

выявлению возможных патологий: сопоставление результатов, полученных с использованием классических статистических методов и методов машинного обучения на одной базе данных, демонстрирует значительное сходство между двумя перечнями наиболее значимых переменных (см. таблицы 1, 3). что подтверждает значимость результатов, полученных путем применения моделей типа «черный ящик». Преимущество таких алгоритмов заключается в сокращении временных затрат на проведение вычислений и в возможности создания программы с гибкими параметрами настройки, позволяющей обработать большие базы данных и получить результаты в удобной для восприятия форме.

Дополнительно был проведен сравнительный анализ используемых методов машинного обучения, который позволил уточнить некоторые особенности их применения. Так, например, если целью заключается в построении качественной и точной прогностической модели, предпочтение стоит отдать лесу вращений. Градиентный бустинг, в свою очередь, демонстрирует большую эффективность при выделении наиболее значимых переменных. Тем не менее, учитывая активное развитие всех этих подходов, невозможно утверждать, что один из них значительно превосходит другой – итоговый результат зависит от условий решаемой задачи.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Открытые данные с официального сайта Федеральной службы государственной статистики. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781> (дата обращения: 15.02.2025). Текст: электронный.
2. Кабакова, Е.А. Статистический анализ воздействия производственных и индивидуальных факторов риска на состояние системы кровообращения работников металлургического производства / Е.А. Кабакова // Наука будущего—наука молодых: сборник тезисов докладов участников девятого Всероссийского молодежного научного форума, Самара, 29 октября – 01 2024 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Инконсалт К». – 2024. – С. 159.
3. Власова, Е.М. Особенности формирования кардиореспираторной патологии у работников титаномагниевого производств / Е. М. Власова, А.А. Воробьева, Т.А. Пономарева // Медицина труда и промышленная экология. – 2017. – № 9. – С. 38.
4. Мифтахова, А.А. Применение метода дерева решений для решения задач классификации и прогнозирования / А.А. Мифтахова // Инфокоммуникационные технологии. – 2016. – Т. 14, № 1. – С. 64–70.
5. Rodriguez, J.J. Rotation Forest: A new classifier ensemble method / J.J. Rodriguez, L.I. Kuncheva, C.J. Alonso // IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence. – 2006. – Vol. 28, № 10. – P. 1619–1630.
6. Ведущие факторы риска формирования патологии системы кровообращения и костно–мышечной системы у работников металлургического предприятия / Е.Л. Базарова, А.Н. Вараксин, Т.А. Маслакова [и др.] // Здоровье населения и среда обитания–ЗНиСО. – 2023. – Т. 31, № 11. – С. 50–57.
7. Производственная среда автомобилестроения как один из факторов риска развития болезней системы кровообращения у работников / Э.Т. Валеева, Р.Р. Галимова, А.А. Дистанова [и др.] // Анализ риска здоровью. – 2023. – № 2. – С. 95–103.

Сведения об авторах

Е.А. Кабакова* – студент магистратуры, инженер

В.Г. Панов – кандидат физ.–мат. наук, ведущий научный сотрудник

Information about the authors

E.A. Kabakova* – M.S. student, engineer

V.G. Panov – Candidate of Sciences (Physics and Mathematics), Leading Researcher

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

Liza.Kabakowa@yandex.ru

УДК: 616.379–008.64:004

АНАЛИЗ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЗДОРОВЬЯ ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

Киреева Ксения Олеговна, Щиголев Кирилл Александрович, Сафронова Ирина Владимировна
Кафедра математики, медицинской информатики, информатики и статистики, физики
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава
России

Челябинск, Россия

Аннотация

Введение. Сахарный диабет как 1 типа, так и 2 типа остается одним из самых распространенных заболеваний в мире и в России. В связи с этим требуется постоянный мониторинг здоровья пациента и наблюдение лечащим врачом. Медицинские мобильные приложения являются удобным решением данной задачи. **Цель исследования** – проанализировать имеющиеся мобильные приложения и подобрать наиболее удобные для мониторинга здоровья пациента с сахарным диабетом. **Материал и методы.** Проведен анализ существующих приложений Google Play, AppStore, RuStore по пяти группам критериев. **Результаты.** Основной задачей приложений для

