

Міністерство охорони здоров'я України  
Міністерство освіти і науки України  
ДЗ «Науково-практичний медичний реабілітаційно-діагностичний центр» МОЗ України  
ГО «Всеукраїнська професійна психіатрична ліга»  
ГО «Українська Асоціація Комп'ютерна Медицина»  
ГО «Українська технологічна академія»  
Краматорська районна рада  
Інститут проблем ендокринної патології ім. В.Я. Данилевського  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
Національний університет «Одеська юридична академія»  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
Донецький національний медичний університет МОЗ України  
Університет Григорія Сковороди в Переяславі  
Київський медичний університет  
Чорноморський національний університет імені Петра Могили  
Національний університет цивільного захисту України  
Інститут психології імені Г.С. Костюка НАПН України  
Національний університет «Острозька академія»

## **Медико-психологічні аспекти реабілітації й абілітації в епоху турбулентності**

*За загальною редакцією Заслуженого лікаря України,  
професора О.А. Панченка*

Київ  
КВІЦ  
2021

УДК: 616-039.74+615.851+004

**Медико-психологічні аспекти реабілітації й абілітації в епоху турбулентності.**  
Збірник наукових праць за загальною редакцією Заслуженого лікаря України, професора  
О.А. Панченка. 2021. Київ. КВІЦ. 420 с.

*Друкується за рішенням Наукової Медичної Ради ДЗ «НПМ РДЦ МОЗ України» (про-  
токол № 4 від 10.11.2021)*

Збірник, виданий за результатами роботи XVI науково-практичної конференції з міжнародною участю «Медико-психологічні аспекти реабілітації й абілітації в епоху турбулентності», що відбулась 21 жовтня 2021 року на базі ДЗ «Науково-практичний медичний реабілітаційно-діагностичний центр МОЗ України» (Україна, Донецька область, м. Костянтинівка) та внесена до державного реєстру з'їздів, конгресів, симпозіумів та науково-практичних конференцій Українського центру наукової медичної інформації та патентно-ліцензійної роботи (УкрІНТЕІ) № 344 від 24.12.2020 року, охоплює широкий спектр новітніх досліджень у наступних напрямках: медико-соціальні проблеми здоров'я людини; публічне управління системи надання медико-психологічної реабілітаційної та абілітаційної допомоги; біомедичні технології та інженерні рішення в медичній практиці; інформаційна безпека особистості в умовах турбулентності; об'єктивізація стану пацієнта: діагностика, лікування, реабілітація; мультидисциплінарний підхід і перспективи розвитку нейрореабілітації; роль медсестринства в реабілітаційному процесі; сучасні алгоритми соціально-психологічної та психотерапевтичної допомоги; новітні тенденції психіатричної допомоги населенню; фактори і потреби розвитку абілітаційного напрямку в медицині; освітньо-інформаційні технології професійної підготовки лікарів, психологів, фахівців із реабілітації.

Видання призначене для широкого кола науковців та практиків за викладеною тематикою, менеджерів, законодавців, організаторів охорони здоров'я, спеціалістів у сфері медичних інформаційних технологій та інформаційної безпеки, викладачів і студентів.

