

УДК 159.9: 629.735.073 (045)

О.М. МЕДВЕДЕНКО<sup>1</sup>, М.Ф. МИХАЙЛІК<sup>2</sup>, О.М. РЕВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Кіровоградський національний технічний університет, Україна

<sup>2</sup>Державна льотна академія України, Кіровоград, Україна

## ВПЛИВ ЕМОЦІЙНОГО ДОСВІДУ ПІЛОТІВ НА ЕКСПЛУАТАЦІЮ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ

*Враховуючи вплив людського чинника на безпеку функціонування авіаційних ергатичних систем, особливо під час прийняття рішень в екстремальних умовах експлуатації повітряних суден, проведений системний аналіз діяльності пілотів у понад 10000 особливих ситуаціях польоту. Диференційовані та визначені страти (досвід взаємодії, когнітивний, вольовий досвід, моторний та біологічний досвід), що відповідають багаторівневій ієрархічній структурі практичного емоційного досвіду пілотів. Встановлено вплив страт на успішність додання особливої ситуації польоту.*

**Ключові слова:** безпека польотів, екстремальні умови експлуатації, людський чинник, емоційний досвід діяльності пілота в особливих випадках польоту, страта.

### Вступ

Безпека польотів (БП) – найважливіший показник роботи цивільної авіації (ЦА), у якому відбиваються усі сторони діяльності авіаційної транспортної системи (АТС), у тому числі організація і забезпечення польотів, підвищення надійності авіаційної і наземної техніки, забезпечення організованості і професійної кваліфікації авіаційного персоналу.

У документах ІКАО (International Civil Aviation Organization, міжнародна організація цивільної авіації, членом якої є Україна) відзначається, що "Традиційному підходові до проблеми безпеки властиво те, що в авіації безпеці польотів приділяється першорядне значення. Маючи це у виді, прийняття рішень (ПР) при експлуатації авіаційної техніки (АТ) розглядається на всі 100% орієнтованим саме на безпеку. Однак, як би того ні хотілося, це навряд чи має місце в дійсності. ПР людиною в контексті її дій у польотних умовах являє собою компроміс між прагненням досягти визначеного результату (одержати корисний продукт) і забезпечити безпеку.

Оптимальні рішення, що ведуть до негайного одержання продукту при виконанні оперативної задачі, на ділі можуть бути не завжди сумісними з оптимальними рішеннями, що забезпечують теоретичні вимоги безпеки. Для усіх виробничих систем – і авіація не виключення, характерний зсув характеристики поведінки людини, тобто внаслідок прагнення до економії й ефективності люди змушені діяти на границях простору, що визначає безпеку роботи системи" [1]. Тим самим закладається потенційна погроза того, що екіпаж повітряного судна (ПС) буде вимушений діяти в екстремальних умовах експлуатації

(ЕУЕ), якщо не передбачені міри і способи виходу з цих екстремальних умов.

Однак, хоча експлуатація ПС у ЕУЕ є неминучим і навіть нерідким явищем, хоча б тому, що регулярно тренується на різноманітних тренажерах, вона практично не регламентована ніякими існуючими нормативними документами, крім певних розділів керівництва з льотної експлуатації (КЛЕ), що стосуються дій при відмовах функціональних систем (ФС) ПС. Але якщо проблеми експлуатації техніки в ЕУЕ ще хоч якось розглянуті, проблема людського чинника (ЛЧ) у ЕУЕ ігнорується нормативними документами зовсім, незважаючи на низьку відповідних документів ІКАО, де узагальнюється відповідний досвід провідних авіакомпаній світу [2 – 8].

Отже, створення науково-обґрунтованих основ експлуатації ПС в екстремальних умовах є актуальною проблемою, рішення якої дозволить істотно підвищити БП у ЦА.

### 1. Аналіз досліджень і публікацій

Аналіз впливу льотного персоналу на додання небезпек в польоті показує [4, 9], що найважливіша складова діяльності пілота – його уміння діяти в особливих ситуаціях. *Особливі ситуації* (ОС) – це такі, що виникають у польоті або при наземному русі ПС при дії певної небезпеки, фактора або їхньому сполученні, що приводять до зниження безпеки. ОС, у свою чергу, розділяються на ускладнені умови польоту, складні, аварійні і катастрофічні [10].

