

УДК 621.384: 621.385: 621.365: 616.31: 537.8

Г.І. БАРИЛО, канд. техн. наук, ст. викл. НУ"ЛП", Львів,
А.М. ЗАЗУЛЯК, асп., НУ"ЛП", Львів,
О.Т. КОЖУХАР, д-р техн. наук, проф., НУ"ЛП", Львів,
Н.І. КУС, асп., НУ"ЛП", Львів

ІНФОРМАЦІЙНА ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННА СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ ЩОДО ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІКУВАЛЬНОЇ ПРОЦЕДУРИ

Показано необхідність додаткового інформаційного забезпечення проведення лікувальних терапевтичних сеансів. Запропоновано шляхи вдосконалення оптико-електронної системи підтримки прийняття рішень. Реалізовано програмно-апаратний комплекс при оцінюванні ефективності лікувального сеансу. Іл.: 2. Бібліогр.: 8 назв.

Ключові слова: оптико-електронна система, оцінювання ефективності, програмно-апаратний комплекс.

Постановка проблеми та аналіз літератури. Під час проведення терапевтичних сеансів або лікування фармацевтичними препаратами лікареві необхідно неперервно одержувати оперативну інформацію про відгук організму пацієнта на вплив лікувальних засобів та препаратів. Ця інформація необхідна для прийняття рішення щодо ефективності лікувального сеансу, з можливими висновками про його дострокове завершення, недостатність тривалості або недоцільність подальшого проведення. Такий підхід реалізовано на неінвазивній методиці в розробленому пристрої на основі оптико-електронної системи з активним зворотнім зв'язком із пацієнтом [1 – 8]. Прийняття рішення лікар може здійснювати впродовж лікувального сеансу, на основі інформації про кількісні зміни, принаймні, чотирьох оптичних показників периферійного органу (ПО), яка відображається на дисплеї апарату. До таких показників, передусім, належать потік власного оптичного випромінювання ПО та скеровані на нього тестові світлові потоки, після їх взаємодії з кровонаповненою частиною ПО. Така задача реалізована за допомогою матриці оптоелектронних елементів сенсорно-актюаторного блоку, з можливістю визначення часових змін оптичних показників ПО. Інформація про показники надається лікареві візуально впродовж лікувального сеансу, а в момент, коли похідна змін показників наближається до нуля, системою створюється акустичний сигнал. Важливим у даному випадку є те, що запропонована інформаційна оптико-електронна система сигналізує про біологічний резонанс в організмі пацієнта.

Проте, спосіб і формат представлення інформації, не дозволяють лікареві здійснювати її оперативний аналіз. Затрудненим є також контроль динаміки зміни зазначених параметрів, що в кінцевому значенні не сприяє об'єктивності прийняття лікарського рішення.

Мета статті полягає у створенні оптико-електронної системи підтримки прийняття рішень при проведенні лікувальних терапевтичних сеансів.

Основна частина. Запропонована система побудована на основі аналізу оптичних параметрів ПО, який здійснюється персональними комп'ютером (ПК) за допомогою прикладного програмного забезпечення.

Оцінювання ефективності процесу лікування та створення помічників для лікаря повідомлень щодо прийняття ним необхідних рішень в системі застосовано алгоритм, представлений на рис. 1.

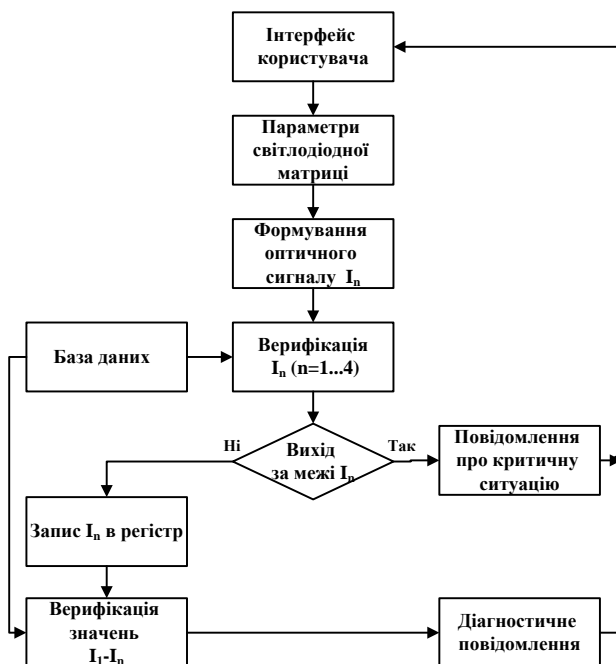


Рис.1. Алгоритм контролю за перебігом процесу лікувального сеансу на основі аналізу тестових оптичних сигналів

