

ВПЛИВ ІНФОРМАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ПАРАМЕТРИ ОСНОВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВОДІЇВ (ЗБУДЖУВАЛЬНІ ПРОЦЕСИ)

В.К. Доля

Доктор технічних наук, професор*

І.П. Енглезі

Кандидат технічних наук, доцент, ректор
Донецький інститут автомобільного транспорту
пр. Дзержинського, 7, м. Донецьк, Україна, 83086
Контактний тел.: (062) 345-43-37
E-mail: info@diat.edu.ua

І.А. Афанасьєва

Аспірант*
Контактний тел.: (057) 707-32-61
E-mail: ivetta_ua@mail.ru

*Кафедра транспортних систем і логістики
Харківська національна академія міського господарства
вул. Революції, 12, м. Харків, Україна 61002

У статті визначено вплив інформаційного навантаження на параметри основної діяльності водіїв за допомогою кількісного аналізу показників ЕЕГ, які характеризують збуджувальні процеси у корі головного мозку

Ключові слова: інформація, психоемоційний стан, збуджувальні процеси, ЕЕГ

В статье определено влияние информационной нагрузки на параметры основной деятельности водителей с помощью количественного анализа показателей ЕЕГ, которые характеризуют возбуждающие процессы в коре головного мозга

Ключевые слова: информация, психоэмоциональное состояние, возбуждающие процессы, ЭЭГ

In article influence of information loading on parameters of primary activity of drivers by means of the quantitative analysis of indicators EEG which characterize brake processes in a cerebral cortex is defined

Keywords: the information, a psychoemotional condition, exciting processes, EEG

Вступ

Сучасна людина, в епоху інформаційного прориву, зіштовхується з проблемою вибору й обробки інформації, що надходить до нього. Діяльність людини в системах "людина-машина-середовище", не виключення. Для водія важливо, щоб його увага була спрямована лише на ті об'єкти і явища, правильна оцінка яких визначає безпеку руху. На дорозі усе привертає увагу водія, тому необхідно визначити значення і характер інформації, що надходить до нього. Тому дослідження впливу інформаційного навантаження на параметри основної діяльності водіїв є актуальним.

Постановка проблеми

Психічна діяльність водія стимулюється інформацією, що надходить до нього. Надійність роботи лю-

дини і його працездатність можуть підтримуватися на необхідному рівні лише за умови, якщо обсяг інформації, що надходить, знаходиться в оптимальних межах. Сприйняття і переробка інформації, що надходить, в умовах її перенасичення, вимагає постійного переключення уваги з одного джерела на інший, унаслідок чого увага людини стає розсіяною. Під час руху головним джерелом одержання інформації водієм є дорожня обстановка (дорога, знаки, що рухаються автомобілі, пішоходи), однак існує безліч додаткових джерел (телефон, радіо, пасажери, пришляхова реклама) на які може переключатися увага водія, у випадку чого ймовірність виникнення ДТП значно підвищується.

Аналіз літературних джерел

Психофізіологічні можливості водія в прийомі і переробці інформації, що надходить, великі, але не безмежні.

Існують обмеження по швидкості і кількості інформації, що переробляється, а також по загальному ресурсу уваги [7]. Водій сприймає інформацію вибірково, виділяючи з загального потоку тільки значиму. Однак у випадках, коли навантаження інформацією вище припустимої, водій може не помітити сигналу світлофора чи дорожній знак. Для забезпечення високої ефективності виконання основної задачі водія необхідне вивчення розумного розподілу людських ресурсів уваги.

Розумове робоче навантаження водія розглядається, як один з найважливіших факторів, що впливають на безпеку руху [6,9]. У минулі десятиліття ряд закордонних авторів, досліджували робоче навантаження водія, за допомогою різних методик, таких як суб'єктивний вимір [8], вимір за допомогою вторинних задач [10], і вимір фізіологічних параметрів (електроенцефалографія, електрокардіографія) [11].

У вітчизняних дослідженнях розглядалися питання психічного навантаження і психічної напруги. Вимір зміни нервово-емоційної напруги водія здійснювалося по показниках, які об'єктивно реєструють фізіологічні зрушення (частота пульсу, шкірно-гальванічної реакція, частота подиху, електроенцефалограма) [1,5,6]. У дослідженнях Лабанова Є.М. вивчалася динаміка розвитку стомлення при різних сполученнях дорожніх умов, виявлявся вплив ступеня стомлення на швидкість переробки інформації і зміна часу реакції водія, методами електрофізіологічної діагностики стану водія таких як - ЕЕГ, ЕКГ, КТР, ОКГ; а так само діагностичними методами оцінки станів окремих психічних функцій за допомогою спеціальних тестів.

