

Порівняльна характеристика результатів оцінювання психофізіологічних функцій різних категорій військових льотчиків

В.В. Кравчук

Українська військово-медична академія МО України, Київ; e-mail: vkravchuk@ukr.net

Мета дослідження – порівняльний аналіз результатів оцінювання значень і структури кореляційних взаємозв'язків психофізіологічних функцій різних категорій військових льотчиків (112 – надзвукової, 109 – транспортної та 142 – вертолітної авіації). Аналіз результатів здійснювали за показниками персоніфікованих характеристик, нейродинамічних і психомоторних функцій. Встановлено значну ідентичність значень і структури кореляційних взаємозв'язків показників психофізіологічних функцій військових льотчиків надзвукової та транспортної авіації, а наявність спільного системоутворюючого фактора забезпечення надійності виконання завдань зумовлює переважання показників психомоторних функцій над такими у вертольотчиків, для яких достовірно кращими є показники більшості нейродинамічних функцій. У групах військових льотчиків надзвукової та транспортної авіації психофізіологічні функції досить добре корелюють між собою та тісно пов'язані з більшістю персоніфікованих характеристик, утворюючи $45,56 \pm 5,25$ і $52,22 \pm 5,27\%$ взаємозв'язків відповідно. Серед вертольотчиків таких взаємозв'язків достовірно менше – $24,44 \pm 4,53\%$, а також відзначалася відсутність істотного впливу персоніфікованих характеристик на формування «кореляційного каркасу» психофізіологічних функцій.

Ключові слова: авіаційна медицина; психофізіологічні функції; різні категорії військових льотчиків.

ВСТУП

Одним із ключових завдань сучасної авіаційної психофізіології є вирішення проблеми збереження життя та здоров'я, подовження професійного довголіття, забезпечення високого рівня працездатності, ефективності, надійності праці авіаційного персоналу та безпеки польотів [1–4]. Найбільш оптимальний спосіб вирішення цієї проблеми полягає у системному запровадженні психофізіологічних технологій під час медичного забезпечення польотів авіації [5]. Так, комплексна реалізація зазначених технологій у поєднанні з профілактичними заходами у військовій авіації США дала змогу скоротити рівень дискваліфікації осіб льотно-складу за медичними показниками з 1984 по 1999 рр. практично у 23 рази [6], а започаткована в 50–60-х роках минулого століття в СРСР

система професійного психологічного відбору у вищих військових авіаційних навчальних закладах призвела до значного зменшення відсіву осіб льотно-курсантського складу під час навчання з 60–70 до 30% [7]. Крім того, знизилась аварійність технічних систем через помилки персоналу і, як наслідок, травматизм і смертність на 40–70%, підвищилася надійність роботи систем управління на 10–25%, а також зменшилися затрати на навчання фахівців на 30–40% [8]. Загалом, запровадження психофізіологічних технологій у практичну діяльність за деякими даними дало можливість отримати значний економічний ефект, що становив близько 400% [9].

Аналіз літературних джерел показав, що нині одна частина науковців [10–13] основну увагу приділяє вивченню впливу окремих факторів професійної діяльності на

психофізіологічний стан осіб льотного складу та виділенню комплексу інформативних психофізіологічних характеристик для визначення ступеня придатності до виконання польотів, інша [14–17] – намагається встановити зв'язок успішності навчання льотній професії та подальшої професійної діяльності з комплексом генетично детермінованих психофізіологічних функцій. Поодинокі дослідження спрямовані на наукове обґрунтування системної реалізації психофізіологічних заходів під час проведення професійного відбору та подальшого супроводу професійної діяльності зазначеного контингенту [5, 9]. Однак у всіх цих дослідженнях відсутній єдиний підхід до проведення психофізіологічного обстеження, як процедури визначення рівня розвитку психофізіологічних функцій. Адже тільки адекватне, на системному рівні застосування сучасних методів і способів психофізіологічного обстеження дає змогу вирішувати низку завдань, пов'язаних зі збереженням нормативного рівня працездатності льотчиків, ефективності та надійності їх професійної діяльності, впорядковує поведінку в складних та екстремальних ситуаціях, призводить до значного соціального, економічного та екологічного ефекту за допомогою оптимізації використання людських, фінансових і матеріально-технічних ресурсів. Саме тому дослідження, що спрямовані на кількісне та якісне оцінювання професійно важливих психофізіологічних функцій сучасних льотчиків, є актуальними для розвитку практичних аспектів авіаційної психофізіології та гігієни.

