

УДК 612.825.8:613.685

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАДІЙНОСТІ ОПЕРАТОРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ОСІБ В РІЗНИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СТАНАХ

Кальниш В.В.¹, Пишнов Г.Ю.¹, Дорошенко М.М.², Швець А.В.³,
Апихтін К.О.¹, Кудієвський Я.В.¹

¹ДУ «Інститут медицини праці АМН України», м. Київ

²Українська військово-медична академія, м. Київ

³Науково-дослідний інститут проблем військової медицини ЗС України, м. Ірпінь

В статті розкриваються питання, пов'язані з використанням психофізіологічних засобів для оцінки надійності осіб, що перебувають в різних функціональних станах. Виявлено деякі психофізіологічні феномени щодо надійності діяльності при різних рівнях інформаційного навантаження. Показано, що вираженість енергетичної (стан ССС), інформаційно-енергетичної (ЕЕГ) та копінгової (особистісної) складових забезпечення надійності операторської діяльності свідчать про наявність різних механізмів гармонізації психофізіологічних процесів, що спостерігаються у досліджуваних осіб.

Ключові слова: надійність діяльності, психофізіологічні характеристики, функціональний стан, копінг

Вступ

Сьогодні, у зв'язку з ускладненням техніки та технологій «людському чиннику» надається першорядне значення, обумовлене тим, що суспільство зацікавлене у винятково надійній діяльності працюючих. Проте надійність виконання робочих функцій залежить від проявів ряду несприятливих соціальних, економічних і екологічних чинників, в тому числі, глобального масштабу, дія яких сприяє появі помилок працюючих осіб, зокрема, операторських професій [11]. У зв'язку з великими вимогами, які пред'являє техніка до психофізіологічних якостей працюючої людини розвинулась значна диспропорція між можливостями людини і вимогами до неї з боку техніки. Тому усе більше нещасних випадків і аварій відбуваються вже з вини людини, а не техніки [10, 11, 16, 17, 19]. Якщо раніше (до 70-х років ХХ століття) більше 75 % всіх подій у техногенній сфері було спричинено технічними причинами, то сьогодні простежується тенденція різкого зсуву причин появи цих подій убік прояви дії «людського чинника» [2, 11]. За даними Російської Державної інспекції праці, кількість потерпілих із-за причин технічного характеру становить усього 8 %, а більше 60 % нещасних випадків пояснюються незнанням або порушенням вимог безпеки праці, трудової дисципліни, незадовільною організацією виробництва, тобто «людським чинником». Додатковим чинником зростання таких помилок є концентрація потужних технологічних засобів у руках однієї лю-

дини, що робить «людський чинник» найважливішою складовою забезпечення техногенної безпеки [2, 11, 6].

Відомо, що людина може працювати у різних психофізіологічних станах [6, 13]. Однак надійність її діяльності буде неоднаковою залежно від рівня прояву стресу, стану дизадаптації, наявності перевтоми та навіть стомлення організму безпосередньо на робочому місці [10, 8]. Тому актуальним є вивчення особливостей зміни надійності діяльності у осіб, що перебувають у різних психофізіологічних станах (ПФС). У цьому випадку доцільно було б отримати відомості про надійність операторської діяльності та її інформаційне і енергетичне забезпечення в осіб зі заздалегідь відомими суттєво різними психофізіологічними станами (адекватною мобілізацією, станом стресу, а також перевтоми й перенапруги, викликаних невротичними розладами) [13].

Мета роботи — виявлення особливостей забезпечення надійності операторської діяльності осіб, які знаходяться в різних психофізіологічних станах.

Матеріали та методи дослідження

Дослідження проводили на військовослужбовцях (26 осіб віком 22–25 років, з них 92 % чоловіків), які знаходилися в ПФС адекватної мобілізації (в звичайних комфортних умовах) — група І. Для порівняння надійності операторської діяльності групи цих же осіб було досліджено при моделюван-

ні стресогенного впливу. В якості такої моделі використано ситуацію значного підвищення нервово-емоційного напруження людини під час вступу до вищого військового навчального закладу при проведенні професійного добору. Досліджувану вибірку склали 73 особи такої ж вікової групи (з них 58 % чоловіки) – група II. Також було досліджено III групу осіб, які знаходилися у функціональному стані дизадаптації (38 військовослужбовців з діагностованими відповідними фахівцями преморбідними невротичними розладами).

