

УДК 612.821

СЕНСОМОТОРНА РЕАКТИВНІСТЬ І УСПІШНІСТЬ ЛЬОТНОГО НАВЧАННЯ

М.В. Макаренко, доктор біологічних наук, професор, професор кафедри авіаційної, морської медицини та психофізіології Української військово-медичної академії

Резюме. *Результати співставлення параметрів простих сенсомоторних функцій курсантів авіаційного льотного училища з їх успішністю набуття навичок пілотування показали відсутність кореляційних зв'язків, як і достовірних відмінностей середніх значень показників цих функцій в групах курсантів з різною льотною успішністю, з набуттям даної професії. Це, очевидно, вказує на те, що властивості простих сенсомоторних реакцій, лабільність зорового аналізатора, а також рухово-м'язова витривалість, на відміну від складних когнітивних функцій і складних координаційно-рухових актів, не являються професійно важливими для успішного оволодіння льотною діяльністю. Отримані експериментальні дані слід вважати такими, що заслуговують врахування їх при розробці технології системи профвідбору за параметрами властивостей психофізіологічних функцій.*

Ключові слова: *прості сенсомоторні реакції, лабільність зорового аналізатора, рухово-м'язова витривалість, успішність льотного навчання, професійний психофізіологічний відбір.*

Вступ. Однією із існуючих проблем сучасної психофізіології та фізіології вищої нервової діяльності людини, наряду з теоретичними проблемами, являється і прикладна її сторона, яка направлена на підвищення ефективності і надійності професійної діяльності при збереженні здоров'я і працездатності працюючого населення. Великого значення вона набуває і буде продовжувати розвиватись в умовах науково-технічного прогресу, інтенсифікації та ускладненні експлуатації сучасної техніки, які пред'являють все більші вимоги як до фізичних, так і психологічних властивостей людини. А так як рівень розвитку сучасного виробництва вимагає від спеціалістів, особливо операторського профілю, ефективної професійної діяльності, то можна із впевненістю сказати, що нині досягнути високих результатів в керуванні складними системами та об'єктами, в технологічному контролі за здійснюваними процесами (разом з глибокими теоретичними знаннями) можна лише за умов розвитку в людини конкретних, професійно важливих якостей особистості.

За даними зарубіжних та вітчизняних дослідників причини незадовільної професійної діяльності в 80 % і більше випадків прямо

пов'язані з фізіологічними, психологічними та особистісними особливостями особистості працюючих [15]. Зокрема в авіації згідно даним світової статистики до 75 % льотних пригод обумовлено особистісним фактором і, не дивлячись на загальну тенденцію до скорочення нещасних випадків, цей показник не знижується.

Важлива роль індивідуальних психофізіологічних особливостей і в успішності оволодіння льотною професією. Про це свідчить той факт, що до врахування особистісних відмінностей психофізіологічних якостей при вступі молоді на отримання професії льотчика відсів курсантів із льотних навчальних закладів різних країн світу становив 60 – 75 %, в той час як на сьогодні він не перевищує 25 – 30 % [1]. Все це обумовлює необхідність вивчення комплексу питань, направлених на розробку і подальше удосконалення системи прогнозування успішності набуття та використання в реальних умовах діяльності набутих навичок з урахуванням індивідуальних психофізіологічних відмінностей, які відповідають вимогам професії, шляхом проведення професійного відбору, одним із складових якого являється психофізіологічний [1 - 14].

Психофізіологічний відбір контингенту на окремі операторські професії уже ні у кого не викликає ніяких заперечень і сумнівів, а тим більше в такі професії, які зв'язані з управлінням рухомих об'єктів та систем [1, 6, 7, 12, 14]. Він виявляє стан, ступінь розвитку сукупності тих психофізіологічних якостей особистості, які відповідають вимогам цих професій та сприяють їх успішному оволодінню. Умови виховання, життя та трудова діяльність людини надто суттєво впливають на формування та розвиток багатьох рис особистості, проте деякі з них мають природну, біологічну обумовленість. Тому в процесі професійного психофізіологічного відбору передбачається, по-перше, оцінка біологічно запрограмованих психофізіологічних властивостей, в тому числі типологічних особливостей вищих відділів центральної нервової системи та деяких характеристик аналізаторних систем організму; по-друге, виявлення набутих соціально-психологічних якостей, таких як комунікабельність, схильність до виконання функції лідера та ін.; в-третьє, вивчення психічних процесів, властивостей і станів, і особливо сприйняття, пам'яті, уваги, мислення, емоційно-вольової сфери, характеру, здібностей, психомоторики.

