

УДК [616-07:004.9]:612.821

Ю. Ю. ОНИКІЄНКО

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ІНФОРМАТИВНИХ ПОКАЗНИКІВ, ЩО ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ ФУНКЦІЮ СТАТИЧНОЇ РІВНОВАГИ ФАХІВЦІВ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ВИДІВ ДІЯЛЬНОСТІ

Розглядається питання визначення інформативних показників, що характеризують функцію статичної рівноваги. В якості метода дослідження статичної рівноваги використовується модифікований варіант кефалографічної установки. Визначені ключові інформативні показники, що характеризують просторовий динамічний діапазон та особливості коливань тіла відносно осі z , а саме: коефіцієнт, що характеризує зміну вибіркового математичного сподівання $K_{\bar{m}_r}$; коефіцієнт, що характеризує зміну вибіркової дисперсії $K_{\bar{D}_r}$, та коефіцієнт, що характеризує зміну вибіркової асиметрії $K_{\bar{a}_r}$. Результати роботи можуть бути використані під час проведення психофізіологічного відбору.

Ключові слова: кефалографія, кефалографічна установка, кефалограма, маркер, інформативний показник, статична рівновага, коефіцієнт, психофізіологічний стан, вестибулярний апарат, екстремальні умови.

Рассматривается вопрос определения информативных показателей, характеризующих функцию статического равновесия. В качестве метода исследования статического равновесия используется модифицированный вариант кефалографической установки. Определены ключевые информативные показатели, характеризующие пространственный динамический диапазон и особенности колебаний тела относительно оси z , а именно: коэффициент, характеризующий изменение выборочного математического ожидания $K_{\bar{m}_r}$; коэффициент, характеризующий изменение выборочной дисперсии $K_{\bar{D}_r}$, и коэффициент, характеризующий изменение выборочной асимметрии $K_{\bar{a}_r}$. Результаты работы могут быть использованы при проведении психофизиологического отбора.

Ключевые слова: кефалография, кефалографическая установка, кефалограмма, маркер, информативный показатель, статическое равновесие, коэффициент, психофизиологическое состояние, вестибулярный аппарат, экстремальные условия.

The paper deals with problems of determination of the informative indices, which characterize the function of the human static equilibrium (human static equilibrium). The kefalographic method for research of the human static equilibrium is suggested. The kefalographic plant for this method implementation was modified. The informative indices, which characterize the function of the static equilibrium, were determined.

As a scientific novelty, the further development of non-invasive study the function of the human static balance (human static equilibrium), which differs from the existing application of the properties of the point camera model, has made it possible to expand the measurement range of the controlled amount and improve the accuracy of the kefalographic reproduction.

The suggested criteria were firstly used for selection of the polar explorers worked at the Antarctic station "Academician Vernadsky". Their application has decreased a time necessary for selection of the polar explores with improved possibilities for extreme activity.

Keywords: kefalography, kefalografic plant, kefalogram image, marker, informative indices, human static equilibrium, coefficient, psychophysiological state, vestibular apparatus, extreme conditions.

Вступ. Як показує практичний досвід, фахівці екстремальних видів діяльності в залежності від професійної сфери можуть мати проблеми зі станом здоров'я, що пов'язано з наявністю зниженої адаптаційної здатності організму, яка не була вчасно виявлена на етапі професійного відбору. Зазвичай вони найбільш чутливі до негативного впливу факторів середовища і мають схильність до дизадаптаційних та десинхронозних розладів із розвитком ознак депресії, стресового стану, проявами локальної та генералізованої гіпоксії, оксидативного стресу тощо.

Діагностика дисфункційних станів надзвичайно ускладнена відсутністю специфічних критеріїв і ознак, які можна зареєструвати традиційними біомедичними методами та засобами. Як результат, через недосконалість методів оцінювання психофізіологічного стану зростає вірогідність розвитку непередбачуваної дисфункції, втрати працездатності і, як наслідок, загроза виконанню планової роботи і падіння її ефективності.

