

Мобильное приложение DiaPsy для улучшения самоконтроля диабета и психологической поддержки людей с сахарным диабетом 1 типа

Мосин И.С.*

МГППУ, Москва, Россия
e-mail: lossdemoss@gmail.com

В статье описаны системные решения и принципы построения мобильного приложения для людей с сахарным диабетом 1 типа, которые обеспечивают решение проблемы организации дневника самоконтроля, визуализации показателя сахара относительно времени, расчёта хлебных единиц и организации психологической поддержки.

Ключевые слова: Информационная система, информационное обеспечение, мобильное приложение, организация баз данных, сахарный диабет 1 типа, дневник самоконтроля, психологическая поддержка.

1. ВВЕДЕНИЕ

Сахарный диабет 1 типа – хроническое неизлечимое заболевание, характеризующееся повышенным содержанием сахара в крови, которое возникает в результате разрушения клеток поджелудочной железы, синтезирующих инсулин [3]. В России на начало 2018 года по данным Федерального регистра сахарного диабета насчитывается 4,5 млн. пациентов с диабетом, из них около 256 тыс. – с сахарным диабетом 1 типа (Далее – СД 1 типа), а детей и подростков – около 33 тыс. [1]. Лечение СД 1 типа предполагает эффективный самоконтроль пациента и правильный подбор инсулина. При нерегулярном самоконтроле и низкой приверженности к лечению возникают серьезные осложнения, которые снижают качество жизни и влияют на ее продолжительность [4]. Немаловажно и психологическое состояние человека, которое может

Для цитаты:

Мосин И.С. Мобильное приложение DiaPsy для улучшения самоконтроля диабета и психологической поддержки людей с сахарным диабетом 1 типа // Моделирование и анализ данных. 2020. Том 10. № 1. С. 166–175. DOI: 10.17759/mda.2020100111

***Мосин Игорь Сергеевич**, студент 1 курса, Московский государственный психолого-педагогический университет, Москва, Россия, e-mail: lossdemoss@gmail.com

быть нестабильным в процессе принятия болезни и при длительном стаже диабета. Подростку и его семье необходима психологическая поддержка для адаптации к новым условиям жизни с диабетом и постепенного выхода из кризисной ситуации [2]. Молодые люди являются активными пользователями мобильных приложений в своей повседневной жизни. Поэтому идея разработки приложения, призванного улучшать эмоциональное состояние и поддерживать молодых людей с сахарным диабетом 1 типа на жизненном пути, крайне актуальна.

Моей сестре Алёне 21 год. Она пишет стихи, картины, учится на 4-ом курсе в МГППУ, ведёт блог в Instagram, занимается танцами. Каждый день она следит за количеством сахара в крови, высчитывает хлебные единицы (далее – ХЕ (1 ХЕ = 10–12 г. углеводов)) и единицы инсулина. Сахарный диабет – одна из частей её жизни, и она отнюдь не проста. Когда я начал интересоваться технологиями, я заметил, что большинство из повседневных задач человека с СД 1 типа формализуемы и их решение, которое помогло бы людям вести дневники и высчитывать углеводы, вполне возможно реализовать в каком-либо программном продукте. Очевидно, что такое приложение должно всегда быть под рукой, но при этом иметь достаточно мощный и простой в обращении функционал. Единственным целесообразным решением будет разработка под мобильные устройства. Так родилась идея создания приложения DiaPsy.

2. АНАЛИЗ РЫНКА ПРИЛОЖЕНИЙ

На момент зарождения идеи на рынке была представлена масса программных решений для мобильных устройств. Для детальной характеристики некоторых популярных приложений для людей с сахарным диабетом была разработана сравнительная таблица.

