

УДК 612.821+613.8:001.891

ОСОБЛИВОСТІ ЗМІН ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ЯКОСТЕЙ У ВІЙСЬКОВИХ ЛЬОТЧИКІВ

Пашковський С. М.

Українська військово-медична академія, м. Київ

Вступ. На сучасному етапі розвитку авіації виконання професійних завдань відбувається на фоні дії факторів польоту, які є потенційними чинниками ризику для здоров'я авіаційного персоналу та безпеки польотів. Ці обставини визначають важливість, з одного боку, відбору для льотних спеціальностей осіб, найстійкіших до небезпечних умов діяльності, з іншого, раннього виявлення ризику виникнення захворювань, психосоматичних порушень, їхньої своєчасної корекції та профілактики розвитку станів, які становлять загрозу для здоров'я та безпеки польотів. Проблема оцінки функціонального стану осіб льотного складу є актуальною. Це пов'язано з тим, що боєздатність льотчиків значно залежить від їхнього функціонального стану та комплексу професійно важливих якостей.

Мета дослідження – виявити психофізіологічні особливості вікової динаміки професійно важливих якостей сучасних військових льотчиків та вертольотчиків.

Матеріали та методи дослідження. Досліджено 250 чоловіків, у тому числі льотчиків та штурманів винищувальної, бомбардувальної, штурмової, транспортної та розвідувальної авіації 130 осіб (група I), військових вертольотчиків – 120 осіб (група II). Усіх представників льотного складу було розподілено на дві вікові підгрупи (до 40 років та старших за 40 років). Дослідження виконано за допомогою програмно-апаратного комплексу ПФІ-2 «Хронорефлексометр».

Результати. Як у військових льотчиків, так і у вертольотчиків у віковому аспекті спостерігали гетерохронність динаміки змін професійно важливих психофізіологічних якостей. Це свідчить про нерівномірне згасання професійних можливостей льотчиків та вертольотчиків. З іншої сторони, стабільність деяких психофізіологічних характеристик з віком засвідчує їхню важливість для льотної діяльності. Тому для оцінки професійно важливих якостей потрібно враховувати цей феномен як реальне свідчення потреби кожної з психофізіологічних якостей для забезпечення успішності виконання професійної діяльності пілота.

Висновки. Сформульовано гіпотезу щодо пояснення феноменів вікових змін психофізіологічних якостей льотчиків і вертольотчиків з позиції теорії функціональних систем та системогенезу П. К. Анохіна. Обґрунтовано можливість використання вікових особливостей динаміки зміни професійно важливих психофізіологічних якостей у проведенні психофізіологічного моніторингу в цілях медичного супроводу військовослужбовців. Психофізіологічні резерви військових льотчиків і вертольотчиків є суттєво нерівномірними. Це пов'язано з різним рівнем тренуваності психофізіологічних якостей у цих контингентів та з більш високим психоемоційним та фізичним навантаженням на організм льотчика при виконанні професійних обов'язків.

Ключові слова: психофізіологічні якості, вікові зміни, військові льотчики, системогенез, гетерохронність

Вступ

Діяльність льотчика – це реалізація накопичених знань і набутих в процесі навчально-бойової підготовки умінь і навичок з пілотування, навігації та бойового застосування літака в інтересах досягнення поставленої мети [11, 13, 16]. Залежно від умов польоти відбуваються на великих та малих висотах з застосуванням багатьох приладів. Польоти бувають тривалими, учбовими та бойовими. Вони проходять у простих і складних умовах, вдень і вночі [18]. Слід підкреслити, що особливості діяльності військових льотчиків характеризуються крім того виконанням специфічних видів польотів: групових; польотів на бойове застосування.

При виконанні польотів на малих висотах основне навантаження лягає на центральну нервову

систему льотчиків. Політ супроводжується високим нервово-емоційним напруженням, яке викликає підвищення частоти серцевих скорочень пілотів до 170 уд/хв [5]. Також відмічається розвиток стомлення, який пов'язаний з дією комплексу знакоперемінних навантажень у межах 0,2–0,5 у. о. турбулентності атмосфери [4, 19]. Висотні польоти виконуються в основному з застосуванням приладів, що значно підвищує навантаження на зоровий аналізатор. У цьому випадку відмічається розвиток короткозорості [7, 8].

Діяльність льотчика при бойовому застосуванні характеризується енергійним маневруванням, що посилює м'язове навантаження, великим інформаційним завантаженням, високим темпом діяльності, одночасним виконанням різних завдань (пілотуван-

ня, просторової орієнтовки, виявлення цілі та її атаки тощо) з підвищеною відповідальністю за свої дії та необхідністю дотримання заходів безпеки.

Виконання польотів на різноманітних типах літальних апаратів вимагає особливих вимог до здоров'я осіб льотного складу [2, 14]. Освоєння літаків та вертольотів відбувається на фоні впливу на організм льотчика динамічних факторів польоту. Так, польоти на вертольоті проводяться на порівняно малих висотах і невеликих швидкостях в умовах не герметизованої кабіни. Проте пілотування вертольоту вимагає від льотчика більш чітко координованих і дозованих керувальних рухів, пов'язаних з постійною концентрацією уваги, посиленою нервовою напругою та значними фізичними зусиллями [10]. У принципі пілоти обох видів літальних апаратів під час польоту зазнають впливу одних і тих самих факторів. Різниця проявляється в кількісному й менше якісному відношенні [6]. Кожен політ, яким би простим він не здавався, ставить серйозні вимоги до психофізіологічних функцій (уваги, сприйняття, мислення, пам'яті), інших фізіологічних і аналізаторних систем [9, 15] організму льотчика (серцево-судинної, дихальної, зорової, рухової систем).

