зависимости от количества допущенных ошибок.

10. Заполнение пропущенных в слове мест. Пользователю представляется лексическая единица, в которой пропущены некоторые буквы. Пропуски пользователю предлагается заполнить с клавиатуры. Ответ считается верным только если правильно заполнены все пропуски.

## **1.2 Обзор существующих аналогов**

Существует несколько программ, которые позиционируют себя как приложения для эффективного и удобного изучения английской лексики. Рассматриваются программы, реализованные не только в виде WEB-сайтов, но и в виде мобильных приложений. Самыми популярными и заслуживающими интереса считаются LinguaLeo, Quizlet, Easy Ten, Duolingo. Кроме того, заслуживают интереса не столь популярные приложения Words и Brainscape. Некоторые из них, например, LinguaLeo, являются приложениями более широкого плана, предоставляющими гораздо больше функций, чем словарь для эффективного изучения лексики: уроки грамматики, прослушивание аудиокниг, специально подготовленные видеоролики на английском языке. Такие функции в обзоре будут опускаться т.к. не являются частью данной работы. Кроме того, в некоторых из приведенных выше приложений представлены функции для работы с другими иностранными языками, которые тоже не будут рассматриваться.

### **1.2.1 Анализ функций приложения LinguaLeo**

Для пополнения словарного запаса в LinguaLeo существует раздел тренировок «словарные». В этом разделе доступны следующие виды тренировок:

– «Брейншторм» – тренировка, в которой вам предлагают список слов, среди которых нужно выбрать те, которые вы не знаете. Тогда они будут добавлены к следующим тренировкам другого вида. Экран тренировки «Брейншторм» изображен на рисунке 1.2.

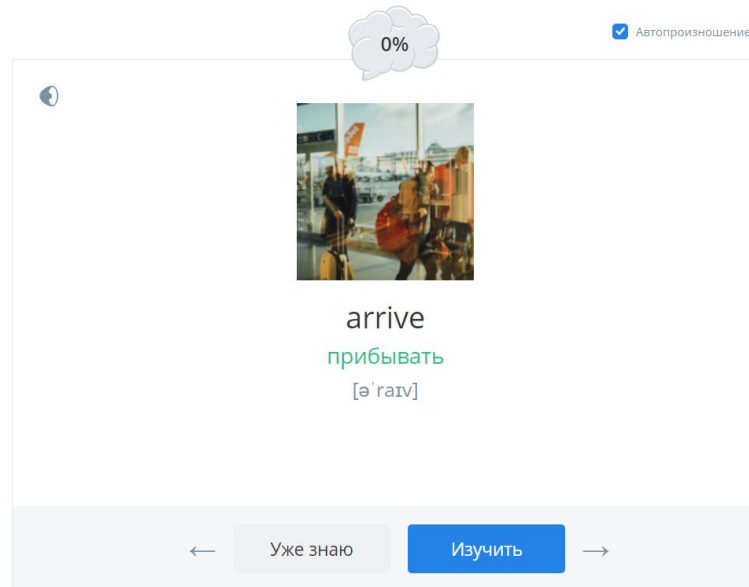


Рисунок 1.2 – Экран тренировки «Брейншторм»

– «Перевод-слово» – тренировка, в которой для данного перевода необходимо выбрать соответствующее ему слово. Экран тренировки «Перевод-слово» изображен на рисунке 1.3.

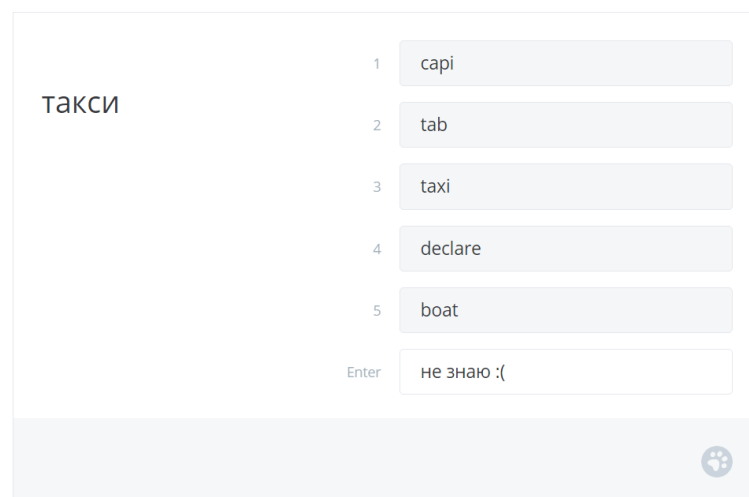


Рисунок 1.3 – Экран тренировки «Перевод-слово»

– «Слово-перевод» – то же самое, что и тренировка «Перевод-слово», только вместо выбора слова по его переводу предлагается выбрать перевод по слову. Экран тренировки «Слово-перевод» выглядит точно так же, как и экран тренировки «Перевод-слово».

– Аудирование – тренировка, в которой предлагается прослушать слово, произносимое диктором и записать его с клавиатуры. Экран аудирования приведен на рисунке 1.4.

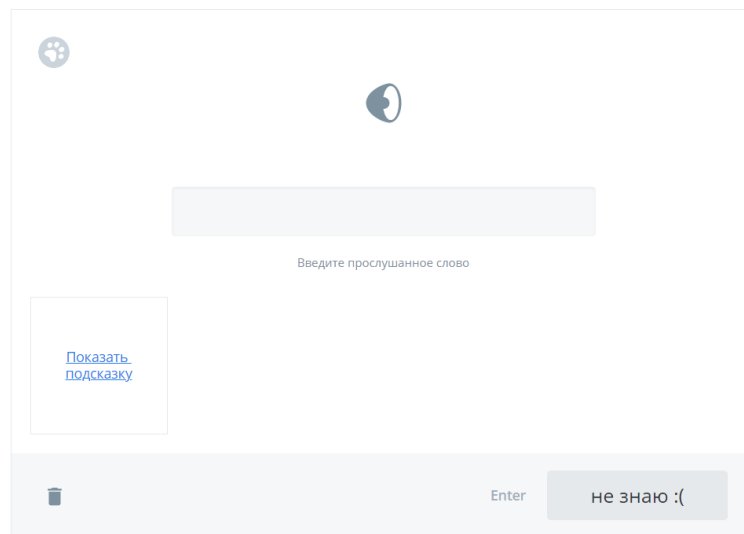


Рисунок 1.4 – Экран аудирования

– «Кроссворд» – тренировка, в которой предлагаются переводы по вертикали и горизонтали и сетка кроссворда, которую пользователю необходимо заполнить. Экран тренировки изображен на рисунке 1.5.

– «Саванна» – тренировка, в которой предлагается выбирать перевод слова на время. Если пользователь не успел выбрать перевод, то он теряет одну жизнь. Число жизней ограничено. Экран тренировки «Саванна» изображен на рисунке 1.6.

Все тренировки проходят над неким тематическим набором слов. Наборы слов заранее predetermined, но есть возможность задать собственный набор. В этом случае нужно ввести только слово, которое хотите

добавить. Все возможности словарных тренировок доступны только по платной подписке. Также доступен и журнал, в котором отмечаются успехи