Наростання стомлення супроводжується посиленням біоелектричної активності м'язів, а отже, посиленням припливу до м'язів нервових імпульсів з центральної нервової системи, показники якої вимірюються за допомогою електроенцефалографа [2]. ЕЕГ, як вимір мозкової електричної діяльності надає багатообіцяючий підхід до контролю розумового робочого навантаження водія. У розглянутих роботах [8,10,11], основою яких є вимір рівня психічного навантаження (напруги), накопичений значний матеріал по психофізіологічній оцінці функціонального стану оператора при впливі різних психічних навантажень у лабораторних умовах, а також у процесі реальної діяльності. Серед методів психофізіологічного контролю важливе місце займає оцінка параметрів ЕЕГ. Вплив інформаційного навантаження який містить у собі допоміжну і відволікаючу функції на рівень уваги водія, вимагає детального розгляду і докладного дослідження.

Мета дослідження

Визначення впливу інформаційного навантаження на параметри основної діяльності водіїв за допомогою кількісного аналізу показників ЕЕГ, які характеризують збуджувальні процеси у корі головного мозку.

Виклад основного матеріалу

Для досягнення поставленої мети, був проведений ряд експериментальних досліджень у лабораторних умовах.

Постановка експерименту здійснювалася в такий спосіб. Перед випробуванням ставилася задача зосереджено виконувати тест "коректурна проба"[3], що було для нього головною функцією і головним джерелом інформації. Паралельно з цим завданням випробуваний одержував не зв'язану з основною діяльністю інформацію з іншого джерела. У даному експерименті додаткова задача полягала у тому, щоб правильно відповідати на поставлені йому питання. Питання містили в собі усний математичний рахунок, що складається з двох дій.

Під час експерименту велося відеоспостереження за роботою випробуваного, а також здійснювалася реєстрація електроенцефалограми. Для реєстрації й аналізу електроенцефалограми використовували цифровий 19-ти каналний комп'ютерний комплекс НЕЙРОКОМ.

Реєстрація ЕЕГ кожної проби тривала 6 хвилин і містила в собі:

- реєстрацію біопотенціалів головного мозку випробуваного, що знаходиться в спокійному стані з відкритими очима до початку виконання поставлених йому задач (0,5 хвилини);
- реєстрацію біопотенціалів головного мозку випробуваного, що знаходиться в активному стані при виконанні поставлених йому задач (5 хвилин);
- реєстрацію біопотенціалів головного мозку випробуваного, що знаходиться в спокійному стані з відкритими очима після завершення виконання поставлених йому задач (0,5 хвилини).

Для аналізу ЕЕГ-даних у кожній пробі вибиралися тимчасові ділянки, що відповідають часу затримки виконання випробуванням головної функції. Час затримки визначається за допомогою відеозапису кожної проби, і має на увазі час коли випробуваний припиняв виконувати свою головну функцію (проходження тесту "коректурна проба"), відволікаючись на поставлені йому питання.

Був проведений аналіз 46 ділянок ЕЕГ тривалістю 1-3 секунди, вільних від артефактів. Для аналізу вибиралося активне відведення з найбільш вираженим сигналом. Для оцінки функціонального стану кори головного мозку за даними ЕЕГ необхідно, насамперед, визначити кількісні характеристики швидких і повільних ритмів у визначений проміжок часу. За допомогою програмного забезпечення комплексу НЕЙРОКОМ були отримані наступні кількісні характеристики ритмів ЕЕГ: середня амплітуда, частота що домінує, спектральна щільність потужності домінуючої частоти, потужність частотного діапазону, відсоток від повної потужності сигналу, центр ваги діапазону.

Обробка отриманих результатів аналізу ЕЕГ здійснювалася за допомогою статистичних методів, з використанням програми STATISTICA 6.0. Методом регресійного аналізу були отримані лінійні рівняння (ф.1-4) і побудовані графіки залежностей (рис. 1-4) часу затримки виконання основної функції від кількісних характеристик повільних ритмів ЕЕГ, що характеризують збуджувальні процеси в корі головного мозку (рис. 1-4).

$$\tau = 5.165 - 0.0796 \cdot y_1, \quad r = -0.8898, \quad r^2 = 0.7961, \quad (1)$$

де y_1 - питома вага першої складової, що характеризує збуджувальні процеси в корі головного мозку

