

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ ФОТОСТИМУЛІВ З ЧАСТОТАМИ ЇЇ БІОРИТМІВ

© Зазуляк А., Кожухар О.Т., Кучак Є.В., 2010

Представлено результати експериментальних досліджень безконтактної дії через людські рецептори фотостимуляційних програм з частотами біоритмів людини на її психофізичний стан та біофізичні параметри.

The results of experimental researches of contact less action are presented through the human receptors of the photo stimulation programs with frequencies of biorhythms of human on its psycho physic condition and biophysical parameters.

Вступ. Сучасна медична практика усе більшу увагу приділяє застосуванню технології безконтактної дії електромагнітного випромінювання, модульованого частотами біоритмів людини, яке може передаватися через фоторецептори [1]. Такий вплив, створюючи у людини атонічний психофізичний стан, дає змогу виліковувати деякі хронічні хвороби, наприклад, вушні шуми, підвищувати ефективність діагностики захворювань та значно покращувати лікування відомими медичними лікувальними технологіями та засобами. Актуальним при цьому є розв'язання задачі об'єктивного оцінювання її дії на організм за допомогою безконтактних нешкідливих для організму людини методів.

Одним з нових перспективних методів можна вважати метод порівняння (до, в процесі і після вищезгаданої програмованої фотостимуляції) окремих біофізичних показників кровонаповненого органа (КО), зокрема температури [2], та оптичних властивостей його поверхні [3, 4]. Сьогодні можна стверджувати про відсутність рекомендацій щодо технічної реалізації подібних методів. Для вибору компонент та параметрів технічного засобу контролю проведення фотостимуляційних та інших, пов'язаних з ними медичних технологій, є недостатність експериментальних даних про зміни вищезгаданих параметрів унаслідок фотостимуляції через фоторецептори на основі сигналів частот біоритмів людини. Враховуючи важливість і актуальність проблеми, у цій роботі зроблено спробу створити біофізичну модель зазначених залежностей та експериментально дослідити зміни електрофізичних та біофізичних показників унаслідок програмованої біоритмами фотостимуляційної технології.

1. Елементи моделі. Через зорові рецептори, які сприймають задану світлоінформаційну програму по каналах зв'язку, збуджуються центри кори головного мозку, що відповідають за психоемоційний стан людини [5]. У результаті такого впливу при введенні пацієнта у стан атонії (розслаблення) створюються найсприятливіші умови для проведення лікувальної процедури. Визначено, що такий вплив на стан пацієнта супроводжується підвищенням теплоутворення, який спричиняється збільшенням кровотоку дрібних судин та капілярів. У відповідь активізується система регуляції температурного гомеостазу. Зазначені процеси змінюють оптичні характеристики тканин КО [6]. Зокрема можна зафіксувати зміну коефіцієнтів пропускання та відбивання світлового потоку за взаємодії з певними сполучними тканинами. Зміну першого параметра спричиняє насамперед збільшення потоку крові до клітин, а другого – вплив теплоутворення на

зміни поверхні епітальіальної тканини (деформація пор, зміна форми, виділення поту тощо) [7]. Момент стабілізації зміни цих параметрів у часі сигналізує про досягнення необхідного збудження центрів кори головного мозку, які відповідають за розслаблення організму.

Досягнення стану атонії, що зафіксований за допомогою оцінки зміни оптичних параметрів і температури, може бути застосований як сигнал початку лікувальної технології іншими чинниками, для прикладу – кольороінформаційною програмою на задані ділянки органів, у тому числі – біологічно активні точки. З метою забезпечення отримання інформації про досягнення організмом пацієнта необхідного стану для початку здійснення наступної медичної технології, передбачено, наприклад, безконтактний сенсорно-актюаторний елемент. Його завданням є одержати зміни температурного режиму і оптичних характеристик КО, а далі, за допомогою апаратної частини визначити похідну заданих змін. Таке завдання може бути реалізоване, наприклад, за допомогою світлодіодно-фотодіодних оптоелектронних елементів та приймача теплових променів, що дає можливість визначити його температурні параметри у часі. Інформація про оптичні характеристики та температуру КО оцінюється також у момент, коли похідна цих змін наближається до нуля. Це означає, що система сигналізує про біологічний резонанс. Перевагою запропонованого підходу над іншими є можливість здійснювати лікувальну дію, фіксуючи індивідуальні сигнали біорезонансного відгуку на вплив. Проте сьогодні інформації про експериментальні дослідження у цьому напрямку є обмаль. Тому вкрай актуальною є потреба у таких дослідженнях для подальшого їх впровадження у сучасних системах контролю на медичний вплив.