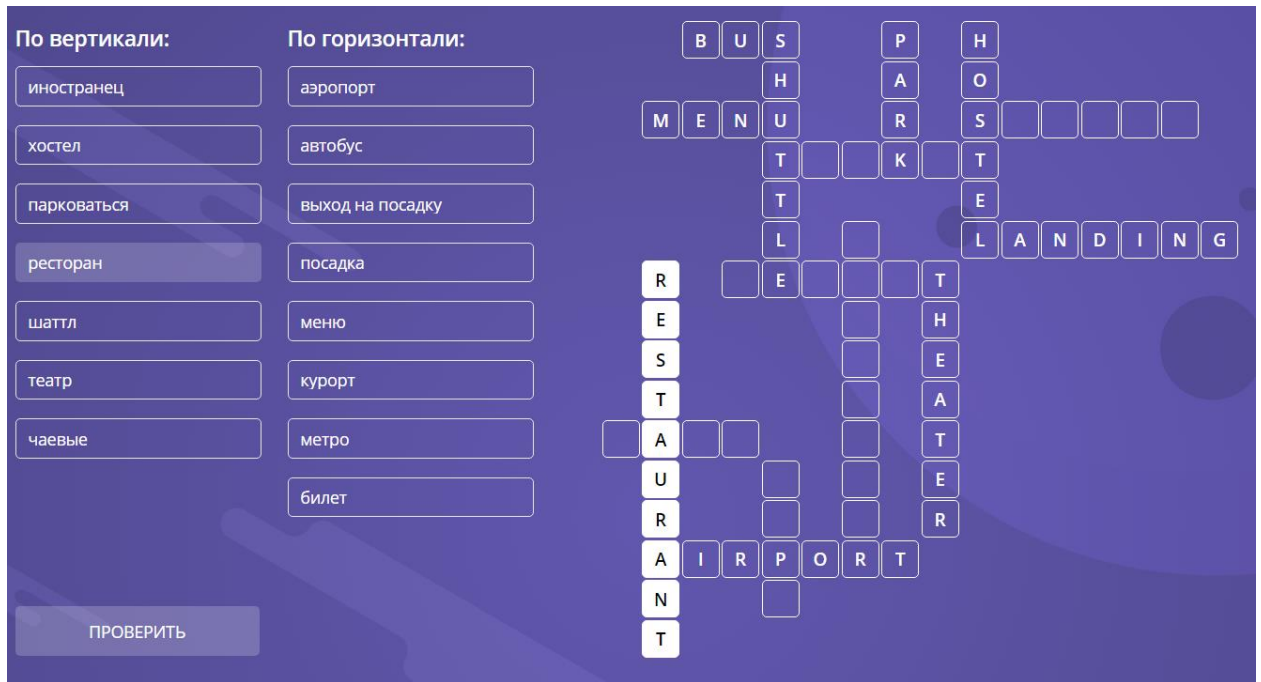


Рисунок 1.5 – Экран тренировки «Кроссворд»

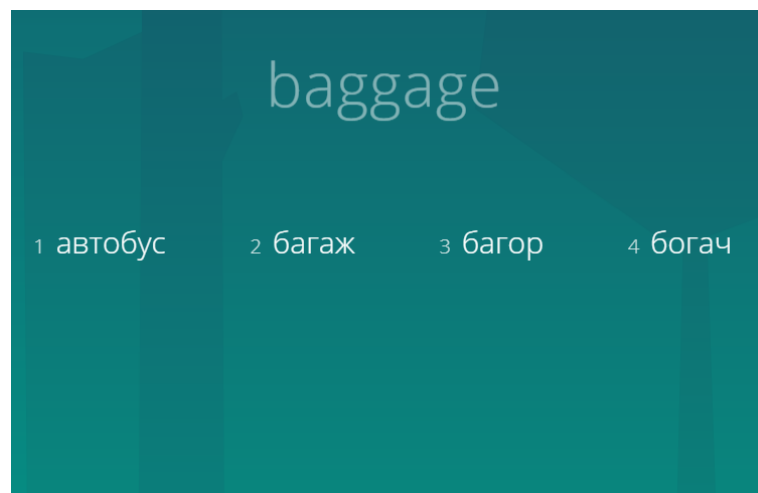


Рисунок 1.6. – Экран тренировки «Саванна»

В целом, приложение LinguaLeo богато функциями расширения словарного запаса: оно содержит упражнения для работы со словарями, при этом словари могут быть созданы самим пользователем. Недостатком является то, что все эти функции доступны только по платной подписке. Кроме того,

приложение позволяет контекстом задавать только одно предложение, что плохо подходит для слов, которые могут использоваться в приложении по-разному.

### 1.2.2 Анализ функций Quizlet

Quizlet – приложение для изучения иностранных слов с использованием флэш-карточек (двусторонних карточек, где с одной стороны записано слово, а с другой – его перевод). Quizlet реализует данный способ изучения иностранных слов в электронном виде. В приложении доступны следующие тренировки:

– «Заучивание» – тренировка, в которой по переводу нужно выбрать из списка слово или наоборот. При этом есть возможность прослушать данный перевод или слово, что сильно помогает при изучении. Экран тренировки изображен на рисунке 1.7.

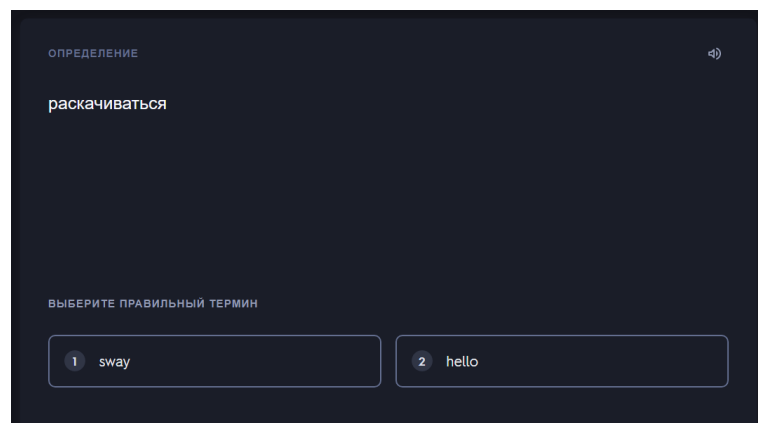


Рисунок 1.7 – Экран тренировки «Заучивание»

– «Письмо» – тренировка, в которой нужно по переводу ввести с клавиатуры слово. Экран тренировки изображен на рисунке 1.8.

– «Правописание» – тренировка, в которой нужно ввести слово по его звучанию. Экран тренировки «Правописание» изображен на рисунке 1.9.

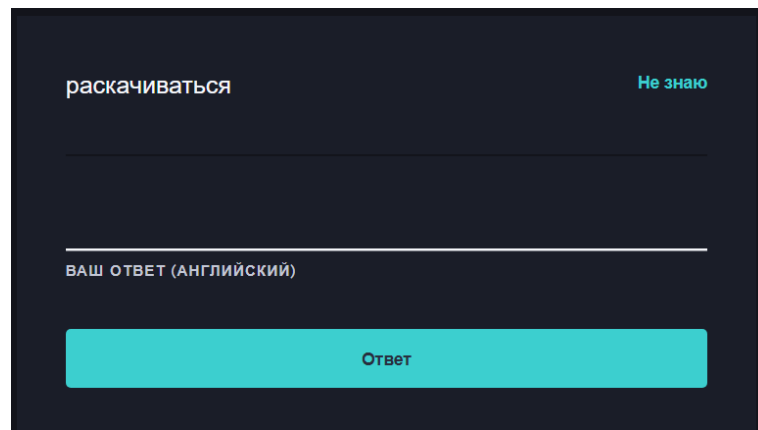


Рисунок 1.8 – Экран тренировки «Письмо»

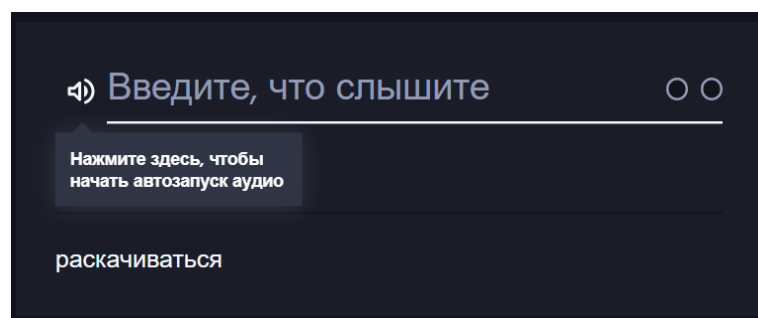


Рисунок 1.9 – Экран тренировки «Правописание»

– «Подбор» – тренировка, в которой слова и переводы размещаются в блоках, которые затем нужно сопоставить между собой. Экран тренировки «Подбор» изображен на рисунке 1.10.

Приложение Quizlet использует те же тренировки, что и приложение LinguaLeo, но рассчитано оно на то, что пользователь будет создавать тренировки сам или получать их от преподавателя т.к. встроенных словарей в нем нет. Некоторые возможности, такие как журнал тренировок и их результатов и другие доступны только по платной подписке. Недостатком приложения Quizlet является то, что вместе с изучаемым слово не идет никакой сопутствующей информации, которая была бы полезна для формирования ассоциаций.



