

17. Karachima M., Seki H., Noro K., Saito M. The relationship between the quantity of human information – processing and performance errors in VDT work. /Work With Display Units.– Berlin.–(1-4 September).– 1992.– 1- 4.
18. Maltz M, Shinar D. New alternative methods of analyzing human behavior in cued target acquisition.// Hum Factors. 2003 Summer; V. 45. - № 2. – P. 281-295.
19. Yerkes R.M., Dodson J.D. The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation/ Journal of Comparative Neurology of Psychology, 1908.- V.18.- P. 459-482.

Резюме

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
ИНТЕГРАЛЬНЫХ
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ ПРОВЕДЕНИИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОТБОРА
ВОЕННЫХ ПИЛОТОВ ДЛЯ УЧАСТИЯ В
МИРОТВОРЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЯХ

Швец А.В.

Предложено использование рейтингового подхода, который широко применяется в спортивных соревнованиях, для осуществления профессионального психофизиологического отбора военных пилотов-мироотворцев. Разработано решающее правило с использованием рей-

тингового подхода, которое позволяет оценить степень пригодности к летной миротворческой деятельности. Установлено, что рейтинговый метод является более эффективным, чем «традиционные» методы психофизиологического отбора за счет учета интегральных характеристик комплекса психофизиологических задач с разной сложностью их предъявления.

Summary

EFFICIENCY OF APPLICATION
INTEGRATED PSYCHOPHYSIOLOGICAL
CHARACTERISTICS FOR REALIZATION OF
MILITARY PILOTS' PROFESSIONAL
SELECTION TO PARTICIPATION IN
PEACEKEEPING OPERATIONS

Shvets A.

Rating assessments used widely in sport have been proposed to helicopter-pilots' occupational psychophysiological selection to peacekeeping missions. The method to assess fly suitability has been developed. Efficiency of ratings assessment versus "conventional" approaches due to use of different level tasks' integral characteristics within a subset of psychophysiological methods has been proved.

*Впервые поступила в редакцию 12.05.2008 г.
Рекомендована к печати на заседании ученого
совета НИИ медицины транспорта
(протокол № 3 от 29.05.2008 г.).*

УДК 612.766.1+613.693:629.7

**ПРОФЕСІОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ ПРАЦІ АВІАДИСПЕТЧЕРА ТА
ІНЖЕНЕРА РАДІОНАВІГАЦІЇ, РАДІОЛОКАЦІЇ І ЗВ'ЯЗКУ**

Пишнов Г.Ю., Ластовченко В.Б.

ДУ «Інститут медицини праці АМН України»

Вступ

Диспетчерська праця є одним з найбільш складних і відповідальних видів діяльності, він пред'являє високі вимоги до людини-оператора. Особливо це стосується професії операторів управління повітряним рухом, до яких належать авіадиспетчери та інженерно-технічний пер-

сонал з радіонавігації, радіолокації та зв'язку. Для цієї праці характерна висока вірогідність виникнення екстремальних ситуацій, що вимагають швидкого прийняття рішень. Від його якості залежить не тільки злагоджена робота зміни, але і безпека повітряних перельотів. Для представників цих професій особливо важливі

такі якості, як швидкість сприйняття і оцінки інформації, що поступає, рівень концентрації і розподілу уваги, стійкість емоційно-вольової сфери, швидкість орієнтування і передбачення, особливості просторового мислення [2, 3, 5].

При цьому рівень протікання всіх цих процесів залежить від психофізіологічного стану людини.

Численними дослідженнями фізіологів праці показаний тісний взаємозв'язок між дією на організм працюючої людини чинників виробничого середовища та трудового процесу і реакціями функціональних систем на цю дію, що і визначає рівень напруги функціональних систем організму [2, 4]

Матеріали та методи

Проведене фізіолого-гігієнічне дослідження двох професійних груп (понад 500 осіб): авіадиспетчерів та інженерно-технічного персоналу з радіонавігації, радіолокації та зв'язку (далі інженери-електроніки) на базі підприємства «Укрерорух» з використанням критеріїв «Гігієнічної класифікації праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» № 528 від 27.12.2001 р. (ГН 3.3.5.-3.8.;6.6.1.-083-2001р.) [1].

