

УДК 616-009.8

**К. Навроцька; С. Злепко, докт. техн. наук;
С. Тимчик, канд. техн. наук**

Вінницький національний технічний університет

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ОЦІНЮВАННЯ СТРЕСУ ЗА ДОПОМОГОЮ КОГНІТИВНИХ ФУНКЦІЙ

***Резюме.** Наведено результат дослідження технічного аспекту проблеми оцінювання когнітивної функції людини-оператора (здатності особи розуміти, пізнавати, усвідомлювати, сприймати й переробляти зовнішню інформацію) з метою побудови формалізованого методу та засобів оцінювання стану стресу (перевищення ресурсних можливостей когнітивної сфери особи). Встановлено, що наукова й практична доцільність вивчення можливостей когнітивних функцій насамперед визначається збільшенням можливостей для психологічної підготовки людини-оператора, розширення меж його психологічної сфери аж до резервних та встановлення чинників функцій провідних регуляторів стану. Обґрунтовано достатність використання фізіологічної та інтелектуальної складових когнітивних функцій для оцінювання стану людини-оператора та наведено алгоритм розрахунку показника рівня когнітивних порушень, удосконалено існуючу класифікацію видів емоційного стресу.*

***Ключові слова:** стрес, когнітивні функції, показник рівня когнітивних порушень, моделі поведінки, фактори особистості.*

K. Navrotska, S. Zlepko, S. Tymchuk

IMPROVEMENT OF THE STRESS EVALUATION USING CONDITIVE FUNCTIONS

***Summary.** The results of the study of the technical aspects of the problem of human cognitive function-evaluation operator (the human capacity to understand, to learn, understand, perceive and process external information) for the purpose of building a formalized method of and means for assessing the State of stress (excess of cognitive human resource capabilities). Found that the scientific and practical feasibility study the cognitive functions primarily by increasing opportunities for psychological preparation of the human operator, expanding the boundaries of his psychological sphere before backup and installation factors of leading state regulators. Reasonably sufficient use of physiological and intellectual components of cognitive functions to assess the State of the human operator and the algorithm of calculating the level of cognitive impairment, improved the existing classification of emotional stress.*

***Key words:** stress, cognitive function, indicator of cognitive impairment, model of behavior, factor of personality.*

Постановка проблеми. У повсякденному житті поняттям «стрес» означають пристосувальну (стресову) реакцію живого організму на будь-яке подразнення його чинниками навколишнього середовища [20,8]. Попередження та прогнозування виникнення стресових реакцій, пристосування організму до них та скорочення їх тривалості тощо постає актуальною проблемою сьогодення [20,7]. Ця проблема, по своїй суті, дуже давня, проте розуміння необхідності її наукового усвідомлення прийшло нещодавно, з появою слабо структурованих систем. Тоді, поряд з потребою формування принципів і системи критеріїв підвищення достовірності формалізації первинних знань та обґрунтування концепції вибору моделі для побудови схеми управління такою системою, постала необхідність створення інструментальних засобів

підтримки інтелектуальної діяльності й людини [9]. Цей факт призвів до виникнення необхідності наукового вирішення проблеми стресу.

