УДК 612.825.8:613.685

ОСОБЛИВОСТІ МОБІЛІЗАЦІЇ РЕЗЕРВІВ АДАПТАЦІЇ ОРГАНІЗМУ ЛЬОТЧИКІВ ІЗ РІЗНИМ РІВНЕМ РОЗВИТКУ ХРОНІЧНОЇ ВТОМИ

Кравчук В. В., Кальниш В. В.

Українська військово-медична академія, м. Київ

Виявлено особливості мобілізації резервів адаптації організму осіб льотного складу цивільної авіації України з різним рівнем розвитку хронічної втоми. Показано, що зі зростанням рівня хронічної втоми спочатку відбувається трансформація зв'язків для зменшення тривалості та забезпечення пристосувальних процесів, а потім, для підтримання пристосувальної функції на мінімально достатньому рівні – надмірне формування значної кількості зв'язків для забезпечення компенсаторних можливостей.

Ключові слова: льотний склад, хронічна втома, психофізіологічні функції

Вступ

В останні роки значно зріс науковий і практичний інтерес до питань, пов'язаних із надійністю та ефективністю професійної діяльності фахівців, які працюють у важких, напружених і шкідливих умовах [1, 3, 6 та інші]. Професійна надійність і ефективність – це найважливіші показники психофізіологічної підготовленості до виконання професійних завдань в умовах професійного стресу, що, безумовно, має місце в авіації [2].

Відповідно до даних сучасної статистики, в останній час сформувалася негативна тенденція щодо авіаційної аварійності. Так, за даними Всесвітнього фонду безпеки польотів, у світі тільки із січня по лютий 2010 року сталося 3 авіаційних пригоди, під час яких загинуло 94 людини. Середній показник за десять років у цей же період склав 5 авіаційних пригод зі смертю 140 людей. При цьому важливим аспектом є те, що незважаючи на застосування всього арсеналу існуючих на сьогоднішній день організаційних, технічних та лікувально-профілактичних заходів, ця тенденція не покращується. Такий стан справ ставить під сумнів успішність існуючих на сьогодні заходів щодо забезпечення ефективності та надійності праці авіаційних фахівців, а значить і безпеки польотів. У результаті авіаційних катастроф тільки економічні втрати, що сягають десятків та сотень мільйонів умовних одиниць, вражають своїми розмірами. Вартість же людського життя оцінити в будь-яких грошових одиницях взагалі неможливо.

Психофізіологічний прогноз, що враховує дію людського чинника, також не вселяє надії. Це пояснюється невідповідністю показників темпів удосконалення авіаційної техніки та психофізіологічних можливостей людини, наслідком чого є зростання нервово-емоційного напруження, що призводить до формування хронічної втоми.

Одним із перспективних шляхів вирішення зазначеної проблеми є вдосконалення заходів психофізіологічного забезпечення діяльності авіаційних фахівців. Останні дослідження [4, 7 та інші] засвідчують наявність залежності ефективності більшості видів професійної діяльності від умов середовища, психофізіологічних якостей працівників і успішності застосування заходів психофізіологічного забезпечення діяльності фахівців, особливо в умовах підвищеної небезпеки для здоров'я і життя працюючих. Саме тому, великого значення набувають заходи, що спрямовані на відбір до виконання професійних обов'язків відповідних фахівців, які за своїми професійно важливими якостями відповідають обраній професії. Важливими також є заходи щодо їх раціонального розподілу, подальшого супроводу професійної діяльності та реабілітації.

Однак, розробка нових та вдосконалення існуючих заходів неможливі без чіткого розуміння механізмів мобілізації резервів адаптації, компенсаторних та пристосувальних можливостей фахівців, за умов, що сприяють погіршенню їх функціонального стану та формуванню хронічної втоми.

Саме тому, *мета дослідження* – виявлення особливостей впливу хронічної втоми на механізми мобілізації резервів адаптації організму осіб льотного складу цивільної авіації України.