Результати

Робочий день авіадиспетчера починається з ознайомлення з обстановкою у секторі спостереження та сусідніх секторах, оцінки льотної ситуації. Під спостереженням знаходяться літаки, що пролітають через сектор після зльоту, сектор посадки та транзитні.

Спостереження за одним літаком починається з отримання інформації на паперовому носіїві («стріпі») і візуальному контролі літака в сусідньому секторі спостереження.

Сигналом до прийому літака на управління в сектор спостереження служить поява зеленого світла на формулярі. Диспетчер прочитує інформацію з формуляру, де вказані: тип літака, номер рейсу,

напрямок польоту, висота на даний момент, задана висота, швидкість, показчик набору висоти або зниження, район сектора, колір. В сумі це складає 30 інформаційних сигналів.

Диспетчер здійснює зв'язок з літаком і отримує відповідь (2 повідомлення, приблизно 20 сигналів). Завдання висоти проводиться шляхом набору цифр на клавіатурі та відтворення їх на формулярі, що складає 10 інформаційних сигналів. Зв'язок з літаком і корекція висоти проводиться кілька разів за період керування літаком (в середньому 3 рази). При передачі літака в інший сектор диспетчер здійснює зв'язок з літаком та іншим сектором, спостереження за формуляром до появи білого кольору. Керування одним літаком оцінюється приблизно в 200 інформаційних сигналів.

Авіадиспетчер паралельно здійснює спостереження за літаками в інших секторах, особливо за тими, які наближаються до сектора спостереження. Здійснюється зв'язок з метеослужбою, звідки поступають повідомлення про грозу, швидкість вітру, атмосферний тиск, температуру повітря.

Зв'язок також здійснюється з іншими службами, наприклад про зміну курсу, заміну частоти і ін. У разі повідомлення про грозу, диспетчер дає відомості про область обльоту і проводить літак по новому курсу. У разі повідомлення про зміну напрямку вітру дає команду про зміну напрямку заходу на посадку.

Особливої уваги диспетчера вимагає ситуація зближення двох літаків. В цьому випадку диспетчер повідомляє кожному літаку дозволена висота і попередження про зближення.

Характерною для праці авіадиспетчерів є відсутність розділення виконуваної ними роботи на основну і допоміжну. Вся виконувана авіадиспетчерами робота є основною і вимагає 100% часу тривалості зосередженого спостереження за зміну, що є істотним чинником у формуванні професійної напруги. Значна зоро-

ва напруга і стомлення очей розвивається при необхідності стеження за об'єктом повітряного руху на відеотерміналі, який представлений у вигляді крапки (розмір 0,3 мм), або рисочки (розмір від 1 до 0,5 мм) та інших відображень.

Слід зазначити, що разом із значним об'ємом інформації, що надходить до диспетчера через орган зору, одночасно поступає і звукова інформація в не меншому об'ємі, яку необхідно сприйняти, проаналізувати, ухвалити рішення, здійснити дію і проконтролювати правильність її виконання, оцінити і спрогнозувати кінцевий результат.

Для кращого сприйняття слухової інформації диспетчери працюють в навушниках. При цьому дуже важливим компонентом ефективності сприйняття звуків є розбірливість слів і сигналів, що поступають. У багатьох професійних групах авіадиспетчерів, що особливо користуються застарілою апаратурою, мали місце перешкоди, на тлі яких розбірливість слів і сигналів на відстані менше 1,5 м складала 50-60 %%. Цей чинник вимагав повторення інформації 2-3 рази з об'єктом зв'язку і викликав підвищену психоемоційну напругу працівників.