Оскільки, у якості найбільш інформативних показників працездатності та надійності операторської діяльності за літературними даними [2, 6–8, 11, 16, 17] як правило використовуються рівень стійкості, швидкості та точності реакцій людини, зокрема, швидкість і точність реакції на рухомий об'єкт (РРО), якість динамічного запам'ятовування (ЯДЗ), концентрація уваги та обсяг короточасної пам'яті (КУКП), було створено спеціальну комп'ютерну методику для оцінки цих психофізіологічних параметрів, що детально описано в публікації [8]. У якості показника надійності операторської діяльності при різних рівнях складності тестового завдання було використано відсоток зроблених помилок.

Для дослідження особистісних якостей осіб різних груп застосовано методики NEO-PI-R та ХАО-НПН. Особистісний 5-факторний опитувальник NEO PI-R, що містить 240 тверджень, призначений для визначення п'яти основних факторів або базових шкал, які характеризують особистість, а саме: нейротизм, екстраверсія, відкритість досвіду, співробітництво, сумлінність [12, 14]. Інша тестова методика призначена для дослідження характерологічних акцентуацій особистості та нервово-психічної нестійкості (ХАО-НПН) містить 164 твердження. Вони розкривають той чи інший тип акцентуації, а саме: епілептоїдну, психастенічну, шизоїдну та істероїдну, а також визначають рівень екстраверсії-інтроверсії та нервово-психічної нестійкості [3, 4].

Вивчення стану вегетативної нервової системи здійснювали згідно з «Міжнародним стандартом» аналізу варіабельності ритму серця (ВСР) за допомогою апаратно-програмного комплексу «Cardio Sens» виробництва фірми «ХАІ-Медика» (Харків) [1, 9, 10, 18]. Дослідження показників ВСР здійснювали до застосування психофізіологічної тестової процедури, протягом тестування, та після нього.

Енцефалографічні дослідження проводили до та після застосування психофізіологічної тестової

процедури. Використано електроенцефалографічний комплекс NeuroCom Standard (ХАІ-Медика, Харків). Запис реєструвався монополярно в 16 стандартних відведеннях (Fp, F, C, T, P, O) від обох півкуль, за міжнародною системою «10–20» (Jasper, 1958), з об'єднаним референтним аурикулярним електродом. Частота дискретизації складала 250 Гц. Здійснювали візуальний і програмний аналіз фонові проби тривалістю одна хвилина запису до і після тестового навантаження в частотному діапазоні 1–50 Гц. Для кожного відведення виходили середню спектральну потужність із використанням метода швидкого перетворення Фур'є. Аналізували значення потужності спектра у стандартних фізіологічних частотних діапазонах: дельта (1–4 Гц), тета (4–8 Гц), альфа (8–13 Гц), бета (13–35 Гц), гамма (35–50 Гц). Фрагменти з артефактами обробляли до повного зникнення останніх за рахунок «сліпого» розділення вогнищ сигналів (BSS, Blind Source Separation) відповідно до технології ICA – Independent Component Analysis, або, при неможливості обробки, виключали з подальшого аналізу [5, 15, 20].

Результати аналізу отриманих результатів обробляли методами варіаційної статистики за допомогою пакета STATISTICA 7.0.

Результати дослідження та їх обговорення

При поділі досліджуваних груп за статевою ознакою достовірної різниці між середніми значеннями досліджуваних психофізіологічних показників не встановлено. Це дало змогу характеризувати психофізіологічні характеристики кожної групи незалежно від статевої приналежності.

Результати досліджень ЯДЗ, що отримані як під дією стресогенних факторів, в комфортних умовах (ПФС адекватної мобілізації) та у осіб з невротичними розладами (ПФС дизадаптації) вказують на наявність різниці середніх значень відсотків помилок при виконанні тестових завдань (табл. 1).

При вирішенні завдань тесту ЯДЗ (змістовними складовими, якого є когнітивний та темпоральний компоненти) відмічається достовірно менший рівень помилок у I групи осіб, що перебуває у ПФС активної мобілізації порівняно з іншими досліджуваними групами. Крім того відмічається достовірно вищий рівень помилок на 4 рівні складності у II групи осіб в порівнянні з III. Це явище пов'язано з суттєвим зростанням ($p < 0,01$) кількості помилок на 4 рівні складності у II групі осіб, на яких впливали стресогенні чинники.