Мета нашої роботи – здійснити порівняльний аналіз результатів оцінювання значень і структури кореляційних взаємозв'язків психофізіологічних функцій різних категорій військових льотчиків.

МЕТОДИКА

Психофізіологічні функції 363 військових льотчиків (ВЛ) (112 – надзвукової, 109 – транспортної та 142 – вертолітної авіації)

досліджували з використанням програмно-апаратного комплексу «ПФІ-2» (декларація про відповідність № АСТЕР0001/2019 від 27.09.2019 р.) [18], на базі якого реалізовано такі модифіковані методики оцінювання психофізіологічних функцій: простих (ПЗМР) і складних зорово-моторних реакцій (СЗМР) – для вивчення сили нервових процесів; критичної частоти злиття мерехтінь (КЧЗМ) – лабільності нервових процесів; функціональної рухливості нервових процесів (ФРНП); реакції на рухомий об'єкт (РРО) – врівноваженості нервових процесів; орієнтації в просторі (ОП) – особливостей сприйняття просторових відносин і репродуктивного мислення; короткочасної зорової пам'яті – процесів оперативного закарбування, нетривалого зберігання та відтворення зорових образів; уваги – її обсягу, концентрації, стійкості та переключення.

Комісія з питань етики Української військово-медичної академії розглянула матеріали дослідження та встановила, що представлені методики не містять підвищеного ризику для суб'єктів та виконані з урахуванням існуючих етичних норм та стандартів, протокол від 09.07.2021 року № 6. Водночас усі обстежені надали інформативну згоду на участь у дослідженні.

Аналіз результатів проведених досліджень здійснювали за показниками персоніфікованих характеристик: віком, стажем, станом здоров'я (СЗ), загальним нальотом та нальотом за останній рік, а також психофізіологічних функцій: середніх значень тривалості латентного періоду ПЗМР і СЗМР, середнього арифметичного двох значень визначення КЧЗМ, мінімальної експозиції подразника (для ФРНП), тривалості реакцій «випередження» та «запізнення» під час визначення РРО, а також відсотка правильних відповідей під час проведення коректурної проби з кільцями Ландольта, методик «компаси» і «зорова пам'ять». Окремо розраховували індекс надійності виконання завдань (ІН), а також

інтегральні показники досвідченості (ІПД), ефективності просторової орієнтації (ІП ЕПО) й урівноваженості нервових процесів (ІП УНП). Зокрема, ІН обчислювали як суму помилок під час виконання тестових завдань, ІПД – як відношення загального нальоту до стажу, ІП ЕПО – як відношення тривалості виконання тестового завдання до кількості правильних відповідей, а ІП УНП – як відношення тривалості реакцій «випередження» до суми тривалості реакцій «випередження» і реакцій «запізнення».

Статистичний аналіз отриманих результатів здійснювали за допомогою методів варіаційної статистики та кореляційного аналізу, що реалізовані за допомогою статистичного пакету MS Excel. Достовірність змін показників оцінювали за критерієм *t* Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати оцінювання значень персоніфікованих характеристик і психофізіологічних функцій різних категорій ВЛ наведено в таблиці.

Слід зазначити, що представлені категорії ВЛ розподілилися за різними стандартними віковими групами. Це свідчить про різні етапи трансформації їх психофізіологічних функцій у процесі професійного становлення: льотчики надзвукової авіації знаходяться на початковому етапі їх регресу, транспортної авіації – на етапі досягнення максимального рівня розвитку, а вертолітної авіації – на етапі інтенсивного розвитку та оптимізації.

