

Світлична А.Ю., студентка 4 курсу,  
кафедра біомедичної інженерії  
Харківський національний університет радіоелектроніки,  
м. Харків, Україна  
Науковий керівник: к.т.н., доцент кафедри БМІ ХНУРЕ Селіванова К.Г.

## РОЗРОБКА ДІАГНОСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО СИНДРОМУ ЛЮДИНИ

**Актуальність роботи.** Комп'ютерний синдром – це реакція організму людини на тривалу роботу за комп'ютером [1]. Він проявляється у зниженні гостроти зору та швидкій утомі очей, що супроводжується головним болем, болем у спині, шиї та зап'ясті, загальним зниженням працездатності та швидкою втомлюваністю. Комп'ютерний синдром є хворобою ХХІ століття та швидко прогресує у сучасному суспільстві, оскільки все більше людей щороку зіштовхується з цією проблемою [2].

Згідно з даними Національного інституту безпеки та гігієни праці США, комп'ютерний синдром вражає близько 90% людей, які проводять за комп'ютером три і більше години на день. Інше дослідження в Малайзії було проведено за участі 795 студентів університетів віком від 18 до 25 років. Студенти відчували головний біль разом із напругою очей, при цьому 89,9% опитаних студентів відчували будь-які симптоми комп'ютерного синдрому [2].

Комп'ютерний синдром має такі ускладнення: хронічні головні болі, розвиток стійкої короткозорості, постійні проблеми з акомодациєю. Через статичну позу, необхідну при роботі з комп'ютером, до цього можуть додатися розлади травної, нервової, дихальної, серцево-судинної систем, проблеми з опорно-руховим апаратом [1-2].

**Метою роботи** є розробка структурної схеми діагностичної системи своєчасного виявлення проявів комп'ютерного синдрому.

**Основні результати.** Розроблено систему для діагностування комп'ютерного синдрому, яка спрямована на аналіз рухів кисті рук, очей та положення опорно-рухового апарату.

При комп'ютерному синдромі порушається функція кисті. Для діагностики таких порушень можна використовувати сенсорні екрани або навіть додатки до смартфона. Серед переваг таких методів можна відзначити їх широку доступність та неінвазивність. До недоліків можна віднести низьку чутливість до порушень функцій кисті на ранніх стадіях, коли хвороба проявляє себе переважно як біль, оніміння та парестезії [3-4].

Таким чином, із метою оцінки рухової активності кисті та окремо великого пальця для діагностування порушень функції зап'ястя був розроблений динамічний тест на сенсорних екранах. На рис. 1 зображено зовнішній вигляд розробленого динамічного тесту [4-7].



Рис. 1. Розроблений динамічний тест для сенсорних пристроїв

Розроблений програмний засіб під час проходження тестування дозволяє зареєструвати відхилення у пікселях по осі x та у заданій траєкторії руху від експериментальної, максимальне число ступенів свободи кисті. У цьому дослідженні була використана спеціалізована перчатка.

Із метою діагностування порушень опорно-рухового апарату під час роботи за комп'ютером буде проводитися відстежування за положенням тіла під час взаємодії з комп'ютером та рухами кистей рук за клавіатурою, мишею, графічним планшетом. Спостереження буде проводитися за допомогою цифрових камер у режимі Rapid (Real Time Acceleration Processing of I/O Data прискорена обробка введення-виведення даних у реальному часі) Mode. Це дозволить відстежити та оцінити положення тіла та його зміни під час тривалої роботи за комп'ютером, відхилення від нормального, здорового положення тіла. Для діагностування стану периферичного зору використовуються периферичні (світлодіодні) пристрої для очей [5-9].

У ході роботи була розроблена узагальнена структурна схема діагностичної системи визначення комп'ютерного синдрому, де є можливість виконати запис рухів рук та зміни положення тіла для визначення функціональних розладів верхніх кінцівок та опорно-рухового апарату, а також розладів периферичного зору, що зображена на рис. 2 [6-11].



Рис. 2. Розроблена узагальнена структурна схема діагностичної системи визначення комп'ютерного синдрому

Таким чином, об'єднавши всі критерії в одну методику та проводячи дослідження за декількома ознаками водночас – функції кисті та зору, положення тіла – можна оцінити стадії розвитку комп'ютерного синдрому кожної конкретної людини [9-14].