Приложение	Калькулятор расчёта ХЕ	База данных продуктов	Добавление собственных продуктов	Калькулятор расчёта болюса	Расширенные настройки исходных данных	Визуализация данных (Диаграммы, графики)	Возможность синхронизации и трансляции	Особые возможности	Стоимость в год	Недостатки
ХЕшка	-	-	-	-	-	-	-	Кнопка «SOS», Психологическая и медицинская поддержка	Бесплатно	Низкий функционал
Diabetes.M	+	-	\$	+	+	\$	-	База различных инсулиновых помп и коротких инсулинов	1699 рублей	Высокая стоимость, нет базы продуктов
mySugr	\$	\$	\$	\$	-	\$	-	Игровой, мотивационный контент	2295 рублей	Высокая стоимость, нет трансляции данных и ведения исходных данных
DiaMeter	+	-	-	+	\$	\$	\$	Интерактивные обучающие статьи «Школа Диабета»	2000 рублей	Нет базы продуктов, неудобный калькулятор расчёта ХЕ и болюса
Glucose Buddy Diabetes Tracker	+	+	\$	+	+	\$	-	Расчёт гликированного гемоглобина HbA1c.	4190 рублей	Самая дорогая подписка, нет синхронизации и трансляции
ДиабетСтудия	-	-	-	+	+	+	+	Быстрый поиск по тегам, уникальный расчёт болюса	Бесплатно	Отсутствие калькулятора ХЕ и базы продуктов
DiaPsy	+	+	+	-	-	+	-	Психологическая поддержка, калькулятор ХЕ, меню ресторанов с ХЕ.	Бесплатно	

Рис. 1. Сравнительная таблица мобильных приложений для людей с СД 1 типа



Сравнительный анализ позволил выявить основные недостатки, которые я учел при разработке своего проекта. Так, ни в одном из приложений нет изначальной базы продуктов, удобного калькулятора расчета хлебных единиц. Также не встретилось приложений, которые оказывают психологическую поддержку в принятии проблемы и жизни с диабетом. К тому же, многие функции приложений не предоставляются бесплатно.

3. ФОРМАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ

Невозможно было перейти к созданию какого-либо продукта без выделения каждодневных потребностей человека с СД 1 типа. Итак, рассмотрим данные потребности и их возможные технические решения с помощью функций будущего мобильного приложения «DiaPsy»:

- 1) Ведение дневника самоконтроля. Электронный дневник самоконтроля позволяет быстро вносить и сохранять данные (Сахар крови, единицы длинного и короткого инсулинов, ХЕ) в любой момент, которые необходимы диабетику для контроля компенсации и своевременной коррекции инсулинотерапии.
- 2) Высчитывание ХЕ при приёме пищи. Специальная форма для вычисления ХЕ, соединённая с базой данных содержания ХЕ в продуктах, позволит быстро и удобно рассчитать ХЕ в порции.
- 3) Для точного подсчёта ХЕ необходимо полагаться на специально разработанные таблицы хлебных единиц, но чаще всего, в них нет сложных блюд и количество ХЕ в них приходится высчитывать самостоятельно. Необходимо создать структурированную базу данных о содержании ХЕ в основных продуктах, внести в неё меню некоторых сетевых ресторанов с подсчётом ХЕ в блюде, а также создать специальную форму для добавления пользователем данных о содержании ХЕ в новом продукте.
- 4) Необходимость в наблюдении тенденции колебания сахара в течение дня или нескольких суток для оптимизации инсулинотерапии и своевременной коррекции высоких или низких значений. Визуализировать данные можно при помощи графиков (гликемических профилей / «сахарных кривых»), на которых будут наглядно представлены колебания сахара крови относительно времени.
- 5) Нужда в психологической поддержке в связи с хроническим заболеванием. Можно реализовать при помощи размещения статей на тему психологии диабета и ссылка на страницу психолога, на которой можно задать вопрос специалисту.

На этапе разработки концепта была сформирована следующая таблица основных активностей приложения:

Таблица 1

Функции мобильного приложения DiaPsy

Основная активность	Функции
Дневник самоконтроля	✓ Ввод и сохранение замеров сахара крови в базе данных
	✓ Возможность удаления записи
	✓ Просмотр записей дневника в удобной форме
Статистика	✓ График замеров в режиме реального времени
	✓ Функция наложения графиков гликемических профилей за 3 дня



Основная активность	Функции
База продуктов	<ul style="list-style-type: none">✓ Сортированная база продуктов✓ Возможность добавлять в память базы любые продукты✓ Калькулятор расчета ХЕ✓ База блюд сетевых ресторанов (с количеством ХЕ в порции)
Психологическая поддержка	<ul style="list-style-type: none">1 рецепт «Как принять диабет?»2 рецепт «Почему Я?»3 рецепт «Стоит ли скрывать диабет от окружающих?»4 рецепт «Как сказать о своем диабете окружающим?»5 рецепт «Если ты устал...»6 рецепт «Свобода – разумная ответственность».7 рецепт «На каждый день».✓ Активная ссылка на страницу автора статей, возможность задать свой вопрос психологу онлайн.

