

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ СОЦІОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ЛЬОТНО-ТЕХНІЧНОГО СКЛАДУ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА БЕЗПЕКУ ПОЛЬОТІВ

Ситник О.Г., Соломатіна М.Ю.

У роботі проаналізовані різні підходи до вирішення проблем безпеки польотів через взаємовплив, взаємозалежність і взаємодію складових факторів впливу зовнішнього середовища на людину, а також за допомогою психофізіологічного обґрунтування соціологічних проблем при підготовці льотно-технічного складу. Розкрито механізм досягнення максимального наближення розроблених моделей до реальних соціальних систем, що досліджуються, тому вони повинні відповідати сучасним вимогам науки. Проведено науковий аналіз тенденцій розвитку такого перспективного наукового напрямку як створення більш ефективних рішень проблем за допомогою психофізіологічного обґрунтування соціологічних проблем при підготовці льотно-технічного складу та розглянуто їхній вплив на безпеку польотів, чим існуючі сьогодні. Пропонується принципово новий підхід до вирішення проблем в цивільній авіації і обґрунтування їхнього впливу на оцінку безпеки польотів.

Актуальність розв'язання проблем, які стоять перед дослідником, відома [1]. Вирішення актуальної задачі в цивільній авіації [2] визначає весь хід проведення дослідження, його методологію і навіть форму і зміст отриманих кінцевих результатів. Актуальність дослідження і вивчення психофізіологічного [3] обґрунтування соціологічних проблем [4] при підготовці льотно-технічного складу та їхній вплив на безпеку польотів полягає в тому, що сучасна наука [5] не повною мірою дає відповіді на питання часу в цивільній авіації [6]. Методологічні підходи до оцінки складової частини соціологічних проблем в якості підготовки кадрів з опорою на зовнішні показники діяльності привели до того, що дотепер принципи льотного навчання, або навчання особового складу (ОС) аеропортів: технічного складу і диспетчерів повітряного руху не виключають методи «натаскування» і «дресування» того, якого навчають, як у польоті, так і в умовах роботи на землі, але засновані на імітації дій того, якого навчають. Домінування даного підходу навчання ОС привело до створення дорогих комплексних авіаційних тренажерів, методика застосування яких ґрунтувалася на виконанні вправ по подібі реальним польотам, або імітування дій інженерного складу по експлуатації, обслуговуванню і ремонту літаків, або диспетчерів управління повітряним рухом без обліку специфіки діяльності в умовах моделювання різних ситуацій.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими завданнями полягає в тому, щоб запропонувати сучасну теорію і розробити рекомендації для оцінки дій ОС за допомогою психофізіологічного обґрунтування соціологічних проблем при підготовці льотно-технічного складу та їхнього впливу на безпеку польотів через поліпшення якості сприйняття зображень навколишнього середовища. Вирішення проблем базується на створенні різних моделей імітації [7] поведінкових дій льотно-технічного складу аеропортів через сприйняття зображень, а також оцінки впливу зображень навколишнього середовища на людину. Це дозволяє вирішувати проблеми, що прийнято називати творчими, але які входять до складу наукового напрямку штучного інтелекту (ШІ). Відомо [8], що виділення візуальних фізіологічних параметрів (корелятив) рівня тренування організму ОС пов'язане з розвитком концепції про функціональну систему [1,9,10]. У свою чергу, відомо [11], що прихильники концепції фізіологічній активності розглядають формування навичок у ОС як процес переходу регуляції дій з ведучого на фоновий рівень і оцінюють сформованість навичок по співвідношенню високоамплітудних (робітників) [12] і малоамплітудних (фонових) рухів [13]. Друга задача для розв'язування низки проблем полягає в тому, щоб виходячи з концепції психофізіологічних порогів підготовки ОС розглянути процес підвищення чутливості людини через сприйняття зображень по різних ситуаціях, але з точки зору як він відпові-

дає рівню професійної майстерності та оцінюється по ступені розвитку механізмів диференціювання подразників [14].