Матеріали та методи дослідження

Оцінка функціональних резервів, що забезпечують пристосування організму осіб льотного складу (ЛС) цивільної авіації України з різним рівнем розвитку хронічної втоми, здійснювалася за показниками психологічних функцій, характеристик стану здоров'я (питомої ваги практично здорових осіб льотного складу), віку, стажу та професійного навантаження, що оцінювалося за показниками загального нальоту та нальоту за останній рік.

З метою отримання даних щодо інформаційної, психоемоційної залежності та залежності від професійних досягнень було застосовано опитувальник СБУ (смислові базові установки) [13]. Для дослідження ступеня відповідальності було використано відповідний опитувальник [12]. Оцінка процесів планування, організації та виконання професійних обов'язків (сумлінності) здійснювалася за допомогою методики, розробленої на основі шкали «Сумлінність» опитувальника NEO PI-R [8]. Для виявлення особливостей розвитку СПВ (синдрому психологічного вигорання) була використана методика діагностики рівня емоційного вигорання В. В. Бойко [5]. Визначення ступеня хронічної втоми здійснювалося за допомогою опитувальника А. Б. Леонової [11]. Для оцінки нервово-психічної стійкості було використано опитувальник «Прогноз» [10].

Дослідження проводилися на базі Української військово-медичної академії (м. Київ), ДУ «Інститут медицини праці АМН України» (м. Київ), Державного авіаційного медичного сертифікаційного центру цивільної авіації України (м. Київ), авіаційних компаній «Аеросвіт» та «Міжнародні авіалінії України» (м. Бориспіль) у період з 2008 по 2010 роки. Обстеженням охоплено 150 осіб льотного складу цивільної авіації України.

Для аналізу отриманих даних використовувалися загальновідомі методи варіаційної статистики, з використанням ПК та статистичного пакета Exel.

Результати дослідження та їх обговорення

Перед тим як викласти й обговорити отримані результати досліджень, необхідно зробити ряд зауважень.

По-перше, усі обстежені є діючими льотчиками, а стан їхнього здоров'я та функціональні можливості дозволяють достатньо якісно виконувати професійні обов'язки.

По-друге, виділені групи за рівнем розвитку хронічної втоми відображають ті закономірні зміни в організмі льотчиків, що реалізуються природним чином, але їх інтенсивність, імовірно, пов'язана з певними відхиленнями стану здоров'я та функціонального стану.

По-третє, можливі адаптаційні перебудови організму пов'язані не з віком і стажем (середні групові показники віку та стажу достовірно не відрізняються), а, скоріш за все, з рівнем розвитку хронічної втоми (табл. 1).

Ураховуючи зроблені зауваження, можна сформулювати робочу гіпотезу наших досліджень: пристосувальні процеси організму льотчиків у значній мірі залежать від рівня розвитку хронічної втоми, що потрібно враховувати при оцінюванні резервів адаптації та ступеня надійності професійної діяльності авіаційних фахівців, а також у подальшій розробці реабілітаційних заходів. Для підтвердження сформульованої гіпотези та виявлення окремих механізмів формування резервів адаптації організму осіб ЛС було проаналізовано зміни показників психологічних функцій, стану здоров'я та професійного навантаження авіаційних фахівців цивільної авіації України в залежності від рівня розвитку в них хронічної втоми. Результати досліджень наведено в таблиці 2.

Аналізуючи отримані дані слід зауважити, що достовірні зрушення середніх значень тут установлені в групі з високим рівнем розвитку хронічної втоми в порівнянні із групою з низьким і середнім рівнем розвитку хронічної втоми за показником загального нальоту, у групі з високим рівнем розвитку хронічної втоми в порівнянні із групою з низьким і середнім

Таблиця 1

Зміни показників віку та стажу авіаційних фахівців цивільної авіації України, у залежності від рівня розвитку в них хронічної втоми, M ± m

Рівень розвитку хронічної втоми	Показники	
	вік, роки	стаж, роки
Низький	39,60 ± 1,21	16,98 ± 1,33
Середній	38,26 ± 7,07	15,97 ± 0,75
Високий	37,91 ± 2,09	14,09 ± 2,70