4. ПРОГРАММНОЕ РЕШЕНИЕ

Каждую функцию мобильного приложения решено было вынести в отдельные окна приложения (Activity) для удобства пользования и переключения между функциями. Так, в навигационное боковое меню были внесены разделы: Дневник (ZamerListActivity), Статистика (Stats), Психология (Psychology), Меню ХЕ (BUMenu), Задать вопрос психологу (Question), а также дополнительные разделы: Об авторе статей (AboutSpec), От разработчика (Thanks).

Для более понятного описания принципов работы приложения и связи между его элементами была построена структурная схема, отображающая созданное программное решение.

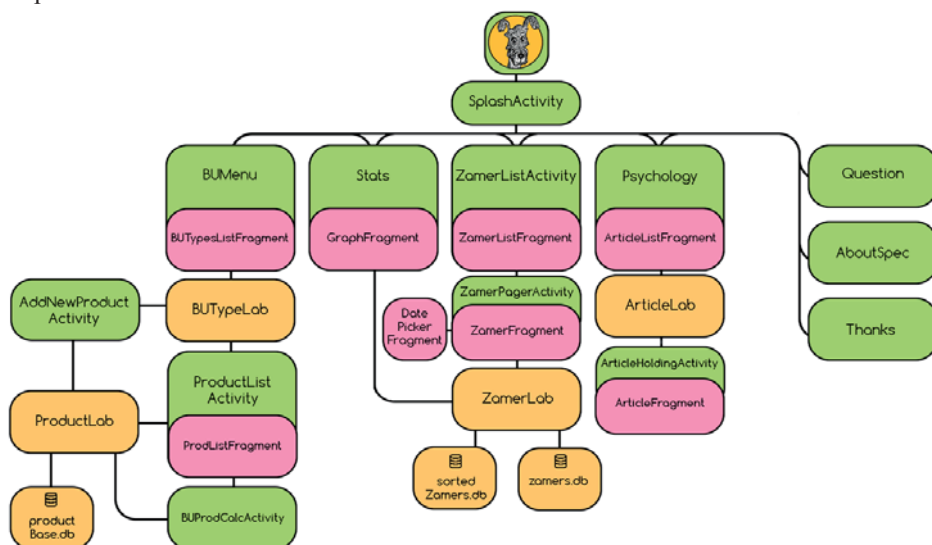


Рис. 2. Структурная схема мобильного приложения

Зелёным показаны Activity приложения, розовым – фрагменты (прямоугольником внутри прямоугольника показывается удержание/управление (inflation) фрагмента при помощи Activity), оранжевым – вспомогательные классы приложения (т. н. лаборатории/фабрики) и базы данных, пути передачи информации показаны чёрными линиями. Для лучшего понимания структуры приложения, в скобках или в тексте будут указываться названия элементов так, как они обозначены в структурной схеме. Скриншоты перенесены в Приложение.

Пользователя, зашедшего в приложение, встречает заставка (SplashActivity) с анимированным персонажем DiaPsy, над ним появляется одна из 25 заложенных мотивационных фраз (рис. 3), которые способствуют оптимистическому настрою человека в течение дня.

По завершению заставки открывается Activity Дневника самоконтроля (ZamerListActivity), который, в зависимости от пустоты базы замеров, показывает инструкцию о создании нового замера (рис. 4) или список внесённых замеров (рис. 5).



Рис. 3. Мотивационные фразы



Рис. 4. Инструкция для нового замера

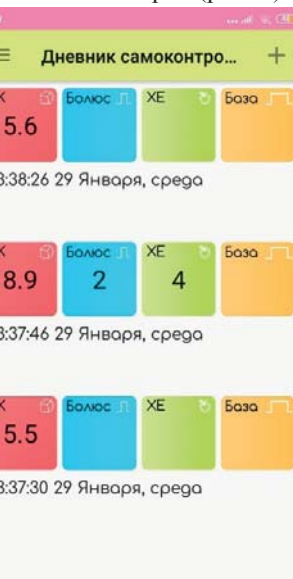


Рис. 5. Список внесённых замеров

Замер–запись в дневнике, содержащая следующие данные: сахар крови, XE, количество единиц короткого и длинного инсулинов, тип замера (до еды, после еды, сон, активность) и дата замера. При нажатии на элемент списка (ZamerListFragment), открывается Activity детализации замера (ZamerPagerActivity), в которой можно изменить или удалить текущий замер (рис. 6). При этом, все поля для изменения данных замера находятся в фрагменте ZamerFragment. Эта же Activity открывается при добавления нового замера.