Аналіз останніх досліджень в яких започатковано розв'язання даної проблеми, відділення невіршених раніше частин загальної проблеми, як встановлене [15], показує, що звертаючи до джерел соціологічної думки в Україні і, а також до досліджень діячів української соціологічної думки Г. Сковороди, Б. Кістяковського, немає сьогодні, конкретно, в цивільній авіації, теорії взаємовпливу, взаємозалежності і взаємодії льотно-технічного складу аеропортів з середовищем через сприйняття зображень. Додатково [16], в роботі використані підходи і концепції А.Л. Чижевського і Л. Н. Гумілева, Ч. Ломброзо. Тим часом ще в 60-і рр. К. К. Платоновим [17] на підставі психофізіологічних досліджень було показано, що точна візуальна оцінка імітування реальних умов діяльності ОС є раціональним принципом розвитку системи підготовки льотно-технічного складу і принципів побудови тренажерів [18]. Цей принцип ґрунтувався на положенні про перевагу «предметного навчання» над «операційно-комплексним». Однак предметний спосіб навчання в межах сучасних соціологічних умов, на нашу думку є застарілим. Його основними недоліками є мала ефективність і більша трудоемність [19]. У свою чергу, операційно-комплексний підхід, що припускає моделювання психологічної структури діяльності [20], так і не був повністю реалізований у практиці підготовки ОС і побудови тренажерів, як вважаємо, через відсутність високоякісних зображень на моніторах і панелях візуалізації.

Метою дослідження є психофізіологічне обґрунтування соціологічних проблем при підготовці льотно-технічного складу та вивчення їхнього впливу на безпеку польотів. Для досягнення мети пропонується розгляд в комплексі окремих соціопсихологічних проблем по етапах через оцінку зображень. При цьому той, якого навчають, як правило, структуру своїх керуючих візуальних впливів оптимізує неусвідомлене. Таким чином, метою навчання ОС стає результат, а не процес його досягнення. Тому, в процесі дослідження підбиваючи підсумок аналізу традиційних, напрямків у методах і засобах навчання ОС, можна укласти, що теоретичні підходи до підготовки, повинні бути засновані на зовнішніх візуальних показниках діяльності і можуть грати методологічно прогресивну роль для вдосконалювання навчання з урахуванням психофізіологічного обґрунтування соціологічних проблем при підготовці льотно-технічного складу, що без сумніву впливає на безпеку польотів.

Необхідність уваги в процесі професійної підготовки ОС формуванню внутрішніх регулятивних механізмів дії впливає з основного принципу психології про єдність свідомості й діяльності, відповідно до якого психічні процеси розглядаються як особлива діяльність, що забезпечує активність візуального відбиття людиною зовнішнього миру [4,5,11,18]. Механізмом такого відбиття служать психічні образи зображень, які в практиці педагогічної психології трансформувалися в поняття «концептуальна модель» [12], «оперативний образ» [14], «образ-ціль» [10]. До теперішнього часу теоретично не повною мірою обґрунтоване й експериментально доведено, що успішність функціонування психічних образів зображень багато в чому обумовлена розвитком у процесі навчання їх когнітивних [21] і виконавчих [22] складових у ОС.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів зроблене в [18]. Вважаємо, що при навчанні ОС повинні використовуватися пізнавальні (когнітивні) компоненти дій [5,9] і виконавчі (моторні) компоненти дій [9,22] у комплексі. У свою чергу, проведені нами дослідження з оцінки взаємин пізнавальних і виконавчих операцій у діяльності льотно-технічного складу дозволяють зробити попередній вивід про діалектичну єдність і важливість обох компонентів і сформулювати методологічно важливі положення для навчання, але з урахуванням психофізіологічного обґрунтування соціологічних проблем при підготовці льотно-технічного складу та вивчення їхнього впливу на безпеку польотів, образно говорячи, око вчить руку та інші частини тіла людини за допомогою табл. 1