В експериментальній психології накопичено досить багато даних про закономірності сприйняття польоту і формування відповідної концептуальної мо-

делі "середньостатистичним оператором", основними з яких є предметність, цілісність і константність. З їх аналізу витікає, що в ОС можуть мати місце [11]:

- порушення предметності, цілісності і константності сприйняття людини-оператора;
- зрушення в оцінках тимчасових інтервалів, кольору, форми, обсягу, віддаленості об'єктів від спостерігача; порушення сприйняття послідовності подій.

Згідно [11], особливе значення для льотної практики має сприйняття часу. Правильна оцінка тривалості і послідовності подій допомагає екіпажам адекватно оцінити обстановку, орієнтуватися в ОС, а після завершення польоту – правильно викласти події в часі для використання опису ОС у профілактичній діяльності. На теперішній час накопичено чимало даних про закономірності сприйняття часу в різних умовах. Ці дані узагальнені у виді *закону заповненого часового відрізка*: "Чим більш заповненим і, виходить, розчленованим на невеликі інтервали є відрізок часу, тим більше тривалим він представляється". Закон характеризує відхилення суб'єктивного часу спогаду минулого від об'єктивного часу.

Для часу суб'єктивного переживання сьогодення має місце зворотна картина. *Минулий час* у спогаді буде здаватися нам тим більше тривалим, чим більше він був багатим на події, і тим коротше, чим більш він був "порожнім". У відношенні поточного часу – навпаки: чим він бідніше на події і чим одноманітніше його плин, тим більше тривалим, "тягучим" він є в переживанні; чим багатіше (різноманітніше) і змістовніше його заповнення, тим непомітніше він протікає, тим менше здається його тривалість.

Стосовно до аналізу роботи екіпажа в ОС характерна максимальна щільність заповнення тимчасових інтервалів, у силу чого сприйняття відхиляється убік переоцінки часу в минулому і недооцінки в сьогоденні [12].

В ОС різко збільшується темп діяльності, що, у свою чергу, впливає на сприйняття часу. Скажімо, практика перепідготовки на нові типи ПС зі збільшеною в порівнянні зі старим (попереднім) типом довжиною розбігу дозволяє виявити прагнення пілотів перервати зліт. Таке рішення викликане найчастіше тим, що включене в образ польоту "почуття часу" стає в нових умовах помилковим: воно починає "підказувати" пілотам, що ПС не може відірватися від злітно-посадочної смуги (ЗПС) і навіть викликає сприйняття падіння тяги двигунів. При цьому навички орієнтації на час, що були сформовані раніше, вимагають почати відрив, а зорове і м'язово-суглобне відчуття сигналізують про недостатню поступальну швидкість літака. У підсумку такої неузгодженості, у пілота можуть з'явитися недовіра до приладової інформації, неправильна оцінка ситуації і дійсне припинення злету.

## **2. Визначення страт як складових емоційного досвіду прийняття рішень пілотами в особливих ситуаціях**

В ОС має місце прямий зв'язок між суб'єктивною оцінкою безпеки ОС і часом ухвалення рішення. Пілоти оцінюють безпеку в залежності від багатьох факторів: стану здоров'я, віку, самопочуття, рівня професійної підготовки, досвіду роботи. При аналізі суб'єктивних оцінок безпеки ОС різними людьми можна виділити деякі стійкі тенденції, виявлені з аналізу досвіду екіпажів по запобіганню авіаційній події (АП).

Більшість пілотів оцінює безпеку ОС з погляду її погрози ведучим особистим мотивам діяльності, найчастіше з погляду погрози їхньому професійному статусові. На оцінку безпеки ОС істотно впливає також її джерело. Як правило, пілоти недооцінюють безпеки, що виникають у польоті від ПС і середовища, а безпеки, обумовлені власними помилками, часто ними переоцінюються.

Така ж сама ситуація спостерігається, до речі, й у авіадиспетчерів [13]. Зазначене відповідає загальним закономірностям суб'єктивного оцінювання безпеки в процесі прийняття рішень (ПР) [14, 15]. У працях [16, 17] подані рекомендації щодо об'єктивізації відповідних міркувань індивідів.

Існує ряд особливостей ПР екіпажем в ОС [11]:

1. Час ПР в порівнянні з нормальними умовами скорочується або різко зростає. Частіше має місце все ж збільшення часу ПР (до 15-45%), що пояснюється додатковою перевіркою вихідних даних, контролем інформації про безпеку, підвищеною відповідальністю за наслідки рішення. Найбільша затримка в ПР має місце тоді, коли командирів ПС (КПС) потрібно змінити план польоту: припинити зліт, зробити змушену посадку або повернення з траси на аеродром вильоту, виключити несправний, але ще працездатний двигун і т.п.