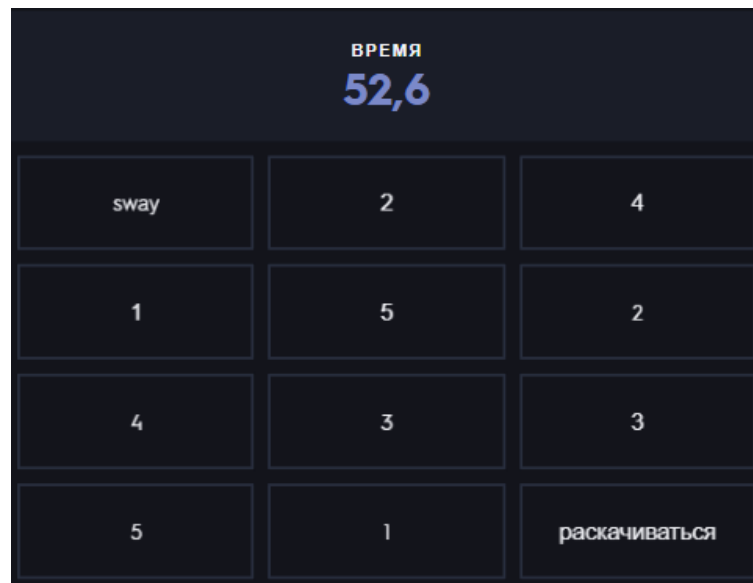


Рисунок 1.10 – Экран тренировки «Подбор»

### 1.2.3 Анализ функций приложения Easy Ten

Easy Ten – мобильное приложение, которое создано для того, чтобы пользователь мог изучать иностранную лексику не напрягаясь. Оно состоит в том, что каждый день пользователю будут предложены 10 слов для изучения с помощью уведомлений в смартфоне. Предложение для изучения является простой флэш-карточкой, а упражнений в приложении не предусмотрено. Таким образом, каждый день изучая новые слова и повторяя старые, можно без особых усилий, по словам авторов, изучать 300 слов в месяц или 3650 слов в год.

На мой взгляд, такой подход является тупиковым в том случае, когда необходимо изучить иностранный язык для реального его использования в жизни так как при простом пролистывании флэш-карточек в памяти не формируются долгосрочные связи для рассматриваемых лексических единиц. Кроме того, не любая лексика, которая была изучена таким образом, в последствии может быть использована из-за полного отсутствия примеров использования и любой другой контекстной информации, а отсутствие пользовательского словаря делает невозможным его использование при изучении источников информации на иностранном языке.

### 1.2.4 Анализ функций приложения Duolingo

Приложение Duolingo является сервисом для общего обучения иностранного языка, включая лексику. Все его функции сосредоточены в интерактивных упражнениях, которые расставлены последовательно по возрастанию уровня владения английским языком. Порядок и содержание этих упражнений жестко зафиксированы, что хорошо подходит только для обучающихся с низким уровнем владения языком. Упражнения чаще всего комбинированы: в них одновременно изучается лексика и грамматика. Кроме упражнений существует журнал изученных слов, который показывает степень овладения каждым словом и позволяет перейти в режим повторения, который будет запускать упражнения, пройденные давно или в которых были допущены ошибки. Типовое упражнение приложения Duolingo изображено на рисунке 1.11.

#### Введите перевод на русский

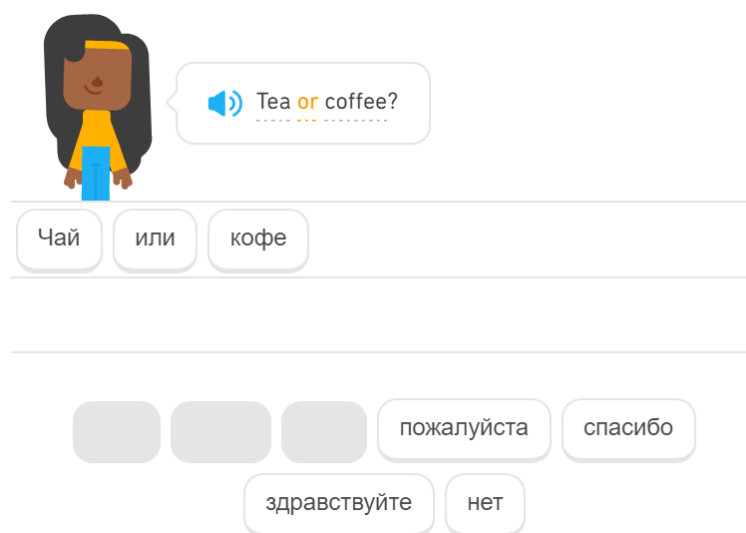


Рисунок 1.11 – Типовой экран упражнения приложения Duolingo

Приложения Duolingo не концентрируется на изучении лексики, но тем не менее, является одним из самых популярных из-за эффективности общего изучения английского языка. Приложение предоставляет большинство функций по платной подписке. Недостатком приложения является полное

отсутствие пользовательского словаря, что делает невозможным его использование при самостоятельном изучении источников информации на иностранном языке.

### 1.2.5 Анализ функций приложения Words

Мобильное приложение Words специализируется на изучении лексики английского языка. В нем доступны те же упражнения, что и в приведенных выше приложениях, со словами из предустановленных наборов или из пользовательских наборов. При этом из 363 уроков бесплатно доступны только 20 первых. Пользовательские словари позволяют задать список переводов слова, но не позволяют задать его контекстную информацию (примеры использования, картинки и так далее). Пользовательские словари также доступны лишь по платой подписке. Приложение отслеживает уровень владения каждым отдельным словом учитывая правильность и частоту ответов на него и используя эту информацию формирует новый список упражнений над лексикой. Типовой экран упражнения приложения Words изображен на рисунке 1.12.

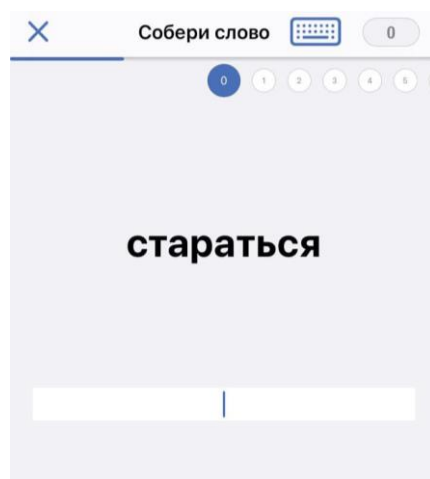


Рисунок 1.12 – Типовой экран упражнения приложения Words

Кроме того, упражнение использует уведомления смартфона для сообщения нового слова для изучения по расписанию.

### **1.2.6 Анализ функций приложения Brainscape**

Приложение Brainscape является универсальной электронной реализацией флэш-карточек и не специализируется на изучении иностранных языков в общем и иностранной лексики в частности. Оно предоставляет платформу для заполнения двух сторон карточки любой информацией, которая необходима пользователю. Это реализовано через HTML редактор карточки при создании перевода. Создатели приложения Brainscape уверяют, что приложение успешно используется в различных сферах человеческой деятельности и в изучении иностранной лексики в том числе.

Для запоминания используются повторяющиеся упражнения следующего вида: пользователю предоставляется одна часть карточки и необходимо про себя ответить, что находится с другой стороны карточки. Пользователю придется оценить себя самостоятельно по пятибалльной шкале и, в зависимости от этого ответа, будет определено, когда в следующий раз включить эту карточку в тренировку. Набор карточек можно создать самостоятельно или использовать существующий. Карточки нужно делить на наборы колод и колоды, что может быть удобно для классификации по иностранным источникам, которые эти карточки покрывают. Кроме того, в приложении доступны множества наборов карточек, доступных для изучения. Недостатком приложения является то, что при использовании его для изучения лексики необходимо вручную искать и вводить переводы и примеры использования, что может занимать много времени. Типовой экран упражнения изображен на рисунках 1.13 (передняя сторона карточки) и 1.14 (задняя сторона).