Таблиця 1

Помилки людини при вирішенні психофізіологічних завдань в різних функціональних станах

Помилки людини при вирішенні психомоторних завдань на якість динамічного запам'ятовування різної складності			
Рівень складності	Група I	Група II	Група III
	М ± m, %	М ± m, %	М ± m, %
1	41,5 ± 2,76	51,38 ± 1,16**	56,14 ± 2,20 ^{oo}
2	44,5 ± 3,08	50,68 ± 1,15*	54,33 ± 1,99 ^{oo}
3	44,3 ± 2,84	53,53 ± 1,42**	55,56 ± 2,23 ^{oo}
4	53,3 ± 3,63	61,29 ± 1,68*	52,97 ± 2,23 ^{vv}
Помилки людини при вирішенні психомоторних завдань на точність реакції рухомого об'єкта			
1	64,3 ± 4,95	67,50 ± 1,84	65,50 ± 3,34
2	64,8 ± 4,14	67,85 ± 1,85	71,33 ± 2,90
3	66,3 ± 3,18	65,21 ± 1,69	68,39 ± 3,20
4	68,5 ± 3,23	66,39 ± 2,05 ^v	75,67 ± 2,81
Помилки людини при вирішенні психомоторних завдань на якість концентрації уваги та обсяг короткочасної пам'яті			
1	20,5 ± 2,69 ^{oo}	33,04 ± 1,48 ^{***}	34,39 ± 3,54
2	24,5 ± 2,83 ^{oo}	30,36 ± 1,48	37,67 ± 2,97 ^{vv}
3	34,8 ± 2,91 ^o	28,48 ± 1,56	43,89 ± 3,18 ^{vvv}
4	32,5 ± 3,21 ^o	23,91 ± 1,44 ^{**}	43,56 ± 3,23 ^{vvv}

Примітка: тут і в табл. 2–4: *, **, *** – рівні достовірності різниці середніх значень I та II груп;

°, °°, °°° – рівні достовірності різниці середніх значень I та III груп;

^v, ^{vv}, ^{vvv} – рівні достовірності різниці середніх значень II та III груп.

Під час дії лише темпорального психофізіологічного чинника при виконанні тесту РРО надійність операторської діяльності достовірно погіршується лише на 4 рівні складності пред'явленого тестового завдання у III групи осіб в порівнянні з II. Ці результати свідчать про те, що надійність операторської діяльності при надмірних рівнях виключно темпорального навантаження у ПФС дизадаптації достовірно зменшувалася.

При дії лише когнітивної складової психофізіологічного навантаження формується цікаве явище, що проявляється в II групі осіб. Так, коли в ПФС активної мобілізації та дизадаптації з зростанням рівня складності тестового завдання спостерігається суттєве погіршення надійності діяльності ($p < 0,001$), у II групі осіб, що перебувала в стресових умовах надійність діяльності на 4 рівні складності зросла на 10 % ($p < 0,001$) та стала вище за своїм рівнем ніж у осіб інших груп. І навпаки – при 1 рівні складності КУКП надійність операторської діяльності у цій групі є достовірно вищою у порівнянні з іншими досліджуваними групами.

Психофізіологічні показники надійності операторської діяльності у III групи осіб суттєво гірші за аналогічні показники у інших осіб, починаючи з 2 рівня складності. Отже, ПФС дизадаптації негативно відбивається на надійності переробки когнітивної інформації.

При аналізі ВСР у груп досліджуваних з різним ПФС можна спостерігати наступне (табл. 2).

Розглядаючи показник mRR, що характеризує енергетичний рівень функціонування серцево-судинної системи (табл. 4), можна відмітити, що в стані спокою він найвищий в I групі. При цьому, в осіб з невротами (група III) показник mRR достовірно нижчий, ніж в групах I та II. В період розумового навантаження показник mRR є також найвищим в I групі. В період відновлення величина mRR є найнижчою в III групі, що свідчить про високий енергетичний рівень функціонування ССС в групі осіб з невротами, порівняно зі здоровими особами I та II груп.

Величина загального адаптаційного потенціалу, оцінювана за показником SDNN в період спокою є найнижчою в II групі. Під час розумового навантаження показник SDNN достовірно не відрізняється в усіх досліджуваних групах. В період відновлення після навантаження найнижчий рівень адаптаційного потенціалу (за показником SDNN) спостерігається в групі осіб з невротами.

Величина ступеня централізації нейро-вегетативної регуляції серцевого ритму, оцінювана за показником АМо, в період спокою є найнижчою в I групі осіб. Під час розумового навантаження показник АМо достовірно не відрізняється в усіх досліджуваних групах. В період відновлення після навантаження найвищий ступінь централізації

