

*В.О. Темніков, докт. техн. наук, доц., А.В. Темніков
(Національний авіаційний університет, Україна)*

*О.Л. Темнікова
(КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна)*

Інформаційна технологія професійного добору працівників на основі оцінювання їх функціонального стану

У роботі наведена інформаційна технологія для проведення професійного добору працівників для виконання робіт, пов'язаних з нервово-емоційним напруженням. Технологія побудована на основі лінгвістичного експертного оцінювання функціонального стану осіб і методів теорій нечітких множин, перцептивних обчислень та експертного аналізу.

У роботі представлена розроблена авторами інформаційна технологія для проведення професійного добору працівників для виконання робіт, пов'язаних з нервово-емоційним напруженням. До цієї категорії працівників відносяться, зокрема, особи, що працюють в області забезпечення кібербезпеки держави та окремих підприємств і організацій.

Специфікою здійснення професійного добору працівників указаної категорії є необхідність проведення експертизи їх психофізіологічного стану, складовою якої, у відповідності до [1], є оцінювання таких психофізіологічних показників: сенсомоторні реакції, увага та швидкість її переключення, зорова та слухова пам'ять, стійкість до впливу стресів, втомата та здатність приймати рішення і діяти в екстремальних умовах.

Розроблена інформаційна технологія дозволяє здійснювати порівняння кандидатів на допуск до проведення указаних робіт за їх функціональним станом (ФС), який характеризується, крім психофізіологічних показників, що згадані вище, також показниками стану здоров'я та професіоналізму (рівня знань, навичок та вмінь).

Показники ФС оцінюються експертами – фахівцями в галузі медицини, психофізіології, техніки та інших галузей знань. Практична цінність розробленої інформаційної технології полягає в тому, що вона дозволяє враховувати, як кількісні (вимірювані), так і якісні (такі, що неможливо представити у чисельному вигляді) показники людини, тобто, як результати вимірювань, так і словесні оцінки експертів. Перевагами способу експертного оцінювання показників ФС людини, який пропонують автори, є, по-перше, те, що задача, з якою стикаються експерти, стає їм більш зрозумілою, і, по-друге, суб'єктивність експертних оцінок зменшується за рахунок використання моделей, побудованих шляхом опитування багатьох експертів.

Ранжування кандидатів автори пропонують проводити на основі порівняння агрегованих (сукупних) показників ФС, одержаних з використанням навантажених графових моделей, вхідні вузли яких представляються у вигляді слів (лінгвістичному вигляді). Таким чином, процес прийняття рішень для оцінки ФС людини здійснюється шляхом

об'єднання незалежних експертних оцінок ряду факторів, є ієрархічним і розподіленим [2].

Перевагою технології є те, що розрахунок агрегованих показників здійснюється з урахуванням важливості (ваги) кожного показника, а також кожної групи показників. Треба зауважити, що ваги призначаються в зручний для експертів спосіб – лінгвістичний.

Науковою основою розробленої інформаційної технології є методи теорій перцептивних обчислень та нечітких множин. Зокрема, використання методів теорії нечітких множин обумовлено тим, що визначення якісних показників ФС, які неможливо виміряти, і характер проведеного оцінювання цих показників експертами є дуже суб'єктивними і неточними.

В перцептивних комп'ютерах слова послідовно обробляються трьома блоками [2]: кодером, який перетворює слова в їх подання у вигляді нечітких множин (НМ), СWW-перетворювачем, який обробляє НМ і видає на виході один або кілька інших НМ та декодером, який перетворює вихід СWW-перетворювача в уявлення, що підходить для розв'язуваної задачі.

В якості моделей слів при використанні перцептивних обчислень автори пропонують застосовувати інтервальні нечіткі множинами типу 2 (ІНМ2), які характеризуються двома функціями належності $\underline{\mu}_{\tilde{A}}(x)$ і $\bar{\mu}_{\tilde{A}}(x)$ – так званими нижньою (LMF) та верхньою (UMF) функціями належності відповідно. LMF і UMF обмежують невизначеності ІНМ2 $FOU(\tilde{A}) = \bigcup_{x \in X} J_x$. FOU показує невизначеність, пов'язану з рівнями (ступенями) приналежності кожного x у ІНМ2.