Історія проведення психофізіологічного відбору нараховує уже декілька десятиліть, проте ще існують різні думки як на багато теоретичних аспектів, так і на конкретні кроки та засоби, за допомогою яких слід розробляти організаційно-методичні заходи по відборі та здійсненні його на практиці.

Не торкаючись проблеми здібностей взагалі та льотних зокрема, які являються одними із провідних в розумінні структури цієї якості, її змісту в зв'язку з конкретним характером професійної діяльності і т. д., дещо детальніше зупинимось на не менш важливій проблемі, якою являється проблема методик діагностування професійних здібностей. Це великий самостійний науковий напрямок (психодіагностика та психопрогностика), який хоч і піддавався в останні роки досить вагомим обговоренням і аналізу, але в ньому

недостатньо вивчені питання про ступінь адекватності тих чи інших методик професійним вимогам, співвідношенні так званих аналітичних і моделюючих методичних прийомів, про способи інтеграції результатів обстеження і ряд інших.

Метою даної роботи було встановлення зв'язку успішності навчання льотній професії, як одній із найбільш складних і відповідальних видів операторської діяльності, від комплексу наявних характеристик індивідуальних психофізіологічних функцій. Наявність між ними кореляційних зв'язків чи відмінностей, як і достовірних різниць середніх значень властивостей психофізіологічних функцій поміж груп осіб з різною успішністю навчання льотній спеціальності, повинно явитись експериментальним підтвердженням можливості/неможливості врахування їх при розробці технології системи професійного відбору операторів по керуванню рухомими об'єктами та системами.

Матеріали та методи дослідження. Методиками досліджень передбачалось охопити як можна більшу кількість найрізноманітніших якостей людини, які могли би бути прямо чи побічно впливати/не впливати на вироблення, формування та становлення професійних навиків. Тобто, при відборі методів ми виходили із того, що успішність навчання льотній професії, як і успішність навчання другим видам операторської діяльності, повинна базуватися на комплексному вивченні властивостей різних функцій організму. Ця успішність багато в чому визначається мірою кореляційного зв'язку параметрів психофізіологічних функцій з показниками успішності професійної діяльності, а саме: чим вище показник зв'язку, тим більшою мірою професійна успішність залежить від комплексу психофізіологічних функцій та кожної з них окремо.

Певний інтерес представляло також отримання даних стану психофізіологічних функцій у осіб з різним рівнем льотного навчання. Ці дані повинні би слугувати підтвердженням/запереченням ролі окремих

параметрів індивідуальних особливостей людини в набутті льотної професії.

Вивчення вказаних залежностей направлено на обґрунтування можливості прогнозування успішності трудової діяльності за показниками властивостей психофізіологічних функцій людини.

Експериментальний матеріал отримано на абітурієнтах та курсантах одного із базових льотних училищ колишнього Радянського Союзу. Під час обстежень було застосовано близько 20 різних бланкових і апаратурних методик, умовно розподілених на чотири групи. В одну із них були віднесені методики з виявлення характеристик нейродинамічних функцій (рівень функціональної рухливості нервових процесів, працездатність головного мозку – сила нервових процесів, складні рухово-координаційні реакції, зорово-моторні реакції вибору двох із трьох сигналів, тренажерна успішність, діагностуємих на апаратах ППЧ-2 конструкції В.О.Трошихіна, С.І.Молдавської, Н.В.Кольченко; ПНН-3, розробленого М.В.Макаренка та Н.В.Кольченко; ДКН, запропонованого Т.Т.Джамгаровим, В.Л.Марищуком, Ю.К.Дем'яненко, А.І.Ступінім; УПО-2, конструкції В.Я.Татарникова; ДПФО – прилад, розроблений в ракетних військах стратегічного призначення під керівництвом В.О.Пухова, льотний тренажер). В другу – методики з діагностування властивостей психомоторних функцій (пам'яті, уваги, мислення, сприйняття з використанням бланкових тестів: годинники, компаси, установлення закономірностей, числово-буквенні сполучення, шкали, чорно-красні таблиці і очки – кількість балів, набраних абітурієнтом при проходженні профвідбору за параметрами властивостей психофізіологічних функцій). Іншу групу склали методики реєстрації параметрів вегетативної сфери за умов відносного спокою та при ортостатичних пробах, фізичному навантаженні і у відновлювальному періоді його виконання (частота пульсу, частота дихання, систолічний та діастолічний артеріальний тиск в положенні сидячи, стоячи, лежачи, після 15 присідань і