Таблиця 2

Показники варіабельності серцевого ритму ($M \pm m$), %

Період спокою			
Показники ВСР	Група I	Група II	Група III
mRR, мс	976,0 ± 72,3	822,0* ± 14,5	733,0 ^{vv} °° ± 18,3
SDNN, мс	63,60 ± 6,35	47,50* ± 2,24	51,90 ± 5,05
AMo, %	37,00 ± 2,49	44,30* ± 1,53	45,30° ± 2,84
LF/HF	1,70 ± 0,32	2,20 ^{vv} ± 0,21	3,74 ^{ooo} ± 0,48
VLF/HF	1,45 ± 0,26	1,40 ^{vvv} ± 0,20	3,91 ^{ooo} ± 0,66
(VLF+LF)/HF	3,11 ± 0,42	3,60 ^{vvv} ± 0,35	7,65 ^{ooo} ± 0,95
VLF/ (LF+HF)	0,58 ± 0,11	0,43 ^{vvv} ± 0,05	0,84 ± 0,11
Період навантаження			
mRR, мс	893,00 ± 61,20	761,0* ± 12,2	753,0° ± 19,3
SDNN, мс	66,10 ± 12,03	44,30 ± 1,79	50,20 ± 4,68
AMo, %	38,20 ± 3,60	45,00 ± 1,44	45,70 ± 2,66
LF/HF	2,00 ± 0,29	2,16 ± 0,18	2,82 ± 0,45
VLF/HF	3,40** ± 0,64	1,48 ^{vv} ± 0,24	2,97 ± 0,42
(VLF+LF)/HF	5,40* ± 0,80	3,64 ^v ± 0,34	5,79 ± 0,81
VLF/ (LF+HF)	1,16** ± 0,20	0,46 ^{vv} ± 0,07	0,78 ± 0,07
Період відновлення			
mRR, мс	954,0 ± 74,1	861,0 ± 14,0	788,0 ^{vv} ± 21,9
SDNN, мс	77,4 ± 9,05	64,49 ± 3,19	52,60 ^{ov} ± 4,90
AMo, %	33,20 ± 3,26	36,80 ^v ± 1,40	44,00° ± 2,47
LF/HF	2,60 ± 0,58	2,52 ± 0,25	3,00 ± 0,35
VLF/HF	4,00 ± 0,94	2,84 ± 0,61	3,34 ± 0,48
(VLF+LF)/HF	6,55 ± 1,25	5,35 ± 0,80	6,35 ± 0,71
VLF/ (LF+HF)	1,18* ± 0,19	0,65 ± 0,08	0,81 ° ± 0,09

(за показником AMo) спостерігається в групі осіб з невротами.

Показник вегетативного балансу LF/HF в період спокою має найвище значення в групі осіб з невротами. Під час розумового навантаження та у період відновлення після нього показник LF/HF достовірно не відрізняється в усіх досліджуваних групах.

Індекс активації підкіркових нервових центрів (VLF/HF) в період спокою є найвищим в групі осіб з невротами. Під час розумового навантаження показник VLF/HF має найнижче значення в II групі осіб. В період відновлення після навантаження показник VLF/HF достовірно не відрізняється в усіх досліджуваних групах.

Індекс централізації ((VLF+LF)/HF) в період спокою є найвищим в групі осіб з невротами. Під час розумового навантаження показник ((VLF+LF)/HF) має найнижче значення в II групі осіб. В період відновлення після навантаження індекс централізації достовірно не відрізняється в усіх досліджуваних групах.

Співвідношення активності підкіркових та стовбурових центрів – підкірково-стовбуровий індекс VLF/ (LF+HF) в період спокою в осіб з невротами є вищим, ніж в групі II. Під час розумового навантаження

показник VLF/ (LF+HF) має найнижче значення в II групі осіб. В період відновлення після навантаження підкірково-стовбуровий індекс є найвищим в I групі осіб.

Таким чином, можна констатувати, що особи в стані дизадаптації (III група) в період спокою характеризуються підвищеним рівнем централізації регуляції ССС за показниками ВСР, що в деякій мірі відображає більшу фізіологічну вартість роботи, які також повільно відновлюються після навантаження. Цікавим є той факт, що при розумовому навантаженні за показниками ВСР найбільша фізіологічна вартість роботи виявляється у II групи. Це можна пояснити сумациєю психоемоційного напруження, викликаного екзаменаційним стресом і додатковим стресом при тестовому навантаженні. У осіб III групи навпаки, вирішення тестових завдань зменшує психоемоційну напругу, можливо, за рахунок гальмування кіркової домінанти.

При аналізі ЕЕГ у досліджуваних осіб виявлено, що після тестового навантаження достовірні зміни потужності дельта-активності в бік зменшення зафіксовані у всієї когорти досліджуваних осіб, але інтенсивнішим наростанням в цьому діапазоні від-

значалася група III, що вказує на більш виражене зростання в цих осіб центральної втоми та на раннє виникнення явищ гіпоксемії в ЦНС.

В тета-діапазоні достовірних змін не було виявлено, але вираженіше тенденція до зростання тета-активності визначалася у I та III груп, що вказує на поступове наростання нервово-емоційного напруження (табл. 3).

Тестове навантаження спричинило достовірне зниження альфа-активності в III групі, що свідчить про значні активуючі впливи тонічних структур мозку, в тому числі й виражений симпатичний вплив вегетативної нервової системи.