У праці авіадиспетчерів має місце також значне навантаження на голосовий апарат. Дефект мови і дикції є істотним протипоказанням до професії «авіадиспетчер». За зміну авіадиспетчер «наговорює» 5-5,5 годин, а за робочий тиждень більше 30 годин.

Одночасне надходження інтенсивної і вельми значущої інформації по двох сенсорних каналах сприйняття її (через орган зору і слуху), за літературними даними [4] сприяє розвитку інформаційних неврозів.

Вивчення праці авіадиспетчера показало, що характер і її особливості викликають значні емоційні навантаження на нервову систему. До них відноситься ступінь відповідальності за результат власної діяльності і значущість помилки, яку диспетчер не повинен допустити,

ступінь відповідальності за безпеку інших осіб. Диспетчер несе відповідальність за функціональну якість кінцевої роботи, завдання, тобто за безпеку польоту і посадки літака. Можлива помилка диспетчера може спричинити аварію, що супроводжується пошкодженням і руйнуванням устаткування і навіть загибеллю людей, можливістю ризику для власного життя (загроза розвитку інфаркту міокарду, інсульту або судового покарання), і наявність постійного неспокою за безпеку інших осіб. Ці навантаження по гігієнічних нормативах відповідають класу шкідливих і небезпечних умов трудового процесу, що перевищують допустимі рівні.

До чинників, що підвищують напруженість праці авіадиспетчерів також відноситься тризмінний графік роботи з обов'язковою нічною зміною.

Таким чином, праця авіадиспетчера є напруженою за показниками, передбаченими гігієнічною класифікацією праці. Інформаційне навантаження часто складає більше 300 сигналів в середньому за одну годину, при цьому диспетчер проводить за екраном відеотерміналу від 3 до 5 годин. Робота диспетчера вимагає постійної напруги уваги. Ситуація на екрані відеотерміналу оновлюється кожні 6 секунд. При цьому виникає дефіцит часу для прийняття рішення, що підвищує напруженість при раптовому виникненні аварійної ситуації.

Порівняння всіх вище вказаних чинників трудового процесу авіадиспетчерів з гігієнічними нормативними критеріями дозволяє віднести цю працю згідно ГН 3.3.5.-3.8.;6.6.1.-083-2001р до напруженої праці, клас 3.3.

Не менш важливу роль в забезпеченні безпеки польотів має система управління повітряним рухом (УПР). Ключовим компонентом УПР є служба експлуатації радіотехнічного устаткування, яка забезпечує роботу наземних засобів радіолокації, радіонавігації і зв'язку. Характеризуючи умови праці інженерів-електроників, що обслуговують автоматизовані

системи керування повітряним рухом, слід зазначити, що їх робота пов'язана з впливом на організм ряду факторів виробничого середовища фізичної природи (мікроклімату, шуму, електромагнітних випромінювань широкого діапазону частот) у сполученні зі значною нервово-емоційною напругою [3]. Обслуговування цього устаткування здійснює високопрофесійний персонал, в обов'язки якого входить не тільки спостереження за роботою устаткування, але і кваліфікований ремонт, заміна вузлів і деталей, наладка, робота в аварійній ситуації в умовах дефіциту часу та інформації, страховка резервним забезпеченням і т.п., що вимагає від фахівця окрім спеціальних знань також високої особистої відповідальності, широкого кругозору, систематичної роботи над собою для вдосконалення професійних знань і умінь.

Умови і характер праці інженерно-технічних працівників по забезпеченню УПР відрізняються великою різноманітністю виконуваних функціональних обов'язків. При цьому, об'єми виконуваних робіт по систематичному обслуговуванню устаткування мало залежать від інтенсивності польотів, а характер професійної діяльності вимагає від персоналу постійної підвищеної оперативної готовності [3].

Хоча професія інженера-електроніка (техніка) радіолокації, радіонавігації і зв'язку в цивільній авіації України власне кажучи одна й та сама, в залежності від місця роботи інженерно-технічний персонал виконує самі різноманітні обов'язки і піддається різним виробничим навантаженням.