Сьогодні в зв'язку з проведенням антитерористичної операції до льотної роботи залучається велика кількість осіб різного віку. Тому важливим при проведенні лікарсько-льотної експертизи є врахування природних вікових змін в їхньому організмі [3, 17]. Зважаючи на те, що боєздатність льотчиків значно залежить від їхніх психофізіологічних функцій [9], вкрай потрібна розробка сучасних підходів до оцінки професійно важливих якостей осіб льотного складу з урахуванням віку.

Мета дослідження — виявити психофізіологічні особливості вікової динаміки професійно важливих якостей сучасних військових льотчиків та вертольотчиків.

Матеріали та методи дослідження

Дослідження виконували за допомогою програмно-апаратного комплексу ПФІ-2 «Хронорефлексометр» [19]. Реєстрували критичну частоту злиття світлових миготінь (КЧЗМ), час простої зорово-моторної реакції (ПЗМР), час складної сенсомоторної реакції на світло (ССР), функціональну рухливість нервових процесів (ФРНП), силу нервових процесів (СНП), реакцію на рухомий об'єкт (РРО), особли-

вість орієнтування в просторі і репродуктивного мислення (ОП), оцінку характеристик пам'яті — обсяг оперативної пам'яті (ООП), концентрацію уваги (КУ) [11]. Врівноваженість нервових процесів (НП) розраховували за показниками кількості «збуджувальних» — K_3 та «гальмівних» реакцій — K_4 як відношення $K_4/(K_4 + K_3)$. Тому, коли показник врівноваженості наближається до 0,5 — реакції людини вважали гармонійними. При зрушенні цього показника у бік нижче ніж 0,5 — переважали «збуджувальні» реакції, а в протилежному випадку — переважали «тормозні» реакції. Точність РРО оцінювали як середнє значення РРО без урахування її знаку.

У дослідженні взяли участь 250 чоловіків, у тому числі військових льотчиків і штурманів винищувальної, бомбардувальної, штурмової та розвідувальної, транспортної авіації — 130 осіб, військових вертольотчиків — 120 осіб. Усі представники льотного складу були розподілені на дві вікові підгрупи (до 40 років та старших за 40 років). Такий підхід обумовлений необхідністю врахування професійного навантаження на організм пілота та змінами розумової працездатності, які пов'язані з його віком і набутими в процесі роботи навичками.

Результати дослідження та їх обговорення

Перш за все було досліджено вплив віку на успішність діяльності пілотів. Психофізіологічні характеристики льотчиків з урахуванням їхньої вікової приналежності наведено в таблиці 1. З даних таблиці 1 видно, що з віком погіршується цілий ряд психофізіологічних функцій, зокрема, ПЗМР, кількості вірних ОП, врівноваженості НП.

Для візуалізації наявної різниці між психофізіологічними функціями льотчиків різного віку було застосовано такий прийом — рівні показників льотчиків менше 40 років були прийняті за 100 %, а погіршення характеристик льотчиків старшого віку були відповідно менше ніж 100 %, а поліпшення — більше ніж 100 %.

Психофізіологічні характеристики льотчиків різного віку наведено на рисунку 1. Ці психофізіологічні параметри для наочності умовно були поділені на три групи: індивідуально-типологічні якості, показники надійності діяльності та психодинамічні якості. Індивідуально-типологічні характеристики в льотчиків з віком змінюються не однаково (рис. 1А). На рисунку видно наявність несинхронних вікових змін — гетерохронності розвитку

Таблиця 1

Вікові особливості трансформації психофізіологічних характеристик військових льотчиків (група І)

Показник	Середнє значення психофізіологічних характеристик, М ± σ	
	вік < 40 років	вік ≥ 40 років
Критична частота злиття світлових миготінь, Гц	48,99 ± 8,27	45,15 ± 8,55
Проста зоровомоторна реакція, мс	238,46 ± 55,69	286,87 ± 35,52**
Складна зоровомоторна реакція, мс	443,31 ± 79,23	524,83 ± 80,91**
Час вибору, мс	204,85 ± 92,07	237,96 ± 81,76
Функціональна рухливість нервових процесів, мс	303,31 ± 67,05	336,46 ± 54,59
Сила нервових процесів, мс	406,96 ± 96,04	437,19 ± 92,82
Час випередження реакції на рухомий об'єкт, мс	70,36 ± 45,96	61,56 ± 74,74
Час запізнення реакції на рухомий об'єкт, мс	71,30 ± 66,64	98,31 ± 38,82
Час вірних відповідей орієнтування в просторі та репродуктивного мислення, мс	7946,79 ± 3926,08	8825,92 ± 3412,02
Час невірних відповідей орієнтування в просторі та репродуктивного мислення, мс	10051,54 ± 7450,19	13268,40 ± 9814,23
Кількість вірних відповідей орієнтування в просторі та репродуктивного мислення, од	12,28 ± 5,44	18,00 ± 2,86***
Кількість помилкових відповідей орієнтування в просторі та репродуктивного мислення, од	2,81 ± 2,90	1,23 ± 0,93
Врівноваженість нервових процесів, у. о.	0,53 ± 0,38	0,14 ± 0,27***
Точність реакції на рухомий об'єкт, мс	75,09 ± 34,76	102,22 ± 26,60**
Обсяг оперативної пам'яті, кількість вірних од.	16,43 ± 5,56	21,23 ± 4,00**
Концентрація уваги, кількість вірних од.	18,34 ± 4,89	13,77 ± 3,11**

Примітка. *, **, *** Достовірність різниці середніх значень характеристик льотчиків з віком за критерієм Стьюдента, відповідно рівням $p < 0,05$, $p < 0,01$ та $p < 0,001$.