Таблиця 2

Зміни показників психологічних функцій (Т-оцінки), віку, стажу, стану здоров'я та професійного навантаження авіаційних фахівців цивільної авіації України, у залежності від рівня розвитку в них хронічної втоми, M ± m

Показники		Низький рівень розвитку хронічної втоми	Середній рівень розвитку хронічної втоми	Високий рівень розвитку хронічної втоми
Наліт	загальний, год	6096,50 ± 598,22	6249,90 ± 356,64	3690,91 ± 733,67***^
	за останній рік, год	446,75 ± 33,07	575,20 ± 218,58**	560,00 ± 72,47
Питома вага практично здорових осіб льотного складу, %		4,76 ± 4,65	19,49 ± 8,64	63,64 ± 14,50**^^^
Смислові базові установки		48,39 ± 1,16	50,66 ± 0,58	49,89 ± 2,62
Сумлінність		48,39 ± 1,56	50,61 ± 0,76	50,38 ± 2,37
Відповідальність		50,0 ± 0,8	49,90 ± 0,47	50,93 ± 1,56
Синдром професійного вигорання		48,95 ± 1,35	50,79 ± 0,71	46,76 ± 5,63
Нервово-психічна стійкість		50,94 ± 1,13	50,25 ± 0,81	4,31 ± 7,45

*Примітка. ** Достовірність різниці між показниками середнього та низького, високого та середнього рівня розвитку хронічної втоми на рівні p < 0,01 (за t-Ст'юдентом).*

**** Достовірність різниці між показниками високого та середнього рівня розвитку хронічної втоми на рівні p < 0,001 за t-крітерієм Ст'юдента.*

^ Достовірність різниці між показниками високого та низького рівня розвитку хронічної втоми на рівні p < 0,05 (за t-Ст'юдентом).

^^^ Достовірність різниці між показниками високого та низького рівня розвитку хронічної втоми на рівні p < 0,001 за t-крітерієм Ст'юдента.

рівнем розвитку хронічної втоми за питомою вагою практично здорових осіб ЛС, а також у групі із середнім рівнем розвитку хронічної втоми в порівнянні із групою з низьким рівнем розвитку хронічної втоми за показником нальоту за останній рік.

Характеризуючи отримані закономірності можна констатувати, що в осіб із низьким і середнім рівнем розвитку хронічної втоми показники загального нальоту достовірно не відрізняються, тоді як при зростанні рівня розвитку хронічної втоми показник рівня професійного навантаження (нальоту) осіб ЛС є суттєво меншим. Такий феномен можна пояснити тим, що при зменшенні рівня професійного навантаження кожен виліт на фоні детренування професійно важливих якостей є досить значним стресом і викликає в льотчика зміни в організмі, що призводять до прискореного розвитку хронічної втоми. По-друге, наявність сильно вираженої хронічної втоми та відповідного відчуття значної стомленості, апатії, низького рівня мотивації до польотів, страху тощо, викликають у льотчика пасивне відношення до польотів. Якщо врахувати перераховані причини, то можна констатувати наявність у даному випадку «порочного кола», коли погане пристосування до польотів викликає певні негативні наслідки в організмі льотчиків, що призводить до зменшення часу нальоту. Таке «порочне коло» можна розірвати виключно з допомогою застосування комплексу реабілітаційних заходів, що значно поліпшать стан здоров'я льотчика та сформують мотивацію до льотної роботи.

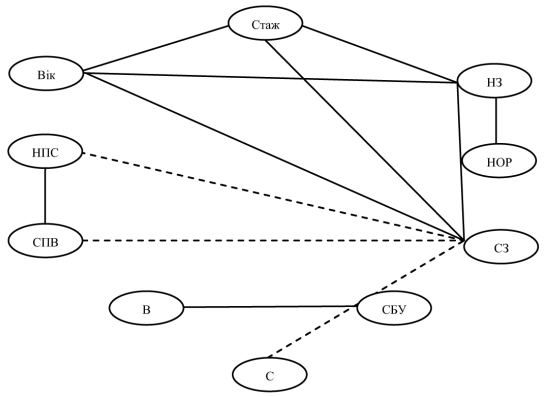
Разом із тим, відсутність достовірних змін психологічних характеристик льотчиків цивільної авіації України свідчить про необхідність проведення пошуку об'єктивних зрушень, що дозволили б охарактеризувати винайдені феномени.

