

РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ БІОТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПРИДАТНОСТІ ПРАЦІВНИКІВ ДСНС

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі було розроблено та описано структурну схему біотехнічної системи для визначення професійної придатності працівників Державної служби надзвичайних ситуацій (ДСНС).

Ключові слова: надзвичайні ситуації, функціональний стан, психічна працездатність, фізіологічна працездатність.

Abstract

The paper developed and described the structural scheme of the biotechnical system for determining the professional suitability of employees of the State Emergency Service (SES).

Keywords: emergencies, functional status, mental capacity, physiological capacity..

Пошуки уніфікованих методів діагностики функціональних станів закінчилися, принаймні сьогодні, відсутністю вагомих результатів, оскільки кожна конкретна діяльність пред'являє свої специфічні вимоги до функціональних станів (ФС). Використання однієї фізіологічної характеристики як інтегрального показника функціонального стану також не принесло бажаного успіху, оскільки відображало зміни, що відбувалися тільки в одній функціональній системі, а не організму в цілому.

Стан психологічного рівня діагностувався за допомогою методів, заснованих на самооцінці самопочуття, активності і настрою; оцінюванні стану окремих функціональних систем організму під час роботи; методики дослідження когнітивних функцій та іншими.

Стан фізіологічного рівня визначався використанням методів, які характеризують діяльність різних функціональних систем.

Оцінка ФС за фізіологічними показниками враховувала вид діяльності, умови роботи, характер зовнішніх впливів і, з одного боку, забезпечила необхідну, максимально можливу інформативність і точність, а, з іншого – мінімальне число фізіологічних показників, що зумовили досягнення необхідної інформативності і точності оцінки ФС працівника ДСНС.

При проектуванні біотехнічних систем подібного плану необхідно враховувати умову взаємовідповідності рівнів ФС працівників ДСНС рівням апаратно-програмної підтримки, які забезпечують функціонування працівника на тому чи іншому рівні.

На рис. 1. представлено структурну схему біотехнічної системи для визначення професійної придатності працівників ДСНС, в основу якої покладено відповідний метод.

Біомедичні сигнали, які містять в собі необхідну фізіологічну інформацію, реєструється за допомогою функціонально-завершених модулів, що можуть працювати як в автономному режимі, так і у складі БТС. Фактично вони представляють собою вхідний інтерфейс, до складу якого входить: електронний тонометр, модуль комп'ютерного аналізу, батарея психологічних тестів і комп'ютерний тестовий комплекс ІАПДК-01 [1].

З наведеної схеми видно, що вихід частини вхідних модулів підключений до мультиплектору через додаткові гальванічні розв'язки. Це зроблено з урахуванням того, що на всі з зазначених приладів (мається на увазі фірма-виробник і країна походження) мають на виході оптоелектронну або іншу гальванічну розв'язку.

Біомедичні сигнали, які були виміряні, разом із даними комп'ютерного анамнезу подаються до БД-1, де і зберігаються, а паралельно (без даних анамнезу) поступають на мікропроцесор 1, який виконує такі функції: 1. Обраховує значення параметрів БМС для отримання проміжних показників, які є складовими індексів і критеріїв, використовуючи розрахункові формули і залежності, що зберігаються

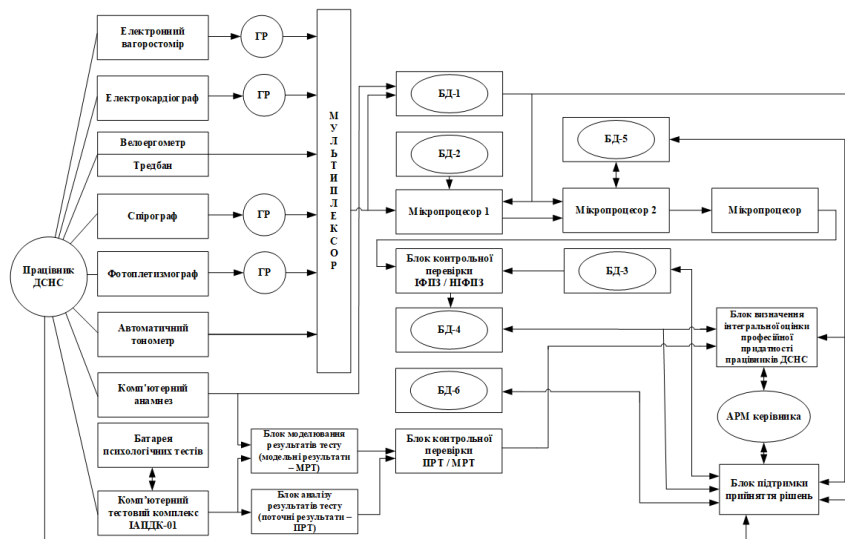


Рисунок 1 – Структурна схема біотехнічної системи визначення професійної придатності працівників ДСНС