психофізіологічних функцій, яка формується з віком. Відчутного погіршення набула врівноваженість нервових процесів, де виражена гармонійність процесів «збудження» та «гальмування» у молодшій групі змінилася перевагою гальмівних процесів у старшій групі. Функціональна рухливість та сила нервових процесів у старшій групі суттєво погіршилися (табл. 1).

Особливо слід підкреслити, що за багатьма показниками надійність діяльності військових льотчиків, яка наведена на рисунку 1В, з віком не тільки не погіршується, а й завдяки постійному тренуванню цих психофізіологічних функцій навіть має тенденцію до покращання, зокрема, покращується кількість вірних відповідей ОП. Інші характеристики залишаються не змінними, чи мають певну тенденцію до покращання.

Графік психодинамічних якостей військових льотчиків наведено на рисунку 1С. Тут в осіб старшої групи можна відмітити погіршення показника КУ, а також погіршення показників ПЗМР і СЗМР.

Навпаки, у старших льотчиків спостерігається збільшення ООП, що можна пояснити постійним тренуванням цієї функції в процесі професійної діяльності.

Психофізіологічні характеристики вертольотчиків з урахуванням вікової приналежності наведено в таблиці 2. З таблиці 2 видно, що значних змін психофізіологічних функцій у вертольотчиків різного віку не спостерігається, наявною є лише певна тенденція до погіршення чи покращання тих чи інших функцій, яка має мозаїчний характер.

Підтвердженням незначних вікових коливань психофізіологічних характеристик вертольотчиків є інформація, наведена на рисунку 2. Тут помітно помірну тенденцію до погіршення індивідуально-типологічних якостей (рис. 2А), що найбільше проявляється за показником врівноваженості НП. Характеристики надійності діяльності надано на рисунку 2В. Тут спостерігається незначна тенденція до поліпшення кількості вірних відповідей ОП та певна тенденція до погіршення кількості помил-

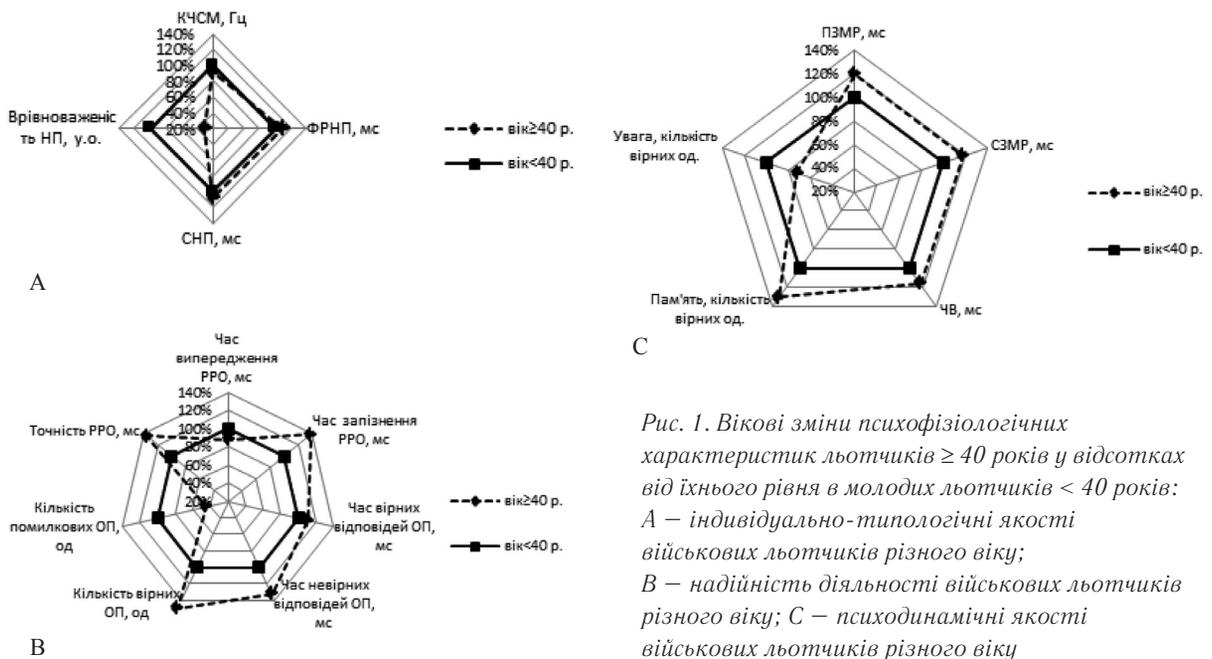
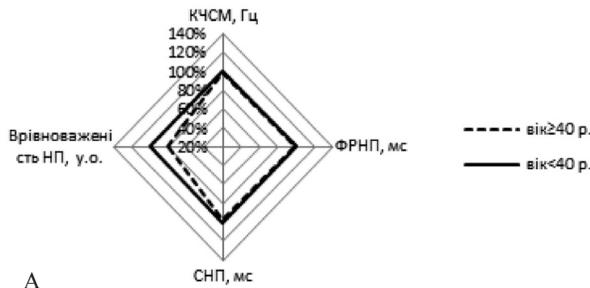


Рис. 1. Вікові зміни психофізіологічних характеристик льотчиків ≥ 40 років у відсотках від їхнього рівня в молодих льотчиків < 40 років: А – індивідуально-типологічні якості військових льотчиків різного віку; В – надійність діяльності військових льотчиків різного віку; С – психодинамічні якості військових льотчиків різного віку