Управління процесом здійснюється за допомогою ПК через інформативний інтерфейс користувача. Перед початком роботи, в автоматичному або ручному режимі, задаються параметри світлодіодної матриці: тривалість, світлових сигналів амплітуда а також границі ділянки спектру тестових сигналів. Після запуску процесу здійснюється неперервний контроль значень кожного із вхідних параметрів $I_1 - I_4$. При цьому відбувається перевірка значення кожного параметра із допустимим діапазоном значень, які задані в базі даних. У випадку, коли контрольований параметр I_n перевищує допустимі граничні значення, формується повідомлення про критичну ситуацію, і лікувальний сеанс автоматично припиняється. Перевірка значень усіх параметрів I_n здійснюється неперервно на протязі всього сеансу. Після закінчення сеансу, на основі отриманих результатів, формується діагностичне повідомлення, відповідно до комбінації оптичних параметрів I_n , які задані в базі даних системи.

Прикладне програмне забезпечення дозволяє проводити також самодіагностику оптичних сигналів, при визначених параметрах світлодіодної матриці. Крім діагностичних повідомлень, результати контролю за перебігом лікувального сеансу можуть відображатися на екрані монітора ПК у зручній для користувача формі, як в цифровій так і в графічній. Це має практичне значення при проведенні додаткового аналізу для прийняття остаточного рішення. Отримані масиви значень можуть бути використані для формування та розширення баз даних.

Функціональна схема апаратної частини представлена на рис. 2.

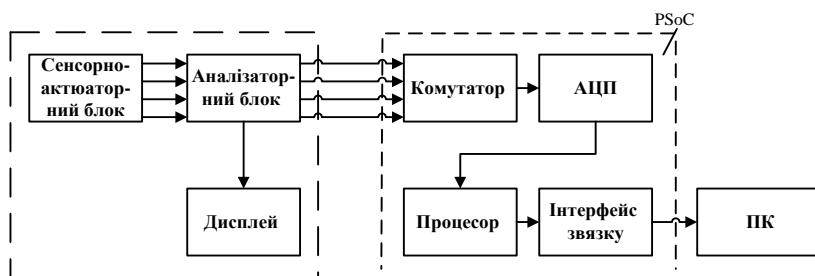


Рис. 2. Функціональна схема оптико-електронної системи

Оптичне випромінювання від скерованої на ПО світлодіодної матриці після взаємодії із м'якими тканинами ПО потрапляє на вхідне вікно фотоперетворювача, розташованого на спільній осі відбитого та пройденого через ПО променів. Одночасно, власне випромінювання ПО

скеровується рефлекторним елементом на термоперетворювач, розташований у фокусі рефлекторного елемента. Вхідні інформаційні сигнали формуються сенсорно-актуаторним блоком та підсилюються ним до необхідного рівня. Аналізаторний блок здійснює попереднє оброблення отриманих значень та відображає їх на LCD дисплеї. Сформовані сигнали надходять на відповідні входи мікроконтролера та через вбудований швидкісний порт USB передаються на ПК для подальшого програмного оброблення.

Вхідна інформація обробляється ПК, а після подальшого аналізу і порівняння із тестовими сигналами, представляється візуально. Отримані результати значно розширюють можливості лікаря в оцінюванні ефективності лікувальної процедури.

Висновки. Доведено, що для підвищення об'єктивності прийняття рішення при оцінюванні лікувального сеансу лікареві необхідне додаткове інформаційне забезпечення. На основі розробленої оптико-електронної системи та алгоритму контролю за перебігом процесу лікувального сеансу, реалізовано програмно-апаратний комплекс.

