

Література

1. Нікітін П.В. Визначення та порівняння жорсткості фіксації перелому таранної кістки при використанні різних методик остеосинтезу (експериментальне дослідження) / Лакша А.М., Шидловський М.С. // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2004, №4. – С. 44–49.
2. Білінський П. І. Обґрунтування фіксуючих можливостей фіксаторів і пристроїв на фізичній моделі. / Білінський П. І. // Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2002, №2, С. 47-49.
3. Паламарчук В. В. Лікування переломів, переломовивихів таранної кістки, підтаранних вивихів стопи та суміжних пошкоджень. Автореферат. Канд. мед. наук. 14.01.21; Інститут патології хребта та суглобів імені проф. М. І. Ситенка АМН України. Харків – 2002. – 21с.
4. Лыба Р.М. Повреждения пястных костей кисти — ошибки и осложнения на этапах лечения / Р.М. Лыба, И. Абашина // Актуальные вопросы травматологии и ортопедии. — Екатеринбург, 1997. — С. 114-115.
5. Balaram A.K., Bednar M.S. Complications after the fractures of metacarpal and phalanges. Hand Clin. May 2010;26(2):169-77
6. Liporace F.A., Kinchelow T., Gupta S., Kubiak E.N., McDonnell M. Minifragment screw fixation of oblique metacarpal fractures: a biomechanical analysis of screw types and techniques. // Hand (N Y). - Dec 2008. - №3(4). – P.311.
7. Winter M., Balaguer T., Bessiere C., et al. Surgical treatment of the boxer's fracture: transverse pinning versus intramedullary pinning. J Hand Surg. 2007; 32-M:709–713.
8. Facca S., Ramdhian R., Pelissier A., et al. Fifth metacarpal neck fracture fixation: Locking plate versus K-wire Orthop Traumatol Surg Res. 2010; 96:506–512.
9. Шидловський М.С. Натурные испытания систем "большеберцовая кость с переломом – стержневой аппарат фиксации" /Лакша А.М., Шпак Д.Ю // Вісник Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут", Серія Машинобудування, – К: 2011, – № 61 том 2. – С. 134–140.

УДК 004.09

МОБІЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ОЦІНЮВАННЯ ТА СТАБІЛІЗАЦІЇ ПОКАЗНИКІВ МЕНТАЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я

Дорош О.І.¹, Степанюк О.Ю.², Дорош Н.В.³

¹Національний університет «Києво-Могилянська академія» (м. Київ)

²Центр у справах сім'ї та жінок Деснянського району міста Києва (м. Київ)

³Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького (м. Львів)

Резюме. На основі аналітичного аналізу сучасного ринку медичних гаджетів, мобільних додатків та сервісних платформ запропоновано концепцію мобільної інфокомунікаційної системи для комплексного оцінювання та стабілізації вербальних та фізіологічних показників ментального здоров'я. Представлено алгоритм роботи такої системи та результати її практичного застосування з використанням програмно-реалізованих методик оцінювання пам'яті та уваги, а також фітнес-браслета типу MioFuse для контролю пульсу та інших фізіологічних показників з подальшим комплексним аналізом варіабельності серцевого ритму.

Ключові слова: медичні гаджети, мобільні додатки, ментальне здоров'я, ОС Android.

Abstract. Based on analytical analysis of medical gadgets, mobile applications and service platforms the concept of mobile information and communication systems for the integrated assessment and stabilization of verbal and physiological indicators of mental health are proposed. The algorithm of this system work and the results of its practical application using software-implemented methods for evaluation of memory and attention, and a fitness bracelet MioFuse to control of heart rate and other physiological indicators with followed a comprehensive analysis of heart rate variability are shown.

Keywords: medical gadgets, mobile apps, mental health, ОС Android.

Вступ. У сучасному суспільстві все більше спостерегається перевантаження людей інформацією, що надається різними інформаційно-комп'ютерними та телекомунікаційними засобами

та системами. Це в цілому призводить до погіршення резервів пам'яті та інших когнітивних функцій; підвищення рівня тривожності і стресу; порушення циркадних ритмів сну та ін. Все це обмежує

можливості вербальної комунікації і соціалізації, що часто призводить до депресії і негативних думок.