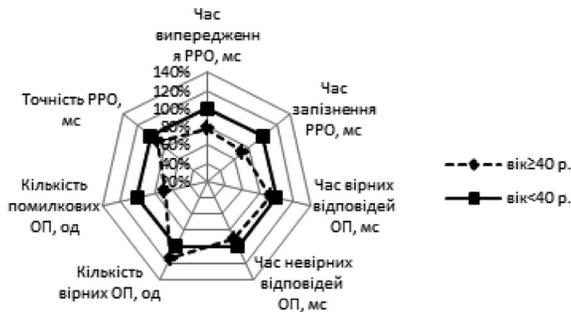
Таблиця 2

Вікові особливості трансформації психофізіологічних характеристик військових вертольотчиків (група II)

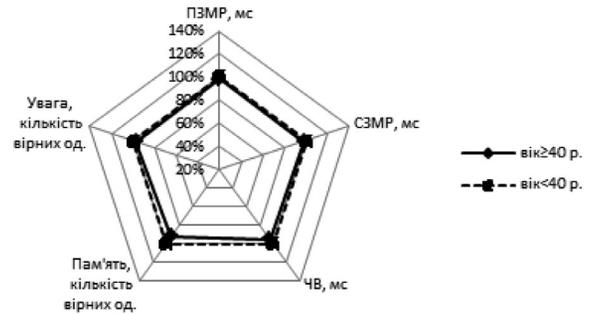
Показник	Середнє значення психофізіологічних характеристик, $M \pm \sigma$	
	вік < 40 років	вік ≥ 40 років
Критична частота злиття світлових миготінь, Гц	52,12 \pm 7,13	52,85 \pm 4,94
Проста зоровомоторна реакція, мс	226,36 \pm 44,26	229,92 \pm 39,51
Складна зоровомоторна реакція, мс	439,03 \pm 105,09	432,42 \pm 67,20
Час вибору, мс	212,67 \pm 113,91	202,50 \pm 67,71
Функціональна рухливість нервових процесів, мс	316,08 \pm 109,34	314,90 \pm 76,49
Сила нервових процесів, мс	405,54 \pm 158,96	411,78 \pm 85,97
Час випередження реакції на рухомий об'єкт, мс	57,12 \pm 40,22	45,25 \pm 19,31
Час запізнення реакції на рухомий об'єкт, мс	54,97 \pm 53,43	75,22 \pm 79,31
Час вірних відповідей орієнтування в просторі та репродуктивного мислення, мс	7394,98 \pm 4355,67	6883,84 \pm 4261,12
Час невірних відповідей орієнтування в просторі та репродуктивного мислення, мс	7673,01 \pm 7594,68	8291,79 \pm 7186,44
Кількість вірних відповідей орієнтування в просторі та репродуктивного мислення, од	8,33 \pm 3,41	9,53 \pm 3,78
Кількість помилкових відповідей орієнтування в просторі та репродуктивного мислення, од	2,96 \pm 3,10	2,05 \pm 2,12
Врівноваженість нервових процесів, у.о.	0,64 \pm 0,30	0,51 \pm 0,33
Точність реакції на рухомий об'єкт, мс	58,71 \pm 28,95	64,17 \pm 37,23
Обсяг оперативної пам'яті, кількість вірних од.	11,55 \pm 5,01	12,58 \pm 6,05
Концентрація уваги, кількість вірних од.	21,17 \pm 4,68	20,74 \pm 4,51



А



В



С

Рис. 2. Вікові зміни психофізіологічних характеристик вертольотчиків ≥ 40 років у відсотках від їхнього рівня в молодих льотчиків < 40 років: А – індивідуально-типологічні якості військових вертольотчиків різного віку; В – надійність діяльності військових вертольотчиків різного віку; С – психодинамічні якості військових вертольотчиків різного віку

кових відповідей ОП, а також точності РРО, часу випередження та часу запізнення РРО. Показники психодинамічних якостей наведено на рисунку 2С. У цьому випадку спостерігається незначна тенденція до погіршення ООП та КУ.

Аналіз отриманих результатів характеристик психофізіологічних функцій льотчиків і вертольотчиків дає змогу констатувати, що в льотчиків з віком є достовірні погіршення рівня певних індивідуально-типологічних якостей та, у деяких випадках, спостерігаються тенденції до зрушення інших психофізіологічних характеристик. У вертольотчиків ці вікові зміни носять характер тільки помірних коливань рівня психофізіологічних функцій. Така різниця в віковому становленні психофізіологічних функцій дає привід до порівняння змін цих характеристик у льотчиків і вертольотчиків з метою виявлення особливостей формування цієї різниці.

Для порівняннн психофізіологічних характеристик льотчиків та вертольотчиків потрібно стандартизувати ці характеристики, оскільки як початковий рівень, так і зміни психофізіологічних характеристик, які пов'язані з професійною діяльністю в льотчиків і вертольотчиків, різні і в процесі їхнього становлення вони змінюються не однаково. Оскільки процедура стандартизації охоплює весь віковий діапазон професійної діяльності пілотів, то отримані стандартизовані

показники можна з деяким наближенням вважати за показники їхніх психофізіологічних резервів, оцінених за різними психофізіологічними функціями.

Стандартизацію та порівняння стандартизованих психофізіологічних показників для оцінки рівня психофізіологічних резервів військових льотчиків (л) та вертольотчиків (в) здійснювали за формулами:

$$Y_{л} = \frac{(X_{<40} - X_{\geq 40})}{(X_{<40} + X_{\geq 40})} \quad (1),$$

$$Y_{в} = \frac{(X_{<40} - X_{\geq 40})}{(X_{<40} + X_{\geq 40})} \quad (2),$$

$$Z = (Y_{в} / Y_{л}) \cdot 100 \quad (3),$$

де: $Y_{л}$ – стандартизоване значення психофізіологічних резервів льотчиків; $Y_{в}$ – стандартизоване значення психофізіологічних резервів вертольотчиків; $X_{<40}$ – психофізіологічні показники до 40 років; $X_{\geq 40}$ – психофізіологічні показники після 40 років; Z – відсоток змін професійно важливих психофізіологічних резервів вертольотчиків відносно таких у льотчиків.

