


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)  
САЕ «Институт человека цифровой эпохи»  
АООП «Цифровые технологии в социогуманитарных практиках»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГЭК  
Руководитель ООП  
канд. филол. наук, доцент

  
\_\_\_\_\_ Н.Н. Зильберман  
подпись  
« 16 » \_\_\_\_\_ 2021 г.


ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА  
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

РАЗРАБОТКА UX/UI-ДИЗАЙНА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ  
НАВЫКОВ САМОКОНТРОЛЯ ДЕТЕЙ РАННЕГО ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА С  
ДИАГНОЗОМ САХАРНЫЙ ДИАБЕТ ПЕРВОГО ТИПА

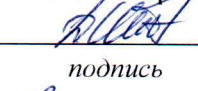
по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика  
направленность (профиль) «Цифровые технологии в социогуманитарных практиках»

Давыдова Анастасия Игоревна

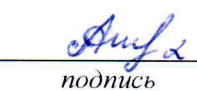
Руководитель ВКР  
канд. филол. наук, доцент

  
\_\_\_\_\_ Н.Н. Зильберман  
подпись  
« 9 » \_\_\_\_\_ 2021 г.

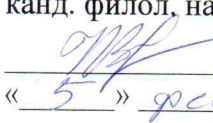
Консультант ВКР  
ассистент каф. ИПИ ФсФ

  
\_\_\_\_\_ Д.О. Шабалина  
подпись  
« 9 » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Автор работы  
студент группы № 251901

  
\_\_\_\_\_ А.И. Давыдова  
подпись  
« 9 » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)  
САЕ «Институт человека цифровой эпохи»  
АООП «Цифровые технологии в социогуманитарных практиках»

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ООП  
канд. филол. наук, доцент  
 Н.Н. Зильберман  
« 5 » февраля 2021 г.

### ЗАДАНИЕ

по выполнению выпускной квалификационной работы магистра обучающемуся студенту Давыдовой Анастасии Игоревне по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Цифровые технологии в социогуманитарных практиках»

1 Тема выпускной квалификационной работы «Разработка UX/UI-дизайна мобильного приложения для закрепления навыков самоконтроля детей раннего подросткового возраста с диагнозом сахарный диабет первого типа»

2 Срок сдачи обучающимся выполненной выпускной квалификационной работы:

а) в учебный офис – 14.06.2021

б) в ГЭК – 16.06.2021

3. Исходные данные к работе:

Объект исследования – самоконтроль у детей раннего подросткового возраста с диагнозом сахарный диабет первого типа.

Предмет исследования – мобильное приложение для закрепления навыков самоконтроля детей раннего подросткового возраста с диагнозом сахарный диабет первого типа.

Цель исследования – разработка UX/UI-дизайна мобильного приложения для закрепления навыков самоконтроля детей раннего подросткового возраста с диагнозом сахарный диабет первого типа.

Задачи:

1. определить обязательные навыки, необходимые для закрепления на основе анализа особенностей заболевания СД1 в раннем подростковом возрасте и с учетом особенностей целевой аудитории;

2. выявить преимущества и недостатки существующих аналогов, направленных на самоконтроль СД1;

3. разработать информационную архитектуру приложения и User Flow с элементами геймификации;

4. разработать визуальную концепцию приложения: UI Kit и Style Guide;

5. разработать высокодетализированный прототип приложения.

Методы исследования: полуструктурированное интервью, опрос, конкурентный анализ, методы проектирования в рамках подхода дизайн-мышления.

Организация или отрасль, по тематике которой выполняется работа, – дизайн.

4. Краткое содержание работы (*перечень основных разделов*)

Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и приложения.

В первой главе представлен анализ медицинской, психологической и педагогической литературы, позволяющей понять специфику организации самоконтроля заболевания сахарный диабет первого типа в раннем подростковом возрасте. Представлены результаты исследования потенциальных пользователей методами полуструктурированного интервью и опроса. Приведены результаты сравнительно-сопоставительного анализа аналогов мобильных приложений, используемых в российской и зарубежной практике для самоконтроля заболевания «сахарный диабет».

Во второй главе представлены основные этапы работы над созданием концепции геймификации пользовательского опыта и дизайна мобильного приложения, включающие разработку информационной архитектуры, пользовательских маршрутов, визуального стиля и прототипа высокой детализации.

Руководитель выпускной квалификационной работы

канд. филол. наук, доцент

  
\_\_\_\_\_ / Н.Н. Зильберман  
*подпись*

Консультант выпускной квалификационной работы

ассистент каф. ГПИ ФсФ

  
\_\_\_\_\_ / Д.О. Шабалина  
*подпись*

Задание принял к исполнению

магистрант

  
\_\_\_\_\_ / А.И. Давыдова  
*подпись*

## АННОТАЦИЯ

Магистерская диссертация посвящена разработке UX/UI-дизайна мобильного приложения для закрепления навыков самоконтроля детей раннего подросткового возраста с диагнозом сахарный диабет первого типа.

Актуальность данной работы обусловлена ростом заболеваемости сахарным диабетом в детском и подростковом возрасте во всем мире.

Целью работы является разработка UX/UI-дизайна мобильного приложения для закрепления навыков самоконтроля детей раннего подросткового возраста с диагнозом сахарный диабет первого типа.

В исследовании использовались следующие методы: полуструктурированное интервью, опрос, конкурентный анализ, дизайн-мышление.

Магистерская диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и приложения.

В первой главе представлен анализ медицинской, психологической и педагогической литературы, позволяющей понять специфику организации самоконтроля заболевания сахарный диабет первого типа в раннем подростковом возрасте. Представлены результаты исследования потенциальных пользователей методами полуструктурированного интервью и опроса. Приведены результаты сравнительно-сопоставительного анализа аналогов мобильных приложений, используемых в российской и зарубежной практике для самоконтроля заболевания «сахарный диабет».

Во второй главе представлены основные этапы работы над созданием концепции геймификации пользовательского опыта и дизайна мобильного приложения, включающие разработку информационной архитектуры, пользовательских маршрутов, визуального стиля и прототипа высокой детализации.

Результатом работы является прототип мобильного приложения с элементами геймификации, которое позволит детям раннего подросткового возраста в интерактивном режиме закрепить навыки самоконтроля заболевания.



## ANNOTATION

The master's thesis is devoted to the development of UX / UI-design of a mobile application to consolidate the self-control skills of children of early adolescence with a diagnosis of type 1 diabetes mellitus.

The relevance of this work is due to the increase in the incidence of diabetes mellitus in childhood and adolescence all over the world.

The aim of the work is to develop a UX / UI design of a mobile application to consolidate the self-control skills of early adolescent children diagnosed with type 1 diabetes.

The research used the following methods: semi-structured interview, survey, competitive analysis, design thinking.

The master's thesis consists of an introduction, two chapters, a conclusion, a bibliography and an appendix.

The first chapter presents an analysis of medical, psychological and pedagogical literature, which makes it possible to understand the specifics of the organization of self-control of type 1 diabetes mellitus in early adolescence. The results of the study of potential users by the methods of semi-structured interviews and polls are presented. The results of a comparative analysis of analogs of mobile applications used in Russian and foreign practice for self-control of diabetes mellitus are presented.

The second chapter presents the main stages of work on the creation of the concept of user experience gamification and mobile application design, including the development of information architecture, custom routes, visual style and a high-detail prototype.

The result of the work is a prototype of a mobile application with elements of gamification, which will allow children of early adolescence to interactively consolidate the skills of self-control of the disease.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Перечень условных обозначений, символов, сокращений, терминов.....	3
Введение .....	4
1 Специфика организации самоконтроля заболевания СД1 в раннем подростковом возрасте.....	8
1.1 Значимость и методологические основы организации самоконтроля заболевания СД1 .....	8
1.2 Факторы, влияющие на самоконтроль заболевания СД1 в раннем подростковом возрасте .....	12
1.3. Исследование пользователей: интервью и опрос .....	17
1.3.1 Качественное исследование пользователей методом интервью .....	17
1.3.2 Количественное исследование пользователей методом опроса .....	24
1.4 Анализ аналогов.....	28
1.4.1 Русскоязычные мобильные приложения о СД1 .....	29
1.4.2 Зарубежные мобильные приложения о СД1 .....	40
2 Этапы разработки мобильного приложения для закрепления навыков самоконтроля детей раннего подросткового возраста с диагнозом сахарный диабет первого типа.....	45
2.1 Задачи и функции приложения.....	45
2.2. Информационная архитектура и пользовательские маршруты .....	46
2.3 Геймификация пользовательского опыта.....	50
2.3.1 Концепция геймификации .....	51
2.3.2 Геймификация в приложении .....	53
2.4 Разработка UI Kit и Style guide .....	58
2.4.1 Разработка UI kit.....	58
2.4.2 Разработка Style guide .....	61
2.5 Разработка прототипа высокой детализации .....	64
Заключение.....	76
Список использованных источников и литературы.....	77
Приложение А.....	81

**ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, СИМВОЛОВ, СОКРАЩЕНИЙ,  
ТЕРМИНОВ**

- СД – сахарный диабет
- СД1 – сахарный диабет 1 типа
- ДКА – диабетический кетоацидоз
- ХЕ – хлебные единицы

## ВВЕДЕНИЕ

Сахарный диабет – это хроническое заболевание, которое влияет на способность организма использовать энергию, получаемую из пищи. Есть два основных аномальных состояния, при которых организм не может нормально усваивать глюкозу. Они известны как диабет 1 и 2 типа. Сахарный диабет 1 типа (СД1) является одним из наиболее часто диагностируемых долговременных эндокринных нарушений, обнаруживаемых у детей, и с каждым годом заболеваемость только увеличивается [25].

**Актуальность исследования.** Согласно прогнозам Международной диабетической федерации, в мире к 2030 году с диагнозом СД будет 578 млн человек, а к 2045 – 700 млн [1]. По данным Всемирной федерации сахарного диабета на сегодняшний день в мире насчитывается более 1 млн детей и подростков с СД1, из них 560 тысяч – это дети в возрасте до 14 лет [6]. В Российской Федерации, по данным Федерального регистра сахарного диабета, насчитывается более 33 тысяч детей и подростков в возрасте до 18 лет с СД1. За последние годы наметилась определенная тенденция роста заболеваемости СД1 в детском возрасте, и по некоторым данным это происходит за счет увеличения новых случаев в более раннем возрасте. По сравнению с началом 2019 года в России численность пациентов с данным диагнозом среди детей выросла на 5,3% [16].

В результате неправильного поведения и контроля при сахарном диабете существует риск появления серьезных осложнений, которые могут привести, в том числе и к летальному исходу. Согласно эпидемиологическим исследованиям, в детском и подростковом возрасте распространенность хронических осложнений СД достаточно высока и составляет от 5–10% до 40–50% в зависимости от степени компенсации метаболических процессов и длительности заболевания [5]. Для снижения рисков осложнений и достижения целей терапии от пациента требуется соблюдение строгого режима, перестройка образа жизни и приобретение навыков самоконтроля заболевания. Подобные изменения в образе жизни могут вызывать трудности у пациентов всех возрастов, включая детей в раннем подростковом возрасте (10 – 15 лет), которым предстоит управлять своим диабетом на протяжении всей жизни.

Мобильные приложения для здравоохранения считаются одним из ключевых инновационных достижений в широком спектре клинических областей, включая самоконтроль и лечение диабета [28]. Они могут повысить осведомленность и знания пользователей о лечении заболеваний, способны поменять их отношение или поведение, улучшить качество обслуживания пациентов и состояние их здоровья [22]. Приложения для лечения диабета обладают потенциалом, учитывая, что более 2,7 миллиарда человек в мире



используют смартфоны и около 0,5 миллиарда человек уже используют мобильные приложения для диет, физической активности и лечения хронических заболеваний [19]. С учетом этого была определена необходимость в разработке мобильного приложения, которое позволит детям раннего подросткового возраста с диагнозом СД1 закрепить навыки самоконтроля заболевания.

**Объектом** выпускной квалификационной работы является самоконтроль у детей раннего подросткового возраста с диагнозом сахарный диабет первого типа.

**Предмет:** мобильное приложение для закрепления навыков самоконтроля детей раннего подросткового возраста с диагнозом сахарный диабет первого типа.

**Целью работы** является разработка UX/UI-дизайна мобильного приложения для закрепления навыков самоконтроля детей раннего подросткового возраста с диагнозом сахарный диабет первого типа.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие **задачи**:

- 1) определить обязательные навыки, необходимые для закрепления на основе анализа особенностей заболевания СД1 в раннем подростковом возрасте и с учетом особенностей целевой аудитории;
- 2) выявить преимущества и недостатки существующих аналогов, направленных на самоконтроль СД1;
- 3) разработать информационную архитектуру приложения и User Flow с элементами геймификации;
- 4) разработать визуальную концепцию приложения: UI Kit и Style Guide;
- 5) разработать высокодетализированный прототип приложения.

**Теоретическую и методологическую основу** исследования составляют работы российских и зарубежных авторов методических пособий и клинических рекомендаций о СД1 (Е.Г. Вайнилович, И.И. Дедов, Ф. Косентино), исследования особенностей развития подростков, в том числе с диагнозом СД1 (Э.Н. Рахматуллина, Е.М. Патракеева), работы об геймификации (К.Вербах, Д. Хантер) и эффективности использования мобильных приложений для самоконтроля СД1 (М. Хан, С. Нанди, М. Кебеде).

**Новизна** состоит в разработке концепции и прототипа мобильного приложения для закрепления навыков самоконтроля детей раннего подросткового возраста с диагнозом сахарный диабет первого типа, не имеющего полного аналога на рынке.

**Теоретическая значимость.** Выполненное исследование содержит обоснование использования мобильного приложения по развитию навыков самоконтроля у детей раннего подросткового возраста с диагнозом СД1 и может дополнить теоретическую базу в этой области.

**Практическая значимость** заключается в разработке прототипа мобильного приложения для закрепления навыков самоконтроля детей раннего подросткового возраста с диагнозом сахарный диабет первого типа с намерением внести вклад в облегчение бремени этого заболевания у детей. Данное приложение позволит привить привычку регулярного ведения дневника самоконтроля диабета и научит подростка принимать решения относительно самоконтроля заболевания.

**Методы исследования:** полуструктурированное интервью, опрос, конкурентный анализ, методы проектирования в рамках подхода дизайн-мышления (методологии проектирования, ориентированной на решение проблем пользователя).

**Структура работы.** Магистерская диссертация состоит из введения, двух глав (теоретической и практической), заключения, списка литературы и приложения.

В первой главе описывается исследовательская часть работы, включающая исследование предметной области (анализ литературы), исследование потенциальных пользователей и анализ аналогов, что охватывает первые два этапа методологии дизайн-мышления: эмпатию и фокусировку.

– В 1.1 рассматриваются специфика организации самоконтроля заболевания СД1 в раннем подростковом возрасте, в том числе важные составляющие терапии.

– В 1.2 рассматриваются факторы, влияющие на самоконтроль заболевания СД1 в раннем подростковом возрасте.

– В 1.3 описываются качественное и количественное исследования целевой аудитории, обобщаются знания, полученные в результате опроса и интервью потенциальных пользователей, и определяется список обязательных навыков для закрепления в разрабатываемом приложении.

– В 1.4 проведен анализ русскоязычных и зарубежных аналогов и сформирован список требований к разрабатываемому приложению.

Вторая глава посвящена разработке концепции и дизайна мобильного приложения, что охватывает следующие два этапа методологии дизайн-мышления: генерацию идей и прототипирование.

– В 2.1 описываются задачи и функции разрабатываемого мобильного приложения.

– В 2.2 рассматриваются информационная архитектура и пользовательские маршруты.

– В 2.3 описывается геймификация пользовательского опыта.

– В 2.4 приводятся результаты разработки UI-кита и Style Guide мобильного приложения.

– В 2.5 продемонстрированы спроектированные прототипы высокой детализации.

В заключении кратко резюмированы основные результаты и выводы проведенной научно-исследовательской работы.

В Приложении А представлен результат сравнительного анализа русскоязычных мобильных приложений.

Список литературы представлен 40 источниками, в том числе за последние пять лет.

Результаты исследовательской работы были представлены на XXIII международной конференции молодых ученых «Актуальные проблемы социальных наук».

## **1 Специфика организации самоконтроля заболевания СД1 в раннем подростковом возрасте**

### **1.1 Значимость и методологические основы организации самоконтроля заболевания СД1**

Самоконтроль сахарного диабета относится к действиям и поведению, которые человек предпринимает для контроля и лечения своего состояния, и его цели значительно различаются в зависимости от возраста, развития, семейных особенностей, продолжительности заболевания и образа жизни. По экспертным оценкам, 95% лечения диабета осуществляется самостоятельно [20]. Такое лечение обычно происходит дома и включает:

- проверку уровня глюкозы в крови;
- употребление сбалансированных блюд и порций подходящих размеров;
- регулярные занятия физическими упражнениями;
- достаточное употребление питьевой воды и избежание обезвоживания;
- прием лекарств по назначению;
- корректировку лекарственных препаратов по мере необходимости;
- мониторинг других признаков или симптомов, вызванных диабетом.

Данные EDIC (Эпидемиологии вмешательств и осложнений диабета) свидетельствуют о том, что плохой гликемический контроль в первые годы после постановки диагноза оказал значительное влияние на прогрессирование осложнений в последующие годы, даже если позже был установлен лучший гликемический контроль [21]. Ранний подростковый возраст (10 – 15 лет) может быть трудным временем для контроля над диабетом, однако при этом является важным временем для формирования привычек, влияющих на здоровье в будущем [36]. Было признано, что в подростковый период самоконтроль диабета имеет тенденцию к снижению, поскольку молодые люди стремятся к автономии, а социальное влияние, давление со стороны сверстников и желанием приспособиться могут быть более приоритетными, чем практика оптимального самоконтроля [34].

Существует ряд серьезных потенциальных осложнений, которые могут возникнуть в результате неправильного поведения и контроля при диабете, среди которых начало и прогрессирование ретинопатии и невропатии, заболевания сердца, инсульт, ампутация (обычно нижних конечностей), нарушения слуха, инфекции мочевого пузыря и почек, урологические проблемы. Острые осложнения могут нанести серьезный ущерб здоровью и быть опасными для жизни, в том числе диабетический кетоацидоз (ДКА) и гипогликемия



[1]. В связи с этим для снижения рисков хронических осложнений и достижения целей терапии важно соблюдение строгого режима, что в первую очередь требует от пациентов перестройки образа жизни и приобретение навыков самоконтроля [34].

В Исследовании по контролю и осложнениям сахарного диабета (DCCT) было показано, что эффективный самоконтроль требует более частого и высокоинтенсивного обучения и продолжающейся поддержки. Пациенты, которые не обучаются или не продолжают образовательные контакты, более предрасположены к развитию осложнений в будущем [9]. Под обучением при сахарном диабете будем понимать процесс обеспечения пациента знаниями и навыками, необходимыми для самостоятельного ведения СД, ведения кризов и изменения образа жизни для успешного лечения заболевания [9].

Цель обучения состоит в том, чтобы пациент взял на себя большую часть ответственности за собственное здоровье, чтобы иметь возможность отслеживать результаты своего лечения, выявлять его побочные эффекты и правильно на них реагировать [34]. Важной частью обучения является понимание и принятие болезни, а также способность применять новые подходы к лечению, адаптировать свое поведение к текущим изменениям в условиях жизни.

Методологической основой обучения являются специально разрабатываемые структурированные программы. На сегодняшний день в свободном доступе опубликованы издания и пособия, содержащих клинические рекомендации [1], [12] и обучающие материалы [4] для людей с диагнозом СД, в которых освещаются особенности развития и течения СД1, этапы лечения, основы образа жизни, питания, физической активности, методы самоконтроля и коррекции инсулинотерапии. В консенсусе ISPAD (International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes – труд, подготовленный большой группой специалистов из разных стран мира в области детского и подросткового диабета) описаны рекомендации по обучению детей и подростков с СД1 в частности: универсальные принципы обучения, содержание и организация образовательных программ, учебные планы первичного и вторичного уровня обучения и адаптивность обучения возрастной группе ребенка [9], [13], [14]. Согласно ему, учебная программа должна быть структурирована и адаптирована к возрасту и степени полового созревания пациента, продолжительности диабета, типу инсулина, самоконтролю гликемии, сопутствующим заболеваниям (если таковые имеются), образу жизни и культурным условиям.

Поскольку СД1 требует значительной перестройки образа жизни, это вызывает трудности у пациентов всех возрастов, включая детей в раннем подростковом возрасте (10–15 лет), которым предстоит смириться с тем, что диабет – хроническое заболевание, и

именно обучение и самоконтроль способствуют приобретению знаний и навыков, необходимых для его лечения на протяжении всей жизни.

Образовательную программу можно разделить на несколько необходимых этапов. После установления диагноза пациенту рекомендовано пройти первичный уровень обучения (базовый), который предполагает объяснение того каким образом был установлен диагноз, причины клинической симптоматики, потребность в инсулинотерапии, мониторинге, диете, причинах гипогликемии, о предотвращении ДКА и т.п. [13]. Обучение проводят специально обученные специалисты: диabetолог, диетолог и клинический психолог. Для родителей и детей этот этап очень сложен, потому что им приходится усваивать много новой информации. Они должны научиться введению инсулина, самоконтролю глюкозы. Через несколько недель или месяцев следует более комплексное обучение, чаще всего в виде образовательного курса в узком кругу людей. На таких курсах углубляются знания о заболевании, обсуждаются проблемы и ищутся решения [2]. Помимо образовательных курсов, родители с детьми регулярно посещают своего диabetолога, который при необходимости корректирует лечение.

Важными составляющими терапии СД1 являются:

– **Управление глюкозой крови: мониторинг и лечение**

*Инсулинотерапия.* Инсулинотерапия жизненно необходима при СД1 для контроля уровня глюкозы в крови. Цель заместительной инсулиновой терапии – имитировать нормальные физиологические паттерны секреции инсулина. Поскольку уровни инсулина в плазме обычно широко варьируются в течение дня, с низкими уровнями в периоды голодания и в ночное время и с быстрым повышением в постпрандиальном периоде, для воспроизведения этих моделей обычно используются комбинации препаратов инсулина короткого и длительного действия. Исследование по контролю диабета и его осложнений (DCCT), в котором участвовали подростки, продемонстрировало, что интенсивные режимы инсулина достигают почти нормального гликемического контроля и снижают риск развития и прогрессирования осложнений [38].

*Мониторинг уровня глюкозы в крови.* Регулярный самоконтроль уровня глюкозы в крови является важным компонентом лечения СД1 у детей. Он необходим для определения неотложных потребностей в инсулине (например, время приема пищи), оценки безопасности (например, корректирующих действий или предотвращения гипер- или гипогликемии) и долгосрочной корректировки режимов дозирования инсулина на основе структуры и тенденций уровня глюкозы в крови. Исследования показали связь между частотой ежедневных анализов уровня глюкозы в крови и показателями гликемического контроля. Согласно рекомендациям [38] всем детям и подросткам с СД1 следует измерять

уровень глюкозы в крови до 6–10 раз в день, в том числе перед едой и перед сном, а также по мере необходимости в целях безопасности в определенных ситуациях, таких как физические упражнения, болезнь, или наличие симптомов гипогликемии.

#### – Управление образом жизни

Еще одной важной составляющей для пациентов с диабетом 1 тип является управление образом жизни. Оно включает здоровые подходы к питанию и физическим упражнениям, что позволяет поддерживать здоровье, контролировать гликемию (количество глюкозы в крови) и предотвращать осложнения. Обучение молодых пациентов и их семей правильному питанию, подходам к смягчению гипо- и гипергликемических эффектов и физическим упражнениям является частью обучения и поддержки по вопросам самоконтроля диабета [38].

*Диетотерапия.* Важный компонент общего плана лечения для детей и подростков с СД1 – индивидуальная лечебная диетотерапия. Диетический рацион должен учитывать семейные привычки, пищевые предпочтения, религиозные или культурные потребности, графики, физическую активность, а также способности пациента и его семьи к подсчету обменных единиц еды и самоконтролю. В соответствии с рекомендациями [38] для оптимального гликемического контроля необходим мониторинг потребления углеводов (подсчет хлебных единиц (ХЕ) или оценка на основе опыта) и всестороннее просвещение по вопросам питания со стороны опытного диетолога.