через 2 хвилини після виконання даної вправи). В четверту групу були віднесені методики блоку характеристик психофізіологічних реакцій (параметри простих зорово-моторних та простих слухо-моторних реакцій, лабільність зорового аналізатору на появу та зникнення світлових миготінь за методикою КЧСМ, витривалість нервово-м'язового апарату із застосуванням методики тепінг-тест).

Із цього комплексу блоків для аналізу в даній роботі представлені результати вивчення перемінних, отриманих в четвертій групі і вони були використані для встановлення їх зв'язку з успішністю льотного навчання. Показником успішності льотного навчання для кожного курсанта була середня оцінка експертів за польоти на учбових літаках з урахуванням техніки пілотування та кількості вивізних нальотів (в годинах, хвилинах і секундах) до самостійного вильоту і виражалась в балах (від 1 до 9). До речі, це одна із самих об'єктивних реальних оцінок (зовнішній критерій), яку можна отримати із всіх наявних операторських професій. У всіх інших «людський фактор», як правило, впливає на середню оцінку. Експертну оцінку давала комісія, в яку входили льотчик-інструктор, командир ланки, командир ескадрильї та командир полку. За основу приймалась усереднена величина цих оцінок. Обстеження параметрів психофізіологічних функцій (часових характеристик простих зорово- та слухо-моторних реакцій на подразники, адресовані переважно першосигнальній системі, лабільності зорового аналізатора, а також реакції простих рухових актів на максимальній швидкості їх виконання) здійснено на приладі, розробленому під керівництвом професора Пухова [8].

Експериментальний матеріал оброблено і проаналізовано на групі 300 чоловік. Мірою швидкісних характеристик простих реакцій були середні значення величин латентних періодів із 30 замірів відповідей на світлові і звукові сигнали (в мс). Показником лабільності нервової системи (зорового аналізатора) була максимальна частота світлових миготінь (Гц),

при якій піддослідний перестає розрізняти пульсацію світлового потоку (зникнення) та починає розрізняти світлові миготіння при поступовому зменшенні частоти пульсацій від максимального значення до мінімального (поява). Кожному обстежуваному пред'являли 10 – 12 проб і в результаті обробки даних отримували усереднені показники частоти пульсацій окремо при зникненні і окремо при появі світлових миготінь. Максимальний темп простих рухових актів визначали за допомогою тесту, як методичного прийому, що отримав широке розповсюдження в різних обстеженнях людини: активності особистості, функціонального стану, типологічних властивостей вищої нервової діяльності та ін. і який характеризується досить стійкою індивідуальною особливістю.

Результати дослідження та їх обговорення. Результати отриманих даних не виявили достовірних кореляційних зв'язків властивостей простих сенсомоторних функцій з успішністю набуття льотної професії. В жодному із вивчаємих перемінних рядів парні коефіцієнти кореляції, що характеризують міру зв'язку властивостей психофізіологічних функцій (швидкість простого сенсомоторного реагування, лабільність нервової системи, як і максимальна швидкість простих рухових актів за відповідний проміжок часу) із зовнішнім критерієм оцінки льотної навчання, вірогідності достовірного зв'язку не досягли самої низької її межі - $P < 0,05$.

Не вдаючись в конкретизацію отриманих даних, поскільки результат їх досить однозначний, закономірний інтерес представляло також з'ясування (вивчення) стану перемінних якостей психофізіологічних функцій у осіб з різним рівнем льотної навчання. Ці дані повинні б доповнити (підтвердити) роль окремих параметрів індивідуальних особливостей курсантів в набутті льотної професії.