**Висновок.** У цій науковій роботі наведено актуальну інформацію щодо комп'ютерного синдрому: його причини, шкоду для здоров'я, прояви та ускладнення, розроблену діагностичну систему для своєчасного виявлення проявів комп'ютерного синдрому.

**Список використаних джерел:**

1. Комп'ютерний синдром [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://pogliad.com.ua/komp-yuternyj-syndrom/>.
2. Комп'ютерний синдром [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Компьютерный\\_синдром](https://ru.wikipedia.org/wiki/Компьютерный_синдром).
3. Богов А.А. Синдром запястного (карпального) канала / А.А. Богов, Р.Ф. Масгутов, И.Г. Ханнанова, А.Р. Галлямов, Р.И. Муллин, В.Г. Топыркин, И.Ф. Ахтямов // Практическая медицина, 2014. – Т. 4-2, №80. – С. 35-40.
4. Електронні методи і засоби біомедичних вимірювань: навчальний посібник / С.К. Мещанінов, В.М. Співак, А.Т. Орлов. – К.; Кафедра, 2015. – 211 с.: іл.
5. Selivanova, K. Determination of the basic parameters of sensor devices for the implementation of psychoneurological research with the introduction of multitouch technology / K. Selivanova, O. Avrunin, N. Kazimirov // Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries, 2020. No. 1 (11), P. 147–155. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2020.11.147>
6. Григорович С. В. Неінвазивний метод діагностування синдрому зап'ястного каналу / С. В. Григорович, К. Г. Селіванова // 25-й Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті». Зб. матеріалів форуму. Т. 1. – Харків: ХНУРЕ. 2021. – 192 с.– С. 173-174.
7. Казимиров Н.А. Разработка виртуальной системы записи движений рук для определения тремора / Н.А. Казимиров, К.Г. Селиванова // Матеріали 23 Міжнародного молодіжного форуму. Т. 1. – Харків: ХНУРЕ, 2019. – С. 167-168.
8. Селиванова К.Г. Разработка программного модуля видеорегистрации движений рук для определения типа тремора / К.Г. Селиванова, Н.А. Казимиров // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII міжнародної науково-практичної конференції (MicroCAD-2019). – Харків, 2019. – С. 49.
9. Селиванова К. Г. Компьютерная система интерактивного тестирования психомоторики / К. Г. Селиванова // Полиграфические, мультимедийные и web-технологии. Т.1. Тез. Докл. 1-й Международной науч.-техн. конф. – Харьков: ХНУРЭ, 2016. – С. 81-82.
10. Селиванова К.Г. Биотехническая система диагностики состояния мелкого моторного развития / К.Г. Селиванова, Ж.Б. Иванченко, О.Г. Аврунин // Вестник Нац. техн. ун-та "ХПИ": сб. науч. тр. Темат. вып. : Новые решения в современных технологиях. – Харьков: НТУ "ХПИ". – 2015. – № 39 (1148). – С. 78-82.
11. Селиванова К.Г. Внедрение multi-touch технологии для реализации интерактивного тестирования в психоневрологии / К.Г. Селиванова, М.Ю. Тымкович, О.Г. Аврунин // Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів : матеріали XVII Міжнародної науково-технічної конференції. – Кременчук : КРПУ, 2018. – 236 с. – С. 121– 122.
12. Avrunin O.G. Computer system for testing of fine motor skills / O.G. Avrunin, K.G. Selivanova // Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління // Матеріали п'ятої міжнародної науково-технічної конференції. Полтава: Наукове видання, 2016. – С 44.
13. Кабанцева А.В., and К.Г. Селіванова. Методологічні підходи до сучасних інформаційних технологій оцінки психічного здоров'я. Diss. Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020.
14. Кабанцева А.В. Информатизация процесса психодиагностики / А.В. Кабанцева, К.Г. Селиванова // Інформаційні системи та технології в медицині: зб. наук. пр. II Міжн. наук.-прак. конф. (ICM-2019). – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харків. Авіа. Ін.-т», 2019. – С. 41-43.