Таблиця 1

Дані формування психофізіологічної структури діяльності льотно-технічного складу

Етапи	Рівні регуляції	Ціль навчання з урахуванням психофізіологічного обґрунтування соціологічних проблем	Комплексні методи й засоби навчання за допомогою візуалізації імітації дій ОС.
1	Процеси мовлення і мислення з урахуванням процесу візуалізації інформації	Засвоєння знань, понять, абстрактних подань про зміст , умови й процес рішення професійних завдань , про канали й контури керування в психофізіологічних механізмах регуляції дій	- учбово-наочні посібники, підручники, описи, інструкції; - математичне й технічне моделювання діяльності й контроль знань на ПЕОМ;
2	Наочних подань про візуальні ознаки і образні ознаки при сприйнятті зображень в процесі підготовки льотно-технічного складу	Засвоєння наочних узагальнених подань про ознаки й еталони дій, їхні динаміки й зв'язків з різними способами дій. Формування, обґрунтування раціональних (оптимальних) прийомів і способів дій	- вивчення просторово-тимчасових схем рішення завдань ; - кіно- і фото фільмотеки, мульти-медіа типових польотних ситуацій і дій; - уявне проказування й самоконтроль змісту й послідовності дій;
3	Чувствено-предметний спосіб подання знань за допомогою візуалізації інформації	Формування сенсорних еталонів, опорних перцептивних ознак, зразків алгоритмів дій, установлення їхньої функціональної значимості в каналах і контурах керування в психофізіологічних механізмах регуляції дій. Поступова перебудова й спрощення інформаційної взаємодії й алгоритмів дії, способів рішення завдань .	- процедурні й спеціалізовані тренажери, динамічні стенди; - польоти на комплексних тренажерах і учбово-тренувальних ЛА з ускладненням умов польоту, невизначеністю інформації, відмовами. Дії технічного складу служби експлуатації і ремонту, диспетчерів повітряного руху.

Різні "сфери" поведіння пілотів вивчаються різними суспільними науками [23]. Взаємини усередині суспільства пілотів пропонується розглядати в двох аспектах (*A* або *B*) через правило вибору рішення і показників його якості (P_0 або W_1)

$$\left. \begin{aligned} P_0(\Lambda, s) = 1 - P(A \text{ або } B) &= p \int_{\Lambda}^{\infty} W_1(x, s) dx + q \int_{-\infty}^{\Lambda} W(x) dx \\ dP_0(\Lambda, s) / d\Lambda &= 0, \quad qW(\Lambda) = pW_1(\Lambda, s) \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Гіпотеза вирішення проблем викладене в [18]. Для доказу стверджується, що статистичному критерію (1), що забезпечує максимальну ймовірність правильної відповіді (рис. 1) при одному або декількох вимірюваннях впливу зображень, пропонується дати назву критерій "ідеального спостерігача" по Л.Н. Гумілеву

$$\left. \begin{aligned} V, m_s = V, \sigma_s = 0, \quad m_n = 0, \sigma^2 \cdot y(t) = s(t) + n(\tau), \\ W(y) = 1/(\sqrt{2\pi}\sigma) \exp(-y^2/(2\sigma^2)), \quad W_1(y, s) = 1/(\sqrt{2\pi}\sigma) \exp(-(y-V)^2/(2\sigma^2)) \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Розглянуті положення дозволяють по-новому розглядати процес підготовки ОС. Якщо розглянути, окремо, при традиційному навчанні керуванню літальним апаратом перед льотчиком ставиться «пілотажна» мета: створити або витримати певні параметри польоту на екрані монітору. При цьому вказується лише в загальному виді, яким способом (руховим актом) досягти задану мету. Льотчик починає вирішувати пілотажне завдання на рівні пізнавальних операцій, а підбір потрібної програми (алгоритму) рухів здійснюється емпірично [23], шляхом проб і помилок і часто не

усвідомлюється, оскільки не виступає як самостійна мета. Коли ж процес навчання керуванню літальним апаратом (на екрані тренажеру) іде за допомогою свідомого рішення рухового завдання, то створюються більше сприятливі умови для формування як пізнавальних, так і програмно-виконавчих компонентів дій по пілотуванню, пов'язаних з впливом соціологічних проблем навколишнього середовища, тому потрібно придушувати ці сигнали за допомогою психофізіологічного обґрунтування, що лежить в основі літного почуття. Зазначені положення продемонстровані на схемі, що відбиває систему регуляції предметних дій льотчика при імітації пілотуванні на екрані тренажеру (рис.1).

