УДК 612.825.8:613.685

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ПРОФЕСІЙНОГО ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО ВІДБОРУ ВІЙСЬКОВИХ ОПЕРАТОРІВ ДО ЗС УКРАЇНИ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ

Швець А.В., Левіт Й.Р., Нестеровська С.В.

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

Запропоновано використання інформаційних моделей для здійснення професійного психофізіологічного відбору військових операторів до ЗС України. Розроблено розв'язувальні правила, що дають змогу оцінити ступінь придатності до операторської праці за психофізіологічними, функціонально-діагностичними та клініко-лабораторними показниками.

Ключові слова: інформаційні моделі, професійний відбір, психофізіологічні характеристики

Вступ

Проблема оцінки стану здоров'я, фізичного розвитку та індивідуальних психофізіологічних якостей громадян, тобто визначення їх придатності за станом здоров'я до військової служби в Збройних Силах України, без сумніву стає все більш актуальною. Насамперед, це пов'язано з тим, що поступово збільшується загальна патологічна ураженість юнаків допризовного віку (1995 рік – 925,0 захворювань на 1000 обстежених, 2003 рік – 1480,4). Біля 42% допризовників під час прописки до призовних дільниць (17 років) потребує лікування. У таких умовах комплектування ЗС України фізично та психічно здоровим молодим поповненням стає проблематичним.

Відомо, що напружена діяльність оператора протягом двох діб призводить до зниження фізичної витривалості на 28%, статичної витривалості м'язів – на 51%, збільшення часу виконання професійного завдання – на 35%, зниження точності виконання завдання – на 40% [3]. Оскільки організм людини є складною ієрархічно побудованою функціональною системою, виникає необхідність урахування різних компонентів її функціонування (наприклад, психологічних, фізіологічних та клініко-лабораторних характеристик).

Зокрема, порушення узгодженості між елементами функціональної системи, погіршення їх синхронізації та послаблення кореляційних зв'язків між ними є об'єктивною ознакою напруження та виснаження резервів регуляторних систем організму [6].

Тому під час проведення обстежень військовослужбовців з метою відбору осіб, які б відповідали вимогам, що пред'являються до військових операторів, доцільним є одночасно з тестовим професійним навантаженням реєструвати не лише значення параметрів, які характеризують якість роботи, але й серцевий ритм, у зв'язку з тим, що зміна серцевого ритму (СР) та показників центрального кровоплину є важливою ланкою в адаптації організму до умов зовнішнього та внутрішнього середовища, що дає змогу використовувати характеристики серцевого ритму та показників гемодинаміки для оцінки напруженості функціонального стану (НФС) організму в цілому [2].

При цьому бажано, щоб результати обробки і аналізу комплексу отриманої інформації становили собою упорядковану систему алфавітно-цифрових та символьних знаків, був би реалізований діалогово-редакційний режим подання інформації, програмно б забезпечувалося відображення результатів обробки та аналізу, забезпечувався супровід діагностичним коментарем відповідних значень параметрів зареєстрованих сигналів за уніфікованим або формалізованим висновком [13], що може сприяти більш об'єктивній оцінці стану обстежуваного організму. Перерахованим ознакам пред'явлення інформації відповідають абстрактні інформаційні моделі (АІМ) класу А2, підкласу С2 [15].

Метою цього дослідження є розробка критеріїв професійного медичного відбору військовослужбовців до ЗС України з використанням абстрактних інформаційних моделей. Це дасть змогу показати переваги використання АІМ в обробці отриманої психофізіологічної інформації та візуально представити результати цього аналізу для виявлення одночасної динаміки параметрів серцево-судинної системи та напруженості функціонального стану організму під час проведення тестового навантаження з використанням пелюсткових діаграм (ПД).

Матеріали та методи дослідження

Психофізіологічні дослідження було проведено на групі практично здорових осіб (30 чоловік, віком 24–28 років) із застосуванням комп'ютеризованих тестових навантажень з моделюванням операторської праці.

Для визначення індивідуально-типологічних властивостей вищої нервової діяльності та сенсомоторних функцій людини з переробки зорової інформації різного ступеня складності та зокрема визначення рівня функціональної рухливості нервових процесів (РФР НП) та сили нервових процесів (СНП) використано комп'ютерний тест «Діагност-1» [8].

