

*Нікітчук Т. М., канд. техн. наук, доцент, зав.кафедри БІтаТ,  
Коренівська О. Л., канд. техн. наук., доцент кафедри БІтаТ,  
Коломієць Р. О., канд. техн. наук., доцент кафедри БІтаТ,  
Морозов Д. С., старший викладач кафедри БІтаТ,  
Бенедичський В. Б., старший викладач кафедри БІтаТ  
кафедра біомедицинської інженерії та телекомунікацій  
Державний університет «Житомирська політехніка»*

## БІОТЕХНІЧНА СИСТЕМА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ І МОНІТОРИНГУ СТАНУ ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТІВ

Здоров'я оцінюється за багатьма параметрами, але аналіз за окремими показниками не завжди дає цілісне уявлення про стан людини. Як приклад, прилади, призначені для визначення відносного насичення гемоглобіну крові киснем, частоти серцевого пульсу, температури тіла людини зазвичай використовуються як окремі пристрої. Забезпечення аналізу стану студентів в університеті потребує об'єднання вищезазначених блоків та створення єдиної біотехнічної системи для визначення і моніторингу стану здоров'я студентів.

Біотехнічна система – це комплекс, до складу якого входять біологічний об'єкт (біомедичні сигнали), електронна медична апаратура (технічна складова) та потенційний користувач (людина). Проектування електронної медичної апаратури має комплексний характер і залежить від особливостей біотехнічної системи.

Оскільки оцінити рівень здоров'я достатньо складно, ВООЗ рекомендує для оцінювання здоров'я використовувати також такі показники як фізичний розвиток і працездатність, адаптація, функціональний стан, фізіологічний резерв та психологічний статус. Аналіз тих чи інших показників здоров'я конкретного студента, які підлягають контролю, повинен бути уніфікованим, стандартизованим і суто персоніфікованим. При прийнятті діагностичних рішень та керуванні станом здоров'я студента необхідно враховувати час знаходження та якість мікроклімату в приміщенні, де знаходиться студент. Необхідно звернути увагу і на визначення критеріїв для оцінювання діагностично-відновлювального процесу та окремих його складових, в т.ч. біологічної і технічної.

Структура біотехнічної системи для визначення і моніторингу стану здоров'я студентів, яка пропонується в роботі представлена на рис. 1.

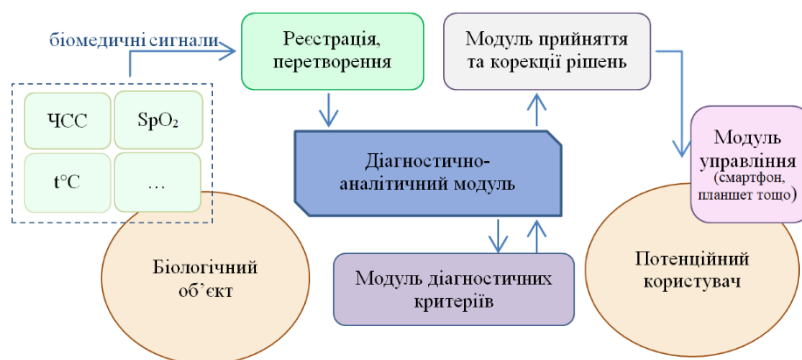


Рис.1. Структура біотехнічної системи для визначення і моніторингу стану здоров'я студентів

З метою реєстрації частоти серцевих скорочень (ЧСС) та сатурації крові ( $SpO_2$ ) розглянута можливість застосування сенсорів реєстрації фотоплетизмографічної кривої (ФПГ) (пульсових сигналів променевої артерії або фаланга пальця) та визначення за нею параметрів функціонального стану серцево-судинної системи студента. Модуль фотоплетизмографії здатний розраховувати  $SpO_2$  по кожній хвилі ФПГ, а частоту пульсу – по кожному інтервалу між хвилями. Модуль має можливість представити для аналізу усереднені параметри певної особи за деякий період спостереження.

Таким чином, застосування одного принципу вимірювання біологічного сигналу дозволяє визначити відразу три діагностичні параметри: ступінь насичення гемоглобіну крові киснем, частоту пульсу і його «об'ємну» амплітуду, а також дозволяє при подальшому обробленні та аналізі пульсових хвиль визначити функціональний стан серцево-судинної системи.

Для вимірювання температури тіла студента пропонується реалізація модуля як безконтактного інфрачервоного термометра; реєстрація відбувається на відстані від 5 до 15 см протягом 0,5-1,0 сек. Результат видається на дисплей та передається в діагностично-аналітичний модуль.

В роботі запропоновано структуру біотехнічної системи, яка поєднує в собі біологічну і технічну складові, забезпечує встановлену форму організації обміну інформацією, що дає можливість інтегрувати її в структуру інформаційної системи забезпечення здоров'я студентів.