У зв'язку з наведеним, дослідження додаткових критеріїв оцінювання психофізіологічного стану фахівців екстремальних видів діяльності є актуальними як на етапах професійного відбору, так і у процесі фахової діяльності в екстремальних умовах. Враховуючи те, що на сьогодні в Україні і в світі практично відсутні біотехнічні системи оцінювання психофізіологічного стану та ранньої діагностики адаптаційних можливостей організму фахівців екстремальних видів діяльності, в роботі пропонується методика визначення

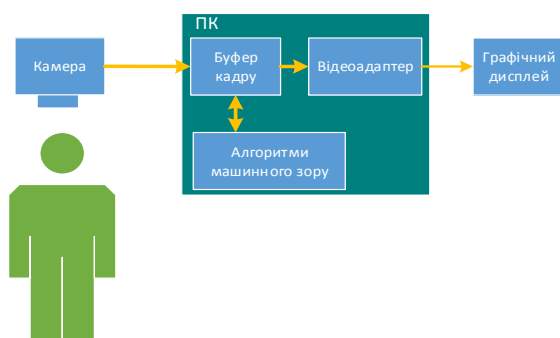
інформативних показників, що характеризують функцію статичної рівноваги, як додаткового критерію оцінювання психофізіологічного стану фахівців екстремальних видів діяльності.

Аналіз літературних даних та постановка проблеми. Для дослідження функції статичної рівноваги в роботі використана вдосконалена модифікація кефалографічної установки, структурна схема якої приведена на рис. 1 [1–6]. На відміну від існуючих варіантів побудови кефалографів [7–9], ця модифікація відрізняється відсутністю механічного зв'язку між фахівцем та реєструючим пристроєм під час дослідження, що дало можливість позбутись спотворень в отриманих результатах, та підвищити точність проведення дослідження за рахунок використання в якості реєструючого пристрою камери. Сутність підходу, що реалізований в даному засобі, полягає в наступному. Досліджуваному фахівцю одягають на голову матерчатую шапочку чорного кольору, на зовнішній стороні якої знаходиться маркер білого кольору – квадрат зі сторонами 10 мм. Досліджуваний фахівець займає вертикальне положення з витягнутими вперед руками (поза Ромберга) на спеціальній платформі без взуття [10]. На експериментально встановленій фіксованій відстані (25 см) від голови у вертикальному напрямку розташовується камера, яка кріпиться до штативу (ростоміру).

Протягом 2-х хвилин при відкритих та закритих очах проводиться дослідження коливань маркера у

© Ю. Ю. Оникієнко. 2017

площині відносно центрального положення тіла досліджуваного фахівця.



Досліджуваний фахівець

Рис. 1 – Структурна схема вдосконаленої кефалографічної установки

Отримане камерою зображення передається на персональний комп'ютер, який в режимі реального часу аналізує отриману інформацію, і як результат, на графічному дисплеї відображається проекція вектора відхилення маркера відносно центрального положення тіла досліджуваного фахівця у вигляді певного двовимірного рисунку (кефалограми) індивідуальних коливань результуючої діяльності статичних і статокінетичних рефлексів (рис. 2). Подальша математична обробка отриманих рисунків дозволяє визначити кількісні показники, що характеризують функцію статичної рівноваги досліджуваного фахівця екстремальних видів діяльності.

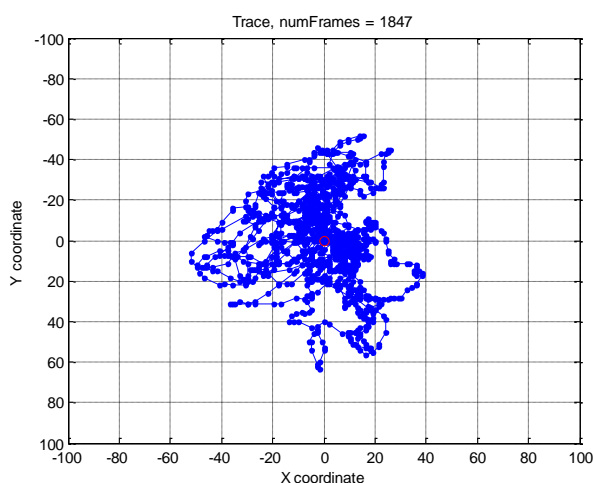


Рис. 2 – Проекція вектора відхилення маркера відносно центрального положення тіла досліджуваного фахівця

Ціль та задачі дослідження. Метою дослідження є визначення інформативних показників, що характеризують функцію статичної рівноваги досліджуваного фахівця на основі аналізу отриманих кефалограм.

