

ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ПАРАМЕТРИ ЛЮДИНО-ТЕХНІЧНИХ, ЛЮДИНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ

Лозинський А.Я.¹⁾, Маркелов О.Е.²⁾, Іванців Р-А.Д.³⁾

Національний університет «Львівська політехніка»

¹⁾ студент; ²⁾ старший викладач; ³⁾ к.т.н, доцент

І. Постановка проблеми

Оскільки вплив нових технічних, комп'ютеризованих, інформатизованих засобів на людину (на користувача, на оператора) постійно експоненціально зростає. Інтерес до дослідження у цій галузі спеціалістами ергономіки, інженерної психології, технічної естетики та інформаційних технологій теж зростає. Виявлення факторів та формалізація параметрів оцінки для подальшого використання у проектуванні є необхідними. Параметри людино-технічних, людино-інформаційних комплексів визначаються як параметрами апаратного і програмного забезпечення інформаційно-обчислювальних комплексів, так і параметрами оператора (користувача), людини.

II. Мета роботи

Метою дослідження є виокремлення людських факторів у інформатизованих комплексах та їх впливу на сумарну продуктивність та стійкість інформаційно-обчислювальних комплексів.

III. Особливості факторного людського впливу

Ефективність діяльності групи операторів у складі в багатооператорського комплексу визначається злагодженістю колективу, умінням операторів взаємодіяти між собою, психологічною сумісністю групи. Особливо важливо забезпечити безпеку та надійність роботи чи то диспетчерського пункту, чи то звичайного робочого місця, тому що помилки (або неоптимальні дії) оператора (користувача) можуть мати тяжкі наслідки. Для забезпечення якісної спеціальної роботи операторів необхідно відбирати їх за певними антропогенними параметрами, виконувати навчально-тренувальні процедури тривалий час, забезпечувати тестування і адаптацію на початку роботи. При проектуванні математичне забезпечення інформаційного комплексу слід розробити методику для відбору і тестування «ідеального» оператора-користувача. Формальна модель оператора-користувача повинна відбивати певні середньо-статистичні параметри оператора.

Фактори, які впливають на роботу оператора-користувача людино-технічного комплексу можна поділити на дві групи: суб'єктивні і об'єктивні фактори. До суб'єктивних належать: фізіологічний стан оператора (тиск, температура, гормональний стан, психологічний стан, ситість, сонливість, ...), врівноваженість, дисциплінованість, бажання добре виконувати задану роботу, рівень підготовки тощо. Ці фактори займають дуже великий сектор імовірності успішного виконання завдання. Об'єктивні фактори можна поділити на дві групи – фактори зовнішнього середовища, в якому оператор (користувач) людино-технічного (інформаційного) комплексу буде виконувати свої функції і параметри та характеристики апаратного забезпечення (апаратні фактори). Фактори зовнішнього середовища: тривалість робочих змін, апаратні фактори організації робочого місця оператора, кількість потоків інформації (сприйняття і аналізу), відповідність кількості інформації за одиницю часу (яка відповідає можливостям її сприймати і переробляння), підвищений ступінь відповідальності та ефективність роботи оператора в аварійних ситуації (при збоях функціонування).

IV. Підходи до формалізації факторного людського впливу

Повинна бути система тестування оператора і система тренувань за спеціальною методикою. Необхідно використовувати тести, які б визначили працездатність оператора в критичних ситуаціях. З одного боку оператор повинен відчувати відповідальність, а з другого боку емоційні фактори не повинні спонукати його до паніки чи розгубленості. Користувач-оператор має стати емоційно готовий приймати правильні рішення за короткі терміни в складній інформаційній ситуації. Є певний відсоток людей, яким трудно приймати рішення, які відчувають великий тягар відповідальності в момент прийняття рішення. Ці недоліки можна виправляти шляхом тренувань. Оператор повинен виконувати і відчувати зворотній відлік часу. Складність і відповідальність робіт, які виконують оператори людино-технічних (інформаційних) комплексів, формують необхідний набір тестів, методів перевірки і діагностування параметрів операторів. Такі параметри: швидкість сприйняття тестової інформації з монітора (наприклад: кількість символів за хвилину), швидкість сприйняття

інформації, швидкість прийняття рішення, формування команд на робочому місці оператора тощо. Такі дані можуть мати певну вірогідність для конкретного робочого місця і конкретних задач. Така оцінка може бути сформована як достовірність отриманого позитивного результату, або інтегральна оцінка, яка враховує часові параметри і якість виконання конкретного тесту.