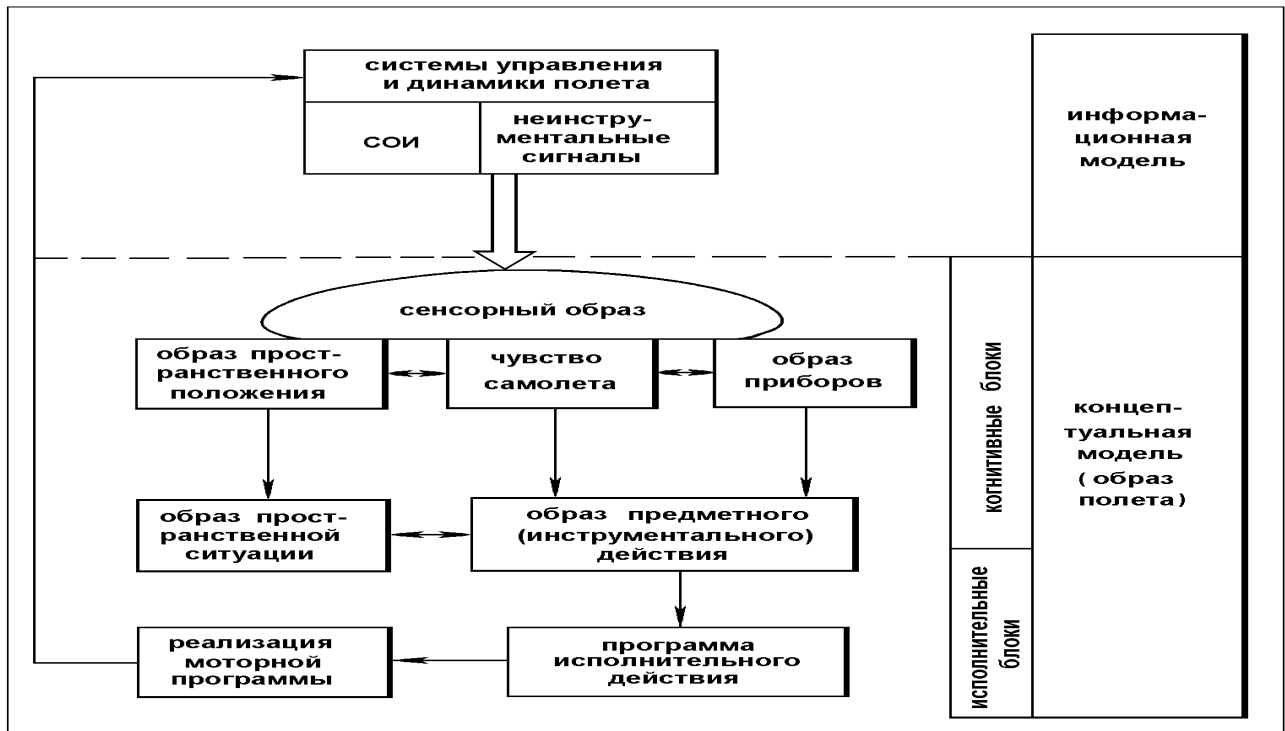


Рис. 1. Схема психофізіологічних механізмів регуляції сенсомоторної дії льотчика при імітації пілотування на екрані монітора в тренажерній системі.

Кожний із представлених на схемі блоків може усвідомлюватися (актуалізуватися) льотчиками в різному ступені залежно від умов і методів тренування та його психологічного стану на той час. Із запропонованої блок-схеми регуляції керуючих впливів льотчика треба, що позитивний і негативний перенос навичок із екрана тренажера на реальний літак обумовлений функціонуванням його пізнавальних компонентів. При відсутності в програмі виконавчої дії пізнавальних компонентів, неадекватних умовам реального польоту, забезпечується позитивний перенос навичок. А при істотних розходженнях у характері вступник до льотчика візуальної інформації в реальні й умовах моделювання ситуацій відбувається формування неадекватних пізнавальних компонентів, використання яких у реальному польоті неможливо, що суб'єктивно визначається льотчиком як негативний перенос навички. З цього випливає, що вибір порогу (2) ілюструється в разі, коли дисперсія сигналу відрізняється від нуля, тоді вибір порогу має вид

$$\left. \begin{aligned} p = 1/2, q = 1/2, & \quad \Lambda = V/2, \\ P_{nm} = q[1 - \Phi(\Lambda / \sigma)], & \quad P_{npn} = p[1 - \Phi((y - \Lambda) / \sigma)] \end{aligned} \right\} \quad (3).$$