2. Співвідношення між точністю і надійністю рішень в ОС зрушується убік більшої надійності. В ОС усе треба робити швидше. Тому, коли збільшуються швидкість роботи, темп діяльності, першою "страждає" точність, а потім надійність виконання дій. Саме ця особливість має на увазі, коли говориться про співвідношення точності і надійності рішень в ОС.

3. У порівнянні з нормальними умовами процес ПР в ОС є більш інерційним, що виявляється в труднощах зміни вже прийнятого рішення.

4. В ОС легше і скоріше реалізуються свої особисті рішення, рішення інших осіб реалізуються в останню чергу, а іноді і зовсім не сприймаються і не реалізуються. В умовах крайньої відповідальності і дефіциту часу може спостерігатися зворотна картина,

коли пілот починає працювати як "автомат". Останньому сприяє відсутність надійних особистих рішень.

5. В ОС різко зменшується "поле правильних рішень", тобто спостерігається "збіднення" вибору, одночасно спостерігається тенденція розширення "полю помилкових рішень" (хибне "збагачення" вибору).

Аналіз більш, ніж 10000 ОС, що відбулись у ЦА СНД протягом останніх 20 років і були зібрані одним зі співавторів, а саме М.Ф. Михайліком, дозволив виявити, що процеси, які відбуваються у свідомості пілота в ОС, кардинально відрізняються від аналогічних процесів під час "фонових" польотів. Це зв'язано з особливостями обробки інформації в людському мозку, у першу чергу з тим, що в стресовій ситуації в результаті викиду гормонів мозкової речовини наднирків – катехоламінів – різко зростає активність неспецифічної системи мозку, яка безпосередньо впливає на працездатність, чутливість, збудливість усіх відділів і нервової системи (ЦНС) [18,19]. При цьому активізується більшість нервових центрів, у тому числі й у першу чергу ті центри, що утворилися в ЦНС у процесі тих ОС, у які пілот попадав раніше.

Зазначимо, що ще понад 30 років тому знову ж М.Ф. Михайліком було доведено, що успішні дії пілота в ОС залежать, насамперед, не від його офіційно затвердженого класу кваліфікації, нальоту і т.п., а від числа ОС, у яких побував пілот. Справа в тім, що згадані нервові центри, тобто сукупність утворень різних рівнів ЦНС, спільна діяльність яких забезпечує здійснення тієї або іншої функції цілісного організму, що утворюється в процесі подолання ОС, не можуть утворитися іншим шляхом. Констеляція ж цих нервових центрів утворить матеріальний субстрат того психологічного феномена, що був названий "емоційним досвідом" (ЕД).

За визначенням, **емоційний досвід**, – це сукупність знань, умінь і навичок з подолання екстремальних ситуацій, яка виникає і закріплюється на тлі сильних емоційних переживань суцільно важливих, відповідальних і небезпечних дій. Це якась стійка структура, отримана в результаті синтезу множини дій в екстремальних ситуаціях і супутніх їм емоційних і вольових психічних станів, відбитих в емоційній пам'яті [20]. Саме ЕД протистоїть руйнуючій дії стресової, психічної, напруги, що виникає в пілота в ОС. Такий досвід – це не просто запис на листі папера або іншому неживому носії інформації. Подібно тому, як під впливом фізичних навантажень у людини формуються м'язи, так під впливом психічних навантажень у ЦНС формуються нові зв'язки, вогнища напруги, тобто відбувається не просто запис інформації, а "тренування". І саме таким чином міняється не тільки запис, але і носій.

Відбуваються значні і стійкі зміни як у нейрохімічних, так і в нейрофізіологічних механізмах забезпечення вищих функцій мозку, тобто має місце формування нового поведінкового гомеостазу, формування енграми довгострокової пам'яті. Під впливом стресу відбувається залповий викид великої кількості гормонів, змінюється склад речовин у синаптичній щілині. Цим змінюється характер і швидкість міжнейрональної взаємодії. Але, подальший ріст психологічного напруження, зв'язаний зі збільшенням небезпеки в процесі розвитку ОС, може привести до деформації ЕД.