*Физическая активность и упражнения.* Согласно учебно-методическим пособиям всем молодым людям с СД1 рекомендуется заниматься физическими упражнениями не менее 3 дней в неделю [3]. Упражнения положительно влияют на физическую форму, наращивание силы, контроль веса, социальное взаимодействие, повышение самооценки и формирование здоровых привычек для взросления. Важное значение имеет просвещение по вопросам профилактики и лечения потенциальной гипо- и гипергликемии, вызванных физической активностью. В соответствии с типом и интенсивностью запланированной физической нагрузки может быть необходима корректировка дозы инсулина, дополнительный приём пищи и мониторинг глюкозы (до и после тренировки) для предотвращения, обнаружения и лечения гипо- и гипергликемии.

Таким образом, самоконтроль при СД1 является важной составляющей терапии, поскольку помогает предотвратить риск развития долгосрочных осложнений. Достижение целей терапии СД1 требует от пациентов ежедневного самоконтроля. Подростковый возраст считается трудным временем для пациентов с СД1, поскольку они подвергаются монотонному и строгому уходу за своим здоровьем, обычно включающему ежедневный контроль уровня глюкозы в крови, инъекции инсулина, подсчёт обменных единиц еды

перед приемом пищи и т.п. Выявление основных составляющих самоконтроля диабета на основе анализа литературы способствовало пониманию конкретных областей самоконтроля, в которых людям с диагнозом СД1 может не хватать навыков, мотивации и самоэффективности, что может помочь в следующих этапах исследования.

Для разработки и внедрения мер, направленных на оптимизацию поведения по самоконтролю заболевания для подростков с СД1, необходимо также рассмотреть теорию развития для понимания того, что может оказывать воздействие на подростка при контроле диабета.

## **1.2 Факторы, влияющие на самоконтроль заболевания СД1 в раннем подростковом возрасте**

Согласно качественному исследованию, описанному в [32] разделение труда и передача ответственности по ведению СД от родителя ребенку должны осуществляться именно в раннем подростковом возрасте (10 – 15 лет). Однако, в этом возрасте дети претерпевают значительные физиологические изменения, повышающие инсулинорезистентность, что требует частой смены доз инсулина и может привести к колебаниям сахара в крови, затрудняющим самоконтроль [17]. Кроме того, контроль СД может быть не на первом месте в списке приоритетов у ребёнка [11].

Чтобы выявить возможные причины ухудшения контроля в подростковом возрасте, был проведен анализ литературы, в результате которого выделены факторы, способные оказывать влияние на самоконтроль СД1 подростков:

### **– Изменения в развитии в раннем подростковом возрасте**

Важно учитывать, что когнитивные, психосоциальные, эмоциональные, физиологические (биологические гормоны) и физические (психомоторные) изменения могут влиять на самоконтроль.

*Когнитивное развитие.* Исследования когнитивного развития направлены на описание и объяснение того, как человек думает и обрабатывает информацию на разных этапах развития [33]. Познавательный процесс очень важен для подростков с СД1, поскольку он оказывает большое влияние на способность решать проблемы и осмысливать знания, связанные с диабетом. Когнитивные процессы, включая запоминание (вспоминание), расстановку приоритетов, инициирование и выполнение задач, а также анализ информации необходимы для оптимального самоконтроля. Кроме того, в более позднем периоде раннего подросткового возраста (10 – 15 лет) начинается абстрактное мышление, включающее в себя способность рассматривать различные и множественные



точки зрения, в том числе альтернативные и точки зрения других, а также мысли о долгосрочных последствиях на будущее [34].

*Психосоциальное развитие.* Навязчивый характер самоконтроля диабета может прямо контрастировать с задачами психосоциального развития в подростковом возрасте: обрести автономию, независимость и установить отношения со сверстниками. Подростки могут быть не готовы взять на себя большую часть обязанностей по самоконтролю, что может быть проблематичным, поскольку они проводят больше времени со сверстниками вдали от дома [27]. Ранний подростковый период характеризуется началом борьбы за независимость, обособлением от семьи и участием в группе сверстников [20]. В данном возрасте роль социального и коллегиального влияния в сочетании с желанием приспособиться может быть более приоритетной, чем практика оптимального самоконтроля.

*Эмоциональное развитие.* Диагноз сахарный диабет для детей представляет собой важное жизненное событие во время итак сложного периода жизни. Подростки часто чувствуют себя так, будто каждая деталь их жизни наблюдается и оценивается другими, а СД1 требует от ребёнка постоянного выполнения действий, которые выделяют ребёнка из общей группы и делают его объектом наблюдений (например, мониторинг уровня глюкозы в крови) [37].

Результаты исследования подростков в возрасте от 13 до 16 лет с СД1 показывают наличие тенденции к тревоге у 65 % респондентов [11]. Что может объясняться тем, что наряду с самой болезнью и её осложнениями ещё одним источником эмоциональных перегрузок является осознание необходимости перестройки всей жизни для оптимального самостоятельного лечения [11]. У 77% подростков с диагнозом СД1 наблюдается тенденция к невротичности, у 92% – к эмоциональной неустойчивости, у 87% – к реактивной агрессивности и эмоциональной лабильности, у 70% – тенденция к застенчивости, у 85 % – к открытости и самокритичности [11].

*Физиологическое развитие.* Начало полового созревания в раннем подростковом возрасте в сочетании с быстрым физиологическим ростом вызывает необходимость частой корректировки инсулина и характеризуется снижением реакции на инсулин на 25–30% [17], [39]. Следовательно, в то время, когда подростки становятся более вовлеченными в самоконтроль, они испытывают физиологические изменения, которые усложняют их режим. Даже лучшая практика может не привести к оптимальному физиологическому контролю [17], что может обескураживать подростков.

*Физическое / психомоторное развитие.* Способность психомоторных навыков выполнять многие технические задачи, необходимые для самоконтроля диабета (например,

программирование инсулиновой помпы, инъекция инсулина, мониторинг глюкозы) начинается в раннем школьном возрасте и хорошо развивается к раннему подростковому возрасту [39]. Однако очевидное владение психомоторными навыками не следует путать с приобретением всех необходимых навыков оптимального самоконтроля. Например, подростку из-за легкости в манипулировании высокотехнологичными устройствами может быть предоставлена полная ответственность за программирование инсулиновой помпы без присмотра родителей, однако подросток может не обратить внимания на детали и совершать вычислительную ошибку относительно нужной дозы инсулина [39] или ввести неправильную дозу.

Таким образом, хотя подростки могут демонстрировать навыки и знания, необходимые для выполнения своей диабетической деятельности в раннем подростковом возрасте [35], им может не хватать когнитивных навыков для успешного самоконтроля без присмотра или консультации.

#### – **Семья**

Следует отметить, что уровень семейной поддержки находится в обратной зависимости от возраста, т.е. подросткам с СД1 требуется значительно меньшая поддержка со стороны семьи, по сравнению с детским возрастом. Однако, результаты исследований показали, что, когда родители дают подросткам без достаточной когнитивной и социальной зрелости автономию в вопросах терапии, у подростков чаще возникают проблемы с лечением СД [27]. Ухудшение контроля диабета может быть связано с переменным соблюдением схем лечения [11]. Таким образом, участие родителей в управлении диабетом должно соответствовать уровню развития подростка. Однако необходим баланс, поскольку с одной стороны, слишком большая вовлеченность родителей не позволяет подросткам развивать компетентность как автономных лиц, а с другой стороны, если родители недостаточно вовлечены, это может нарушить метаболический контроль [37]. Результаты нескольких исследований подчеркнули важность разделения труда по лечению диабета в раннем и среднем подростковом возрасте с постепенным переходом на самостоятельное принятие решений подростками в позднем подростковом и взрослом возрасте [33], [37].

#### – **Взаимоотношения со сверстниками**

Из-за поставленного диагноза подростки начинают чувствовать себя незащищенным, подверженными любым воздействиям извне, поэтому испытывают сильную потребность в эмоциональной близости и поддержке со стороны не только взрослых, но и сверстников. Результаты исследований доказывают, что подросткам с СД очень важно принадлежать к группе сверстников и соответствовать социальным нормам этой группы из-за потребности в эмоциональной поддержке со стороны друзей [11]. Если

молодые люди чувствуют отрицательные реакции со стороны сверстников по поводу своего заболевания, то у них могут возникать проблемы с приверженностью к терапии и усиливаться стресс, а это в свою очередь способствует ухудшению показателей гликемического контроля. Кроме того, неоптимальный контроль заболевания может усугубиться за счет социального окружения и давления со стороны сверстников, когда проводятся эксперименты с рискованным поведением, например, в отношении алкоголя или запрещенных наркотиков [10], [11], [22]. Напротив, поддержка друзей и сверстников положительно влияет на приверженность, но существует корреляция в зависимости от рассматриваемой области. Например, было установлено, что социальная поддержка коррелирует с большей приверженностью к питанию и спортивному поведению, а поддержка со стороны сверстников положительно влияет на некоторые аспекты образа жизни у подростков с диабетом [40]. Кроме того, было выявлено, что молодые люди с диабетом с большей легкостью справлялись со своими режимами при поддержке сверстников, в сравнении с теми, кто этой поддержки не получает.

#### **– Протест**

В подростковом возрасте наблюдаются протесты против взрослых и их ограничений, а у подростков с диабетом чаще всего протест выливается в протест против диабета, из-за постоянного контроля со стороны семьи. Очень важно до наступления полового созревания начать передавать ответственность за диабет ребенку, шаг за шагом, не оказывая давления, поскольку это лишь усиливает сопротивление [15].

Кроме того, неоптимальный гликемический контроль может быть сознательным выбором, в частности, протест или желание избежать гипогликемии в социальных условиях. У некоторых подростков протест выражается в полном игнорировании наличия диабета: нерегулярные приемы пищи, злоупотребление алкоголем, нежелание измерять уровень глюкозы в крови, введение инсулина без предварительных расчетов или даже полный пропуск инсулина. Сознательный пропуск доз инсулина или их снижение называется диабулимией. Это психическое расстройство, при котором на фоне диабета у больного наблюдается расстройство психического поведения. Диабулимия может привести к появлению краткосрочных осложнений, включая резкое похудение и хронические грибковые инфекции, инфекции мочевыводящих путей, которые при отсутствии своевременного лечения могут привести к долгосрочным осложнениям [8].

#### **– Психосоциальные трудности и развитие**

Психосоциальные трудности, которые могут проявиться в подростковом возрасте, включая депрессию и низкую самооценку, могут вдобавок способствовать плохому самоуправлению и безразличному контролю [24]. Например, проблемы с набором веса,

особенно у девочек, могут спровоцировать расстройство пищевого поведения и иметь серьезные неблагоприятные последствия для контроля диабета, учитывая, что отсутствие инсулина – это адаптация, обычно используемая для ускорения похудения [24]. Особое беспокойство у подростков вызывают острые эпизоды ДКА (наиболее частая причина госпитализации и смерти пациентов с диабетом в возрасте до 24 лет [33]), гипогликемия и хронические осложнения.

#### – Гендер

Как правило, значительных отличий в течении заболевания у лиц мужского и женского пола не встречается. Тем не менее качественное исследование, посвященное гендерному значению диабета, показало, что девочки более открыты со сверстниками в отношении их диабета и выполнения действий по уходу за собой, а в сложной ситуации более склонны искать социальную поддержку и обращаться за помощью к окружающим людям [33]. Мальчики воздерживаются от рассказа другим о своем диабете, они более склонны держать свои переживания в себе, закрываться и, как следствие, оставаться со своими переживаниями один на один. Поэтому чаще девочкам легче принять диабет и адаптироваться к жизни с ним в социуме, чем мальчикам, если заболевание происходит в подростковый период. Что касается вопросов лечения, то у девочек подросткового возраста очень часто на первый план выходят вопросы косметического характера, и для них важно, как они выглядят, как их видят сверстники [15].

Подводя итог, СД1 у детей подросткового возраста характеризуется в первую очередь худшим гликемическим контролем, более высокими и, как правило, нестабильными показателями глюкозы [11]. Претерпевая серьезные физические изменения в борьбе за независимость, подростки с СД1 вынуждены ежедневно учитывать ограничения своего заболевания [30].

Основной проблемой со стороны семьи является подготовка ребенка к самостоятельному ведению диабета, сохранение его вовлеченности и поддержка, но без выраженного вмешательства в повседневную жизнь [11]. Из-за специфики раннего подросткового возраста перед ними стоит более серьезная проблема: получение автономии в вопросах терапии и боязнь допустить ошибку при самостоятельном ведении диабета. Было выявлено что, если пациент не верит в свои силы по управлению СД, то он не будет прикладывать усилий для выполнения медицинских предписаний, вследствие чего может произойти перекалывание ответственности на опекуна или врача. Итогом может стать ухудшение состояния пациента, в том числе и метаболических показателей. Это подчеркивает необходимость мотивировать и развивать улучшенные навыки самоконтроля, чтобы противостоять дополнительному бремени заболевания по сравнению с их

сверстниками без данного диагноза. У них должна быть возможность использовать знания и практические навыки в решении проблем лечения и улучшения самоконтроля заболевания, а также влиять на свою жизнь посредством принятия необходимых в той или иной ситуации решений о ведении своего диабета [9].

Таким образом, появляется необходимость в поиске инновационных решений, которые побуждали бы детей раннего подросткового возраста с диабетом тренировать навыки самоконтроля на этапе перехода ко взрослой жизни. Одним из возможных вариантов решения может стать мобильное приложение, которое позволит подростку в интерактивном режиме закрепить навыки самоконтроля заболевания. Согласно концепции дизайн-мышления для разработки приложения, ориентированного на пользователя, необходимо изучить целевую аудиторию.

### **1.3. Исследование пользователей: интервью и опрос**

Первым этапом в разработке концепции будущего приложения стало проведение пользовательского исследования (user experience (UX) research), которое позволяет посредством различных методов определить возможные паттерны поведения потенциальных пользователей, их чувства, эмоции, потребности и мотивацию. В данной работе было использовано два метода UX-исследований: качественное (полуструктурированное интервью) и количественное (опрос).

#### **1.3.1 Качественное исследование пользователей методом интервью**

Качественные исследования генерируют данные о поведении или отношении пользователя, которые основываются на непосредственном наблюдении за человеком. Это позволяет задавать дополнительные вопросы пользователю во время исследования и корректировать протокол сессии, чтобы процесс лучше соответствовал поставленным целям.

Интервью – это один из наиболее известных качественных методов получения первичной информации путем непосредственной целенаправленной беседы интервьюера и респондента. В качестве методологии первичного исследования в рамках подхода дизайн-мышления было выбрано полуструктурированное интервью, что позволило составить представление о личности и уникальном опыте каждого интервьюируемого и при этом получить информацию в каждом из подготовленных заранее тематических блоков, которые соответствуют основным этапам взаимодействия респондента с диагнозом СД. В рамках данного исследования был выстроен диалог с детьми раннего подросткового возраста,

которым был поставлен диагноз СД1, и их опекунами. Целью интервью было – узнать их истории, понять образ жизни, выявить с какими трудностями они сталкиваются в связи с поставленным диагнозом и что им помогает при самоконтроле заболевания.

В интервью приняло участие двое респондентов раннего подросткового возраста (мальчик 12 лет и девочка 14 лет) с СД1 и двое родителей, контролирующих процесс терапии ребёнка. Поиск потенциальных респондентов осуществлялся через социальные сети в сообществах, посвящённых теме «сахарный диабет». Малое число респондентов обосновано тем, что люди трудно шли на контакт. Большинство родителей, заинтересовавшихся темой исследования, были не готовы тратить время на личную беседу и ограничивались заполнением анкеты (количественное исследование, описанное в 1.3.2). Каждое интервью проходило в онлайн-формате с помощью программы для организации видеоконференций Zoom и длилось около часа. Всего было проведено 230 минут интервью.

### **Результаты интервью с детьми**

Структура интервью, проведенного с детьми, предполагала осветить три основные темы: приспособление к новому образу жизни, возникающие проблемы и трудности, а также то, как они в настоящее время справляются с диагнозом и какие инструменты при этом используют.

Ответы респондентов были сгруппированы по пяти темам: «изменения в повседневной жизни», «приобретенные знания и навыки», «мотивация», «самостоятельность», «инструменты самоконтроля». Ниже представлены обобщающие выводы с выдержками из интервью, подтверждающими их.

#### **1. Изменения в повседневной жизни**

Из-за поставленного диагноза, респонденты сталкиваются с несколькими серьезными изменениями в своей жизни.

– Присутствуют негативные изменения в повседневной жизни после постановки диагноза.

- *«Самое большое изменение – это постоянные замеры сахара и уколы. Ещё нельзя кушать когда захочу, надо ждать».*

- *«Несколько раз я чувствовала себя не очень из-за еды. Я не хочу продолжать есть только потому что я должна».*

- *«Я не могу спокойно ходить на ночевку к подруге или поехать куда-то с классом, не думая о диабете».*

– Возникает необходимость контроля и следования расписанию, инструкциям.

- *«Теперь всё, что я делаю – по расписанию, как в школе».*

- *«Кажется, что ты под постоянным контролем родителей. «Ты сахар замерила?», «Вовремя покушала?»». Иногда это бесит».*

- *«Я скучаю по дням, когда я мог просто проснуться и выпить что-нибудь... или проснуться и съесть что-нибудь, и не нужно проверять свой уровень сахара в крови и тому подобное, выяснять, сколько в нем углеводов. Это раздражает».*

- *«Кажется, что всё в жизни контролируется: замеры, еда. Хочется больше свободы. Хочу пойти гулять с друзьями, покушать в кафе и не думать о сахаре или инсулине».*

- Беспокойство об изменении отношения друзей и семьи к ним после постановки диагноза СД1.

Респонденты не хотят, чтобы их диабет определял их личность и, чтобы семья и сверстники считали их отличающимися. Они хотят действовать и выглядеть нормально.

- *«Я не хотел казаться другим. Я хотел быть нормальным ребенком».*

- *«Я хотела быть как нормальный ребенок».*

- *«Я беспокоился о том, как мои друзья будут ко мне относиться. Если бы они подумали: «Я другой, я странный»».*

- Респонденты редко говорят людям о своем диагнозе, если это не является необходимостью, но ценят заботу родных и друзей.

- *«Я не люблю рассказывать о моем диабете».*

- *«Не то чтобы это было секретом в школе. <...> Мои друзья поддерживают меня».*

- *«Когда говоришь кому-то, что ты диабетик, они либо не понимают, что это такое, либо начинают переживать за тебя. Слишком много внимания, особенно от взрослых».*

- *«Я вижу, что родителям бывает тяжело, но они всегда меня поддерживают, даже когда я зла из-за диабета».*

## **2. Приобретенные знания и навыки**

- Когда впервые был поставлен диагноз, респонденты не знали, что такое СД, как это повлияет на их жизнь или как реагировать эмоционально.

- *«Я не чувствовал, что жизнь как-то поменяется. Не понимал почему родители были расстроены. Я тогда не знал, что мне теперь нельзя есть, когда захочу или, что придётся постоянно мерить сахар. Это надоедает».*

- *«Я знала, что у бабушки есть диабет, но не понимала, что это значит».*

- *Я не знала, как себя чувствовать. Но когда мне сказали сколько всего теперь нельзя, мне стало очень обидно и грустно. Почему именно я?».*

– После постановки диагноза респондентам приходилось усваивать большой объем новой информации, касающейся нового образа жизни и самоконтроля заболевания.

- *«Я знаю, что нужно вести дневник диабета. И знаю, как это правильно делать <...> У меня есть распечатка, её и заполняю».*

- *«Теперь я знаю, кучу мелочей вроде того, что чашка риса весит примерно 40 грамм».*

- *«Я узнал, что перед физ-рой в школе или тренировкой, дома нужно менять дозу инсулина».*

– Все опрошенные узнали о правильном контроле своего заболевания, наблюдая за действиями своих родителей.

Каждому интервьюируемому был поставлен диагноз в молодом возрасте, и они не могли полностью позаботиться о себе сами. Они рассказали о том, как их родители, особенно их матери, уделяли много времени уходу за ними и их обучению. Первоначально им приходилось звонить из школы родителям, которые рассказывали им, сколько инсулина нужно вводить.

- *«Мама научила меня считать хлебные единицы перед едой и уколом».*

- *«Моя мама делала всё, что сейчас учусь делать я сам: мерила мне сахар, считала углеводы и делала мне уколы. Это не казалось таким трудным, пока я не начал учиться сам делать это».*

### **3. Мотивация**

Опрошенные обсуждали как то, что они делают сейчас, может повлиять на их здоровье в будущем, и это мотивирует их придерживаться самоконтроля.

– Желание заботиться о своем здоровье возникает из-за страха, что им может стать плохо, поскольку они знают, насколько плохими могут оказаться симптомы гипо- и гипергликемии, если не придерживаться лечения.

- *«Меня мотивирует то, что я буду чувствовать себя ужасно, если не буду мерить сахар и колоть инсулин. Ненавижу болеть».*

- *«Если я плохо контролирую свой диабет, я не буду хорошо себя чувствовать».*

– Надежда на то, что когда-нибудь в будущем будет найдено лекарство.

- *«Может они найдут лекарство от диабета?».*

### **4. Самостоятельность**

– Участники отметили, что иногда забывают измерить уровень сахара или занести замеры в дневник самоконтроля, кто-то чаще, кто-то реже.



- *«Иногда забываю или лень (примечание: вести дневник самоконтроля диабета)».*

- Диабет 1 типа делает подростка более ответственным за своё здоровье.

Собеседники обсуждали, как они стали более ответственными по сравнению со своими сверстниками из-за диабета.

- *«Я правда думаю, что это заставило меня быстрее повзрослеть».*

- *«Я точно стал более ответственным. Всё-таки это моё здоровье».*

- *«В один день я поняла, что стала более ответственной, чем другие (примечание: другие дети)».*

- Инициатива

- *«Я просила родителей научить меня всему, что они знают и делают, чтобы дать мне больше личного пространства».*

## **5. Инструменты самоконтроля**

Для контроля диабета используют несколько инструментов:

- Инструменты для мониторинга уровня глюкозы, введения доз инсулина и т.п.

- Дневник самоконтроля диабета

- *«У меня есть распечатка (примечание: дневника самоконтроля диабета), её и заполняю».*

- Мобильные приложения

Опрошенные знают о существовании приложений, связанных с диабетом, но ранее самостоятельно не использовали их.

- *«Я видел, что мама ведёт дневник в приложении (примечание: дневник самоконтроля диабета)».*

- *«Я с мамой считаю хлебные единицы в её телефоне <...> это не калькулятор на телефоне, а приложение».*

Дети выразили желание попробовать разрабатываемое мобильное приложение, если оно будет понятным, интересным и в игровой форме.

- *«Ну это зависит от приложения. Оно не будет скучным? <...> Тогда я бы поиграла в игру о диабете, звучит прикольно».*

- *«Если бы это была игра, то я бы попробовала».*

## **Результаты интервью с опекунами**

Структура интервью, проведенного с опекунами, предполагала осветить три основные темы: знания и навыки необходимые подростку для контроля СД1, возникающие

проблемы и трудности при перекладывании ответственности за контроль заболевания на ребенка, а также подходы к обучению самоконтролю и мотивированию ребенка.

Ответы респондентов были сгруппированы по четырем темам: «изменения в повседневной жизни», «знания и навыки», «перекладывание ответственности», «инструменты». Ниже представлены основные тезисы с цитатами из интервью, подтверждающими их.

### **1. Изменение повседневной жизни**

Родители контролируют терапию детей: сами выполняют все процедуры самоконтроля заболевания ребенка, начиная от мониторинга глюкозы, заканчивая ведением дневников.

– Уход за детьми требует много знаний и опыта, чтобы обрести уверенность в правильности действий.

- *«Нужно было сесть и разобраться: понять, когда я должна дать ему инсулин или, когда я должна дать ему углеводы? Это действительно тяжелая работа. На уровень глюкозы может повлиять всё, начиная от стресса и гормонов, заканчивая упражнениями и жирной пищей».*

- *«Совершенство никогда не бывает. Если вы перфекционист, вы облагаетесь, потому что идеального сахара в крови добиться сложно. Цифра на глюкометре – это не оценка, насколько хорошо вы справляетесь. Это просто число, информация, которая поможет вам определиться что вы делаете правильно, а что нет и тогда вы идете дальше».*

– Со временем опекуны учатся справляться с ситуацией и принимать решения относительно диабета на основе своего личного опыта.

- *«Вы просто начинаете понимать, что от чего зависит на основе прошлого опыта. И затем вы делаете это каждый день».*

– Опекуны сталкивались с трудностями принятия ребёнком нового образа жизни.