#### **Автори:**

Ляшко В.К., Микичак І.В., Панченко О.А., Авер'янова Л.О., Аврунін О.Г., Андрущенко М.А., Антипенко І.В., Антонов В.Г., Без'язична О.В., Березовський В.М., Біценко К.Р., Богдан Т.В., Букало О.О., Буцька Л.В., Волчкова Л.О., Гаврилюк А.О., Герасименко Л.В., Глухов О.В., Гнатенко В.С., Головань В.М., Головченко О.В., Горбань А.Є., Горшков О.О., Гуменюк В.В., Гурлева Т.С., Дацок О.М., Долгих М.В., Древіцька О. О., Дубовик В.М., Духновський С.К., Жогіна О.О., Журавель М.В., Ібрагім Юнус Абделхамід, Іванкова А.С., Ісаєва О.А., Кабанцева А.В., Капечук В.В., Кокашинський В.О., Корнєєва О.Л., Костюкова О.М., Кочубей О.Г., Кошинець О.Б., Кравчук О.О., Крива Н.Л., Купін І.В., Кухтін С.М., Кучинська А.О., Левченко Є.В., Лефтеров В.О., Луценко А.В., Лях М.В., Лях Ю.Є., Малахова О.Ю., Марчук О.А., Мельничук В.О., Мінцер О.П., Мішина О.В., Моніч Т.В., Нестеренко Т.В., Носова Я.В., Нугманова Л.І., Оніщенко В.О., Осокіна О.І., Осуховська О.С., Панченко Л.В., Панченко Т.М., Пархоменко-Куцевіл О.І., Петровський А.В., Піроженко Т.О., Плохих В.В., Пугач Є.О., Путятін Г.Г., Радченко С.М., Роговець В.Є., Рябов Ю.Л., Сазонов М.Є., Салдень В.І., Самойленко А.М., Світлична А.Ю., Світлична Ю.В., Селіванова К.Г., Сенюк І.М., Сердюк І.А., Синіцька Т.В., Сиропятов О.Г., Сімоненко О.Б., Сіренко Д.В., Скорик Є.А., Соколов А.А., Соколов А.М., Стасюк А.В., Стауде В.А., Степанченко К.І., Стефківський В.М., Стукало Х.І., Табачников С.І., Ткаченко В.Л., Ткачова С.О., Товалович Т.В., Трубіцин О.О., Уманець С.М., Усова О.В., Ушенін С.Г., Філоненко Н.Г., Хазієв В.В., Хартман О.Ю., Хоменко О.С., Худаєва С.А., Цапро Н.П., Цзяо Ханькунь, Чекубашева В.А., Чистіліна О.С., Чічерінда А.В., Чудайкін В.Л., Чумак І.В., Чумак Т.Е., Шустерман Т.Й., Шушляпіна Н.О., Щоголь М.В., Юдін Ю.Б., Юр'єва Л.М., Ящишина Ю.М.

ISBN 978-617-697-155-9

DOI: 10.5281/zenodo.5788817

© ДЗ «НПМ РДЦ МОЗ України», 2021

© Колектив авторів, 2021

*Соколов А.А., аспірант  
кафедра біомедичної інженерії  
Харківський національний університет радіоелектроніки,  
м. Харків, Україна  
Аврунін О.Г., професор  
зав. кафедрою біомедичної інженерії  
Харківський національний університет радіоелектроніки,  
м. Харків, Україна  
Соколов А.М., лікар-отоларинголог  
Полтавська обласна клінічна лікарня ім. М.В. Скліфосовського  
м. Полтава, Україна*

## РОЗРОБКА СИСТЕМИ ОРІЄНТАЦІЇ ДЛЯ НЕЗРЯЧИХ ЛЮДЕЙ

**Актуальність теми.** За даними ВОЗ, на сьогодні у світі близько 2,2 мільярдів людей із різними видами порушеннями зору, а незрячих із них – близько 39 мільйонів [1, 2]. У повсякденному житті незрячі зіштовхуються з великою кількістю проблем як побутового, так і соціального характеру. До переліку цих проблем слід долучити відсутність відповідної розмітки на тротуарах та майданчиках автопарковок, відсутність сповіщення водіями назв зупинок та номерів маршрутів у міському транспорті, наявність відкритих люків або будь-яких перепон на шляху пересування незрячої людини, неможливість самостійно обрати продукти в магазині, сісти в громадський транспорт тощо.

До того ж, навіть такі, добре знані людству, традиційні засоби допомоги незрячим, як тростина або собака-поводир, на жаль, не можуть вважатися ані бездоганними, ані універсальними.

Ще однією перепорою у вирішенні проблем незрячих стає брак собак-поводирів (бо в Україні існує тільки один кінологічний навчальний центр, що готує таких собак) та безліч нормативних актів, які забороняють прохід із тваринами [3]. Це свідчить про існування потреби незрячих та слабозорих людей у сучасних технічних та методичних засобах, які були б здатні підвищити якість їхньої орієнтації у просторі. Тому розробка такого технічного засобу та методики його взаємодії з незрячою людиною є актуальною вимогою сьогодення.

**Мета:** розробка концепції технічного засобу для орієнтації людей із вадами зору, насамперед, незрячих, заради підвищення безпеки та комфорту їх життя.