Задачею дослідження є знаходження можливих стандартизованих значень, що дозволять класифікувати

фахівців в групі з подальшим визначенням спроможності праці в екстремальних умовах.

Для досягнення поставленої мети були поставлені наступні завдання:

1. Визначити інформативні показники, що характеризують функцію статичної рівноваги в різних режимах дослідження;

2. Нормалізувати отримані інформативні показники для фахівців екстремальних видів діяльності для створення класифікаційної рекомендаційної системи психофізіологічного відбору.

Матеріали та методи дослідження. Перейдемо безпосередньо до визначення інформативних показників, що характеризують функцію статичної рівноваги досліджуваного фахівця.

Фактично даний процес орієнтований на аналіз проекції вектора переміщення маркера r (радіуса) відносно осей OX та OY протягом встановленого часу дослідження (рис. 3).

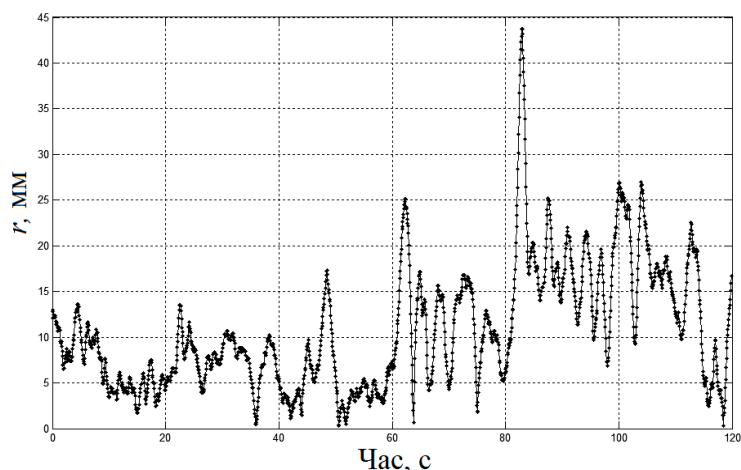


Рис. 3 – Графік зміни проекції вектора r (радіуса) переміщення маркера в часі

Основними етапами визначення інформативних показників є:

- розрахунок вибірових (точкових) параметрів розподілу проекції вектора переміщення r для двох режимів дослідження («Відкриті очі», «Закриті очі»);
- знаходження довірчих інтервалів для розрахованих вибірових (точкових) параметрів розподілу проекції вектора переміщення r для двох режимів дослідження («Відкриті очі», «Закриті очі»);
- підбір теоретичного та емпіричного законів розподілу проекції вектора переміщення r для двох режимів дослідження («Відкриті очі», «Закриті очі»);
- розрахунок показників, що характеризують визначений закон розподілу;
- розрахунок коефіцієнтів, що характеризують функцію статичної рівноваги досліджуваного фахівця.

Надалі розглянемо більш детально деякі з вищевказаних етапів. Для аналізу якості досліджуваної системи пропонується використовувати вибірові параметри розподілу (точкові оцінки), а саме вибірові математичне сподівання \tilde{m}_r , дисперсію \tilde{D}_r , середньоквадратичне відхилення $\tilde{\sigma}_r$, асиметрію \tilde{a}_r і ексцес $\tilde{\epsilon}_r$, що розраховуються за формулами [11–14]:

$$\tilde{m}_r = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_i, \quad (1)$$

$$\tilde{D}_r = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (r_i - \tilde{m}_r)^2, \quad (2)$$

$$\tilde{\sigma}_r = \sqrt{\tilde{D}_r}, \quad (3)$$

$$\tilde{a}_r = \frac{1}{(n-1)\tilde{\sigma}_r^3} \sum_{i=1}^n (r_i - \tilde{m}_r)^3, \quad (4)$$

$$\tilde{e}_r = \frac{1}{(n-1)\tilde{\sigma}_r^4} \sum_{i=1}^n (r_i - \tilde{m}_r)^4 - 3. \quad (5)$$