больных сахарным диабетом является регулярный мониторинг состояния пациента, что позволяет вовремя реагировать на изменяющиеся показатели и сразу же корректировать их до целевых значений, снижая риск развития вторичных повреждений в органах–мишенях и замедляя прогрессирование сахарного диабета. Сформулированы группы критериев для выбора приложений. Проанализировано 50 приложений, отобраны, установлены и протестированы типовые – 12, определены 10 наиболее подходящих. **Выводы.** Разработано много удобных и доступных мобильных приложений. Однако, нет приложения, полностью решающего задачи по хранению, анализу и передаче данных, описывающих состояние пациента.

Ключевые слова: сахарный диабет, мобильные приложения, критерии выбора.

ANALYSIS OF MOBILE APPLICATIONS FOR MONITORING THE HEALTH OF PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS

Kireeva Ksenia Olegovna, Shchigolev Kirill Aleksandrovich, Safronova Irina Vladimirovna

Department of Mathematics, Medical Informatics, Informatics and Statistics, Physics

South Ural State Medical University

Chelyabinsk, Russia

Abstract

Introduction. Diabetes mellitus, both type 1 and type 2, remains one of the most common diseases in the world and in Russia. In this regard, constant monitoring of the patient's health and supervision by the attending physician is required. Medical mobile applications are convenient for solving this problem. **The aim of the study** is to analyze existing mobile applications and select the most convenient ones for monitoring the health of a patient with diabetes. **Material and methods.** An analysis of existing Google Play, AppStore, RuStore applications was conducted according to five groups of criteria. **Results.** The main objective of applications for patients with diabetes is regular monitoring of the patient's condition, which allows for a timely response to changing indicators and immediate correction to target values, which subsequently reduces the risk of secondary damage to target organs and slows down the progression of diabetes. Groups of criteria for selecting applications were formulated. 50 applications were analyzed, 12 typical ones were selected, installed and tested, and 10 most suitable ones were identified. **Conclusions.** Many convenient and accessible mobile applications have been developed. However, there is no application that fully solves the problems of storing, analyzing and transmitting data describing the patient's condition.

Keywords: diabetes mellitus, mobile applications, selection criteria.

ВВЕДЕНИЕ

С каждым годом численность больных сахарным диабетом увеличивается [1,2] несмотря на то, что создаются новые способы терапии и профилактики этого заболевания [3,4]. Возрастает потребность регулярного наблюдения за основными параметрами здоровья (уровень глюкозы, инсулина, симптомы и др.), приема лекарственных средств, потребления различных продуктов, выполнения физических упражнений. Мобильные приложения сегодня являются удобным средством хранения и анализа данных пациента, а также коммуникации пациента с лечащим врачом.

Цель исследования – проанализировать имеющиеся мобильные приложения и подобрать наиболее удобные для мониторинга здоровья пациента с сахарным диабетом.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен анализ мобильных приложений, предлагаемых на Google Play, AppStore, RuStore.

Критерии для выбора приложения объединили в несколько групп:

- параметры, необходимые для оценки состояния здоровья пациента, в частности, уровень глюкозы, уровень холестерина крови, артериальное давление, симптомы заболевания, вес, индекс массы тела, распорядок дня и время приёма пищи, учет калорий и соотношения БЖУ, количество выпитой жидкости, ежедневная физическая активность;
- удобство ввода и наглядность представления данных, обмен данными, в том числе с врачом;
- локальность и кроссплатформенность приложения;
- стоимость, наличие рекламы и обновление приложения;
- количество скачиваний, средняя оценка и отзывы пользователей

РЕЗУЛЬТАТЫ

Основной задачей приложений для больных сахарным диабетом является регулярный мониторинг состояния пациента, что позволяет вовремя реагировать на изменяющиеся показатели и сразу же корректировать их до целевых значений, позволяя снизить риск

развития вторичных повреждений в органах–мишенях и замедляя прогрессирование сахарного диабета.