Моделювання операторської діяльності проводилося за методикою, наведеною в [7], з метою оцінки настрою та працездатності. Кожний обстежуваний приймав участь в 5-ти серіях випробувань з інтервалом 1 тиждень ± 1 день тривалістю 2,5 години. При цьому за цим тестом визначалися параметри тривалості латентного періоду (TL) та часу вирішення пред'явленого тестом завдання (TT), надійність (НАД у%) – як відношення кількості вірних відповідей до загальної кількості завдань, але за теорією надійності [15] імовірність надійної роботи після періоду поточних помилок виконання завдань, коли відмови визначаються дією тільки випадкових чинників, визначається: $p(t) = e^{-\lambda t}$, де $p(t)$ – імовірність надійності роботи; λ – інтенсивність відмов; t – допустимий час роботи.

Враховуючи, що параметр НАД визначено за час роботи тесту, складове за програмою $t_т = 2$ години 40 хвилин ≈ 2,7 год λ визначається за [15] – λ = НАД/tт.

В цьому разі імовірність надійної роботи в розрахунку на 8-годинну робочу зміну визначається: $p(t) = e^{-\lambda t} = e^{-НАД \cdot 8/2,7}$.

До та після експерименту визначалися психофізіологічні характеристики короткочасної пам'яті та суб'єктивні оцінки «настрою», «працездатності», «стомленості», «уважності», «напруженості» (відповідно ПАМд, ПАМп, $САН_{д1-5}$, $САН_{п1-5}$) [5], а також для вивчення особливостей порушення функціонального стану на клітинному рівні був застосований морфометричний метод (світлооптичні дослідження нефарбованих мазків крові з використанням програмно-апаратного способу модифікації відеозображень еритроцитів) [16].

Важливу участь в адаптації людини до мінливих чинників праці та середовища існування відіграє нейрогуморальна регуляція системи кровообігу, що забезпечується вегетативною нервовою системою [1]. Вивчення стану вегетативної нервової системи здійснюється згідно з «Міжнародним стандартом» аналізу варіабельності ритму серця (Heart Rate Variability, 1996) [18] за допомогою зареєстрованих даних систем «DIA CARD» і «АВРЕ-02». Система «DIA CARD» призначена для добового моніторингу сигналів ЕКГ, ритму серця (РС) за сигналами ЕКГ у другому стандартному відведенні та проведення статистичного часового та спектрального аналізу серцевого ритму. Система «АВРЕ-02» – амбулаторна система, призначена для проведення неінвазивного моніторингу систолічного, діастолічного артеріального тиску (АТ) в реальних життєвих умовах.

За системою «DIA CARD» враховувалися:

1. Статистичні параметри (мода RR- інтервалів (MoRR), середнє квадратичне відхилення RR- інтервалів (SDNN), індекс напруженості (IH), амплітуда моди (AM%), коефіцієнт варіації (CV), варіаційний розмах (BP)).

2. Параметри спектрального аналізу РС: TP – повна спектральна щільність в діапазоні 0,003–0,4 Гц, характеризує сумарний абсолютний рівень активності регуляторних систем; VLF – спектральна щільність в наднизькочастотному діапазоні 0,015–0,04 Гц – відносний рівень активності симпатичної ланки регуляції; LF – спектральна щільність потужності в низькочастотному діапазоні 0,04–0,15 Гц – відносний рівень активності вазомоторного центру; HF – спектральна щільність потужності у високочастотному діапазоні 0,15–0,4 Гц – відносний рівень активності парасимпатичної ланки регуляції (дихальні хвилі).

За отриманими даними статистичного та спектрального аналізу ритму серця визначаються значення критеріїв для оцінки окремих станів та характеристик системи регуляції (РС). Для загальної характеристики активності регуляторних систем формується показник у вигляді суми оцінок в балах за модулем окремих станів та характеристик РС, який визначає рівень напруженості функціонального стану (РНФС) [2].

Для визначення загальної (інтегральної) оцінки взаємозв'язків, зображених на пелюстковій діаграмі, використовується площа (S), обмежена лінією (кривою), яка з'єднує вершини векторів, де відкладаються значення параметрів, які піддаються аналізу.