Дані показники розраховуються окремо для режимів дослідження «Відкриті очі» та «Закриті очі», та позначаються відповідно як: \tilde{m}_{rv} , \tilde{D}_{rv} , \tilde{a}_{rv} , \tilde{e}_{rv} , \tilde{m}_{rz} , \tilde{D}_{rz} , \tilde{a}_{rz} , \tilde{e}_{rz} . На кефалограмах дані режими обмежуються часовим інтервалом, а саме перша хвилина дослідження – «Відкриті очі», друга хвилина дослідження – «Закриті очі». Необхідно відмітити, що важливими серед даних показників є асиметрія та ексцес, адже вони характеризують ступінь відхилення в сагітальній та фронтальній площинах та швидкість відновлення початково стану (повернення до центральної осі тіла людини) відповідно.

Що ж стосується інформативних показників, що характеризують функцію статичної рівноваги тіла досліджуваного фахівця, то такими показниками є: коефіцієнт, що характеризує зміну вибіркового математичного сподівання $K_{\tilde{m}_r}$ проекції вектора переміщення маркера; коефіцієнт, що характеризує зміну вибіркової дисперсії $K_{\tilde{D}_r}$ проекції вектора переміщення

маркера; коефіцієнт, що характеризує зміну вибіркової асиметрії $K_{\tilde{a}_r}$ проекції вектора переміщення маркера; коефіцієнт, що характеризує зміну вибіркового ексцесу $K_{\tilde{e}_r}$ проекції вектора переміщення маркера.

Зазначені інформативні показники розраховуються, як відношення вибірових (точкових) параметрів розподілу проекції вектора переміщення r в режимі «Закриті очі» до вибірових (точкових) параметрів розподілу проекції вектора переміщення r в режимі «Відкриті очі» за формулами:

$$K_{\tilde{m}_r} = \frac{\tilde{m}_{rz}}{\tilde{m}_{rv}}, \quad (6)$$

$$K_{\tilde{D}_r} = \frac{\tilde{D}_{rz}}{\tilde{D}_{rv}}, \quad (7)$$

$$K_{\tilde{a}_r} = \frac{\tilde{a}_{rz}}{\tilde{a}_{rv}}, \quad (8)$$

$$K_{\tilde{e}_r} = \frac{\tilde{e}_{rz}}{\tilde{e}_{rv}}. \quad (9)$$

Дані інформативні показники в цілому характеризують функцію статичної рівноваги тіла досліджуваного фахівця.

Результати дослідження та обговорення. В результаті проведеного п'ятирічного транс-Атлантичного експерименту були визначені нормовані значення інформативних показників та довірчі інтервали можливих змін під дією екстремального середовища. Дані нормовані значення та відповідні довірчі інтервали наведені в табл. 1–3.

Таблиця 1 – Нормовані значення та довірчі інтервали вибірових (точкових) параметрів розподілу проекції вектора переміщення r для режиму дослідження «Відкриті очі»

| \tilde{m}_{rv} | \tilde{D}_{rv} | \tilde{a}_{rv} | \tilde{e}_{rv} |
|------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 2,17<2,21<2,25 | 1,32<1,41<1,51 | -0,12<-0,05<-0,02 0,02<0,05<0,12 | -0,15<-0,1<-0,07 0,07<0,1<0,15 |
| 5,25<5,36<5,47 | 6,7<7,17<7,67 | -0,69<-0,3<-0,13 0,13<0,3<0,69 | -0,82<-0,54<-0,36 0,36<0,54<0,82 |
| 8,34<8,51<8,68 | 12,08<12,9<13,84 | -1,61<-0,7<-0,3 0,3<0,7<1,61 | -1,96<-1,3<-0,86 0,86<1,3<1,96 |
| 11,86<12,1<12,34 | 17,96<19,22<20,57 | -2,99<-1,3<-0,57 0,57<1,3<2,99 | -3,1<-2,05<-1,36 1,36<2,05<3,1 |

