

ПРИСТРІЙ СВІТЛОЗВУКОВОЇ ТЕРАПІЇ

*Верхуша В. Л., магістр, Піддубний В. О., к.т.н. доцент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

В сучасній медицині музична та світлова терапія достатньо широко використовуються для поліпшення психічного та фізіологічного стану людини [1–3]. За звичай вони використовуються незалежно одна від одної. Однак максимальний терапевтичний ефект досягається при їх об'єднанні [3], що значно підвищує їх терапевтичний вплив на організм людини. Об'єднання звукового та світлового впливу можна здійснити за допомогою пристрою світлозвукОВОЇ терапії (ПСЗТ).

Особливістю розроблюваного ПСЗТ є врахування зв'язку між видимим світлом та звуковими хвилями [4], що сприймаються світловими та слуховими рецепторами людини, відповідно до якого в певному діапазоні звукових частот існує приблизна рівність між добутком довжини світлової хвилі $\lambda_{св}$ на швидкість світла в вакуумі c та добутком довжини звукової хвилі $\lambda_{зв}$ на швидкість звуку в повітрі v , тобто $c\lambda_{св} \approx v\lambda_{зв}$. Ця рівність справедлива для світлового діапазону від червоного до фіолетового кольорів (0,4...0,8 мкм) і якій відповідає звуковий діапазон, що лежать в межах від 474 до 937 Гц.

Структурна схема ПСЗТ, що розроблюється приведена на рис. 1.

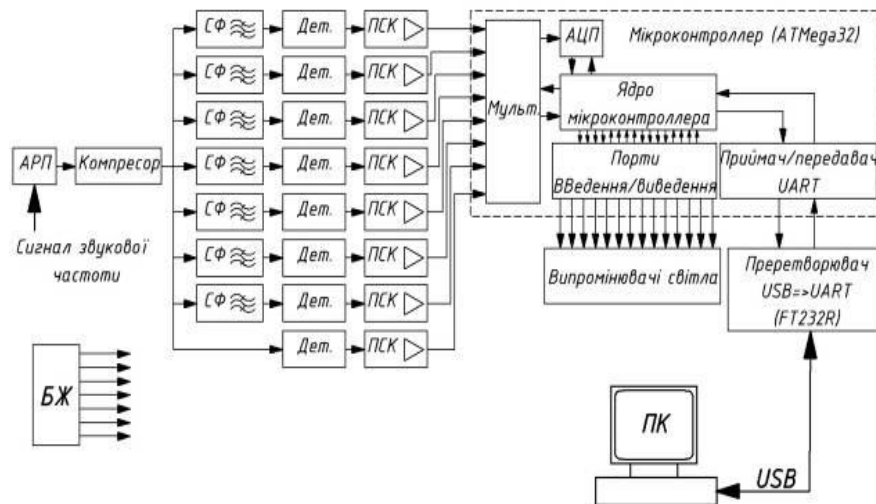


Рисунок 1. Структурна схема ПСЗТ. :АРП — автоматичний регулюємий підсилювач, СФ — селективний фільтр, Дет — детектор, ПСК — підсилювач сигналу канальний, БЖ — блок живлення

Пристрій складається з каналу обробки та фільтрації вхідного звукового сигналу (вхідний підсилювач АРП, компресор, восьмиканальний пристрій селективної фільтрації СФ, смуги пропускання семи каналів якого розраховані в відповідності з рівнянням $c\lambda_{св} \approx v\lambda_{зв}$, та восьмого фонового,

який керується від персонального комп'ютера (ПК) та визначає колір фонові підсвітки), мікроконтролера (МК) та вихідного випромінювача світла. Музичний сигнал за допомогою АРП компресується і подається на селективні фільтри Фолкенберрі 8-го порядку СФ. Продетектовані та підсилені сигнали керують світловими випромінювачами – матрицею світлодіодів CNL-0805 різного кольору свічення. Управління роботою ПСЗТ здійснюється мікроконтролером типу АТМega32, який через USB порт зв'язаний з ПК.

На ПСЗТ встановлене програмне забезпечення, яке поділяється на дві частини: програма ПК та програма МК, алгоритми яких наведені рис. 2 та рис. 3, відповідно. На ПК встановлене програмне забезпечення, яке за результатами тесту Люшера [5], дозволяє визначити необхідну музичну композицію згідно встановленому діагнозу та вибрати режим роботи ПСЗТ, який визначає кольори активних та фонового каналів та ввімкнути музичну композицію, що відповідає психофізичному стану людини. ПК забезпечує інтерпретацію одержаних даних; довільний вибір активних та фонових каналів; можливість моніторингу та коригування параметрів пристрою. Програмне забезпечення для використаного в ПСЗТ МК типу АТМega32 виконує основні функції обробки сигналу керування та управління роботою джерелами світлового випромінювання. Мікроконтролер здійснює забезпечення зв'язку з ПК за допомогою послідовного інтерфейсу, перетворення аналогового сигналу в цифровий (за допомогою вбудованого АЦП), інтерпретацію отриманих з АЦП даних згідно налаштувань встановлених з ПК, формування сигналу керування джерелами світлового випромінювання, регулювання рівня вхідного сигналу.