За прогнозами ВООЗ, захворюваність на депресію в 2020 році буде випереджати хвороби серцево-судинної системи, рак і інфекційні захворювання. Сьогодні все більше людей, в тому числі молодих, страждають від депресії, яка викликає 45-60% світових самогубств. Погіршення когнітивних функцій, таких як пам'ять і увага, тісно пов'язані з можливістю успішного навчання, загальною працездатністю, здатністю ефективно справлятися з життєвими проблемами та стресостійкістю і потребують корегування.

Актуальною задачею сучасної персоналізованої мобільної медицини є розроблення методів та інформаційно-комунікаційних засобів, що дозволять оперативно визначати та контролювати психоемоційний та фізичний стан здоров'я людей, своєчасно надавати їм необхідну допомогу та проводити профілактичні заходи для зміцнення їх здоров'я [1-3].

Мета дослідження. Аналітичний огляд функціональних можливостей сучасних медичних гаджетів та мобільних засобів для персоналізованого контролю стану ментального здоров'я людини; розробка концепції, алгоритмічної бази та спеціалізованого програмного забезпечення для практичного застосування мобільних інформаційних технологій в системі охорони здоров'я.

Матеріали і методи. Зараз розробники мобільних технологій пропонують велику кількість різних гаджетів (розумні фітнес-браслети, годинники, окуляри, одяг та ін.), мобільні додатки для контролю окремих фізіологічних показників і ментальних функцій, які характеризують стан здоров'я: наприклад пульс (Instant Heart Rate, Runtastic Heart Rate Monitor), артеріальний тиск (Blood Pressure Monitor), кількість спалених калорій і пройденої дистанції (Googlefit, moves), рівень стресу (Stress Check), фази сну (Sleep Time).

На сучасному ринку мобільних послуг також присутня велика кількість мобільних додатків для смартфонів, які дають можливість оцінювати окремі (дискретні) показники ментального здоров'я на основі анкетування. В основному їх задачею є послаблення психологічної напруги та симптомів стресу і депресії. Наприклад, додаток Big White Wall допомагає людям з психічним розладом ідентифікувати свій настрій і висловити те, що вони відчувають, за допомогою описових зображень. Крім того, програма пропонує підтримку, що включає в себе цілодобовий професійний консалтинг,

спілкування в анонімному співтоваристві і спеціалізованих групах, терапію за допомогою текстів, зображень і відео. Ще одна функція - онлайн-курси самопомогі для людей, які страждають від тривожності, депресії, надмірної ваги, а також намагаються припинити курити. Сервіс платний. Додаток Cognitive Diary CBT Self-Help - це безкоштовна програма, яка доступна користувачам пристроїв на базі Android. Програма передбачає підвищення якості життя користувача, шляхом зміни способу його мислення, визначення мети, яку він хоче досягти і рекомендації дій, які допоможуть йому це зробити. У додатку використовуються методи когнітивно-поведінкової терапії. Додаток iStop-Suicide розроблений фахівцями канадських університетів, які використовували різні дослідження в сфері психології. Програма призначена для лікарів і містить інструменти скринінгу для визначення ступеня та діагностичних критеріїв депресії і рекомендації по лікуванню депресивного стану з метою виведення людини з предсуїцидального стану. Додаток доступний для користувачів пристроїв на базі iOS і поки тільки французькою мовою.

Для збору, експрес-аналізу і візуалізації вербальних і фізіологічних даних, отриманих від користувачів за допомогою медичних гаджетів і смартфонів розроблені сервісні платформи, які також забезпечують організацію інтерфейсу і зворотного зв'язку (Apple Health-сервіс, закрите додаток для здоров'я S-Health (Samsung), мобільна платформа ResearchKit™ та ін. Недоліком таких платформ є те, що вони в основному виконують функцію збору даних від користувачів без професійного аналізу з використанням методів доказової медицини і не можуть давати рекомендації, які засновані на медичній практиці з урахуванням особливостей представників етнічних, гендерних та соціальних груп.