Такий підхід правомірний у зв'язку з тим, що при зміні стану організму внаслідок проведення функціо-

нальних проб або під час вивчення динаміки його стану у часі змінюються значення функціонально-діагностичних параметрів, а відповідно змінюється і площина, обмежена лінією, яка з'єднує вершини векторів.

Для обрахування значення площини (S) остання подається як сума площин трикутників, утворених двома векторами та лінією, яка з'єднує їх вершини. Площа трикутників обраховується за правилами, приведеними в планіметрії.

Структуру запропонованої абстрактної інформаційної моделі (АІМ), що використовується при обробці та аналізі психофізіологічної інформації, представлено на рисунку 1.

1. Інформаційні канали реєстрації функціонально-діагностичних та клініко-лабораторних сигналів: 1а – електрокардіографія, 1б – артеріальний тиск, 1в – показник мінливості еритроцитів; 2. АІМ – психофізіологічних сигналів: 2а – блок уведення бальної оцінки суб'єктивного оцінювання оператором свого настрою, працездатності, втоми, уваги, напруженості, 2б – блок уведення бальної оцінки пам'яті, 2в – блок уведення значення тривалості обробки пред'явленого завдання, 2г – блок уведення значення тривалості латентного періоду вирішення пред'явленого завдання; 3. АІМ відповідної функціонально-діагностичної інформації за даним каналом реєстрації; 4. АІМ буквенно-цифрового аналізу психофізіологічної інформації; 5. АІМ буквено-цифрового аналізу кардіоритму та визначення напруженості функціонального стану [2] за результатами статистичної обробки КР за методом Р.М.Баєвського та спектрального аналізу КР [17]; 6. АІМ побудови ПД та визначення інтегральної оцінки (S) за значеннями функціонально-діагностичної та психофізіологічної інформації по верхній та нижній межах норми відносно її середнього значення для кожного параметра і відносних даних під час роботи оператора.

Принцип роботи запропонованої АІМ полягає в наступному:

1. Реалізуючи заповнення АІМ блоків 1–3 в діалогово-редакційному режимі значеннями параметрів зареєстрованих ФДС та ПФС у відповідності до вибраних та встановлених математичних і логічних функцій, визначається діагностичний коментар результатів обробки.
2. За вибраними та встановленими логічними функціями системи Excel, результати обробки АІМ блоків 1–3 заповнюють відповідні чарунки таблиць АІМ блоків 4 і 5.
3. Для реалізації програмного відображення результатів обробки та аналізу, використовуючи вибрані та встановлені логічні функції системи Excel, відповідні дані АІМ блоків 4–5 заповнюють чарунки таблиць АІМ блоку 6, в яких, використовуючи вибрані та встановлені математичні та графічні функції, будуються ПД і визначається інтегральна оцінка (S).

Описана технологія визначається тим, що таблиця представляє значно більшу кількість інформації, аніж двокоординатний аналіз досліджуваного процесу, а інформація, представлена у вигляді зображення в N- мірному просторі на площині дає уявлення про довжину та різні градації представленої інформації [14]. Тому для компактної візуалізації подання мультипараметричної інформації за результатами проведеного аналізу в АІМ використовуються таблиці з цифровою та змістовою (прагматичною) інформацією, а також пелюсткова діаграма таблично-графічного редактора Excel.

Для візуалізації отриманої та обробленої інформації під час проведення досліджень за даними обстежуваного визначалися відносні значення проаналізованих параметрів порівняно з середніми значеннями для «норми» та визначалися відносні значення її середніх значень (в.нрм./нрм), (н.нрм./нрм). Аналіз отриманих результатів проводився методами варіаційної статистики, кластерного, дисперсійного та дискримінантного аналізів за допомогою пакета програм STATISTICA 7.0.