Вважається, що перспективним для розвитку наукового підходу до вирішення проблеми стресу є концептуальне припущення, що чинниками виникнення стресових станів організму є когнітивні (пізнавальні) функції особи, коли має місце перевищення ресурсних можливостей їх множини (когнітивної сфери особи) [19,23,24]. Зокрема, встановлено, що тоді виникають зміни в когнітивній функції психічної сфери особи (емоції), в тому числі, в процесах їх виникнення, в мотивації, руховій поведінці, зокрема в мовленнєвій діяльності [14]. Тому, для ефективного вивчення й практичного використання когнітивних функцій з метою підготовки, налаштування та розширення аж до резервних меж психіки особи, визначення чинників та функцій регуляторів психічного стану її розробляються відповідні методи й технічні засоби [4,15]. При цьому розроблення засобів відбору, аналізу біофізичних ознак тощо є науковими, практично корисними та актуальними завданнями [15,19].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Стрес виникає не тільки при дії сильних, надзвичайних, слабких або тривало повторюваних подразників. Г. Сел'є [20] вказує, що стрес, як правило, виникає у відповідь на сильний подразник. Однак, на думку Л.Х. Гаркаві зі співавторами [5], відсутність коректних критеріїв інтенсивності подразнення призводить до плутанини й неправильного уявлення про те, що стрес – загальна неспецифічна адаптаційна реакція на будь-який подразник. Результатом впливу факторів подразнення (стресорів) є зміна процесів сприйняття, мислення, рухової й мовленнєвої поведінки, тобто зміна когнітивних функцій людини. Це, в низці ситуацій, виходить на межу режиму провокації ще іншого виду стресу [7]. Існуючі когнітивні моделі поведінки людини не включають достатньої інформації про стани когнітивних функцій, не надають можливості для врахування емоційного стану людини та впливу емоцій на аспекти її поведінки [18]. Тому реакцію організму на стрес досліджують шляхом моделювання складних функцій головного мозку при раціональному пізнанні й забезпеченні цілеспрямованої взаємодії зі світом [3]. Тоді з кожною когнітивною функцією пов'язують певні пізнавальні етапи діяльності організму (рис.1) [5].

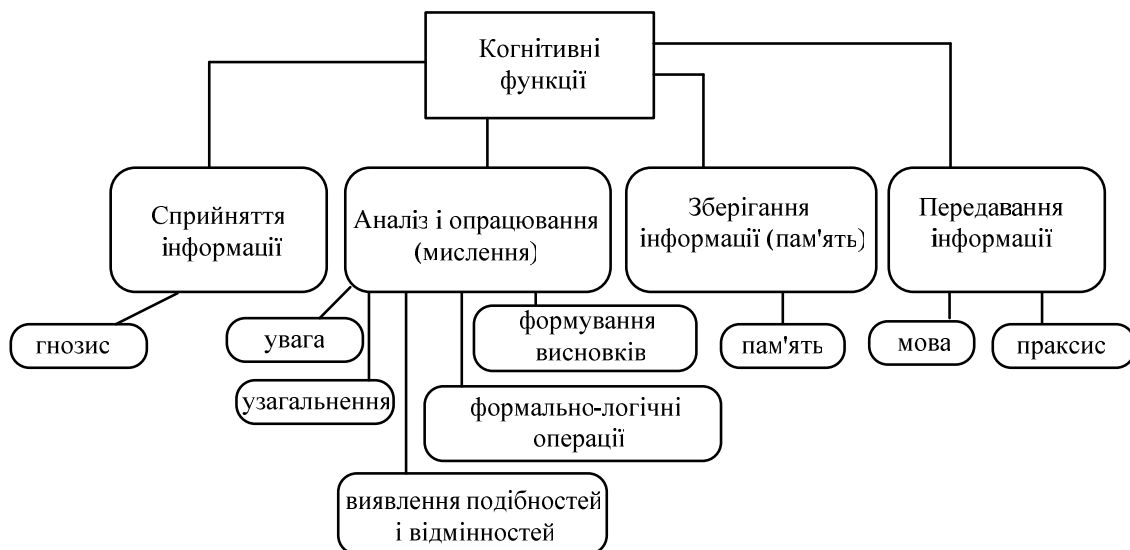


Рисунок 1. Етапи пізнавальної діяльності

Figure 1. Stages of cognitive activity

Проте достовірна діагностика стресу за цими когнітивними функціями все ще залишається проблемною [21]. Це відбувається внаслідок того, що їх моделювання базуються на застарілих парадигмах. Зокрема, стверджується, що моделювання можливе алгоритмами (правилами), які не обов'язково розуміти, але які обіцяють рішення, або евристичними – зрозумілими правилами, які, проте, не завжди гарантують рішення. Пояснюють такі правила також інтуїцією, раптовим усвідомленням тощо [15,18]. Така база когнітивної теорії заперечує ототожнення мозку людини з машиною (комп'ютером). Але ця критика не надає фактів для заперечення можливості побудови системи технічного (штучного) інтелекту, яка буде приймати рішення, подібно до людини [22,23]. Можливість останнього підтверджує побудова й використання різноманітних інтерфейсів взаємодії (діалогу) людини з комп'ютером чи комп'ютерним (віртуальним) середовищем.