Серед інших, варто виділити роботу змінного інженера на комплексі "Стріла-Аленія", провідним шкідливим фактором у яких є висока напруженість праці. Особливість їхньої діяльності полягає в постійному спостереженні за екранами моніторів і підвищеної готовності до дій в умовах дефіциту часу. Крім того за робочу зміну 12 годин здійснюється від декількох десятків до сотень переговорів

по телефону, або інших переговорних приладів, що збільшує напруженість праці. Щільність сигналів, наприклад, на робочих місцях інженера-електроніка автоматизованих систем УПР «Стріла-Аленія» у Борисполі може сягати в середньому до 400-500 в годину, а час спостереження за екранами моніторів перевищує 75% часу зміни.

Роботи з обслуговування і ремонту радіотехнічних систем проводяться бригадами, які щодня працюють по 8 годин, а також змінними інженерами з 12 годинним графіком і обов'язковою нічною зміною в приміщеннях, де розміщені передавачі, апаратура спостереження за технічним станом об'єктів (кунги, апаратні зали та ін.); на відкритій території, пов'язаною з радіотехнічним об'єктом поруч з антенно-фідерними системами; у допоміжних технічних приміщеннях (дизельні, щитові, агрегатні, перетворювальні та ін.). Серед робіт з обслуговування апаратури можна відзначити такі, як монтаж і демонтаж антенного устаткування на висоті до 15-20 м., що пов'язано з особистим ризиком для життя; роботи у вимушеному положенні; роботи з дрібними деталями при паюванні плат, роботи з джерелами високої напруги, акумуляторними кислотами і т.п. Незважаючи на те, що більшість робіт визначається регламентом технічного обслуговування, треба відмітити високу готовність інженерного персоналу до появи позаштатних ситуацій, пов'язаних як з порушенням роботи високотехнологічного устаткування, так і з людським фактором [3, 4].

Змістом трудової діяльності змінного інженера є забезпечення роботи обладнання, яке задіяне в УПР. Проведене дослідження праці інженера дозволило виділити наступні основні робочі дії: виявлення корисного сигналу, ідентифікація сигналів, ухвалення рішення або оцінка рішення.

Слід зазначити, що ухвалення відповідального рішення часто здійснюється в умовах дефіциту часу. Таким чином, до характерних особливостей діяльності

змінного інженера можна віднести значний об'єм інформації, вимагаючої переробки і дефіцит часу для ухвалення відповідальних рішень.

Враховуючи ці особливості, а також те, що інформація подається в закодованому вигляді, можна вважати, що праця інженера має риси операторської діяльності.

Робота змінного інженера здійснюється по графіку з 12 годинною тривалістю змін – денних і нічних. Денна зміна з 8.00 до 20.00, нічна з 20.00 до 8.00; робочий день інженера починається з прийому зміни в технологічному приміщенні, де розташоване відповідне обладнання зв'язку. Змінний інженер одержує інформацію про стан устаткування від інженера попередньої зміни, а також із записів в оперативному журналі. На прийом зміни затрачується біля півгодини робочого часу.

При прийомці зміни інженер здійснює щозмінне планове технічне обслуговування (ТО) устаткування відповідно до маршрутної карти. Оглядаються розподільні щити електроживлення, визначаються положення тумблерів, показники приладів. Проводиться огляд, перевірка та усунення можливих неполадок всього устаткування.

Діяльність змінного інженера в основному здійснюється в технологічному приміщенні. Інженер постійно одержує і передає повідомлення по гучномовному зв'язку і по телефону. Зв'язок здійснюється з авіадиспетчерами, з іншими службами та об'єктами.

Інженер щодня приймає і передає близько 400 повідомлень, при цьому навантаження падає на слуховий аналізатор.

На інструктажі при передачі зміни приймається інформація метеослужби, аеродромної служби, енергослужби та інших на даний момент. Тривалість інструктажа 10-15 хвилин.

