

УДК 004.825

М.А. Павленко¹, О.А. Черток¹, Є.А. Толкаченко¹, В.П. Ясинецький²¹ Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків² Національний університет оборони України ім. І. Черняхівського, Київ

ЗАЛЕЖНІСТЬ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СТАНІВ ОПЕРАТОРА ВІД КОМПЛЕКСУ ЗОВНІШНІХ ТА ВНУТРІШНІХ ФАКТОРІВ ПРИ РОБОТІ З АСУ

Розглядаються вимоги до системи управління протиповітряною обороною та її окремі властивості. Робота оператора АСУ аналізується з позиції залежності якості прийнятих рішень від функціонального стану людини. Аналізується залежність функціональних станів оператора АСУ від сукупності специфічних властивостей у структурі особистості. Виділено професійно важливі та соціально значущі якості особистості оператора АСУ. Окремо окреслено психо-фізіологічні якості. Визначено особливості функціонування оператора АСУ. Проведено аналіз фаз функціональних станів оператора АСУ. Розглядається класифікація факторів, які впливають на оператора АСУ. Проводиться аналіз діяльності оператора в залежності від дій різноманітних зовнішніх та внутрішніх факторів. Запропоновано модель діяльності оператора. На прикладі впливу фактора “освітлення” на стани праездатності оператора АСУ, доводиться необхідність врахування функціональних станів оператора при проектуванні нових та модернізації існуючих АСУ.

Ключові слова: функціональний стан, оператор, автоматизована система управління, ергономіка.

Вступ

Система управління протиповітряною обороною (СУ ППО) – сукупність функціонально та структурно пов'язаних між собою підсистем (елементів) органів управління, пунктів управління, зв'язку і автоматизації управління об'єднаними силами і засобами СО (у тому числі спеціальних систем, що забезпечують збір, оброблення та видачу інформації), які здійснюють управління силами та засобами ППО [1].

Система управління ППО повинна мати високий рівень готовності до управління, забезпечувати можливість як централізованого, так і децентралізованого управління, а також відповідати вимогам оперативності, стійкості, безперервності, скритності та якості [1].

Але СУ ППО ЗС України має особливі властивості, які пов'язані з умовами ведення збройної боротьби у повітрі, необхідністю утримання підпорядкованих сил і засобів у постійній готовності до виконання поставлених завдань, несенням бойового чергування з ППО важливих державних та військових об'єктів в мирний час та в умовах особливого періоду. Так, обстановка, на яку має реагувати СУ, характеризується малими значеннями часу зміни ситуацій [2].

Широке використання в Повітряних Силах ЗС України автоматизованих систем управління висуває нові вимоги до людини в процесі прийняття рішень [1].

Діяльність оператора залежить не тільки від способу прийому інформації, але й від функціонального стану організму, вікових особливостей, ста-

жу, професійної особливості, гігієнічних умов праці, а також психологічного стану [1].

Високі вимоги до процесу управління, такі як оперативність, безперервність, стійкість, скритність, визначають особливі вимоги до професійно важливих якостей особи, що приймає рішення (ОПР). Прийняття рішень – це основний процес в управлінні, а рішення – основний результат роботи системи управління [1].

Аналіз літератури. Багатьма авторами [2–3] зазначалося, що функція прийняття рішень «кристалізується» в специфічних утвореннях – структурах індивідуальних якостей, що впливають на індивідуально-стильові відмінності процесів вибору. Тому управління психічними процесами особами, які приймають рішення, неможливо без оцінки цих індивідуальних якостей.

Ступінь реалізації цих якостей, їх активність, навіть “праездатність”, напряму залежить від функціонального стану людини. А в нашому випадку – оператора АСУ.

Функціональні стани оператора – це комплекс характеристик тих функцій і якостей людини, які безпосередньо, або опосередковано зумовлюють її трудову діяльність.

Визначати функціональні стани оператора можна не за окремими показниками певних фізіологічних і психологічних функцій, а враховуючи характер їхнього взаємовпливу і взаємодії у процесі діяльності. Крім цього, важливі тільки ті зміни, які стосуються бойової (трудової) діяльності. В зв'язку з цим використовують такі поняття, як зрушення стану і зміни стану [1].

Зрушення стану характеризується будь-якими відхиленнями інтегральних або часткових характеристик від початкового їх значення. Якщо ці зрушення призводять до зміни якості діяльності оператора, то вживають термін зміни стану.