в БД-2. 2. Визначає поточні індекси і критерії, які є складовими фізіологічної компоненти фізіологічного стану працівника ДСНС: ІФС – індекс фізичного стану, ІФР – індекс фізичного розвитку, ІФП – індекс фізичної підготовленості. 3. Визначає діапазон норми ІФС, ІФР, ІФП, їх допустимі і граничні значення. 4. Визначає поточні індекси і критерії, які є складовими функції працездатності працівника ДСНС: тест Купера, субмаксимальний тест РWC170, індекс Гарвардського степ-тесту, МСК – максимальне споживання кисню, ІФСТ – індекс фізичного стану.

Індекси фізіологічної компоненти в подальшому зберігається в БД-5 і використовується для визначення інтегральної оцінки професійної придатності працівників ДСНС.

Мікропроцесор 2 здійснює, по перше, перевірку збігів поточних значень індексів і критеріїв з діапазоном норм, допустимих і граничних значень і, по-друге, визначає рівні індексу фізичної працездатності за такими градаціями високий, середній, низький. Працівники, у яких ІФЗП виявляється низьким не отримують допуск до роботи або взагалі відстороняться. Працівники ДСНС з високим і середнім рівнем фізичної працездатності проходять контрольну перевірку співвідношення ІФПЗ/НІФПЗ і в разі $ІФПЗ/НІФПЗ < 1$ – отримують допуск, а при $ІФПЗ/НІФПЗ \geq 1$ – допуск не отримують.

НІФПЗ – належні значення індексу фізичної працездатності, які зберігаються в БД-3. Результати контрольної перевірки зберігаються в БД-4.

Рівень психологічної компоненти або її індекса формуються за допомогою батареї психологічних тестів, що є невідомою складовою інтегрального автоматизованого психофізіологічного комплексу ІАПДК-01, безпосередньо самим ІАПДК-01, блоком аналізу результатів тесту (поточні результати – ПРТ), блоком моделювання результатів тесту (модельні результати – МРТ), блоком контрольної перевірки ПРТ/МРТ і бази даних БД-6 (вагових коефіцієнтів W_i). Блок моделювання результатів тесту забезпечує формування модельних результатів, адекватних належних значенням складових фізіологічної компоненти.

Інтегральна оцінка професійної працездатності працівників ДСНС визначається у відповідному блоці, на входи якого поступають дані з БД-5, БД-4 і блоку контрольної перевірки ПРТ/МРТ, а з виходу – на АРМ керівника.

Для забезпечення максимального персонального рівня відповідності фізичних і функціональних можливостей працівника виконувати задану роботу з високою якістю і надійністю, до складу БТС введено блок підтримки прийняття рішення, який побудовано на основі розробленої FuzzyLogic моделі визначення стану працівника ДСНС [2].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Злепко С.М. Методика оцінювання ефективності роботи інтегрального автоматизованого психодіагностичного комплексу ІАПДК-01 (02) / Злепко С.М., Коваль Л.Г., Тимчик С. В., Петрушин С.А. // – К., 2007. – с. 8.
2. Мурик С.О. Оценка функционального состояния организма человека // Теоретические основы. Учебное пособие. Иркутск: Издательство ИГУ, 2013. – с. 159.

Коваль Леонід Григорович – к. т. н., доцент, завідувач кафедри біомедичної інженерії та оптико-електронних систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Криворучко Іван Олександрович – аспірант кафедри біомедичної інженерії та оптико-електронних систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, vanghoste@gmail.com.

Koval Leonid Hryhorovych – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Biomedical Engineering and Optoelectronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Kryvoruchko Ivan Oleksandrovich – Postgraduate student of the Department of Biomedical Engineering and Optoelectronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, vanghoste@gmail.com.