- *«Нужно было объяснить, почему важно делать уколы самому и главное вовремя, также считать углеводы перед едой и постоянно мониторить сахар в крови. Естественно ребенку не хочется это всё делать, он хочет гулять и не думать о диабете, быть как все».*

- *«Иногда трудности возникают с едой, хотя запретов на продукты не делаем, т.к. она знает, что главное посчитать хлебные единицы, но иногда бывают такие срывы – до 10 ХЕ. На вопрос почему – ответ «хотела есть как все, без подколок (примечание: инсулина)». Поэтому приходится объяснять, что это важно и постоянно контролировать, напоминать».*

– Они проводили собственные исследования относительно диагноза и присоединились к онлайн сообществам о диабете, где могли консультироваться с другими людьми, ухаживающими за детьми с СД1.

## **2. Знания и навыки**

Опекунам пришлось многому научиться, чтобы заботиться о своих детях и позже передать им эти знания.

- *«Учила считать углеводы перед едой, как правильно делать замеры и какой сахар является нормой».*

- *«Было сложно понять, что что-то не так без замера, когда был маленьким. Помню, как приучала не молчать о своем самочувствии, постоянно твердила «не молчи, если чувствуешь, что что-то не так»».*

- *«Естественно, стандартному набору навыков: подсчёту хлебных единиц, подколке инсулина и мониторингу сахара».*

- *«Учила вести дневник (примечание: дневник самоконтроля диабета), постоянно спрашивала сделал ли он запись, вечером проверяла».*

- *«Важно научиться правильно подбирать дозы инсулина под каждый приём пищи. Это значит, что нужно изучать состав продуктов, взвешивать и регулировать порционность».*

## **3. Перекалывание ответственности**

– Родителей побуждают детей играть более активную роль в лечении диабета, однако бояться перекалывать полную ответственность за заболевание на ребёнка.

- *«Я боюсь полагаться только на ребенка. Боюсь, что без моего контроля, он забудет измерить сахар в крови, что уж говорить обо всём остальном. <...> Как минимум я могу доверить ему ведение дневника. Он учиться заполнять бумажный дневник, а я веду электронный в приложении. <...> Когда подрастет сможет сам вести электронный, он сложновато выглядит для ребёнка».*

– Родители используют различные подходы для обучения ребенка самоконтролю.

- *«Мы часто разговариваем, обсуждаем последствия плохого контроля и необходимость компенсации сахарного диабета».*

- *«Помогло посещение занятий и книги».*

- *«Помню, как давала ребенку посмотреть несколько роликов в Интернете (примечание: о сахарном диабете). Там всё понятным языком объяснялось, как раз для детей. Хорошо, что сейчас всё это доступно и не надо «изобретать велосипед»».*

– Опекуны пробуют различные методы мотивации ребенка придерживаться режима и учиться самоконтролю.

- *«Поощряем, когда соблюдает режим, когда показатели сахара хорошие».*
- *«Контролирую, но даю возможность самой принимать решения: что и когда съесть, выбрать дозу инсулина. Ей нравится быть самостоятельной».*

#### **4. Инструменты самоконтроля**

Опекуны используют несколько инструментов для контроля диабета у ребёнка:

- Инструменты для мониторинга уровня глюкозы, введения доз инсулина и т.п.
- Мобильные приложения для облегчения контроля заболевания ребенка.

Все родители используют мобильные дневники диабета и / или сторонние ресурсы такие как калькулятор ХЕ, если он не предусмотрен в приложении.

- *«Я пользуюсь приложением Diabetes:M, но, наверное, оно выглядит сложноватым для подростка (примечание: при самостоятельном использовании подростком)».*

- *«Мне помогает калькулятор хлебных единиц. Дневник веду в приложении «Диабет»».*

- *«У меня всегда под рукой весы и мобильное приложение для расчёта углеводов».*

Опекуны положительно отнеслись к идее разработки мобильного приложения, нацеленного на закрепление навыков самоконтроля у ребёнка.

- *«Задумка хорошая. Я считаю, что это будет очень полезная вещь. Тем более дети сейчас постоянно в телефонах, думаю, моему ребенку будет полезно начать уделять внимание своему здоровью, учиться брать ответственность».*

- *«Идея интересная. Дневников много, я имею ввиду приложений, но они даже мне казались сложными поначалу. Что-то чисто для детей, что научит их следить за своим диабетом, даже, если я буду контролировать большую часть лечения, всё равно было бы очень полезным».*

### **1.3.2 Количественное исследование пользователей методом опроса**

Количественные исследования позволяют собрать большой объем информации, который легко перевести в числовые значения, что способствует получению статистической информации. Сбор данных осуществляется косвенно: с помощью каких-либо аналитических инструментов или анкетирования.

В качестве количественного исследования выбран метод анкетирования, для которого было разработано два вида анкет, рассчитанных на две группы респондентов:

- дети раннего подросткового возраста (10 – 15 лет) с диагнозом СД1;
- родители, дети которых находятся в раннем подростковом возрасте с диагнозом СД1.

Всего в опросе приняло участие 32 человека, среди которых 11 детей раннего подросткового возраста (10 – 15 лет) с диагнозом СД1 и 21 взрослый, чьим детям поставлен данный диагноз.

Недостатки данного метода исследования заключались в том, что не было возможности взаимодействовать с респондентом напрямую, в связи с чем, могло возникнуть недопонимание относительно некоторых формулировок в ответах на открытые вопросы. При создании анкеты учитывался тот факт, что на вопросы анкеты отвечают охотнее, если не требовать от респондента вводить контактную информацию или регистрироваться. В связи с этим возможность попросить пользователя прокомментировать ответ или дополнить его деталями было затруднительно.

#### **Анкетирование детей**

Опрос состоял из 10 вопросов: 7 закрытого и 3 открытого типа. Анкета не содержала обязательных вопросов, чтобы оставить за ребёнком выбор какой информацией он готов и хочет поделиться. Анкету заполнили 11 детей, среди которых 6 девочек и 5 мальчиков. Средний возраст опрошенных 12 лет. У 5 детей сахарный диабет от 0 до 2 лет, 3 детей живут с диагнозом 3–4 года и 3 детей – более 5 лет.

Из ответов на открытые вопросы были выделены трудности, с которыми сталкиваются подростки, среди них:

- беспокойство по поводу своего состояния;
- боязнь игл и множественных инъекций инсулина;
- ощущение подавленности из-за задач по контролю диабета, которые необходимо выполнять ежедневно;
- разочарование из-за колебаний уровня глюкозы в крови;
- ощущение «не такого как все»;
- страх перед гипогликемией (низкий уровень глюкозы в крови) на публике;
- смущение из-за диагноза и возможных негативных реакций друзей;
- трудно справиться с эмоциональной реакцией или постоянным контролем от членов семьи.

Кроме того, респондентов просили оценить утверждения, используя пятибалльную шкалу Лайкерта:

- 9 детей уверены, что способны самостоятельно измерить уровень глюкозы в крови;
- 6 детей уверены, что могут самостоятельно определить нужную дозу инсулина;
- 5 уверены, что способны самостоятельно вести дневник диабета;
- 3 уверены, что могут распознать признаки гипергликемии;
- 4 уверены, что способны узнать признаки гипогликемии;
- 4 уверены, что способны соблюдать рекомендации по питанию;
- 3 уверены, что могут равномерно распределять углеводы в течение дня;
- 8 уверены, что способны вести подсчёт ХЕ;
- 6 опрошенных абсолютно уверены, что готовы учиться самостоятельно контролировать свой диабет;
- 9 считают, что им всё ещё нужна помощь родителей, напоминания о замере сахара и т.п.

#### **Анкетирование родителей**

Опрос состоял из 12 вопросов: 8 закрытого и 4 открытого типа. Анкету заполнило 21 человек. У 8 родителей ребёнок живёт с диагнозом сахарный диабет от 0 до 2 лет, у 6 родителей с диагнозом 3–4 года и у 7 родителей - с диагнозом более 5 лет.

Вопросы были направлены на выявление того, какие трудности возникают с формированием навыка самоконтроля у ребёнка, какие навыки с точки зрения родителей должны быть у ребёнка, какие методы они используют для их тренировки, и какие проблемы возникают в процессе перекалывания ответственности за заболевание на ребёнка.

85% опрошенных родителей утверждают, что побуждают детей играть более активную роль в лечении диабета. Были выделены следующие основные методы, которые использовали родители для обучения ребёнка самоконтролю заболевания (в скобках указано количество опрошенных респондентов, использующих данный метод):

- посещение теоретических и практических занятий, посвященных диабету (12);
- обсуждение последствий соблюдения и несоблюдения предписанного режима (13);
- давали читать литературу о заболевании (8);
- давали просматривать видеоролики о заболевании / обучающие видео (8);
- объяснение в игровой форме (4);

- вознаграждения и стимулы за соблюдение предписанного режима (7);
- прочие методы, которые были отмечены респондентами:
  - 1) закрепление знаний на практике (4);
  - 2) диалог с другими детьми с диагнозом СД (3);
  - 3) посещение детского диабетического лагеря (2).

По мнению респондентов, самыми действенными методами, которые они применяли для вовлечения ребенка в процесс самоконтроля оказались:

- обсуждение последствий соблюдения и несоблюдения предписанного режима;
- вознаграждения и стимулы за соблюдение предписанного режима;
- закрепление знаний на практике.

Респондентов просили оценить утверждения, в результате чего:

- 14 считают, что их ребёнок должен уметь вести дневник самоконтроля диабета;
- 13 думают, что без напоминания ребенок забудет измерить уровень глюкозы в крови;
- 14 уверены, что их ребенок готов учиться самостоятельному ведению диабета;
- 15 считают использование веб-сервисов и мобильных приложений для обучения эффективными;
- 13 видят преимущества использования веб-сервисов и мобильных приложений в сфере здравоохранения;
- 12 доверяют веб-сервисам и мобильным приложениям в сфере здравоохранения;
- 16 положительно отнесутся к возможности использования ребёнком мобильного приложения для закрепления навыков самоконтроля СД.

Подводя итог, родители играют большую роль в компенсации диабета ребенка: заботятся о введении инсулина, измерении уровня глюкозы в крови, приготовлении пищи на нужное количество углеводов и ведении диабетического дневника самоконтроля. Ранний подростковый возраст ребёнка – период, когда родители начинают побуждать детей принимать более активное участие в лечении своего заболевания, пробуя различные методы и подходы, в том числе мотивацию. Они мотивируют детей учиться самостоятельно принимать решения, однако контролируют этот процесс, поскольку боятся перекладывать полную ответственность за заболевание на ребёнка.

Подростки в свою очередь тоже начинают проявлять инициативу к самостоятельному ведению диабета, поскольку стремятся стать более самостоятельными и не находиться под постоянным контролем со стороны взрослых. Несмотря на это, им важна поддержка, уход и напоминания о процедурах терапии диабета со стороны семьи.

Основные навыки, необходимые подростку для оптимального самоконтроля СД1, включают управление глюкозой крови (её мониторинг и лечение инсулином) и управление образом жизни (диетотерапия, физические упражнения и устранение гипо- и гипергликемии). Поскольку данный возраст является мятежным периодом для детей, когда может происходить отказ от выполнения действий по контролю диабета, важно стимулировать и поддерживать уверенность подростка в том, что он может добиться успеха в контроле заболевания.

На основе этого был сформирован список того, что необходимо учесть при разработке мобильного приложения:

- важно мотивировать подростка выполнять рутинные задачи по самоконтролю заболевания, вследствие чего необходим интерактивный развлекательный контент;

- необходимо предоставлять подростку возможность принятия решений относительно ведения заболевания;

- приложение должно способствовать закреплению следующих навыков:

- 1) ведение дневника самоконтроля;

- 2) мониторинг уровня глюкозы в крови;

- 3) определение и корректировка дозы инсулина в зависимости от ситуации;

- 4) подсчёт обменных единиц еды;

- 5) умение различать симптомы гипогликемии и гипергликемии, способы их устранения;

- б) понимание взаимосвязи между едой, инсулином и физической активностью.

Для создания мобильного приложения необходимо рассмотреть уже существующие на рынке цифровые решения, чтобы убедиться в актуальности разработки. В связи этим далее будут рассмотрены аналоги разрабатываемого мобильного приложения.

#### **1.4 Анализ аналогов**

Следующим этапом разработки стал анализ аналогов, задачи которого:

- понять, какие цифровые продукты, связанные с обучением и навыками самоконтроля СД1, существуют на рынке, чем они отличаются в плане удобства, привлекательности и востребованности пользователем;

- определить какие из них и каким образом реализуют потребности целевой аудитории;



– выявить, какой они содержат функционал и что из этого будет полезным в разрабатываемом приложении;

– сформировать более точные требования к разработке нового продукта и его функционала.

Мобильные приложения для здравоохранения считаются одним из ключевых инновационных достижений в широком спектре клинических областей. Приложения способны улучшить качество медицинского обслуживания пациентов, повысить осведомленность и знания о лечении заболеваний, изменить отношение или поведение пользователей и состояние их здоровья, а также снизить затраты на лечение [7]. Они позволяют оказывать медицинскую помощь вне клинической среды, и обеспечивают постоянную поддержку и обучение по вопросам самоконтроля заболевания, включая самоконтроль и лечение сахарного диабета [28]. Обучение самоконтролю при диабете является одним из фундаментальных элементов комплексного плана лечения пациентов, цель которого в конечном итоге положительно повлиять на клинические исходы, сократить количество госпитализаций, а также осложнений. Приложения для лечения диабета помогают пациентам следить за своей физической активностью и питанием, контролировать уровень глюкозы в крови, отслеживать прогресс в достижении гликемических и поведенческих целей, повысить уровень знаний о болезни, в том числе осведомленность об осложнениях и возможностях личного самоуправления [28].

Было принято решение провести обзор русскоязычных и зарубежных мобильных аналогов. На первом этапе был изучен русскоязычный рынок мобильных приложений, поскольку в первую очередь приложение разрабатывается для русскоговорящих пользователей.

#### **1.4.1 Русскоязычные мобильные приложения о СД1**

Поиск русскоязычных мобильных приложений осуществлялся на платформе Google Play с помощью ключевых слов «диабет», «сахарный диабет», «самоконтроль диабета», «обучение диабет», «детский диабет». Результат поиска по данным запросам не показал существенных отличий.

По запросу «диабет» было найдено 250 приложений, из них только 66 имеют русскоязычный интерфейс. Для удобства данные приложения были распределены по категориям относительно их основного функционала (в скобках указано их количество):

– приложения самоконтроля образа жизни для пациентов с СД, заменяющие аналоговые дневники самоконтроля диабета (17 шт.). Они в основном сосредоточены на

мониторинге основных показателей: уровень глюкозы в крови, тип и доза лекарственных препаратов, потребляемые углеводы и физические упражнения;

- приложения о питании, диете, меню, рецептах (20 шт., из которых 11 шт. – фокусируются исключительно на диагнозе СД);

- калькуляторы и трекеры:

- а) калькуляторы ХЕ (4 шт.);

- б) трекеры калорий (7 шт.);

- в) мониторинг гликемического индекса (6 шт.).

- приложения-справочники с информацией и рекомендациями относительно самоконтроля заболевания (4 шт.);

- прочие приложения, не попавшие ни в одну из выделенных категорий (8 шт.).

Из дальнейшего анализа были исключены:

- узконаправленные приложения, предлагающие только рекомендации по питанию, калькулятор ХЕ или общие фитнес-функции;

- приложения, не предназначенные для использования со смартфонами (например, приложения только для планшетов или iPad);

- приложения, которые регулярно не обновлялись (последняя дата обновления 3 года до исследования).

В результате для дальнейшего анализа были выбраны мобильные приложения самоконтроля образа жизни, основным функционалом которых является ведение дневника самоконтроля диабета. Дневник самоконтроля диабета является стандартным инструментом для ежедневного использования пациентами с СД1. Записи дневника служат основой для коррекции лечения, проводимой как самостоятельно, так и после обсуждения с врачом. С ростом популярности мобильных устройств разработка мобильных электронных версий таких дневников стала естественным шагом.

Данный выбор обоснован тем, что приложения такого типа имеют более широкий функционал и могут включать в себя другие категории (например, трекер калорий), кроме того они так или иначе затрагивают навыки, выделенные на этапе исследования пользователей в параграфе 1.3, а именно:

- ведение дневника самоконтроля: учет уровня глюкозы в крови, вводимых доз инсулина и обменных единиц еды;

- контроль уровня глюкозы в крови.

В контексте исследования далее под дневником диабета будем понимать – мобильное приложение для людей с диагнозом СД, которое помогает фиксировать данные

о уровне глюкозы в крови, рассчитывать необходимые дозы инсулина, соблюдать правильную диету, подсчитывая количество потребляемых углеводов или хлебных единиц.

Для более углубленного анализа было выбрано 7 наиболее популярных по количеству скачиваний и оценкам пользователей мобильных дневников диабета. Далее приложения, соответствующие критериям включения, оценивались на предмет наличия следующих функций:

- доступ к функционалу приложения без Интернета, т.к. ведение дневника самоконтроля диабета – это ежедневный процесс, который не должен прерываться отсутствием сети;

- не требуется обязательная регистрация, т.к. подростки неохотно делятся своими личными данными, включая электронную почту и номер телефона;

- наличие образовательного контента (обучение, связанное с диабетом);

- наличие напоминаний (о проверке уровня глюкозы, принятии лекарства и т.п.), т.к. согласно проведенному исследованию потенциальных пользователей, подросткам необходимы напоминания о замерах глюкозы и выполнении других рутинных задач по контролю диабета. Кроме того, использование напоминаний в диабетических приложениях является причиной увеличения частоты измерения уровня глюкозы в крови [7];

- экспорт данных (записей дневника), т.к. предоставляет возможность передавать данные самоконтроля лечащему врачу, чтобы на основе показателей корректировать план лечения;

- возможность общения, доступ к чатам, т.к. согласно проведенному исследованию, социальная поддержка со стороны сверстников положительно влияет на аспекты образа жизни у подростков с диабетом;

- наличие статистики. Статистика, представленная в виде графиков, наглядна и полезна для мониторинга состояния и позволяет выявлять закономерности повышения или понижения уровня глюкозы;

- мотивирование пользователя. Как было выявлено на предыдущих этапах исследования это важная составляющая для обучения подростка самоконтролю.

Было обнаружено, что мобильные приложения незначительно отличаются по функциям и удобству использования. Среди основных функций таких приложений – напоминание пользователю о необходимости повторного замера глюкозы или о введении инсулина, наглядное отображение статистики среднего значения сахара в крови и насколько хорошо пациент управляет диабетом, предоставление возможности экспортировать данные дневника для внешнего контроля лечащим врачом.

Помимо основного функционала – дневника диабета, для каждого рассмотренного приложения были выделены функциональные особенности:

### 1. ДИАБЕТ от HintSolutions (3+)

Количество скачиваний: более 10 тысяч. Рейтинг: 4.8.

«ДИАБЕТ» – бесплатное мобильное приложение для людей с диагнозом СД, которое позволяет получить расчет необходимой дозы инсулина, вести дневник питания, производить точные расчеты ХЕ на еду, контролировать уровень глюкозы в крови, а также следить за суточной нормой инсулина (Рисунок 1). Приложение напоминает о необходимости повторного замера глюкозы или о введении инсулина и предоставляет возможность экспорта данных для внешнего контроля лечащим врачом (.pdf, .xls).

Функциональные особенности: позволяет вести дневник питания, предоставляет базу продуктов питания с возможностью добавления своих.

Ссылка для загрузки:

[https://play.google.com/store/https://docs.google.com/document/d/11oSZvz\\_YxOndpck6N34Udr2PJsCIXpA0moWE\\_IL5FBg/edit?usp=sharingapps/details?id=ru.hintsolutions.diabets](https://play.google.com/store/https://docs.google.com/document/d/11oSZvz_YxOndpck6N34Udr2PJsCIXpA0moWE_IL5FBg/edit?usp=sharingapps/details?id=ru.hintsolutions.diabets)

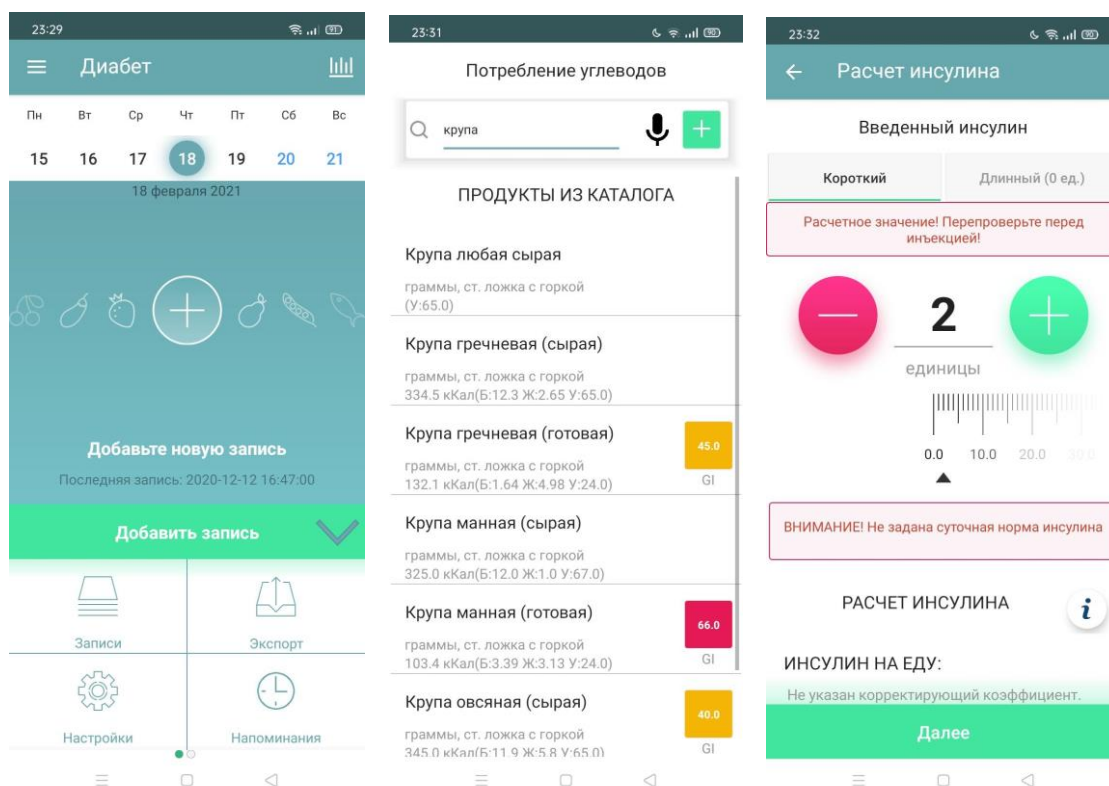


Рисунок 1 – Мобильное приложение ДИАБЕТ от HintSolutions

### 2. DiaMeter от MeteorIT (3+)

Количество скачиваний: Более 10 тысяч. Рейтинг: 4.1.

«DiaMeter» – бесплатное мобильное приложение для людей с диагнозом СД (Рисунок 2). Приложение представляет собой дневник диабета, с помощью которого быстро

и удобно записываются данные о уровне сахара, количестве съеденных ХЕ, поставленных инъекциях короткого и продленного инсулина, о самочувствии и мыслях пациента с помощью заметок. Приложение наглядно отображает статистику среднего значения сахара и насколько хорошо пациент управляет диабетом. Кроме того, позволяет рассчитать необходимую дозу короткого инсулина, синхронизирует все записи в облаке и отображает интерактивные статьи о диабете.

Функциональные особенности: синхронизирует все записи в облаке и отображает интерактивные статьи о диабете.