Відомо, що інформативними є не стільки рівні показників психологічних функцій та професійного навантаження, скільки рівні їхніх зв'язків між окремими показниками, що відображають щільність інформаційного обміну між окремими підсистемами організму [9].

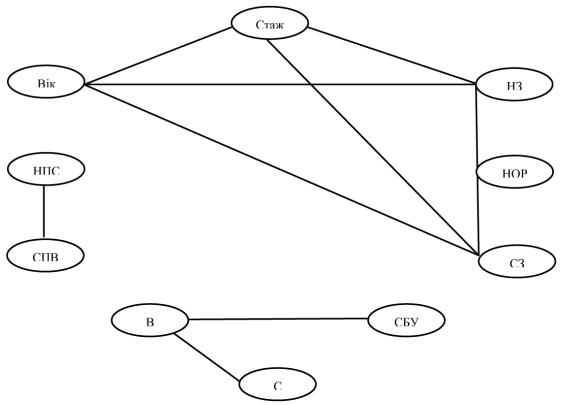
Для поглиблення рівня аналізу отриманих результатів дослідження було проведено кореляційний аналіз між показниками психологічних функцій, професійного навантаження, віку, стажу, та стану здоров'я осіб ЛС цивільної авіації. Результати цього аналізу наведені на рисунку.

Розглядаючи отримані дані щодо структури достовірних (p < 0,05) зв'язків серед осіб ЛС із низьким рівнем розвитку хронічної втоми (група А) можна виділити групу достатньо щільних позитивних кореляційних зв'язків між показниками віку, стажу та рівня професійного навантаження, а також між показниками, що характеризують нервово-

А – група осіб ЛС з низьким рівнем розвитку хронічної втоми



Б – група осіб ЛС з середнім рівнем розвитку хронічної втоми



В – група осіб ЛС з високим рівнем розвитку хронічної втоми

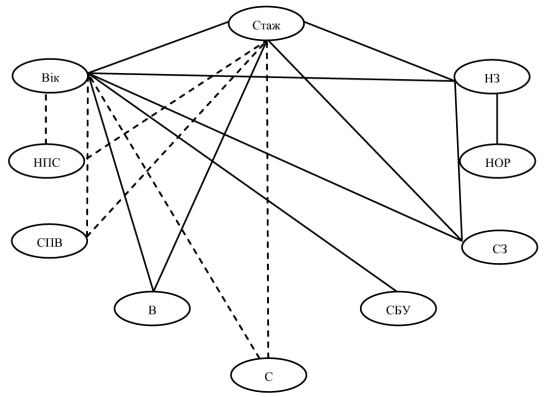


Рисунок. *Структура розподілу достовірних (p < 0,05) кореляційних зв'язків між характеристиками осіб ЛС з різним ступенем розвитку хронічної втоми*

Суцільні лінії – позитивні кореляційні зв'язки; пунктирні лінії – негативні кореляційні зв'язки.

НЗ – наліт загальний, НОР – наліт за останній рік, СЗ – стан здоров'я, СБУ – смислові базові установки, С – сумлінність, В – відповідальність, СПВ – синдром професійного вигорання, ХВ – хронічна втома, НПС – нервово-психічна стійкість.

емоційний стан і окремо показниками, що характеризують залежність від професійних досягнень, і ступінь відповідальності авіаційних фахівців. Крім того, слід відзначити наявність потужного центру концентрації різноспрямованих зв'язків практично всіх характеристик зі станом здоров'я осіб ЛС, що свідчить про важливість його рівня при виконанні льотчиками професійних обов'язків.

У групі Б ситуація корінним чином відрізняється. Тут, на фоні збереження, у цілому, структури вище описаних внутрішньогрупових достовірних ($p < 0,05$) кореляційних зв'язків, відзначається зменшенням їх загальної кількості за рахунок розриву зв'язків психологічних характеристик зі станом здоров'я льотчиків і вираженої автономізації певних груп функцій.