Бета-активність, що в деякій мірі характеризує стан працездатності, достовірно знижувалася після тестового навантаження в I та II групі. Достовірне зниження гамма-активності в II групі свідчить про зменшення рівня зосередження уваги.

Таким чином, біоелектрична картина у III групи осіб завдяки надмірному впливу стимулюючих впливів активуючих центрів головного мозку та симпатичної ВНС характеризується суттєвим погіршенням функціональної біорегуляції головного мозку та наростанням гальмівних процесів в ЦНС (значне, близько 7 %, збільшення активності в дельта-діапазоні).

При дослідженні частотних характеристик в середині кожного з п'яти основних ритмів спектра, виявлено, що в III групі достовірний зсув в більш низьку частоту спостерігається в дельта-діапазоні. Таким чином, зниження середньої частоти разом з загальним зростанням амплітуди дельта-діапазону свідчить про більш значні процеси розвитку втоми. У II групі спостерігали аналогічні явища, за тією різницею, що

у даних осіб не відмічалася такої вираженої тенденції до зниження частоти в інших частотних діапазонах.

Оцінюючи особистісні показники, отримані за допомогою опитувальника NEO-PI-R, зазначимо достовірну різницю усіх середніх показників I-II груп у порівнянні з III групою (табл. 4). При цьому особи III групи мають більш низькі особистісні показники за всіма базовими шкалами ($p < 0,001$). Більш низькі показники за шкалою «Екстраверсія» свідчать про їх інтроверсію, тобто меншу схильність до близьких контактів при спілкуванні, прояву ініціативи. Такі особи уникають збуджуючих ситуацій і є стриманими.

Характеризуючи наступну шкалу «Співробітництво», яка відображає переважно особливості міжособистісної взаємодії, особи III групи більш скептичні, само центровані та менш готові працювати у групі, налаштовані на змагання, а не на пошук знаходження компромісів. За шкалами «Відкритість досвіду» досліджувані надають перевагу впевненості у поглядах та рішеннях, більш відомому, ніж новому. До того ж недостатньо вимогливі й зібрані у досягненні мети, поспішні, мало дисципліновані і ненадійні за шкалою «Сумлінність». Зазначимо, що особи II групи більш сумлінні ніж I групи ($p < 0,01$). Це свідчить про більш високу організованість, вмотивованість та дисциплінованість, що проявляються в умовах стресу.

Несподіваним є той факт, що за шкалою «Нейротизм» особи з невротичними розладами (III група) мають нижчі показники порівняно з I та II групами. Це свідчить про їх більшу стійкість та адаптованість до певних стресогенних факторів. Такий феномен можна пояснити тим фактом, що ці особи активно згортають емоційну складову завдяки більшій

Таблиця 3

Середні показники спектрального діапазону ЕЕГ до та після тестового навантаження ($M \pm m$)

Ритм ЕЕГ	Середні значення індексів потужності загальних діапазонів спектра (%)					
	Група I		Група II		Група III	
	До тесту	Після тесту	До тесту	Після тесту	До тесту	Після тесту
δ	12,99 \pm 1,05	19,31 \pm 1,65	16,31 \pm 1,00	22,48 \pm 1,23 ^{vv}	10,40 \pm 0,98	17,50 \pm 1,13 ^{vv}
θ	14,23 \pm 1,01	14,80 \pm 0,82*	12,41 \pm 0,61	12,30 \pm 0,51*	12,60 \pm 1,04	13,28 \pm 0,97
α	46,96 \pm 3,02	44,02 \pm 2,95	44,16 \pm 2,07	41,65 \pm 1,83	48,71 \pm 2,27	41,95 \pm 2,43
β	22,60 \pm 1,41	19,26 \pm 1,46	22,81 \pm 0,87	20,02 \pm 0,96	24,83 \pm 1,42	23,01 \pm 1,39
γ	3,21 \pm 0,40	2,61 \pm 0,32	4,32 \pm 0,45	3,54 \pm 0,31	3,45 \pm 0,43	4,27 \pm 0,96
	Середні значення частоти, що домінує в кожному із ритмів ЕЕГ (Гц)					
δ	1,43 \pm 0,03	1,40 \pm 0,02	1,49 \pm 0,03	1,40 \pm 0,02	1,54 \pm 0,03	1,46 \pm 0,02
θ	7,26 \pm 0,09	7,15 \pm 0,16	7,01 \pm 0,10	6,81 \pm 0,12	7,42 \pm 0,08	7,29 \pm 0,09
α	9,84 \pm 0,10	9,73 \pm 0,10	10,18 \pm 0,10	10,22 \pm 0,09	9,78 \pm 0,12	9,59 \pm 0,12
β	15,72 \pm 0,42	16,30 \pm 0,45	16,16 \pm 0,30	16,47 \pm 0,32	15,62 \pm 0,35	16,12 \pm 0,42
γ	39,24 \pm 0,78	37,97 \pm 0,51	41,41 \pm 0,57	40,99 \pm 0,53	40,72 \pm 0,81	40,10 \pm 0,80