После изменения или создания нового замера данные попадают в метод класса ZamerLab, где проходят обработку, а затем записываются в SQLite базу данных zamers.

db. После добавления замера базы данных обновляются: список замеров собирается, сортируется и добавляется в отсортированную базу данных sortedZamers.db. Такая система была создана для корректного отображения графиков в Activity Статистика (Stats).

Activity Статистика удерживает фрагмент GraphFragment (рис. 7). Во фрагменте находятся два графика из сторонней библиотеки GraphView. На одном из графиков предоставлено колебание уровня сахара в крови за последние 24 часа, на втором – гликемические профили за последние 3 дня. Профиль за каждый день помечен цветом (синий – сегодня, красный – вчера, зелёный – позавчера). Наложение гликемических профилей даёт возможность сравнительного анализа колебаний уровня сахара за несколько дней. Нажатие на точки на графике позволяет увидеть информацию о замере. Инструменты библиотеки GraphView позволяют построить график только по двумерному массиву. Такой массив формируют методы ZamerLab, собирая данные из sortedZamers.db.

Activity Психология (Psychology) (рис. 8) управляет фрагментом ArticleListFragment. Во фрагменте содержится список психологических мини-статей. Каждый элемент списка отображает заголовок статьи, иллюстрацию и небольшой фрагмент текста.

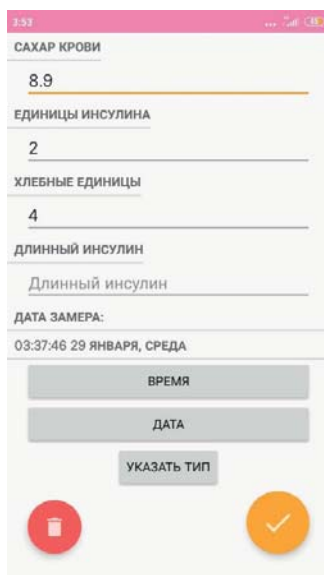


Рис. 6. Детализация замера

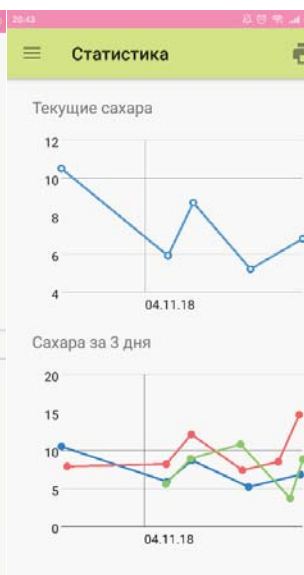


Рис. 7. Статистика



Рис. 8. Психология

При нажатии на фрагмент списка номер статьи передаётся в класс ArticleLab, который выбирает номер статьи из заданного массива. После формирования статьи ArticleLab открывает ArticleHoldingActivity, содержащую детализацию статьи в ArticleFragment (рис. 9).

Меню XE (BUMenu) имеет сложную структуру. При открытии Activity BUTypeLab передаёт список типов продуктов, который открывается в удерживаемом фрагменте BUTypesListFragment (рис. 10). При нажатии на определённый тип продуктов,



BUProdLab создаёт список продуктов, входящих в тип. Этот список затем отображается визуально в ProdListFragment (рис. 11).