Функціональні стани оператора залежать від сукупності специфічних властивостей у структурі особистості [1]:

- особливостей темпераменту, які відображаються у динамічних характеристиках перебігу психічних процесів і в котрих проявляються потужність, рухливість і врівноваженість нервових процесів;
- мотивації до операторської діяльності, бажання вдосконалювати свою професійну майстерність;
- здатності до короткотривалого значного напруження при виникненні стресових ситуацій;
- емоційної стійкості, особливо емоційно-моторної і емоційно-сенсорної;
- швидкості переключення, стійкості та обсягу уваги;
- швидкості і точності складних видів рухових реакцій, координації рухів, легкості створення і перетворення рухових стереотипів;
- наполегливості і рішучості в поєднанні з ініціативністю і самокритичністю [4].

Зміни функціональних станів оператора у процесі виконання ним певної діяльності проходять такі фази, які характеризуються і певними змінами працездатності. Це, зокрема:

- 1) мобілізація;
- 2) первинна реакція;
- 3) гіперкомпенсація;
- 4) компенсація;
- 5) субкомпенсація;
- 6) декомпенсація;
- 7) зрив або перенапруження.

Мета. Проаналізувати динаміку змін у станах оператора АСУ. Виявити та описати залежність станів оператора АСУ від дій зовнішніх та внутрішніх факторів

Основна частина

Особливостями діяльності оператора АСУ є аналіз інформації, що надходить, пошук, стеження, виявлення, ідентифікація повітряних об'єктів, вміння розбиратися в показаннях приладів, швидко сприйняття усного мовлення та прийняття рішень [1].

До професійно важливих і соціально значущих якостей особистості для оператора АСУ відносяться: соціальна відповідальність, високий рівень трудової і технологічної дисципліни, свідомість; розвинуте технічне, оперативне і творче мислення; здатність приймати самостійні рішення в нестандартних

ситуаціях, розвинені вольові якості; комунікабельність. Звичайно, особливості сприйняття і уяви, координатія рухів рук і ніг, ширина поля зору, колірна чутливість, швидкість сенсомоторних реакцій, вид пам'яті (образна, логічна, емоційна) та мислення (наочно-образне або абстрактно-логічне) по-різному впливають на володіння професією [4].

За змістом діяльності робота оператора АСУ переважно виконавча, але при оцінці інформації та прийнятті рішення має всі ознаки самостійної.

Ефективність виконання професійних обов'язків вимагає від фахівця високого рівня розвитку таких індивідуальних якостей як точність і швидкість зорового (слухового) сприйняття, точний окомір, стійкість і концентрація уваги, оперативна пам'ять, швидкість мислення, вміння виділити в інформації головне, скоординованість рухів руками, відповідальність і акуратність [5].

Умови, в яких працюють оператори, можуть бути різними, тому що: по-перше, збільшується кількість компонентів навколишнього середовища, які впливають на людину, по-друге, – кількість можливих варіантів поєднання цих компонентів вельми значна.

Професія оператора висуває підвищені вимоги перш за все до зорового (85–95% всієї інформації надходить через зоровий аналізатор) фактора, в меншій мірі до слухового, рухового, шкірного аналізаторів [5].

Для успішного виконання роботи оператора особливо важливе значення мають психо-фізіологічні якості: пильність, рішучість, емоційна стійкість, здатність до швидкого переключення уваги з одного об'єкта на інший, вміння швидко оцінити обстановку і прийняти рішення в умовах дефіциту часу при неповній, неточній або надлишковій інформації.

В існуючих АСУ сформувалась типова модель діяльності оператора. Вона має риси спільні з іншими моделями, проте існують особливості [1].

До особливостей функціонування оператора АСУ відносяться:

1. Техніка, якою забезпечує управління АСУ потребує цілодобового контролю оператором.
2. Система має адаптований до сучасних вимог інтерфейс, звичний для сприйняття та зручний в використанні.
3. Професійна діяльність оператора АСУ пов'язана із вирішенням задач, що потребують прогностичних оцінок.
4. Велика відповідальність за прийняття рішень створює значне психічне напруження, яке негативно впливає на ефективність професійної діяльності оператора.

До комплексу внутрішніх та зовнішніх факторів, які впливають на оператора АСУ відносяться:

1. Гігієнічні фактори.
2. Антропометричні фактори.
3. Особистісні характеристики.
4. Психофізіологічні фактори.
5. Фізіологічні фактори.
6. Характеристики інформаційної моделі.

За рівнем впливу ці фактори мають різний ступень ваги, який залежить від часу, сили та інших складових.

Наприклад, при розгляді такого гігієнічного фактора як «освітлення» вимальовується наступні

залежності, рис. 1.