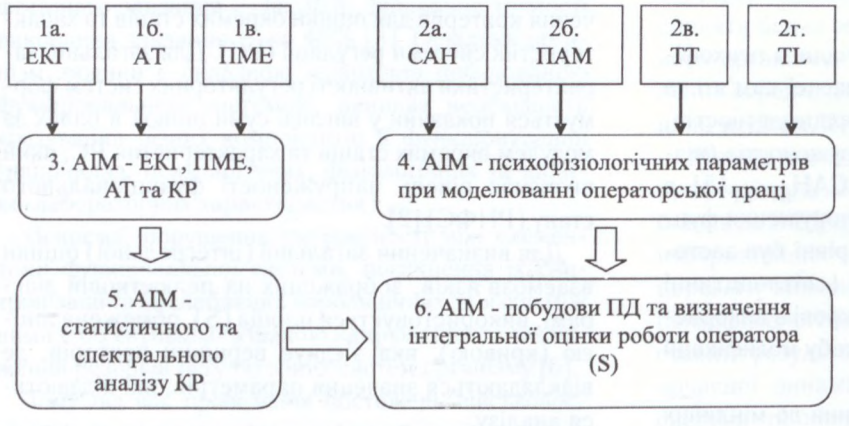

Рис. 1. *Структурна схема абстрактної інформаційної моделі мультипараметричних психофізіологічних досліджень.*

Результати досліджень та їх обговорення

П'ятикратні дослідження психофізіологічних, функціонально-діагностичних та клініко-лабораторних показників з тижневими інтервалами дали змогу дослідити їх зміну у часі та динаміку «навчаємості» до психофізіологічних навантажень. Найліпшим показником вивчення останнього параметру є кількість перероблених сигналів за п'ятихвилинний проміжок часу у комп'ютерному тесті «Діагност 1» для визначення СНП. Аналіз узагальнених результатів дослідження всієї групи військовослужбовців за всіма показниками засвідчив їх значну варіабельність, що свідчить про її неоднорідність (табл. 1). Тому для зменшення ймовірності відхилення отриманих оцінок від нормального розподілу були виділені дві підгрупи осіб. Це було зроблено за допомогою кластерного аналізу даних СНП (рис. 2).

На рисунку 2 показано,що визначені психофізіологічні характеристики цих підгруп значно відрізняються. Підгрупа А (кластер 1 – 33%) має «вищі» рівні переробки сигналів на відміну від підгрупи Б (кластер 2 – 67%).

Для подальшого аналізу отриманих кривих та встановлення закономірностей переробки інформації було застосовано одно- та двочинникний дисперсійний аналіз. Він дав можливість встановити, що підгрупа А має «типову» криву «навчаємості» до тесту, тобто тут цей чинник присутній і пояснює 15,1% дисперсії ($p < 0,05$). Щодо підгрупи Б осіб, то дія чиннику «навчаємості» не спостерігається (майже горизонтальна крива). Необхідно відзначити, що криві підгруп, які описують СНП людини, достовірно розрізняються і за рівнем професійної придатності. Чинник рівня професійної придатності є достовірним ($p < 0,01$; 26,1%).

Рис. 2. *Тижнева динаміка переробки сигналів під час дослідження сили нервових процесів у військових операторів.*

Такий розподіл є важливим з теоретичної і практичної точки зору. Для теорії важливо, що внаслідок цього розподілу були виявлені чіткі закономірності дії чиннику «навчаємості» у підгрупі осіб з «ліпшими» показниками СНП, а для практики цікавим є аспект визначення ступеня професійної придатності до операторських професій.

Таким чином, подальші дослідження психофізіологічних характеристик, функціонально-діагностичних та клініко-лабораторних показників, отриманих під час моделювання операторської праці, здійснювалися на виділених підгрупах осіб.

Для візуального представлення отриманих результатів, виявлення одночасної динаміки параметрів серцево-судинної системи та напруженості функціонального стану організму під час проведення тестового навантаження були побудовані абстрактні інформаційні моделі з використанням пелюсткових діаграм (рис. 3.), що має певні переваги у візуальному сприйнятті проведених досліджень.

Так, показник надійності діяльності p(t) підгрупи А майже вдвічі вищий ніж у підгрупи Б (0,24 та 0,14 відповідно $p < 0,05$). Відмічається також суттєве зростання показника мінливості еритроцитів після тестового навантаження у осіб підгрупи Б з 0,5 до 1,5 у. о. (в три рази, $p < 0,01$), в той час як у осіб підгрупи А він змінився несуттєво з 0,5 до 0,75 у. о. Характеристики діяльності серцево-судинної системи у досліджених підгруп осіб за сумою модулів балів також відрізняються (2 та 4 відповідно), головним чином за рахунок вегетативного гомеостазу.