Рис. 9. Детализация статьи

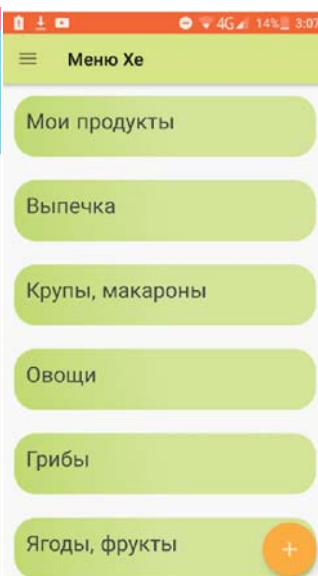


Рис. 10. Типы продуктов

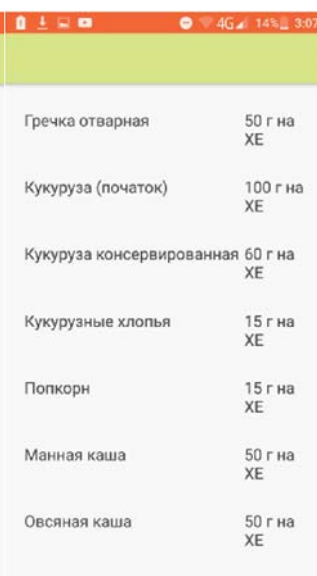


Рис. 11. Список продуктов

Для того, чтобы открыть Калькулятор ХЕ (CalcActivity), необходимо нажать на один из элементов списка. Данные продукта используются для расчёта граммовки продукта на определённое количество хлебных единиц (рис. 12).

Также у пользователя есть возможность добавлять свои продукты и рассчитывать по введённым данным. При нажатии на кнопку внизу Меню ХЕ BUProdLab создаёт запись в productBase.db, открывается AddNewProductActivity, являющаяся детализацией продукта (рис. 13). Продукты, добавленные таким образом, попадают в тип «Мои продукты».

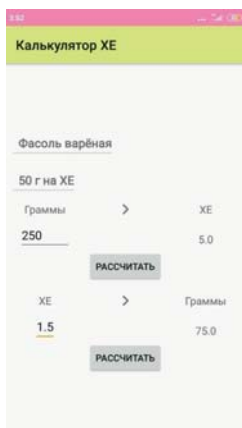


Рис. 12. Расчёт граммовки продукта

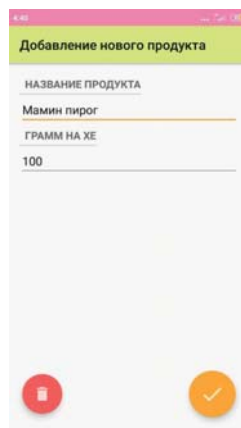


Рис. 13. Детализация продукта



Activity Question открывает окно браузера и пользователь попадает на страницу сайта АНО поддержки людей с сахарным диабетом ДиаСоюз, где он может задать вопрос клиническому психологу по любой волнующей его проблеме.

5. АПРОБАЦИЯ ПРОДУКТА

1 декабря 2018 года была проведена презентация мобильного приложения DiaPsy для молодых людей с сахарным диабетом и их родителей в АНО «ДиаСоюз». На презентации присутствовало 10 подростков с диабетом, 8 детей и 19 взрослых (родители). Участники установили приложение «DiaPsy» на свои телефоны и протестировали работу приложения и его функций, дали свою оценку с помощью ответов на вопросы анкет, а также письменных отзывов. По итогам тестирования приложения пользователями, была дана высокая оценка работы приложения и функции психологической поддержки, а также получены положительные отзывы. При этом 79 % респондентов посчитали значимой возможность задать свой вопрос психологу. Также около 85 % респондентов отметили, что посоветуют установить «DiaPsy» своим друзьям или знакомым с диабетом.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Статистика свидетельствует о значительном росте заболеваемости диабетом и по прогнозам специалистов к 2030 году число больных в РФ увеличиться на 1,3 миллиона. Компенсация сахарного диабета (стабильный сахар крови) позволяет человеку прожить долгую жизнь без осложнений. При сахарном диабете 1 типа компенсация напрямую зависит от адекватного отношения пациента к болезни и понимания механизмов инсулинотерапии, а также степени принятия диабета и психологического состояния.

Мобильное приложение «DiaPsy» оказывает психологическую поддержку, способствует принятию диабета, помогает улучшить компенсацию и повысить приверженность к лечению, опосредованно повышая качество жизни молодых людей с сахарным диабетом.

Размещение приложения на Google Play делает продукт доступным и безопасным для пользователя. На 1 февраля 2020 г. по запросу диабет приложение DiaPsy занимает 11 строчку списка. Приложение скачано более 1500 раз, что свидетельствует о высокой потребности людей с сахарным диабетом в подобных мобильных приложениях. Приложение опубликовано на площадке Google Play, где его можно скачать и установить на мобильное устройство бесплатно.