Концептуальна база та структури для побудови інструментів, які використовуються в академічних розробках. Знаходять використання три основні структури, якими реалізують моделі когнітивних функцій: а) фрейми (представлення систем категорій і присвоювання категорій об'єктам); б) прототипи (функції подібності об'єкта множині прототипів); в) нейронні мережі (мережі, які містять вершини та зв'язки з вагами, що й зумовило іншу назву таких моделей – конекціоністські) [9]. Виділяються дві концепції моделювання поведінки людини – раціональний (базований на формальних законах мислення – логічних виведеннях), та, власне, когнітивний (базований на когнітивних функціях) [22,25]. Когнітивне (пізнавальне) моделювання (база когнітивного аналізу) вбачає представлення стресової поведінки й тенденції її розвитку у вигляді, який надає можливість знайти шляхи та умови вирішення стресової ситуації. Використання таких (адекватних до стану стресу) когнітивних моделей забезпечить підвищення обґрунтованості прийняття рішень у складній і швидкозмінній обстановці, позбавить експерта від «інтуїтивного блукання», економить час на осмислення та інтерпретацію подій, що відбуваються в системі людина-машина [22,25].

Основні когнітивні моделі що містять ознаки емоцій людини:

1. Модель OCC (Ortony, Clore & Collins), яка де-факто є стандартом в області комп'ютерного представлення емоцій особи [24,27,29]. Ця модель включає 22 категорії емоцій, що виникають при реакціях на ситуації, що співвідносні з цілями особи, відповідальністю (перед собою в тому числі), та на привабливі або непривабливі об'єкти включно. Моделюються також структури змінних, наприклад, ймовірність події як ступінь знайомості об'єкта, що визначає інтенсивність емоцій. Модель OCC забезпечує п'ять фаз опрацювання даних [28]: а) Класифікації (Classification) – розбиття множини всіх емоцій на підмножини відносно факту впливу події, дії чи об'єкта; б) Квантифікації (Quantification) – визначення інтенсивності емоцій з підмножин, вибраних на фазі класифікації; в) Взаємодії (Interaction – визначення за даними фаз класифікації та квантифікації емоціональної значущості події, дії чи об'єкта; г) Відображення (Mapping) – відображення емоцій на підмножину всіх можливих емоцій особи; д) Вираження (Expression) — відображення емоційного стану на обличчя, поведінку. Отже, модель OCC надає базу для створення емоційної моделі особи, але вона не вирішує низки проблем, пов'язаних з її внутрішнім станом і впливом емоцій на

різні аспекти її поведінки. Проекція емоційного стану на його поведінку залишається у сфері відповідальності розробника персонажу, для чого необхідно використовувати психологічні теорії, пов'язані з характером та індивідуальністю. Крім того, модель є синтетичною і вимагає «ручних налаштувань» [26,28].

2. Моделі IPD (Iterative Prisoners Dillema, Ітеративна Дилема В'язнів) [17] базуються на структурі схеми взаємодії агентів за допомогою системи. Побудована на правилах (Rule Based System, RBS), які керують емоціями, стимулами агента, його взаємовідносинами з іншими агентами. RBS є компонентом моделі, що контролює та регулює емоційний стан та потреби агента, а також надає йому необхідну інформацію для дій у зовнішньому середовищі. Інструмент IPD є доволі зручним і простим для моделювання відносин між агентами як один на один, так і в групі. З точки зору цілісної моделі агента, IPD може використовуватись як раціональний компонент для прийняття рішень, заснованих на цілях та оцінках ситуації. Недоліком IPD є те, що велика частина моделі є зовнішньою відносно агента, а також погана масштабовність та гнучкість, при моделюванні когнітивних функцій людини [14].