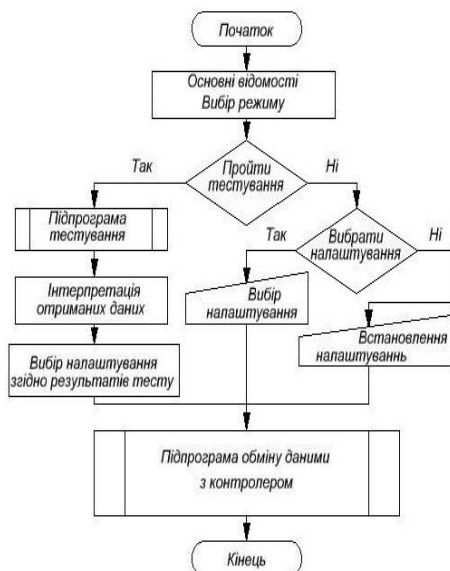


Рисунок 2. Алгоритм програмного забезпечення ПК

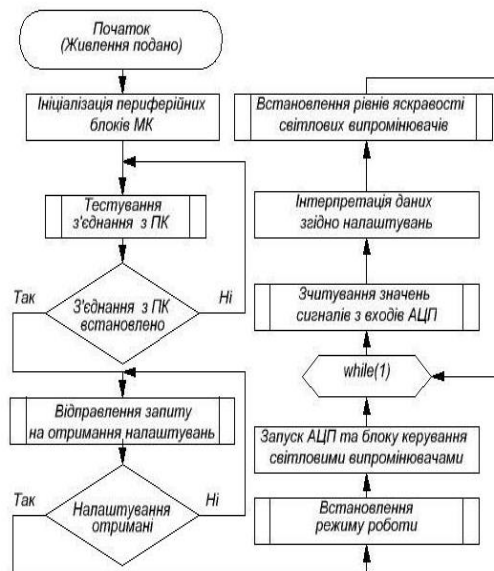


Рисунок 3. Алгоритм програмного забезпечення МК

Основні технічні характеристики ПСЗТ наступні:

- амплітуда вхідного сигналу – 0,2 В;

- частотний діапазон автоматичного регулюємого підсилювача АРП – 10 Гц...20 кГц;
- динамічний діапазон звукового сигналу – 80 дБ;
- динамічний діапазон світлового випромінювача – 30 дБ;
- глибина компресії – 50 дБ.

Перелік посилань

1. Базыма Б.А. Цвет и психика / Б.А. Базыма. — Харьков: ХДАК, 2001. — 172 с. — ISBN9606-7352-37-4
2. Вайс Ж.М., Шавелли М. Лечение цветом. — Ростов-на-Дону, 1997. — 384 с.
3. Поддубный В.А. Нормализация работы органов при помощи цвето-музыкального воздействия / В.А. Поддубный, А.А. Поддубный, В.В. Поддубный // Інформаційна та негентропійна терапія. — 2008. — №1. — С. 42–43.
4. Бендицкий А. О связи длин волн видимого света и слышимого звука / А. Бендицкий, А. Ковалев // Фотоника. — 2008. - №4. — С. 38–39.
5. Восьмицветный тест Люшера. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http:// tests.kulichki.com/lusher.html](http://tests.kulichki.com/lusher.html) — Назва з екрану (17.03.2015).

Анотація

Поєднання звукової та світлової терапії дозволяє досягти високих результатів в корекції психологічного і фізичного стану людини. Розроблено пристрій для світлозвукової терапії. Функції пристрою реалізовані за допомогою програмного забезпечення на ПК і МК, представлені спрощені алгоритми програмного забезпечення.

Ключові слова: Світлозвукова терапія, пристрій для світлозвукової терапії.

Аннотация

Объединение звуковой и световой терапии позволяет достичь высоких результатов в коррекции психологического и физического состояния человека. Разработано устройство для светозвуковой терапии. Функции устройства реализованы с помощью ПМ и МК, представлены упрощенные алгоритмы программного обеспечения.

Ключевые слова: Светозвуковая терапия, устройство для светозвуковой терапии.

Abstract

Combination of sound and light therapy enables to achieve high results in correction of psychological and physical condition of the person. Device for sound-to-light-therapy is developed. Device functions are implemented via software on PC and MC. are considered. Simplified algorithms of software are presented.

Keywords: Sound and light therapy, device for sound-to-light-therapy.