Дії інженера при проведенні робіт вимагають напруги функції уваги. При

цьому задіяні такі функції уваги, як стійкість, швидкість перемикання, об'єм і її розподіл. Стійкість уваги забезпечує високу працездатність оператора і безпомилковість його діяльності. Швидкість перемикання уваги визначає перенесення уваги з одного об'єкту спостереження на іншій. Об'єм уваги характеризується, як здатність одночасно сприймати декілька однорідних об'єктів. Розподіл уваги визначає здатність утримувати в зоні спостереження декілька об'єктів, часто відмінних по своєму призначенню. Зниження уваги може відбуватися під впливом стомлення або при високій нервово-емоційній напрузі, що розвивається, наприклад, внаслідок стресової ситуації.

Проте, при виконанні діяльності оператор окрім зорової інформації сприймає також і слухову. Повідомлення, які одержуються та передаються інженером по гучномовному зв'язку і по телефону, припускають сприйняття і розуміння мови, що вимагає слухової уваги. Важливими вважаються такі параметри слухової уваги, як вибірковість і переключення, що досить часто спостерігається в діяльності змінного інженера (табл. 1).

У разі раптової відмови устаткування інженер повинен знайти (щонайшвидше) причину несправності і усунути її. Перераховані особливості дозволяють охарактеризувати працю змінного інженера як напружену високого ступеня. Треба відмітити, що фактично інженер несе майже таку відповідальність за безпеку інших осіб, як авіадиспетчер, тому що його помилкові або невчасні дії можуть викликати аварійну ситуацію.

Аналіз діяльності змінного інженера дозволяє виявити, що протягом робочої зміни до нього в основному поступає зорова інформація. На підставі цієї інформації інженер ухвалює рішення і забезпечує його реалізацію.

Сприйняття, аналіз і переробка інформації вимагають постійної зосередженості уваги. При зростанні об'єму інформації зростає навантаження на зо-

Таблиця 1

Психофізіологічні особливості праці змінного інженера

I. Гігієнічна характеристика професії		
1.	Ступінь важкості і напруженості праці	Напружена розумова робота
2.	Режим праці і відпочинку	Змінний графік з 12 годинною тривалістю денних і нічних змін
3.	Завантаженість аналізаторів	Слуховий і зоровий аналізатори
4.	Несприятливі чинники	Нервово-психічна напруженість
II. Вимоги професії до індивідуальних особливостей фахівця		
1.	Нейродінаміка	Переваги мають осіб з сильною нервовою системою, високою функціональною рухливістю нервових процесів
2.	Психомоторика	Швидка реакція
3.	Сенсорно-перцептивна сфера	Швидке сприйняття і оцінка ситуації
4.	Пам'ять	Розвинута оперативна, короткочасна і довготривала пам'ять
5.	Увага	Значний об'єм, розподіл, стійкість і переключення уваги
6.	Емоційно-вольова сфера	Добра вольова регуляція психічних процесів
7.	Риси характеру	Уважність, акуратність, посидючість, терпіння, самовладання, чесність, моральна стійкість, активність, коректність, комунікабельність

ровий аналізатор і центральну нервову систему, збільшується інтелектуальна напруженість. Інженер працює за певним алгоритмом, і його задача полягає в тому, щоб забезпечити роботу установки радіолокації, попередити або, у разі потреби, швидко усунути відхилення параметрів від заданих значень. Час зосередження уваги складає більше 75% тривалості зміни.

Професія змінного інженера пред'являє значні вимоги до оперативної пам'яті. Інженер зберігає в пам'яті велику кількість «нормальних параметрів» діючого устаткування. При зміні значення якого-небудь параметра він повинен швидко визначити причину і усунути її.