Пілот-оператор, в залежності від стану ЦНС, може під впливом стресу або мобілізувати свої можливості, або навпаки – впасти в розгубленість, аж до повного ступору. Нормалізація обстановки приводить до відновлення гомеостазу, але не цілком первісного – залишаються сліди (залишкова деформація).

Уперше поняття про ЕД було введено у праці [11], де також введено і поняття деформації цього досвіду в процесі ОС. Причому було виявлено, що деформація відбувається не безупинно, а дискретно – "по шарах", оскільки (і, очевидно, унаслідок цього) ЕД, як і його матеріальний субстрат, являє собою багаторівневу ієрархічну структуру [21], у даному випадку складається з п'яти страт: досвіду взаємодії, пізнавального (когнітивного), вольового, моторного і біологічного досвідів [11,19] (рис. 1). Розглянемо їх детальніше.

**Досвід взаємодії** являє собою сукупність погоджених, цілеспрямованих і практично реалізованих колективних дій по локалізації небезпеки. Він визначається кількістю колективних дій, потрібних для подолання небезпеки в процесі польотів за весь період діяльності екіпажа. Для досвіду взаємодії характерне передбачення подій, тому він є найбільш ефективним при подоланні небезпеки. Практика показує, що лише в 12% ОС подолання небезпеки йде на рівні взаємодії, коли екіпаж працює узгоджено і цілеспрямовано. В інших випадках під впливом небезпеки погодже-

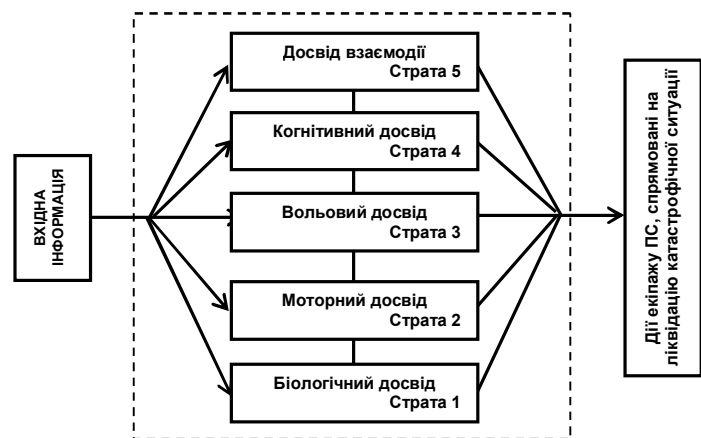


Рис. 1. Структура емоційного досвіду людини-оператора

ність дій членів льотного екіпажу (ЧЛЕ) порушується, і кожен ЧЛЕ і насамперед КПС, начебто ізолюються, покладаючись на свій особистий досвід.

**Когнітивний (пізнавальний) досвід** – це індивідуальний досвід кожного ЧЛЕ, заснований на практично засвоєних знаннях, навичках і вміннях, придбаних протягом усього терміну льотної діяльності. Це – саме міцне утворення в структурі досвіду пілота. Небезпека на цьому рівні переборюється завдяки знанню того, що відбулося, і умінню реалізувати свої знання, уміння й навички в конкретній обстановці. На цьому рівні переборюється 47% загальної кількості ОС.

**Вольовий досвід** – це сукупність цілеспрямованих зусиль ЧЛЕ, спрямованих на подолання перешкод без опори на когнітивний досвід. На цьому рівні пілот не вміє і, у силу цього, не може перебороти утруднення, що виникли у польоті. Їхнє подолання йде за рахунок вольових зусиль, високої свідомості і відповідальності за виконання поставленої задачі. У ситуації діє єдине правило «Треба!».

Практика показує, що вольова стимуляція на досягнення мети супроводжується сильною емоційною напруженістю, що виявляється в характерній позі, скрутності рухів, великій пітливості, граничній лаконічності мови. Мають місце великі енергетичні витрати організму. На цьому рівні переборюється 24% ОС.

**Моторний досвід** – це сукупність рухових автоматизмів, що забезпечують керування об'єктом.

Деформація вольової сфери веде до “вимикання” свідомості пілота в контурі регуляції діями. Керування ПС і його системами здійснюється за рахунок автоматизованих навичок – найбільш стійкого ядра навичок пілота. Здійснювані рухи можуть бути правильними і неправильними, своєчасними і несвоєчасними – усе залежить від якості сформованих навичок на етапі навчання. У 14% випадків ОС переборюються на рівні моторного досвіду. Він характеризується також край вираженими енергетичними витратами.