Спочатку за формулами (1) та (2) здійснювали розрахунок стандартизованих значень психофізіологічних резервів льотчиків та вертольотчиків за окремими психофізіологічними функціями. Побудову графіків, що віддзеркалюють результа-

ти порівняння психофізіологічних характеристик цих фахівців, здійснювали наступним чином. Психофізіологічні характеристики льотчиків були прирівняні до 100 %, а погіршення психофізіологічних характеристик вертольотчиків позначалися на графіку меншими ніж 100 % і відповідно покращання – більшими за 100 %. Цей перерахунок було отримано за допомогою формули (3) з відповідними поправками на знак зрушення характеристик.

Порівнюючи індивідуально-типологічні якості, можна відмітити, що у вертольотчиків на відміну від льотчиків найбільш «вразливими» є врівноваженість та сила НП (рис. 3А), відображенням чого є позитивні значення коефіцієнта Z. Причому, у РРО з віком спостерігається зрушення у бік превалювання реакцій збудження, що особливо рельєфно спостерігається в льотчиків (табл. 1, 2). Рухливість НП не зазнає суттєвих змін ($Z \sim 0$), а лабільність нервових процесів, навпаки, приймає помірно кращі значення ($Z < 0$). Зіставляючи надійність діяльності даних груп було виявлено, що деякі швидкісні реакції у вертольотчиків краще зберігаються ніж у льотчиків, а деякі – навпаки гірше (рис. 3В). При порівнянні психодинамічних якостей (рис. 3С) було виявлено, що час переробки інформації у центральній нервовій системі зберігається краще у вертольотчиків.

Узагальнюючи наведені дані можна констатувати наявність вираженої гетерохронності в процесі вікового становлення психофізіологічних характеристик пілотів. Але якщо у льотчиків ця гетерохронність досить різко виражена, то у вертольотчиків спостерігається лише тенденція до її прояву з віком. Це явище, напевно, можна пояснити тим, що напруженість праці льотчиків є значно більшою, ніж у вертольотчиків, і організму останніх не потрібна значна перебудова функціональних систем з віком.

Ще одне зауваження можна висловити про те, що з віком деякі психофізіологічні характеристики навіть поліпшуються. Зокрема, у льотчиків і у вертольотчиків поліпшується кількість вірних відповідей при орієнтації у просторі, що можна пояснити збільшенням тренуваності даного навику та важливістю цієї функції в процесі здійснення професійної діяльності.

Отримана складна картина динамічних змін психофізіологічних характеристик з віком може бути осмислена за допомогою положень теорії функціональних систем та системогенезу П. К. Анохіна [1]. За цією теорією однією з основних закономірностей життєдіяльності організму є системогенез, який характеризується неперервним розвитком, поетапним включенням і зміною функціональних систем. Даний феномен забезпечує організму адекват-

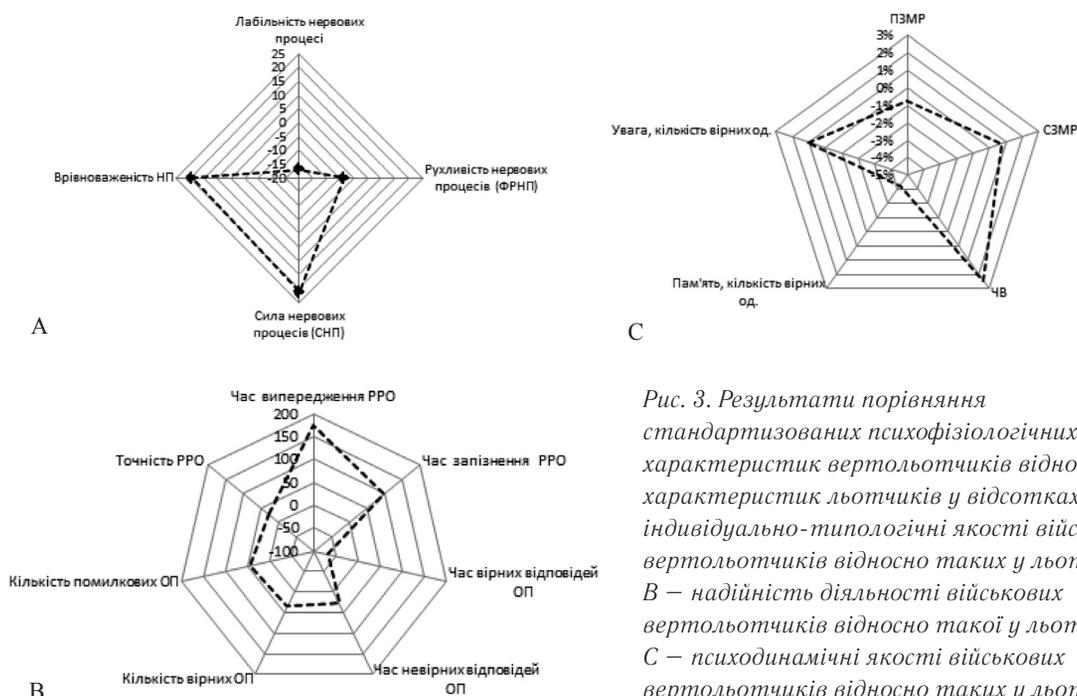


Рис. 3. Результати порівняння стандартизованих психофізіологічних характеристик вертольотчиків відносно характеристик льотчиків у відсотках: А – індивідуально-типологічні якості військових вертольотчиків відносно таких у льотчиків; В – надійність діяльності військових вертольотчиків відносно такої у льотчиків; С – психодинамічні якості військових вертольотчиків відносно таких у льотчиків

не пристосування до зовнішніх умов протягом усього життя — від народження до старості.