Таблиця 2 – Нормовані значення та довірчі інтервали вибірових (точкових) параметрів розподілу проекції вектора переміщення r для режиму дослідження «Закриті очі»

| \tilde{m}_{rz} | \tilde{D}_{rz} | \tilde{a}_{rz} | \tilde{e}_{rz} |
|-------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 2,36<2,41<2,46 | 1,21<1,3<1,39 | -0,23<-0,1<-0,04 0,04<0,1<0,23 | -0,45<-0,3<-0,2 0,2<0,3<0,45 |
| 6,00<6,12<6,24 | 11,59<12,4<13,27 | -1,04<-0,45<-0,2 0,2<0,45<1,04 | -1,1<-0,73<-0,48 0,48<0,73<1,1 |
| 9,64<9,83<10,03 | 21,96<23,5<25,15 | -2,14<-0,93<-0,4 0,4<0,93<2,14 | -2,36<-1,56<-1,03 1,03<1,56<2,36 |
| 13,89<14,17<14,45 | 36,11<38,64<41,34 | -2,97<-1,29<-0,56 0,56<1,29<2,97 | -3,2<-2,12<-1,4 1,4<2,12<3,2 |

Таблиця 3 – Нормовані значення та довірчі інтервали інформативних показників, що характеризують функцію статичної рівноваги для режимів дослідження «Відкриті очі» та «Закриті очі»

| $K_{\bar{m}_r}$ | $K_{\bar{D}_r}$ | $K_{\bar{a}_r}$ | $K_{\bar{e}_r}$ |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0,48<0,49<0,5 | 0,23<0,25<0,27 | 0,46<1,05<2,42 | 0,71<1,07<1,62 |
| 0,85<0,87<0,89 | 1,94<2,08<2,23 | 0,48<1,1<2,53 | 1,21<1,83<2,76 |
| 1,27<1,3<1,33 | 5,52<5,91<6,32 | 0,52<1,2<2,76 | 1,66<2,5<3,78 |
| 1,79<1,83<1,87 | 8,61<9,21<9,85 | 0,57<1,32<3,04 | 2,03<3,07<4,64 |

Окрім цього, були встановлені можливі закони розподілу значень проекції вектора переміщення r , а саме:

- розподіл «Екстремальних значень»;
- «Гама» розподіл;
- розподіл «Вейбула»;
- «Логістичний» розподіл.

Розподіл значень проекції вектора переміщення r за будь-яким з даних розподілів говорить про фізіологічну норму с точки зору психофізіологічного стану. Якщо ж говорити про інші можливі розподіли проекції вектора переміщення r (наприклад «Нормальний», «Гамбелівський», «Релеєвський» та ін.), то необхідно зазначити, що вони спостерігаються тільки

в випадках деякого захворювання або погіршення стану фахівців екстремальних видів діяльності.

Висновки. В результаті проведених досліджень встановлено:

1. Розроблена в роботі методика оброблення результатів дослідження функції статичної рівноваги дозволяє визначити інформативні показники, що характеризують просторовий динамічний діапазон та особливості коливання тіла фахівця відносно осі z .
2. Дані показники разом з встановленими нормованими значеннями, що були приведені в табл. 1, 2, можуть бути використаними в процесі професійного відбору фахівців екстремальних видів діяльності.

Список літератури:

1. Гуралевич, В. С. Засіб оцінки психофізіологічного стану полярників [Текст] / В. С. Гуралевич, О. В. Булигіна, Ю. Ю. Онікієнко // III Міжнародний полярний рік 2007–2008: результати та перспективи: IV Міжнародна Антарктична Конференція. – К., 2009. – С. 229.
2. Онікієнко, Ю. Ю. Розробка нових апаратно-програмних шляхів оцінювання психоемоційного стану оператора [Текст] / Ю. Ю. Онікієнко // Антарктика і глобальні системи Землі: нові виклики та перспективи: V Міжнародна Антарктична Конференція. – К., 2011. – С. 318–319.
3. Онікієнко, Ю. Ю. Апаратно-програмний комплекс оцінювання психофізіологічного стану оператора [Текст] / Ю. Ю. Онікієнко, В. Д. Кузовик // Новітні науково-навчальні досягнення медицини транспорту. – 2011. – С. 109–111.
4. Онікієнко, Ю. Ю. Створення апаратно-програмного комплексу обстеження функції ЦНС антарктичних зимівників [Текст] / Ю. Ю. Онікієнко, В. Д. Кузовик, Є. В. Моїсєнко // Інтернаціоналізація досліджень в Антарктиці – шлях до духовної єдності людства: VI Міжнародна антарктична конференція. – К., 2013. – С. 392–393.
5. Кузовик, В. Д. Створення апаратно-програмного комплексу оцінювання додаткових інформаційних критеріїв функції ЦНС [Текст] / В. Д. Кузовик, Є. В. Моїсєнко, Ю. Ю. Онікієнко // Информационные технологии в неврологии, психиатрии, эпидемиологии и медицинской статистике: научно-практическая конференция с международным участием. – К., 2013. – С. 160–161.
6. Kuzovuk, V. D. Hardware-software system of evaluation criteria of the additional information CNS [Text] / V. D. Kuzovuk, Y. Y. Onykienko // The sixth world congress "Aviation in the XXI-st Century" "Safety in Aviation and Space Technologies". – К., 2014. – P. 1.7.23–1.7.25.
7. Базаров, В. Г. Клиническая вестибулометрия [Текст] / В. Г. Базаров. – К.: Здоров'я, 1988. – 198 с.
8. Барияк, Р. А. К усовершенствованию методики кефалографии [Текст] / Р. А. Барияк, А. Е. Кицера, А. В. Борисов // Журн. ушных, носовых и горловых болезней. – 1981. – № 6. – С. 66–67.
9. Гаже, П. М. Постурология. Регуляция и нарушения равновесия тела человека [Текст] / П. М. Гаже, Б. Вебер; под ред. В. И. Усачева. – СПб.: Изд. дом СПбМАПО, 2008. – 316 с.
10. Онікієнко, Ю. Ю. Розробка нової технології оцінювання порушень психофізіологічних функцій людини [Текст] / Ю. Ю. Онікієнко, Є. В. Моїсєнко // Актуальні питання курортології, фізіотерапії та медичної реабілітації: матеріали XII Науково-практичної конференції з міжнародною участю. – Ялта, 2012. – С. 144.
11. Володарський, Є. Т. Статистична обробка даних [Текст]: навч. пос. / Є. Т. Володарський, Л. О. Кошева. – К.: НАУ, 2008. – 308 с.
12. Смирнов, Н. В. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений [Текст] / Н. В. Смирнов, И. В. Дунин-Барковский. – М.: Наука, 1969. – 512 с.
13. Тьюки, Дж. Анализ результатов наблюдений [Текст] / Дж. Тьюки // Разведочный анализ. – М.: Мир, 1981. – 696 с.
14. Дубров, А. М. Многомерный статистический анализ [Текст] / А. М. Дубров, В. С. Мхитарян, Л. И. Трошин. – М.: «Финансы и статистика», 2000. – 352 с.

Bibliography (transliterated):

1. Huralevych, V. S., Bulyhina, O. V., Onykienko, Yu. Yu. (2009). Zasiyb otsinky psykhofiziologichnoho stanu poliarnykyv. III Mizhnarodnyi poliarnyi rik 2007–2008: rezultaty ta perspektyvy: IV Mizhnarodna Antarktychna Konferentsiya. Kyiv, 229.
2. Onykienko, Yu. Yu. (2011). Rozrobka novykh aparatno-prohramnykh shliakhiv otsiniuvannya psykhoemotsiynoho stanu operatora. Antarktyka i globalni systemy Zemli: novi vyklyky ta perspektyvy: V Mizhnarodna Antarktychna Konferentsiya. Kyiv, 318–319.
3. Onykienko, Yu. Yu., Kuzovuk, V. D. (2011). Aparatno-prohramnyi kompleks otsiniuvannya psykhofiziologichnoho stanu operatora. Novitni naukovo-navchalni dosiahnennia medytsyny transportu, 109–111.