Проанализировано – установлены и протестированы 50 приложений, представленные на Google Play [5], AppStore [6], RuStore [7], по пяти группам критериев.

Типовые приложения представлены на рисунке 1.

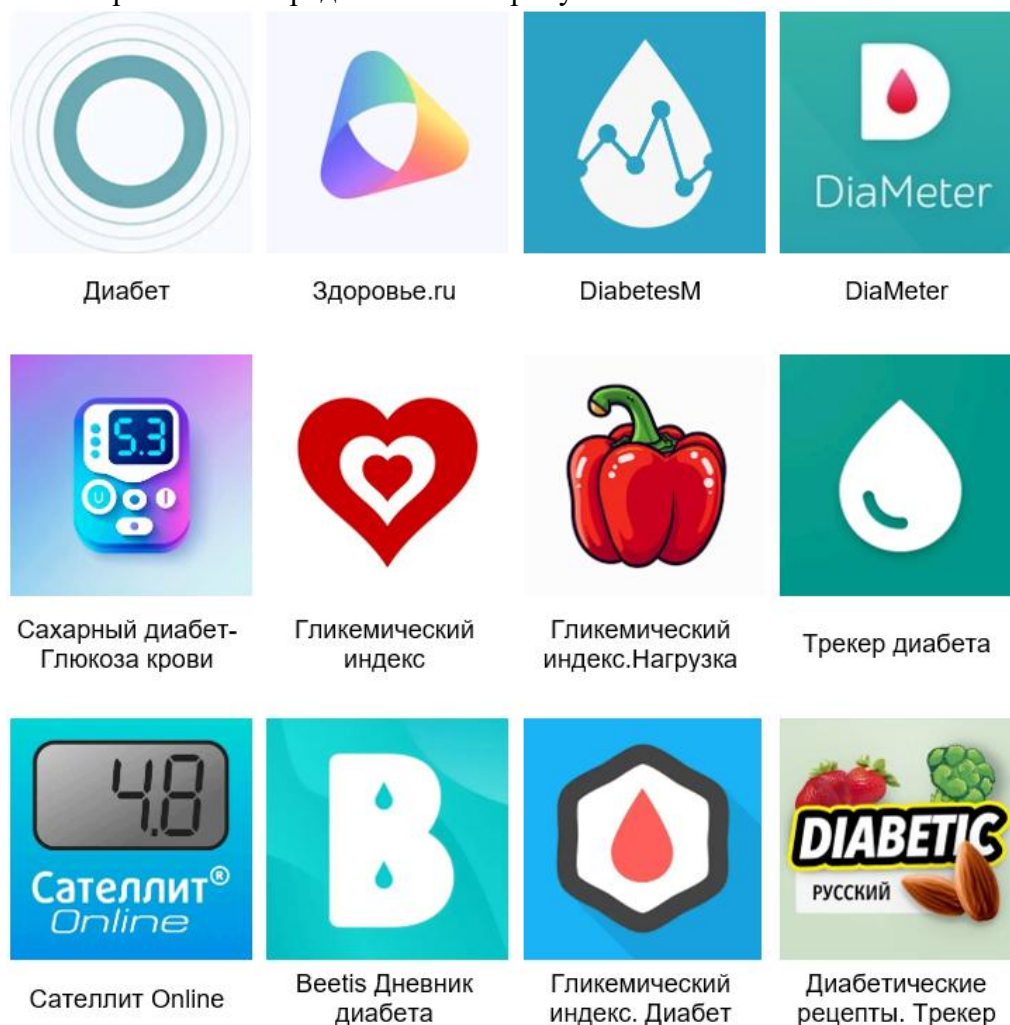


Рис. 1. Мобильные приложения для мониторинга состояния здоровья с сахарным диабетом

В каждом приложении помимо стандартных функций (введение статистики болезни – оценка симптомов, общего состояния пользователя, инсулиновый калькулятор, который ведёт подсчёт на основании внесенных сведений о типе и количестве употребленных продуктов, физиологических особенностях и текущих показаниях уровня сахара в крови) имеются специфические.