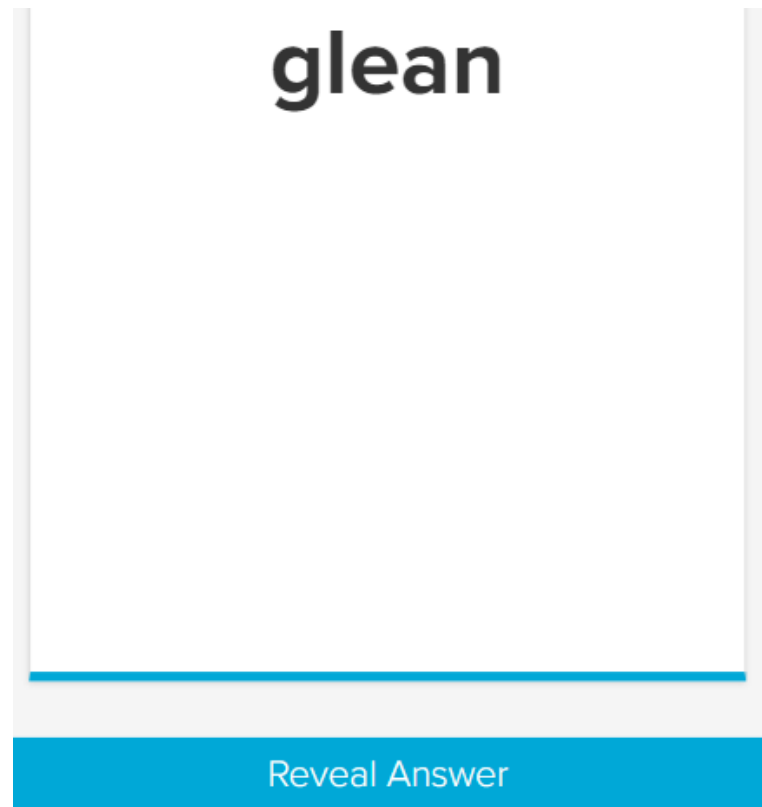


Рисунок 1.13 – Передняя сторона карточки в упражнении Brainscape

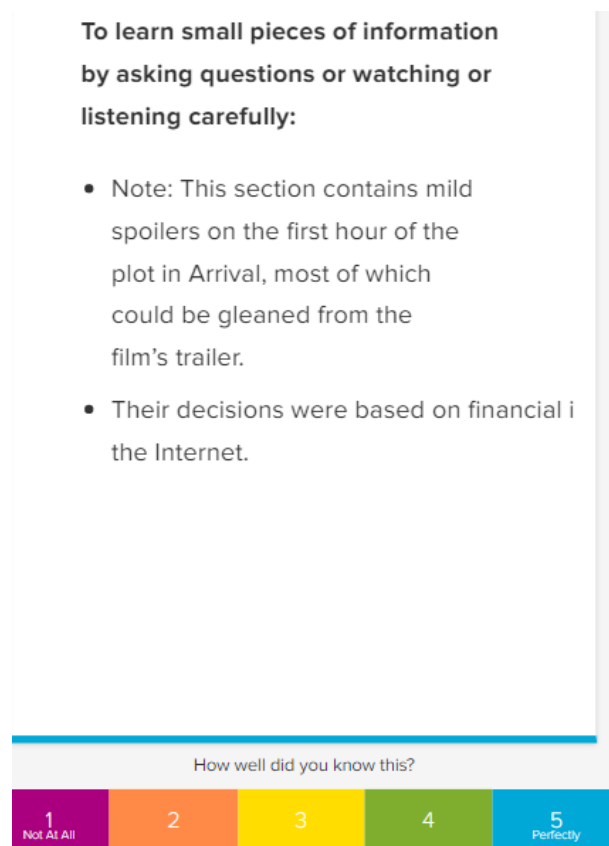


Рисунок 1.14 – Задняя сторона карточки в приложении Brainscape

### 1.3 Формулирование требований к разрабатываемому приложению

Из анализа приложений LinguaLeo, Quizlet, Easy Ten, Words, Brainscape становится понятно, что ни одно из них в полной мере не реализует идею заведения персонального словаря пользователя с возможностью автоматизации создания переводов, дополнения их любой контекстной информацией и создания по ним интерактивных упражнений.

Составим список требований, накладываемых на создаваемое приложение:

- приложение должно быть WEB-ориентированным;
- интерфейс приложения должен быть удобным и адаптивным;
- приложение должно иметь авторизацию для получения возможности создания пользовательских словарей;
- приложение должно позволять создавать наборы словарей, которые используются для группировки словарей;
- приложение должно позволять создавать словари внутри наборов словарей;
- приложение должно позволять создавать переводы внутри словарей (требуется только ввод лексической единицы, по которой должны быть сформированы список переводов и список контекстов использования);
- приложение должно формировать следующие упражнения из подраздела 1.1.1: определить, правилен ли предложенный перевод, выбор правильного перевода слова среди предложенного списка переводов, выбор правильной лексической единицы по ее переводу, ввод лексической единицы по ее переводу.

## **Выводы по разделу 1**

В первом разделе были рассмотрены интерактивные средства, используемые для изучения лексики английского языка, а также мобильные и WEB-приложения, в которых эти средства используются. После их анализа стало понятно, что ни одно из них в полной мере не реализует идею заведения персональных словарей с возможностью автоматизации создания переводов и дополнения их любой необходимой пользователю контекстной (ассоциативной) информацией. Некоторые из них направлены скорее на быстрое запоминание, минуя проблему возможности дальнейшего использования лексики; другие не имеют возможности создания пользовательского словаря и полагаются только на предустановленные; третьи имеют хорошую систему наполнения всевозможной информацией, но в них не интегрирована автоматизация создания переводов. Приложение, реализующее сформулированную идею, находится в разработке.

По результатам анализа приложений-аналогов были сформированы требования к разрабатываемому приложению.

## **2 СИСТЕМОТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «СИСТЕМА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОЙ ЛЕКСИКИ ПРИ ПОТРЕБЛЕНИИ ИСТОЧНИКОВ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ»**

### **2.1 Построение диаграмм потоков данных (DFD) в проектируемой системе**

В системе изучения английской лексики основными процессами является взаимодействие пользователя со словарями, содержащими его лексику. Единственной внешней сущностью для системы является ее пользователь.

Пользователю доступны следующие функции:

1. Создание групп словарей. При создании группы словарей пользователю предлагается ввести имя и описание группы словарей.
2. Создание словарей. При создании словарей пользователю предлагается ввести имя и описание словаря
3. Создание переводов внутри словарей. При создании перевода внутри словаря пользователю необходимо ввести переводимое слово (словосочетание, выражение, предложение), затем выбрать переводы, которые он хотел бы запомнить (либо все предложенные по умолчанию) отредактировать при желании флэш-карточку (по умолчанию генерируется автоматически).
4. Получение списков групп словарей, списков словарей, списков переводов. Это событие предоставляет пользователю возможность просмотреть уже добавленные данные, выбрать их для редактирования.
5. Редактирование перевода и его описания. Предоставляет пользователю возможность отредактировать перевод.
6. Получение списка упражнений и решение этих упражнений. По словарю, списку словарей, выборке словарей или по всем словарям



пользователя можно построить персонифицированный набор упражнений в зависимости от последнего участия слова в упражнениях пользователя, результатов пользователя и т.д.

Внутренних событий не предусмотрено.

Создадим диаграммы потоков данных в соответствии с описанием возможных действий внешних сущностей. Результат изображен на рисунках 2.1 – 2.3.