Характеризуючи досвідченість різних категорій ВЛ видно, що незважаючи на згадані особливості їх розподілу за віковими групами, показники стажованості ($P < 0,001$) вищими є лише серед льотчиків надзвукової авіації порівняно з транспортною та вертолітною. Загальний наліт достовірно вищим виявився лише серед ВЛ транспортної авіації порівняно з надзвуковою. Разом з тим роздільний аналіз відмінностей між стажованістю та загальним нальотом не повною мірою дає змогу судити про трива-

лість та інтенсивність набуття досвіду ВЛ. Тому для більш коректного оцінювання цієї характеристики було застосовано ІПД, за яким найбільш досвідченими виявилися ВЛ транспортної авіації, менш – вертолітної і найменш досвідченими – надзвукової.

Дещо інша ситуація спостерігається за рівнем професійної підготовленості. Тут, незважаючи на найнижчий рівень досвідченості, достовірно вищим виявився рівень класності ВЛ надзвукової авіації порівняно з вертолітною. Достовірних відмінностей за рівнем професійної підготовленості між ВЛ транспортної та надзвукової авіації, а також транспортної та вертолітної авіації не виявлено.

Аналізуючи особливості професійного навантаження серед різних категорій ВЛ, які, по суті, відображають інтенсивність негативного впливу специфічних умов професійної діяльності на їх організм, видно, що наліт ВЛ транспортної та вертолітної авіації за останній рік ($P < 0,001$) перевищують відповідні показники надзвукової. Разом з тим розподіл виділених категорій ВЛ за СЗ, що характеризує безпосередньо рівень негативного впливу цих умов на організм зазначеного контингенту, навпаки, вказує на те, що найгірша ситуація спостерігається саме серед ВЛ надзвукової авіації. Зокрема, питома вага здорових ВЛ вертолітної авіації була достовірно більшою щодо значень у транспортній та надзвуковій авіації, а питома вага здорових ВЛ транспортної авіації ($P < 0,05$) була вищою від такої надзвукової. І навпаки, питома вага останніх з відхиленнями СЗ достовірно переважала значення ВЛ транспортної та вертолітної авіації, а ВЛ транспортної авіації з відхиленнями СЗ ($P < 0,01$) цей показник був вищим від значень у вертольотчиків.

Підсумовуючи представлені результати аналізу відмінностей між різними категоріями ВЛ за персоналізованими характеристиками, слід відмітити деяку невідповідність між показниками РПП, ІПД та РПН. Зокрема, ВЛ надзвукової авіації, маючи найгір-

Результати оцінювання персоніфікованих характеристик і психофізіологічних функцій різних категорій військових льотчиків (M±m)

Показники	Військові льотчики		
	надзвукової авіації	транспортної авіації	вертолітної авіації
Вік, роки	41,71±1,01	36,72±1,00***	33,76±0,61*###
Досвідченість			
стаж, роки	20,88±0,90	15,22±0,92***	15,11±0,63###
загальний наліт, год	759,79±67,85	980,45±92,56*	778,86±113,51
Інтегральний показник досвідченості	35,05±2,82	68,28±5,39***	46,91±3,95***###
Рівень професійної підготовленості, клас	2,06±0,09	2,28±0,11	2,43±0,09##
Рівень професійного навантаження (наліт за останній рік), год	28,85±3,28	67,13±7,90***	69,64±6,69###
Питома вага, %			
здорових льотчиків	13,39±3,22	23,85±4,08*	37,32±4,06***###
льотчиків з відхиленнями стану здоров'я	86,61±3,22	76,15±4,08*	62,68±4,06***###
Прості зорово-моторні реакції, мс	262,24±5,11	269,12±5,13	243,60±4,95***###
Складні зорово-моторні реакції, мс	439,99±6,07	427,98±6,39	449,75±8,76*
Критична частота злиття мерехтінь, Гц	49,42±0,72	48,71±0,68	51,47±0,60**°
Функціональна рухливість нервових процесів, мс	304,93±5,41	299,89±5,52	310,51±7,99
Реакція на рухомий об'єкт, мс			
тривалість реакції випередження	53,91±4,64	43,11±4,25*	49,73±2,78
тривалість реакції запізнення	76,72±4,74	87,47±5,73	61,21±4,75***#
інтегральний показник урівноваженості нервових процесів	0,42±0,03	0,35±0,03*	0,51±0,02***#
Увага, % правильних відповідей	91,71±0,87	91,01±0,93	88,59±1,05**
Орієнтація у просторі			
% правильних відповідей	88,04±1,54	87,43±1,56	80,04±1,54***###
інтегральний показник ефективності просторової орієнтації	9,79±0,44	10,57±0,41	7,68±0,32***###
Пам'ять, % правильних відповідей	80,51±1,48	80,28±1,60	64,12±1,81***###
Індекс надійності	5,42±0,37	5,71±0,42	6,78±0,35**#