4. Onykienko, Yu. Yu., Kuzovik, V. D., Moiseienko, Ye. V. (2013). Stvorennia aparatno-prohrannoho kompleksu obstezhennia funktsiyi TsNS antarktychnykh zymivnykiv. Internatsionalizatsiya doslidzhen v Antarktytsi – shliakh do dukhovnoi yednosti liudstva: VI Mizhnarodna antarktychna konferentsiya. Kyiv, 392–393.
5. Kuzovik, V. D., Moiseienko, Ye. V., Onykienko, Yu. Yu. (2013). Stvorennia aparatno-prohrannoho kompleksu otsiniuvannia dodatkovykh informatsiinykh kryteriiv funktsiyi TsNS. Informatsionnye tekhnologii v nevrologii, psihiatrii, epileptologii i medicinskoy statistike: nauchno-prakticheskaya konferentsiya s mezhnarodnym uchastiem. Kyiv, 160–161.
6. Kuzovik, V. D., Onykienko, Y. Y. (2014). Hardware-software system of evaluation criteria of the additional information CNS. The sixth world congress “Aviation in the XXI-st Century” “Safety in Aviation and Space Technologies”. Kyiv, 1.7.23–1.7.25.
7. Bazarov, V. G. (1988). Klinicheskaya vestibulometriya. Kyiv: Zdorov'ya, 198.
8. Barilyak, R. A., Kicera, A. E., Borisov, A. V. (1981). K usovershenstvovaniyu metodiki kefalografii. Zhurn. ushnyh, nosovyh i gorlovyh bolezney, 6, 66–67.
9. Gazhe, P. M., Veber, B.; Usachev, V. I. (Ed.) (2008). Posturologiya. Regulyatsiya i narusheniya ravnovesiya tela cheloveka. Sankt-Peterburg: Izd. dom SPbMAPO, 316.
10. Onykienko, Yu. Yu., Moiseienko, Ye. V. (2012). Rozrobka novoi tekhnolohiyi otsiniuvannia porushen psykhoфизиологических функций людны. Aktualni pytannia kurortolohiyi, fizioterapiyi ta medychnoi reabilitatsiyi: materialy XII Naukovo-praktychnoi konferentsiyi z mizhnarodnoiu uchastiu. Yalta, 144.
11. Volodarskyi, Ye. T., Kosheva, L. O. (2008). Statystychna obrobka danykh. Kyiv: NAU, 308.
12. Smirnov, N. V., Dunin-Barkovskiy, I. V. (1969). Kurs teorii veroyatnostey i matematicheskoy statistiki dlya tekhnicheskikh prilozheniy. Moscow: Nauka, 512.
13. Tyuki, Dzh. (1981). Analiz rezul'tatov nablyudeniy. Razvedochniy analiz. Moscow: Mir, 696.
14. Dubrov, A. M., Mhitaryan, V. S., Troshin, L. I. (2000). Mnogomernyy statisticheskiy analiz. Moscow: «Finansy i statistika», 352.

Надійшла (received) 15.12.2017

Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

Методика визначення інформативних показників, що характеризують функцію статичної рівноваги фахівців екстремальних видів діяльності/ Оникієнко Ю. Ю. //Bulletin of NTU “KhPI”. Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU “KhPI”, 2017. – № 44 (1266).– P.136–140. – Bibliogr.:14. – ISSN 2079-5459

Методика определения информативных показателей, характеризующих функцию статического равновесия специалистов экстремальных видов деятельности/ Оникієнко Ю. Ю. //Bulletin of NTU “KhPI”. Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU “KhPI”, 2017. – № 44 (1266).– P.136–140. – Bibliogr.:14. – ISSN 2079-5459

Method of determining the informative indicators with characterizing the function of the static equilibrium for specialist's of extreme types of activities/ Оникієнко Ю. Ю. //Bulletin of NTU “KhPI”. Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU “KhPI”, 2017. – № 44 (1266).– P.136–140. – Bibliogr.:14. – ISSN 2079-5459

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Оникієнко Юрій Юрійович - кандидат технічних наук, Національний авіаційний університет, доцент кафедри «Біокибернетики та аерокосмічної медицини»; вул. проспект Космонавта Комарова, 1, м. Київ, Україна, 03058; e-mail: yurii.onykienko@gmail.com.

Оникієнко Юрій Юрьевич - кандидат технических наук, Национальный авиационный университет, доцент кафедры «Биокибернетики и аэрокосмической медицины»; ул. проспект Космонавта Комарова, 1, г. Киев, Украина., 03058; e-mail: yurii.onykienko@gmail.com.

Onykienko Yuriy – candidate of technical sciences (PhD), National aviation university, associate professor of the department «Biocybernetics and Aerospace Medicine»; pr. Komarova, 1, Kyiv, Ukraine, 03058; e-mail: yurii.onykienko@gmail.com.