

У статті визначено вплив інформації на психоемоційний стан водія, його працездатність за допомогою проведення спеціальних тестів з одночасною реєстрацією ЕЕГ

Ключові слова: інформація, психоемоційний стан, працездатність, ЕЕГ

В статье определено влияние информации на психоэмоциональное состояние водителя, его трудоспособность с помощью проведения специальных тестов с одновременной регистрацией ЭЭГ

Ключевые слова: информация, психоэмоциональное состояние, работоспособность, ЭЭГ

In article influence of the information on a psychoemotional condition of the driver, its work capacity by means of carrying out of special tests with simultaneous registration EEG is defined

Keywords: the information, a psychoemotional condition, working capacity, EEG

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ІНФОРМАЦІЇ НА ПСИХОЕМОЦІЙНИЙ СТАН ВОДІЯ

І. А. Афанасьєва

Асистент

Кафедра транспортних систем і логістики*

Контактний тел.: (057) 707-32-61

E-mail: ivetta_ua@mail.ru

Л. М. Шутенко

Доктор технічних наук, професор, ректор*

Контактний тел.: (057) 707-31-43

E-mail: rectorat@ksame.kharkov.ua

В. П. Шпачук

Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедрою

Кафедра теоретичної і будівельної механіки*

К. Є. Вакулєнко

Асистент

Кафедра транспортних систем і логістики*

*Харківська національна академія міського господарства

вул. Революції, 12, м. Харків, Україна, 61002

Контактний тел.: (057) 707-32-61

E-mail: vakulenko.e@mail.ru

1. Вступ

В останній час в умовах підвищення рівня автомобілізації зростає кількість ДТП на дорогах міста. Це може бути пов'язано зі збільшенням потоку вхідної інформації, як поза автомобілем так і у салоні автомобіля, яка впливає на психоемоційний стан водія.

2. Постановка проблеми

Надійність роботи людини при керуванні автомобілем, тобто здатність його безвідмовно виконувати роботу у визначених умовах і протягом визначеного часу, багато в чому залежить від психофізіологічних особливостей цієї людини. Не випадково, переважна більшість дорожньо-транспортних пригод відбувається з вини водія, а не автомобіля або дороги. В основі причин дорожньо-транспортних пригод лежить осо-

бистий фактор – психіка людини. Тому актуальним є дослідження впливу інформаційного навантаження на водія.

3. Аналіз літературних джерел

Під час руху водій змушений сприймати велику кількість зорових, звукових і інших подразників. Їх сприйняття водієм пов'язано з необхідністю переключати увагу з одного об'єкта на інший у залежності від їхньої важливості і дорожньої обстановки, що складається. Для кожного водія існує оптимальна щільність об'єктів уваги, яка характеризується тривалістю часу, яких необхідно для їхнього розпізнавання й оцінки значимості. Надмірна щільність подій, що залучає увагу водіїв, - «перевантаження інформацією», кількість якого перевищує пропускну здатність аналізаторів людини, приводить до своєрідного

«відмовлення» - недообліку значення того чи іншого подразника і, як наслідок, до неправильних дій, що ведуть до дорожньо-транспортного випадку. Зміна умов руху супроводжується поруч зовнішніх проявів нервово-психічних процесів, що виникають в організмі водія, - зміною частоти пульсу і подиху, частотою переміщення погляду водія з одних об'єктів на інші, зміною електропровідності шкіри [1]. У своїх дослідженнях Бабков В.Ф. вимірював зміни нервово-емоційної напруги водія за такими показниками як, - частота пульсу, шкірно-гальванічна реакція, частота подиху, частота фіксацій.

Збір і переробка інформації в процесі пошуку фізичної дії по керуванню автомобілем супроводжуються зміною емоційної напруги водія [2]. У своїй роботі [6] вимір ступеня емоційної напруги визначається по величині показників, які об'єктивно реєструють фізіологічні зрушення (частота серцебиттів, амплітуда і тривалість шкірно-гальванічних реакцій, сумарна напруга тета-ритму електроенцефалограми).

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, КГР, ОКГ; а так само діагностичними методами оцінки станів окремих психічних функцій за допомогою спеціальних тестів.