2. Методика та результати експерименту. Для проведення експериментальних досліджень були розроблені схеми досліджень, які показані на рис. 1, 2 та 3. Термоперетворювач (ТП) розміщено на осі оптичної частини, що фокусує випромінювання КО на ТП, двох світлодіодів та фотоприймача. Безконтактне вимірювання зміни температурних та оптичних параметрів у проведеному експерименті здійснювали з КО. ТП був розміщений на фокусній відстані прямих та відбитих теплових променів. Світлодіодні випромінювачі розміщені так, щоб фотоприймач фіксував пройдений через КО та відбитий від його поверхні світловий потік.

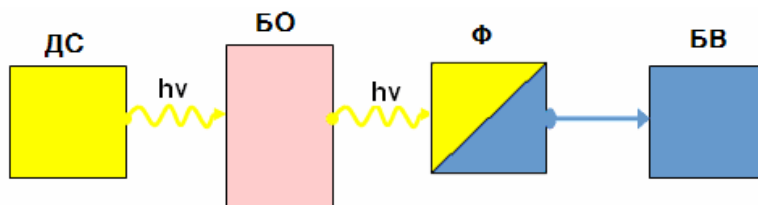


Рис. 1. Експериментальна схема досліджень коефіцієнта пропускання: ДС – джерело світла; БО – біологічний об’єкт; Ф – фотоприймач; БВ – блок вимірювання

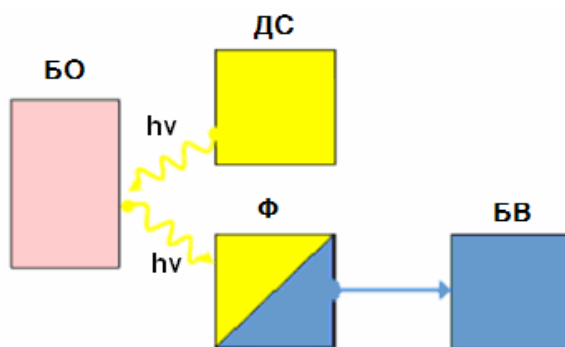


Рис. 2. Експериментальна схема досліджень коефіцієнта: ДС – джерело світла; БО – біологічний об’єкт; Ф – фотоприймач; БВ – блок вимірювання

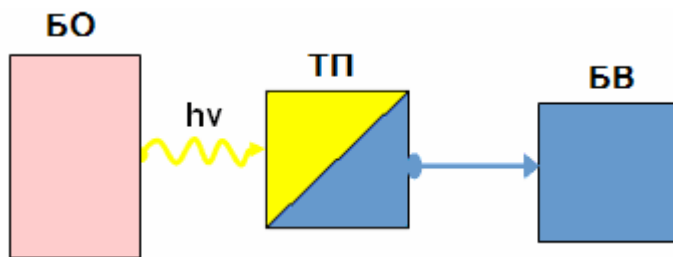


Рис. 3. Експериментальна схема досліджень зміни температури: БО – біологічний об'єкт; ТП – терморіймач; БВ – блок вимірювання

Вибір світлодіодів для проведення досліджень за схемами згідно з рис. 1 та 2 здійснювався, враховуючи одержані перед тим спектральні характеристики КО, у цьому випадку – фаланги пальця (рис. 4).

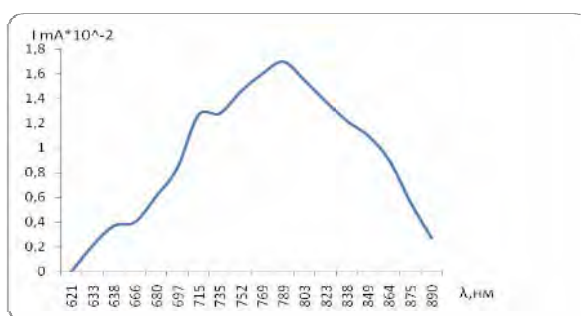


Рис. 4. Спектральна характеристика КО

Отже, вибір спектра світловода для проведення досліджень на визначення коефіцієнта світлопропускання здійснено в межах спектральних характеристик КО. Для визначення коефіцієнта відбивання обирався світлодіод, спектр випромінювання якого не має потрапляти у визначений спектр пропускання КО.