3. Модель FFM (Five Factor Model, п'ятифакторна) базується на лексичному підході: виділенні критеріїв для опису особи та подальшої таксономізації. Типову процедуру дослідження в рамках цієї моделі наведено в [6]. Експерти виділяють у словнику прикметники, що описують особу і певні розбіжності в поведінці. Потім обирають поняття за критерієм релевантності, використовності, натуральності, які в подальшому класифікують за категоріями особистісних якостей зі структурою, що піддається аналізу. Для отримання кінцевої таксономічної структури проводять факторний кластерний аналіз, побудований як процедура оцінювання та самооцінювання. Ця процедура визначає у лексичному вираженні п'ять базових вимірів особи, які відзначилися стабільністю на різних вибірках, у тому числі й у різних соціокультурних умовах (табл.1) [23]. П'ятифакторна модель особистості – це структура індивідуальних розбіжностей, а не структура особистості, яка дозволяє зрозуміти й передбачити динаміку розвитку, причини порушень і т.п. [6,9,13].

Таблиця 1

П'ять факторів особистості

| Фактор | Опис | Прикметники |
|--------------------------|--|--|
| Екстраверсія-інтроверсія | Поведінка в соціальних ситуаціях | Соціальний, енергійний, добрий співрозмовник |
| Уживчивість | Взаємодія з іншими | Довірливий, дружній |
| Конформність | Організованість та воля в досягненні цілей | Методичний, організований, обов'язковий |
| Емоційна стабільність | Тенденція до негативних переживань | Ненадійний, емоційно невірноважений |
| Відкритість | Відкрите сприйняття | Творчий, зацікавлений |

Ознаки когнітивних функцій (рис.1, табл.1) спричинено різноманіттям сфер та цілей їх ефективного використання. На сьогодні найбільш дискусійними питаннями

залишаються відтворюваність отриманих вимірів, обґрунтування їх універсальності, кількості та змісту, виділення категорій середнього рівня. Але отримані фактори не однозначні, можуть відображати не тільки структуру особистості.

Постановка завдання. Для забезпечення надійності людино-комп'ютерних, слабоструктурованих систем необхідно врахувати стрес особи-оператора. Використання когнітивних функцій з цією метою викликає необхідність в означенні (формуванні) таких його базових ознак, що є інформативно достатніми для відбору, виміру та прогностичного виявлення початку появи, аналізу розвитку тощо.

Метою роботи є розроблення для подальших досліджень комплексного показника змін когнітивних функцій – за фізіологічною та інтелектуальною складовими емоцій. Для цього потрібно удосконалити існуючу класифікацію видів емоційного стресу.

Результати досліджень. Припускається, що модель стресу (реакції на подразник, її розвитку) – когнітивні функції. Їх представлено за допомогою когнітивної карти [12,25]. Когнітивна карта S містить об'єктивні (індивідуальні) ознаки моделі, а її представлення має такий вигляд:

$$S = \langle E, V \rangle, \quad (1)$$

де V – множина вершин; вершини $V_i \in V, i = 1, 2, \dots, n$ відображають представлення (у тому числі й якісні) змінних стану (концептів) стресу; E – множина дуг; дуги $e_{ij} \in E, i, j = 1, 2, \dots, N$, відображають зв'язки між вершинами V_i та V_j .

Залежність від часу змінних стану стресу набуває вигляду

$$V_i(t+1) = \sum_{j \in K_i} a_{ij}(\Delta V_j(t)), \quad i = 1, \dots, n, \quad (2)$$

де $V_i(t+1)$ та $V_i(t)$ – значення i -го представлення в моменти часу $t+1$ і t відповідно; $\Delta V_j(t) = V_j(t) - V_j(t-1)$ – приріст V_j в момент часу t ; a_{ij} – вага впливу V_j на V_i ; K_i – кількість змінних, що безпосередньо впливають на змінну V_i .

Результатом оцінювання когнітивних функцій стає рівень когнітивних порушень, який вводиться і використовується для оцінювання функцій когнітивного стану людини. Оцінювання рівня когнітивних порушень виконується за двома інформативними складовими: інтелектуальною і фізіологічною (а також, за необхідністю, і їх комплексом).

