

Обелець Тетяна Анатоліївна

студент

Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Обелец Татьяна Анатольевна

студент

Национального технического университета Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Obelets T.

Student of the

National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

Кіфоренко Світлана Іванівна

доктор біологічних наук, провідний науковий співробітник

Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій і систем

НАН України та МОН України

Кифоренко Светлана Ивановна

доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник

Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем

НАН Украины и МОН Украины

Kiforenko S.

Doctor of Biomedical Sciences, leading researcher

International Research and Training Center for Information Technologies and Systems

of the National Academy of Sciences (NAS) of Ukraine and

Ministry of Education and Science (MES) of Ukraine

МОБІЛЬНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ДІАБЕТОЛОГІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ

МОБИЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ДИАБЕТОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ

MOBILE INFORMATION SYSTEM FOR DECISION SUPPORT IN DIABETOLOGY APPLYING CLOUD SERVICES

Анотація. В роботі представлена мобільна інформаційна система для підтримки прийняття рішень при діагностиці та самоконтролю глікемічного статусу при цукровому діабеті. Застосовані при розробці хмарні технології надають можливість зберігати дані пацієнта та забезпечувати до них оперативний доступ лікаря, що дозволяє своєчасно приймати рішення щодо подальшої корекції лікування.

Ключові слова: цукровий діабет, мобільна інформаційна система, рання діагностика, енергобаланс, самоконтроль, хмара, хмарні сервіси.

Аннотация. В работе представлена мобильная информационная система для поддержки принятия решений при диагностике и самоконтроле гликемического статуса при сахарном диабете. Примененные при разработке облачные технологии предоставляют возможность хранить данные пациента и обеспечивать к ним оперативный доступ врача, что позволяет своевременно принимать решение о дальнейшей коррекции лечения.

Ключевые слова: сахарный диабет, мобильная информационная система, ранняя диагностика, энергобаланс, самоконтроль, облако, облачные сервисы.

Summary. The article contains information about mobile information system for decision support during diagnostics and self-monitoring of glycemic status by patients with diabetes. Cloud technology applied during the development allows store patient data and prompt doctor's access to them, that allows make decision on further correction treatment on time.

Key words: diabetes, mobile information system, early diagnosis, energy balance, self-monitoring, cloud, cloud services.

Актуальність. Цукровий діабет розповсюджене хронічне захворювання, яке по оцінкам ВОЗ, набуло характеру неінфекційної епідемії. На сьогоднішній день кожні 5 секунд в світі хтось захворює на цукровий діабет, а кожні 7 секунд хтось помирає від цієї хвороби. Оскільки, діабет є хронічним ендокринним захворюванням, він вимагає ретельного спостереження за своїм способом життя. Все більше хворих на діабет людей помирає від неправильного режиму харчування та надлишкової ваги. Тому існує необхідність в розробці інформаційних медичних систем та додатків для підтримки прийняття рішень при контролі за діабетичним статусом організму. Зважаючи на інтенсивний розвиток мобільних технологій, які забезпечують інформаційну оперативну підтримку пацієнта «в долоні» і на розвиток хмарних сервісів, які надають можливість збереження і оперативного доступу до великої кількості даних про пацієнтів, вважається за доцільне розробка і впровадження цих технологій в сучасні інформаційні системи [1, 2].

Мета. Розробка мобільної медичної інформаційної системи підтримки прийняття рішень в діабетології з використанням хмарного середовища для самоконтролю та забезпечення лікарю можливості доступу до даних пацієнтів.

Інформаційна система призначена для підвищення якості самоконтролю цукрового діабету при прийнятті рішень при синтезі збалансованої дієти, адекватної фізичним навантаженням та виду трудової діяльності. Однією з цільових груп користувачів розробленої медичної інформаційної системи є люди хворі на діабет 2-го типу. Діабет другого типу, на який припадає 95% захворювань, є більш поширеним ніж діабет першого типу. Він пов'язаний з нездатністю організму використовувати інсулін, який виробляє підшлункова залоза. З діабетом 2-го типу на ранній стадії борються шляхом фізичних навантажень та зміною режиму харчування. Якщо після таких заходів рівень цукру в крові не підтримується в допустимих межах, то лікар приймає рішення щодо зміни схеми лікування. Вважається, що ожиріння є основною причиною діабету 2-го типу у осіб, що мають генетичну схильність до захворювання. Тому наступною цільовою групою користувачів мобільного додатку для пацієнта є люди з надлишковою вагою, а також особи хворі на ожиріння [2].