*P < 0,05, **P < 0,01, ***P < 0,001 між показниками військових льотчиків транспортної і надзвукової авіації, вертолітної та транспортної авіації, #P < 0,05, ##P < 0,01, ###P < 0,001 між показниками військових льотчиків вертолітної і надзвукової авіації

ші серед усіх категорій значення ІПД та нальоту за останній рік, мають найкращі показники класності. На нашу думку існування зазначеної ситуації пояснюється виключно особливостями проходження військової служби та кращими перспективами подальшого працевлаштування за льотною

спеціальністю після закінчення військової кар'єри для ВЛ вертолітної авіації.

За таких умов психофізіологічний стан різних категорій ВЛ (див. таблицю) характеризувався значною ідентичністю більшості показників психофізіологічних функцій серед ВЛ надзвукової та транспортної авіації,

окрім РРО, показники випередження та ІІ УНП якої серед ВЛ транспортної авіації є ($P < 0,05$) нижчими, ніж надзвукової. Крім того, встановлено ($P < 0,05-0,001$) відмінність між зазначеними категоріями ВЛ та вертольотчиками за більшістю показників психофізіологічних функцій, окрім ФРНП, СЗМР та реакції випередження. По суті, для ВЛ надзвукової та транспортної авіації характерними є ($P < 0,05-0,001$) гірші значення більшості нейродинамічних функцій (лабільності, урівноваженості та частково сили нервових процесів) і, навпаки, достовірно кращі показники психомоторних функцій (уваги, ОП, короточасної пам'яті) та надійності виконання завдань порівняно з вертолітною авіацією.