Розподіл піддослідних на групи по льотній успішності проведено таким чином, що в групу з високою успішністю увійшли курсанти, які за висновками членів експертної комісії отримали

7 - 9 балів; в групу обстежених із середньою успішністю – від 4 до 6 балів; групу обстежених з низькою успішністю склали особи, які отримали 1 – 3 бали. Така бальна оцінка успішності льотної навчання застосовується у всіх льотних учбових закладах.

В кожній із груп по льотній успішності отриманий експериментальний матеріал обробляли методами варіаційної статистики за спеціальними програмами на ЕЦОМ «М – 4030». Вираховували M – математичне очікування (середньоарифметична величина), m – похибку середньоарифметичної величини, d – середнє квадратичне відхилення, CV – коефіцієнт варіації, t – критерій сутності різниці для визначення вірогідності відмінностей, P – довірчий рівень вірогідності відмінностей.

Поміж виділених груп виявляли достовірності різниць (чи схожості) середніх значень властивостей сенсомоторного реагування. І при такому варіанті обробки і аналізу експериментального матеріалу не виявлено статистично значимих різниць. Середні значення простих рухових реакцій достовірно не відрізнялись поміж груп з різною льотною успішністю. Так, критерій сутності різниць латентного періоду простої зорово-моторної реакції групи з високою льотною успішністю у співставленні з середньою групою становив 0,68, поміж групою з високою і низькою – 0,71, а поміж груп із середньою та низькою льотною успішністю – 1,41. За латентним періодом простої слухо-моторної реакції ці величини коливались в ще нижчих межах і дорівнювали 0,14 – 0,16. Стосовно властивості лабільності нервової системи, то критерій t на зникнення світлових миготінь між першою та другою групами склав 1,77, між першою і третьою – 0,65, між другою і третьою – 1,00. Майже такі величини показника t виявлено поміж груп і на появу світлових миготінь. Між групою з високою і середньою успішністю критерій сутності дорівнював 1,74, поміж групою з високою і низькою льотною успішністю – 0,89, а поміж групою з середньою і низькою успішністю – 0,77. Показник m 'язової рухової витривалості, здійснюваний в

максимальному темпі постукування на телеграфному ключі, характеризувався такими значеннями. Між першою і другою групами t становив 0,02, між першою і третьою – 0,73, а поміж другою і третьою групами – 0,83.

Відсутність статистично значимих відмінностей за реакціями даного типу між групами обстежених, слід вважати, вказує на те, що вони не являються професійно важливими для успішного оволодіння льотною діяльністю. Не дивлячись на загальні положення вимог будь-якої діяльності виконувати її швидко і якісно, успішність набуття льотної професії, мабуть, може забезпечуватись тими простими швидкісними властивостями, які запрограмовані в кожній особистості. Тобто, оволодіти льотною спеціальністю, і слід вважати іншими також, може кожна людина, не залежно від її швидкісних якостей.

Звертаємо увагу на те, що в роботі мова іде про наявні характеристики простого сенсомоторного реагування. Саме на зв'язок властивостей простих психофізіологічних функцій з успішністю льотного навчання були направлені наші обстеження. Адже і до теперішнього часу в окремих рекомендаціях по профвідбору як операторів різних професій, так і по управлінню рухомими наземними системами, для прогнозування успішності оволодіння професією і використання отриманих навиків в реальних умовах одними із провідних тестів вказуються прості сенсомоторні реакції, тепінг-тест та критичну частоту світлових миготінь. За винятком двох наукових праць та наших повідомлень в літературі ми не знайшли робіт, в яких би були представлені дані зв'язку цих властивостей з успішністю професійної діяльності. Заслужують на увагу посилення Є.А.Мілеряна на праці К.К.Платонова, який узагальнюючи результати обстежень в радянській авіаційній психології показав, що

швидкісні реакції простих сенсомоторних актів не корелюють з успішністю льотної діяльності і, таким чином, не можуть вважатись інформативними в прогнозуванні даної професії [12]. Цікавими є і дані Л.М.Шафрана та Е.М.Псядло, отриманих на моряках. Ними показано, що час простих сенсомоторних реакцій на 100 зорових сигналів середньої інтенсивності, яку найбільш часто використовують в прикладних обстеженнях, не являється професійно значимим показником для судових операторів. Як вважають автори, такі результати можна трактувати тим, що вони (судові оператори) суміщають діяльність як в умовах монотонії (особливо у нічних вахтах), так і постійну готовність до екстренного реагування, що вимагає діаметрально протилежних якостей [14].