**Основні результати.** Проаналізуємо найбільш цікаві з технічної точки зору проекти:

Theia - ручний пристрій навігації для сліпих та слабозорих. У його основі - керуючий силовий гіроскоп (гіродін), який направляє користувача за рахунок стабілізації свого становища, а також лідари і камера, які забезпечують навігацію і допомагають подолати перешкоди. Пристрій керується голосовими командами: користувачеві необхідно назвати потрібну адресу, після чого він складе найбільш ефективний маршрут, обробивши в режимі реального часу доступні в Інтернеті дані, такі як щільність руху (пішоходи і автомобілі) і погода, щоб направляти користувачів точно і безпечно до місця призначення [4,5]. На даний момент пристрій знаходиться в стадії розробки на стадії прототипу.

Sanetroller – доволі цікавий проєкт від Microsoft. Це система віртуальної реальності для сліпих і слабозорих людей. Головна частина такої системи - тростина, за допомогою якої відбувається контакт користувача з середовищем. Вона приєднана до фіксованого на поясі металевого стрижня, яким вільно рухається. До стрижня приєднаний вібромотор, а до самої тростини - датчик: при зіткненні з віртуальними об'єктами тростина зупиняється, імітуючи зіткнення реальне. Крім того, така система дозволяє розпізнавати деякі поверхні: для цього при контакті, наприклад, із віртуальною тротуарною плиткою в навушники користувачеві

надсилається відповідний звук [6,7].

Ford Feel The View - унікальний пристрій, який перетворює автомобільні вікна на тактильний екран для незрячих. Даний пристрій за допомогою вбудованої камери фотографує пейзаж за вікном. Фотографія перетворюється на висококонтрастне зображення у відтінках сірого і відтворюється за допомогою спеціальних світлодіодів [8,9], вбудованих у скло.

Хоча це відтворення невидиме неозброєним оком, світлодіоди забезпечують тактильний зворотний зв'язок, вібруючи з різною інтенсивністю, яка відповідає різним відтінкам сірого: чим біліший колір під кінчиками ваших пальців, тим вища інтенсивність вібрації. Доступно 255 рівнів вібрації.

Крім того, пристрій оснащений голосовим помічником, який через аудіосистему автомобіля надає контекстну інформацію про навколишній пейзаж.

Даний проєкт є результатом сумісної роботи Ford та Adeo, які мають власний проєкт Haptic Touch, систему зі зворотнім зв'язком, яка дозволяє користувачам взаємодіяти з сенсорними екранами без графічного інтерфейсу. Вона представляє собою накладку на планшет, яка дозволяє досліджувати зображення і фотографії за допомогою тактильних і звукових сенсорних стимулів. Проєкт передбачає установку додатка на планшеті і накладки на екрані.

Проєкт Haptic Touch був розроблений для вирішення проблеми викладання шрифту Брайля в італійських школах. Усе менше і менше педагогів можуть навчати сліпих дітей тактильному сприйняттю. Через це Haptic Touch надає шкільному співтовариству незвичайну колекцію тактильних карток, навчальних ігор і технологічних методів для перетворення візуальної взаємодії сенсорних екранів в відчутні відчуття сприйняття[10].

Апога, можливо, найбільш цікавий проєкт, про який нам вдалося знайти інформацію у вільному доступі. Це розумна рукавичка, яка допомагає незрячим та слабозорим пересуватися без тростини або собаки-поводиря.

Рукавичка оснащена ультразвуковими датчиками, які досліджують навколишнє середовище: вона забезпечує вібротактильний зворотний зв'язок про стан найближчих перешкод у радіусі дії і дозволяє користувачам дізнатися про це за допомогою вібратора і голосового додатка. Розумні рукавички Апога мають ряд необхідних функцій.

– Просторова орієнтація – користувач зможе визначати відстань до об'єктів за допомогою тактильної технології в рукавичці.

– Розпізнавання кольору – одним натисканням кнопки рукавичка зможе вимовляти вголос колір об'єкта, який користувач тримає в руці.

– Виявлення інтенсивності світла – користувач може дізнатися, чи знаходиться він у кімнаті з освітленням, і в той же час, є світло природним або штучним.

– Рукавичка зможе сказати користувачеві дату і час.