За допомогою розробленого програмного забезпечення користувач може не тільки моніторити режим

харчування та активність, але пройти ранню діагностику за удосконаленим алгоритмом.

Інформаційна система складається з двох додатків:

- мобільний додаток для пацієнта
- мобільний додаток для лікаря

Мобільний додаток для пацієнта має два функціональні модулі:

— **«Рання діагностика»** (рис. 1.1) — в основі якого лежить алгоритм, що дозволяє, в порівнянні зі стандартною методикою, збільшити роздільну здатність виявлення порушень в системі регуляції глікемії за рахунок визначення на діагностичній шкалі додаткової зони — зони ризику захворіти на діабет. Додаток візуалізує інформацію та прискорює діагностичний висновок. Це дозволяє раніше акцентувати увагу на тонкі зміни в процесах регуляції глікемії, і своєчасно вжити заходи щодо усунення неявних порушень в системі вуглеводного обміну, які можуть призвести до діабетичних проблем в подальшому [1].

— **«Енергобаланс»** (рис. 1.2) — для підтримки прийняття рішень при синтезі збалансованої дієти, адекватної індивідуальним енерговитратам. Основу модулю складають бази даних з продуктів харчування та енерговитрат при різних видах діяльності. Розроблене програмне забезпечення дозволяє користувачу щоденно слідкувати за енергобалансом в калорійному еквіваленті. За вхідними даними користувача система розраховує ідеальну вагу, індекс маси тіла, потребу в енергії на добу, а також на кожний прийом їжі. Після вибору продуктів та планування фізичної діяльності, обчислюється енергетичний дисбаланс на даний момент. Якщо різниця між набраними калоріями з їжею та витратними при запланованій активності виходить за межі дозволеного діапазону, користувач отримує попередження, що йому слід переглянути свій раціон або фізичну активність [3, 4].

Мобільний додаток для лікаря (рис. 1.3) дозволяє поповнювати базу даних пацієнтів, блокувати пацієнтів та переглядати графіки зміни енергобалансу та рівня глюкози за останній місяць. Саме цей матеріал і дані несуть інформаційну користь для лікаря адже, якщо енергобаланс користувача знаходиться в більш менш нормальному стані, а рівень цукру збільшується, це означає, що пацієнт потребує додаткової корекції за рахунок медикаментозного лікування, оскільки дієта та фізичні вправи в даному випадку не є ефективними.

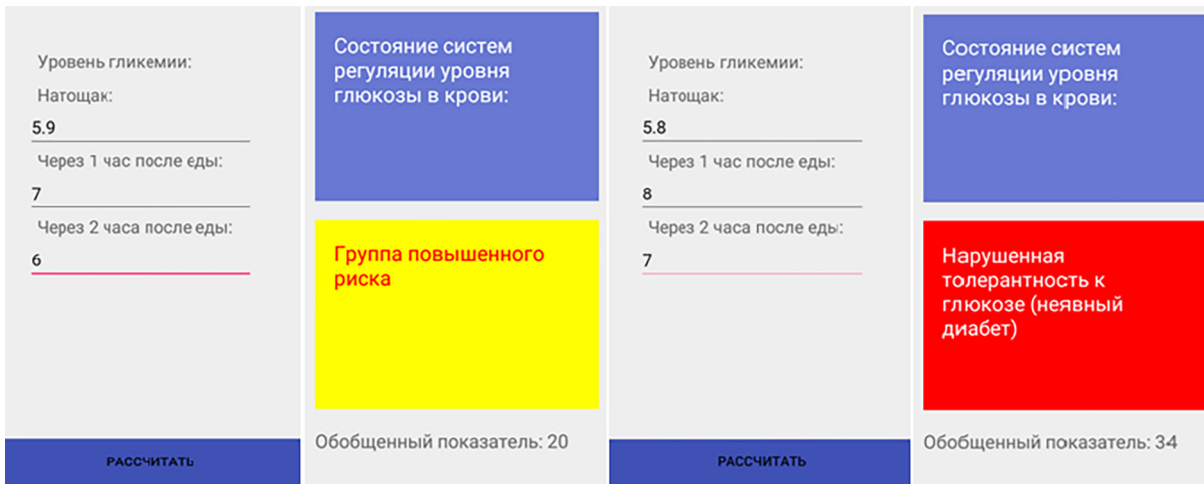


Рис. 1.1. Мобільний додаток для пацієнта. Модуль «Рання діагностика» (розроблено автором на основі [3])