Таблиця 4

Психологічні показники за опитувальниками у осіб в різних функціональних станах ($M \pm m$), %

Особистісні показники за 5-факторним опитувальником NEO-PI-R			
Показники факторів	Група I	Група II	Група III
Екстраверсія	265,90 ± 3,83	267,39 ± 2,65 ^{vvv}	97,50 ± 4,01 ^{ooo}
Відкритість досвіду	293,00 ± 6,77	310,68 ± 3,23 ^{vvv}	96,36 ± 2,01 ^{ooo}
Співробітництво	332,65 ± 12,79	368,10 ± 5,25 ^{vvv}	110,00 ± 2,64 ^{ooo}
Сумлінність	277,65 ± 4,59 ^{**}	293,38 ± 2,87 ^{vvv}	113,19 ± 4,50 ^{ooo}
Нейротизм	292,50 ± 6,39 ^{**}	319,45 ± 3,43 ^{vvv}	93,78 ± 4,80 ^{ooo}
Типи акцентуацій характеру та нервово-психічної нестійкості за тестом ХАО-НПН			
Епілептоїдність	7,90 ± 1,06	6,74 ± 0,66 ^{vvv}	13,17 ± 1,08 ^{ooo}
Психастенія	8,80 ± 1,38	7,32 ± 0,73 ^{vvv}	16,14 ± 1,41 ^{ooo}
Шизоїдність	8,55 ± 0,67	8,72 ± 0,52 ^{vvv}	13,08 ± 0,81 ^{ooo}
Істеричність	12,15 ± 0,75	12,84 ± 0,52	13,56 ± 0,64
Екстраверсія-інтроверсія	15,85 ± 1,21 ^{**}	20,04 ± 0,54 ^{vvv}	13,03 ± 1,13
Нервово-психічна нестійкість	22,70 ± 2,66	21,33 ± 1,94 ^{vvv}	43,14 ± 3,05 ^{ooo}

астенізації психіки та швидкому розвитку стомленості при вирішенні комунікативних відносин. Таким чином, вони просто відмовляються від вирішення «стресогенних проблем», тому показують «гарніші» рівні показників за шкалою «Нейротизм». Особи II групи показали більш високі показники за цією шкалою у порівнянні з I групою ($p < 0,01$), оскільки, на нашу думку, спостерігається ефект сумарності стресогенних чинників у вигляді додаткового навантаження тестовим завданням.

За опитувальником ХАО-НПН у осіб з невротичними розладами (III група) все ж таки виявляються вищі показники нервово-психічної нестійкості ($p < 0,001$).

Високі показники за шкалою «Нейротизм» опитувальника NEO-PI-R у осіб I-II груп можна пояснити тим, що шкала вимірює тенденцію переживати негативні афективні стани, такі як: страх, сум, роздратованість, гнів, почуття провини та відрази. На думку деяких авторів шкала «Нейротизм» не розглядається як інструмент для вимірювання психопатології. Індивід може показувати високі значення по цій шкалі, але не мати діагностичних ознак психічних захворювань [14].

Узагальнюючи типи акцентуацій досліджуваних, підкреслимо більшу вираженість у осіб III групи епілептоїдності (конкретність мислення, потурання своїм потягам, нестриманість), шизоїдності (замкнутість, відчуженість, недостатність співпереживання); психастенічності (нав'язливість думок, недовірливість та нерішучість) ($p < 0,001$). У досліджуваних групах не виявлено достовірної різниці за істероїдним типом акцентуації. За шкалою

«Екстраверсія-інтроверсія» знову ж, як і за шкалою «Екстраверсія» опитувальника NEO-PI-R, спостерігається збільшення інтроверсії у III групі ($p < 0,01$) порівнюючи з II групою.

Таким чином, характеризуючи особистісний профіль досліджуваних в I та II групах можна зазначити, що ці особи більш екстравертні з проявами нейротизму, відкриті досвіду та сумлінні, схильні до співробітництва, порівняно з особами III групи, які інтровертні, закриті досвіду (консервативні), схильні до конкуренції, несумлінні. Крім того, у членів III групи вищі наступні показники: епілептоїдність, психастенічність, шизоїдність та нервово-психічна нестійкість.

