За допомогою даного алгоритму в залежності від типу застосованого обладнання буде отримано показники енергоємності, які можна порівняти і вибрати ефективніший. Також слід додати, що до кожного типу обладнання і на кожному етапі застосовується коефіцієнт використання встановленої потужності, адже не все обладнання на станції постійно знаходиться в роботі, а деяке взагалі працює тільки в певний сезон (наприклад розмороження вугільного палива у зимовий період).

Як заключення можна сказати, що запропонований підхід, що більш детально враховує витрати енергоресурсів (палива, електроенергії) при виробництві енергоносіїв на ТЕЦ, дає змогу визначити енергоємність відпуску теплової та електричної енергії з теплоелектроцентралі та оцінити доцільність модернізації чи заміни окремого обладнання.

Список використаних джерел:

1. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции. Учебник для вузов по специальности «Тепловые электрические станции». Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Энергия, 1976. 448 с.

2. ДСТУ 3682-98 (ГОСТ 30583-98) «Енергозбереження. Методика визначення повної енергоємності продукції, робіт, послуг». Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=55050

3. Методи обліку та калькулювання фактичної собівартості виробництва енергії на ТЕЦ. Шляхи зниження собівартості енергетичної продукції. Режим доступу: https://pidruchniki.com/73768/ekonomika/metodi_obliku_kalkulyuvannya_faktichnoyi_sobivartosti_virobnitstva_energiyi_shlyahi_znizhennya_sobivartosti_energetichnoyi

Кривенко І.П.

кандидат педагогічних наук, доцент,
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

РОЗРОБКА МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ДЛЯ СМАРТФОНІВ

Станом на 2018 рік у світі існує 2,53 млрд користувачів мобільних пристроїв. Така статистика підтверджує загальновідомий факт, що на сьогодні смартфон – беззаперечний атрибут цифрового життя для сотень мільйонів людей. Смартфони поєднують у собі безліч можливостей для використання різноманітних сервісів Інтернет, комунікації, розваг, професійних завдань. Особливо цінними ресурсами мобільних пристроїв можуть бути мобільні додатки медичного призначення.

Метою публікації є огляд існуючих мобільних додатків медичного призначення для смартфону, обґрунтування їх доцільності застосування для лікарів і пацієнтів та аналіз методології розробки мобільних додатків.

Мобільні технології у сфері охорони здоров’я стали постійно зростаючим трендом серед людей по всьому світу, що зумовило розвиток мобільної медицини. Всього для мобільних платформ існує близько 100 000 додатків у

сфері мобільної медицини. Їх можна поділити на дві основні категорії: для пацієнтів (85%) та для лікарів (15%) [1].

Мобільна медицина (mHealth) – це концепція, що має на меті об'єднати пацієнта і лікаря за допомогою мобільних пристроїв, з метою більш точного та повного обміну даними про стан пацієнта і забезпечує поліпшення якості надання медичних послуг. Актуальною задачею мобільної персоналізованої медицини є створення комбінованих інформаційно-комп'ютерних систем, що надають можливість пацієнтам самостійно контролювати життєвоважливі показники власного здоров'я, а лікарям – контролювати стан здоров'я своїх пацієнтів у режимі віддаленого доступу та проводити професійний аналіз результатів спостереження за допомогою спеціальних мобільних програм-додатків з метою своєчасного та ефективного корегування лікувальних та профілактичних заходів [2].

Під *мобільним додатком медичного призначення* будемо розуміти спеціальні програми для смартфону, встановлені на тій чи іншій платформі, які володіють певним функціоналом медичного призначення, що дозволяє виконувати діагностично-моніторингові та інформаційно-довідкові завдання.

Існуючі типи мобільних додатків медичного призначення можемо систематизувати за окремими групами.

1. *Інформаційно-довідкові додатки* – містять довідкову інформацію щодо захворювань, клінічних рекомендацій на базі доказової медицини, пошуку лікарських препаратів, мають вбудовані медичні словники, класифікатори.

2. *Діагностичні додатки* – дозволяють проводити стандартизовані діагностичні заходи (напр., додаток Перевірка слуху Pro здатний здійснити тональну аудіометрію і визначити ступінь втрати слуху пацієнта).

3. *Моніторингові додатки* – надають можливість відслідковувати та аналізувати показники здоров'я (напр., артеріальний тиск), містять вбудовані щоденники та календарі для спостереження, накопичення та інтерпретації різних медичних даних та фізіологічних показників пацієнта, забезпечують контроль та нагадування прийому лікарських препаратів (напр., додатки Мобільна Медсестра, Ліки контроль тощо), проводять інформаційний супровід вагітності тощо.

4. *Медичні калькулятори* – використовуються для розрахунку медичних показників (напр., розрахунок індексу маси тіла, потреби в енергії, пікової швидкості видиху тощо), оцінки і опрацювання діагностичних тестів (напр., шкали ризику інсульту CHADS2, CHA2DS2-VASc; оцінки порушень свідомості Glasgow і FOUR; прогноз серцево-судинних подій (Pooled Cohort Equations, HeartSCORE, Euro Heart Angina Score тощо); оцінку операційного ризику (euroSCORE, RCRI), тяжкості критичних станів (SOFA, SAPS II)).

5. *Медичні навчальні ігри* – інтерактивні додатки, що містять різноманітні ситуативні сценарії для засвоєння медичних знань та формування клінічних навичок і маніпуляцій.