**Біологічний досвід** – це досвід живих систем по пристосуванню до змінюваних умов зовнішнього середовища. Ведучим в діяльності цього рівня є інстинкт самозбереження. У практиці ЦА такого роду досвід зустрічається вкрай рідко (менш 1%).

Було встановлено, що послідовність руйнування розглянутих страт в процесі ОС у різних пілотів відрізняється. У одних руйнування страт йшло послідовно – “одна за одною”, у інших, відбувався “стрибок” (рис. 2), тобто, руйнування відразу ж декількох страт практично одночасно.

В реальній ситуації часто мають місце переходи

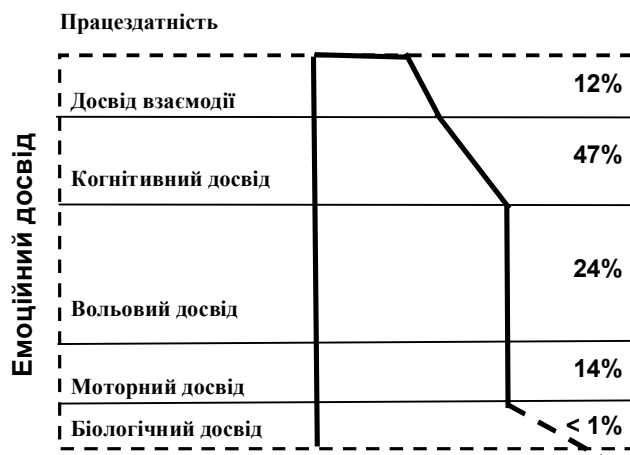


Рис. 2. Процес деформації емоційного досвіду: (цифри вказують процент ОС, що долаються на даному рівні ЕД)

від одного рівня досвіду відображення небезпеки до іншого без необоротних наслідків. Тому в описі однієї ситуації можна побачити наявність декількох рівнів, що послідовно виникають в ході розвитку ОС.

Процес деформації ЕД супроводжується витратами енергії, що збільшуються зі зниженням рівня досвіду – від досвіду взаємодії – до біологічного досвіду. Деформацію ЕД в процесі ОС можна оцінити по шкалі, що подана нижче.

Як оцінку стану  $S$  нами прийнятий суб'єктивно сприйманий ступінь деформації ЕД пілота при впливі на нього стресових факторів ОС. Величина  $S$  умовно оцінюється в межах від 0 (повна відсутність деформації) до 5. Шкала  $S$  створена на основі експертного опитування більш 2000 учасників ОС. У результаті були виділені 6 етапів деформації страт ЕД (див. рис. 2):

1.  $S=0$  – деформація ЕД відсутня.
2.  $S=1$  – передуючий деформаційному стан, зміна спектральних і темпоральних характеристик мови ЧЛЕ, тобто підвищення інтонації, лемент, вібрація голосу. Неповне сприйняття інформації. При цьому ЧЛЕ все ж сприймає, «бачить» інших членів екіпажу і контролює їх дії.
3.  $S=2$  – взаємодія між ЧЛЕ (учасниками ОС) відсутня. Команди якщо і подаються, то без збереження “слідів” у пам'яті, або не подаються зовсім. Текст інформації від інших ЧЛЕ сприймається погано або не сприймається взагалі, але при цьому когнітивний рівень недеформований.
4.  $S=3$  – часткова деформація когнітивного рівня, явні утруднення з ПР, пріоритетні напрямки діяльності ЧЛЕ реалізуються не цілком, контроль за виконанням пріоритетних дій частково переходить в область несвідомого.
5.  $S=4$  – подолання небезпеки на вольовому рівні. На цьому рівні ЧЛЕ не знає і (або) не вміє

локалізувати небезпеку, але керування ПС не кидає, продовжуючи політ.

6. S=5 – подолання небезпеки на моторно-му рівні. При цьому стані небезпека відображається принципово неадекватно, оцінити ступінь небезпеки учасникові ОС важко або навіть неможливо.

З наведеного виникає природне питання щодо вибору та використання адекватного математичного апарату, за допомогою якого можна було б описати, а потім – і передбачити виникнення в психіці пілота подібного процесу.

Аналіз наукових джерел [22 – 27] показує, що процес деформації ЕД може бути змодельованим за допомогою математичних методів теорії катастроф.