Ссылка для загрузки:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.meteorit74.diameter>

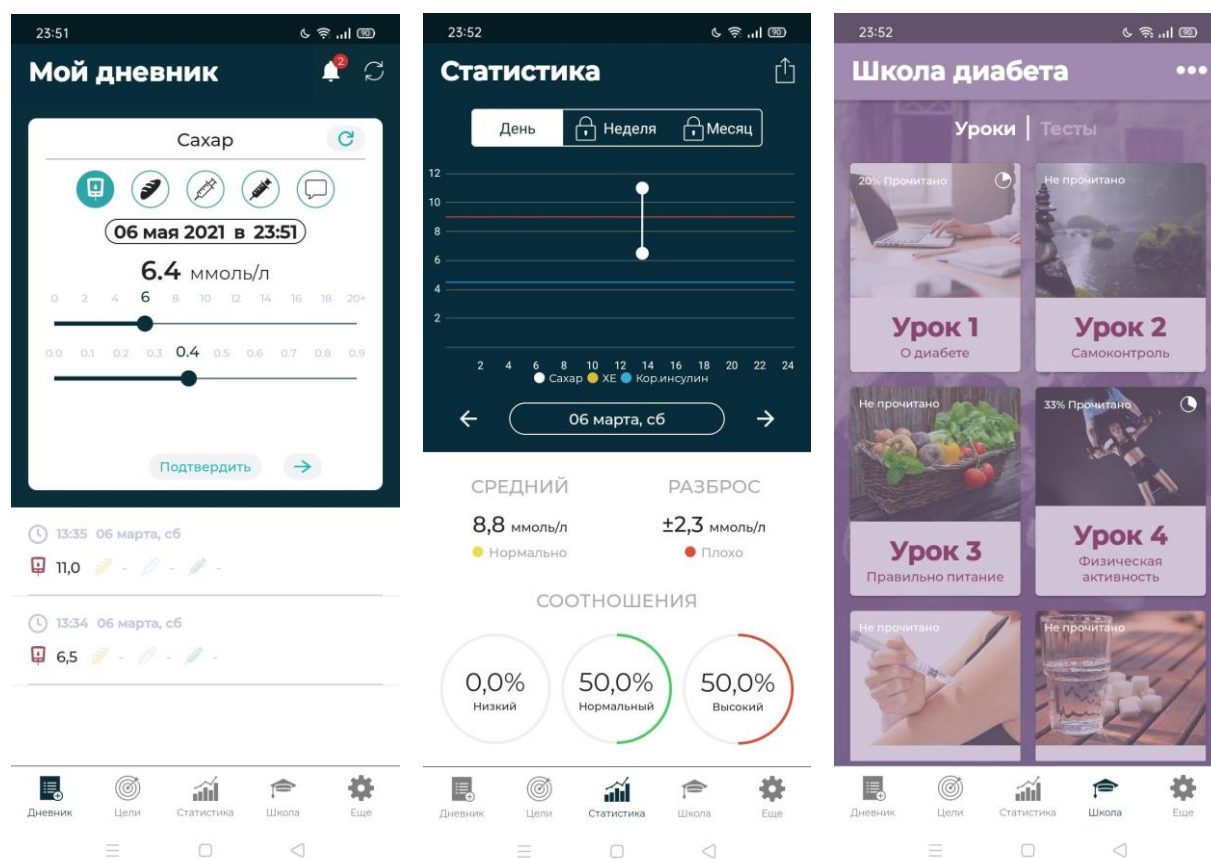


Рисунок 2 – Мобильное приложение DiaMeter от MeteorIT

### 3. Diabetes:M от Sirma Medical Systems (3+)

Количество скачиваний: Более 500 тысяч. Рейтинг: 4.4.

«Diabetes:M» – бесплатное мобильное приложение для помощи людям с диагнозом СД лучше управлять своим диабетом и держать его под контролем (Рисунок 3). Пользователи могут регулярно записывать свои показатели в дневник. Приложение отслеживает практически все аспекты лечения диабета, предоставляет подробные отчеты, графики и статистику которые можно отправить лечащему врачу с помощью электронной

почты. Представлены различные инструменты, которые помогут определить тенденции уровня глюкозы в крови, а также рассчитать значения короткого и пролонгированного болюсного инсулина с помощью болюсного калькулятора.

Функциональные особенности: предоставляет возможность с помощью электронной почты отправить лечащему врачу подробные отчеты, графики и статистику. Может анализировать данные импортированные из различных глюкометров и инсулиновых помп и поддерживает «умные» часы.

Ссылка для загрузки:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mydiabetes&hl=ru&gl=RU>

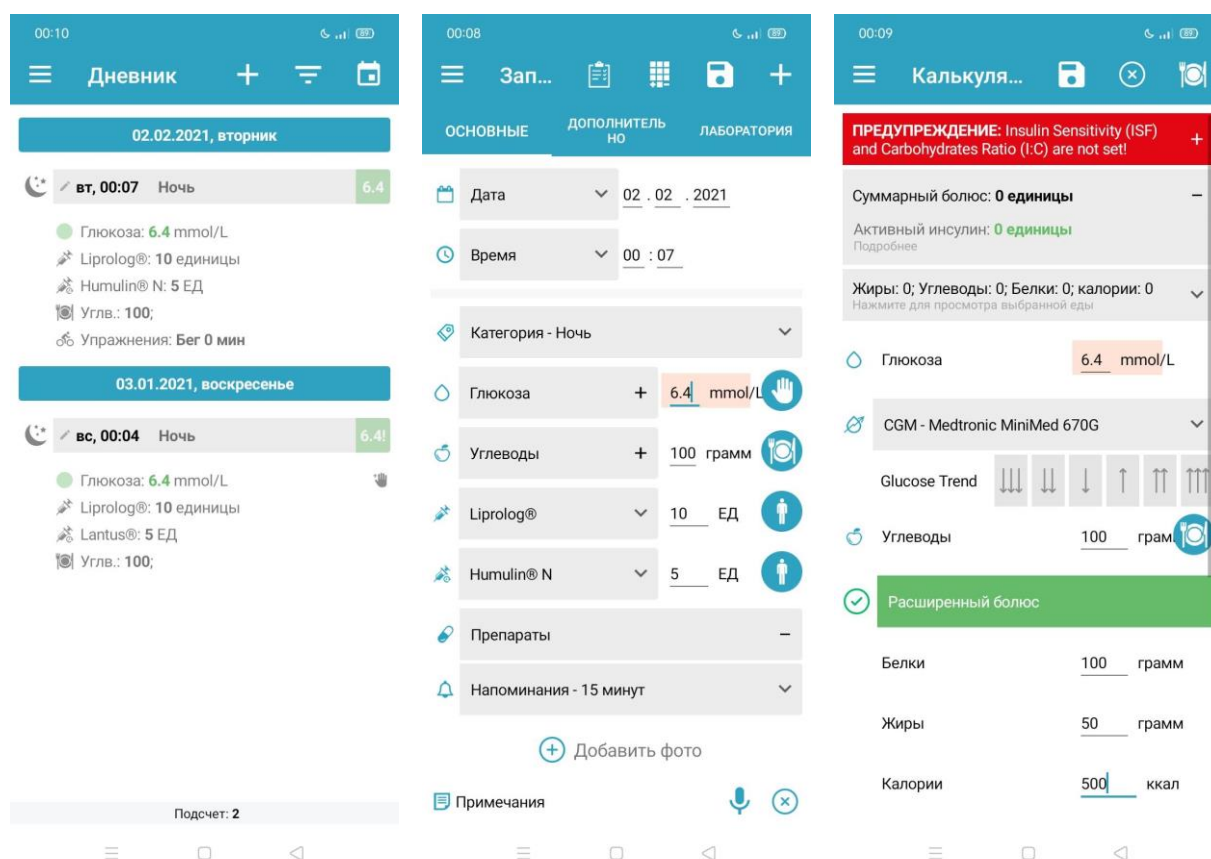


Рисунок 3 – Мобильное приложение Diabetes:M от Sirma Medical Systems

#### 4. Диабет – глюкоза дневник от Klimaszewski Szymon (3+)

Количество скачиваний: Более 500 тысяч. Рейтинг: 4.6.

«Диабет – глюкоза дневник» – дневник диабета, отслеживающий и анализирующий ключевые данные уровня глюкозы в крови (Рисунок 4). Позволяет в любое время отправить данные дневника врачу (.csv, .xml).

Функциональные особенности: интерактивные и масштабируемые графики в разделе статистики.

Ссылка для загрузки:

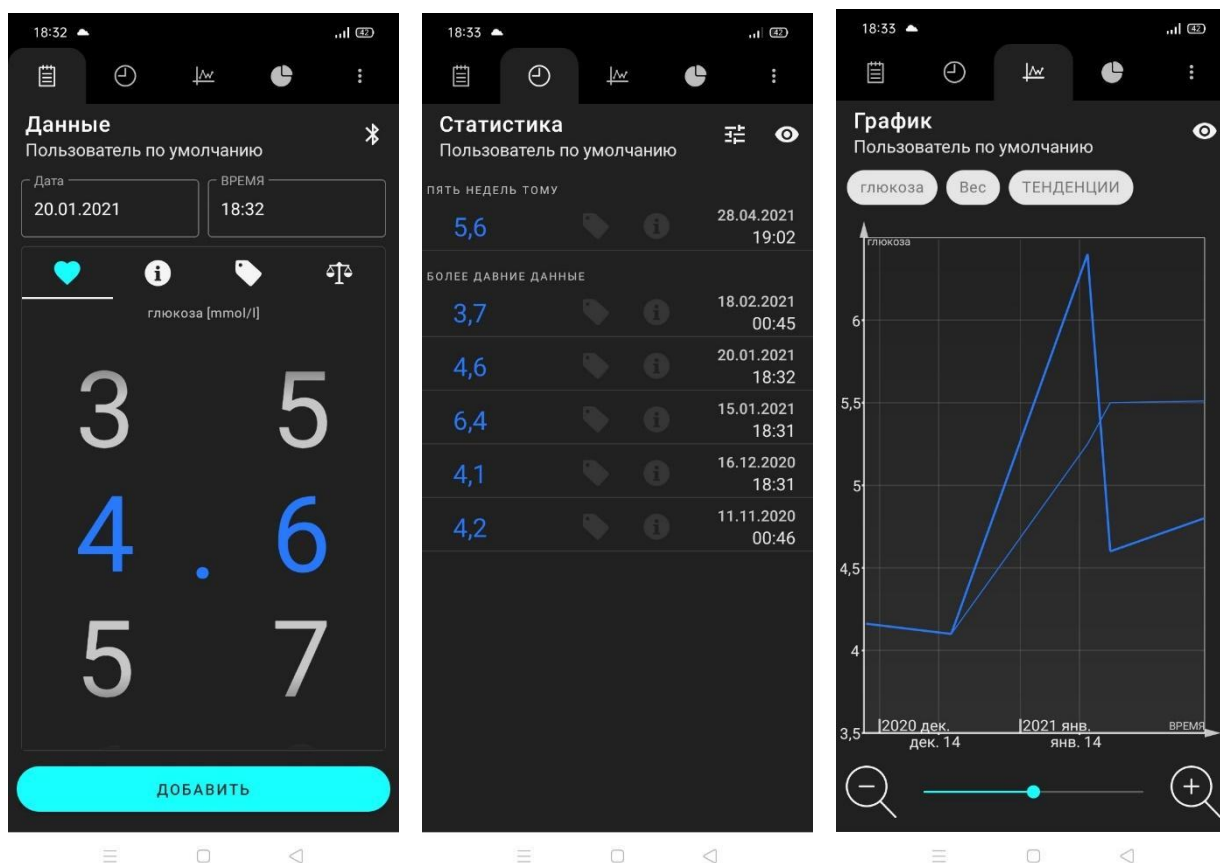


Рисунок 4 – Мобильное приложение Диабет-глюкоза дневник от Klimaszewski Szymon

## 5. Сахарный диабет от mEL Studio (3+)

Количество скачиваний: Более 100 тысяч. Рейтинг: 4.6.

«Сахарный диабет» – дневник диабета, позволяющий фиксировать и отслеживать регулярные замеры и показатели: уровень глюкозы и гемоглобина, уровень ХЕ, потреблённых в течении дня, уровень инсулина, эмоциональное состояние и вес (Рисунок 5). Можно фиксировать и разделять все добавляемые записи в дневник сахара по тегам, например, «до еды», «после еды», «утром» и др.

Функциональные особенности: позволяет настраивать нормальные для пользователя уровни глюкозы и гемоглобина, автоматически анализирует введенные показатели и их динамику. Назначение тегов к каждой записи.

Ссылка для загрузки:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=melstudio.msugar&hl=ru&gl=US>



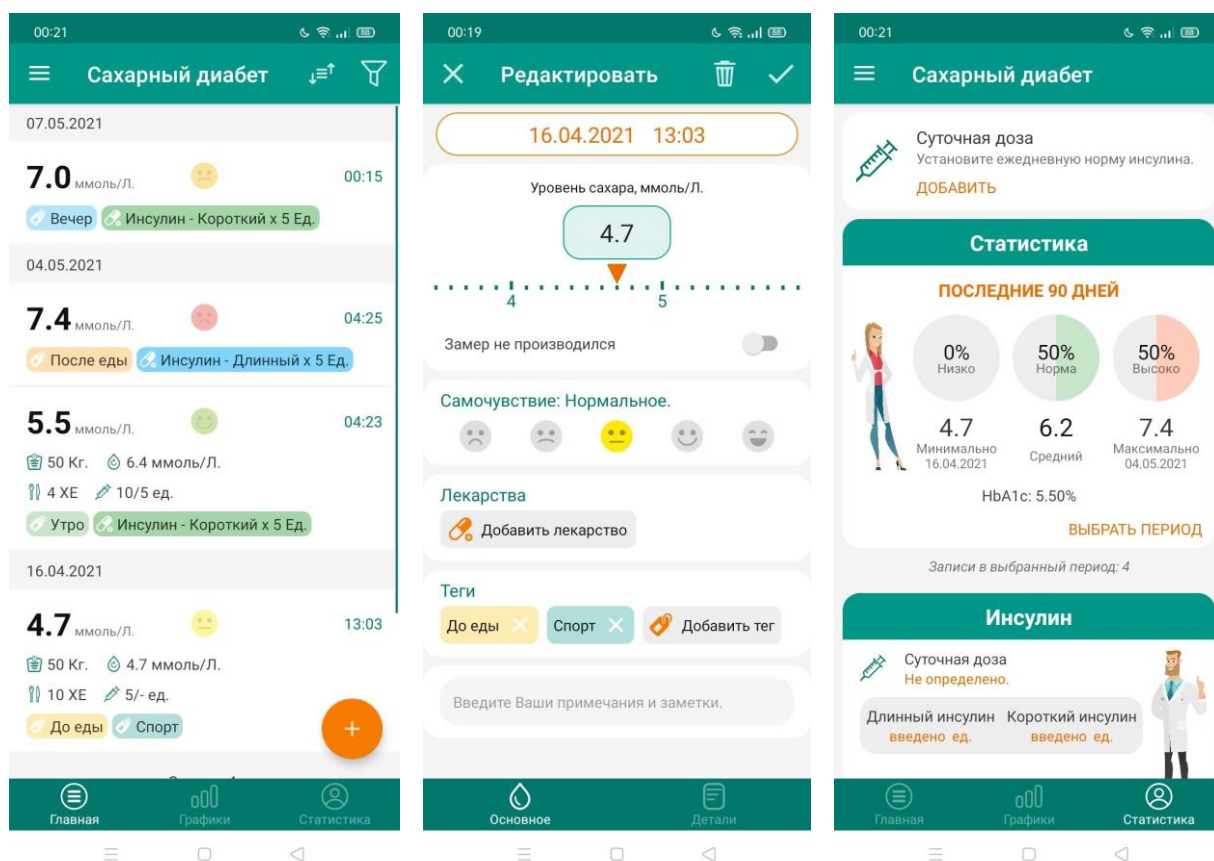


Рисунок 5 – Мобильное приложение Сахарный диабет от mEL Studio

## 6. ДиаБаланс от MTS PJSC (3+)

Количество скачиваний: Более 1 тысячи. Рейтинг: 4.1.

«ДиаБаланс» позволяет вести дневник глюкозы, хлебных единиц (ХЕ) и инсулина, наблюдать за динамикой глюкозы, подсказывает, когда и как делать замеры, напоминает о приеме инсулина и других препаратов, содержит базу продуктов и позволяет добавлять свои (Рисунок 6).

Функциональные особенности: позволяет вносить замеры глюкозы голосом и с помощью фото экрана глюкометра, вести учет расходных материалов (тест-полосок, игл и т.п), настраивать уведомления близким, просматривать рекомендации и истории.

Ссылка для загрузки:

[https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.mts.diabetes&hl=en\\_US&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.mts.diabetes&hl=en_US&gl=US)



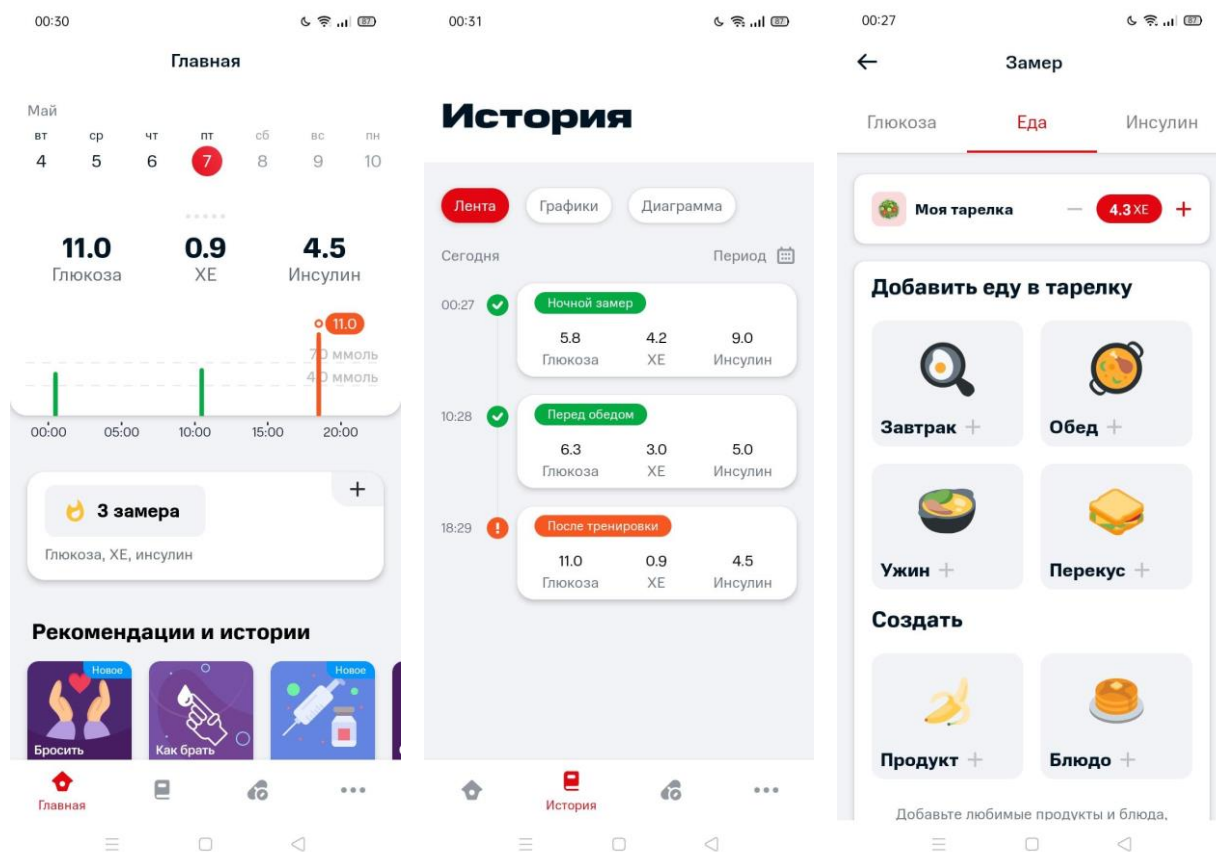


Рисунок 6 – Мобильное приложение ДиаБаланс от MTS PJSC

## 7. DiaPsy от LossDeMoss (3+)

Количество скачиваний: Более 1 тысячи. Рейтинг: 4.6.

«DiaPsy» позволяет вносить, просматривать и хранить данные замеров в дневнике самоконтроля, анализировать текущую статистику замеров сахара крови за счет создания графиков, помогает посчитать XE в порции еды, сохраняет новые блюда в базе данных (Рисунок 7). Позиционирует себя как приложение, призванное улучшить эмоциональное состояние и поддерживать молодых людей с диабетом на жизненном пути.

Функциональные особенности: отображает меню нескольких сетевых ресторанов с количеством XE в порции, что позволит пользователю с СД1 быть автономным и свободным в планировании перекусов вне дома. Функция «Психология» позволяет пациенту читать статьи на тему психологии диабета и получить ответ на вопрос от клинического психолога.

Ссылка для загрузки:

[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lossdemoss.dialog\\_dnevnick&hl=ru](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lossdemoss.dialog_dnevnick&hl=ru)

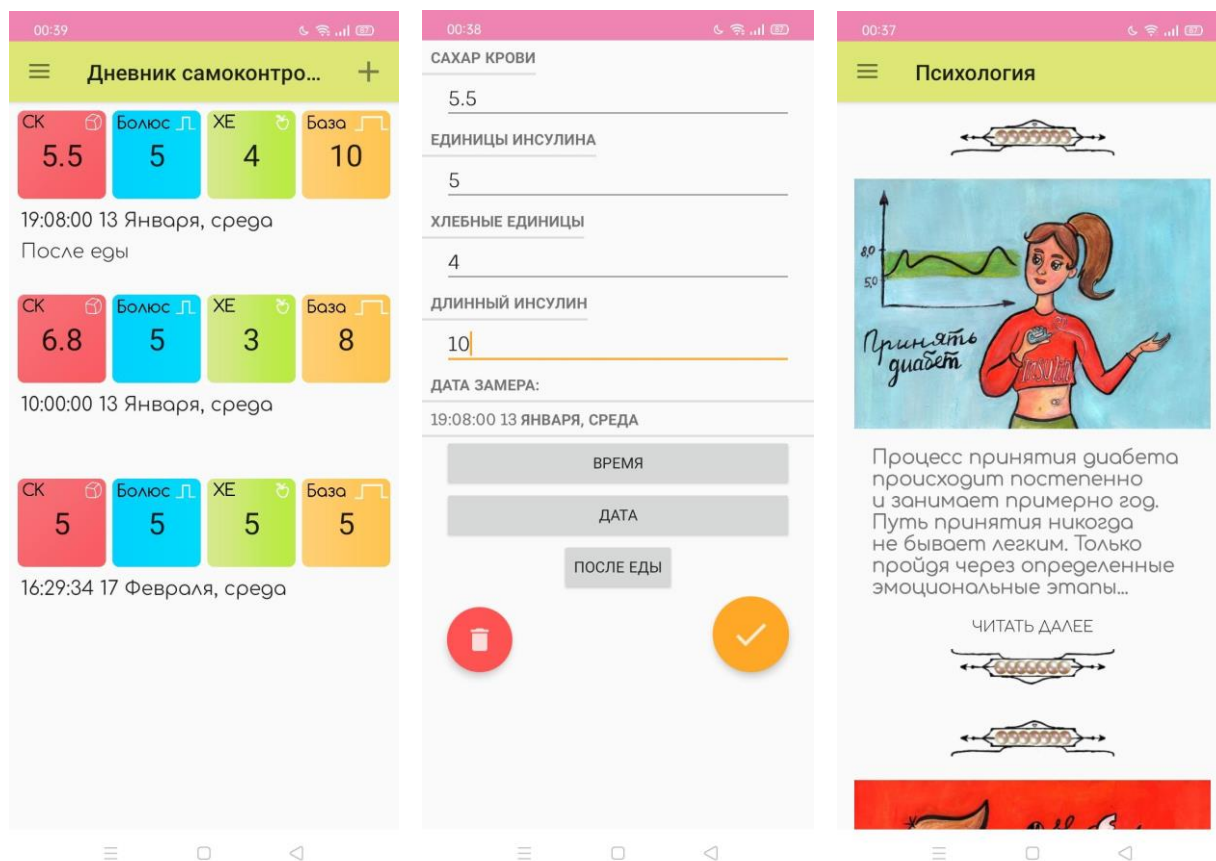


Рисунок 7 – Мобильное приложение DiaPsy от LossDeMoss

Сравнительный анализ представлен в виде обобщающей таблицы в Приложении А. В результате проведенного анализа было выявлено, что:

- 7 из 7 приложений позволяют пользователю вести дневник самоконтроля, наблюдать статистические данные и использовать основные функции приложения без доступа к Интернету.

- 5 из 7 приложений предоставляют пользователю доступ к своему функционалу без обязательной регистрации и дают возможность настраивать напоминания, чтобы не забыть вовремя измерить глюкозу в крови, принять препарат или сделать запись в дневник самоконтроля.

- 3 из 7 приложений дают пользователю возможность общения с другими диабетиками или со специалистом.

- Примечательно, что только 3 из 7 рассмотренных приложений имело встроенный обучающий инструмент или рекомендации. Вероятно, большинство приложений не включали этот элемент из-за отсутствия использования клинических руководств и участия медицинских работников в разработке.

- Относительно дизайна, 4 из 7 приложений в качестве цветового решения выбрали сине-зеленые оттенки.