Отримані психофізіологічні результати у осіб з різними ПФС можна пояснити з позиції трансактної теорії, а саме за допомогою поняття «копінгу», що означає динамічну взаємодію людини з зовнішнім середовищем, за допомогою якого людина оцінює зовнішнє середовище, тоді як останнє впливає на формування цієї оцінки [8]. Провідна роль «копінгу» полягає в інтегруванні когнітивних зусиль людини, які спрямовані на подолання, зниження або толерантність по відношенню до зовнішніх та внутрішніх потреб людини, які створюються стресовими трансакціями у різних ПФС. Рівні вираженості енергетичної (стан ССС), інформаційно-енергетичної (ЕЕГ) та особистісної складових забезпечення надійності операторської діяльності свідчать про наявність різних механізмів гармонізації психофізіологічних процесів, що спостерігаються у осіб, які перебувають в різних ПФС. Детальна трактовка виявлених ефектів потребує додаткового поглибленого аналізу отриманих матеріалів.

Висновки

1. Надійність операторської діяльності тісно пов'язана з функціональним станом організму, в умовах адекватної мобілізації вона найвища. **На інформаційному рівні** організації функціональної системи виявлено психофізіологічний феномен, який виражається у збільшенні помилок при виконанні складних когнітивних завдань у осіб в стесорному стані у порівнянні з особами в стані дизадаптації. З виконанням складних темпоральних завдань вони справляються краще, що можна пояснити активацією кіркової домінанти у осіб у стані стресу.
2. **На енергетичному та інформаційно-енергетичному рівні** (за показниками ВСР та ЕЕГ) виявлено залежність фізіологічної вартості роботи від функціонального стану організму. Найбільш ви-

сокою вона є у осіб в стані стресу, які виконують тестові завдання. У цих осіб розвивається стан суттєвого перенапруження фізіологічних процесів в організмі, в той час як у осіб з дизадаптацією скоріше розвивається стан перевтомлення, та, можливо, охоронне гальмування в ЦНС.

3. **На копінговому рівні** (за показниками психологічних тестів на визначення особистісних рис), виявляється, що у осіб з ПФС адекватної мобілізації та помірного стресу взаємодія з зовнішнім середовищем здійснюється за рахунок «позитивних» якостей особистості: підвищення комунікабельності, організованості, сумлінності тощо, можливо розширення емоційної складової характеру. Особи у стані дизадаптації схильні до згорання емоції, що може відображати підсвідому економію психічної енергії.

Література

1. Баевский Р.М. Методика оценки функционального состояния организма человека / Р.М. Баевский, Ю.А. Кукушкин, А.В. Марасанов, Е.А. Романов // Институт авиационной и космической медицины, Москва. 1995.– С. 1–6.
2. Безпека авіації / В.П. Бабак, В.П. Харченко, В.О. Максимов та ін. За ред. В.П. Бабака.– К.: Техніка, 2004.– 584 с.
3. Беседин А.Н. Книга практического психолога: Часть 2 (Обработка результатов исследований, практикум по психофизиологии и социально-психологическому тренингу) / А.Н. Беседин, И.И. Липатов, А.В. Тимченко, В.Б. Шапарь.– Х.: РИП «Оригинал», фирма «Фортуна-пресс», 1996.– 411 с.
4. Валюх В.М. Збірник психологічних тестових методик. Частина 2: опис, ключі, порядок інтерпретації / В.М. Валюх, О.В. Кулик.– К.: НМЦ ГУВО, 1999.– 31 с.
5. Жирмунская Е.А. Биоэлектрическая активность здорового и больного мозга человека / Е.А. Жирмунская.– В кн.: Руководство по физиологии. Клиническая физиология. Ленинград. Наука.– 1972.– 313 с.
6. Ильин Е.П. Психофизиология состояний человека / Е.П. Ильин.– СПб.: Питер, 2005.– 412 с.
7. Кальниш В.В. Особенности влияния нервно-эмоционального навантаження різної інтенсивності на надійність діяльності військовослужбовців / Кальниш В.В., А.В. Швець, Ю.П. Романенко. // Український медичний часопис.– 2009.– № 1.– С. 88–92.
8. Кальниш В.В. Удосконалення методології визначення психофізіологічних характеристик операторів / В.В. Кальниш, А.В. Швець // Укр. журн. з пробл. медицини праці.– 2008.– № 4.– С. 49–54.
9. Коркушко О.В., Писарук А.В. и др. Анализ вариабельности ритма сердца в клинической практике. Возрастные аспекты / О.В. Коркушко, А.В. Писарук и др.– К.: «Алкон», 2002.– 192 с.