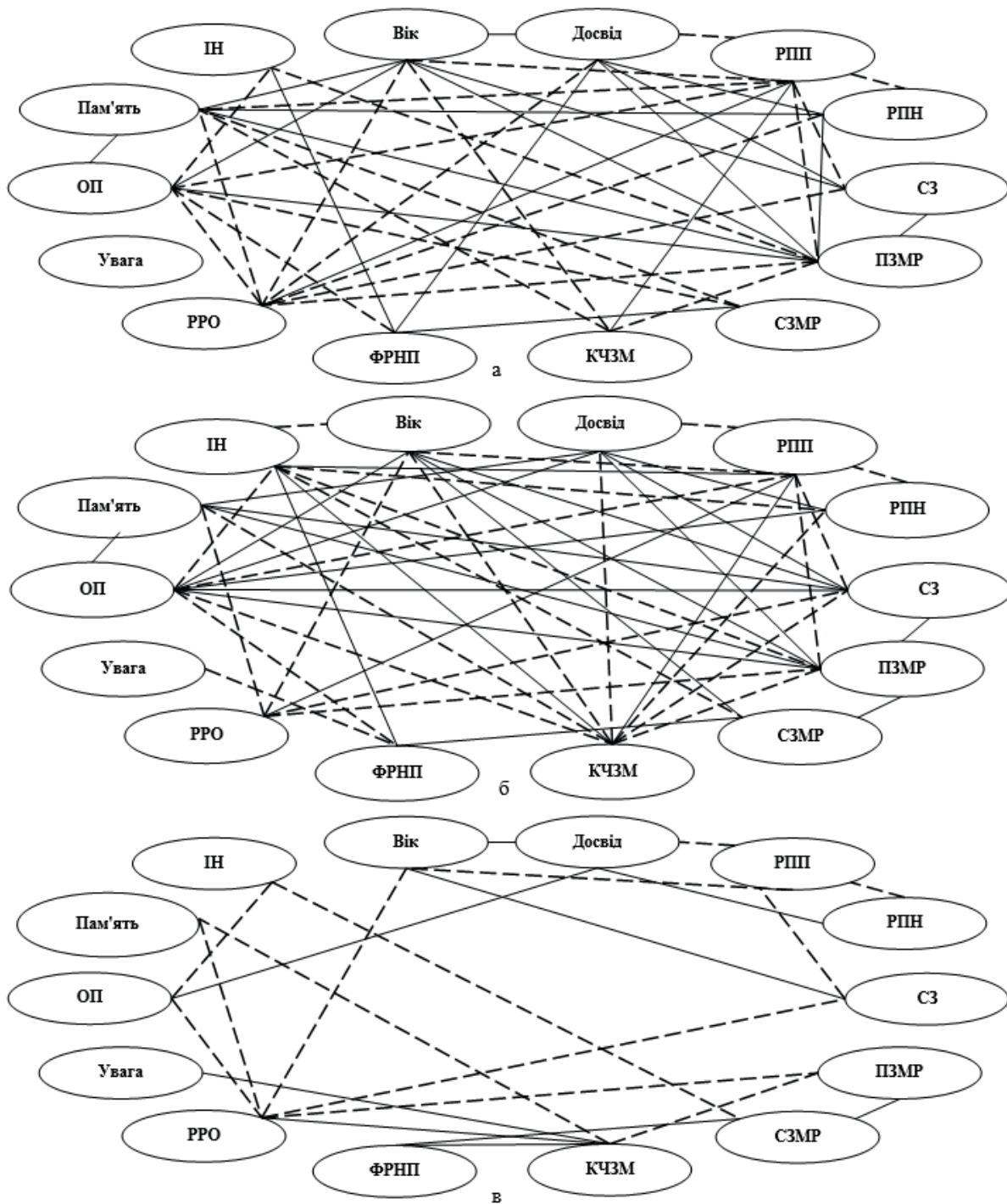
Для більш глибокого та продуктивного аналізу особливостей забезпечення професійної діяльності різних категорій ВЛ нами було здійснено аналіз структури розподілу достовірних кореляційних зв'язків між показниками їх психофізіологічних функцій і персоніфікованими характеристиками (рисунок).

Порівнюючи кореляційні матриці за кількісними та якісними характеристиками слід відзначити їх подібність у групах ВЛ надзвукової та транспортної авіації (див. рисунок, а і б), оскільки спостерігається утворення 31 однакових за напрямком і знаком взаємозв'язків, що становлять $75,61 \pm 6,71\%$ від максимальної їх кількості для надзвукової та $65,96 \pm 6,91\%$ – для транспортної авіації. Кореляційна матриця ВЛ вертолітної авіації (див. рисунок, в) суттєво відрізняється від попередніх, оскільки має лише 18 однакових за напрямком і знаком взаємозв'язків з надзвуковою та 16 – з транспортною авіацією, що становлять $81,82 \pm 8,22$ та $72,73 \pm 9,50\%$ від загальної їх кількості відповідно. Зокрема, в групі ВЛ надзвукової авіації (див. рисунок, а) психофізіологічні функції добре корелюють між собою та тісно пов'язані з більшістю персоніфікованих характеристик, утворюючи $45,56 \pm 5,25\%$ взаємозв'язків від