Стани працездатності оператора АСУ розподіляються на певні рівні:

- мобілізація;
- початкова реакція;
- гіперкомпенсація;
- компенсація;
- субкомпенсація;
- декомпенсація;
- зрив (перенапруження).

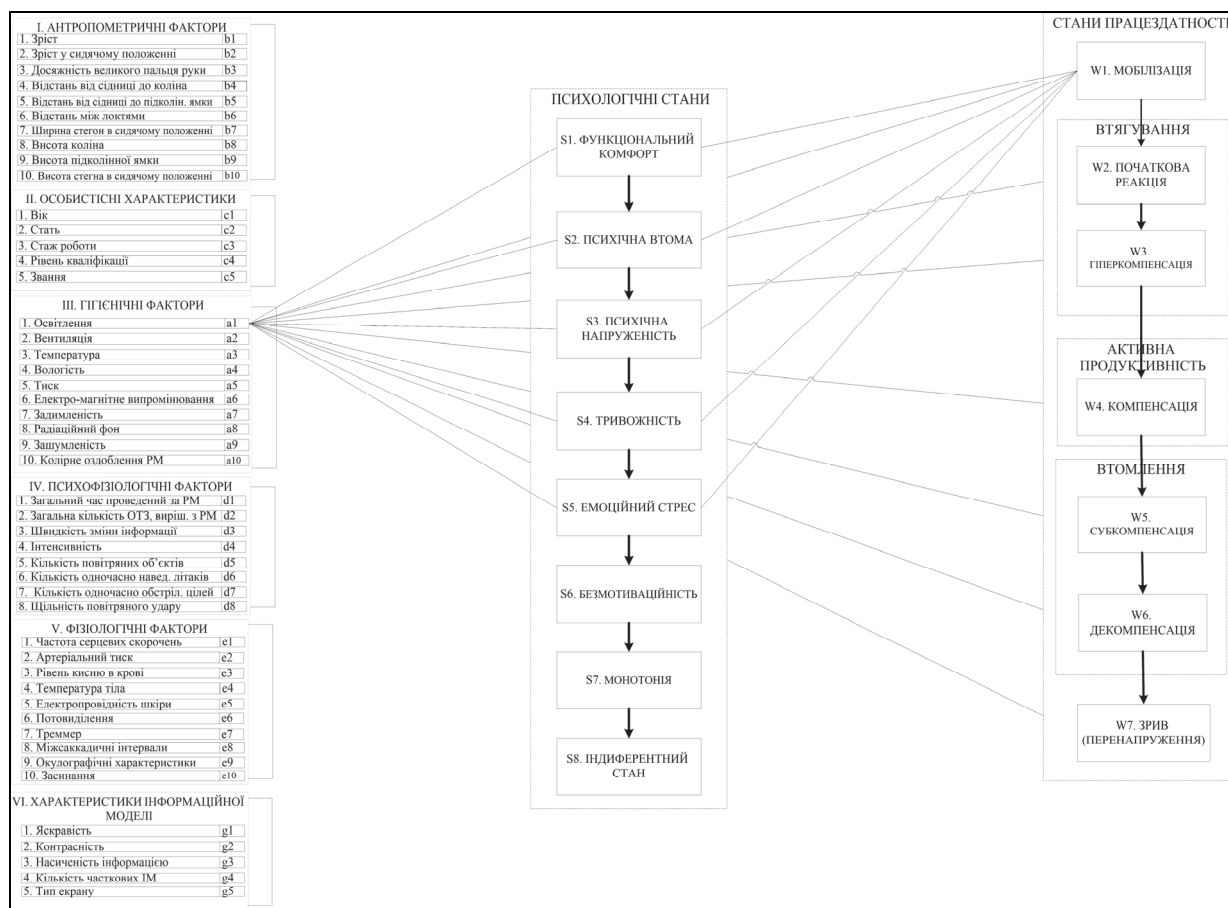


Рис. 1. Вплив гігієнічного фактора «освітлення» на функціональний стан оператора

При збільшенні структуривання, об'єднанні деяких станів в блоки, отримуємо збільшене ділення на наступні рівні:

1. Мобілізація.
2. Втягування (початкова реакція та гіперкомпенсація).
3. Активна продуктивність (компенсація).
4. Втомлення (субкомпенсація та декомпенсація).
5. Зрив (перенапруження).

В нашому випадку потрібно враховувати не лише нижній пороговий рівень комфортного освітлення, але й його верхні показники, які також можуть призвести до крайньої фази втоми і, як наслідок, до зриву (перенапруження).