Вперше встановлене той факт, що показники якості вирішення задачі знайдемо через перетворення математичної моделі (3) та обумовленості факторів взаємного впливу пілотів один на одного [7] і впливу на ОС і авіаційні об'єкти різних факторів (рис. 2), а також у вигляді зображень (рис. 3), (рис. 4), (рис. 5) і (рис. 6) зовнішнього середовища

$$y(t) = s(t) + n(\tau) \quad (4)$$

де

$$\Phi(y) = 1/\sqrt{2\pi} \int_{-\infty}^y \exp(-x^2/2) dx - \text{функція Крампа};$$

$y(t); s(t); n(\tau)$ – реалізація вхідного сигналу, корисна складова (сигнал), завада;

$P(y)$ – апіорна ймовірність отримання реалізації y ;

$P(s/y)$ – апостеріорна ймовірність наявності чи відсутності сигналу в реалізації y ;

$P(s) = p$ – апіорна ймовірність наявності сигналу s ;

$P(y/s)$ – апостеріорна ймовірність отримання реалізації y при передачі сигналу s ;

Задамо умови дослідження процесу вивчення психофізіологічного обґрунтування соціологічних проблем при підготовці льотно-технічного складу та їхній вплив на безпеку польотів через сприйняття зображень навколишнього середовища [24], з наступними характеристиками : ($s \neq 0$)

$$\leftrightarrow P(s/y), (s = 0) \leftrightarrow P(0/y), P(s) = p, P(0) = q$$

$$\left. \begin{aligned} P(y) \cdot P(s/y) &= P(s) \cdot P(y/s), & P(s/y) &= P(s) \cdot P(y/s) / P(y), \\ P(0/y) &= P(0) \cdot P(y/0) / P(y), & P(s) + P(0) &= p + q = 1, & P(s/y) + P(0/y) &= 1 \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

Після математичних перетворень (4) і (5) одержимо кінцевий результат, що визначає окремі аспекти впливу зображень з табл. 1 і на (рис. 7) на безпеку польотів

$$P(s/y) / P(0/y) = P(s/y) / (1 - P(s/y)) = P(s) \cdot P(y/s) / (P(0) \cdot P(y/0)) = \Lambda_\alpha \quad (6)$$

Звідси треба, що вже при проведенні теоретичної підготовки за допомогою візуалізації інформації необхідно звертати особливу увагу на формування подань про технічний, фізичний і психофізіологічний зміст процесу рішення професійних завдань [25], просторово-тимчасовій структурі сигналів і алгоритмів дій ОС.

Науковий результат, що отриманий на підставі застосування теорії і науково-методичного апарату дослідження полягає в розкритті механізму процесу впливу зображень на безпеку. Величину Λ_α пропонується називати абсолютним, або узагальненим, відношенням правдоподібності соціопсихологічних проблем пілотування і розглянути їхній вплив на безпеку польотів через сприйняття зображень навколишнього середовища як ймовірність присутності корисного сигналу

$$P(s/y) / (1 - P(s/y)) = \Lambda_\alpha, \quad P(s/y) = \Lambda_\alpha / (1 + \Lambda_\alpha), \quad (7)$$

Неважко показати, що із використанням (6) і (7) та відношення правдоподібності оцінки впливу можливо визначити через співвідношення

$$\Lambda_\alpha = P(y/s) / P(y/0) \cdot [p/q] \approx P(y/s) / P(y/0) = \Lambda, \quad \Lambda = P(y/s) / P(y/0) \quad (8)$$

Запропоновані шляхи вирішення проблем. Пропонується прийняти правило, що ґрунтується на (8): сигнал впливу зображення середовища присутній, якщо $y(t) > \Lambda$, тобто перевищує деякий рівень, поріг Λ , і що сигнал відсутній, в протилежному випадку $y(t) < \Lambda$. Ухвалення будь-якого рішення супроводжується помилками [25]. Помилкова відповідь може бути в двох несумісних між собою випадках:

1) коли сигнал впливу зображення середовища відсутній, $s(t) = 0$, але напруга фону сцени (рис. 4) перевищує рівень Λ (цю помилку називають помилковою тривоگوю – подія A = “помилкова тривога” – nm);

2) Коли сигнал впливу зображення середовища присутній, $s(t) > 0$, але сума сигналу і фону сцени (рис.5) не перевищує рівня $y(t) < \Lambda$ (цю помилку називають помилкою пропуску сигналу – подія B = “пропуск сигналу” – pn)

$$y(t) = s(t) + n(t) \quad (9)$$

Ймовірність помилкової тривоги (події A), тобто того (9), що будуть суміщені дві події – відсутність сигналу і перевищення фоном сцени рівня Λ (за відсутності сигналу), дорівнює апіорній