### Висновки

1. На підставі аналізу матеріалів розслідування понад 10000 особливих ситуацій польоту виявлено системні особливості ПР екіпажем.

2. Сформульовані відповідні страти як складові ЕД пілотів та показаний їх вплив на усунення небезпек в польоті.

3. Запропоновано подальші дослідження проводити шляхом моделювання процесу деформації ЕД методами теорії катастроф.

### Література

1. Проведение проверок безопасности полетов при производстве полетов авиакомпаниями (программа LOSA). (Док. 9803-AN /761). – Канада, Монреаль, ICAO, 2002. – 63 с.

2. Фундаментальные концепции человеческого фактора // Человеческий фактор: Сб. мат-в № 1. – Циркуляр ИКАО 216 AN / 131. – Монреаль, Канада, 1989. – 34 с.

3. Эргономика // Человеческий фактор: Сб. мат-в № 6.- Циркуляр ИКАО 238 – AN / 143. – Монреаль, Канада, 1992. – 46 с.

4. Изучение роли человеческого фактора при авиационных происшествиях и инцидентах // Человеческий фактор: Сб. мат-в № 7. – Циркуляр ИКАО 240-AN/144. – Монреаль, Канада, 1993. – 76 с.

5. Подготовка летного экипажа в кабине (CRM) и летная подготовка в условиях, приближенных к реальным (LOFT) // Человеческий фактор: Сб. мат-в № 2. – Циркуляр ИКАО AN / 132. – Монреаль, Канада, 1993. – 72 с.

6. Человеческий фактор в управлении и организации // Человеческий фактор: Сб. мат-в № 10. – Циркуляр ИКАО 247 – AN / 148. – Монреаль, Канада, 1993. – 47 с.

7. Человеческий фактор при управлении воздушным движением // Человеческий фактор: Сб. мат-в № 8. – Циркуляр ИКАО 241 – AN / 145. – Монреаль, Канада, 1993. – 51 с.

8. Основные принципы учета человеческого фактора в системах организации воздушного движения (АТМ). – Док. ИКАО 9758-AN / 966. – Монреаль, Канада, 2000

9. Рева О.М. Влияние на безопасность полетов особенностей взаимодействия элементов ерзатичной системы “экипаж (пилот) – повітряне судно - орган управління повітряним рухом” / О.М. Рева, А.А. Бекмухамбетов, Г.М. Селезнев // Наукові праці академії. – Кіровоград: ДЛАУ, 2002.- Вип. VI. - Ч.І.- С.147-155

10. Единые нормы летной годности гражданских транспортных самолетов стран-членов СЭВ (ЕНЛГ-С). – М.: Междугосударственная комиссия по нормам летной годности гражданских самолетов и вертолетов СССР, 1985. – 470 с.

11. Прокофьев А.И. Предупреждение неблагоприятных событий в полете, обусловленных деятельностью экипажа / Г.С. Карапетян, Н.Ф. Михайлик, С.П. Пичко, А.И. Прокофьев. – М.: Транспорт, 1989. – 173 с.

12. Анализ состояния безопасности полетов в гражданской авиации Российской Федерации в 1998 году / Утв. Начальником УГНБП ФАС России А.В. Нерадько 15.02.99. – М.: ФАС России, 1999. – 72 с.

13. Рева О.М. Людський фактор: помилки авіадиспетчерів та безпека польотів / О.М. Рева, Г.М. Селезнев, В.П. Колотуша // Проблеми авіонавігації: Тематич. зб. наук. праць. Вип. III: Удосконалення процесів діяльності та професійної підготовки авіаційних операторів. – Кіровоград: ДЛАУ, 1997. – Ч. II. – С. 60-66.

14. Козелецкий Ю. Психологическая теория решений: Пер. с польск. Г.Е. Минца, В.Н. Поруса / Ю. Козелецкий; Под ред. Б.В. Бирюкова. – М.: Мир, 1979. – 504 с.

15. Мушик Э. Методы принятия технических решений: Пер. с нем. В.М. Ивановой / Э. Мушик, П. Мюллер. – М.: Мир, 1990. – 208 с.

16. Вилкас Э.И. Оптимальность в играх и решениях / Э.И. Вилкас. – М.: Наука, 1990. – 256 с.

17. Надежность и эффективность в технике: Справочник в 10 т.т. Т.3. Эффективность технических систем / Под общ. ред. В.Ф. Уткина, Ю.В. Крючкова. – М.: Машиностроение, 1988. – 328 с.