максимальної кількості, з яких $53,66 \pm 7,79\%$ мають негативний знак. Виняток становить автономний статус характеристики уваги. У групі ВЛ транспортної авіації (див. рисунок, б) ситуація аналогічна. Спостерігається утворення $52,22 \pm 5,27\%$ взаємозв'язків від максимальної кількості, з яких $51,06 \pm 7,29\%$ з негативним знаком. Характеристика уваги тут має достатньо автономний статус, утворюючи лише один негативний зв'язок з ФРНП. Серед ВЛ вертолітної авіації взаємозв'язків достовірно менше – $24,44 \pm 4,53\%$ від максимальної кількості, з яких $59,09 \pm 10,48\%$ з негативним знаком. Характеристика уваги також має достатньо автономний статус, утворюючи один негативний зв'язок, але вже з КЧЗМ.

Аналізуючи представлені результати, можна стверджувати, що ефективно забезпечення професійної діяльності ВЛ надзвукової авіації лежить у площині значного напруження адаптаційних резервів і залежності більшості психофізіологічних функцій від персоніфікованих характеристик. Разом з тим слід звернути увагу, що у цій групі СЗ не має визначального впливу на процес формування «кореляційного каркасу» психофізіологічних функцій, а увага взагалі відіграє роль резервної функції. Регуляція ж можливих негативних зрушень здійснюється головним чином внаслідок стабілізаційного впливу РПП, надійності виконання завдань, РРО і, меншою мірою, КЧЗМ.

Серед ВЛ транспортної авіації ефективно забезпечення професійної діяльності нагадує ситуацію в надзвуковій авіації і також характеризується істотним напруженням адаптаційних резервів та залежністю практично всіх психофізіологічних функцій від персоніфікованих характеристик. Однак СЗ тут має дещо потужніший вплив на процес формування «кореляційного каркасу» психофізіологічних функцій, а регуляція можливих негативних зрушень здійснюється в основному внаслідок стабілізаційного впливу РПП, надійності виконання завдань,



Структура розподілу кореляційних зв'язків між характеристиками психофізіологічних функцій військових льотчиків надзвукової (а), транспортної (б) та вертолітної (в) авіації. Суцільні лінії – позитивні кореляційні зв'язки, пунктирні – негативні, РПП – рівень професійної підготовки, РПН – рівень професійного навантаження, СЗ – стан здоров'я, ПЗМР – прості зорово-моторні реакції, СЗМР – складні зорово-моторні реакції, КЧЗМ – критична частота злиття мерехтінь, ФРНП – функціональна рухливість нервових процесів, РРО – реакція на рухомий об'єкт, ОП – орієнтація в просторі, ІН – індекс надійності

КЧЗМ і РРО і, меншою мірою, ФРНП у поєднанні з такою резервною функцією, як увага.

Серед вертольотчиків ситуація кардинально відрізняється. По суті, відмінності їх професійної діяльності порівняно з ВЛ надзвукової та транспортної авіації призводять до формування так званого стану адекватної для цієї категорії мобілізації за допомогою раціонального використання обмеженої кількості психофізіологічних резервів. Крім того, спостерігається відсутність значимого впливу на формування «кореляційного каркасу» психофізіологічних функцій персоніфікованих характеристик. Функція регулювання можливих негативних його зрушень здійснюється головним чином за рахунок стабілізаційного впливу РРО і, меншою мірою, КЧЗМ та надійності виконання завдань. Слід відмітити відсутність характерного для ВЛ надзвукової та транспортної авіації стабілізаційного впливу РПП на психофізіологічні функції.

Загалом наведена ситуація щодо результатів оцінювання психофізіологічних функцій різних категорій ВЛ якоюсь мірою підтверджується отриманими нами раніше [19] та іншими науковцями [10, 12, 20] даними. Виходячи з них, в першу чергу вона зумовлена вираженою гетерохронністю трансформації функціональних систем зазначеного контингенту залежно від закономірних вікових перетворень і ступеня погіршення СЗ, що характеризують міру реалізації психофізіологічних резервів; різним рівнем та інтенсивністю професійного навантаження протягом професійної кар'єри, що характеризують стан тренуваності чи детренуваності професійно важливих психофізіологічних якостей; відмінностями умов професійної діяльності.