За даними Apple App Store, Google Play Market, mHealth Wearables, Platforms and Services Market Research на ринку мобільних додатків для здоров'я основне місце займають медичні довідники (24%) і посібники, програми для фітнесу (20%), додатки для моніторингу стану здоров'я (12%) і профілактики захворювань (10%). Незначна частина додатків призначена для дистанційного консультування та діагностики (<1%). Мобільні додатки в області ментального здоров'я займають 4%.

Концепція та алгоритм роботи системи. Для рішення поставленої задачі запропоновано концепцію мобільної інфокомунікаційної системи для комплексного оцінювання та стабілізації вербальних та фізіологічних показників ментального здоров'я студентської молоді. У систему входять мобі-

льний навігатор і сервісна платформа (MNSP). Система дозволить молодій людині коротко оцінити свої пізнавальні здібності, співставити їх з основними фізіологічними показниками організму, а також визначити кореляцію показників з такими факторами, як тривалість сну, фізична активність, харчові звички, адекватне насичення киснем тіла і т.д.

Після ресстрації і ідентифікації в системі, MNSP - користувач отримує на свій мобільний телефон завдання (тести + вимірювання). Завдання можуть надходити в режимі моніторингу з певним інтервалом часу. Вербально-фізіологічні результати автоматично передаються на сервісну платформу, де в результаті їх порівняльного аналізу визначаються інтегральні показники, які надходять в модуль експрес-аналізу даних. За результатами експрес-аналізу, при наявності відхилень від норми, проводиться поділ користувачів за групами ризику (1-3). Залежно від групи ризику, формуються програми корекції, які передаються користувачу в режимі зворотного зв'язку. Після цього здійснюється контроль параметрів користувача для визначення динаміки змін в результаті інтервенції. Якщо динаміка-негативна, то проводиться оптимізація базових коригувальних програм з контролем по системі зворотного зв'язку. На наступному етапі здійснюється пошук кваліфікаційних ознак для поділу користувачів за гендерними, етнічним та соціальним групам з метою виявлення відмінностей для оптимізації програм корекції з урахуванням особливос-

тей кожної групи. Процес продовжується до досягнення позитивної динаміки показників, що характеризують стан ментального здоров'я користувачів. Результати зберігаються у сервісній базі для подальшої статистичної обробки та формування доказової бази досліджень.

Результати досліджень. При проведенні досліджень для визначення стійкості уваги та динаміки працездатності було використано методику таблиць Шульте (5 таблиць /25 чисел). Для оцінювання стану пам'яті, активності уваги, рівня стомлюваності-методика А.Р. Лурія та методика виключення зайвого. По результатах випробування будувались графічні залежності, за типом яких (зростання, спадання, зигзаг, плато та ін.) можна визначати коротко- та довготривалу пам'ять та особливості запам'ятовування.

Під час виконання тестових завдань проводилось вимірювання фізіологічних показників, що характеризують стан здоров'я людини за допомогою фітнес-браслета типу MioFuse програми-додатка для смартфона MioGO. Ця програма дозволяє визначати частоту серцевих скорочень (Pulse), фіксувати рівень фізичної активності (Daily Activity) і т.д. Функція Extract Workout дозволяє синхронізувати роботу мобільного пристрою зі спеціально розробленою програмою аналізу варіабельності серцевого ритму (HRV). Програмна реалізація методик практично виконана для смартфонів на базі ОС Android [3]. На рис.1. представлено результати тестових експериментальних досліджень.



Рисунок 1 – Результати тестових досліджень (Вибір режиму вимірювання пульсу, визначення частоти серцевих скорочень у динаміці та розрахунок кардіоінтервалів та їх розподілу).

Висновки. Впровадження мобільних інформаційних технологій для моніторингу і стабілізації ментальних функцій з використанням особистого мобільного навігатора здоров'я допоможе користувачам такої системи (і особливо молодим людям)

підвищити їх особисту мотивацію в здійсненні контролю за станом свого здоров'я, щоб ідентифікувати ранні ризики зміни в когнітивному резерві під час до клінічної стадії і отримати програму дій, яка допоможе швидко стабілізувати і поліпшити стан їх здоров'я.