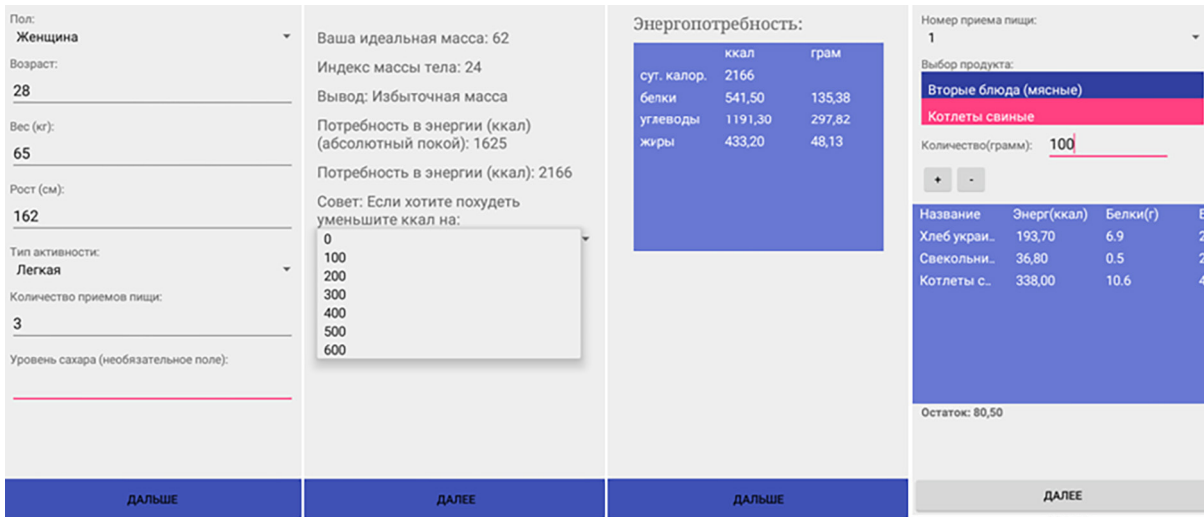


Рис. 1.2. Мобільний додаток для пацієнта. Модуль «Енергобаланс» (розроблено автором на основі [3])

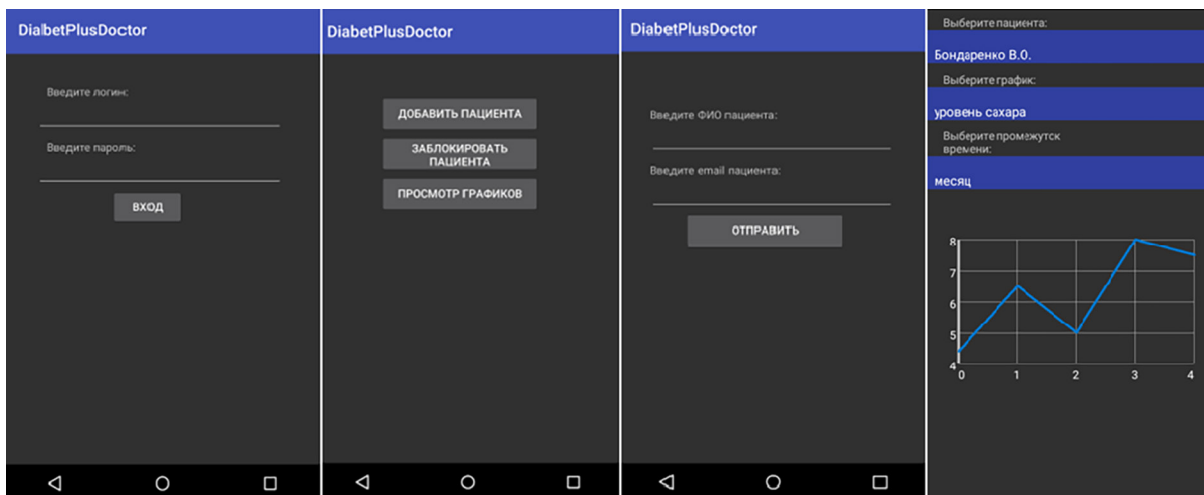


Рис. 1.3. Мобільний додаток для лікаря (розробка автора)