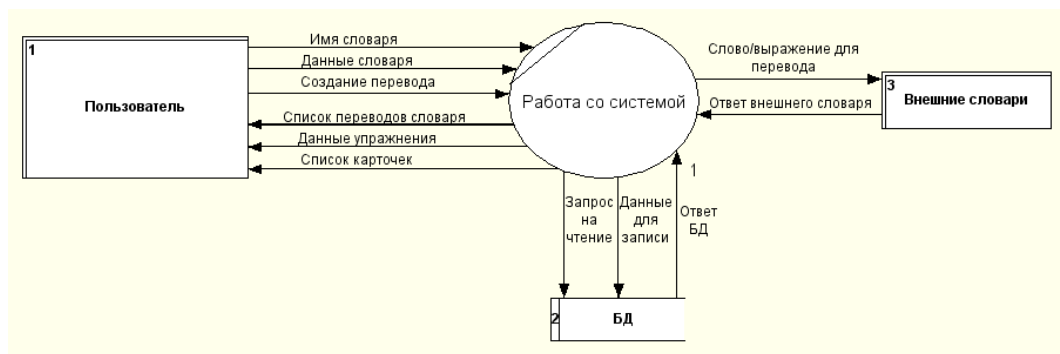


Рисунок 2.1 – DFD-диаграмма основного процесса системы

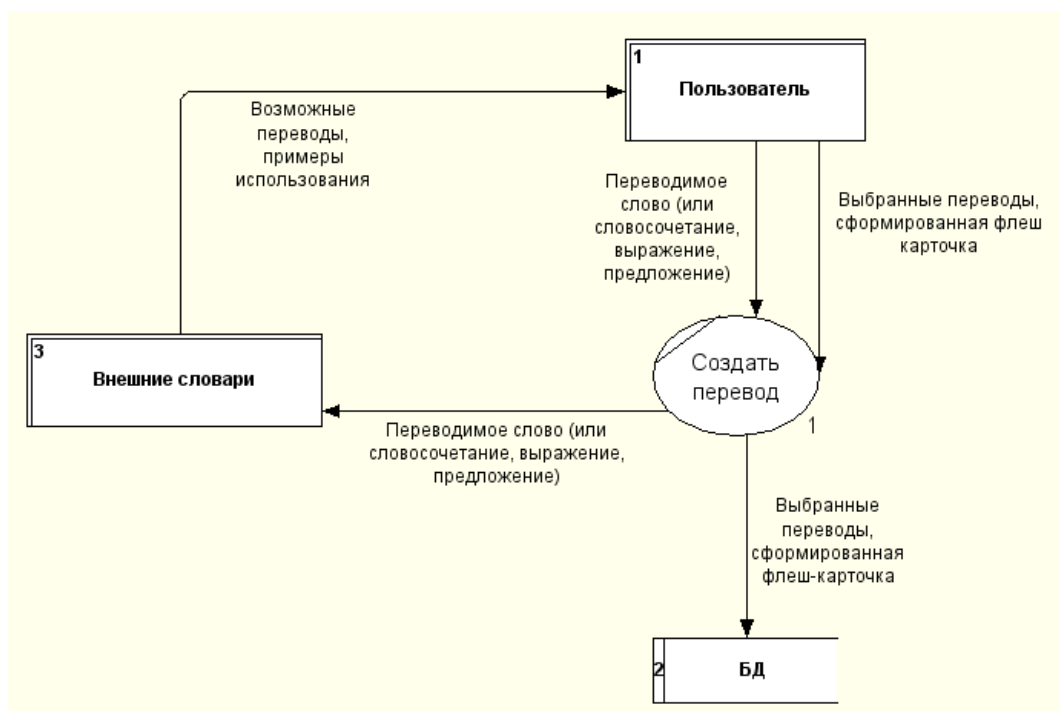


Рисунок 2.2 – DFD-диаграмма процесса создания перевода

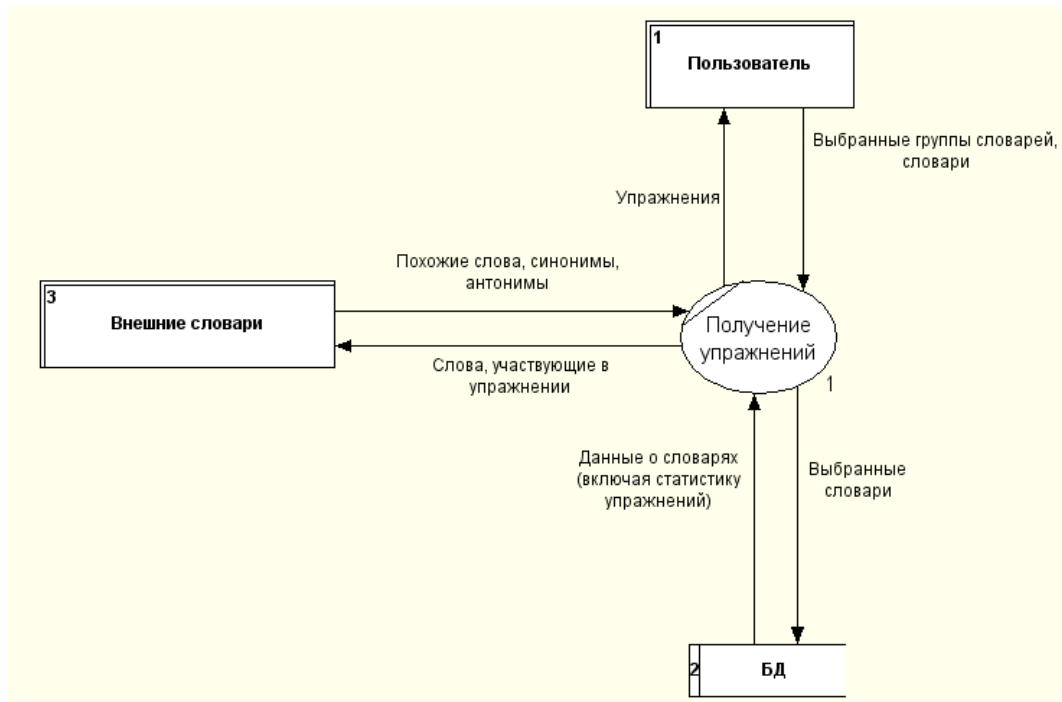


Рисунок 2.3 – DFD-диаграмма процесса получения упражнений

## 2.2 Построение функциональных и информационных моделей IDEF0-IDEF1 проектируемой системы

Для создания контекстной диаграммы процесса взаимодействия пользователя с системой разберем возможные варианты взаимодействий и данные, которые при этих взаимодействиях нужны. Результат представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Детализация основных процессов взаимодействия пользователя с системой

Название процесса	Входные данные	Управляющие данные	Механизм	Результат процесса
Создание группы словарей	Название и описание группы словарей	Запрос на создание группы словарей	Административная часть системы	Группа словарей
Создание словаря	Название и описание словаря	Запрос на создание словаря	Административная часть системы	Словарь
Создание перевода	Переводимая лексическая единица, выбранные переводы, составленная контекстная информация	Запрос на создание перевода	Административная часть системы	Перевод
Получение упражнения	Выбранные группы словарей или словари	Запрос на получение упражнений	Механизм формирования упражнений	Подборка упражнений для прохождения

Используя полученные процессы при использовании системы составим контекстную диаграмму основных процессов системы в нотации IDEF0. Результат изображен на рисунке 2.4. Используя контекстную диаграмму, создадим диаграмму дерева узлов системы. Она изображена на рисунке 2.5.

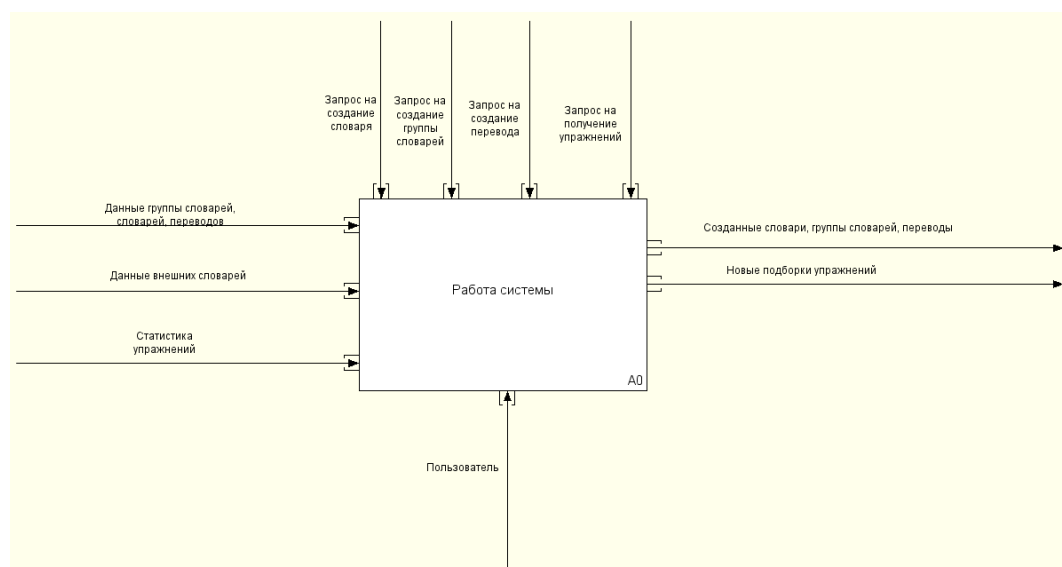


Рисунок 2.4 – Контекстная диаграмма основных процессов системы в нотации IDEF0



Рисунок 2.5 – Диаграмма дерева узлов системы

Также, используя таблицу 2.1 детализируем основные процессы системы в диаграмме детализации используя те же процессы, что использовались для создания контекстной диаграммы. Результат изображен на рисунке 2.6.