Працездатність людини характеризується великим числом показників - швидкістю реакції, тривалістю періодів перебудови психофізіологічних функцій людини на трудову діяльність, сталості роботи, варіантності дій і обумовлена дією багатьох органів, регульованих керуючими механізмами за вказівкою центральної нервової системи. Працездатність є одним з важливих факторів, що впливають на продуктивність праці водія та безпеку руху. Наростання стомлення супроводжується посиленням біоелектричної активності м'язів, показники якої вимірюються за допомогою електроенцефалографа [2].

Для визначення психофізіологічного стану водія необхідний системний підхід до виміру всіх його якісних показників.

Мета дослідження

Визначення впливу інформації на психоемоційний стан водія, його працездатність за допомогою проведення спеціальних тестів з одночасною реєстрацією ЕЕГ.

Виклад основного матеріалу

Одним з важливих показників оцінки стомлення водія, є його працездатність яку можна розрахувати в результаті проведення спеціальних тестів з одночасною реєстрацією ЕЕГ і ЕКГ. Працездатність можна визначити по показниках електроенцефалограми (1), електрокардіограми (2) і за розрахунковими показниками «коректурної проби» (3).

$$R = f(\alpha, \beta, \delta, \vartheta), \quad (1)$$

Де α , β , δ , ϑ – показники альфа-, бета-, дельта-, тета-рітмів ЕЕГ.

$$R = f(\text{ЧСС}, \text{ПАРС}, \text{ИН}), \quad (2)$$

де ЧСС - частота серцевих скорочень, 1/хв;

ПАРС - комплексний показник активності регуляторних систем;

ИН - індекс напруги регуляторних систем (стрес-індекс).

$$R = f(Q) \quad (3)$$

Q - показник продуктивності роботи.

Надлишок чи недолік інформації сприяє розвитку стомлення. Під впливом стомлення знижується чутливість аналізаторів (органів почуттів), зокрема, знижується інтенсивність уваги, а також швидкість і точність ухвалення рішення, погіршується координація рухів.

При дослідженні особливості уваги при дії тривалих одноманітних зорових подразників використується тестування «коректурна проба» [4]. Завдяки методу коректурних тестів можна одержати дані про процеси порушення, внутрішнього і зовнішнього гальмування нервової системи в процесі праці. Дослідження діяльності мозку проводиться за допомогою електроенцефалографа.

Один з важливіших показників електроенцефалограми є спектр потужності ритмів: дельта-ритм (0,5-4 Гц), у здорової дорослої людини в спокої практично відсутній, але при виконанні розумових завдань може підсилюватися; тета-ритм (5-7 Гц), тісно пов'язаний з емоційною і розумовою напругою; альфа-ритм (8-13 Гц), виконує функцію тимчасового сканування («зчитування») інформації і тісно пов'язаний з механізмами сприйняття і пам'яті; бета-ритм (15-35 Гц), зростає при пред'явленні нового несподіваного стимулу, у ситуації уваги, при розумовій напрузі, емоційному порушенні. ЕЕГ будь-якої людини залежить від його психофізіологічного стану [3, 5].

Для визначення стомленості необхідно одночасно враховувати показники ЕЕГ та показники тесту «коректурна проба».

У лабораторних умовах були проведені дослідження за допомогою комп'ютерного електроенцефалографа NeuroCom. У дослідження проводилися виміри показників тестування і ЕЕГ, кожний з яких і складався з чотирьох етапів:

1) запис фонові проби тривалістю 5 хв у спокійно-му режимі з відкритими очима;

2) запис фонові проби тривалістю 5 хв при проходженні тесту «коректурна проба»;

3) запис фонові проби тривалістю 5 хв при проходженні тесту «коректурна проба» в умовах рівнобіжного мислення;

4) повторний запис фонові проби тривалістю 5 хв при проходженні тесту «коректурна проба» в умовах рівнобіжного мислення.

Під час запису 3-го і 4-го етапу дослідження перед людиною, яка брала участь у експерименті ставиться завдання правильно відповідати на поставлені питання під час проходження тесту «коректурна проба». В процесі тестування питання ставилися безупинно в режимі «питання-відповідь». Питання склалися на різні тематики включаючи легкий математичний рахунок.