Саме тому, можна припустити, що врахування комплексного впливу зазначених чинників та інших персоніфікованих характеристик дає можливість пояснити отриману нами значну ідентичність значень

і структури кореляційних взаємозв'язків психофізіологічних функцій у ВЛ надзвукової та транспортної авіації, та їх відмінність порівняно з вертольотчиками. Зокрема, більш виражені закономірні перетворення психофізіологічних функцій з віком, у першу чергу нейродинамічних (лабільності, урівноваженості та сили нервових процесів), на фоні низьких показників інтенсивності набуття досвіду та РПН у ВЛ надзвукової авіації, зумовлюють відсутність значимих відмінностей психофізіологічного стану порівняно з більш молодими ВЛ транспортної авіації, інтенсивність набуття досвіду та РПН яких серед усіх обстежених є значно вищими. До того ж існування спільного для ВЛ надзвукової та транспортної авіації системоутворюючого фактора забезпечення надійності виконання завдань, спричиняють переважання показників психомоторних функцій (уваги, ОП, короткочасної пам'яті) щодо значень у вертольотчиків. У першу чергу це відбувається внаслідок мобілізації психофізіологічних резервів, ступінь виснаження яких яскраво відображають показники СЗ різних категорій ВЛ.

Окрім цього, отримані результати досліджень мають і практичну значимість, оскільки дають змогу значно оптимізувати процедуру проведення психофізіологічного обстеження та подальшого винесення обґрунтованого висновку щодо ступеня придатності різних категорій осіб льотного складу до виконання польотів під час проведення психофізіологічної експертизи об'єднанням ВЛ надзвукової та транспортної авіації в одну групу.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено значну ідентичність значень і структури кореляційних зв'язків між показниками психофізіологічних функцій ВЛ надзвукової та транспортної авіації, а також суттєву їх відмінність порівняно з вертольотчиками.

2. Наявність спільного для ВЛ надзвукової та транспортної авіації системоутворювального фактора забезпечення надійності виконання завдань призводить до переважання показників психомоторних функцій порівняно зі значеннями у льотчиків вертолітної авіації, для яких достовірно кращими виявилися показники більшості нейродинамічних функцій.

3. У ВЛ надзвукової та транспортної авіації психофізіологічні функції досить добре корелюють між собою та тісно пов'язані з більшістю персоніфікованих характеристик, утворюючи $45,56 \pm 5,25$ і $52,22 \pm 5,27\%$ взаємозв'язків відповідно. Серед вертольотчиків таких взаємозв'язків достовірно менше ($24,44 \pm 4,53\%$), а також відзначається відсутність значимого впливу персоніфікованих характеристик на формування «кореляційного каркасу» психофізіологічних функцій.

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.

V.V. Kravchuk

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE RESULTS OF ASSESSMENT OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL FUNCTIONS OF DIFFERENT CATEGORIES OF MILITARY PILOTS

Ukrainian Military Medical Academy, Ministry of Defence of Ukraine, Kyiv; e-mail: vkravchuk@ukr.net

The aim of the study was to carry out a comparative analysis of the values and structure of correlation relationships of psychophysiological function of different categories of military pilots (112 – supersonic, 109 – transport and 142 – helicopter aircraft). The analysis of the obtained results was carried out according to the indicators of personified characteristics, neurodynamic and psychomotor functions. A significant identity of the values and structure of the correlation relationships of

indicators of psychophysiological functions of military pilots of supersonic and transport aviation was established. The presence of a common system-forming factor in ensuring the reliability of task performance determines the prevalence of indicators of psychomotor functions over those in helicopter pilots for whom the indicators of most neurodynamic functions are reliably better. Respectively, in the groups of military pilots of supersonic and transport aviation, psychophysiological functions are fairly well correlated with each other and are closely related to majority of personal characteristics, forming 45 and 52 % of relationships. Among helicopter pilots, such relationships are significantly less, amounting 24%. There is also a lack of significant influence of personalized characteristics on the formation of the «correlation frame» of psychophysiological functions.