6. *Додатки спеціального призначення* (напр., Dicom Viewer для аналізу і обробки різних видів медичних зображень).

Перш ніж почати розробку мобільного додатку необхідно визначитися з наступними умовами: хто буде користувачем (цільова аудиторія); для яких пристроїв призначений додаток; в якому середовищі буде проводитись розробка додатку; платформа, на якій додаток буде функціонувати; методологія і методи, які доцільно застосувати при розробці додатка.

Розрізняють три типи мобільних додатків: натівний, веб-додаток, гібридний. Натівний додаток розробляється на своїй (рідній) мові програмування для вибраної платформи. До причин використання натівних додатків належать: працюють швидше і стабільніше, ніж додатки іншого типу; дозволяють зняти функціональні обмеження браузерів з доступу до ресурсів.

Веб-додаток, розробляється на HTML, JavaScript, CSS (Cascading Style Sheets – каскадні таблиці стилів) і вимагає для свого виконання встановленого і налаштованого браузера мобільного пристрою з виходом в Інтернет. HTML застосовується для розмітки елементів інтерфейсу. CSS описує візуальну складову і взаємне розташування віджетів і елементів управління. Мова програмування JavaScript реалізує логіку програми.

До причин використання веб-додатків належить: можливість повного або хоча б часткового повторного використання коду на різних платформах; не пред'являють особливих вимог до графіки і використання апаратних засобів пристрою; є величезний вибір інструментів, фреймворків, які прискорюють і спрощують процес розробки; існування версії веб-сайту для ком'ютера і є необхідність отримання доступу до через мобільний пристрій.

У гібридних додатках частково використовується нативна функціональність (можливість часткового доступу до ресурсів пристрою) та частково застосовуються можливості веб-додатків (підтримка HTML і робота в браузері). Причинами використання гібридних додатків є: можна поширити його відразу на безліч платформ; загальна продуктивність і відгук інтерфейсу не є вирішальними; можливість поширення (публікації) як готового продукту або тимчасового замінника до виходу нативного додатка.

Вибір засобів залежить від призначення і складності додатку. Середовища розробки дозволяють отримати повний доступ до можливостей операційної системи і компонентів телефону. Для створення програмного забезпечення вони використовують високопродуктивні мови програмування, саме тому вони дозволяють домогтися найвищої продуктивності. Для різних платформ використовуються різні мови програмування.

Для платформи Android використовується мова Java, проте можливо використовувати мови C / C ++, що дозволяє підвищити продуктивність на критичних ділянках коду. Для платформи iOS використовується мова ObjectiveC і Swift (нова мова програмування, представлений компанією Apple в 2014 році. Вона успадкувала більшість рис від ObjectiveC).

Інтегрованим середовищем розробки для додатків для Android є середовище Android Studio від Google на основі IntelliJ IDEA. Середовище надає: інструмент для автоматичного імпорту існуючого проекту Eclipse (ADT Plugin) в проект Android Studio; засоби для спрощення тестування програм на сумісність з різними

версіями платформи; інструменти для проектування додатків, що працюють на пристроях з різними роздільними здатностями екранів.

Додатковими можливостями Android Studio є: збірка додатків, заснована на Gradle; специфічний рефакторинг і швидке виправлення дефектів; інструменти для пошуку проблем з продуктивністю, сумісністю версій; утиліти для скорочення, оптимізації коду, а також цифрового підпису додатків; майстри для створення загальних Android конструкцій і компонентів; редактор, який працює на багатьох розмірах екранів і роздільних здатностей, вікно попереднього перегляду, що показує запущений додаток відразу на декількох пристроях і в реальному часі; інтерфейс перекладу на інші мови.

Оскільки фрагментація операційної системи Android має великий вплив на стабільну роботу мобільного додатку, перевірка повного функціоналу на цільових операційних системах вимагає великої кількості ресурсів та часу. Серед систем автоматичного звіту про помилки в роботі програми на етапі тестування можна виділити TestFlightSDK, Acra – вони дозволяють отримувати стек помилок під час збою програми до розміщення мобільного додатку у GooglePlay [3].

Сучасні мобільні додатки вимагають застосування ефективних методологій розробки програмного забезпечення, широкого використання шаблонів програмування, тестування та поетапного впровадження мобільного додатку. Розробка мобільних додатків медичного призначення є актуальним завданням сьогодення, вирішення якого сприяє забезпеченню моніторингу показників здоров’я, накопиченню та інтерпретацію персональних даних пацієнта щодо діагностично-лікувальних та профілактичних заходів, що може стати незамінним помічником як для лікаря так і для пацієнта.

Список використаних джерел:

1. Бондаренко О.С. Мобільні додатки для медицини. *Міжнародний науковий журнал*, 2016. № 6. Т. 2. URL: https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://www.inter-nauka.com/uploads/public/14690850481064.pdf

2. Мінцер О.П., Шевченко Я.О. Особливості діагностики стану здоров’я пацієнта з позицій мобільної медицини. Постановка проблеми. *Медична інформатика та інженерія*, 2016. № 4. С. 31–35. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mii_2016_4_8

2. Сторчак І.М. Методологія розробки мобільних додатків. *Застосування мобільних технологій у навчанні*. URL: http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/5178/1/Storhak.pdf