ймовірності відсутності сигналу [2], помноженої на апостеріорну ймовірність перевищення рівня Λ , за умови, що сигнал відсутній

$$P_{nm} = P(0) \cdot P(y > \Lambda) = q \cdot P(y > \Lambda) \quad (10)$$

Ймовірність (10) суміщення двох подій – відсутності сигналу і перевищення або не перевищення сумарною напругою рівня Λ (ймовірність помилкової тривоги) є

$$P_{nm} = P(A) = q \int_{\Lambda}^{\infty} W(x) dx, \quad P_{npr} = P(B) = p \int_{-\infty}^{\Lambda} W_1(x, s) dx \quad (11)$$

де

P_{npr}, P_{nm} – умовна ймовірність пропуску сигналу і помилкової тривоги;

$$P_0 = P(0) = q, \quad P_s = P(s) = p.$$

Апріорна ймовірність (11) присутності сигналу впливу зображення середовища дорівнює p , то з врахуванням того, що $p = 1 - q$, можна визначити умовну ймовірність правильного виявлення [3] і умовну ймовірність правильного не виявлення

$$P(s/y) + P(0/y) = 1, \quad P_{ne} = 1 - P_{npr} = \int_{\Lambda}^{\infty} W_1(x, s) dx, \quad P_{nn} = 1 - P_{nm} = \int_{-\infty}^{\Lambda} W_1(x, s) dx. \quad (12)$$

Особистий внесок авторів полягає у розкритті суті проведеного дослідження. Чим меншими є значення P_{nm} і P_{npr} , тим вище якість системи виявлення (рис.6). Безумовні (абсолютні) ймовірності [4] правильних і помилкових рішень дорівнюють

$$\left. \begin{aligned} P_{nm}^{abc} &= P(0) \cdot P_{nm} = q \int_{\Lambda}^{\infty} W(x) dx, & P_{npr}^{abc} &= P(s) \cdot P_{npr} = p \int_{-\infty}^{\Lambda} W_1(x, s) dx, \\ P_{ne}^{abc} &= P(s) \cdot P_{ne} = p \int_{\Lambda}^{\infty} W_1(x, s) dx, & P_{nn}^{abc} &= P(0) \cdot P_{nn} = q \int_{-\infty}^{\Lambda} W_1(x, s) dx \end{aligned} \right\} \quad (13)$$

Ймовірність будь-якої помилки (13) незалежно від її характеру дорівнює

$$\begin{aligned} P_{ном} &= P_{nm}^{abc} + P_{npr}^{abc} = P(A \text{ або } B) = P(A) + P(B) = P_0 P_{nm} + P_s P_{npr} = \\ &= q \int_{\Lambda}^{\infty} W(x) dx + p \int_{-\infty}^{\Lambda} W_1(x, s) dx = 1 - [p \int_{\Lambda}^{\infty} W(x, s) dx + q \int_{-\infty}^{\Lambda} W(x) dx] \end{aligned} \quad (14)$$

Ймовірність (14) правильної відповіді P_0 дорівнює

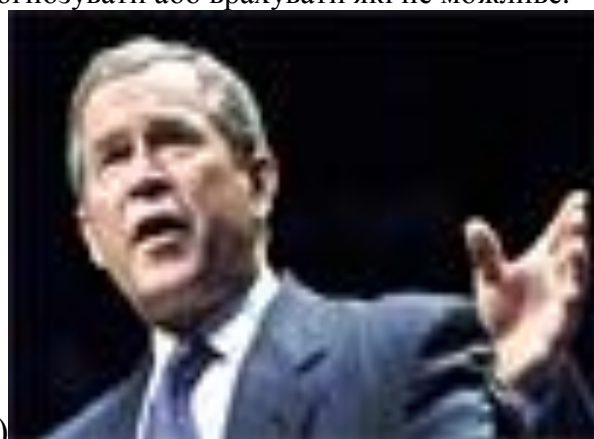
$$P_0(\Lambda, s) = 1 - P(A \text{ або } B) = p \int_{\Lambda}^{\infty} W_1(x, s) dx + q \int_{-\infty}^{\Lambda} W(x) dx. \quad (15)$$