10. Купер К.Л. Организационный стресс. Теории, исследования и практическое применение / К.Л. Купер, Ф.Дж. Дейв, М.П. О'Драйсколл / Пер. с англ.– Х.: Гуманитарный центр, 2007.– 336 с.

11. Либерман А.Н. Техногенная безопасность: человеческий фактор / А.Н. Либерман.– СПб., 2006.– 100 с.

12. Мартин Т.А. Опыт адаптации методики диагностики личностных характеристик NEO-PI-R / Т.А. Мартин, В.Е. Орел, И.Г. Сенин // Вестник клинической психологии.– 2003.– Т.1.– № 2.– С. 193–199.

13. Медведев В.И. Функциональные состояния головного мозга человека / В.И. Медведев // Механизмы деятельности мозга человека.– Ч. 1.– Нейрофизиология человека.– Л.: Наука, 1988.– С. 300–357.

14. Орел В.Е. Личностный опросник NEO PI-R. Руководство по применению / В.Е. Орел, И.Г. Сенин.– Ярославль: НПЦ «Психодиагностика», 2004.– 34 с.

15. Психофизиология / Под ред. Ю.И. Александрова.– СПб.: Питер, 2004.– 336 с.

16. Савченко В.В. Особенности организации семантической биологической обратной связи по функциональному состоянию операторов / В.В. Савченко // Доклады БГУИР.– 2005.– № 2.– С. 150–154.

17. Толочек В.А. Современная психология труда: Учебное пособие / В.А. Толочек, 2-е изд.– СПб.: Питер, 2008.– 432 с.

18. Хаютин В.М. Спектральный анализ колебаний частоты сердечбиений: физиологические основы и осложняющие его явления / В.М. Хаютин, Е.В. Лукошкова // Рос. физиол. журн.– 1999.– Т. 85, № 7.– С. 893–908.

19. Dewe P. J. measures of coping with stress at work: A review and critique / P. Dewe, M. Leiter, T. Cox (Eds.) / Coping, health and organizations.– Washington, DC: Taylor & Francis, 2000.– P. 3–28.

20. Nuwer M.R. IFCN standarts for digital recording of clinical EEG / M.R. Nuwer, G. Comi, R. Emerson et al. / Electroencephalography and clinical Neurophysiology. – 1998.– V.106.– P. 259–261.

Кальниш В.В.¹, Пышнов Г.Ю.¹, Дорошенко М.Н.², Швец А.В.³, Апыхтин К.А.¹, Кудиевский Я.В.¹

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НАДЕЖНОСТИ ОПЕРАТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛИЦ В РАЗНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЯХ

¹ГУ «Институт медицины труда АМН Украины», г. Киев

²Украинская военно-медицинская академия, г. Киев

³Научно-исследовательский институт проблем военной медицины ВС Украины, г. Ирпень

В статье рассматриваются вопросы, связанные с использованием психофизиологических подходов для оценки надежности лиц, находящихся в различных функциональных состояниях. Обнаружены некоторые психофизиологические феномены, связанные с надежностью деятельности при действии информационной нагрузки. Показано, что выраженность энергетической (состояние ССС), информационно-энергетической (ЭЭГ) и копинговой (личностной) составляющих обеспечения надежности операторской деятельности свидетельствуют о наличии разных механизмов гармонизации психофизиологических процессов, которые наблюдаются у исследуемых когорт.

Ключевые слова: надежность деятельности, психофизиологические характеристики, функциональное состояние, копинг

Kalnysh V.¹, Pyshnov G.¹, Doroshenko M.², Shvez A.³, Apykhtin K.¹, Kudiyevesky Ya.¹

PSYCHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF RELIABILITY OF OPERATORS' ACTIVITY IN DIFFERENT FUNCTIONAL STATES

¹SI «Institute for Occupational Health of AMS of Ukraine», Kyiv

²Ukrainian Military Medical Academy, Kyiv

³Research institute of Military of Armed Forces of Ukraine, Irpin

The problems related to the use of psychophysiological approaches to estimation of the reliability of persons, being in different functional states, are considered in the article. Some psychophysiological phenomena, related to the reliability of human activity under exposure to different information loads have been revealed. It is shown that the expressiveness of energetic constituent (the state of the cardiovascular system-CVS), those of information-energetic (EEG) and personal constituents (coping) in the provision of reliability of operators' activity points to the presence of different mechanisms of harmonization of psychophysiological processes, recorded in the studied cohorts.

Key words: reliability of activity, psychophysiological characteristics, functional state, coping

Надійшла: 24.03.2009

Контактна особа: Кальниш В.В., зав. лабораторії фізіології розумової праці, ДУ «Інститут медицини праці АМН України», 75, вул. Саксаганського, м. Київ, 01033. Тел.: 8 (044) 289-46-05.