Для проведення досліджень за схемою рис. 1 для визначення динаміки зміни коефіцієнта пропускання КО було використано світлодіод червоної ділянки спектра (рис. 5).

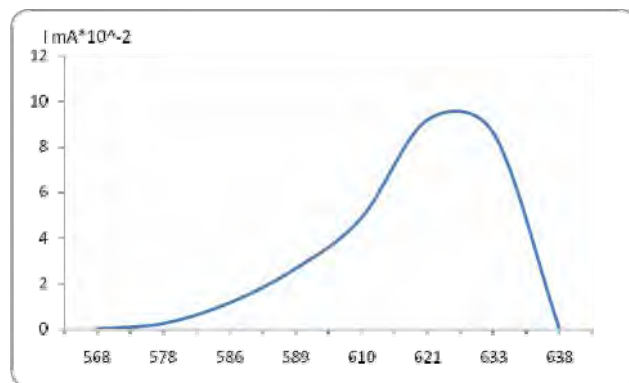


Рис. 5. Спектральна характеристика світлодіода для визначення коефіцієнта пропускання КО

Для проведення досліджень за схемою рис. 2 для визначення коефіцієнта відбивання вибрано світлодіод білого кольору із спектральною характеристикою, яку показано на рис. 6.

Як фотоприймач в дослідженні використано кремнієвий фотодіод типу ФД-25-500, світлочутливість якого знаходиться в межах діапазону 320–1100 нм.

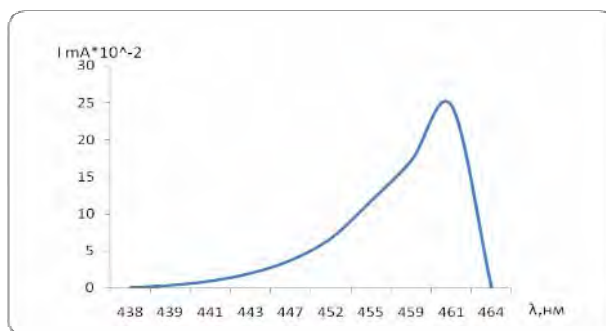


Рис. 6. Спектральна характеристика світлодіода для визначення коефіцієнта відбивання КО

Як термочутливий елемент первинного перетворювача температури використовувався напівпровідниковий терморезистор CN4-16. Ліанерізацію його характеристики здійснювали за допомогою вторинного перетворювача-узгоджувача, сигнал з якого подавали на резистивний подільник напруги, призначений для нормування вхідного сигналу, і формування опорної напруги для апаратурної частини.

Вимірювання змін теплових та оптичних параметрів КО проводили у процесі біовпливу на психофізичний стан людини через зорові рецептори заданою медичною світлоінформаційною програмою (рис. 7)

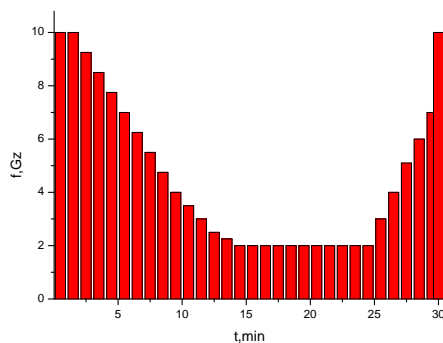


Рис. 7. Частотно-часова діаграма медичної світлоінформаційної програми

У ході експерименту необхідно було зафіксувати за допомогою запропонованих схем (рис. 3, 4, 5) перехід організму у стан атонії (розслаблення) через усталення оптичних та температурних параметрів КО. Вимірювання змін оптичних та температурних параметрів КО у цьому експерименті здійснювались протягом дії медичної програми фотостимуляційного біовпливу (рис. 8), що тривала 30 хв [8].