В ході експерименту аналізуються показники тесту «коректурна проба» отримані у другому, третьому та четвертому етапах, які наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Показники тесту «коректурна проба»							
Етап досл.	Показник уваги, А	Кіл-ть інформації, Р	Швидкість сприйманої інформації, S	Фактична продуктивність, E	Показник продуктивності концентрації уваги, K	Точність, T	Показник продуктивності роботи, Q
2	27	2400	1.8	1002	60.75	0.95	1003
3	17	1803	1.3	740	26.67	0.93	741
4	23	1155	0.9	519	28	0.95	519

Працездатність вимірюється за відомим критерієм який наведено у табл. 2.

Таблиця 2

Визначення працездатності	
Працездатність	Показник продуктивності роботи, Q (к-ть знаків)
Відмінно	917 и>
Добре	764 - 916
Задовільно	590 - 763
Незадовільно	589 и<

Проаналізував вище наведені дані можна зробити висновок, що надлишок інформації (додаткові питання) сприяє розвитку стомлення в ході проведення експерименту.

У результаті проведення всіх етапів експерименту були отримані: показники тесту «коректурна проба», кількість правильних і неправильних відповідей на питання у 3-му та 4-му етапах та показники які характеризують біоелектричну активність мозку.

При реєстрації ЕЕГ важливе значення має розташування електродів, причому електрична активність, одночасно реєструється з різних точок голови, може сильно розрізнятися.

Відомо, що отриманий патерн ЕЕГ відрізняється значною між індивідуальною варіативністю як по її загальному виді, так і по окремих ознаках [5]. Тому в експеримент входить перший етап при якому вимірюється «нормальна» біоелектрична активність мозку кожної людини, що приймала участь у даному експерименті.

Спочатку для аналізу обирається активне відведення, в якому біоелектричний сигнал головного мозку має максимальну потужність.

Аналіз спектра потужності ритмів у виділеному відведенні зображено на рис. 1.

Представлені ритми тісно пов'язані з емоційною і розумовою напругою. У процесі виконання чотирьох етапів дослідження спектральна потужність представлених ритмів (рис. 1) зростає, що свідчить про одночасне збільшення емоційної напруги та розвиток стомлюваності.

Отримані дані дозволять в подальшому визначити кількісний взаємозв'язок між показниками працездатності водія і його показниками ЕЕГ.

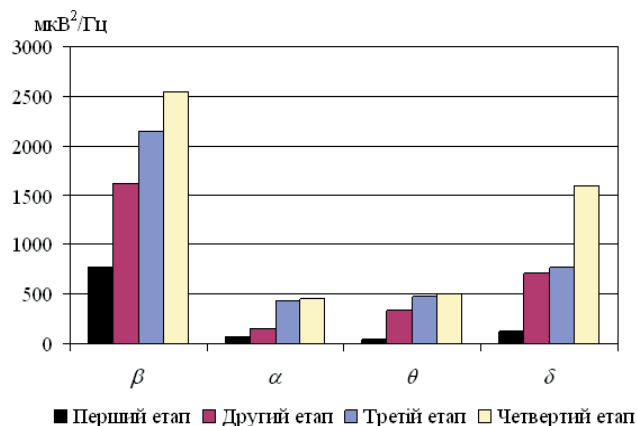


Рис. 1. Діаграма потужності спектру бета-, альфа-, тета-, дельта- ритмів ЕЕГ

Висновки

Комплекс вимірювальної апаратури: комп'ютерний електроенцефалограф NeuroCom, дозволяє визначити спектральну потужність бета-, альфа-, тета-, дельта-ритмів ЕЕГ при різних показниках працездатності.

Встановлено що між спектральною потужністю бета-, альфа-, тета-, дельта-ритмів ЕЕГ та працездатністю існує взаємодія. А саме зростання спектральної потужності цих ритмів спостерігається при зниженні працездатності.

Вплив інформації на психоемоційний стан людини (водія) можливо визначити за допомогою показників ЕЕГ.

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. Данилова Н. Н. Психофизиологическая диагностика функциональных состояний// учеб. пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1992 – 192 с.
4. Лобанов Е.М. Проектирование дорог и организация движения с учетом психофизиологии водителя// М.: Транспорт, 1980. - 311 с.
5. Равич-Щербо И.В., Марютина Т.М., Григоренко Е.Л. Психогенетика// Учебник для вузов. – М.: Аспект-Пресс, 2004 – 447с.
6. Симонов П. В. Избранные труды в 2 томах. Том 1. Мозг: эмоции, потребности, поведение// Наука, 2004 – 440 с.