Висновки

Підсумовуючи отримані результати можна зробити загальний висновок. Дані відсутності достовірних кореляційних зв'язків, як і статистично значимих відмінностей середніх значень характеристик простого сенсомоторного реагування між групами обстежених з різною льотною успішністю навчання, слід вважати, не являються професійно важливими якостями в даному виді операторської діяльності і тому не можуть бути рекомендовані в арсенал методик для професійного психофізіологічного відбору. Дане положення повинно враховуватись при розробці технологій систем професійного відбору операторів по керуванню рухомими об'єктами та системами за параметрами властивостей психофізіологічних функцій.

В перспективі вважаємо за потрібне охарактеризувати зв'язок властивостей інших функцій організму з успішністю льотного навчання та результативністю професійної діяльності.

Література

1. Бодров В.А., Малкин В.Б., Покровский Б.Л., Шпаченко Д.И. Психологический отбор летчиков и космонавтов. – М.: Наука, 1984. – 264 с.

2. Гуревич К.М. Профессиональная пригодность и основные свойства нервной системы. – М.: Наука, 1970. – 272 с.

3. Зараковский Г.М., Королев Б.А., Медведев В.И., Шлаен П.Я. Введение в эргономику / Под редакцией В.П.Зинченко. – М.: Советское радио, 1974. – 352 с.
4. Карцев И.Д., Халдеева Л.Ф., Павлович К.Э. Физиологические критерии профессиональной пригодности подростков к различным профессиям. – М.: Медицина, 1977. – 176 с.
5. Корольчук М.С., Крайнюк В.М. Теорія і практика психологічного відбору. Навчальний посібник для слухачів та студентів вищих навчальних закладів. – К.: Ніка-Центр, 2006. – 536 с.
6. Макаренко М.В. Залежність льотного навчання курсантів від індивідуальних психофізіологічних властивостей // Фізіологічний журнал. – 1995. – Т.41, №1-2. – С.54 – 60.
7. Макаренко Н.В. Психофизиологические функции человека и операторский труд. – К.: Наукова думка, 1991. – 216 с.
8. Макаренко М.В. Стан психофізіологічних функцій у курсантів із різною успішністю льотного навчання // Фізіологічний журнал. – 1995. – Т.41, № 5 – 6. – С.3 – 11.
9. Макаренко Н.В., Пухов В.А., Кольченко Н.В. и др. Основы профессионального психофизиологического отбора. – К.: Наукова думка, 1987. – 244 с.
10. Проблемы профориентации и профотбора. – К.: Наукова думка, 1974. – 296 с.
11. Психофизиологические основы профессионального отбора. Тезисы докладов I Всесоюзного симпозиума, Киев, 23 – 25 октября 1973 г. – К.: Наукова думка. 1973. – 175 с.
12. Психофизиологический отбор летчиков. Под редакцией Е.А.Милеряна. Авторский коллектив: Б.Ф.Баев, Г.А.Балл, Ю.З.Гильбух, Н.Е.Малков, Е.А.Милерян, П.С.Перепелица, И.И.Петров, А.В.Скрипченко, А.С.Соболев, П.Р.Чамата, О.П.Швецов. - К.: НИИ психологи СССР, 1966. – 235 с.
13. Трошихин В.А., Молдавская С.И., Кольченко Н.В. Функциональная подвижность нервных процессов и профессиональный отбор. – К.: Наукова думка, 1978. – 228 с.
14. Шафран Л.М., Псядло Э.М. Теория и практика профессионального психофизиологического отбора моряков. – Одесса, «Феникс», 2008. – 292 с.
15. Юровских В.Г. Эффективность профессиональной деятельности человека в зависимости от его физиолого-психологических особенностей // Физиология человека – 1984. – 10, № 1. – С. 94 – 103.

Науковий рецензент кандидат медичних наук, доцент Трінька І.С.