Приложение «Диабет» пользователи оценивают на 4,9 балла из 5. Его скачали 50 тыс. раз. Приложение дает возможность сохранять данные, которые можно предоставить лечащему врачу в виде файла MS Excel или PDF. В платной версии есть возможность подключения глюкометров через Bluetooth к приложению. Недостаток приложения – узкая база российских пищевых продуктов в бесплатной версии.

Приложение «Diabetes: M» оценили на 4,3 из 5 и скачали 500 тыс. раз. Сервис рассчитывает дозу инсулина, учитывая показатели глюкометра, количество углеводов, которое планирует съесть больной, чувствительность организма к инсулину, и позволяет снизить риск развития гипо– и гипергликемических состояний. Имеется возможность сканирования продуктов для удобного поиска в базе и учёта БЖУ. Больной может считывать датчик непрерывного измерения сахара в крови «Libre» через NFC для отображения результатов в приложении.

«Сахарный диабет – глюкоза крови» скачано больше 500 тыс. и имеет рейтинг 4,4. Можно назначать теги к каждой записи и корректировать их (например, «до еды», «утром»,

«вечером» и т.п.). Визуализация данных в виде схем, графиков (более 10 вариантов) и сохранение их в облаке. Быстрый экспорт данных из дневника на электронную почту, что можно использовать при взаимодействии с лечащим врачом.

«Сателлит Online» оценивают на 4,2 балла, скачано более 10 тыс. раз. Приложение дает возможность добавлять наблюдателей (например, врач, родители, родственники), которые смогут контролировать лечебный и диагностический процесс, а также повышать комплаентность к лечению у больного. Если пользователь приложения ребенок, то родители могут контролировать состояние здоровья ребенка на расстоянии. Это актуально для пациентов с диабетом 1 типа.

Приложение «Здоровье.ру» «Сахар в норме» является бесплатным, пациенты скачали его 500 тыс. раз и оценили на 4,1 балла. Приложение создано российскими врачами совместно с фармацевтической компанией. Приложение имеет чат с персональным ассистентом, который ответит на интересующие вопросы и напомним о заполнении ежедневных данных пациентом. На платформе содержится образовательный курс от ведущих врачей России, запись к врачу, «дневник приема лекарств», в котором фиксируются все препараты, которые принимает пользователь, напоминание о приеме лекарств.

Учитывая количество скачиваний и среднюю оценку пользователей, 10 наиболее подходящих представлена на рисунке 2.



Рис. 2. 10 наиболее подходящих мобильных приложений для мониторинга состояния здоровья с сахарным диабетом

ОБСУЖДЕНИЕ

На данный момент для больных с сахарным диабетом разработано много удобных и доступных мобильных приложений. Они помогают врачам адаптировать пациентов к новому ритму жизни, приумножить знания о данной болезни, что в совокупности приводит к снижению риска развития осложнений. Однако нет приложения, полностью решающего задачи по хранению, анализу и передаче данных, описывающих состояние пациента.

ВЫВОДЫ

1. Разработано много удобных и доступных мобильных приложений.

2. Нет приложения, полностью решающего задачи по хранению, анализу и передаче данных, описывающих состояние пациента.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. База данных клинико-эпидемиологического мониторинга сахарного диабета на территории Российской Федерации. – URL: <https://sd.diaregistry.ru/index.html> (дата обращения: 03.03.2025). Текст: электронный.
2. Диабет. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/diabetes> (дата обращения: 20.01.2024). Текст: электронный.
3. Клинические рекомендации «Сахарный диабет 1 типа у взрослых». – 2022. – URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/286_2 (дата обращения: 03.03.2025). Текст: электронный.
4. Клинические рекомендации Сахарный диабет 2 типа у взрослых. – 2022. – URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/290_2 (дата обращения: 03.03.2025). Текст: электронный.
5. Мобильное приложение// Google Play. – URL: <https://play.google.com/store/apps?hl=ru> (дата обращения: 03.03.2025)
6. Мобильное приложение// AppStore. – URL: <https://www.apple.com/app-store/> (дата обращения: 03.03.2025)