При проведенні досліджень слова представлялися з використанням трапецієподібних ІНМ2, для яких як LMF, так і UMF є трапецієподібними функціями належності. У цьому випадку кожен ІНМ2 може бути однозначно представлений як вектор $(a, b, c, d, e, f, g, i, h)$, такий, що $\underline{\mu}_{\tilde{A}}(x) = \mu_{trap}(x; a, b, c, d, 1)$ і $\bar{\mu}_{\tilde{A}}(x) = \mu_{trap}(x; a, b, c, d, 1)$.

Узагальнена модель процесу перетворення оцінок вхідних показників ФС у вигляді ІНМ2 на агреговані оцінки якості, які також подаються у вигляді ІНМ2, була наведена в [3].

У роботі, в зв'язку з характером розрахунків, як СWW-перетворювач використаний лінгвістичний середньозважений (LWA) оператор, який в найзагальнішому випадку може бути визначений як

$$Y_{LWA} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i W_i}{\sum_{i=1}^n W_i}, \quad (1)$$

де кожен X_i є фактором, який має бути зважено, а кожен W_i – відносна вага.

У загальному випадку вихід перцептивного комп'ютера може бути представлений у вигляді слова, найбільш схожого на вихід СWW-перетворювача, класу, до якого належить вихід СWW-перетворювача, або рангу конкуруючих альтернатив [2]. У зв'язку з тим, що однією з цілей застосування розробленої технології є ранжування кандидатів на допуск до виконання робіт,

пов'язаних з нервово-емоційним напруженням, використовується останній із зазначених варіантів.

Оскільки кожен вихід CWW-перетворювача є ІНМ2, ранжування кандидатів проводилося на основі результатів обчислення середніх центроїдів [4] для кожної ІНМ2.

Для практичної реалізації інформаційної технології розроблена інформаційна система, призначена для інформаційної підтримки осіб, що приймають управлінські рішення (ОПР) щодо допуску або недопуску осіб до виконання певної категорії робіт та визначення найбільш гідних кандидатів.

Висновки

У роботі представлена інформаційна технологія для забезпечення проведення професійного добору працівників для виконання робіт, пов'язаних з нервово-емоційним напруженням.

Вибір кращих з числа кандидатів пропонується здійснювати на основі порівняння узагальнених оцінок їх функціонального стану, які агрегують експертні оцінки показників стану здоров'я, психофізіологічних показників та показників професіоналізму.

Основою технології є представлення експертних оцінок вихідних показників ФС кандидатів у вигляді слів з подальшим використання методів теорії перцептивних обчислень, зокрема, моделюванням слів інтервальними нечіткими множинами типу 2 та їх обробкою CWW-перетворювачем.

Для практичної реалізації інформаційної технології розроблена інформаційна система, призначена для інформаційної підтримки ОПР, що сприяє підвищенню об'єктивності прийняття ним управлінських рішень.

Список літератури

1. Наказ МОЗ України № 263/121 від 23.09.94 «Про затвердження переліку робіт, де є потреба у професійному доборі» / ДНАОП 0.03-8.06-94
2. Mendel J. M. Perceptual computing. Aiding people in making subjective judgments / J. M. Mendel, D. Wu. – New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, 2010. – 339 p.
3. Темніков В.О., Темніков А.В. Метод оцінювання якості функціонування об'єктів і суб'єктів виробничої діяльності // Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні технології та комп'ютерне моделювання». Матеріали конференції. – Івано-Франківськ: ПНУ ім. Василя Стефаника, 2021. – С.49-51
4. Wu D. A comparative study of ranking methods, similarity measures and uncertainty measures for interval type-2 fuzzy sets / D. Wu, J. M. Mendel. – Information Sciences 179(8), 2009. – PP. 1169–1192.