Висновки і перспективи подальших досліджень в науковому напрямку полягають в тому, що вперше запропоновано нетрадиційний підхід до вирішенні проблем на основі використання сучасних поглядів на існуючі проблеми та шляхи їх вирішення. Двозначність і нерозуміння теми дослідження і методики розробки проблем можуть бути зв'язані не тільки з тим, що багато слів, що використовуються для вираження понять через некомпетентність і вузькість кругозору затуманюють критиканам іноді на семінарах суть рішення. Тому, в опонентів створюється іноді думка, що це

зроблено спеціально, з метою сховати якісь недоробки в вивченні психофізіологічного обґрунтування соціологічних проблем при підготовці льотно-технічного складу та при розгляді їхнього впливу на безпеку польотів Насправді, це тільки величезне бажання авторів дати всебічний аспект розгляду і вирішення проблем з метою зробити запропоновану методику рішення більш універсальною в практичному використанні.

Таким чином, уже в цей час є реальні можливості для підвищення інтенсивності й ефективності навчання льотно-технічного складу на етапі теоретичної підготовки за допомогою як традиційних, так і нетрадиційних засобів візуалізації, що дозволяють забезпечити формування механізмів психічної регуляції дій на мовному, мисленому і наочно-образному рівнях відбиття. Регуляція ж дій на чуттєво-предметному рівні відбиття починає формуватися на екранах пілотажних і комплексних тренажерах і закінчується в реальному польоті.

Будь-яка задача може бути виконана ОС за умови вироблення науково обґрунтованих рекомендацій, для чого необхідно дати відповіді на всі розглянуті питання, що визначають суть рішення проблем. При цьому, вивчення психофізіологічного обґрунтування соціологічних проблем при підготовці льотно-технічного складу та їхній вплив на безпеку польотів відрізняється не тільки труднощами в реалізації, але і недостовірністю інформації через практичну неможливість побудови моделі ідеального соціального об'єкту. З'являються невраховані параметри керування процесами і фактори впливу зовнішнього середовища, спрогнозувати або врахувати які неможливе.



(а)

(б)

Рис. 2. Фрагмент карти Іраку (а) для використання авіаційними підрозділами України, а також збройними силами НАТО в аспекті висловлювань президента США Дж. Буша (б).



а)

б)

Рис. 3. Учасники збройної боротьби: з одного боку мусульманських екстремістів (а), а з іншого боку війська США і НАТО в іранській війні (б), як фактори соціопсихологічного впливу на безпеку польотів цивільної авіації України через сприйняття зображень навколишнього середовища.



Рис. 4. Існуючі соціопсихологічні проблеми пілотування і їхній вплив на безпеку польотів через сприйняття - зображень навколишнього середовища.



Рис. 5. Фрагмент карти України для використання літаками цивільної авіації.

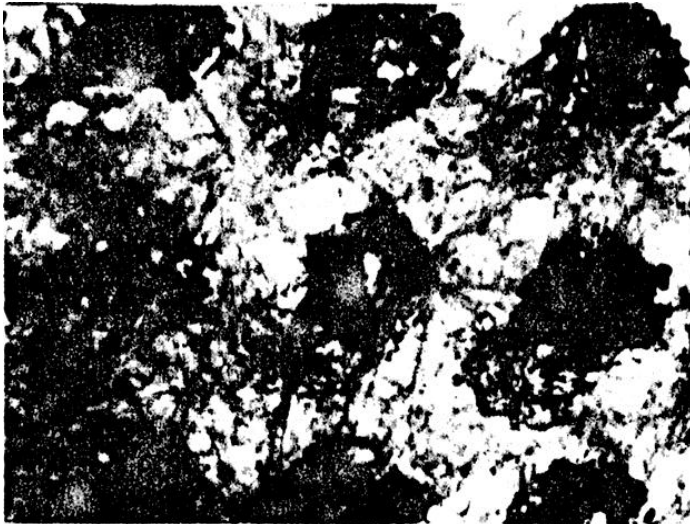


Рис. 6. Фрагмент реального отриманого космічного зображення карти України, з урахуванням впливу зовнішніх факторів. ξ ; Δx ; Δy – елементи обробки зображення.