Кардинально ситуація змінюється серед осіб ЛС із високим рівнем розвитку хронічної втоми (група В). Тут спостерігається суттєве збільшення кількості різноспрямованих достовірних ($p < 0,05$) кореляційних зв'язків із формуванням нових осередків їхньої концентрації з показниками віку і стажу.

Для пояснення отриманих результатів досліджень доцільно використати погляди У. Р. Ешбі [14] на функціонування ультрастабільної системи, принципи діяльності якої мають певні аналогії з функціонуванням організму. Характеризуючи із цієї позиції представлені зміни показників професійного навантаження, віку, стажу, стану здоров'я та психологічних функцій у льотчиків із різним рівнем розвитку хронічної втоми, можна констатувати, що помірна кількість наявних міжфункціональних зв'язків у групі А дозволяють гармонізувати забезпечення пристосувальних процесів до умов професійної діяльності та більш-менш якісно виконувати роботу.

При зростанні рівня хронічної втоми до середнього рівня (група Б) така можливість частково втрачається через розрив функціональних зв'язків. У результаті, залишаються відносно замкнуті, тобто відносно автономні за характером внутрішньогрупові зв'язки для забезпечення здатності організму до швидкої адаптації.

Пояснення наявності такого ефекту лежить у площині напруження пристосувальних процесів. Роздроблення цілісної системи на ряд більш автономних контурів дозволяє організму здійснювати за певний невеликий проміжок часу гармонізацію деяких його функцій. Така стратегія пристосування не є оптимальною, оскільки не забезпечує потрібної координації всіх функцій організму. Однак,

навіть часткове пристосування певних ланок системи, при обмежених у результаті розвитку хронічної втоми ресурсах, несе позитивний ефект.

В осіб із високим рівнем розвитку хронічної втоми (група В) ситуація кардинально змінюється. Кількість зв'язків у таких льотчиків для збереження адаптаційної функції відчутно збільшується. Через це, вірогідно, значно зростає тривалість адаптаційних процесів, оскільки необхідно достатньо багато часу для погодження і гармонізації великої кількості сильно пов'язаних параметрів функціональної системи, що складається з багатьох підсистем організму. Саме тому, льотчик із високим рівнем розвитку хронічної втоми не здатен забезпечити виконання професійних обов'язків на нормативному рівні.

Таким чином, можна констатувати, що адаптаційні процеси в організмі льотчиків мають певні особливості, і залежать від рівня розвитку в них хронічної втоми. При збільшенні ступеня хронічної втоми підключаються механізми часткового забезпечення адаптації організму до суттєвого інформаційного навантаження. Значне зростання рівня розвитку хронічної втоми призводить до виснаження цих механізмів та збільшення періоду адаптації.

Висновки

1. Установлено особливості мобілізації резервів адаптації організму осіб льотного складу цивільної авіації України з різним рівнем розвитку хронічної втоми. Вони полягають у значній перебудові структури і кількості зв'язків між показниками психологічних функцій, рівня професійного навантаження, віку, стажу та стану здоров'я.
2. Зі зростанням рівня хронічної втоми спочатку відбувається трансформація зв'язків для зменшення тривалості та забезпечення адаптаційних процесів (середній рівень хронічної втоми), а потім, при подальшому розвитку — для підтримання адаптаційної функції на мінімально достатньому рівні — надмірне формування значної кількості зв'язків для забезпечення компенсаторних можливостей (високий рівень хронічної втоми). Така перебудова свідчить про суттєво підвищену вартість операторської діяльності серед осіб льотного складу цивільної авіації, у яких розвивається хронічна втома.

Література

1. Бодров В. А. Психология профессиональной деятельности. Теоретические и прикладные проблемы / В. А. Бодров.– М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2006.– 623 с.

2. Бодров В. А. Психология профессиональной пригодности / В. А. Бодров.– М.: ПЕР СЭ, 2001.– 511с.