Мобільна інформаційна система реалізована за допомогою наступних інструментів, засобів та мов програмування:

- 1) Android studio — середовище розробки програм на мобільні прилади з операційною системою Android.
- 2) Java — об'єктно-орієнтована мова програмування.
- 3) SQLite— вбудована реляційна база даних платформи Android.
- 4) Firebase — постачальник хмарних сервісів і додатків, що включає в себе аутентифікацію, базу даних в реальному часі, хмарне сховище, хостинг та інше.

Висновок

Розроблено мобільну інформаційну систему в хмарному середовищі, орієнтовану на підтримку при-

йняття рішень в діабетології. Ця система дозволяє користувачу виявляти ранні порушення в процесах регуляції цукру крові на доклінічному етапі, слідкувати за своїм енергобалансом. Збережені в хмарному середовищі дані надають можливість лікарю спостерігати за зміною енергобалансу та рівня цукру крові пацієнтів. Це допомагає своєчасно за рахунок доступності даних організувати корекцію глікемічного стану користувачів, що зменшує ризик розвитку діабету і забезпечує підтримку його в компенсованому стані. Реалізована в хмарному середовищі інформаційна система розширює границі медичної підтримки хворих на діабет пацієнтів і сприяє підвищенню якості розв'язку прикладних задач в діабетології.

Література

1. Лавренюк Н. В. Информационно-компьютерная поддержка принятия решений при ранней диагностике сахарного диабета / Н. В. Лавренюк, С. И. Кифоренко, А. Б. Котова, Е. Ю. Иваськива // Кибернетика и вычислительная техника. Вып. 157, 2009, с. 54–60.
2. Уніфікований клінічний протокол первинної та вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги. Цукровий діабет 2 типу [Електронний ресурс] / Міністерства охорони здоров'я. — 2012. — Режим доступу до ресурсу: http://www.moz.gov.ua/docfiles/dod1118_2_2012.pdf.
3. Ефимов А. С. Информационная технология улучшения качества самоконтроля сахарного диабета / А. С. Ефимов, С. И. Кифоренко, Н. В. Лавренюк, Д. А. Ефимов, А. Б. Котова // Управляющие системы и машины. — 2013. — № 3. — С. 75–80.
4. Кифоренко С. И., Лавренюк Н. В., Плаксин К. В. Компьютерная поддержка принятия решений при синтезе сбалансированной диете / Кибернетика и вычислительная техника. Вып. 146, 2005, с. 10–15.

References

1. Lavrenjuk N. Informacionno-komp'juternaja podderzhka prinjatija reshenij pri rannej diagnostike saharnogo diabeta / N. Lavrenjuk, S. Kiforenko, A. Kotova, E. Ivas'kiva // Cybernetics and computer engineering. — 2009. — № 157. — p. 54–60
2. Unifikovaniy klinichnij protokol pervinnoi ta vtorinnoi (specializovanoi) medichnoi dopomogi. Tsukrovij diabet. [Internet]. Ministry of Health. — 2012. Available at: http://www.moz.gov.ua/docfiles/dod1118_2_2012.pdf.
3. Efimov A. Informacionnaja tehnologija uluchshenija kachestva samokontrolja saharnogo diabeta / A. Efimov, S. Kiforenko, N. Lavrenjuk, D. Efimov, A. Kotova // Control systems and computers. — 2013. — № 3. — p. 75–80.
4. Kiforenko S., Lavrenjuk N., Plaksin K. Komp'juternaja podderzhka prinjatija reshenij pri sinteze sbalansirovannoj diete / Cybernetics and computer engineering. — 2005. — № 146. — p. 10–15.