Література.

1. Zayachkivska O, Dorosh N., Zvir M., Dorosh O., Kozakova A., Plyatsko A., Yermakova I. "Detection of early risk factors of stress in students using "Smart Lion" M-health technology", Proc. Shevchenko Sci. Soc. Medicine 2015. Vol. X LIII. pp. 139-149.
2. O.Zayackivska, O.Dorosh, I.Yermakova, N.Dorosh. Medical navigator SMART LION for m-health system. Proceeding of the of 9th International

Forum on Innovative Technologies for Medicine (ITMED) .Suprashl, 3-5 December, 2015, C.11

3. Дорош О.І. Медичний мобільний пристрій на базі ОС Android // Вісник НТУ "Харківський політехнічний інститут". Серія: Інформатика та моделювання. – Харків: НТУ "ХПІ", 2015. – № 32. – С. 60-68.

УДК 004.94:615.471

СТРУМИННІ АКУСТИЧНІ ВИПРОМІНЮВАЧІ ДЛЯ БІОТЕХНОЛОГІЙ

Дудзінський Ю.М., Манічева Н.В., Жукова А.В.
Одеський національний політехнічний університет

Резюме. Розглядається зменшення інтенсивності пружних імпульсів експонентної форми, які розповсюджуються в рідинних середовищах. Проводиться порівняння з експериментальними дослідженнями акустичних полів, які створюються струминними акустичними випромінювачами при наявності гідростатичного тиску в робочій ємності. Доведено високу ефективність таких пристроїв для диспергування парафіну в воді для їх використання в біотехнологіях вирощування штамів дріжджів.

Ключові слова: струминні акустичні випромінювачі, диспергування, нелінійне згасання.

Abstract. Reduction of intensity of elastic pulses exponential forms, extending in the liquid environments is considered. Comparison with experimental researches of the acoustic fields created by axially symmetric hydrodynamic radiators at presence of hydrostatic pressure in working capacity was carried out. The high efficiency of these devices for dispersing paraffin in water has been proved for their use in biotechnologies for growing yeast strains.

Key words: jet acoustic radiators, dispersing, nonlinear attenuation.

Вступ. У фармацевтичній і харчовій промисловості широко використовується вирощування штамів антибіотиків і дріжджів на парафіні. Для цього парафіноподібні речовини диспергують у воді. Чим менше розміри частинок, тим більше площа поверхні, отже, зменшується час технологічного процесу й збільшується вихід готового продукту. Можливості механічного перемішування й парового барботажа не задовольняють вимоги високої дисперсності. Перспективними в біотехнологіях можуть бути гідродинамічні випромінювачі (ГДВ) струминного типу. В цих пристроях звукоутворення відбувається з допомогою зануреного струменя рідини [1]. Джерелом енергії є насос з відповідними характеристиками, що живиться від електричного двигуна й використовується звичайна електрична мережа. Це забезпечує дешевину обладнання й, відповідно, кінцевого продукту виробництва, пожежну й електричну безпеку, виключає необхідність використовувати персонал високої кваліфікації.

Мета дослідження. Акустичний сигнал, генерований струминним ГДВ, має негармонійний характер у вигляді коротких імпульсів (рис. 1). Поглинання акустичних хвиль великої інтенсивності може бути пов'язане з різного роду процесами, що відбуваються в суцільному середовищі. У рідинах може виникнути кавітація, що істотно зменшує передану через середовище енергію, а це можна інтерпретувати як збільшення згасання звуку. Поглинена енергія також витрачається на процеси емульгування нерозчинних одна в другій рідин, диспергування в рідині твердих частинок, деполімеризація й ін. Ці явища широко використовуються для інтенсифікації різних технологічних процесів. Тому доцільно дослідити теоретично й експериментально нелінійне поглинання коротких імпульсів в рідині в умовах гідростатичного тиску і як це впливає на процес диспергування парафіну в воді