Key words: aviation medicine; psychophysiological functions; different categories of military pilots.

REFERENCES

1. Bodrov VA. Psychology of professional suitability. Moscow: PER SE; 2001.
2. Bochenkov AA, Shostak VI, Hlushko AN. Actual problems of military psychophysiology. Military Med J. 1996;12:35-40.
3. Carretta TR. U.S. Air Force pilot selection and training methods. Aviat Space Environ Med. 2000;9:950-6.
4. Pohodin YI, Novikov VS, Bochenkov AA. Psychophysiological support of professional activities of military personnel. Military Med J. 1996;11:27-36.
5. Kravchuk VV, Pashkovsky SM, Mykhailyk OP. Strategic directions of implementing a system of psychophysiological support of professional activity of military pilots. Biomed Biosoc Anthropol. 2020;40:37-41.
6. McCrery BF, Van Syoc DL. Permanent flying disqualifications of USAF pilots and navigators 1995-1999. Aviat Space Environ Med. 2002;73(11):1117-21.
7. Makarenko MV. Theoretical foundations and methods of professional psychophysiological selection of military specialists. Kyiv: SRI PMM UMMA; 1996.
8. Hough LM, Oswald FL. Personnel selection: looking toward the future-remembering the past. Annu Rev Psychol. 2000;51:631-64.
9. Yena AI. Current problems and organizational principles of psychophysiological support of the Armed Forces of Ukraine. Military Med Ukr. 2001;1:54-62.
10. Kalnysh VV, Pashkovsky SM, Maltsev OV, Pechyorsch VP, Yeschenko OI, Shypitko KV. The interrelationship between the state of health and psychophysiological characteristics of servicemen. World Med Biol. 2019; 3(69):72-7.
11. Kalnysh VV, Schepankov SM, Sereda IK, Pashkovsky SM. The peculiarities of age-related changes in the professionally significant psychophysiological qualities of the flying personnel. Military Med Ukr. 2018;4:62-70.
12. Pashkovsky SM. The development of the criteria psycho-

- physiological expert examination of the flight crew members [dissertation]. Kyiv: State institution «Kundiyev Institute of Occupational Health of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine»; 2020.
13. Schepankov SM. Dynamics of psychophysiological states in the military aviation personnel of the peacekeeping mission during the service in countries of the African continent [dissertation]. Kyiv: State Institution «Kundiyev Institute of Occupational Health of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine»; 2019.
 14. Eaglestone J, Steinhardt G. Pilot selection – psychological principles and practice. *Aviat Psychol Appl Hum Factors*. 2020;10:36-8.
 15. Gillis LG, Li G, Baker SP. General aviations crashes involving military personal as pilots. *Aviat Space Environ Med*. 2001;11:1001-5.
 16. Johannes B, Rothe S, Gens A, Westphal S, Kirkenfeld K, Mulder E, Rittweger J, Ledderhos C. Psychophysiological assessment in pilots performing challenging simulated and real flight maneuvers. *Aerospace Med Hum Perform*. 2017;88(9):834-40.
 17. Makarenko MV. Sensorimotor reactivity and flight training performance. *Military Med Ukr*. 2016;1:52-7.
 18. Firsov AH. Hardware and software complex for assessing typological features of the human central nervous system. *Cybern Computer Engineer*. 2010;162:28-35.
 19. Kravchuk VV. The features of psychophysiological status of pilots with different age and health [dissertation]. Kyiv: Institute of Occupational Medicine of the Academy Medical Sciences of Ukraine; 2005.
 20. Kompaniyets OA. The system of providing efficient work ability for the armed forces flight personnel [dissertation]. Kyiv: State Institution «Institute of Occupational Health of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine»; 2009.

Матеріал надійшов до редакції 29.07.2021