3. Єна А. І. Психофізіологічне забезпечення надійності «людського фактора» у виробництві / А. І. Єна // Недержавна система безпеки підприємництва як суб'єкт національної безпеки України: зб. матеріалів наук.– практ. конф., Київ, 16–17 травня 2001.– К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2001.– С. 367–373.

4. Єна А. І. Система психофізіологічного забезпечення професійної діяльності фахівців, що працюють в умовах підвищеної небезпеки / А. І. Єна, В. В. Кальниш // Гигиена труда.– Вып. 33.– 2002.– С.137–142.

5. Ильин Е. П. Психофизиология состояний человека / Е. П. Ильин.– СПб: Питер, 2005.– 412 с.

6. Кальниш В. В. Психофизиологические аспекты изучения надежности операторской деятельности / В. В. Кальниш // Укр. журн. з пробл. медицини праці.– 2008.– № 3.– С. 81–88.

7. Кравчук В. В. Особливості психофізіологічного статусу льотчиків різного віку і стану здоров'я: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. мед. наук: 14.02.01 «Гігієна» / В. В. Кравчук.– К., 2005.– 18 с.

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

9. Навакатикян А. О. Изменение взаимосвязей физиологических функций ЦНС у операторов ЭВМ под влиянием профессионального стресса / А. О. Навакатикян, В. В. Кальниш // Журнал Академії медичних наук України.– 1998.– Т. 4.– № 2.– С. 355–362.

10. Практическая психодиагностика. Методики и тесты: Учебное пособие.– Самара: Издательский дом «БАХРАХ-М», 2001.– С. 544–548.

11. Практикум по инженерной психологии и эргономике /Под ред. Ю. К. Стрелкова.– М., 2003.– 395 с.

12. Прядеин В. П. Комплексное исследование ответственности как системного качества личности: дисс... докт. псих. наук: 19.00.01 / Валерий Павлович Прядеин.– Екатеринбург, 1999.– 299 с.

13. Психология и педагогика: Учебник / Н. Г. Милорадова.– М.: Гардарики, 2005.– С. 174–180.

14. Эшби У. Р. Конструкция мозга. Происхождение адаптивного поведения / Эшби У. Р.– М.: Изд-во иностранной литературы, 1962.– 398 с.

Кравчук В. В., Кальниш В. В.

ОСОБЕННОСТИ МОБИЛИЗАЦИИ РЕЗЕРВОВ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА ЛЕТЧИКОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ РАЗВИТИЯ ХРОНИЧЕСКОГО УТОМЛЕНИЯ

Украинская военно-медицинская академия, г. Киев

Выявлено особенности мобилизации резервов адаптации организма лиц летного состава гражданской авиации Украины с разным уровнем развития хронического утомления. Показано, что с увеличением уровня хронического утомления сначала происходит трансформация связей для уменьшения длительности и обеспечения приспособительных процессов, а потом, для поддержания приспособительной функции на минимально достаточном уровне – чрезмерное формирование значительного количества связей для обеспечения компенсаторных возможностей.

Ключевые слова: летный состав, хроническое утомление, психологические функции

Kravchuk V. V., Kalnysh V. V.

PECULIARITIES OF ADAPTATION MOBILIZATION OF BODY RESERVES IN PILOTS WITH DIFFERENT LEVELS OF CHRONIC FATIGUE DEVELOPMENT

Ukrainian Military Medical Academy, Kiev

Peculiarities of adaptation mobilization of body reserves in pilots of the civil aviation with different levels of chronic fatigue development have been revealed. It was found that with the increase of the level of chronic fatigue, the transformation of connections in decreasing the duration and provision of adaptation processes occurred first and, then, excessive formation of a significant number of connections for providing compensatory abilities, under keeping to the adaptation function at the minimum sufficient level.

Key words: pilots, chronic fatigue, psychological functions

Надійшла: 18.05.10

Контактна особа: Кравчук В. В., Українська військово-медична академія, вул. Курська, 13 а, м. Київ, 03049.
Тел.: (93) 032-52-03. E-mail: vkravchuk@ukr.net