Інтегральний показник фізіологічної складової рівня когнітивних порушень визначатиметься за:

а) адаптаційним потенціалом $АП_B$ (Р.М. Баєвський) [2]

$$АП_B = 0,011 \cdot ЧСС + 0,014 \cdot АТ_C + 0,008 \cdot АТ_D + 0,014 \cdot B + 0,009 \cdot МТ - 0,009 \cdot ДТ - 0,273, \quad (3)$$

де $ЧСС$ – частота серцевих скорочень, $АТ_C, АТ_D$ – систолічний та діастолічний тиск, B – вік, $МТ$ – маса тіла, $ДТ$ – довжина тіла;

б) рівнем фізичного стану $РФС$ (Е.А. Пирогова) [16]

$$РФС = (700 - 3 \cdot ЧСС - 2,5 \cdot АД_{cp} - 2,7 \cdot B + 0,2 \cdot МТ) / (350 - 2,6 \cdot B + 0,21 \cdot ДТ), \quad (4)$$

де $AT_{cp} = AT_D + (AT_C - AT_D)/3$ – середній артеріальний тиск;
в) індексом стабільності I_{CT} [15]

$$I_{CT} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \ln\left(\frac{1}{P(x_j)}\right), \quad (5)$$

де n – кількість врахованих змінних стану; $P(x_j)$ – ймовірність відхилення змінної x_j від норми.

Для норми фізіологічної складової x_j

$$P(x_j) = P\left(\left|x_j - \bar{x}_j\right| < \delta\right), \quad (6)$$

де \bar{x}_j – середнє значення змінної x_j за час дослідження; δ – величина допустимого відхилення від норми.

Для отримання інтегрального показника рівня порушень фізіологічної складової використано коефіцієнти:
адаптації

$$K_{ad} = \frac{AP_B}{AP_B^H}, \quad (7)$$

стану

$$K_C = \frac{P\Phi C}{P\Phi C^H}, \quad (8)$$

стабільності

$$K_{CT} = \frac{I_{CT}}{I_{CT}^H}, \quad (9)$$

де $AP_B^H, P\Phi C^H, I_{CT}^H$ – належні (нормовані) значення (норми) відповідних індексів і критеріїв. Належне значення показника (індексу, критерію) – це його величина в умовах фізіологічного спокою (10 хвилин лежачи після будь-якої діяльності), яка розрахована з урахуванням довжини тіла, маси тіла, статі й віку людини. Вибір даних індексів і критеріїв, як найбільш інформативних зумовлений тим, що вони враховують основні фізіологічні ознаки стресу.

Вираз інтегрального показника фізіологічної складової когнітивних порушень набуває вигляду

$$P_{fiz} = (K_{ad} + K_C + K_{CT}) / 3 \quad (10)$$

і має внормований діапазон значень $0 \div 1$.

Інтегральний показник інтелектуальної складової рівня когнітивних порушень. Включає в себе оцінки за тестами: «5 слів», «Чорно-білі таблиці Шульте», «Пам'ять на числа», «Пам'ять на образи» [11,17].

Норми і нормовані значення показників інтелекту наведено в табл.2.

Таблиця 2

Інтегральні показники когнітивної інтелектуальної сфери

| № з/п | Позначення коефіцієнта | Назва тесту | Показник або критерій та його значення | Нормування значення показника або критерію |
|-------|------------------------|---------------------------------------|--|--|
| 1 | $T_{\text{ч}}$ | «Пам'ять на числа» [11] | Запам'ятовування чисел, норма: $7/12 \div 12/12 = 0.58 \div 1$ | 1 при $T_{\text{ч}} = 0,58 \div 1$ 0 при $T_{\text{ч}} < 0,58$ |
| 2 | $T_{\text{о}}$ | «Пам'ять на образи» [11] | Запам'ятовування образів, норма: $6/12 \div 16/16 = 0.38 \div 1$ | 1 при $T_{\text{о}} = 0,38 \div 1$ 0 при $T_{\text{о}} < 0,38$ |
| 3 | $T_{\text{сл}}$ | «5 слів» [17] | Запам'ятовування слів, норма: $9/10 \div 10/10 = 0.9 \div 1$ | 1 при $T_{\text{сл}} = 0,9 \div 1$ 0 при $T_{\text{сл}} < 0,9$ при < 0.9 -деменція |
| 4 | $T_{\text{ш}}$ | «Чорно-білі таблиці Шульте» [11] | Ступінь опрацювання | 1 добра < 1 0 погана > 1 |
| | | | Психічна стійкість | 1 добра < 1 0 погана > 1 |
| 5 | PT OT | Методика Ч.Спілберга І.Ю. Ханіна [11] | - реактивна тривожність (як стан); - особистісна тривожність | 1 низька < 30 $0,5$ середня $- 31 \div 45$ 0 висока > 46 |