На діаграмі відносної зміни параметрів визначена площина (S), яка характеризує інтегральні зміни параметрів, що досліджуються, де максимальні, мінімальні значення та значення параметрів досліджуваного представлені відносно середніх значень норми.

Значення обрахованих площин свідчать, що дані для операторів обох підгруп хоча і входять до межі «норми», але значно відрізняються за значеннями: $14,6 \pm 0,9$ для підгрупи А та $17,7 \pm 0,7$ для підгрупи Б ($p < 0,05$). Інші відмінності у характеристиках досліджених підгруп наведено в таблиці 2.

Таким чином, отримані результати свідчать про можливість віднесення осіб підгрупи Б до «групи ризику» за клініко-лабораторними та функціонально-діагностичними характеристиками.

Таблиця 1

Групові статистичні характеристики функціонального стану військовослужбовців

Параметр	Найменування	Значення параметру M ± m	Коефіцієнт, χ^2
M(RR), мс	Мода RR- інтервалів	874,1 ± 7,77	0,09
SDNN, мс	СКО RR- інтервалів	87,8 ± 2,72	0,05
CV, у.о.	Коефіцієнт варіації	9,97 ± 0,27	0,07
BP, с	Варіаційний розмах	0,38 ± 0,01	0,06
ИН, у.о.	Індекс напруженості	44,4 ± 3,6	0,24**
$AM_{o,\%}$	Амплітуда моди	23,52 ± 0,7	0,18**
TP, $мс^2$	Повна спектральна щільність в діапазоні 0,003-0,4 Гц	8934,7 ± 601,9	0,11
VLF, $мс^2$	Спектральна щільність в наднизькочастотному діапазоні 0,015-0,04 Гц	3916,8 ± 247	0,11
LF, $мс^2$	Спектральна щільність потужності в низькочастотному діапазоні 0,04-0,15 Гц	3292,5 ± 213,0	0,12
HF, $мс^2$	Спектральна щільність потужності у високочастотному діапазоні 0,15-0,4 Гц	1702,9 ± 3,6	0,25**
ПМЕ, у.о.	Показник мінливості еритроцитів на початку дослідження	0,51 ± 0,11	0,2
	Показник мінливості еритроцитів наприкінці дослідження	1,56 ± 0,57	0,36*
САД, мм. рт. ст.	Систолічний артеріальний тиск	124 ± 1,5	0,17*
ДАД, мм. рт. ст.	Діастолічний артеріальний тиск	77,5 ± 1,3	0,13
$САН_{1д}$, у.о.	Самооцінка настрою до тестового навантаження	4,6 ± 0,14	0,2*
$САН_{2д}$, у.о.	Самооцінка працездатності до тестового навантаження	4,68 ± 0,13	0,2*
$САН_{3д}$, у.о.	Самооцінка стомленості до тестового навантаження	4,48 ± 0,15	0,26**
$САН_{4д}$, у.о.	Самооцінка уважності до тестового навантаження	3,3 ± 0,14	0,16
$САН_{5д}$, у.о.	Самооцінка напруженості до тестового навантаження	3,1 ± 0,13	0,21*
$САН_{1п}$, у.о.	Самооцінка настрою після тестового навантаження	3,9 ± 0,2	0,17
$САН_{2п}$, у.о.	Самооцінка працездатності після тестового навантаження	3,67 ± 0,22	0,2
$САН_{3п}$, у.о.	Самооцінка стомленості після тестового навантаження	3,2 ± 0,2	0,2
$САН_{4п}$, у.о.	Самооцінка уважності після тестового навантаження	4,15 ± 0,21	0,2
$САН_{5п}$, у.о.	Самооцінка напруженості після тестового навантаження	3,8 ± 0,2	0,26*
$ПАМ_д$, у.о.	Характеристики короткочасної пам'яті до тестового навантаження	4,1 ± 0,33	0,12
$ПАМ_п$, у.о.	Характеристики короткочасної пам'яті після тестового навантаження	4,46 ± 0,42	0,11
НАД, у.о.	Надійність роботи	55,1 ± 2,6	0,06
TT, мс	Час вирішення пред'явленого завдання	7056,4 ± 227,8	0,23
TL, мс	Тривалість латентного періоду	5045,8 ± 210,2	0,12