– Кнопка паніки – якщо користувач загубиться, за допомогою комбінації кнопок рукавичка зможе інформувати про місцезнаходження користувача та за допомогою текстового повідомлення сповістити опікуна або когось із тих, чий контактні дані зберігаються в додатку, підключеному до рукавичці.

– Розпізнавання грошей – одна з найбільш затребуваних функцій, рукавичка може визначати вартість тих банкнот, які користувач тримає в руці.

– У рукавичку також встановлена невеличка камера, яка передає інформацію про емоції людини, з якою розмовляє користувач [11,12].

Недоліком Апога є обов'язковість користувача тримати кисть у висячому положенні, що зменшує рівень свободи та можливостей користувача. На сьогодні (15.09.2021) проєкт знаходиться на стадії прототипу, інформації дуже мало.

Враховуючи досвід описаних проєктів, можливо сформулювати концепцію власного пристрою. Виходячи з особистого досвіду спілкування з незрячими людьми, можна

виділити наступні вимоги:

– Пристрій не повинен бути перевантаженим голосовими повідомленнями, адже для незрячої людини слух стає основним органом сприйняття світу, тому люди не довіряють технічним рішенням, які збивають концентрацію уваги.

– Пристрій має бути доступним із фінансової точки зору, можливо, опенсорсним, який зможуть із доступних компонентів відтворити в будь-якій точці світу.

– Пристрій має бути зручним у користуванні.

Ми пропонуємо реалізацію подібного пристрою наступним чином:

Для реалізації системи зворотного зв'язку необхідно створити матрицю елементів, які створюватимуть вібраційний відклик. Вони будуть радіально розташовані на руці користувача у браслеті /наплічнику. Це буде доцільним, виходячи із міркувань комфорту користувача та розширення можливостей, наприклад, він зможе тримати пакет із продуктами в руці, на який буде вдягнена рукавичка, в іншій руці триматиме тростину. Також це дозволить не тримати руку в одному положенні, як в Анога.

Елементами, які будуть створювати вібраційний відгук, можуть бути звичайні ERM-мотори від смартфона, які через нетоксичний матеріал будуть передавати вібрації на шкіру. Залежно від дистанції до перешкоди, із різною інтенсивністю та/або частотою будуть вібрувати відповідні пікселі навігаційної матриці(елементи). Отже, буде необхідно розробити методику взаємодії з користувачем.

Для отримання даних про об'єкти навколо користувача буде використовуватися мікроконтролерна система [13] з ультразвуковим далекоміром та камерою. 3 або 5 сенсорів, розташованих під різним кутом, що вмикаються послідовно, для отримання уявлення про розміри перешкоди. Також буде використовуватися камера, зображення з якої будуть аналізуватися нейронною мережею з попередньо навченою моделлю. В ідеальному випадку використовувати камеру смартфона, але, на жаль, не в сучасному українському суспільстві, тому що смартфон буде привабливою цілью для злочинців.

Тому камера буде вмонтована разом із датчиками на спеціальних окулярах, кадри з якої передаватимуться на смартфон за допомогою bluetooth. Додаток на смартфоні буде мозком системи, а контролери окулярів та браслету будуть допоміжними. Система має, у першу чергу, попередити користувача про перешкоди, які сенсори не здатні адекватно розпізнати, такі як відкритий люк, тощо.

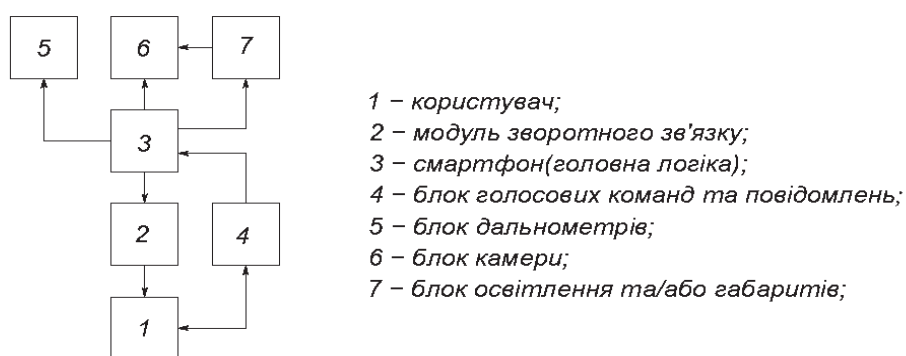


Рис. 1. Начерк блок-схеми

Для взаємодії додатку із незрячим користувачем буде використовуватися стандартна програма екранного доступу ОС Android TalkBack [14]. Вона дозволяє озвучувати елементи інтерфейсу в додатках на смартфоні. Також слід зазначити, що інтерфейс самого додатка слід розробляти, беручи до уваги специфіку взаємодії з програмою екранного доступу, тобто:

– в активіті мають використовуватися лише прості елементи, такі як кнопки, надписи та вимикачі;

– в активіті не повинно бути багато елементів, вони повинні легко знаходитись тактильно;

– в ідеалі додаток має «розуміти» голосові команди.

Також вірогідно на «окулярах» буде кріпитися джерело освітлення для камери, що забезпечить функціонування в темну частину доби. Також має сенс використати систему габаритів, що також збільшить видимість користувача в темну частину доби. Блок-схему приведено на рис. 1.

**Висновки.** Основними результатами є аналіз проблем незрячих людей, їхніх та технічних засобів для їх повного або часткового вирішення. Розроблена концепція власного рішення.

#### **Список використаних джерел:**

1. <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment> (Дата звернення 27.07.2021).

2. Слепота и нарушения зрения / URL: <https://tiflocentre.ru/stati/kolichestvo-slepyh-i-invalidov-po-zreniju-v-Rossii.php> (Дата звернення 27.07.2021).

3. Профессиональная дрессировка Собак-поводырей в Одессе / URL: <http://www.dogschool.com.ua/sobaka-povodyr/> (Дата звернення 27.07.2021).

4. Loughborough University Press releases / URL: <https://www.lboro.ac.uk/media-centre/press-releases/2020/july/theia-autonomous-way-finding-device-designed/> (Дата звернення 27.07.2021).

5. Ручной гироскоп превратили в прототип навигатора для слепых / URL: <https://nplus1.ru/news/2020/07/27/theia> (Дата звернення 27.07.2021).

6. Canetroller: Enabling People with Visual Impairments to Navigate Virtual Reality with a Haptic and Auditory Cane Simulation / URL: <https://www.microsoft.com/en-us/research/video/enabling-people-visual-impairments-navigate-virtual-reality-haptic-auditory-cane-simulation/> (Дата звернення 27.07.2021).

7. Microsoft улучшила систему виртуальной реальности для слепых / URL: <https://nplus1.ru/news/2020/03/30/ms-vr-for-visually-impaired> (Дата звернення 27.07.2021).

8. FORD'S SMART WINDOW DISPLAYS VIEW TO BLIND PASSENGERS / URL: [https://media.ford.com/content/fordmedia/feu/en/news/2018/04/30/ford\\_s-smart-window-displays-view-to-blind-passengers-.html](https://media.ford.com/content/fordmedia/feu/en/news/2018/04/30/ford_s-smart-window-displays-view-to-blind-passengers-.html) (Дата звернення 20.09.2021).

9. Ford's Feel the View smart window lets blind passengers enjoy the landscape / URL: <https://www.dezeen.com/2018/05/06/fords-feel-the-view-smart-window-blind-passengers-technology/> (Дата звернення 20.09.2021).

10. Aedo Haptic / URL: <http://www.aedoproject.eu/aedo-haptic/> (Дата звернення 27.07.2021).

11. Anora: The Smart Glove Helping The Blind / URL: <https://www.forbes.com/sites/rebeccabanovic/2019/04/20/anora-the-smart-glove-helping-the-blind/?sh=4e9cf843173e> (Дата звернення 21.09.2021).

12. Anora - Smart Glove for Blind People / URL: <http://www.easy-tech.rs/> (Дата звернення 27.07.2021).

13. O. Avrunin, S. Sakalo and V. Semenets, "Development of up-to-date laboratory base for microprocessor systems investigation," 2009 19th International Crimean Conference Microwave & Telecommunication Technology, Sevastopol, 2009, pp. 301-302.

14. Справка - Специальные возможности Android / URL: [https://support.google.com/accessibility/android/topic/3529932?hl=ru&ref\\_topic=9078845](https://support.google.com/accessibility/android/topic/3529932?hl=ru&ref_topic=9078845) (Дата звернення 20.09.2021).