Литература

1. Детский диабет: методы лечения и психологическая поддержка [Электронный ресурс] // РИА Новости. Материал подготовлен на основе информации РИА Новости и открытых источников. – URL: https://ria.ru/sn_health/20171111/1508542935.html. (Дата обращения: 13.08.2018).
2. Кудрявцева С.В. Отношение к болезни и социально-психологическая адаптация у лиц, страдающих инсулинозависимым сахарным диабетом / С.В. Кудрявцева,



- С.К. Ершова // Сборник научных статей. Актуальные проблемы психосоматики в общемедицинской практике, Санкт-Петербург, ноябрь, 2014 г. – Вып. XIV. / Под общей редакцией акад. РАН Мазурова В.И. – СПб. изд-во «Альта Астра» – 2014. (Программа «Психосоматическая медицина»). – С. 106–109.
3. *Филлипс Б.* Android. Программирование для профессионалов / Б. Филлипс, К. Стюарт, К. Марсикано. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2018. – 688 с.: ил. – (Серия «Для профессионалов»)
 4. *Шапошникова Т.Д.* Диабет: Вы и Ваш ребенок / Т.Д. Шапошникова, Э.А. Войчик, С.Б. Гнедова, Е.А. Одул и др. – М.: Арт-Бизнес-Центр, 2003. – 109 с. и прил. 11 с.
 5. *Шишкова Ю.А.* Качество жизни больных сахарным диабетом 1 типа молодого возраста / Ю.А. Шишкова, Е.В. Суркова, О.Г. Мотовилин, А.Ю. Майоров и др. // Сахарный диабет. 2010. № 4. С. 43–47.



The DiaPsy Mobile App for Improving Self-Control of Diabetes and Psychological Support for People with Type 1 Diabetes

Mosin I.S.*

MSUPE, Moscow, Russia,
e-mail: lossdemoss@gmail.com

The article presents decisions and principles of building mobile application for people with diabetes type 1, which provides the solution of the problems of organization of the self-control diary, visualization of indicator of sugar in the blood relatively to time, calculation of bread units and organization of psychological support.

Keywords: Information system, information support, mobile app, database organization, type 1 diabetes, self-control diary, psychological support.

References

1. Detskii diabet: metody lecheniya i psikhologicheskaya podderzhka [Elektronnyi resurs]. RIA Novosti. Material podgotovlen na osnove informatsii RIA Novosti i otkrytykh istochnikov. – URL: https://ria.ru/sn_health/20171111/1508542935.html. (Data obrashcheniya: 13.08.2018).
2. Kudryavtseva S.V. Otnoshenie k bolezni i sotsial'no-psikhologicheskaya adaptatsiya u lits, stradayushchikh insulinozavisimym sakharnym diabetom. S.V. Kudryavtseva, S.K. Ershova. Sbornik nauchnykh statei. Aktual'nye problemy psikhosomatiki v obshchemeditsinskoj praktike, Sankt-Peterburg, noyabr', 2014 g. – Vyp. XIV. Pod obshechi redaktsiei akad. RAN Mazurova V.I. – SPb. izd-vo «Al'ta AstrA» – 2014. (Programma «Psikhosomaticheskaya medit-sinA»). – p. 106–109.
3. Fillips B. Android. Programmirovaniye dlya professionalov. B. Fillips, K. Styuart, K. Marsikano. – 3-e izd. – SPb.: Piter, 2018. – 688 p.: il. – (Seriya «Dlya professionalov»)
4. Shaposhnikova T.D. Diabet: Vy i Vash rebenok. T.D. Shaposhnikova, Eh. A. Voichik, S.B. Gnedova, E.A. Odul i dr. – M.: Art-Biznes-Tsentr, 2003. – 109 p. i pril.11 s.
5. Shishkova Yu.A. Kachestvo zhizni bol'nykh sakharnym diabetom 1 tipa molodogo vozrasta. Yu.A. Shishkova, E.V. Surkova, O.G. Motovilin, A. Yu. Maiorov i dr.. Sakharnyi diabet. 2010. № 4. pp. 43–47.

For citation:

Mosin I.S. The DiaPsy Mobile App for Improving Self-Control of Diabetes and Psychological Support for People with Type 1 Diabetes. *Modelirovaniye i analiz dannykh = Modelling and Data Analysis*, 2020. Vol. 10, no. 1, pp. 166–175. DOI: 10.17759/mda.2020100111 (In Russ., abstr. In Engl.)

***Mosin Igor Sergeevich**, 1st year student, Moscow state University of Psychology and Education, Moscow, Russia, e-mail: lossdemoss@gmail.com