За отриманими даними у військових льотчиків і вертольотчиків у віковому аспекті спостерігається гетерохронність змін професійно важливих психофізіологічних якостей. Одні психофізіологічні функції протягом значного часу (2–40 років) є достатньо сталими, інші — покращують, чи погіршують свої значення. Це свідчить про постійний, але нерівномірний розвиток професійних можливостей льотчиків та вертольотчиків за окремими показниками, постійну перебудову їхніх функціональних систем, що забезпечують боєздатність пілота.

Можливою причиною формування таких складних процесів трансформації функціональних систем в організмі пілотів є дві протилежні тенденції: погіршення їхніх психофізіологічних можливостей з віком та тренування деяких професійно важливих психофізіологічних функцій у процесі льотної діяльності. Кожен з цих процесів має свої особливості розвитку, які пов'язані зі швидкістю змін психофізіологічних функцій у різні періоди життя пілотів та з особливостями тренування цих функцій, суттєво залежного від місця служби, матеріально-технічних можливостей військових частин, режиму та задач тренувальних польотів тощо.

Винайдені особливості динаміки психофізіологічних функцій пілотів свідчать про важливість урахування їхніх змін для підтримки надійності їхньої діяльності та боєздатності протягом достатньо великого проміжку часу. Це дозволить науково обґрунтувати заходи щодо режиму та змісту тре-

нувальних польотів, розробити критерії моніторингу професійно важливих якостей льотчиків і вертольотчиків з урахуванням їхнього віку та специфіки професійної діяльності.

Висновки

1. У льотчиків і вертольотчиків спостерігається відчутна гетерохронність розвитку професійно важливих психофізіологічних якостей. Зокрема, у льотчиків гетерохронність спостерігається за показниками врівноваженості НП, ОП, характеристик уваги та короткочасної пам'яті, а у вертольотчиків проявляється тенденція до зниження врівноваженості НП, комплексу показників надійності діяльності, уваги та короткочасної пам'яті.
2. Сформульована гіпотеза щодо пояснення феноменів вікових змін психофізіологічних якостей льотчиків і вертольотчиків з позиції теорії функціональних систем та системогенезу П. К. Анохіна. Обґрунтовано можливість використання вікових особливостей динаміки зміни професійно важливих психофізіологічних якостей в проведенні психофізіологічного моніторингу в цілях медичного супроводу військовослужбовців.
3. Психофізіологічні резерви військових льотчиків і вертольотчиків є суттєво нерівномірними. Це пов'язано з різним рівнем тренуваності психофізіологічних якостей у цих контингентів та з більш високим психоемоційним та фізичним навантаженням на організм льотчика при виконанні професійних обов'язків.

Література

1. Анохин П. К. Системогенез как общая закономерность эволюционного процесса. Философские аспекты теории функциональной системы / П. К. Анохин. – Москва : Изд-во «Наука», 1978. – С. 125–151.
2. Бугров С. А. Медико-психологические вопросы обеспечения безопасности полета в современных условиях / С. А. Бугров, В. А. Пономаренко // Косм. Биология и авиакосм. Медицина. – 1987. – № 5. – С. 4–10.
3. Єна А. І. Особливості взаємозв'язку професійно важливих якостей льотчиків з різним ступенем придатності до професійної діяльності / А. І. Єна, В. В. Кальниш, В. В. Кравчук // Фізіологічний журнал. – 2004. – Т. 50, № 3. – С. 71–78.
4. Єна А. І. Особливості формування синдрому професійного вигорання серед осіб, робота яких пов'язана з безпекою. Актуальні проблеми психології:

Зб. наук. праць Інституту психології ім. Г. С. Костюка АПН України; за ред. С. Д. Максименка / А. І. Єна, В. В. Кальниш, В. В. Кравчук. – Київ, 2004, Т. 7. Вип. 3. – С. 87–95.

5. Жевжик А. И. Психофизиологические особенности деятельности летчика в маловысотных полетах при использовании систем управления с различным уровнем автоматизации / А. И. Жевжик // Актуальные вопросы психофизиологии летного труда. – 1988. – № 8. – С. 53–57.

6. Исаков П. К. Психофизиологические рекомендации летчикам, осваивающим полеты на малых высотах / П. К. Исаков. – Москва, 1971. – 17 с.

7. Копанев В. И. Особенности медицинского обеспечения полетов на вертолетах / В. И. Копанев, В. А. Егоров // ВМЖ. – 1982. – № 11. – С. 42–43.

8. Коршевер М. Г. Медицинские аспекты профессионального становления молодых летчиков-истребите-

лей. Пособие для авиационных врачей / М. Г. Коршевер. – Москва, 1990. – 91 с.

9. Кравчук В. В. Особливості змін стану здоров'я льотного складу ВПС України. Проблеми військової охорони здоров'я: Зб. наук. пр. / В. В. Кравчук, А. І. Єна, В. В. Кальниш. – Київ : УВМА, 2004. – Вип. 14. – С. 324–329.

10. Кулешов В. И. К вопросу о физиологических сдвигах у летчиков палубных вертолетов / В. И. Кулешов // ВМЖ. – 1977. – № 2. – С. 60–62.

11. Лунев Р. С. Психофизиология труда в жизни человека / Р. С. Лунев, Д. С. Лунев // Вестник психофизиологии. – 2015. – № 3. – С. 95–102.

12. Макаренко Н. В. Теоретические основы и методики профессионального психофизиологического отбора военных специалистов / Н. В. Макаренко. – Киев, 1996. – 336 с.

13. Матвеева В. В., Оценка психофизиологического состояния различных уровней психического здоровья у лиц опасных профессий / В. В. Матвеева, К. А. Енин, В. М. Матвеев // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2015. – № 5. – С. 24–28.