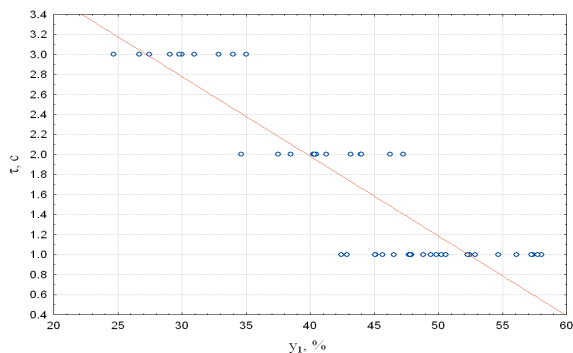


Рис. 1. Залежність часу затримки τ виконання основної функції від питомої ваги першої складової, що характеризує збуджувальні процеси в корі головного мозку

$$\tau = 4.3151 - 0.1511 \cdot y_2, \quad r = -0.7365, \quad r^2 = 0.5424, \quad (2)$$

де y_2 - питома вага другої складової, що характеризує збуджувальні процеси в корі головного мозку

$$\tau = 5.4007 - 0.0608 \cdot y_3, \quad r = -0.9073, \quad r^2 = 0.8233, \quad (3)$$

де y_3 - питома вага поширеності збуджувального процесу в корі головного мозку.

$$\tau = 3.9254 - 0.0849 \cdot y_4, \quad r = -0.7349, \quad r^2 = 0.54, \quad (4)$$

де y_4 - питома вага сили збуджувального процесу в корі головного мозку.

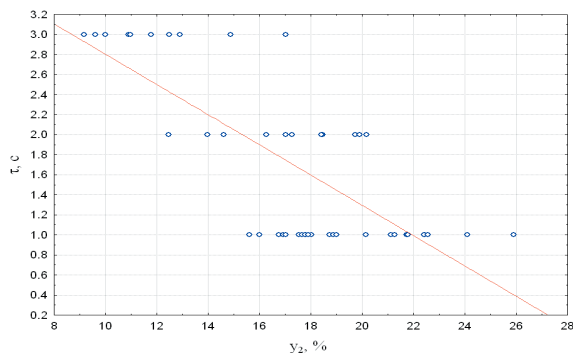


Рис. 2. Залежність часу затримки τ виконання основної функції від питомої ваги другої складової, що характеризує збуджувальні процеси в корі головного мозку

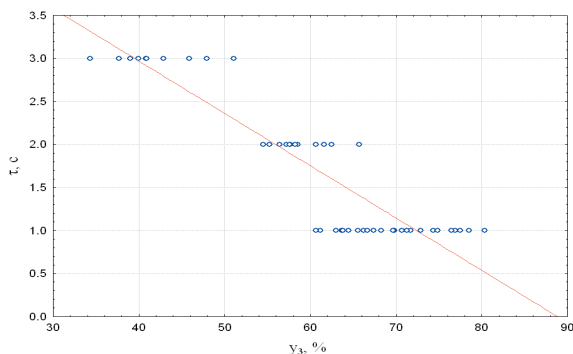


Рис. 3. Залежність часу затримки τ виконання основної функції від питомої ваги поширеності збуджувального процесу в корі головного мозку

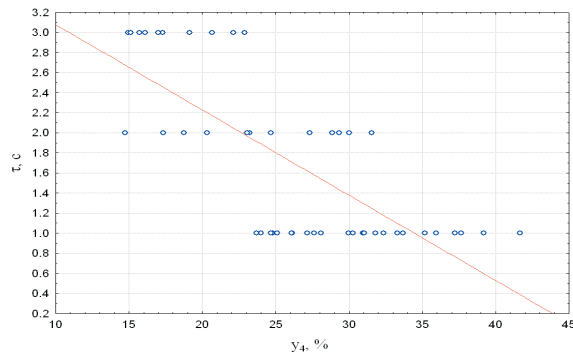


Рис. 4. Залежність часу затримки τ виконання основної функції від питомої ваги сили збуджувального процесу в корі головного мозку

Представлені рівняння регресії мають статистичну значимість $p < 0,05$ при цьому значення лінійної кореляції прагнуть до -1 , що свідчить про наявність зворотного лінійного зв'язку між розглянутими перемінними.

Висновки

1. При сприянні потоку вхідної інформації увага оператора стосовно виконання основної заданої функції здобувало розсіяний характер, і приводило до повного переключення уваги в межах 0-4с на другорядне джерело інформації.

2. Між часом затримки виконання основної функції і кількісних характеристик повільних ритмів ЕЕГ, що характеризують збуджувальні процеси в корі головного мозку існує зворотна лінійна залежність з коефіцієнтом кореляції у межах від -0.7349 до -0.9073 .