Інтегральний показник «якості» оператора-користувача можна представити залежністю:

$$Q = \sum_{i=1}^n \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_t}{P_{1\max} + P_{2\max} + P_{3\max} + \dots + P_{t\max}} \quad (1)$$

де: $P_1 \dots P_t$ – параметр оператора на i -му тесті; $P_{1\max} \dots P_{t\max}$ – максимальне значення параметр оператора на i -му тесті.

Звісно, що є доцільність організації людино-машинного взаємодії:

$$S = 20 \lg(I_{hc}/I_h) \quad (2)$$

де: I_{hc} – ймовірність виконання завдання із заданими показниками якості при людино-технічній взаємодії, I_h – ймовірність виконання завдання з тими ж показниками якості без застосування технічних засобів (виробляти оцінку доцільності зручно в логарифмічному масштабі, а коефіцієнт «20» дозволяє уникати дробів).

Та коефіцієнт витривалості людино-технічної системи при вирішенні великої кількості складних завдань у процесі функціонування без погіршення якості виконання буде в першу чергу залежати від людського фактору:

$$H = t_h/t_{h_best} \quad (3)$$

де t_{h_best} – найкращий час виконання завдання людиною, t_h – загальний час рішення групи однорідних задач людиною.

Варіативність взаємодії є кількістю способів використання системи для вирішення того самого завдання. Для різних користувачів в системі ефективність різних варіантів є неоднакова в різних робочих умовах. Чим більше варіантів роботи, тим вища ймовірність як виконання дії, так і поступового обрання користувачем зручного варіанта управління, близького до його індивідуальних особливостей.

$$V_i = F_i \cdot U_i \quad (4)$$

де V_i – ймовірність виконання дій, F_i – ймовірність що користувач знає 1-й спосіб виконання дії, наданих автоматизованою системою, U_i – ймовірність що не буде відмови системи при цих діях.

Ймовірність успішного виконання дії людино-технічній системі яких-небудь способом:

$$E = 1 - \prod_{i=1}^M (1 - V_i) = 1 - \prod_{i=1}^M (1 - F_i \cdot U_i) \quad (5)$$

де M – кількість варіантів шляхів взаємодії.

Час досягнення цілі взаємодії прямо пропорційно дистанції до цілі й обернено пропорційно розміру цілі (зони активності елементів керування технічною системою):

$$t = a + b \cdot \log_2((d/z) + 1) \quad (6)$$

де a, b – встановлюються дослідним шляхом за параметрами продуктивності людини, d – відстань від поточного місця активності до точки нової активності, z – розмір зони активності у напрямку руху активації взаємодії користувача із елементом керування системою.

Висновок

Вимоги до оператора та тестування параметрів оператора необхідно розглядати та досліджувати на ранніх стадіях проектування людино-технічних, людино-інформаційних комплексів. До того ж організація і проектування робочого місця оператора (користувача) виконувати з врахуванням можливості тестування критичних параметрів і відбракування оператора по готовності для виконання роботи (готовність короткочасна) в робочу зміну і відбракування оператора (професійна придатність) для даного типу роботи взагалі (довготривала придатність).

Список використаних джерел

1. Ажеронок В. А., Разработка управляемого интерфейса / В. А. Ажеронок, А. В. Островерх, М. Г. Радченко, Е. Ю. Хрусталева // 1С-Пабблишинг, 2010, 728 с., ISBN: 978-5-9677-1148-0
2. Алан Купер, Об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия / Алан Купер, Роберт Рейман, Дэвид Кронин // Символ-Плюс, Серия: Професионально, 2009, 688 с., ISBN 978-5-93286-132-5, 978- 0-470-08411-3