*Примітка: тут та на рис. 3: *, ** – достовірність відхилення від нормального розподілу за критерієм Колмогорова-Смірнова відповідно на рівні $p < 0,05$ та $p < 0,01$.*

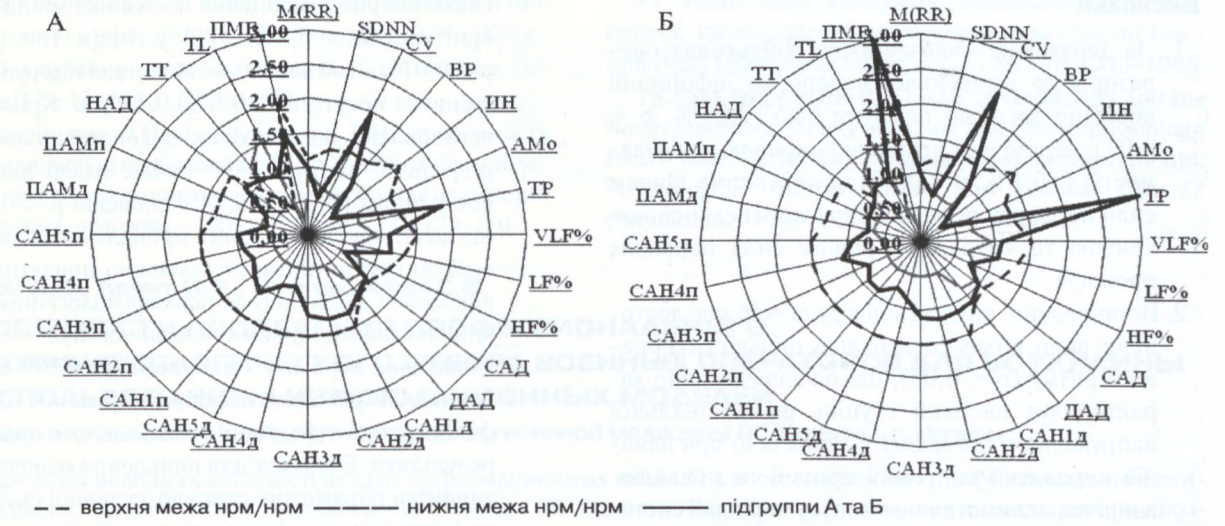

Рис. 3. *Результат обробки функціонально-діагностичних, клініко-лабораторних та психофізіологічних даних роботи військових операторів підгруп А та Б методом АІМ.*

Виявлені особливості усіх досліджених показників військовослужбовців дають змогу розробити заходи для їх застосування в професійному відборі. З допомогою покрокового дискримінантного аналізу (за методом виключення) було обчислено розв'язувальні правила, що дають змогу діагностувати належність до груп придатних та «групи ризику».

Належність досліджуваної особи до «групи ризику» обчислюється за наступними формулами:

$$Y_1 = -336{,}92 + 33{,}42 \cdot S + 15{,}02 \cdot СМБ + 0{,}24 \cdot СНП + 30{,}65 \cdot p_{(t)} - 0{,}12 \cdot ПМЕ,$$

$$Y_2 = -506{,}62 + 44{,}48 \cdot S + 28{,}74 \cdot СМБ + 0{,}16 \cdot СНП + 46{,}14 \cdot p_{(t)} - 1{,}78 \cdot ПМЕ;$$

де S – площа діаграми, обчислена за допомогою АІМ; СМБ – сума модулів балів, отримана за методикою Р.М.Баєвського; СНП – кількість перероблених сигналів за 5 хвилин (показник сили нервових процесів, методика «Діагност 1»);

p (t) – ймовірність надійності роботи; ПМЕ – показник мінливості еритроцитів.

При $Y_1 < Y_2$ наявна належність до «групи ризику». В іншому разі особа визначається придатною до військової операторської діяльності.