Стани працездатності знаходяться в прямій залежності від дій зовнішніх факторів. Але якщо представити функціональний стан оператора як складну систему, то потрібно брати до уваги й психологічні стани.

Психологічні стани оператора діляться на наступні рівні:

1. Функціональний комфорт.
2. Психічна втома.
3. Психічна напруженість.
4. Тривожність.
5. Емоційний стрес.
6. Безмотиваційність.
7. Монотонія.
8. Індиферентний стан.

Психологічні стани безпосередньо впливають на стани працездатності. Зміна психологічного стану (погіршення, а рівно як і покращення) призводить до змін в функціональному стані оператора.

Висновки

Автоматизовані системи управління, що розроблюються та інтенсивно впроваджуються в ЗС України, повинні враховувати не лише системотехнічні вимоги, а й психологічні фактори, які впливають на функціональний стан операторів і, як наслідок, на результат діяльності системи в цілому.

Стани операторів АСУ перебувають в постійній динаміці та зміні. Стани працездатності операторів АСУ напряму залежать від дій зовнішніх факторів та психологічних станів.

Узгодження дій операторів з технікою потребує врахування психологічних особливостей людини.

Список літератури

1. *Математические основы эргономических исследований: моногр.* / П.Г. Бердник, Г.А. Кучук, Н.Г. Кучук, Д.Н. Обидин, М.А. Павленко, А.В. Петров, В.Н. Руденко, О.И. Тимочко. – Кропивницький: КЛА НАУ, 2016. – 248 с.

2. Березин Ф.Б. *Методика многостороннего исследования личности (структура, основы интерпретации, некоторые области применения)* / Ф.Б. Березин, М.П. Мирошников, Е.Д. Соколова. – М.: Фоллум, 1994. – 175 с.

3. Козелецкий Ю. *Психологическая теория решений* / Ю. Козелецкий. – М.: Прогресс, 1979.

4. Величко С.В. *Профессионально важные качества лица, принимающего решение* / С.В. Величко // *Известия Южного федерального университета. Технические науки.* – Таганрог. – 2008. – Вып. 1(78). – 278 с.

5. Трофімов Ю.Л. *Інженерна психологія: підручн.* / Ю.Л. Трофімов. – К.: Либідь, 2002. – 264 с.

Надійшла до редколегії 7.07.2017

Рецензент: д-р техн. наук проф. О.І. Тимочко, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

ЗАВИСИМОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ОПЕРАТОРА ОТ КОМПЛЕКСА ВНЕШНИХ И ВНУТРЕННИХ ФАКТОРОВ ПРИ РАБОТЕ В АСУ

О.А. Черток, М.А. Павленко, Е.А. Толкаченко, В.П. Ясинецкий

Рассматриваются требования к системе управления противовоздушной обороной и её отдельные особенности. Работа оператора АСУ анализируется с позиции зависимости качества принятых решений от функционального состояния человека. Анализируется зависимость функциональных состояний оператора АСУ от совокупности специфических особенностей в структуре личности. Выделены профессионально важные и социально значимые качества оператора АСУ. Проведён анализ фаз функциональных состояний оператора АСУ. Рассматривается классификация факторов, которые влияют на оператора АСУ. Проводится анализ деятельности оператора в зависимости от действия внешних и внутренних факторов. Предложена модель деятельности оператора. На примере влияния фактора "освещение" на состояние трудоспособности оператора АСУ доказывается необходимость учёта функциональных состояний оператора при проектировании новых и модернизации существующих АСУ.

Ключевые слова: функциональное состояние, оператор, автоматизированная система управления, эргономика.

DEPENDENCE OF STATES OF THE OPERATOR FROM THE COMPLEX OF EXTERNAL AND INTERNAL FACTORS AT WORK IN THE ACS

O. Chertok, M. Pavlenko, E. Tolcachenko, V. Yasineckiy

The requirements to the air defense control system and its separate features are considered. The work of the ACS operator is analyzed from the position of the dependence of the quality of the decisions taken on the functional state of a person. The dependence of the functional states of the ACS operator on the aggregate of specific features in the personality structure is analyzed. Professionally important and socially significant qualities of the ACS operator are distinguished. The analysis of the phases of the functional states of the operator ACS is carried out. We consider the classification of factors that affect the operator ACS. The analysis of the operator's activity is performed depending on the effect of external and internal factors. The model of the operator's activity is proposed. On the example of the influence of the "lighting" factor on the state of work capacity of the operator of automatic control systems, it is proved that it is necessary to take into account the functional states of the operator when designing new and upgrading existing control systems.

Keywords: assessment of the air exercises, operator, complex automation devices, ergonomics.