Хочется отметить тот факт, что все рассмотренные мобильные приложения имеют возрастное ограничение 3+, вследствие чего должны подходить для использования детьми раннего подросткового возраста. Однако, анализ отзывов к приложениям показал, что часть взрослых пользователей считает функционал затруднительным (например, один из отзывов к приложению Diabetes:M гласит «*Может и для продвинутых нормально, но приложение очень замудренное*»). Кроме этого, ни одно из приложений не направлено на закрепление всех навыков самоконтроля, выделенных в параграфе 1.3 и не мотивирует подростка начать самостоятельно контролировать свой диабет.

У данного анализа было несколько ограничений. Функции охватывают определенные категории самоконтроля диабета, но не являются исчерпывающими и не подтверждают высокое качество каждого приложения. Поскольку это исследование также не оценивало качество информации, предоставляемой приложениями, оно не могло определить приложения, которые предоставляют наиболее достоверную информацию. Более того, приложение может предлагать множество функций, но содержать информацию низкого качества, и наоборот.

В связи с тем, что для закрепления навыка ведения дневника диабета и контроля уровня глюкозы в крови необходимо наличие функционала дневника самоконтроля, данный анализ позволил определить какие подходы, функции и дизайнерские решения, рассмотренных аналогов, могут подойти для разрабатываемого мобильного приложения.

Относительно функциональных решений были выделены следующие:

- создание напоминаний;
- статистика по основным показателям дневника;
- доступ к функционалу приложения без Интернета;
- не требовать от пользователя обязательной регистрации;
- экспорт записей дневника;
- настройка уведомлений близким людям – автоматическая отправка показателей дневника по введенному email (полезная функция для опекунов, которые хотят контролировать процесс).

Относительно дизайнерских решений:

- организация записей дневника в карточки;
- цветовое обозначение для показателей глюкозы в крови;
- слайдеры для ввода показателей инсулина и глюкозы.

Поскольку русскоязычный рынок не предлагает цифрового решения ориентированного на детей раннего подросткового возраста с диагнозом СД1, следующим этапом анализа стало изучение зарубежных аналогов.

#### **1.4.2 Зарубежные мобильные приложения о СД1**

Выбор зарубежных мобильных приложений для анализа осуществлялся на основе зарубежных статей о эффективных и популярных мобильных приложениях, направленных на самоконтроль диабета [23], [27].

**1. MySugar Junior** – это мобильное приложение, которое ориентировано на регулярные измерения уровня глюкозы в крови и мониторинг вводимых доз инсулина и потребляемой пищи. За каждый ввод данных пользователь зарабатывает очки, помогающие ему «укротить сахарного монстра», а установленные задания помогают в достижении личных целей (Рисунок 8).

Функциональные особенности:

– Контроль со стороны родителей. Все записи, сделанные ребенком, синхронизируются с мобильным устройством родителя. Таким образом, родители могут следить за важными аспектами терапии в любое время, независимо от того, находится ли ребенок в школе, занимается внешкольными мероприятиями или находится с друзьями.

– Возможность добавления и отправки фотографий. Если ребёнка возникают затруднения, он может сделать снимок своего обеда и немедленно отправить его своим родителям, чтобы помочь им рассчитать правильное количество углеводов и определить дозу инсулина.

– Развивающие игры. За каждую запись дети награждаются очками, которые позволяют им приручить персонажа приложения, маленького анимированного монстра, который, в свою очередь, дает образовательные советы о диабете.

К интересным решениям и сильным сторонам приложения можно отнести наличие мотивации для самоконтроля глюкозы: монстр скован наручниками, когда уровень глюкозы в крови находится в норме и вырывается из цепей, когда уровень глюкозы становится выше или ниже нормы. Слабая сторона состоит в том, что диабет изображен как чудовище, что способствует негативному восприятию заболевания. Также ограничение для русскоговорящих пользователей заключается в том, что приложение не доступно на русском языке.



Рисунок 8 – Интерфейс приложения «MySugar Junior»

2. **Carb Counting with Lenny (Подсчет углеводов с Ленни)** – приложение от Medtronic MiniMed учит детей считать углеводы в еде (Рисунок 9). Главный герой, лев Ленни, является послем по воспитанию детей с диагнозом СД. Приложение содержит четыре мини-игры. В первой – игроку предлагается определить, есть в пище сахар или нет. Во второй – сравниваются два продукта, и выбрать тот, который содержит больше сахара. В третьей игре необходимо угадать количество сахара в пище. Последняя – дает игроку целевое количество граммов углеводов в еде, и ему нужно выбрать продукты, чтобы поразить цель как можно ближе.

К интересным решениям и сильным сторонам приложения можно отнести то, что с помощью приложения дети в игровой форме учатся считать углеводы в пище и сразу оценивать их количество. Слабая сторона заключается в ориентации только на диету при диабете. Также ограничение для русскоговорящих пользователей – это англоязычный интерфейс приложения.

Ссылка для загрузки:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=air.com.medtronic.LennyAndroid&hl=ru&gl=US>

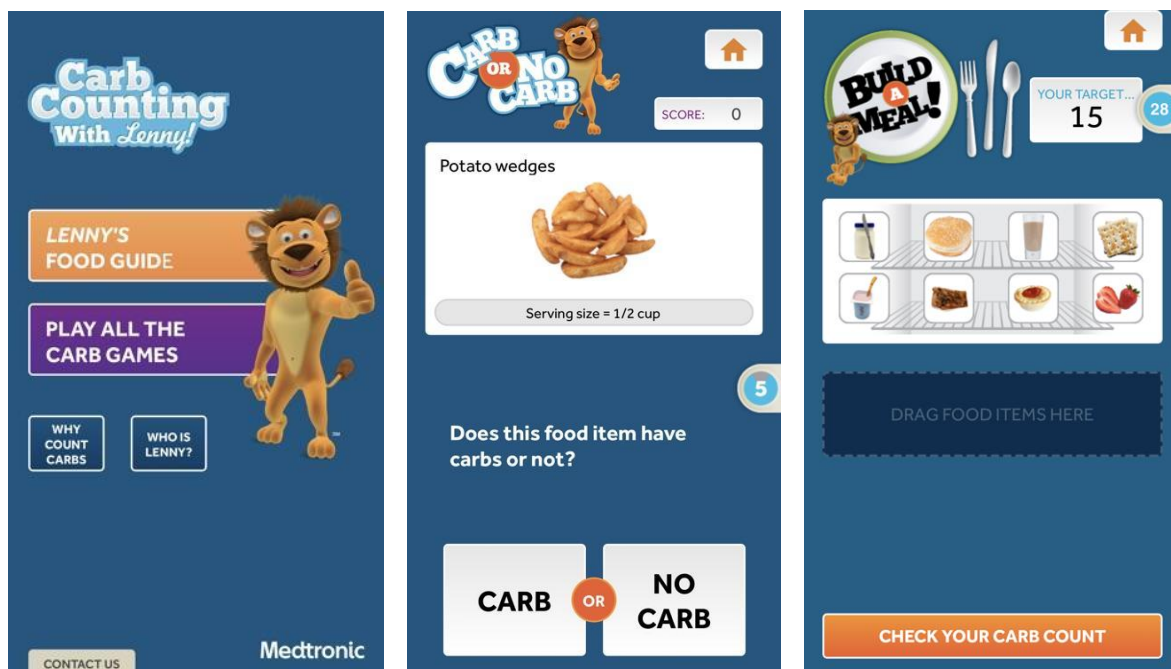


Рисунок 9 – Интерфейс приложения «Carb Counting with Lenny»

3. **Миссия T1D** – приложение от Sanofi Diabetes, представляющее собой игру о диабете 1 типа (Рисунок 10). Её действие происходит в школьной обстановке и содержат обучающие сообщения о СД, адаптированные для детей. Цель – научить игроков жить с диабетом и адаптироваться в школьной среде. Пользователь проходит уровни и на каждом получает новую практическую информацию о диабете в виде послания от «сенсея» (мудреца школы). Чтобы разблокировать новый уровень, необходимо смотреть обучающие видеоролики о СД1. Чтобы стать Великим Магистром, игрокам нужно поймать все звезды, чтобы заработать максимальное количество очков.

Ссылка для загрузки: <https://apkpure.com/ru/mission-t1d/sanofi.missiont1d>

К интересным решениям и сильным сторонам приложения можно отнести обучение в игровой форме, нацеленность на тренировку практических навыков, наличие сюжета, уровней и рангов, мотивирующих пользователей. Слабая сторона заключается в отсутствии дневника самоконтроля диабета. Также ограничением для русскоговорящих пользователей – доступ только на английском языке.





Рисунок 10 – Мобильное приложение Mission T1D

4. **Monster Manor (Усадьба монстров)** – приложение от Ayoco, Sanofi UK, Oxford Academic Health Science Network и Diabetes UK, выпущенное в 2013 году в Великобритании и Ирландии. Игра побуждает детей проводить измерения с помощью глюкометра и используется для ввода значений глюкозы в крови. Введенные данные видят родители и врачи, приложение автоматически отправляет им результаты. Родители могут вознаграждать своих детей бонусными баллами.

К интересным решениям и сильным сторонам приложения можно отнести систему вознаграждений – за каждый введенный уровень глюкозы в крови игрок награждается баллами, которые можно тратить на покупку новых монстров, аксессуаров и т.п. в виртуальном магазине. Слабая сторона заключается в ограничении функционала дневником диабета. Приложение доступно только на английском языке и только в Великобритании, что является недостатком для русскоговорящих диабетиков.

Подводя итог, среди зарубежных аналогов есть мобильные приложения, нацеленные на детскую и подростковую целевую аудиторию с диагнозом СД1, которые делятся на две категории: приложения для контроля показателей (дневники самоконтроля диабета) и обучающие игры. Для мотивации пользователей вести дневник самоконтроля применяется геймификация – использование элементов игры в дизайне.

На основе провешанного анализа аналогов был сформирован список требований к разрабатываемому мобильному приложению:

- оно должно способствовать закреплению следующих навыков:
  - 1) ведение дневника самоконтроля;
  - 2) мониторинг уровня глюкозы в крови;
  - 3) определение и корректировка дозы инсулина в зависимости от ситуации;
  - 4) учет обменных единиц еды;
  - 5) умение различать симптомы гипогликемии и гипергликемии и способы их устранения;
- б) понимать взаимосвязь между едой, инсулином и физической активностью.
- оно должно предоставлять возможность учиться принимать решения относительно ведения заболевания;
- включать элементы геймификации для мотивации пользователей;
- предоставлять возможность постановки индивидуальных целей;
- содержать интерактивный развлекательный контент.

Во следующей главе будут рассмотрены особенности процесса разработки концепции и дизайна мобильного приложения для закрепления навыков самоконтроля у подростков с диагнозом СД1.



## **2 Этапы разработки мобильного приложения для закрепления навыков самоконтроля детей раннего подросткового возраста с диагнозом сахарный диабет первого типа**

### **2.1 Задачи и функции приложения**

Согласно проведенному исследованию предметной области и целевой аудитории, описанных в предыдущей главе, выявлена потребность в инструменте, который поможет подростку закрепить навыки самоконтроля диабета 1 типа, полученные при обучении, чтобы постепенно он мог взять на себя большую часть ответственности за ведение своего заболевания.

Предлагаемое решение – разработать мобильное приложение с элементами геймификации, которое позволит подростку в интерактивном режиме закрепить навыки самоконтроля заболевания. Основная целевая аудитория мобильного приложения – дети раннего подросткового возраста (10 – 15 лет) с диагнозом СД1, которые прошли как минимум первичный уровень обучения (базовый), знакомы с основной терминологией заболевания (например, гипогликемия, гипергликемия, хлебные единицы) и осознают важность самоконтроля при сахарном диабете.

Мобильное приложение нацелено на выполнение двух основных задач по закреплению навыков самоконтроля пользователя.

– Сформировать навык регулярного ведения дневника самоконтроля самоконтроля диабета, который включает учет следующих показателей:

- а) уровень глюкозы в крови;
- б) доза инсулина;
- в) обменные единицы еды (ХЕ);
- г) самочувствие.

– С помощью интерактивных историй, посредством выполнения заданий и заботы о персонаже, научить:

а) принимать решения относительно заболевания:

1) различать гипо- и гипергликемию;

2) уметь нормализовать уровень глюкозы, устранив симптомы гипо- и гипергликемии.

б) понимать взаимосвязь между едой, инсулином и физической активностью.

Основные функции, которые предоставляет пользователю мобильное приложение:

- создание записей в дневник самоконтроля;
- прохождение мини-историй о диабете;

– уход за персонажем с диагнозом СД1.

Для понимания всех функций пользователя была разработана диаграмма вариантов использования (use case diagram), демонстрирующая возможные варианты действий пользователя в приложении (Рисунок 11).

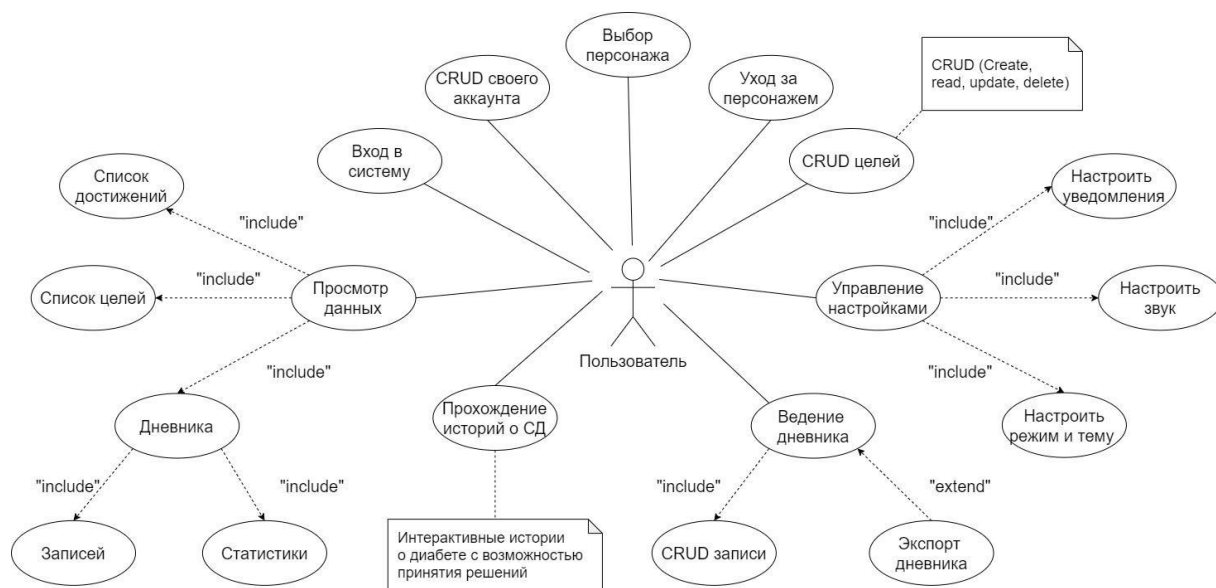


Рисунок 11 – Use case diagram приложения

Дизайн мобильного приложения был разработан для операционной системы Android, однако он может быть адаптирован для платформы iOS.

Далее будут подробно рассмотрены концепция и основные этапы проектирования интерфейса разрабатываемого мобильного приложения.

## 2.2. Информационная архитектура и пользовательские маршруты

Важным этапом в работе над созданием дизайна мобильного приложения стала разработка информационной архитектуры, цель которой организовать и структурировать все данные полученные на этапе исследования. Создание информационной архитектуры и пользовательских маршрутов (userflow) позволяет продумывать каждый шаг на пути пользователя к решению их проблем при помощи разрабатываемого мобильного приложения.

**Информационная архитектура.** На этапе проработки информационной архитектуры формируется целостная картина продукта – его информационная структура, выявляются взаимосвязи между всеми его частями, определяется их важность и содержание.

Информационная архитектура приложения включает следующие модули системы: «Вход», «Дневник», «Профиль», «Истории», «Диадруг» (Рисунок 12).

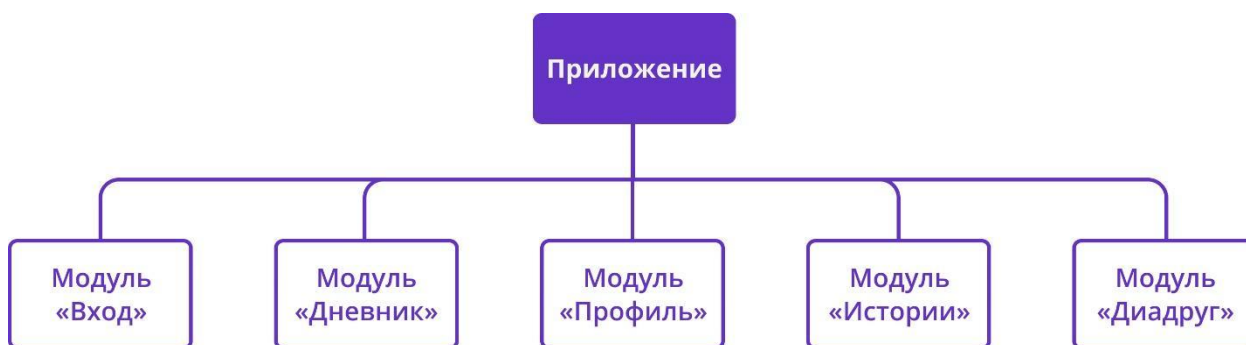


Рисунок 12 – Информационная архитектура приложения

1. Модуль «Вход» включает в себя:

– Раздел «Onboarding» – отображает информацию об основных функциях приложения.

– Раздел «Регистрация» – создание учетной записи позволит пользователю сохранить данные, занесенные в дневник самоконтроля диабета, и прогресс от потери.

– Раздел «Авторизация» – предоставляет пользователю возможность войти в систему.

2. Модуль «Дневник» содержит данные, внесенные пользователем, в дневник диабета и включает:

– Раздел «Записи»

а) отображение суточной информации о всех записях дневника;

б) создание, удаление и редактирование записи дневника, которая содержит следующую информацию:

1) дата;

2) время;

3) тип записи:

- перед / после завтрака;
- перед / после обеда;
- перед / после ужина;
- перед / после тренировки;
- перед сном;
- перекус;
- ночной замер;
- прочее.

4) показатель уровня глюкозы в крови;

5) количество хлебных единиц;

6) значение дозы инсулина;

7) самочувствие;

8) заметка.

– Раздел «Статистика»

а) отображение статистической информации в виде суточных графиков (гистограммы и графика с маркерами) по следующим параметрам:

1) уровень глюкозы в крови;

2) доза инсулина;

3) количество хлебных единиц;

4) самочувствие.

– Раздел «Календарь» – предоставляет возможность просматривать записи и статистику за выбранную дату.

а) отображение текущей даты (число и месяц);

б) отображение отметки о выполнении ежедневной цели;

3. Модуль «Профиль» отображает основную информацию пользователя, его прогресс в приложении, достижения, цели и настройки.

– Раздел «Основная информация» содержит следующую информацию:

а) имя пользователя;

б) статус;

в) прогресс в приложении:

1) количество активных дней;

2) количество записей в дневнике;

3) очки опыта.

– Раздел «Мои достижения» отражает достижения пользователя при использовании приложения: список бейджей и миссий для их получения.

– Раздел «Мои цели» отражает список целей пользователя и включает:

а) Ежедневную цель – обязательная цель, связанная с ежедневным количеством созданных записей, которое пользователь настраивает самостоятельно (по умолчанию ежедневная цель – «добавить 3 записи в дневник»).

б) Мои цели – предоставляет возможность создания, удаления и редактирования собственных целей.

– Раздел «Настройки» включает:

а) «Общие настройки», позволяющие персонализировать пользовательский опыт:

1) возможность включать и отключать звуковые эффекты;

- 2) переключиться на тёмный режим;
- 3) изменить цветовую тему;
- 4) включать и отключать мотивирующие подсказки;
- 5) сменить выбранного персонажа.

б) «Напоминания», которые можно создать, удалить и редактировать.

в) «Аккаунт», включающий основную информацию о пользователе при регистрации: логин, пароль, имя.

г) «О приложении» – основная информация о системе.

4. Модуль «Истории» отображает список интерактивных мини-историй, каждая из которых имеет:

- название и описание;
- количество очков опыта, которые пользователь получит после прохождения;
- количество монет, необходимое для её открытия.

5. Модуль «Диадруг»

- отображает персонажа и его самочувствие;
- позволяет измерять уровень глюкозы в крови, выбирать дозу инсулина и перекус;
- предоставляет доступ к виртуальному магазину.

### **Пользовательские маршруты**

User flow или пользовательский маршрут – это визуальное представление последовательности действий, которые пользователь выполняет для достижения своей цели, а также возможных альтернативных исходов. Данный инструмент позволяет отобразить весь маршрут пользователя в приложении и выстроить логичную иерархию, структуру и навигацию. User flow может охватывать как конкретную функцию, так и полностью весь продукт и отражать то, каким образом пользователь получил доступ к той или иной функции. Представление user flow может отличаться в зависимости от цели и того, насколько детальным должно быть представление.

Одним из вариантов оформления User flow является wire flow (lo-fi) – представление в виде комбинации блок-схемы и wireframes. Wireframe – это низкодетализированный набросок дизайна экрана, упор в котором делается не на визуальную составляющую, а на расположение элементов, структуру и содержание экрана. В wire flow вместо элементов блок-схемы представлены схематичные макеты экранов, с которыми взаимодействует пользователь на пути достижения цели. Плюс такого подхода заключается в том, что нет необходимости заикливаясь на визуальных деталях и отрисовывать каждую кнопку и иконку, поскольку акцент делается на элементах навигации между экранами приложения.

В общей сложности было разработано 6 пользовательских маршрутов, некоторые примеры которых представлены ниже:

- первый вход пользователя в приложение (Рисунок 13);

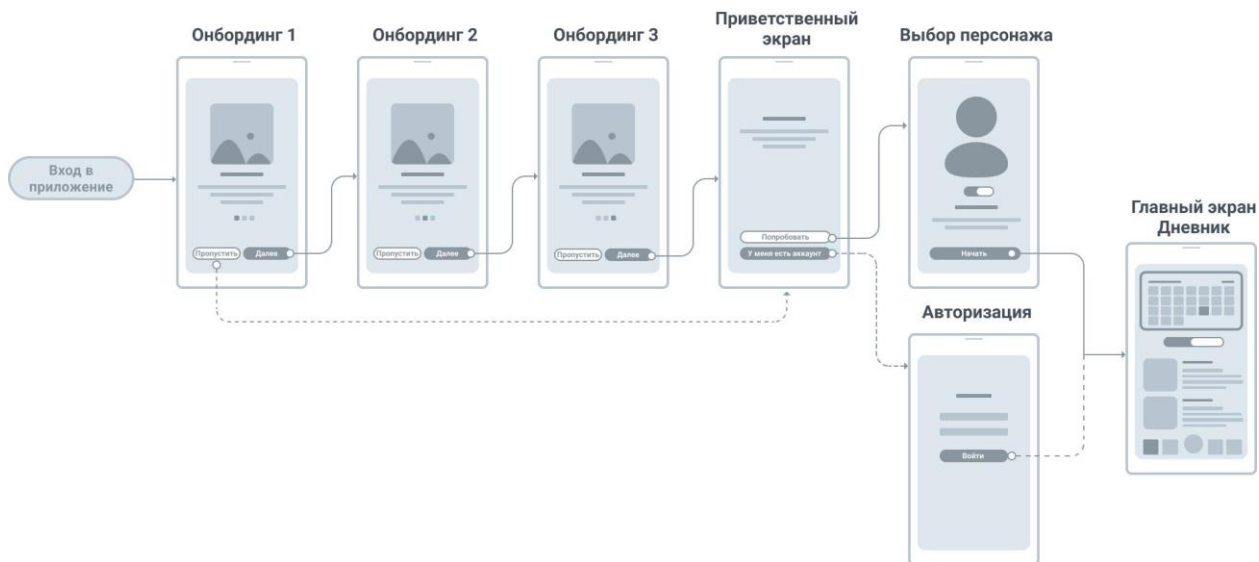


Рисунок 13 – Пользовательский маршрут первого входа в приложение

- создание новой записи в дневник самоконтроля (Рисунок 14).



Рисунок 14 – Пользовательский маршрут создания записи в дневник

Далее будет подробно рассмотрена геймификация пользовательского опыта разрабатываемого мобильного приложения.

### 2.3 Геймификация пользовательского опыта

Ведение диабетического дневника самоконтроля – это довольно монотонный процесс, требующий от человека длительного выполнения однотипных простых действий, которые со временем надоедают и могут быть брошены. Исходя из этого, появляется одна из самых больших проблем – каким образом сохранить мотивацию и вовлеченность подростка вносить данные о ведении своего заболевания в дневник. Потенциальным решением этой проблемы является введение игровых механик в мобильное приложение.