14. Пиров В. Р. Исследование профессионально важных качеств пилота в ходе эксперимента на тренажёре самолёта sessna-172s / В. Р. Пиров, Д. С. Половко // Проблемы летной эксплуатации и безопасность полетов. – 2016. – Т. 10. – С. 48–57.

15. Поляков П. М. Оценка психофизиологической нагрузки на пилота воздушного судна в особых ситуациях / П. М. Поляков, М. В. Кармызов, С. В. Монахова // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. – 2015. – № 218 (8). – С. 122–125.

16. Пономаренко В. А. Психология духовности профессионала / В. А. Пономаренко. – Москва, 1997. – С. 100–121.

17. Проценко С. В. Влияние психофизиологических и возрастных особенностей субъекта на деятельность, непосредственно связанную с обеспечением транспортной безопасности / С. В. Проценко // Юридическая психология. – 2009. – № 4. – С. 22–26.

18. Руководство по авиационной медицине. Международная организация гражданской авиации. 2012, 650 с. www.icao.int.

19. Фирсов А. Г. Программно-аппаратный комплекс для оценки типологических особенностей центральной нервной системы человека / А. Г. Фирсов // Кибернетика и вычислительная техника. – 2010. – Вып. 162. – С. 28–35.

20. Чарыкова И. А. Влияние экстремальных условий деятельности на показатели функционального состояния центральной нервной системы / И. А. Чарыкова, Е. А. Стаценко, Д. В. Руммо // Военная медицина. – 2009. – № 4. – С. 119–123.

Пашковский С. М.

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ВОЕННЫХ ЛЕТЧИКОВ

Украинская военно-медицинская академия, г. Киев

Введение. На современном этапе развития авиации выполнения профессиональных задач происходит на фоне действия факторов полета, которые являются потенциальными факторами риска для здоровья авиационного персонала и безопасности полетов. Эти обстоятельства определяют важность, с одной стороны – отбора для летных специальностей лиц, наиболее устойчивых к опасным условиям деятельности, с другой – раннего выявления риска возникновения заболеваний, психосоматических нарушений, их своевременной коррекции и профилактики развития состояний, которые представляют угрозу для здоровья и безопасности полетов. Проблема оценки функционального состояния лиц летного состава актуальна. Это связано с тем, что боеспособность летчиков значительно зависит от их функционального состояния и комплекса профессионально важных качеств.

Цель исследования – выявить психофизиологические особенности возрастной динамики профессионально важных качеств современных военных летчиков и вертолетчиков.

Материалы и методы исследования. Исследовано 250 мужчин, в том числе летчиков и штурманов истребительной, бомбардировочной, штурмовой, транспортной и разведывательной авиации 130 человек (группа I), военных вертолетчиков – 120 человек (группа II). Все представители летного состава были разделены на две возрастные подгруппы (до 40 лет и старше 40 лет). Исследование выполняли с помощью программно-аппаратного комплекса ПФИ-2 «Хронорефлексометр».

Результаты. Как у военных летчиков, так и в вертолетчиков в возрастном аспекте наблюдается гетерохронность динамики изменений профессионально важных психофизиологических качеств. Это свидетельствует о неравномерном угасании профессиональных возможностей летчиков и вертолетчиков. С другой стороны, стабильность некоторых психофизиологических характеристик с возрастом свидетельствует о их важности для летной деятельности. Поэтому для оценки профессионально важных качеств нужно учитывать этот феномен как реальное свидетельство нужности каждой из психофизиологических качеств для обеспечения успешности выполнения профессиональной деятельности пилота.

Выводы. Сформулирована гипотеза по объяснению феноменов возрастных изменений психофизиологических качеств летчиков и вертолетчиков с позиции теории функциональных систем и системогенезу П. К. Анохина. Обоснована возможность использования возрастных особенностей динамики изменения профессионально важных психофизиологических качеств в проведении психофизиологического мониторинга в целях медицинского сопровождения военнослужащих. Психофизиологические резервы военных летчиков и вертолетчиков существенно неравномерны. Это связано с различным уровнем тренированности, психофизиологических качеств в этих контингентах и с более высокими психоэмоциональными и физическими нагрузками на организм летчика при выполнении профессиональных обязанностей.

Ключевые слова: психофизиологические качества, возрастные изменения, военные летчики, системогенез, гетерохронность

Pashkovskiy S. M.

PECULIARITIES OF CHANGES OF PHYSIOLOGICAL QUALITIES IN MILITARY PILOTS

Ukrainian Military Medical Academy, Kyiv

Introduction. At the present stage of the aviation development execution of professional tasks occurs on the background of action of flight factors, which can be potential risk factors for the health of pilots and for flight safety. These circumstances determine the importance, on one hand – selection for flight specialties individuals, which are most resistant to dangerous conditions of activity, on the other - early detection of risk for disease occurrence, psychosomatic disorders, their timely correction and preventing development of states, which can present danger for health and safety. The problem of assessment of the functional state of pilots is very important. This is due to the fact that pilots' combat capacity much depends on their functional state and on the combination of professionally important qualities.

The aim – to identify physiological characteristics of the age dynamics of professionally important qualities in modern military pilots and helicopter pilots.

Materials and methods. There have been examined 250 persons. Of these, pilots and navigators of the fighter, bomber, navigator, transport and reconnaissance aircraft amounted to 130 (group I); military helicopter pilots – 120 persons (group II). All members of the crews were divided into two age subgroups (before 40 and older than 40). The study was carried out with the help of the hardware and software PFI-2 «Hronorefleksometr».