В літературі є інформація про важливість вивчення досліджених нами характеристик людини [4, 9, 12 та ін.]. В нашій роботі підкреслено не тільки важливість таких досліджень, але й отримані конкретні дані про психофізіологічні, функціонально-діагностичні та клініко-лабораторні характеристики, які важливі для військовослужбовців, та визначено засоби їх кількісної оцінки, які можна застосувати під час проведення медичного відбору.

Таким чином, застосування АІМ класу А2, підкласу С2 у процесі аналізу функціонально-діагностичної та психофізіологічної інформації дає змогу: одночасно візуально представити динаміку обстежуваних параметрів; якісно і кількісно оцінити варіабельність параметрів серцево-судинної системи організму; якісно і кількісно оцінити результати роботи оператора; дати інтегральну оцінку змін значень параметрів; визначити рівень напруженості функціонального стану організму в цілому під час моделювання операторської роботи з тестовим навантаженням.

Таблиця 2

Окремі характеристики досліджених підгруп, отримані за допомогою АІМ

Досліджені параметри	Характеристики підгрупи А	Характеристики підгрупи Б
Ритм серця	Помірна синусова аритмія	Виражена синусова аритмія
Вегетативний гомеостаз	Без змін	Помірна перевага парасимпатичної нервової системи
Рівень напруженості функціонального стану	Нормальний	Помірне функціональне напруження
Показник мінливості еритроцитів	Помірні зміни	Виражені зміни
Характеристики короткочасної пам'яті до та після тестового навантаження	Високий рівень	Середній рівень

Висновки

1. За динамікою «навчаємості» військових операторів до інтенсивної переробки інформації виділено дві різні підгрупи осіб (26,1%, $p < 0,01$): перша – з «типовою» кривою «навчаємості» (15,1%, $p < 0,05$) та «високим» рівнем сили нервових процесів і друга з «нетиповою» кривою та «низьким» рівнем сили нервових процесів.
2. Встановлено, що друга підгрупа осіб має достовірно вищу повну спектральну щільність серцевого ритму ($p < 0,05$), що опосередковано характеризує високий ступінь функціональної напруженості організму у даних осіб при наявній вираженій синусовій аритмії та привалюванні парасимпатичного тонусу нервової системи. Характеристики діяльності серцево-судинної системи у досліджених підгруп осіб за сумою модулів балів також відрізняються (2 та 4 відповідно), головним чином за рахунок вегетативного гомеостазу.
3. Виявлено, що при моделюванні операторської діяльності після тестового (інформаційного) навантаження у другій підгрупі осіб спостерігається достовірне підвищення показника мінливості еритроцитів з 0,5 до 1,5 у. о. (в три рази, $p < 0,01$), в той час як у осіб першої підгрупи він змінився несуттєво з 0,5 до 0,75 у. о. Крім того встановлено, що показник надійності діяльності p(t) другої підгрупи осіб майже вдвічі нижчий ніж у інших (0,14 та 0,24 відповідно $p < 0,05$), що додатково підтверджує приналежність даних осіб до групи «ризику» («умовно придатні» до військової діяльності за психофізіологічними та клініко-лабораторними показниками).
4. Показано перевагу використання АІМ класу А2, підкласу С2 для обробки отриманої психофізіологічної інформації та візуального подання результатів її аналізу для виявлення одночасної динаміки параметрів серцево-судинної системи та напруженості функціонального стану організму під час проведення тестового (інформаційного) навантаження, використовуючи пелюсткові діаграми.
5. Розроблені розв'язувальні правила дають змогу класифікувати досліджених військовослужбовців на групу «придатних» та «групу ризику» до операторської діяльності.

Література

1. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний.– М., 1997.– 234 с.

2. Баевский Р.М., Ю.А. Кукушки Ю.А., Марасанов А.В., Романов Е.А. Методика оценки функционального состояния организма человека // Институт авиационной и космической медицины.– М.,1995.– С.1–6.

3. Богомолов А.В., Гридин Л.А., Кукушкин Ю.А., Ушаков И.Б. Диагностика состояния человека: математические подходы.– М.: Медицина, 2003.– 464 с.