В соответствии с рекомендациями по разработке эффективных игр для клинических вмешательств [18]:

- игрок должен отождествлять себя с главным героем;
- должна присутствовать мотивирующая система вознаграждений, поддерживающая игрока учиться;
- нацеленность на обучение;
- ясные задачи, связанные с изменением поведения пользователя в реальной жизни;
- сложность должна постепенно увеличиваться и адаптироваться к навыкам игрока;
- должен присутствовать реалистичный и связанный со здоровьем сюжет;
- наличие привлекательного дизайна, звуков и анимации, для привлечения пользователей.

### 2.3.1 Концепция геймификации

Геймификация – это концепция, основанная на применении игровых механик, методов, принципов и приемов к неигровым процессам. Исследование, проведенное по «геймификации», показало положительную корреляцию между когнитивным, мотивационным и поведенческим обучением. Благодаря включению определенных элементов дизайна, таких как очки, значки, аватары и соревнования, она побуждает пользователей стремиться к новым целям [31].

Согласно экспертам, в сфере геймификации К. Вербаху и Д. Хантеру, для успешного проектирования и внедрения методология геймификации определяет три типа игровых элементов: динамика, механика и компоненты [5]. Они составляют так называемую «пирамиду игровых элементов» (Рисунок 15).



Рисунок 15 – Пирамида игровых элементов К. Вербаха

**Уровень «Динамика»** представляет собой главный элемент геймифицированной системы (её концепцию и скрытую структуру), который делает впечатления и полученный опыт связным, последовательным и гармоничным. Он включает:

- Ограничения – лимиты или вынужденные компромиссы;
- Эмоции: любознательность, дух соперничества, разочарование, счастье;
- Повествование – последовательная, непрерывная сюжетная линия;

– Прогресс, который создаёт видимость того, что существует возможность улучшения и роста относительно текущего положения (уровня).

– Отношения – социальные взаимодействия, формирующие чувства товарищества, статуса и альтруизма.

**Уровень «Механика»** – это инструменты, которые помогают продвигать игровое действие и вовлечь пользователя в игру. Используя игровую механику, можно влиять на чувства (эмоции) участника системы геймификации, например, вызывать у них интерес к тому, что они делают и повысить уровень вовлеченности в задачи. К элементам игровой механики относят:

– Вызовы – цели и задачи, для решения которых требуется усилие.  
– Шансы – элементы удачи и генерации случайных величин и параметров.  
– Конкуренция – соревнование с другими участниками процесса.  
– Сотрудничество – требуется совместная работа для достижения конкретной цели.  
– Обратная связь – фиксация изменений в игре, которые влияют на последующие решения игрока, через доступные сенсоры – зрение, слух, осязание, обоняние.

– Приобретение ресурсов – это процесс, когда игрокам выдают или они собирают ресурсы, которые двигают игру.

– Награды – выгода за предпринятые действия или достигнутый прогресс.  
– Сделки – покупка, продажа, обмен чего-либо.  
– Очередность ходов.  
– Выигрышные ситуации.

**Уровень «Компоненты»** представляет собой конкретные способы для реализации динамики и механик игры и включает:

– достижения;  
– аватары – изображение, так или иначе связанное с характером конкретного пользователя;  
– бейджи (значки) – визуальный знак достижения и признания;  
– коллекции – набор предметов, накопленных в процессе игры;  
– разблокировка нового контента;  
– подарки и дарение, которое происходит путем обмена с другими участниками;  
– таблицы лидеров;  
– бои (битва с боссом), которые относятся к особенно сложным испытаниям с ценной наградой в конце;  
– уровни;



- очки – числовые данные, показывающие прогресс статуса пользователя;
- квесты – задание с заранее определенными целями и наградами;
- социальные связи (относится к данным социальных сетей в игровом контексте);
- команды – группа людей, работающих вместе для достижения общей цели;
- виртуальные товары – виртуальный продукт, имеющий материальные или реальные денежное значение.

Описанная выше концепция применялась для создания геймификации пользовательского опыта.

### 2.3.2 Геймификация в приложении

Далее будет подробно представлены все типы игровых элементов, которые применяются в разрабатываемом мобильном приложении.

**Компоненты.** Для лучшего понимания динамики и механики первым делом рассмотрим используемые компоненты:

- Система баллов

Важный аспект, который присутствует во всех игровых механиках – это балльная система, которую можно рассматривать как денежную валюту в геймификации. Балльную систему приложения можно разделить на два типа: очки опыта и обменные баллы.

*Обменные баллы* пользователи могут получать за выполнение определённых действий или заданий и впоследствии обменивать на предоставленные предметы. В разрабатываемом приложении в качестве обменных баллов выступают виртуальные монеты, являющиеся основной валютой приложения.

Способы заработать монеты:

- а) выполнить ежедневную цель, пример: «добавить 3 записи в дневник» (более подробно описано ниже в разделе «механика»);
- б) получить за ежедневный вход в приложение. Количество монет напрямую зависит от количества непрерывных дней, когда пользователь выполняет вход.

Способы потратить монеты:

- а) открыть новую мини-историю (более подробно описано ниже в разделе «динамика»);
- б) совершить покупку нарядов или медикаментов для персонажа в виртуальном магазине.

*Очки опыта* определяют время и усилия, которые пользователи потратили в системе. Этот опыт никогда не уменьшается и не может быть погашен. По мере того, как

пользователи продолжают вести дневник самоконтроля диабета и завершает мини-истории, они будут получать очки опыта. Кроме того, в зависимости от количества очков опыта пользователь будет награждаться разными статусами:

- а) Новичок – записи в дневник самоконтроля в течении 1 дня
- б) Любитель – записи в дневник самоконтроля в течении 3 дней
- в) Знаток – записи в дневник самоконтроля в течении недели
- г) Опытный – записи в дневник самоконтроля в течении 2 недель
- д) Специалист – записи в дневник самоконтроля в течении 1 месяца
- е) Профи – записи в дневник самоконтроля в течении 3 месяцев
- ж) Мастер – записи в дневник самоконтроля в течении 6 месяцев
- з) Гуру – записи в дневник самоконтроля в течении 1 года

Каждый раз, когда будет заработан новый статус, система будет вознаграждать пользователя виртуальными монетами. Полоса текущего опыта позволяет пользователям следить за своим прогрессом и узнать сколько ему необходимо до перехода на новый статус.

– Бейджи и миссии

Достижения важны в игровой системе, поэтому было принято решение разработать систему бейджей. Значки будут снабжены названиями и анимированными изображениями. Более того, каждый значок подразумевает выполнение определенной миссии, для его разблокировки, и индикатор выполнения, чтобы пользователи могли отслеживать свой прогресс. Примеры бейджей и миссий для их получения:

- а) Ученик – пройдите краткое обучение по приложению.
- б) Первая запись – сделайте первую запись в дневник самоконтроля.
- в) Энергичный день – создайте за один день как минимум одну утреннюю, одну дневную и одну вечернюю запись в дневник самоконтроля.
- г) Марафонец – доведите число энергичных дней до пяти дней подряд без пропусков.
- д) Стратег – создайте напоминания для дневника, чтобы не забывать делать записи вовремя.
- е) Долг зовет – войдите в приложение через уведомление о необходимости сделать запись.
- ж) Идеальный сахар – доведите число дней с нормальным уровнем глюкозы до пяти.
- з) Идеальное самочувствие – доведите число дней с хорошим самочувствием до пяти.

– Аватар (игровой персонаж)

Было решено ввести в приложение помощника «Диадруга» – персонажа подросткового возраста с диагнозом СД1, которого можно выбрать на этапе первого входа в приложение. Пользователю доступен выбор одного из двух персонажей – девочка или мальчик, который будет «общаться» с ним, давая подсказки и сообщения от системы, помимо этого ему будет поручено ухаживать за выбранным персонажем. Под уходом понимается поддержание его в хорошем состоянии, регулярное измерение глюкозы в крови и выбор соответствующей дозы инсулина (более подробно описано ниже в разделе «динамика»). Кроме того, выбранный персонаж станет главным героем интерактивных мини-историй, направленных на принятие решений относительно ведения диабета.

Предполагается, что он будет близок подростку и вызовет в нем эмоциональный отклик, поскольку пользователь будет отождествлять себя с ним и заботиться как о себе. Таким образом, задачи и проблемы самоконтроля диабета, с которыми сталкивается персонаж в истории, становятся задачами и проблемами, которые должен научиться решать пользователь.

– Разблокировка нового контента

В разделе «Истории» изначально доступна только одна история, по мере прохождения пользователь сможет открывать новые за заработанные виртуальные монеты (более подробно описано ниже в разделе «динамика»).

– Виртуальные товары

Пользователь может совершить обмен виртуальных монет на наряды или медикаменты для персонажа в виртуальном магазине, доступном в разделе «Диадруг».

**Механика.** В приложении были задействованы следующие игровые механики:

– Цели (вызовы)

Одним из способов получения виртуальных монет в приложении является достижение обязательной ежедневной цели, которая связана с количеством новых записей, добавленных в дневник самоконтроля, что поможет сделать пользователей более активными, а также повысить вовлеченность в обязательные рутинные действия.

За выполнение цели установлено фиксированное количество монет. После достижения цели приложение автоматически уведомляет пользователя о начислении монет с помощью модального окна. Пользователи могут зарабатывать монеты за выполнение ежедневной цели только один раз в день, в связи с этим рядом с выполненной целью будет появляться время с обратным отсчетом, указывающим, когда действие снова будет доступно. Кроме того, приложение позволяет пользователю создавать собственные цели.

Примеры:

а) Ежедневная цель по умолчанию - «добавить 3 записи в дневник». Пользователь может настраивать количество записей в соответствии со своим режимом терапии.

б) Цель, созданная пользователем: «уровень глюкозы в норме». Такие цели позволят отслеживать конкретные параметры, интересующие пользователя.

– Непрерывная серия

Непрерывная серия представляет собой количество дней подряд, в течение которых пользователь добавлял в дневник новую запись. При добавлении записи непрерывная серия продлевается на 1 день, а пользователь получает виртуальные монеты. Награда продолжает расти, в соответствии с тем, как долго пользователь сохраняет непрерывную серию.

– Награды

За выполнения основных функций приложения – ведения дневника и закрепления навыков с помощью историй пользователь получает монеты, очки опыта и бейджи, рассмотренные ранее.

– Обратная связь

В приложении за выполнение определенных действий пользователь получает обратную связь, которая представляет собой:

а) Индикаторы прогресса:

1) для ежедневной цели – заполняется при добавлении новой записи в дневник;

2) при создании новой записи в дневник – движется при переходе на следующий шаг.

б) Всплывающие модальные окна:

1) получена награда: монеты, очки опыта, бейджи;

2) достигнут новый статус;

3) выполнена ежедневная цель или цель, созданная пользователем;

4) пройдена новая мини-история.

**Динамика.** Далее рассмотрим то, как описанные ранее элементы образуют динамику игры.

Существует прямая зависимость между самочувствием персонажа и тем, сделал ли пользователь запись в дневник. Приложение побуждает пользователя вести дневник самоконтроля диабета, отправляя напоминания, о необходимости сделать новую запись. Регулярное добавление записей в дневник самоконтроля поддерживает хорошее состояние персонажа, т.е. уровень глюкозы в крови будет находиться в пределах нормы и персонаж

будет выглядеть здоровым. Если же пользователь не выполнил свою ежедневную цель, то персонаж будет проявлять типичные симптомы гипо- или гипергликемии. В этом случае недостаточно создать новую запись в дневник, помимо этого необходимо нормализовать состояние персонажа.

а) При гипергликемии у персонажа будет, вялое настроение, чувство жажды. Для устранения симптомов необходимо выполнить следующую последовательность действий:

- 1) измерить уровень сахара глюкометром;
- 2) ввести дозу инсулина.

б) При гипогликемии у персонажа будет агрессивное настроение, потоотделение, головокружение и чувство голода. Для устранения симптомов необходимо:

- 1) измерить уровень сахара глюкометром;
- 2) сделать перекус, выбрав сладкий напиток

Также пользователю доступен список мини-историй, за прохождение которых ему начисляются очки опыта. Первоначально доступна только одна история, для перехода к новой необходимо завершить предыдущую и разблокировать её, потратив указанное количество виртуальных монет. Все истории объединены единой сюжетной линией – игровой персонаж с диагнозом СД1 попадает в новую ситуацию, решив которую он становится на шаг ближе к тому, чтобы контролировать свой диабет. Каждая мини-история имеет законченный сюжет, направленный на закрепления определенного навыка и занимает не более 10 минут времени пользователя. Для завершения истории пользователю необходимо совершать выборы, которые двигают сюжет, и выполнять задания.

Пример выбора:

«Я чувствую слабость, головную боль, сухость во рту и жажду. Наверное, у меня:

- а) снизился сахар (гипогликемия) – *неверно*
- б) сахар в норме – *неверно*
- в) повысился сахар (гипергликемия) – *верно*»

Пример задания: «Выбери верный порядок действий для измерения уровня глюкозы в крови».

Задачи таких историй научить пользователя:

- а) понимать взаимосвязь между едой, инсулином и физической активностью;
- б) различать симптомы гипогликемии и гипергликемии, способы их устранения;
- в) принимать решения относительно ведения заболевания в зависимости от ситуации:

- 1) определение и корректировка дозы инсулина в зависимости от уровня глюкозы в крови или физической нагрузки;
- 2) устранение симптомов гипогликемии и гипергликемии.

Подводя итог, геймифицированный дизайн в контексте самоконтроля СД1 у подростков использовался, чтобы побудить пациентов регулярно вести дневник самоконтроля и тем самым придерживаться целей терапии, а также учиться принимать решения относительно заболевания. Общая цель геймификации в приложении – влиять на поведение подростка, для этого используются системы начисления очков, достижения, значки и другие средства мгновенного вознаграждения. Факт получения вознаграждения может дополнительно мотивировать подростка выполнять действия по самоконтролю заболевания. Мотивация в совокупности с механикой, дизайном, интерактивностью, обратной связью и историей создаст вовлеченность и интерес, а также поможет пользователю перенять желаемые модели поведения, усвоить и применить на практике закреплённые навыки. Предполагается, что разрабатываемое мобильное приложение повысит мотивацию подростка в выполнении рутинных задач ведения диабета за счет эффективного и последовательного применения элементов геймификации.

Далее будет рассмотрен этап разработки визуального стиля приложения.

## **2.4 Разработка UI Kit и Style guide**

Один из важных аспектов разрабатываемого приложения является доступность и наглядность контента, поскольку целевая аудитория дети раннего подросткового возраста, не являющиеся экспертами в области медицины, они могут не знать сложной терминологии, касающейся СД1. В связи с этим необходимо хорошо проработать визуальный язык приложения. С этой целью и для сохранения единой стилистики были разработаны UI Kit и Style guide мобильного приложения.

### **2.4.1 Разработка UI kit**

UI-кит (user interface kit) – это единый набор элементов пользовательского интерфейса, который используется для упрощения, унификации и комплексного подхода при разработке цифрового продукта. В качестве элементов могут выступать кнопки, поля ввода, карточки, меню, переключатели и другие элементы, с помощью которых пользователь взаимодействует с интерфейсом.

Разработанный UI-кит приложения включает «Иконки», «Навигацию», «Карточки», «Кнопки», «Индикаторы прогресса и шкалы», которые более подробно рассмотрены далее.

**Иконки.** Иконки играют одну из ключевых ролей в дизайне мобильного приложения, поскольку разъясняют назначения каждой его функции. Для данного проекта в программе Adobe Illustrator был разработан набор из 10 иконок. Помимо этого, 12 иконок были взяты со стока графических ресурсов Freerik и видоизменены в соответствии с тематикой приложения. На рисунке 16 представлены примеры иконок, используемых в приложении.



Рисунок 16 – Фрагмент «Иконки» из UI-kit мобильного приложения

**Навигация.** Размещение главных и наиболее часто используемых действий, в частности навигацию, в «зоне большого пальца» способствует тому, что пользователю будет легче с ними взаимодействовать. В связи с этим, главным элементом навигации разрабатываемого приложения является панель вкладок, закрепленная в нижней части экрана и позволяющая пользователю быстро переключаться между основными опциями приложения с помощью одного нажатия. Она находится в поле зрения пользователя независимо от того, какую страницу он просматривает.

Навигационная панель вкладок состоит из четырёх разделов: «Главная», «Профиль», «Истории», «Диалог» и одной кнопки, закрепленной на панели, для быстрого доступа пользователя к основной функции приложения «Создание записи». Каждый раздел представлен с помощью иконки и сопровождающего её подписи, для передачи пользователю информации о назначении вкладки и исключения двусмысленности. Текущее местоположение пользователя в приложении отображается за счет визуальных подсказок: подсветки иконки и подписи в активном состоянии.

Панель навигации с активной вкладкой «Главная» представлена на рисунке 17.



Рисунок 17 – Фрагмент «Навигация» из UI-kit мобильного приложения

**Карточки.** Данный формат организации записей выбран, в связи с тем, что карточка воспринимается как цельная единица информации. Такая подача экономит время

пользователя, позволяя ускорить процесс поиска нужной информации. На рисунке 18 представлены примеры карточек, используемых в приложении.

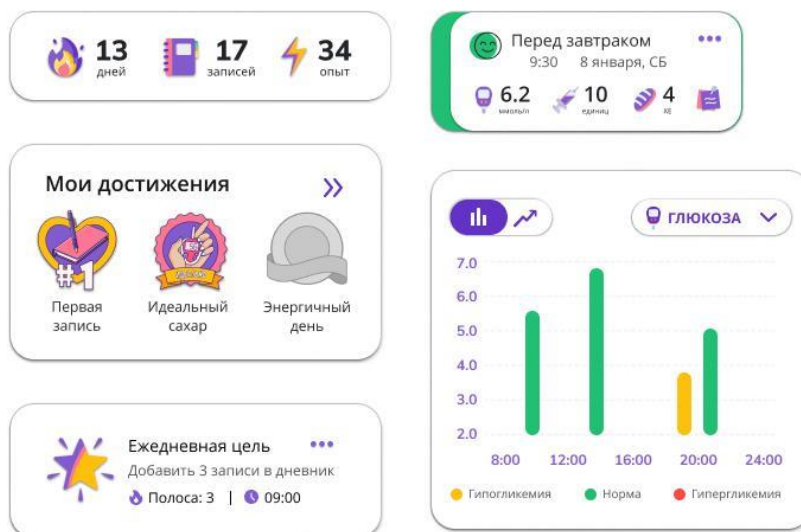


Рисунок 18 – Фрагмент «Карточки» из UI-kit мобильного приложения

**Кнопки.** Примеры кнопок, используемых в приложении, представлены на рисунке 19.

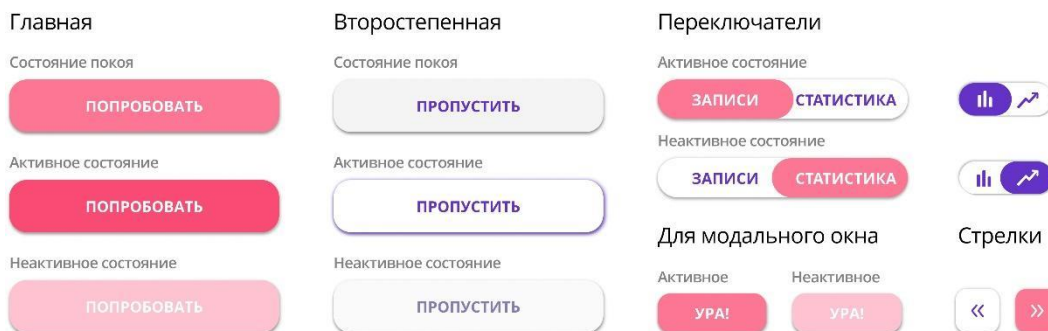


Рисунок 19 – Фрагмент «Кнопки» из UI-kit мобильного приложения

**Индикаторы прогресса и шкалы.** На рисунке 20 представлены примеры индикаторов прогресса и шкал, используемых в приложении.

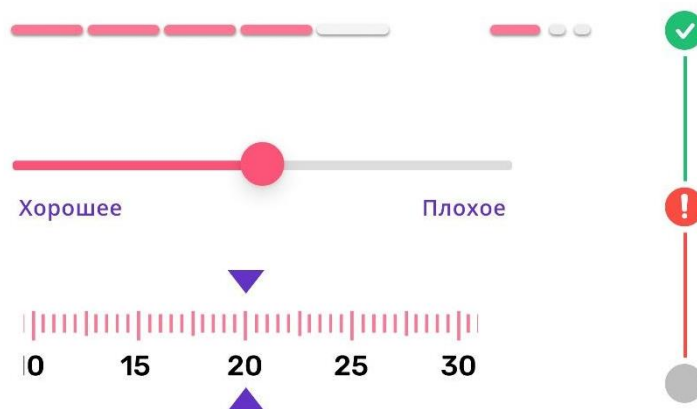


Рисунок 20 – Фрагмент «Индикаторы прогресса и шкалы» из UI-kit мобильного приложения



## 2.4.2 Разработка Style guide

Style guide или руководство по стилю описывает стандарты оформления интерфейса: внешний вид интерактивных элементов, перечень и назначение используемых пиктограмм, цветов, шрифтов, иллюстраций и изображений. Style guide, созданный в процессе работы над данным проектом, включает в себя цветовую схему и стили типографики, а также правила их использования, иллюстрации и элементы UI-kit.

**Цвета.** Сфера медицины обычно ассоциируется с зеленым цветом, символизирующий природу, жизнь, надежду, расслабление или синий, ассоциирующийся со спокойствием и сдержанностью. В связи с этим, большинство мобильных приложений, в том числе рассмотренный ранее аналоги, используют сине-зеленую цветовую палитру. Однако было принято решение отойти от данного цветового решения, поскольку оно может вызывать ассоциации со строгостью и скукой у целевой аудитории. Выбранная цветовая схема приложения представлена на рисунке 21.

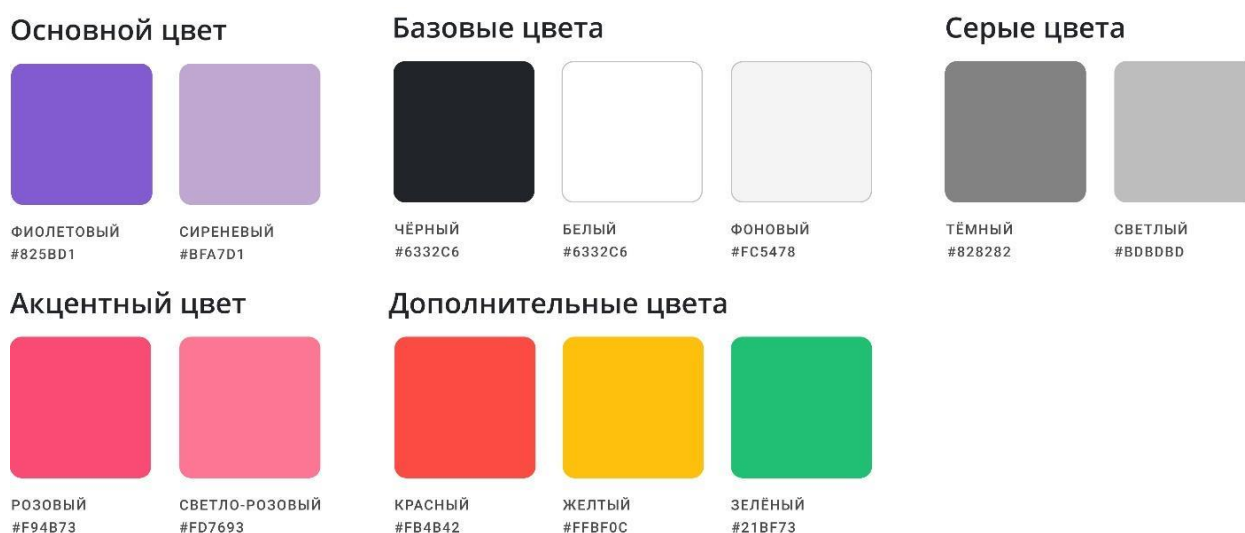


Рисунок 21 – Цветовая схема приложения

В качестве основного цвета мобильного приложения выступает фиолетовый, поскольку дети раннего подросткового возраста предпочитают яркие цвета. Акцентным цветом выбран розовый, который применяется для кнопок, слайдеров, прогресс-бара и т.п. Сочетание ярко-розового с фиолетовым создают хороший контраст, а из-за разности тонов создается впечатление свечения розового на фиолетовом фоне.