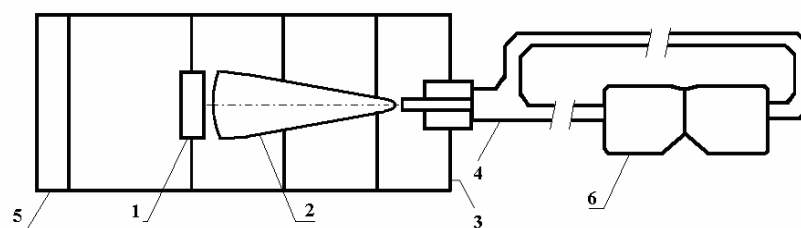


Рис. 8. Макет фотостимуляційного приладу:
1 – світлодіодний термінал; 2 – фокусний концентратор (фокон); 3 – корпус;
4 – світловод; 5 – блок керування; 6 – окуляри

Результати експериментальних досліджень для одного з 20 пацієнтів показано на рис. 7 та 8.

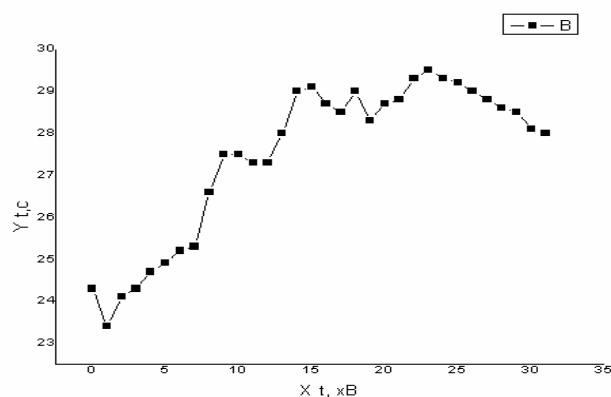


Рис. 9. Зміна температури в часі фотостимуляції

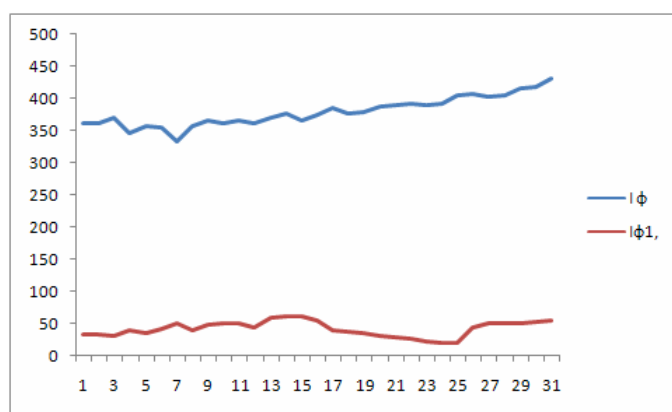


Рис. 10. Зміна фотоструму для відбитого (ϕ_2) та пройденого через КО (ϕ_1) світлового потоку в часі

Проте в усіх випадках для усіх обстежених пацієнтів підтверджена повторюваність динаміки змін вимірних параметрів. Різниця змін у часі цих параметрів для кожного пацієнта була у межах 10–15 хв дії медичної фотостимуляційної програми. Це пояснюється індивідуальними особливостями утвореного біорезонансу, як відгуку організму на вплив заданою медичною фотостимуляційною програмою. Виявлено різкі зміни температури та оптичних (пройденого і відбитого світлового потоку) параметрів у перші 10–20 хв дії медичної програми, та подальше усталення цих змін протягом наступної дії. Це пояснюється введенням організму у стан атонії через 10 хв від початку дії медичної програми, що й було зафіксовано проведеним експериментом. Одержані результати узгоджуються із описаною в літературі фізіологією процесів в організмі людини під час стимуляції фоторецепторів.

Отримані результати щодо змін температури, коефіцієнта відбивання та пропускання світла КО у схемі підтверджують можливість використання цього методу і рекомендованих параметрів оптоелектронних елементів для практичного впровадження.

Висновки. Аналізом літературно-патентних джерел виявлено недостатність безконтактних методів і засобів контролю на біорезонансний відгук за впливу лікувально-діагностичних фотостимуляційних технологій.