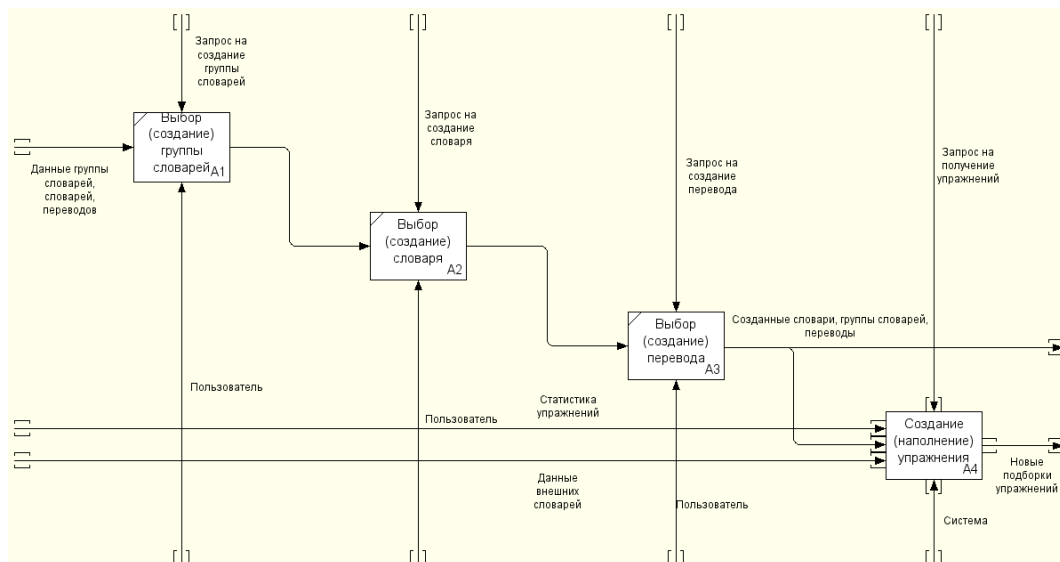


Рисунок 2.6 – Диаграмма детализации основного процесса в нотации IDEF0

Детализируем процесс создания упражнений. Для этого выделим варианты взаимодействий пользователя с системой при создании упражнения. Результат выделения представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Детализация процесса создания упражнений

Название процесса	Входные данные	Управляющие данные	Механизм	Результат процесса
Формирование списка упражнений	Выбранные группы словарей, словари, переводы	Запрос на создание упражнения	Система формирования упражнений	Список упражнений
Получение переводов упражнений	Список упражнений	Запрос на создание упражнения	Система формирования упражнений	Упражнения и переводы для них
Формирование правильных и неправильных ответов	Упражнения и переводы	Получение списка переводов упражнения	Система формирования упражнений	Подборка упражнений с правильными и неправильными ответами

На основе полученных процессов составим диаграмму детализации процесса формирования упражнений в нотации IDEF0. Результат изображен на рисунке 2.7.

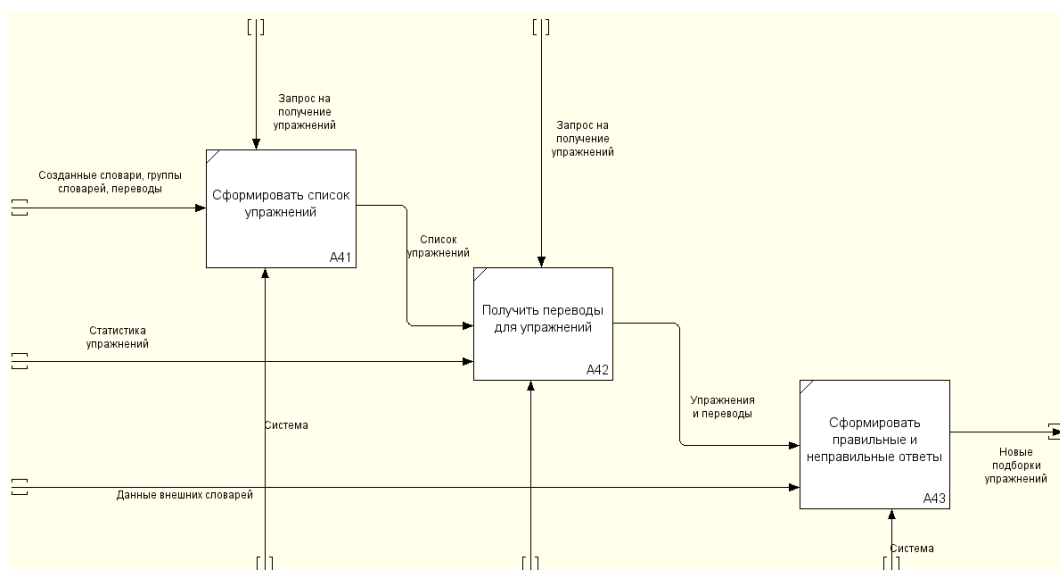


Рисунок 2.7 – Диаграмма детализации процесса формирования упражнений в нотации IDEF0

## 2.3 Разработка алгоритма функционирования приложения

Для создания алгоритма функционирования приложения выделим список действий приложения и порядок их следования друг за другом. Затем изобразим результаты анализа в графически в виде диаграмм нотации IDEF3. Выделенные действия представлены в таблице 2.3. Порядок следования действий друг за другом приведен в таблицах 2.4 и 2.5.

Таблица 2.3 – Список действий и объектов, составляющих процесс

№ действия	Название действия
1	Работа со словарем
2	Регистрация
3	Создание группы словарей
4	Создание словаря
5	Получение упражнений
6	Создание группы словарей
7	Формирование списка предложений
8	Получение переводов для упражнений
9	Формирование правильных и неправильных ответов
10	Получение упражнений

Таблица 2.4 – Список действий с указанием предшествующих и последующих событий с указанием типа связи

№ или номера предшествующих действий	Тип связи	№ действия	Тип связи	№ или номера последующих действий
		1		
		2	Временное предшествование	3,4
3,4	Объектный поток	5		
		6	Объектный поток	7
7	Объектный поток	8,9	Объектный поток	10
		10		

Таблица 2.5 – Список действий с указанием предшествующих и последующих событий с указанием установленных отношений

№ или номера предшествующих действий	Тип связи	№ действия	Тип связи	№ или номера последующих действий
2	Асинхронный &	3,4	Асинхронный &	5
7	Асинхронный &	8,9	Синхронный &	10

Изобразим полученный в результате составления порядка событий при взаимодействии пользователя с системой алгоритм в виде нотации IDEF3. Полученные диаграммы изображены на рисунках 2.8 – 2.10.

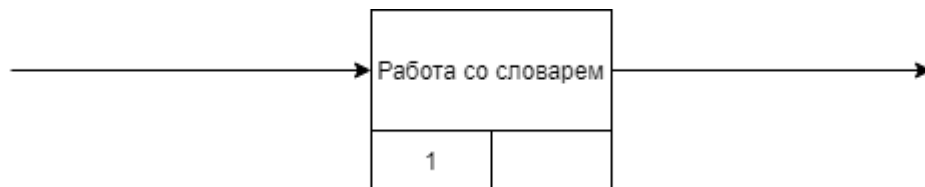


Рисунок 2.8 – Диаграмма первого уровня взаимодействия пользователя с системой в нотации IDEF3



Рисунок 2.9 – Диаграмма декомпозиции первого уровня взаимодействия пользователя с системой в нотации IDEF3

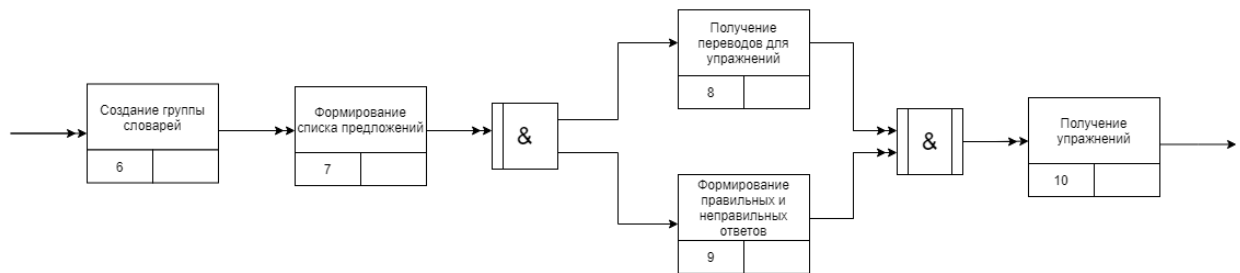


Рисунок 2.10 – Диаграмма декомпозиции действия № 5 «Получение упражнений» в нотации IDEF3

Расширим модель представления алгоритма с точки зрения бизнес-процессов. Используем для представления результатов анализа данной области графическую нотацию BPMN. Покажем какой набор действий системы необходимо выполнить для решения каждой бизнес-задачи, решаемой системой, а также участников этих действий и объекты данных, используемые в них. Результат анализа представлен в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Список задач, действующих лиц и объектов данных

№ задачи	Название задачи	№ и список действий, составляющих решение задачи	Участник, осуществляющий решение задачи	Объекты данных
1	Регистрация пользователя	Заполнение и отправка формы регистрации	Пользователь	БД Пользователей
2	Просмотр словарей	Выбор группы словарей, выбор словаря	Пользователь	БД словарей
3	Редактирование словарей	Выбор группы словарей, выбор словаря, выбор перевода, редактирование	Пользователь	БД словарей
4	Формирование упражнений	Выбор группы словарей или словаря	Пользователь	БД словарей

Используя результаты анализа бизнес-процессов, изобразим диаграммы бизнес-процессов в нотации IDEF3. Результаты изображены на рисунках 2.11 и 2.12.