4. Грищенко Д.С., Чух А.М., Бізін В.П. Комплексна діагностика психофізичної готовності військовослужбовців внутрішніх сил МВС України до дій в екстремальних умовах. // Честь і закон.– 2003.– № 1.– С. 40.

5. Доскин В.А., Лаврентьева Н.Д., Мирошников М.П. Тест дифференцированной самооценки функционального состояния // Вопросы психологии.– 1973.– № 6.– С.141–145.

6. Загускин С.А., Никитенко А.А., Овчинников Ю.А. и др. О динамике периодов колебаний микроструктур клетки // Доклады АН СССР.– Т. 277, № 6.– С. 1468–1471.

7. Карпенко А.В. Буров А.Ю. Способ определения работоспособности оператора // А. с. 1466718, СССР. Заявл. 02.10.84, № 3795909, опубл. В. Б.И., SU, 1466718, A1. МКИ А61, В 16/00

8. Макаренко Н.В. Методика проведення обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини // Фізіологічний журнал.-1999.-Т.45, № .4 – С.125–131.

9. Макаренко Н.В. Теоретические основы и методики профессионального психофизиологического отбора военных специалистов.– К.: НИИ ПВМ УВМА, 1996.– 336 с.

10. Макаров Л.М. Холтеровское мониторирование. 2-е изд.– М.: «Медпрактика», 2003.– 340 с.

11. Модели информационные. Общие эргономические требования. ГО. В 29.04.003 – 85.– М.: Госкомитет СССР по стандартам, 1985.– 14 с.

12. Онопрієнко В.В., Маслова М.Г. Перспективні технології оцінки функціонального стану та адаптаційних резервів особового складу // Актуальні проблеми надійності особового складу силових структур. Медико-біологічні та інженерно-технічні аспекти профвідбору. Спец. випуск по матеріалам наук.-практич. семінару. К.: Вид. Европейського ун-ту.– 2001.– С. 99–105.

13. Основные электрокардиографические признаки, которые отвечают унифицированным заключениям. Рекомендации для врачей функциональной диагностики.– Ялта, 1977.– С.3–24.

14. Полякова Л.В., Лейп В.М. Отображение измерительной информации.– Л.: Энергия, 1978.– 378 с.

15. Справочник по надежности. Т.1 / под ред. Левина Б.Р.– М.: Мир, 1969.– 337 с.

16. Чирков В.П., Бордуновская В.П. Зависимость функциональных показателей от гемолитической устойчивости эритроцитов в оценке состояния адаптации // Физиол. человека.– 1991.– Т. 17, № 4.– С. 175–176.

17. Heart Rate Variability. Standards of Measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use.- American Heart Association. Inc.– 1996.– P. 1043–1065.

18. Task Force of the European, of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart Rate Variability. Standards of Measurements, Physiological Interpretation, and Clinical Use // Circulation.– 1996.– V.93.– P. 1043–1065.

Швец А.В., Левит И.Р., Нестеровская С.В.

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОТБОРА ВОЕННЫХ ОПЕРАТОРОВ ДЛЯ ВС УКРАИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ

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

Предложено использование абстрактных информационных моделей для осуществления профессионального психофизиологического отбора военных операторов для ВС Украины. Разработаны решающие правила, которые позволяют оценить степень пригодности к операторской работе по психофизиологическим, функционально-диагностическим и клинико-лабораторным показателям.

Ключевые слова: абстрактные информационные модели, профессиональный отбор, психофизиологические характеристики

Shvets A.V, Levit Y.R., Nesterovskaya S.V.

PECULIARITIES OF OCCUPATIONAL PSYCHOPHYSIOLOGICAL SELECTION OF MILITARY OPERATORS TO UKRAINIAN ARMED FORCES, USING INFORMATION MODELS

Research Institute of Military Medicine of Armed Forces of Ukraine, Irpin

The use of information models in implementation of occupational medical selection of military operators for Ukrainian AF has been offered. Regulations have been developed, allowing estimation the degree of fitness to operator's work according to psychophysiological, functional, diagnostic and clinical-laboratory parameters.

Key words: information models, occupational selection, psychophysiological characteristics

Надійшла: 21.01.2008

Контактна особа: Швець А.В Науково-дослідний інститут проблем військової медицини ЗС України, м. Ірпінь.