Проведено дослідження залежностей температури і оптичних характеристик КО від часу програмованого фотостимуляційного біовпливу на організм. Виявлено закономірності і кількісні характеристики таких залежностей, а саме – температурних і оптичних параметрів КО.

Доведена відповідність одержаних результатів наведеним у літературі для контактних термометричних методів. Показано, що зміни розглянутих показників за термометричним методом відбуваються протягом 10–20 хв, проте за оптичним дещо швидше – за 15–20 хв.

Одержані результати можна застосувати під час розроблення актюаторно-сенсорної оптоелектронної системи контролю дії медичних технологій на організм у зручному для лікарів вигляді для подальшої клінічної апробації. Така система повинна містити некогерентні світловипромінювальні та фотоприймальні елементи, розташування яких навколо КО та режими роботи не повинні створювати непередбаченого впливу на організм людини.

1. Didych I, Zazulyak A., Kozhukhar O. *The programable system is for photomedic technologies. Materialy konferencyjne XIII Miedzynarod. Szkoły Komputerowego wspomaganja projektowanja. Wytwarzania I eksploatacji. Jurata. 11-15 05.2009. – Warszawa, Poland. – WAT 2009. ISBN 978-83-61486-13-8.* 2. Tonnie S. *Entspannung fur Tinnitusbetroffene durch Photostimulation // Springer Medizin Verlag. – 2006. – № 54. – С.481–486.* 3. Zazuljak A., Kozhukhar O., Tkachenko E., *Therapeutic and diagnostic devices based on encephalographic frequencies programmed low intensity photostimulation on visual Receptors. 2 nd Forum Science&Nechnology Days Poland – East. Forum Catalogue. – Bialystok. ПСоЕ. Poland., 2009. – Р. 42.* 4. Zazuljak A., Kozhukhar O., Skunts N. *Colourinformatic diagnostic-treatment device for photomedical technologies: Матеріали X МНТК CADSM 2009: Досвід розробки та застосування приладо-технологічних САПР в мікроелектроніці. 24–28 лютого. – Львів-Поляна. Україна.* 5. Березовский В.А., Колотилев Н.Н. *Биофизические характеристики тканей человека. – К.: Наук. думка, 1990. – 340 с.* 6. *Техника и методика физиотерапевтических процедур: Справочник) / Под. ред. В.М. Боголюбова. – Тверь: Губернская медицина, 2003. – 4, 403. – 408 с.* 7. Шпунт В.Х., Рудь Ю.В. и др. *Оптические и электрические свойства кожи человека // Письма в ЖТФ. – 1993, Т.19. – Вып.13. – С. 41–46.* 8. Пат. 42525 України МКІ 6 А 61N5/06. Пристрій для світлолікування через зорові рецептори / О.Т. Кожухар, Н.С. Скунець, А.М. Зазуляк / (Укр.). – № 200900964; Заявл.: 09.02.2009. Опубл.: 10.07.2009; Бюл. № 13.

УДК 615.47:616-073

Н.І. Заболотна, С.Є. Тужанський, В.В. Шолота, Б.П. Олійниченко
Вінницький національний технічний університет,
ТОВ “Медівін”

ФУНКЦІОНАЛЬНА СХЕМА ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОГО ТОМОГРАФА ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТКАНИН МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ

© Заболотна Н.І., Тужанський С.Є., Шолота В.В., Олійниченко Б.П., 2010

Розглядається принцип побудови оптико-електронного томографа для поляризаційної візуалізації тканин молочної залози з імпульсно-модуляційним опроміненням та око-процесорною реконструкцією зображень.

We consider the principle of the electro-optical polarization tomography for visualization of breast tissue with pulse-modulation exposure and eye-processor image reconstruction.

Постановка проблеми. Онкологічна патологія молочної залози (Мя) в структурі захворюваності та смертності від неї у різних країнах посідає перше та друге місця. Ефективне лікування раку МЗ можливе здебільшого на ранніх стадіях захворювання. Виявлення процесу на цих стадіях розвитку можливе лише із застосуванням апаратних методів діагностики.

Існуючі стандартизовані методики дослідження МЗ, які вважаються скринінговими (рентген-мамографія), як випромінювання використовують рентгенівське випромінювання. Перевагами цих