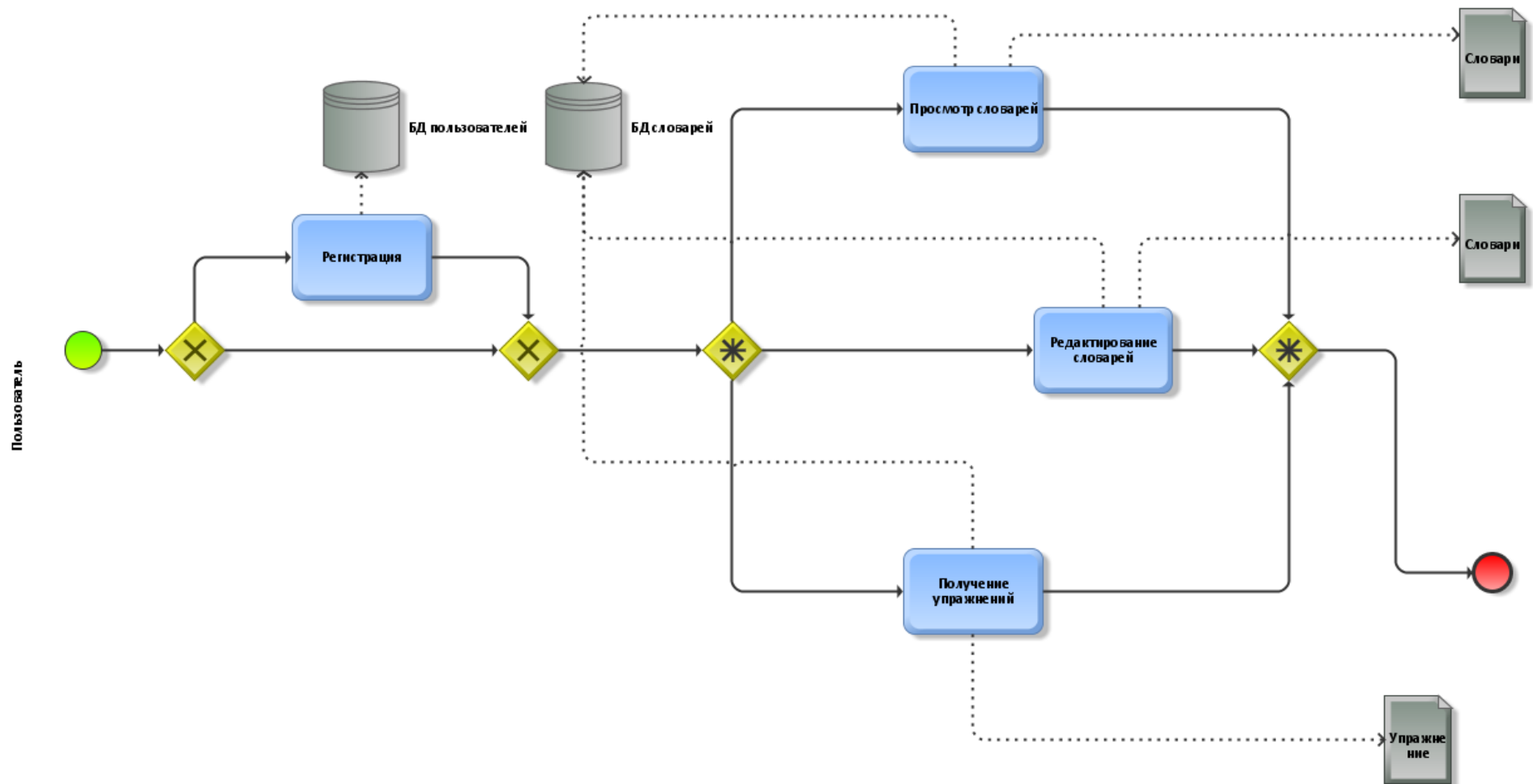


Рисунок 2.11 – Упрощенная диаграмма бизнес-процессов в нотации BPMN

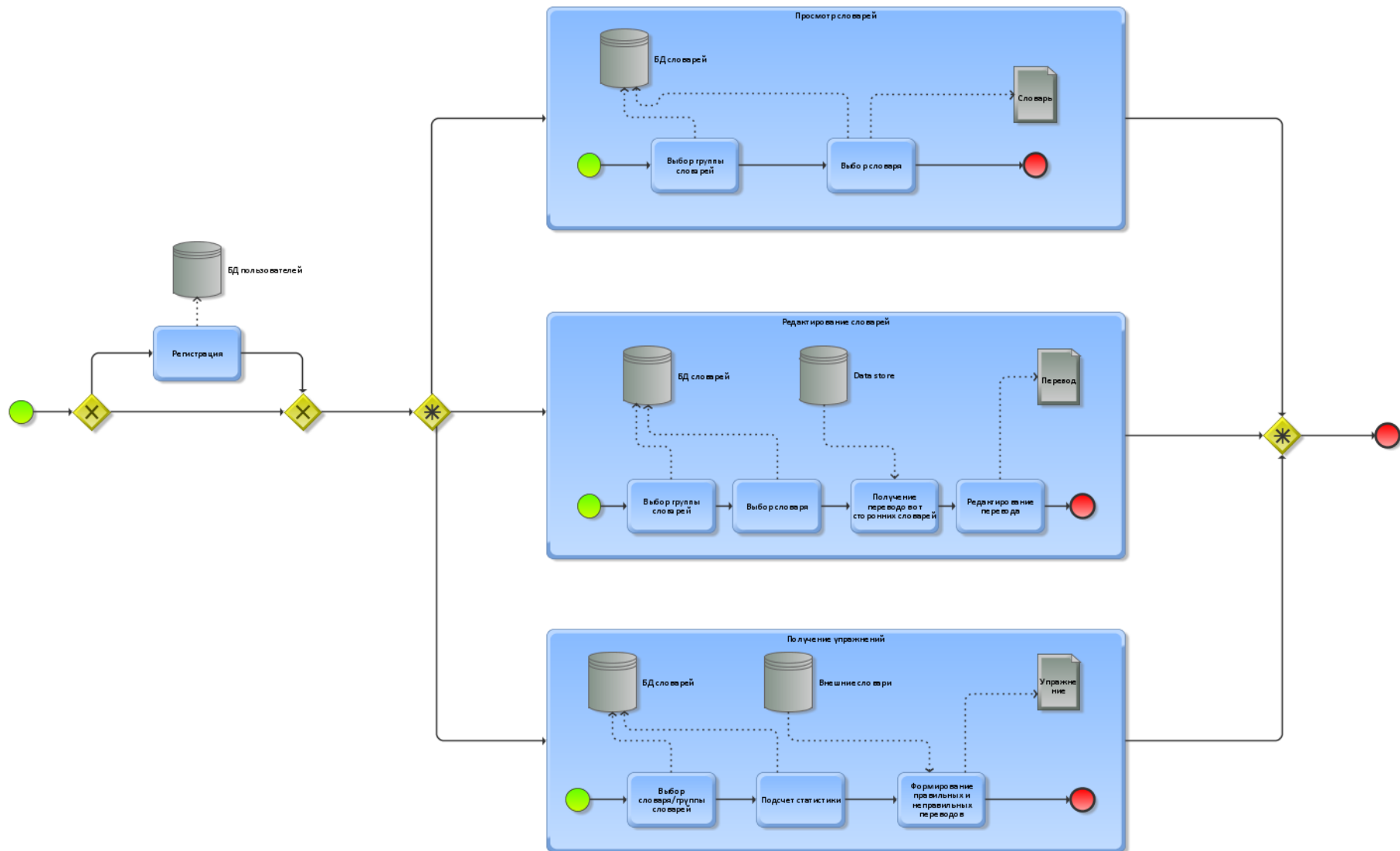


Рисунок 2.12 – Детализированная диаграмма бизнес-процессов в нотации BPMN

## 2.4 Разработка структуры данных

Для описания структуры базы данных выделим сущности, присутствующие в системе:

1. **Группа словарей.** Содержит информацию о группе словарей. Словари делятся на группы для классификации.

2. **Словарь.** Содержит информацию о словаре. Используется для хранения переводов.