Інтегральний показник інтелектуальної складової когнітивних порушень визначається за формулою

$$P_{\text{инт}} = (T_{\text{ч}} + T_{\text{о}} + T_{\text{сл}} + T_{\text{ш}}) / 4 \quad (11)$$

і має в нормованій діапазон значень $0 \div 1$.

Комплексний показник рівня когнітивних порушень

$$P_{\Sigma} = (P_{\text{фіз}} + P_{\text{инт}}) / 2 \quad (12)$$

з діапазоном значень $0 \div 1$.

Нова основа класифікації типів стресу. За своєю сутністю когнітивний стрес є результатом впливу на людину (через механізми пам'яті, у тому числі такі, як сприйняття, запам'ятовування, відображення і забування) психосоціальних та психологічних чинників. Виникають адекватні цьому впливу зміни фізіологічних та інтелектуальних показників, властивих фізіологічному та функціональному (емоційному, керівному, інформаційному) стану людини. Звідси випливає, що когнітивний стрес можна трактувати інтегральною ланкою між фізіологічним і психосоціальним стресом, з одного боку, і психологічним стресом, – з іншого. В комплексному показнику (12) когнітивних порушень об'єднуються оцінки станів фізіологічної та інтелектуальної сфер діяльності людини. Тому у відому класифікацію видів стресу [7] введено новий клас «когнітивний», який виникає внаслідок взаємодії фізіологічного, психологічного і психосоціального стресів. Усі вони містять схожі ознаки й характеризуються критеріями, визначення яких дає можливість отримати об'єктивну оцінку наявності когнітивного стресу. До структури дистресу додано

проміжний стан «продовжений», який позначає поступовий перехід від гострого стресу до хронічного, або навпаки.

В результаті структура класифікації стресу, наведена в [7], змінюється і набуває такого вигляду (рис.2):