Для дополнительных цветов выбраны: зеленый, красный и желтый. Они используются для обозначения самого важного показателя в дневнике самоконтроля – уровня глюкозы в крови, а также для вспомогательных элементов, таких как скрытые кнопки, отметки в календаре и т.п.

Основное рабочее поле приложения использует белый фон, который выглядит естественным для приложения в сфере здравоохранения и служит нескольким важным целям:

- поддерживает высокий уровень читаемости и быстрое восприятие текстового контента;
- предоставляет прекрасное поле для создания заметного контраста для ключевых элементов взаимодействия, таких как кнопки или иконки;
- добавляет на экран пространство и воздух, что помогает избежать ощущения перегруженности экрана информацией.

Для оформления заголовков, подзаголовков и основного текста использовались черный и темно-серый цвета, создающие контраст с белым фоном, и белый цвет для контраста с фиолетовым фоном.

Оттенки серого цвета используются для визуального отображения элементов в неактивном состоянии, таких как кнопки, и второстепенных элементов – подписей, подсказок, иллюстраций.

**Шрифты.** В качестве основного шрифта мобильного приложения используется Open Sans – семейство бесплатных шрифтов без засечек и с множеством прямых и наклонных начертаний, разработанная Стивом Маттесоном для компании Google. Open Sans поддерживает расширенную латиницу и кириллицу и считается одним из самых читаемых интерфейсных шрифтов. По данным Google, он был спроектирован с «прямым штрихом, открытыми формами и нейтральной, но дружелюбной внешностью» и «оптимизирован для удобочитаемости при печати, в веб- и мобильных интерфейсах» [29].

С использованием выбранного шрифта для UI-кита была создана система текстовых стилей, представленная на рисунке 22.

<b>Header 1</b>	<b>Open Sans</b>	<b>Bold</b>	<b>24 пт</b>
Header 2	Open Sans	SemiBold	18 пт
Header 3	Open Sans	SemiBold	14 пт
<b>BUTTON</b>	<b>OPEN SANS</b>	<b>SEMIBOLD</b>	<b>14 ПТ</b>
Body	Open Sans	Regular	14 пт
Caption	Open Sans	Regular	12 пт

Рисунок 22 – Текстовые стили интерфейса приложения

**Иллюстрации.** В приложении используется большое число векторных иллюстраций персонажа, поскольку он сопровождает пользователя на протяжении всего использования приложения. В соответствии с функционалом экрана, на котором присутствует иллюстрация, у персонажа появляются новые атрибуты (например, глюкометр, тарелка с едой, укол) и соответствующая эмоция (например, радость, грусть, задумчивость).

Для создания персонажей использовался Adobe Illustrator. Шаблон для мужского персонажа был взят со стока графических ресурсов Freerik и был видоизменен в соответствии с тематикой приложения, а именно изменены позы и лицо. Женский персонаж был нарисован с нуля. В общей сложности было нарисовано 16 эмоций, 8 вариантов поз для двух персонажей. Примеры иллюстраций представлены на рисунке 23.



Рисунок 23 – Пример иллюстраций персонажа

Помимо этого, были нарисованы 3 иллюстрации для онбординга и 9 бейджей, примеры которых представлены на рисунке 24.



Рисунок 24 – Пример других иллюстраций

В общей сложности было разработано 60 элементов и их состояний для UI Kit и создан Style Guide приложения.

## 2.5 Разработка прототипа высокой детализации

Заключительным шагом разработки стало проектирование прототипа высокой детализации в Figma – онлайн-сервисе для разработки интерфейсов и прототипирования. Далее будет представлен обзор наиболее значимых экранов приложения.

**Onboarding (Адаптация).** Наличие onboarding в мобильном приложении позволяет пользователю оценить, соответствует ли это приложение его потребностям. На экраны onboarding добавлены иллюстрации, которые дают пользователю эмоциональную связь и информируют его об основных функциях приложения (Рисунок 25).

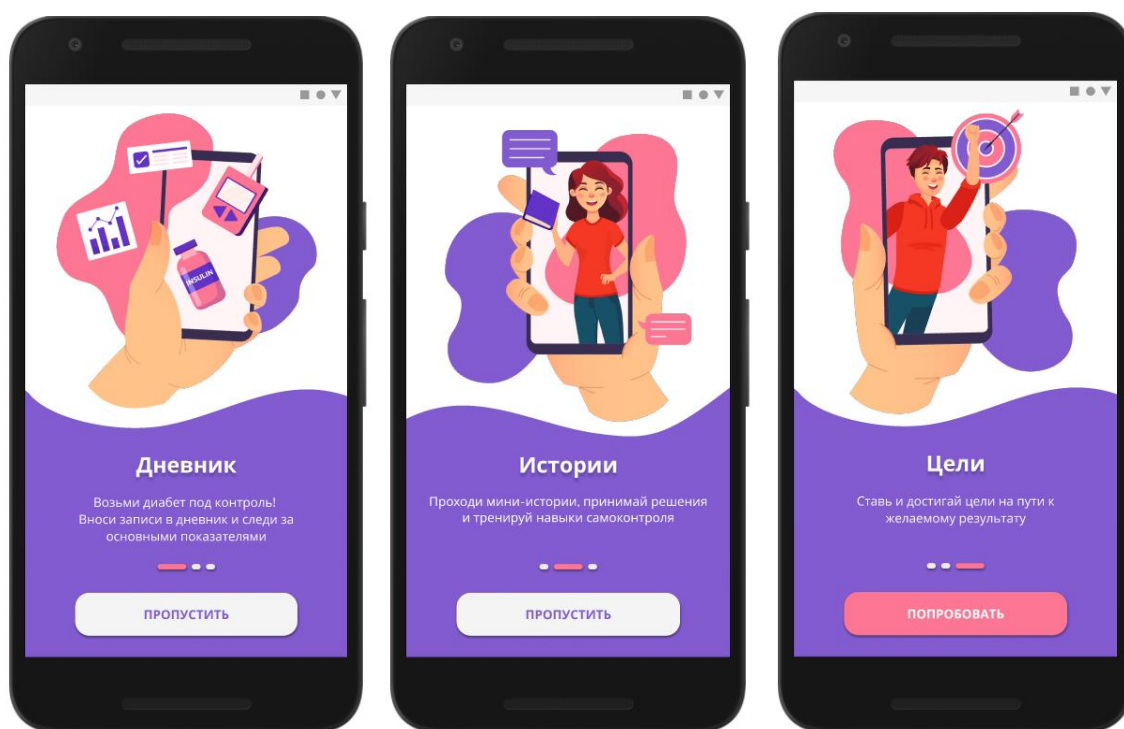


Рисунок 25 – Экраны «Onboarding»

**Вход в приложение и выбор персонажа.** Приложение дает пользователю выбор зарегистрироваться при первом входе или позже, позволяя продолжить знакомство с функционалом приложения. Данное решение обусловлено тем, что подростки неохотно делятся своими личными данными, включая электронную почту и номер телефона. Возможность входа в приложение без обязательной регистрации позволит им понять соответствует ли приложение их запросам и ожиданиям и при этом сохранить конфиденциальные данные. Независимо от выбора пользователя следующим шагом ему предложат выбрать помощника – Диадруга (Рисунок 26).

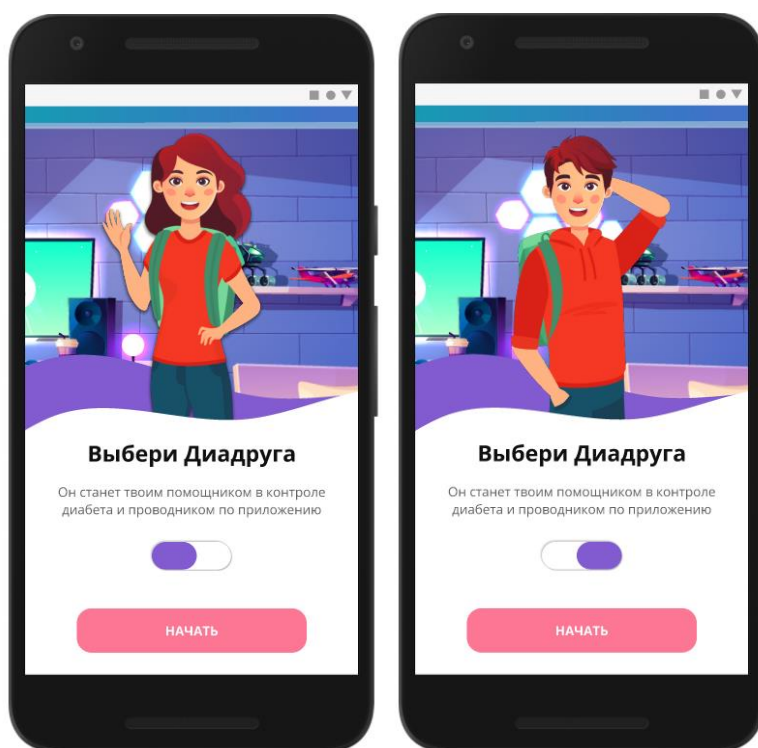


Рисунок 26 – Экраны «Onboarding»

**Главный экран (дневник диабета).** Самый важный функционал связан с ведением дневника диабета. В связи с этим записи дневника отображаются на главном экране, который пользователь видит при входе в приложение (Рисунок 27).

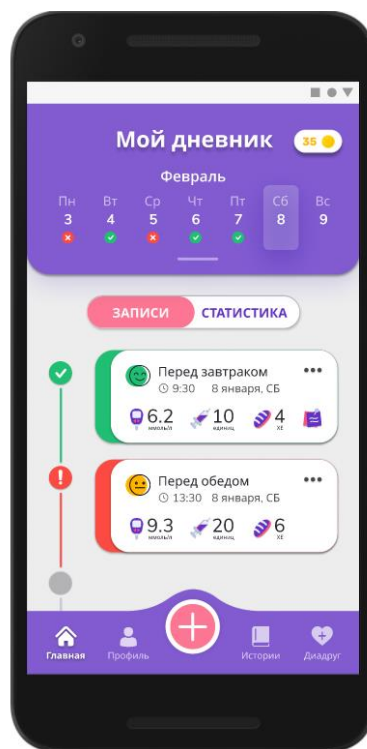


Рисунок 27 – Экран «Главный экран»

Кнопка-переключатель позволяет пользователю совершать переход между двумя разделами: записи и статистика. По умолчанию вкладка со статистикой находится в неактивном состоянии.

По левую сторону от записей располагается индикатор прогресса ежедневной цели. Количество кругов на индикаторе соотносится с количеством обязательных записей, указанных пользователем в «ежедневной цели». Например, если пользователь поставил цель «заносить 3 записи в дневник», то в этом случае полоса прогресса будет состоять из трёх серых кругов.

По умолчанию дневник отображает записи за текущий день. Панель с календарём, закрепленная в верхней части экрана, позволяет просматривать записи и статистику за предыдущие дни, для этого необходимо выбрать нужную дату в календаре и данные сформируются за этот период. Цветная отметка под датой указывает на то, выполнена ли в этот день ежедневная цель пользователя (зеленый цвет) или нет (красный цвет).

**Раздел «Записи».** Записи дневника организованы в виде карточек, каждая из которых содержит следующую информацию: дата, время, тип записи, числовое значение уровня глюкозы в крови, количество ХЕ, числовое значение дозы инсулина, иконка, отображающая самочувствие пользователя, и иконка, указывающая на наличие заметки.

Выбрав конкретную карточку в списке, пользователь может:

- просмотреть детальную информацию о записи, включая текст заметки, который не отображается в миниатюре и тип инсулина;
- редактировать данные записи;
- удалить запись.

**Создание новой записи в дневник.** Для добавление новой записи в дневник пользователю необходимо нажать кнопку плюса, закрепленную на панели навигации. При нажатии на неё на экране отображаются скрытые кнопки, позволяющие выбрать одно из действий:

- создать запись за вчерашний день (кнопка «Вчера»);
- создать запись за текущий день (кнопка «Сегодня»);
- создать запись за любой предыдущий день (кнопка «Другой день»).

Данный приём (скрытые кнопки) используется с целью экономии пространства и для отображения того, что необходимо пользователю для выполнения текущей задачи (Рисунок 28).

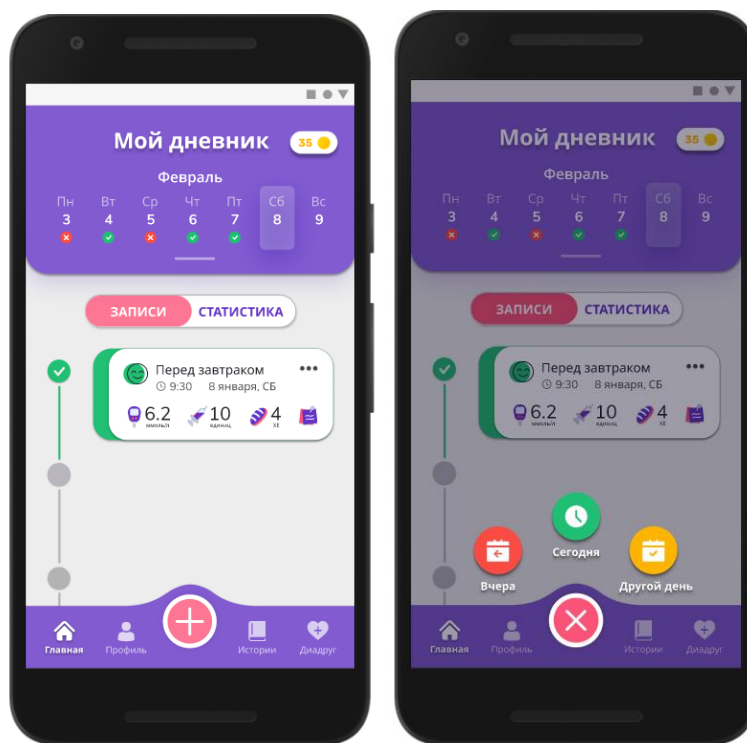


Рисунок 28 – Экраны со скрытой кнопкой

Выбрав нужную дату и время, начинается процесс формирования новой записи. Пользователю предстоит пройти последовательно пять шагов, на каждом из которых ему предлагается ввести данные о типе записи, уровне глюкозы в крови, количестве хлебных единиц, дозе инсулина, а также указать своё самочувствие и при необходимости добавить заметку (Рисунок 29).





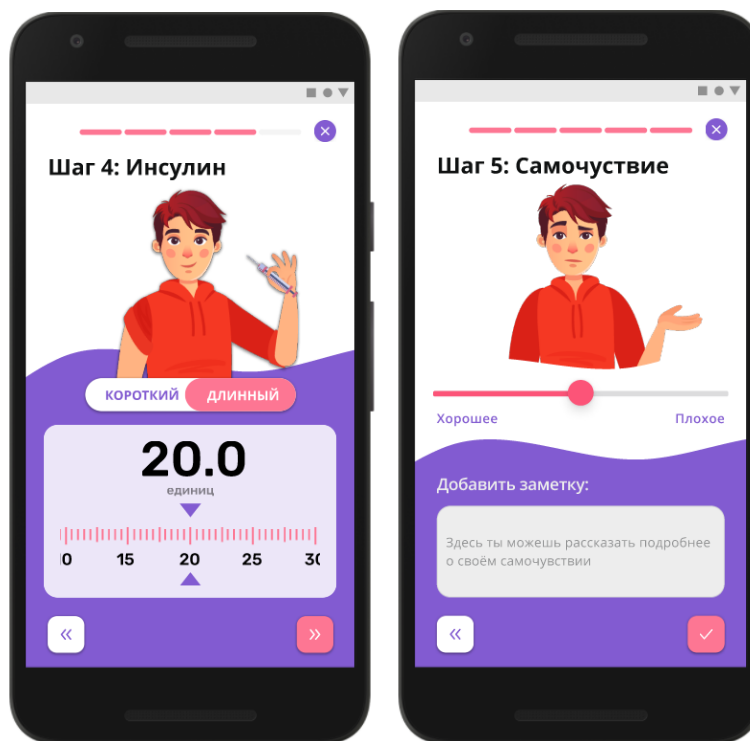


Рисунок 29 – Экраны «Создание новой записи в дневник»

После успешного создания, новая запись отобразится на главном экране в разделе «Записи». Кроме того, на индикаторе выполнения ежедневной цели появится одна из трёх отметок:

- зелёный круг с галочкой – означает, что уровень глюкозы в крови находился в пределах нормы;
- красный круг с восклицательным знаком – означает, что уровень глюкозы в крови был выше нормы (состояние гипергликемии);
- жёлтый круг с восклицательным знаком – означает, что уровень глюкозы в крови был ниже нормы (состояние гипогликемии).

В случае, когда пользователь достигает ежедневную цель, на индикаторе выполнения не остаётся серых кругов. Кроме того, на календаре под текущей датой появляется отметка (зелёный круг с галочкой) о выполнении «ежедневной цели».

**Раздел «Статистика».** Кроме необходимости вести данные, пользователю нужно дать возможность легко их анализировать. Экран статистики позволяет пользователю отслеживать динамику изменения глюкозы в крови, самочувствия, вводимых доз инсулина и хлебных единиц.

Пользователь может выбирать в выпадающем списке параметр, по которому ему просмотреть статистику, а также изменять режим отображения информации с гистограммы на график с маркерами. На рисунке 30 представлены экран с показателями глюкозы в крови



пользователя, отображенном в виде гистограммы. При нажатии на столбец гистограммы отображается точное значение выбранного параметра.



Рисунок 30 – Экраны «Статистика»

**Профиль.** На экране профиля пользователь может увидеть свой статус и прогресс в приложении, а также последние достижения и поставленные цели (Рисунок 31).

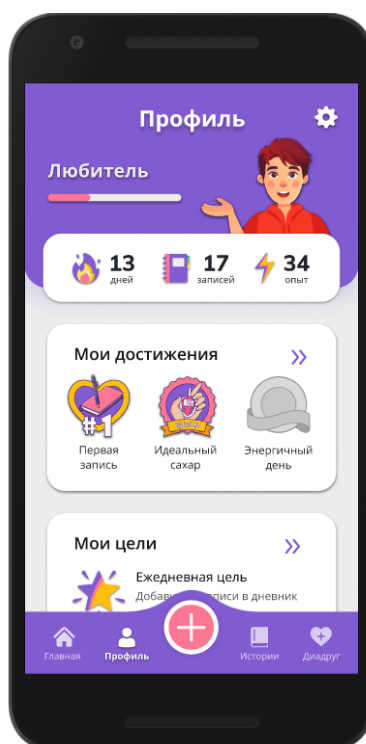


Рисунок 31 – Экран «Профиль»

**Раздел «Достижения».** Пользователь может открыть список всех возможных достижений, которые отображаются в виде бейджей: уже открытое достижение имеет цвет, а заблокированное представлено в серых оттенках. При нажатии на бейдж открывается модальное окно с информацией о миссии, за выполнение которой можно его заработать (Рисунок 32).

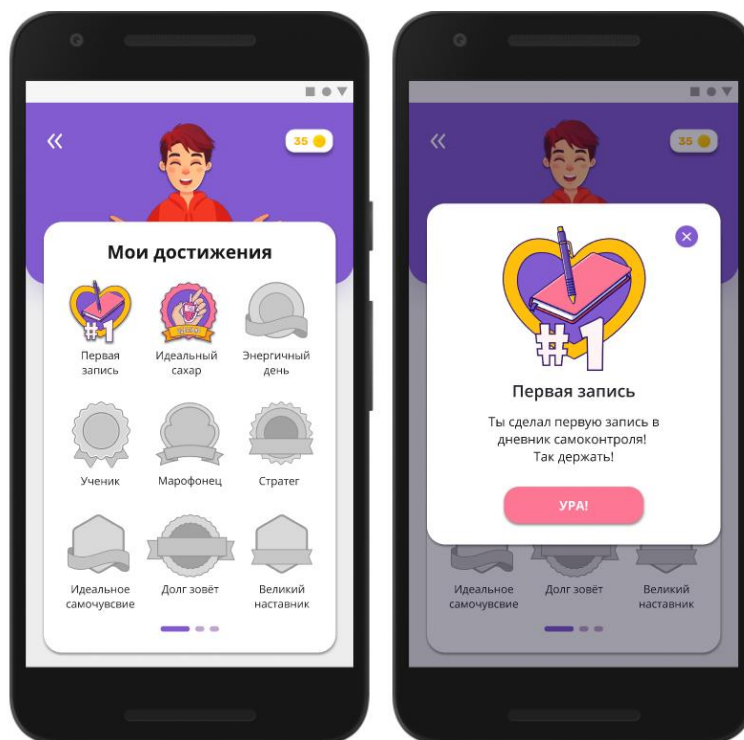


Рисунок 32 – Экраны «Достижения»

**Раздел «Цели».** Пользователь может просмотреть список всех своих целей, включая обязательную «ежедневную цель» и при необходимости поставить себе новую (Рисунок 33).

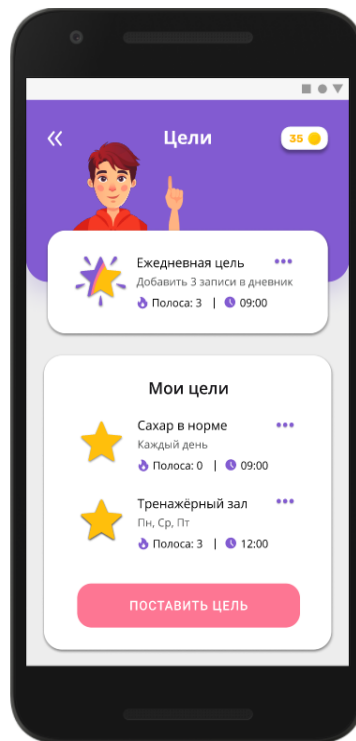


Рисунок 33 – Экран «Цели»

**Истории.** На экране историй пользователю доступны мини-истории о диабете, за прохождение которых он получает очки опыта и возможность разблокировать следующую историю: доступная история – цветная, а заблокированная окрашена в оттенки серого (Рисунок 34).

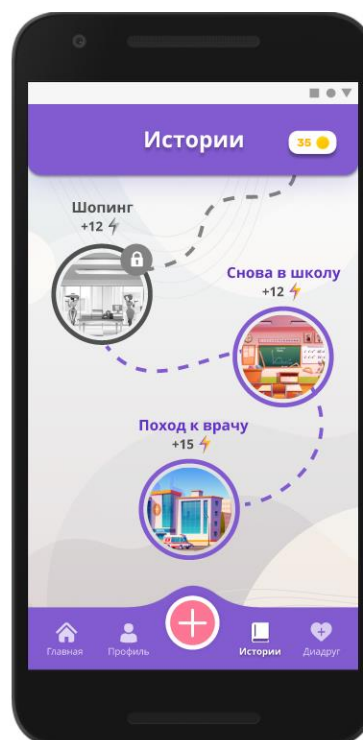


Рисунок 34 – Экран «Истории»

При нажатии на конкретную историю можно ознакомиться с её описанием и начать её прохождение (Рисунок 35).

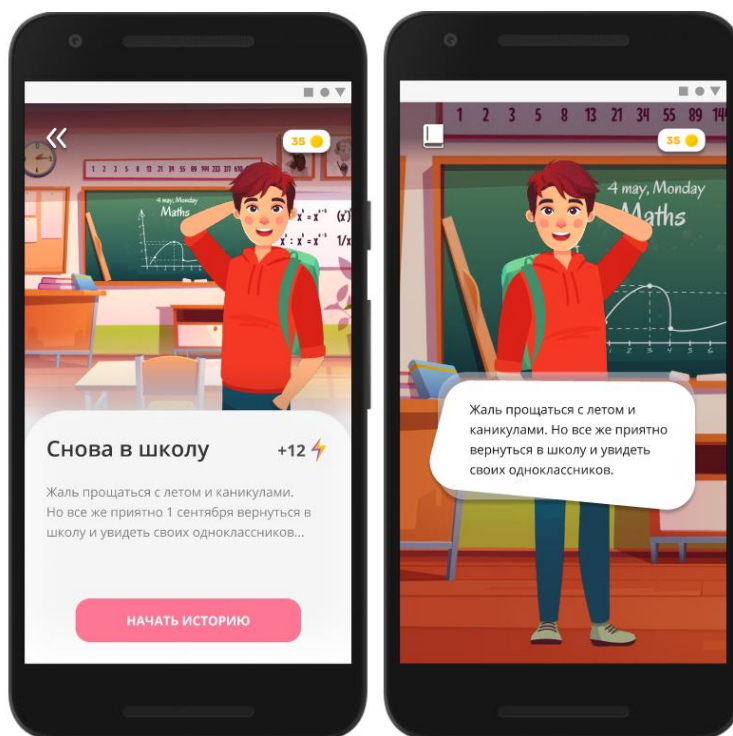


Рисунок 35 – Экраны с мини-историей в разделе «Истории»

В процессе прохождения истории необходимо совершать выборы, которые двигают сюжет (Рисунок 36).