3. **Перевод.** Содержит перевод: переводимое слово (выражение, предложение), его выбранные переводы, флеш-карточку (контекстную информацию).

4. **Единица перевода.** Содержит одну единицу перевода (на родном языке) для того, чтобы переводы могли содержать список таких единиц.

5. **Выбранный перевод.** Содержит связь между сущностями «Единица перевода» и «Перевод».

6. **Пользователь.** Содержит информацию о пользователе системы.

7. **Тип упражнения.** Содержит все возможные типы упражнений.

8. **Упражнение.** Содержит информацию о том, какое упражнение пользователь выполняет (выполнил), список вариантов ответа.

9. **Ответ пользователя при упражнении.** Содержит информацию об ответе пользователя при прохождении упражнения по переводу.

10. **Экспорт группы словарей.** Содержит информацию о том, какому пользователю был предоставлен доступ к каким словарям или группам словарей.

Для этих сущностей выделим атрибуты:

1. **Группа словарей.** Id, дата удаления, Id пользователя, название, описание.

2. **Словарь.** Id, дата удаления, Id группы словарей, название, описание.

3. **Перевод.** Id, дата удаления, Id словаря, переводимое выражение, пользовательский контекст использования.

4. **Единица перевода.** Id, название единицы перевода.
5. **Выбранный перевод.** Id перевода, Id единицы перевода.
6. **Пользователь.** Id, дата удаления, логин, пароль, электронная почта.
7. **Тип упражнения.** Id, название типа упражнения.
8. **Упражнение.** Id, Id типа упражнения, Id перевода, Id пользователя.
9. **Ответ на упражнение.** Id, Id упражнения, Id единицы перевода, признак правильности выбора.

10. **Экспорт группы словарей.** Id пользователя, Id группы словарей.

Опишем связи между сущностями на естественном языке:

1. Каждая **группа словарей** может содержать несколько **словарей**.
2. Каждый **словарь** может содержать несколько **переводов**.
3. Каждый **перевод** может содержать несколько **выбранных переводов**.
4. Каждый **выбранный перевод** относится только к одной единице перевода.
5. Каждый **пользователь** имеет несколько **групп словарей**.
6. Каждое **упражнение** относится только к одному **типу упражнений**.
7. Каждый **ответ на упражнение** является ответом только на одно **упражнение**.
8. Каждый **экспорт группы словарей** относится только к одному **пользователю**.
9. Каждый **экспорт группы словарей** относится только к одной **группе словарей**.

Составим матрицу отношений между выделенными сущностями на основе естественного описания связей между сущностями. Матрица отношений представлена в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Матрица отношений между сущностями проектируемой системы

–	Группа словарей	Словарь	Перевод	Выбранный перевод	Единица перевода	Пользователь	Тип упражнения	Упражнение	Ответ на упражнение	Экспорт
Группа словарей	–	содержит (1:N)				содержится (1:1)				относится (1:1)
Словарь	относится (1:1)	–	содержит (1:N)							
Перевод		относится (1:1)	–	содержит (1:N)				содержит (1:N)		
Выбранный перевод			относится (1:1)	–	относится (1:1)					
Единица перевода			относится (1:1)	относится (1:1)	–				относится (1:1)	
Пользователь	содержит (1:N)					–		содержит (1:N)		относится (1:1)
Тип упражнения							–	содержит (1:N)		
Упражнение			относится (1:1)				является (1:1)	–	относится (1:1)	
Ответ на упражнение					относится (1:1)			относится (1:1)	–	
Экспорт	относится (1:1)					относится (1:1)				–

Приведем использованные модели базы данных к 3 нормальной форме. Используя полученные отношения между сущностями и атрибуты сущностей составим диаграмму структуры базы данных в нотации IDEF1X. Результат изображен на рисунке 2.13.

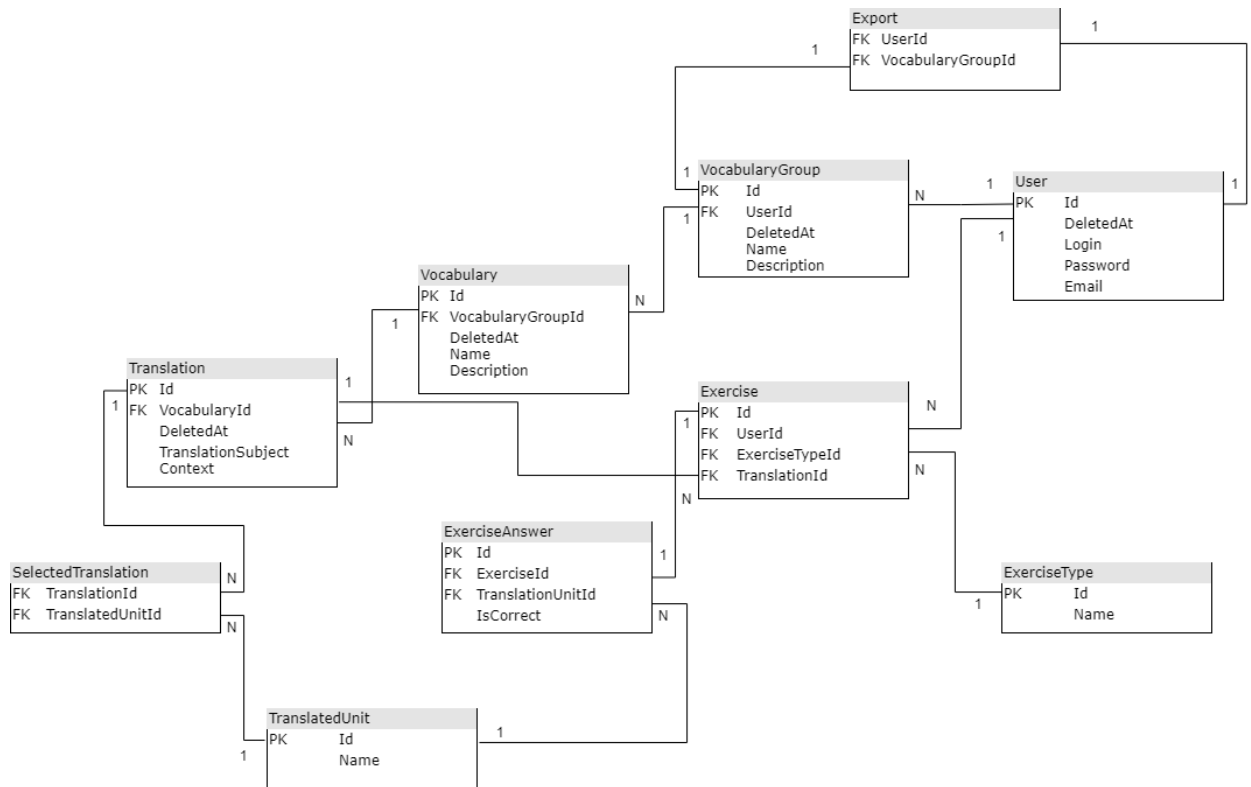


Рисунок 2.13 – Структура базы данных разрабатываемого приложения в графической нотации IDEF1X

## Выводы к разделу 2

В данном разделе была спроектирована архитектура и внутреннее устройство разрабатываемого приложения. Были описаны внешние сущности приложения, сценарии их взаимодействия с разрабатываемой системой; данные, которые передаются в процессе различных действий пользователя между структурными компонентами системы; последовательности событий,

случающихся в системе при совершении пользователем всех возможных действий; основные сущности, составляющие данные приложения, их атрибуты и отношения между ними.

На каждом этапе были сформированы наглядные графические представления результатов проектирования. Для представления потоков данных в приложении использовалась нотация DFD; для описания процессов взаимодействия пользователя с приложением – нотация IDEF0, для представления алгоритма процессов приложения – нотация IDEF3; для описания бизнес-процессов нотация BPMN; для описания структуры данных приложения – нотация IDEF1X.

После проведения проектирования в данном разделе можно приступить к разработке приложения.

**ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

DFD – Data Flow Diagram.

IDEF – Integration Definition for Function Modeling.

BPMN – Business Process Management Notation.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ethnologue (2021). What are the top 200 most spoken languages? URL: <http://www.ethnologue.com/guides/ethnologue200>.
2. Майк Кордуэлл. Модель памяти Аткинсона-Шиффрина // Психология. А-Я. Словарь-справочник / Пер. с англ. К. С. Ткаченко. — ФАИР-ПРЕСС, 2000.
3. Е. Е. Васильева, В. Ю. Васильев. Суперпамять для всех. — М.: Аст, 2006. — 71 с. — (Суперпамять). — ISBN 5-17-038091-7.