Сведения об авторах

К.О. Киреева – студент

К.А. Щиголев* – студент

И.В. Сафронова – кандидат технических наук, доцент

Information about the authors

K.O. Kireeva – Student

K.A. Shchigolev* – Student

I.V. Safronova – Candidate of Sciences (Technology), Associate Professor

***Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

shchigolev.k@mail.ru

УДК: 615:316.444.5

СОЗДАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ МОБИЛЬНЫХ ОБУЧАЮЩИХ ПРИЛОЖЕНИЙ ПО ФАРМАКОЛОГИИ

Кунанбаева Аделя Талгатовна, Мусатаева Июнгиль Сулжановна

НАО «Медицинский университет Семей»

Семей, Казахстан

Аннотация

Введение. Обучение фармакологии является одним из ключевых этапов подготовки медицинских специалистов. Однако традиционные методы изучения дисциплины зачастую не позволяют студентам эффективно применять теоретические знания на практике. В связи с этим возникает необходимость в новых образовательных подходах, направленных на развитие клинического мышления и навыков принятия решений в фармакотерапии. **Цель исследования** – разработка и внедрение цифрового обучающего приложения «К.А.Т. Help with Pharm» для обучения студентов медицинских вузов фармакологии через интерактивные клинические задачи. **Материал и методы.** Для разработки цифрового ресурса использовались современные технологии мобильной разработки. Обучающее приложение включает две формы тестирования: 1. Тренировочный режим (Light) — тесты с выбором ответа и детальным разбором ошибок. 2. Экзаменационный режим (Hard) — вопросы с открытыми ответами, ограниченные по времени, с последующим анализом ошибок. Структура заданий включает реальные клинические случаи, разработанные совместно с преподавателями кафедры фармакологии и практикующими врачами. Для оценки эффективности внедрения платформы планируется анкетирование студентов и преподавателей. **Результаты.** Ожидается, что внедрение «К.А.Т. Help with Pharma» повысит уровень знаний студентов по фармакологии, улучшит их клиническое мышление и способность к самостоятельному подбору препаратов на основе анамнеза и анализов. **Выводы.** Цифровой ресурс «К.А.Т. Help with Pharma» представляет собой инновационный инструмент для медицинского образования, который способствует совершенствованию знаний в области фармакологии и развитию практических навыков студентов. Дальнейшие исследования будут направлены на анализ эффективности внедрения платформы в учебный процесс.

Ключевые слова: фармакология, медицинское образование, цифровой ресурс, мобильное приложение, клиническое мышление, интерактивное обучение.

CREATION AND APPLICATION OF MOBILE EDUCATIONAL APPLICATIONS ON PHARMACOLOGY.

Kunanbayeva Adelya Talgatovna, Mussatayeva Iyungul Sulzhanovna

NJSC «Semey Medical University»

Semey, Kazakhstan

Abstract

Introduction. Pharmacology training is one of the key stages in the training of medical professionals. However, traditional methods of studying the discipline often do not allow students to effectively apply theoretical knowledge in practice. In this regard, there is a need for new educational approaches aimed at developing clinical thinking and decision-making skills in pharmacotherapy. **The aim of the study** is to develop and implement the K.A.T. digital platform. Help with Pharma for teaching students of medical universities of pharmacology through interactive clinical tasks. **Material and methods.** Modern mobile development technologies were used to develop the platform. The system includes two forms of testing: 1. Training mode (Light) — tests with answer selection and detailed error analysis. 2. Examination mode (Hard) — questions with open answers, limited in time, followed by error analysis. The assignment structure includes real clinical cases developed jointly with the faculty of the Department of Pharmacology and practicing physicians. A survey of students and teachers is planned to assess the effectiveness of the implementation of the platform. **Results.** It is expected that the introduction of K.A.T. Help with Pharma will increase students' knowledge of pharmacology, improve their clinical thinking and the ability to independently select drugs based on medical history and tests. **Conclusions.** The