Література

1. Бабков В. Ф. Дорожные условия и безопасность движения// Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993 – 271 с.
2. Бегма И.В., Гаврилов Э.В., Калужский Я.А. Учет психофизиологии водителей при проектировании автомобильных дорог// М.: Транспорт, 1976 – 88с.
3. Лобанов Е.М. Проектирование дорог и организация движения с учетом психофизиологии водителя// М.: Транспорт, 1980 - 311 с.
4. Равич-Щербо И.В., Марютина Т.М., Григоренко Е.Л. Психогенетика// Учебник для вузов. – М.: Аспект-Пресс, 2004 – 447с.
5. Симонов П. В. Избранные труды в 2 томах. Том 1. Мозг: эмоции, потребности, поведение// Наука, 2004 – 440 с.
6. Систематологія на транспорті: Підручник: У 5 кн./ за заг. ред. М.Ф.Дмитриченка. – К.:Знання України, 2008 – Кн. V: Ергономіка/ Е.В.Гаврилов, М.Ф. Дмитриченко, В.К. Доля а ін. – 256с.
7. Человеческий фактор. В 6-ти тт. Т.1. Эргономика – комплексная научно-техническая дисциплина: Пер. с англ. Ж. Кристенсен, Д. Мейстер, П. Фоули и др. – М.: Мир, 1991 – 599с.

8. Pauzie A., Pachiaudi G. Subjective evaluation of the mental workload in the driving context // Traffic & Transport Psychology : Theory and Application, eds. T.Rothengatter & E. Carbonell Vaya. Pergamon, 1997. pp. 173-182.
9. Verwey W.B. How can we prevent overload of the driver? // Driving future vehicles, eds. A.M. Parkes & S. Franzen. London: Taylor & Francis. 1993. pp 235-244.
10. De Waard D. The measurement of drivers' mental workload. // Ph.D. Thesis. University of Groningen, Traffic Research Centre. Haren. The Netherlands. 1996.
11. Piechulla W., Mayser C., Gehrke H., & Konig W. Reducing drivers' mental workload by means of an adaptive man-machine interface.// Transportation Research, Part F, vol. 6.4. 2003. pp. 233-248.

Розглянуті питання, пов'язані із своєчасним прийняттям правильного організаційного рішення на підставі великих об'ємів інформації. Використання для цих цілей програми Visio дозволить інтенсифікувати даний процес і уникнути помилкових і неправомірних рішень

Ключові слова: бізнес-процес, моделювання бізнесу, потік, візуалізація

Rассмотрены вопросы, связанные со своевременным принятием правильного организационного решения на основе больших объемов информации. Использование для этих целей программы Visio позволит интенсифицировать данный процесс и избежать ошибочных и неправомерных решений

Ключевые слова: бизнес-процесс, моделирование бизнеса, поток, визуализация

The questions connected to duly acceptance of the correct organizational decision are considered. The large volumes of the information are significant difficulty in it. The program Visio enables to speed up process and to avoid the erroneous and wrongful decisions

Key words: business-process, modeling of business, flow, visualization

УДК 004.925

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ VISIO ПРИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Е.Е. Поморцева

Кандидат технических наук, доцент
Кафедра информатики и компьютерной техники
Харьковский национальный экономический университет
пр. Ленина, 9-а, г. Харьков, Украина, 61001

Введение

Современному менеджеру как среднего так и высшего звена по ходу выполнения служебных обязанностей постоянно приходится заниматься анализом информации для своевременного принятия правильного организационного решения. Это решение будет реализовано и проконтролировано, на основании чего будет принято следующее решение. Немаловажным фактором в этой цепочке служит время на принятие корректного и адекватного решения. Объектом исследования в данной статье являются информационные технологии, в частности программа Visio, входящая в пакет MS Office. Будет рассмотрено насколько информационные технологии способствуют ускорению

принятия верного решения в современных условиях рыночной экономики.

Пожалуй, ни у кого не вызовет сомнений, что при помощи визуализации можно ознакомиться с достаточно большим объемом информации, просто бросив на него взгляд. Визуализация способна коренным образом изменить традиционные подходы в принятии решений. Стоит заметить, что визуализация направлена не только на совершенствование техники анализа. В некоторых случаях она может даже замещать его. Если менеджер, взяв данные из нескольких источников и представив их в виде обычного линейного графика видит, что он резко идет вниз, ему сразу становится понятно – дела плохи. Иными словами, он уже знает о наличии проблемы, не проводя никакого анализа.