18. Психология. Учебник / Под ред. А.А. Крылова. – М.: Проспект, 1999. – 584 с.

19. Малишевский А.В. CRM России: Тренинг сильного командира (пятая редакция). Методическое пособие по проведению тренинга. В 4-х частях / Сост.: А.В. Малишевский, Н.Ф. Михайлик. – Ч. 4. – СПб.: АГА, 2000. – 89 с.

20. Лейченко С.Д. Человеческий фактор в авиации: Монография в 2-х кн. / С.Д. Лейченко, А.В. Малышевский, М.Ф. Михайлик.- Кн. 1. – СПб.: – Кіровоград, 2006. – 480 с.; Кн. 2. – СПб – Кіровоград, 2006. – 512 с.

21. Месарович М. Теория иерархических многоуровневых систем / М. Месарович, Д. Мако, И. Такакура. – М.: Мир, 1973. – 344 с.

22. Голубицкий М. Устойчивые отображения и их особенности / М. Голубицкий, В. Гийемин. – М.: Мир, 1977. – 296 с.
23. Постон Т. Теория катастроф и ее приложения / Т. Постон, И. Стюарт. – М.: Мир, 1980. – 607 с.
24. Гилмор Р. Прикладная теория катастроф. В 2-х кн. / Р. Гилмор. – Кн. 1. – М.: Мир, 1984. – 350 с., – Кн. 2. – М.: Мир, 1984. – 285 с.
25. Арнольд В.И. Теория катастроф / В.И. Арнольд. – М.: Наука, 1990. – 128 с.
26. Николис Г. Познание сложного / Г. Николис, И. Пригожин. – М.: Мир, 1990. – 344 с.
27. Дугин Г.С. Перспективы использования теории катастроф для определения причин авиационных происшествий / Г.С. Дугин // Проблемы безопасности полетов: Сб. обзорн. инф. – М.: ВИНТИ, 2005. – С. 3-8.

*Надійшла до редакції 12.02.2009*

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф., завідувач кафедри проектування авіаційних двигунів С.В. Єпіфанов, Національний аерокосмічний університет ім. Жуковського "ХАІ", Харків.

### **ВЛИЯНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ОПЫТА ПИЛОТОВ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ**

*Е.Н. Медведенко, Н.Ф. Михайлик, А.Н. Рева*

Учитывая влияние человеческого фактора на безопасность функционирования авиационных эргатических систем, особенно во время принятия решений в экстремальных условиях эксплуатации воздушных судов, проведен системный анализ деятельности пилотов в более 10000 особых ситуациях полета. Дифференцированы и определены страты (опыт взаимодействия, когнитивный, волевой моторный и биологический опыт), соответствующие многоуровневой иерархической структуре практического эмоционального опыта пилотов. Установлено влияние страт на успеваемость преодоления особой ситуации полета.

**Ключевые слова:** безопасность полетов, экстремальные условия эксплуатации, человеческий фактор, эмоциональный опыт деятельности пилота в особых случаях полета, страта.

### **INFLUENCE OF THE EMOTIONAL EXPERIENCE OF PILOTS ON THE AIRCRAFTS OPERATION UNDER EXTREME CONDITIONS**

*O.M. Medvedenko, M.F. Mikhailik, O.M. Reva*

Taking into consideration the influence of human element on the safety of aircraft and interactive systems, especially while decision making under extreme conditions, systems analysis of aviation personnel activity in more than 10000 special flight situations is carried out. Strata (experience of cooperation, cognitive, volitional motor and biological experience) that correspond to the multilevel hierarchy of pilots' emotional experience are differentiated and defined. Influence of strata on a special situation successful overcoming is established.

**Key words:** flight safety, extreme external environment, human element, pilots' emotional experience in special flight situations, stratum.

**Медведенко Олена Николаївна** – аспірант кафедри автоматизації виробничих процесів Кіровоградського національного технічного університету, Кіровоград, Україна, e-mail: ars2007@gala.net.

**Михайлік Микола Федорович** – кандидат психологічних наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник Державної льотної академії України, Кіровоград, Україна.

**Рева Олексій Миколайович** – д-р техн. наук, проф., професор кафедри автоматизації виробничих процесів Кіровоградського національного технічного університету, Кіровоград, Україна, e-mail: alex\_reva@host.kr.ua.