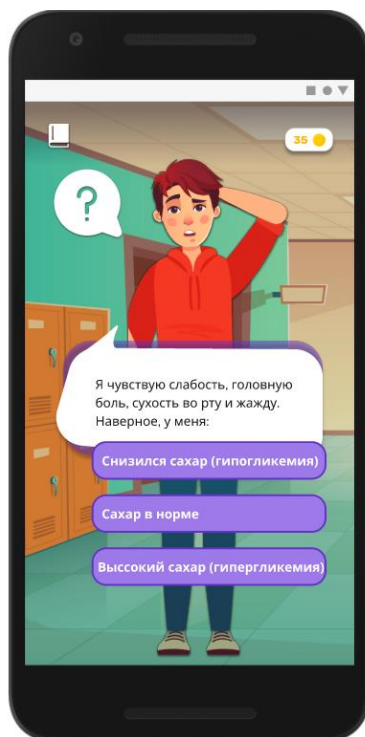


Рисунок 36 – Экраны с заданиями в разделе «Истории»

Также пользователю может предлагаться выполнить небольшое задание, связанное с диабетом. Пример такого задания представлен на рисунке 37.

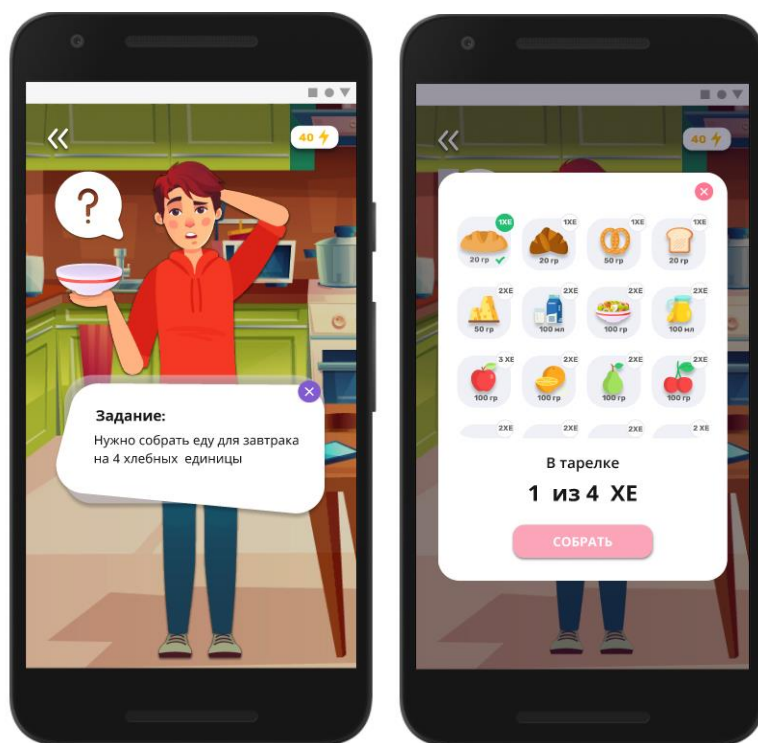


Рисунок 37 – Экраны с заданиями в разделе «Истории»

**Диадруг.** На рисунке 38 представлены экраны вкладки Диадруг, где пользователю необходимо заботиться о персонаже: измерять ему уровень глюкозы и на основе этого показателя вводить соответствующую дозу инсулина, а также давать перекус при низком сахаре в крови. Для выполнения этих действий в правой части экрана предусмотрены соответствующие кнопки. Цифра в углу указывает на количество оставшихся тест-полосок для глюкометра, доз инсулина и перекусов. Для пополнения запасов необходимо перейти в виртуальный магазин (кнопка перехода располагается в левой верхней части экрана).

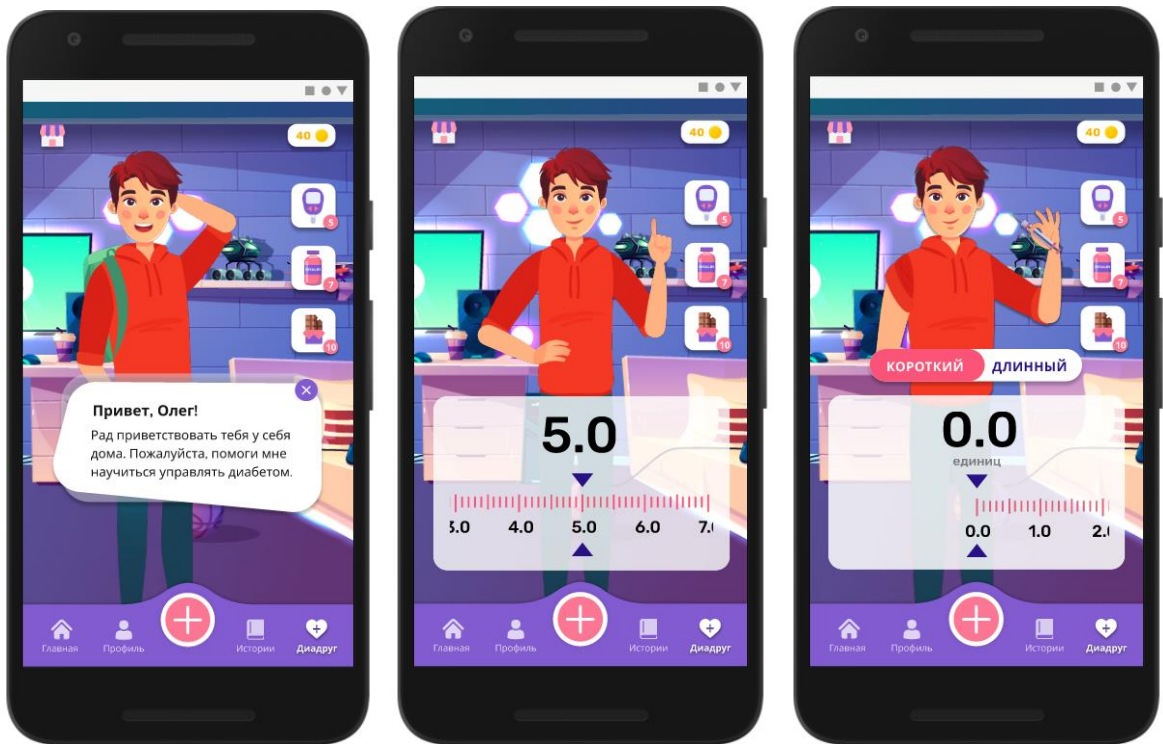


Рисунок 38 – Экраны «Диадруг»

**Подсказки.** Наличие подсказок позволяет пользователю понять незнакомые объекты и научиться с ними взаимодействовать. Примеры подсказок представлены на рисунке 39.

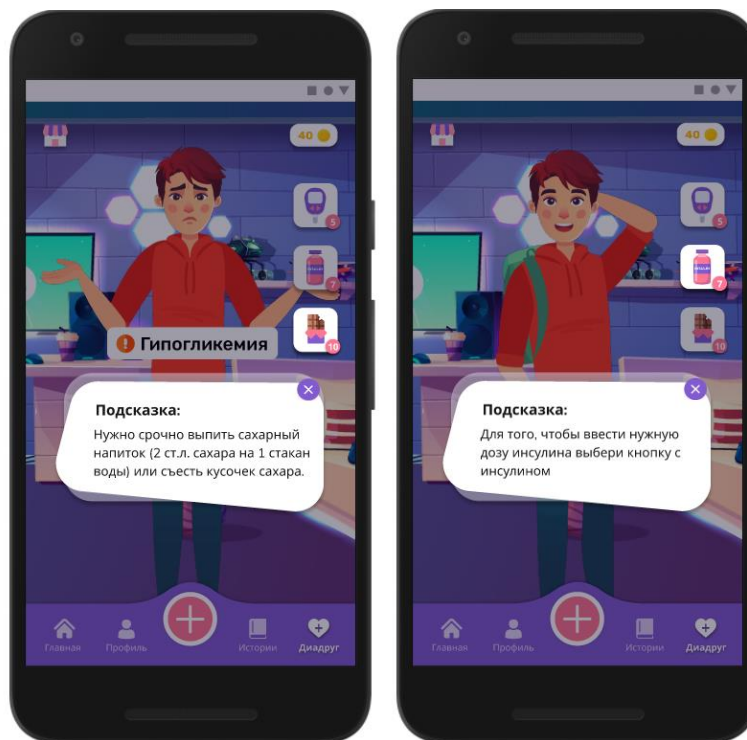


Рисунок 39 – Экраны с подсказками

В общей сложности на этапе прототипирования было спроектировано 77 экранов:

- 9 экранов модуля «Вход», включая 3 экрана онбординга, 2 экрана с выбором персонажа, 2 экрана авторизации и 2 экрана регистрации;
- 36 экранов модуля «Дневник», включая 3 экрана с просмотром записей дневника, 23 экрана с созданием новой записи и 10 экранов с просмотром статистики;
- 10 экранов модуля «Профиль», включая 3 экрана с просмотром достижений и 6 экранов с просмотром и созданием целей;
- 10 экранов модуля «Истории»;
- 12 экранов модуля «Диадруг».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщая результаты проведенного исследования и разработки, были выполнены следующие задачи:

1. На основе изучения предметной области, анализа литературы и исследования целевой аудитории было определено 6 обязательных навыков, необходимых для закрепления с возможностью реализации в мобильном приложении.
2. Выявлены преимущества и недостатки существующих на рынке аналогов, направленных на самоконтроль СД1.
3. Разработана информационная архитектура приложения.
4. Разработано 6 пользовательских маршрутов.
5. Разработана визуальная концепция приложения: UI Kit (60 элементов и их состояний) и Style Guide.
6. Разработан высокодетализированный прототип приложения, включающий 77 экранов.

Мобильное приложение способствует выполнению двух основных задач по закреплению навыков самоконтроля пользователя: помогает привить привычку регулярного ведения дневника самоконтроля диабета и тренирует самостоятельно принимать решения относительно заболевания, с помощью заботы о персонаже и прохождения интерактивных историй.

Умение самостоятельно контролировать диабет – необходимый навык для детей с СД1, которому рано или поздно придётся научиться. В данной работе я попыталась предложить решение, которое смогло бы облегчить процесс перехода к самостоятельному ведению заболевания, путём закрепления ребенком навыков необходимых для самоконтроля диабета.

Одной из идей на будущее является введение в приложение социальной составляющей. Как выяснилось в процессе исследования социальная поддержка со стороны сверстников положительно влияет на аспекты образа жизни у подростков с диабетом. Таким образом дети смогут общаться со сверстниками, разделяющими их образ жизни.

В перспективе исследования предполагается доработка прототипа мобильного приложения до полноценной экспериментальной версии, расширение функционала, проведение качественного юзабилити-тестирования и апробация мобильного приложения.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / под редакцией И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. – 9-й выпуск (дополненный). – М.; 2019. DOI: 10.14341/DM221S1
2. Анциферов, М. Б. Современные концепции в обучении больных сахарным диабетом / М. Б. Анциферов. - Текст: электронный // Сахарный диабет. - 1999. - №1. - С. 45-50.
3. Бикмуллина А.Р. Двигательная активность при сахарном диабете: учеб.-метод. пособие / А.Р. Бикмуллина, З.Р. Бикмуллина. – Казань: Казан. ун-т, 2019. – 40 с.
4. Вайнилович Е.Г. Обучающее пособие для людей с сахарным диабетом / Е.Г. Вайнилович, З.В. Забаровская, А.П. Шепелькевич. – Минск.; 2007. – 93 с.
5. Вербих К. Вовлекай и властвуй. Игровое мышление на службе бизнеса / К. Вербих, Д. Хантер; пер. с англ. А. Кардаш. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 224 с.
6. В Минздраве рассказали, сколько в России больных диабетом детей [Электронный ресурс] // РИА Новости. – URL: <https://ria.ru/20191114/1560926010.html> (дата обращения: 23.09.2020)
7. Дедов И.И. Российский консенсус по терапии сахарного диабета у детей и подростков / И.И. Дедов, В.А. Петеркова, Т.Л. Кураева // Педиатрия. 2010. – № 89 (5).
8. Диабет у подростков [Электронный ресурс]// Medtronic. – URL: <https://www.medtronic-diabetes.ru/zizn-s-diabetom/diabet-u-podrostkov> (дата обращения: 18.11.2020)
9. Клиническое руководство по диагностике, лечению и ведению сахарного диабета 1 типа принято Экспертным советом по оценке качества клинических руководств/протоколов и утверждено Приказом МЗ КР № 748 от 8 июля 2019 г.
10. Ксенофонтова В. А. Поведенческие особенности подростков с диагнозом сахарный диабет // Изв. Саратов. ун-та Нов. сер. Сер. Философия. Психология. Педагогика. 2020. Т. 20, №1. С. 76-79.
11. Рахматуллина Э. Н. Психологические особенности подростков с сахарным диабетом I типа / Э. Н. Рахматуллина. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2009. – № 7 (7). – С. 211-214.
12. Рекомендации ESC/EASD по сахарному диабету, предиабету и сердечно-сосудистым заболеваниям / F. Cosentino, P.J. Grant, V. Aboyans, G.J. Bailey [et al.] // Российский кардиологический журнал. – 2011. – Т. 25, № 4. – С. 3839. DOI:10.15829/1560-4071-2020-3839.








13. Сахарный диабет у детей и подростков: консенсус ISPAD по клинической практике: 2009 год / пер. с англ. под ред. В. А. Петерковой. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 240 с.
14. Сахарный диабет у детей и подростков: консенсус ISPAD по клинической практике: 2014 год / пер. с англ. под ред. В. А. Петерковой. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. — 656 с.
15. Сахарный диабет у детей и подростков [Электронный ресурс] // Медвестник. – URL: <https://medvestnik.ru/content/interviews/Saharnyi-diabet-u-detei-i-podrostkov.html> (дата обращения: 18.11.2020)
16. Число россиян с сахарным диабетом выросло до 5,1 млн [Электронный ресурс] // ТАСС. – URL: <https://tass.ru/obshchestvo/9798447> (дата обращения: 23.09.2020).
17. Brink SJ. Education and multidisciplinary team approach in childhood diabetes / SJ. Brink, FG. Chiarelli // *Acta Biomed.* – 2004. – Vol.5, is.1. – P.7–21. PMID: 15315082.
18. Browning H. Guidelines for Designing Effective Games as Clinical Interventions: Mechanics, Dynamics, Aesthetics, and Outcomes (MDAO) Framework // *Medical Information Science Reference.* – IGI Global, 2016. P.105–131.
19. Diabetes digital app technology: benefits, challenges, and recommendations. A consensus report by the European Association for the Study of Diabetes (EASD) and the American Diabetes Association (ADA) Diabetes Technology Working Group / G.A. Fleming, J.R. Petrie, R.M. Bergenstal [et al.] // *Diabetologia.* – 2020. – Vol. 63. – P. 229–241. DOI:10.1007/s00125-019-05034-1
20. Diabetes education: the experiences of young adults with type 1 diabetes / J. Wiley, M. Westbrook, J. Long [et al.] // *Diabetes Therapy: Research, Treatment and Education of Diabetes and Related Disorders.* – 2014. – Vol. 5, is. 1. – P. 229–321. DOI: 10.1007/s13300-014-0056-0.
21. Diabetes Control and Complications Trial (DCCT)/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (EDIC) Research Group. Beneficial effects of intensive therapy of diabetes during adolescence: outcomes after the conclusion of the Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) / N. White, P. Cleary, W. Dahms [et al.] // *J Pediatr.* – 2001. – Vol. 139, is. 6. – P. 804–812. DOI: 10.1067/mpd.2001.118887.
22. Gamification for Diabetes Type 1 Management: A Review of the Features of Free Apps in Google Play and App Stores / D. Alsalman, Z. Bu Ali, Z. Alnosaier [et al.] // *J Multidiscip Healthc.* – 2020. – Vol. 13. – P. 425-432. DOI:10.2147/JMDH.S249664

23. Han M. Effectiveness of Mobile Health Application Use to Improve Health Behavior Changes: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials / M. Han, E. Lee // *Healthc Inform Res.* – 2018. – Vol.24, is.3– P.207–226. DOI:10.4258/hir.2018.24.3.207
24. How do mobile phone diabetes programs drive behavior change? Evidence from a mixed methods observational cohort study / S. Nundy, A. Mishra, P. Hogan [et al.] // *The Diabetes Educator.* – 2014. – Vol.40, is.6– P.806–819. DOI: 10.1177/0145721714551992.
25. Jönsson L. A multi-disciplinary education process related to the discharging of children from hospital when the child has been diagnosed with type 1 diabetes - a qualitative study / L. Jönsson, I. Hallström, A. Lundqvist // *BMC Pediatr.* – 2010. – Vol. 10, is. 36. – P. 113– 120. DOI:10.1186/1471-2431-10-36
26. Kebede M. Popular Diabetes Apps and the Impact of Diabetes App Use on Self-Care Behaviour: A Survey Among the Digital Community of Persons With Diabetes on Social Media / M. Kebede, C. Pischke // *Frontiers in Endocrinology.* – 2019. – Vol.10. – P.2627–2646.. DOI:10.3389/fendo.2019.00135. 2019/0:135
27. Miller V. A. Decision-making competence and adherence to treatment in adolescents with diabetes / V. A. Miller, D. Drotar // *Journal of Pediatric Psychology.* – 2007. – Vol.32, is.2. – P.178–188. DOI:10.1093/jpepsy/jsj122
28. Mobile application intervention to promote self-management in insulin-requiring type 1 and type 2 diabetes individuals: protocol for a mixed methods study and non-blinded randomized controlled trial / M. Adu, U. Malabu, A. Malau-Aduli, B. Malau-Aduli // *Diabetes Metab Syndr Obes.* – 2019. – Vol. 12. – P. 789-800. DOI:10.2147/DMSO.S208324
29. Open Sans [Электронный ресурс] // Google Fonts. – URL: <https://fonts.google.com/specimen/Open+Sans?subset=cyrillic#standard-styles> (дата обращения: 12.03.2020)
30. Perceptions of Adolescent Patients of the "Lived Experience" of Type 1 Diabetes / K.M. King, P.J. King, R. Nayar, S. Wilkes // *Diabetes Spectrum.* . – 2017. – Vol.30, is.1– P.17–22. DOI;10.2337/ds15-0049
31. Sailer M. The Gamification of Learning: a Meta-analysis / M. Sailer, L. Homner // *Educ Psychol Rev.* – 2020. – Vol.32. – P.77–112. DOI:10.1007/s10648-019-09498-w
32. Schilling LS. The concept of self-management of type 1 diabetes in children and adolescents: an evolutionary concept analysis / LS. Schilling, M. Grey, KA. Knafel // *J Adv Nurs.* – 2002. – Vol.37, is.1. – P.87–99. DOI: 10.1046/j.1365-2648.2002.02061.x.
33. Self-management of Type 1 Diabetes Across Adolescence / L. Keough, S. Sullivan-Bolyai, S. Crawford [et al.] // *Diabetes Educ.* – 2011. – Vol.37, is.4. – P.486–500. DOI: 10.1177/0145721711406140.

34. Soni A. Intensive diabetes management and goal setting are key aspects of improving metabolic control in children and young people with type 1 diabetes mellitus / A. Soni, SM. Ng // *World J Diabetes.* – 2014. – Vol. 5, is. 6. – P. 877–881. DOI: <https://dx.doi.org/10.4239/wjd.v5.i6.877>
35. Sawyer S. Self-management in adolescents with chronic illness. What does it mean and how can it be achieved? / S.Sawyer, A.Rosalie // *The Medical journal of Australia.* – 2005. – Vol.183 – P.405–409. DOI:10.5694/j.1326-5377.2005.tb07103.x.
36. The intersection of adolescent development and intensive intervention: age-related psychosocial correlates of treatment regimens in the diabetes control and complication trial / S. Madsen, G. Roisman, W. Collins // *J Pediatr Psychol.* – 2002. – Vol. 27, is. 85 – P. 451–459. DOI: 10.1093/jpepsy/27.5.451.
37. The relation between family factors and metabolic control: the role of diabetes adherence / A.B. Lewin, A.D. Heidgerken, G.R. Geffken [et al.] // *J Pediatr Psychol.* – 2006. – Vol.31, is.2– P.174–183. DOI:10.1093/jpepsy/jsj004. Epub 2005 Mar 3. PMID: 16467317.
38. Type 1 Diabetes in Children and Adolescents: A Position Statement by the American Diabetes Association / J.L. Chiang, D/M. Maahs, K.C. Garvey [et al.] // *Diabetes Care.* – 2018. – Vol.41, is.9. – P. 2026–2044. DOI: 10.2337/dci18-0023
39. Unique Challenges for Pediatric Patients With Diabetes / M. Halvorson, P. Yasuda, S. Carpenter, K. Kaiserman // *Diabetes Spectrum.* – 2005. – Vol.18. – P.167–173. DOI:10.2337/diaspect.18.3.167.
40. Wysocki T. Social support and diabetes management in childhood and adolescence: Influence of parents and friends / T. Wysocki, P. Greco // *Current diabetes reports.* – 2006. – Vol.6 – P.17–22. DOI:10.1007/s11892-006-0022-y.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Результаты сравнительного анализа русскоязычных мобильных приложений

№	Лого тип	Название и разработчик мобильного приложения	Кол-во скачиваний	Последнее обновление	Рейтинг	Функции							
						Офлайн доступ	Не требует регистрации	Образовательный контент	Напоминания	Статистика	Экспорт данных	Общение / чат	Мотивирование
1		ДИАБЕТ от HintSolutions	Более 10 тыс.	05.02.2021	4.8	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
2		DiaMeter от MeteorIT	Более 10 тыс.	16.03.2020	4.1	✓		✓	✓	✓			
3		Diabetes:M от Sirma Medical Systems	Более 500 тыс.	01.02.2021	4.4	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
4		Диабет-глюкоза дневник от Klimaszewski Szymon	Более 500 тыс.	14.05.2020	4.6	✓	✓		✓	✓	✓		
5		Сахарный диабет от mEL Studio	Более 100 тыс.	19.02.2021	4.6	✓	✓		✓	✓	✓		
6		ДиаБаланс от MTS PJSC	Более 1 тыс.	13.04.2021	4.1	✓		✓		✓	✓		
7		DiaPsy от LossDeMoss	Более 1 тыс.	08.04.2019	4.6	✓	✓	✓		✓		✓	

# Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: Давыдова Анастасия Игоревна

Проверяющий: Давыдова Анастасия Игоревна ([dni345@mail.ru](mailto:dni345@mail.ru) / ID: 4337716)

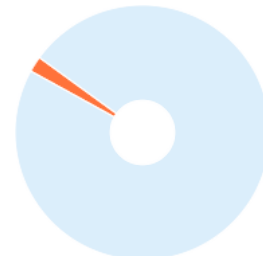
Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - [users.antiplagiat.ru](https://users.antiplagiat.ru)

## ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 108  
Начало загрузки: 11.06.2021 11:29:39  
Длительность загрузки: 00:00:04  
Имя исходного файла: ВКР Давыдова Анастасия Игоревна.docx.pdf  
Название документа: ВКР Давыдова Анастасия Игоревна.docx  
Размер текста: 137 кБ  
Символов в тексте: 140114  
Слов в тексте: 17143  
Число предложений: 1026

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Начало проверки: 11.06.2021 11:29:44  
Длительность проверки: 00:01:09  
Комментарии: не указано  
Модули поиска: Интернет



### ЗАИМСТВОВАНИЯ

1,6%

### САМОЦИТИРОВАНИЯ

0%

### ЦИТИРОВАНИЯ

0%

### ОРИГИНАЛЬНОСТЬ

98,4%

Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.  
Самоцитирования — доля фрагментов текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника, автором или соавтором которого является автор проверяемого документа, по отношению к общему объему документа.

Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общеупотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.

Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.

Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.

Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.

Заимствования, самоцитирования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.

Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	0,89%	0,89%	Print this article <a href="https://endojournals.ru">https://endojournals.ru</a>	11 Авг 2017	Интернет	12	12
[02]	0,4%	0,62%	PDF <a href="http://escholarship.umassmed.edu">http://escholarship.umassmed.edu</a>	29 Мая 2018	Интернет	7	11
[03]	0,32%	0,32%	Сахарный диабет у детей ширяева л   Кусивака . RU <a href="http://kusivaka.ru">http://kusivaka.ru</a>	04 Апр 2016	Интернет	3	3