Results. Both in military pilots and helicopter pilots and in the age aspect there were observed dynamic changes in professionally important psychophysiological qualities, pointing to an uneven decrease of professional possibilities in military pilots and in helicopter pilots. On the other hand the stability of some physiological characteristics with age confirms their importance for flight activity. Therefore, in order to assess professionally important qualities it is necessary to take into account this phenomenon as real evidence of the usefulness of each of the physiological quality for providing success in pilot's occupational activity.

Conclusions. A hypothesis has been formulated concerning explanation of the phenomena of aging changes in physiological characteristics of pilots from positions of the theory of functional systems and systemogenesis by P.K. Anokhin. The possibility was grounded to use age peculiarities in the dynamics of changes of professionally important psycho-physiological qualities in psycho-physiological monitoring for the purposes of medical support of servicemen. Psychophysiological reserves of military pilots and helicopter pilots are significantly different. This is due to different levels of fitness of physiological properties of these contingents and with high psycho-emotional and physical strain in pilots when doing their duties.

Key words: physiological quality, age-related changes, military pilots, helicopter pilots, systemogenesis, heterochronicity

References

1. Anokhin, P. K. 1978, Systemogenesis as a general regularity of the evolution process, Philosophical aspects of the theory of the functional system. Moscow: Nauka, pp. 125–151 (in Russian).
2. Bugrov, S. A., Ponomarenko, V. A. 1985, «Medico-psychological problems in provision of safe flights in modern conditions», *Kosm. biolog. i aviakosm. meditsina*, no. 5, pp. 4–10 (in Russian).
3. Yena, A. I., Kalnysh, V. V., Kravchuk, V. V. 2004, «Peculiarities of professionally important qualities in pilots with different degree of the fitness for occupational activity», *Physiol. zhurnal*, v. 50, no. 3, pp. 71–78 (in Ukrainian).
4. Yena, A. I., Kalnysh, V. V., Kravchuk, V. V. 2004, «Peculiarities of development of the syndrome of professional burn-out among individuals, whose work is associated with the danger», *Aktual. problem psikhologii*, Collection of papers of the Institute of Psychology named after G. S. Kostyuk, (Ed. Maksymenko, S. D.). Kyiv, v. 7, Issue 3, pp. 87–95 (in Ukrainian).
5. Zhevzhik, A. I. 1988, «Psychological peculiarities of a pilots' activity in low-altitude flights, when using control systems with different level of automation», *Aktual.voprosy psykhozhiol. letnogo truda*, no. 8, pp. 53–57 (in Russian).
6. Isakov, P. K. 1971, Psychophysiological recommendations for pilots, mastering flights at low altitudes. Moscow, 17 p. (in Russian).

7. Kopanев, V. I., Yegorov, V. A. 1982, «Specificity of medical provision of flights on helicopters», *Voyen. Med. Zhurnal*, no. 11, pp. 42–43 (in Russian).
8. Korshever, M. G. 1990, «Medical aspects of professional becoming in young fighter-pilots», *Manual for aviation doctors*. Moscow, 91 p. (in Russian).
9. Kravchuk, V. C., Yena, A. I., Kalnysh, V. V. 2004, «Specificity of changes in the state of health of the aircrew military forces of Ukraine», *Problems of military health protection*, Collection of sci. works, Kyiv: UVMA, Issue 14, pp. 324–329 (in Ukrainian).
10. Kuleshov, V. I. 1977, «To the problem of physiological shifts in pilots of deck helicopters», *ВМЖ*, no. 2, pp. 60–62 (in Russian).
11. Lunev, R. S., Lunev, D. S. 2015, *Psychophysiology of work in human life*, № 3, pp. 95–102 (in Russian).
12. Makarenko, N. V. 1996, *Theoretical background and methods of occupational selection of military specialists*, Kiev, 336 p. (in Russian).
13. Matveyeva, V. V., Yenin, K. A., Matveyev, V. M. 2015, «Assessment of psychophysiological state of various levels of the psychic health in individuals of dangerous professions», *Bull. East-Siberian Sci. Centre of Siberian Depart. of the Russ. Acad. Med. Sci.*, no. 5, pp. 24–28 (in Russian).
14. Pirov, V. R., Polovko, D. S. 2016, «Studying a pilot's professionally important qualities in the course of an experiment on the training apparatus Cessna-172s», *Problems of flight operation and safety of flights*, v. 10, pp. 48–57 (in Russian).
15. Polyakov, P. M., Karmyzov, M. V., Monakhova, S. V. 2015, «Assessment of a psychological load on an aircraft pilot in special situations», *Nauchn. Vestnik Moscow State Techn. Univer. of Civil Aviation*, no. 218 (8), pp. 122–125 (in Russian).
16. Ponomarenko, V. A. 1997, *Psychology of the personnel's spirituality*, Moscow, pp. 100–121 (in Russian).
17. Protsenko, S. V. 2009, «Effect of psychophysiological and age peculiarities of a subject on the activity, directly related on the provision of the transport safety», *Yuridich. psikhol.*, no. 4, pp. 22–26 (in Russian).
18. *Manual on aviation medicine*. 2012, International Organization on Civil Aviation, 650 p. www.icao.int. (in Russian).
19. Firsov, A. G. 2010, «A software-hardware package for assessment of typological peculiarities of a human central nervous system», *Kiber. i vychisl. tekhnika*, Issue 162, pp. 28–35 (in Russian).
20. Charykova, I. A., Statsenko, E. A., Rummo, D. V. 2009, «Effect of extreme conditions of the activity of indices of the functional state of the central nervous system», *Voyennaya meditsina*, no. 4, pp. 119–123 (in Russian).

Надійшла: 12 березня 2017 р.

Контактна особа: Пашковський С. М., Українська військово-медична академія, буд. 24, 04655, вул. Мельникова, м. Київ. Тел.: + 38 0 489 16 08.