Можна підсумувати, що праця змінного інженера є розумовою з елементами фізичної, що вимагає значної інтелектуальної напруги. Професійно значущими якостями є увага, оператив-

на пам'ять, швидка сенсомоторна реакція, інтелектуальна діяльність. Праця змінного інженера характеризується як напружена високого ступеня по чинниках: великий об'єм інформації, постійна зосередженість уваги, необхідність ухвалення відповідальних рішень в умовах дефіциту часу та інформації.

Таким чином можна вважати, що праця інженера-електроніка відрізняється великою різноманітністю виконуваної роботи, яка може протікати в умовах дії шкідливих чинників виробничого середовища, серед яких слід підкреслити високу напруженість праці за параметрами психоемоційної та інтелектуальної напруженості, уваги, напруженості аналізаторних функцій, змінності.

Висновки

1. Умови праці авіадиспетчерів характеризуються впливом на працюючих низки шкідливих факторів виробни-

чого середовища. Зокрема, за критеріями «Гігієнічної класифікації праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (№ 528 від 27.12.2001р.), за показниками «напруженість» працю авіадиспетчера слід віднести до класу 3.3.

2. Інженери-електроніки піддаються впливу комплексу факторів виробничого середовища й трудового процесу, серед яких слід зазначити шум, деякі параметри мікроклімату, освітленість, висока напруженість праці. За критеріями «Гігієнічної класифікації праці...» 2001 р. за показником «напруженість» праця Персоналу може бути віднесена до класу 3.1. – 3.2. в залежності від конкретного місця.
3. На основі фізіолого-гігієнічних досліджень двох провідних професій у системі «Украероруху» було розроблено методичні рекомендації щодо атестації робочих місць.

Література

1. «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», 2001 р.
2. Навакатикян А.О., Крыжановская В.В., Кальниш В.В. Физиология и гигиена умственного труда. Здоров'я, Київ, 1987. - 152 с.
3. Пышнов Г.Ю., Чуй Т.С., Высоцкая Л.Г. Физиолого-гигиенические исследования работников радиотехнического обеспечения управления воздушным движением/Укр. журн. з. проблем медицины праці. – 2005. - №3-4.- С.39-46.
4. Сорокин Г.А. Хроническое утомление работающих – показатель для оценки риска.//Гигиена и санитария. – 1999. - №1. – С.21-25.
5. Чернюк В.И., Ковалева А.И., Ластовченко В.Б., Пышнов Г.Ю. Назаренко

В.И. Физиолого-гигиеническая оценка характера и условий труда диспетчеров по управлению воздушным движением / Гигиена труда. – 2004. – вып.35. – С.276-286.

Резюме

ПРОФЕСИОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТРУДА АВИАДИСПЕТЧЕРА И ИНЖЕНЕРА РАДИОНАВИГАЦИИ, РАДИОЛОКАЦИИ И СВЯЗИ

Пышнов Г.Ю., Ластовченко В.Б.

На основе изучения труда двух профессиональных групп, которые обеспечивают безопасность полетов, а именно: авиадиспетчеров и инженерно-технического персонала по радионавигации, радиолокации и связи (инженеры-электронники), проведено профессиографическое исследование, которое позволило обнаружить вредные факторы производственной среды и провести соответствующее физиолого-гигиеническое обоснование методических рекомендаций по аттестации рабочих мест в этих профессиях.

Summary

PROFESSIOGRAPHIC ANALYSIS OF WORK OF CONTROLLERS AND ENGINEERS OF RADIO NAVIGATION, RAIOLLOCATION AND RADIO COMMUNICATION

Pyshnov G., Lastovshenko V.

Basing on the study of work of two professional groups, which provide safety of flights, air traffic controllers and the engineer-technical personnel, in particular, engaged in radiolocation, radio navigation and radio communication (engineers-electronics), a profессиоgraphic investigation has been conducted, allowing to determine harmful factors of the work environment and to make a corresponding physiological and hygienic grounding of methodical recommendations for attestation of work places by the profession.

*Впервые поступила в редакцию 18.04.2008 г.
Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта
(протокол № 3 от 29.05.2008 г.).*