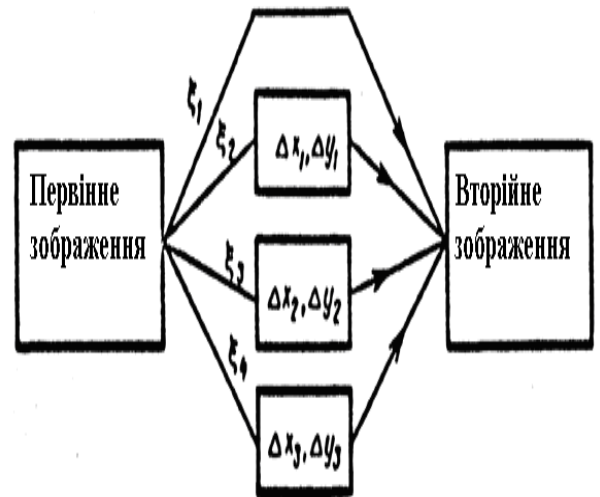


Рис. 7. Фрагмент схеми апаратури в складі процесу перетворення авіаційних зображень. Де:

Список літератури

1. Анохин П. К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем // Принципы системной организации функций. М., 1973.
2. Бернштейн Н. А. О построении движений. М., 1947.
3. Виноградов М. И. Физиология трудовых процессов. 2-е изд. М., 1966.
4. Выготский Л. С. Развитие высших психических функций. М., 1960.
5. Гальперин П. Я. Введение в психологию. М., 1976.
6. Забродин Ю. М., Лебедев А. Н. Психофизиология и психофизика. М., 1977.
7. Завалова Н. Д., Ломов Б. Ф., Пономаренко В. А. Образ в системе психической регуляции деятельности. М., 1986.
8. Завалова Н. Д., Пономаренко В. А. Структура и содержание психического образа как механизма внутренней регуляции предметных действий // Психол. журн. 1980, Т. 1, № 2.
9. Запорожец А. В. Проблема произвольных движений в свете трудов И. М. Сеченова //

Вопр. психол. 1956. № 1.

10. Конопкин О. А. Психологические механизмы регуляции деятельности. М., 1980.
11. Леонтьев А. Н. Деятельность, сознание, личность. М., 1977.
12. Ломов Б. Ф. Человек и техника: Очерки инженерной психологии. М., 1966.
13. Новатикян А. О., Бузунов В. А. О физиологических критериях профессиональной пригодности операторов // Журнал высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова. 1974. Вып. XXIV. Т. 6.
14. Ошанин Д. А. Предметное действие как информационный процесс // Вопр. психол. 1970. № 3.
15. Платонов К. К. Психологические вопросы теории тренажеров // Вопр. психол. 1961. № 4.
16. Платонов К., Шварц Л. Очерки психологии для летчиков М., 1948.
17. Ломброзо Ч. Гениальность и помешательство. – Киев,: 1995. – С. 276.
18. Ситник А.Г. Конфигурирование оптимальной редакционно-издательской системы // 36. наук. праць ІК НАНУ: “Технічні та програмні засоби екологічного, медико-біологічного та промислового моніторингу”. – К.: ІК НАНУ, 1996. – С.74-79
19. Рыжков Б. Н., Сальницкий В. В. Методика оценки уровня психического напряжения у оператора // Космическая биология и авиакосмическая медицина. 1983. № 5.
20. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. М., 1940.
21. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний. М., 1975.
22. Суходольский Г. В. Время реакции человека при слежении за движущейся целью // Об актуальных проблемах экспериментального исследования скорости реагирования. Тарту, 1969.
23. Фролов Н. И., Зорилэ В. И. Физиологическая оценка формирования летных навыков при изменении структуры деятельности летчика // Авиакосмическая медицина. VI Всесоюзная конференция по космической биологии и авиакосмической медицине. Калуга, 5-7 июня 1979 г. М., 1979.
24. Шадриков В. Д. Психологический анализ деятельности: системогенетический подход. Ярославль, 1979.
25. Шибанов Г. П. Количественная оценка деятельности человека в системах человек - техника М., 1983.

258. Ситник О.Г., Соломатіна М.Ю. Психофізіологічне обґрунтування соціологічних проблем при підготовці льотно-технічного складу та їхній вплив на безпеку польотів// Матеріали XIII Міжнародної наукової конференції студентів та молодих учених «Політ-2013». 3 - 4 квітня 2013 р. – К.: НАУ.