Список літератури: 1. *Готра З.Ю.* Патент 60600 України: МПК G01N 21/84 / *З.Ю. Готра, О.Т. Кожухар, А.М. Зазуляк, Є.В. Кучак*; заявл. 22.11.2010; опубл. 25.06.2011, Бюл. № 12. – 3 с. 2. *Абакумов В.Г.* Реєстрація, обробка та контроль біомедичних сигналів: навч. посібник / *В.Г. Абакумов, З.Ю. Готра, С.М. Злепка та ін.* – Вінниця: ВНТУ, 2011. – 352 с. 3. *Павлов С.В.* Оптикоелектронні медичні системи: навч. посібник / *С.В. Павлов, Г.С. Тимчик, В.П. Кожем'яко.* – Вінниця: ВНТУ, 2011. – 156 с. 4. *Зазуляк М.* Можливості електронної системи із зворотнім зв'язком для лікування вушних шумів / Матеріали III конф. з міжнарод. участю "Актуальні проблеми біомедичної інженерії, інформатики, кібернетики і телемедицини" // *М. Зазуляк, О.Т. Кожухар, Є.П. Косий.* – Київ, 11-13 березня 2010. – С. 53-56. 5. *Kozhukhar Oleksandr.* Descriptions of optoelectronic elements are for control of changes of optical properties of blood after the photopherez / *Oleksandr Kozhukhar, Maria Skira, Yuriy Kuzio* // X МНТК "TCSET 2010" "Сучасні проблеми радіоелектроніки, телекомунікацій та компютерної інженерії". – Славськ. – 2010. – С. 122. 6. *Готра З.Ю.* Активний оптикоелектронний контроль фотомедичних технологій / *З.Ю. Готра, О.Т. Кожухар, О.О. Кицера, А.М. Зозуляк, М.С. Скіра* // Збірник праць. Перший Всеукраїнський з'їзд "Медична та біологічна інформатика і кібернетика" з міжнародною участю. – Київ. – 2010. – С. 272. 7. *Кожухар О.Т.* Дослідження впливу фотостимулів з частотами біоритмів людини на організм / *О.Т. Кожухар, А.М. Зазуляк, Є.В. Кучак* // "Електроніка", Вісник НУ"ЛП". – Львів: НУ "ЛП". – 2010. – № 680. – С. 225-230. 8. *Didich Ihor.* Principles of the light sources and control schemes choice for designing photo medical devices / *Ihor Didich, Myron Kostiv, Andrey Zazulyak, Oleksandr Kozhukhar* // Materialy konferencyjne XIV Miedzynarod. Szkoły Komputer. wspomag. projektowanja. wytwarz. i eksploatacji. Jurata, Warszawa, Poland. – WAT. – 2010. – P. 243-250.

УДК 621.384: 621.385: 621.365: 616.31: 537.8

Информационная оптико-электронная система поддержки принятия решения по эффективности лечебной процедуры // Вестник НТУ "ХПИ". Серия: Информатика и моделирование. – Харьков: НТУ "ХПИ". – 2012. – № 38. – С. 9 – 13.

Показана необхідність додаткового інформаційного обслуговування проведення лікувальних терапевтичних сеансів. Предложено пути усовершенствования

ISSN 2079-0031

Вестник НТУ "ХПИ", 2012, № 38

оптико-электронной системы поддержки принятия решений. Реализован программно-аппаратный комплекс при оценке эффективности лечебного сеанса. Ил.: 2. Библиогр.: 8 назв.

Ключевые слова: оптико-электронная система, оценки эффективности, программно-аппаратный комплекс.

UDK 621.384: 621.385: 621.365: 616.31: 537.8

Information optoelectronic systems decision support on the efficiency treatments

// Herald of the National Technical University "KhPI". Subject issue: Information Science and Modelling. – Kharkov: NTU "KhPI". – 2012. – № 38. – P. 9 – 13.

The necessity of additional information providing conducting of medical therapy sessions . Ways of improving the optoelectronic systems decision support. Implemented hardware and software system for evaluating the effectiveness of treatment session. Given.: MM. Refs.: 8 titles.

Keywords: optoelectronic system, evaluation of effectiveness, hardware and software system.

Поступила в редакцию 30.07.2012