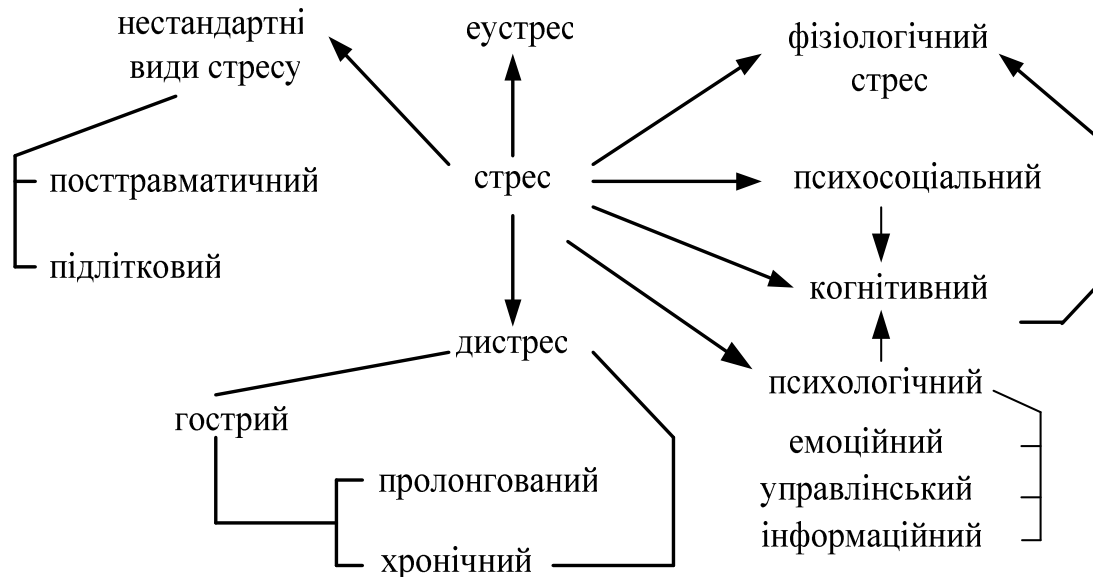


Рисунок 2. Структура класифікації видів емоційного стресу

Figure 2. Structure of the emotional stress classification

Отримані результати потребують апробації (верифікації), наприклад, шляхом оцінювання відомих результатів впливів (затверджених як однотипні) на організми (затвержені як такі, що до впливу перебували у фізіологічній та інтелектуальній нормі). Отримане класифікаційне дерево надає підстави для означення відношення порядку на множині процедур оцінювання комплексного показника (12) й обґрунтування вибору та порядку вирішення попередніх задач когнітивного аналізу на основі [10], який містить етапи:

1. Формулювання цілі й завдань дослідження інтегральних показників фізіологічних та інтелектуальних складових когнітивних порушень.
2. Вивчення ситуації з позицій поставленої цілі.
3. Збір, систематизація, аналіз відомих статистичних та якісних даних.
4. Виділення основних ознак процесу, що досліджується.
5. Визначення притаманних досліджуваній ситуації вимог, обмежень.
6. Виділення основних компонентів при когнітивному оцінюванні.
7. Визначення шляхів, механізмів дії та реалізації цілей.
8. Перевірка адекватності когнітивної моделі реальній ситуації.
9. Прогнозування за допомогою когнітивної моделі можливих варіантів розвитку ситуації і виявлення шляхів та механізмів впливу на ситуацію з метою досягнення бажаних результатів, запобігання небажаних наслідків.

Висновки. Використання емоцій та їх фізіологічних ознак надає можливості для візуалізації, упорядкування і сприйняття об'єктивно, на кількісному рівні

інформації про стан і розвиток внутрішніх розумових процесів людини, сприяє кращому розумінню існуючих порушень і якісному аналізу процесів.

Запропонована класифікація видів емоційного стресу дає змогу для підготовки та оцінювання інтегральних показників стану інтелектуальної і фізіологічної сфери, а також і комплексного показника рівня когнітивних порушень.

Conclusions. The use of emotions and their physiological signs provides opportunities for visualization, the cast and the perception of an objective, the quantitative level of information on the situation and development of domestic human thought processes, promotes better understanding of existing violations and qualitative analysis processes.

The proposed classification of emotional stress allows for the preparation and evaluation of integral indicators of intellectual and psychological spheres, as well as a comprehensive indicator of the level of cognitive impairment.

Список використаної літератури

1. Адаптаційний потенціал системи кровообігу студентів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cyberleninka.ru/article/n/adaptatsiyniy-potentsial-sistemi-krovoobigu-studentiv>
2. Баевский, Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии [Текст] / Р.М. Баевский. – М.: Медицина, 1979. – 298 с.
3. Березин, Ф.Б. Психическая и психофизиологическая адаптация человека [Текст] / Ф.Б. Березин. – Л.: Наука, 1988. – 270 с.
4. Буров, Є. Архітектура опрацювання знань у когнітивній інформаційній системі [Текст] / Є. Буров. – М.: Львівська політехніка. – 2009. – №650 – С.28–37 с.
5. Гаркави, Л.Х. Адаптационные реакции и резистентность организма [Текст] / Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакина, М.А. Уколова. – Ростов н/Д, 1979. – 125 с.
6. Психологические теории и концепции личности: краткий справочник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.psylib.ukrweb.net/books/psiteol/index.htm>
7. Сучасні методи і засоби для визначення і діагностування емоційного стресу: монографія [Текст] / С.М. Злепко, О.П. Мінцер, В.В. Сергєєва, О.Ю. Азархов, С.В. Костішин. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – 228 с.
8. Кармадонова, Т.М. Когнітивні чинники подолання невизначеності поведінки людини [Текст] / Т.М. Кармадонова // Вісник НТУУ «КПІ». – 2010. – №1. – С.27–32.
9. Савчук, О.В. Когнітивний підхід до моделювання і управління слабоструктурованими організаційно-технологічними системами (ситуаціями) [Текст] / О.В. Савчук, А.П. Ладанюк, Н.Г. Гриценко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2009. – №2/3 (38). – С.14–18.
10. Когнитивные технологии для поддержки принятия управленческих решений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://emag.iis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/BPA/092aa276c601a997c32568c0003ab839>
11. Козляковський, П.А. Загальна психологія: навч. посібник [Текст] / П.А. Козляковський. – Миколаїв: вид-во МДГУ ім. П. Могили, 2004. – 240 с.
12. Компьютерные системы моделирования когнитивных карт: подходы и методы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/kompyuternye-sistemy-modelirovaniya-kognitivnyh-kart-podhody-i-metody>
13. Копинг-тест Лазаруса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://psylist.net/praktikum/00298.htm>
14. Кудрявцева, Н.С. Методологія когнітивних досліджень: перспективи емпіричного підходу [Текст] / Н.М. Кудрявцева // Мовознавство. – 2013. – №1. – С.66–67.
15. Максимов, В.И. Когнитивные технологии для поддержки принятия управленческих решений [Текст] / В.И. Максимов, Е.К. Корноушенко, С.В. Качаев // Распределенная конференция «Технологии информационного общества 98 – Россия», 30 ноября – 2 декабря 1998 г., Москва – Санкт-Петербург – Новгород – Ярославль.
16. Методы оценки физического и функционального состояния студентов специального учебного отделения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.volgmed.ru/uploads/files/2012-11/14732>
17. Нарушение когнитивных функций во врачебной практике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://medi.ru/doc/g241818.htm>

18. Прокопенко, О.В. Поведінка споживачів: навч. посібн. [Текст] / О.В. Прокопенко. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 176 с.
19. Путято, М.М. Разработка методов и алгоритмов интеллектуальной поддержки принятия решений на основе нечётких когнитивных карт: автореф. дис. ... канд. тех. наук: спец. 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (информационные и технические системы)» [Текст] / М.М. Путято. – Кубанский государственный технологический университет. – К., 2011. – 25 с.
20. Селье, Г. Стресс без дистресса [Текст] / Г. Селье. – М.: Прогресс, 1982. – 52 с.
21. Столяров, А.М. Моделювання аспектів поведінки людини із застосуванням когнітивних соціальних агентів [Текст] / А.М. Столяров. – М.: КНТУ, 2010. – 125 с.
22. Стюарт, Рассел. Искусственный интеллект: современный подход [Текст] / Рассел Стюарт. – М.: Вильямс, 2007. – 1424 с.
23. Шаров, С.А. О математических моделях когнитивных механизмов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcci.ksu.ru/issue001/autumn.98/sharoff.pdf>
24. Andrew, Ortony. The Cognitive Structure of Emotions [Text] / Ortony Andrew, Gerald L. Clore, Collins Allan. – Cambridge University Press, 1990. – 207 p.
25. Axelrod, R. The Structure of Decision: Cognitive Maps of Political Elites [Text] / R. Axelrod. – Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1976. – 404 p.
26. David Joseph Chaplin, Abdenour Rhalibi IPD for emotional NPC Societies in Games [Text] // Proceedings of the 2004 ACM SIGCHI International Conference on Advances in computer entertainment technology, Singapore, 2004. – Pp.51–60.
27. The Affective Reasoner: A Process Model of Emotions in a Multi-Agent System [Электронный источник]. – Режим доступа к странице : <http://condor.depaul.edu/elliott/ar/papers/dis/elliott-phd.html>
28. Integrating the OCC Model of Emotions in Embodied Characters: Applications, Methods and Research Challenges [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bartneck.de/work/bartneck_hf2002.pdf.
29. Working Memory and Cognitive Control in the Prefrontal Cortex and Basal Ganglia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://psych.colorado.edu/~oreilly/pubs-online.html>

Отримано 25.12.2014