

УДК 331.101:629.735 (047.31)

О.М. Рева, д-р техн. наук, проф.

ПРОАКТИВНЕ ОЦІНЮВАННЯ СТАНОВЛЕННЯ ЛЬОТНОГО ПЕРСОНАЛУ ДО РИЗИКУ ТА БЕЗПЕЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Застосовано процедуру побудови пілотами за обмеженою кількістю точок оцінних функцій відстані між двома літаками Ан-24 під час заходу на посадку. З аналізу цих функцій з'ясується їх схильність, несхильність чи байдужість до стохастичного ризику. Установлено відповідність між числовими значеннями характерних точок функцій та якісним нормуванням ризику у трикутнику ризику ICAO. За допомогою експериментального тесту REDID визначено ступінь притаманності льотному персоналу небезпечних властивостей поведінки, оперативного мислення та прийняття рішень.

Construction procedure of distance criterion functions between two AN-24 aircrafts during approach by pilots after a limited number of points is applied. Their propensity, averseness or indifference to the stochastic risk turns out from the analysis of these functions. Accordance between numeral values of function characteristic points and qualitative risk regulation in the ICAO «risk triangle» is set. Due to experimental test REDID the degree of flying personnel disposition to dangerous conduct states, operative thinking and decision-making is defined.

Вступ

Авіація як напрям високої технології має найвищу концентрацію витрат людського інтелекту, що робить авіаційну техніку, а також процеси її функціонування надзвичайно дорогими. Через це матеріальні втрати від аварій і катастроф вельми істотні. При цьому з розвитком цивілізації цінність людського життя дедалі більше зростає, тому катастрофа сучасного пасажирського авіалайнера завжди розглядається як національна трагедія.

Загальна безпека й ефективність ергатичної системи керування «екіпаж – повітряний корабель (ПК) – середовище – орган обслуговування повітряного руху (ОПР)» залежить від людини-оператора (ЛО), що об'єднує, зрештою, у процесі експлуатації всі численні компоненти системи. Дійсно, вона – найбільш сильна ланка, оскільки може значно підвищити надійність системи, активно втручаючись у компенсацію відмов її технічної частини.

Аналіз досліджень

Розрахунки, виконані М.А. Котиком майже тридцять років тому, показали, що в разі відмови пілотажно-навігаційних приладів загальна надійність ергатичної системи знижується до величини $P_S = 0,799$. Активно включаючись у процес парирування відмови і переходячи на пілотування за дублювальними приладами, пілот може підвищити надійність системи до $P_S^I = 0,930$, тобто на 16%. Якщо при цьому забезпечується сигналізація відмов, то завдяки пілотові надійність системи можна підвищити до $P_S^{II} = 0,999$, тобто, вже на 25% [1].

Людина-оператор відіграє велику роль у забезпеченні безпеки польотів (БП) [2; 3], але разом з

тим ЛО – це і найбільш слабка ланка системи: упродовж десятиліть людський фактор (ЛФ) стабільно є першопричиною не меншої ніж 2/3 – 3/4 загальної кількості авіаційних подій (АП). І хоча на сьогодні рівень БП незрівнянно вищий, ніж шістдесят – сімдесят років тому, роль ЛФ майже не змінилася.

Найбільш загальні варіанти взаємодії елементів ергатичної системи «пілот – літак» і їх вплив на БП показано на рис. 1 [4].

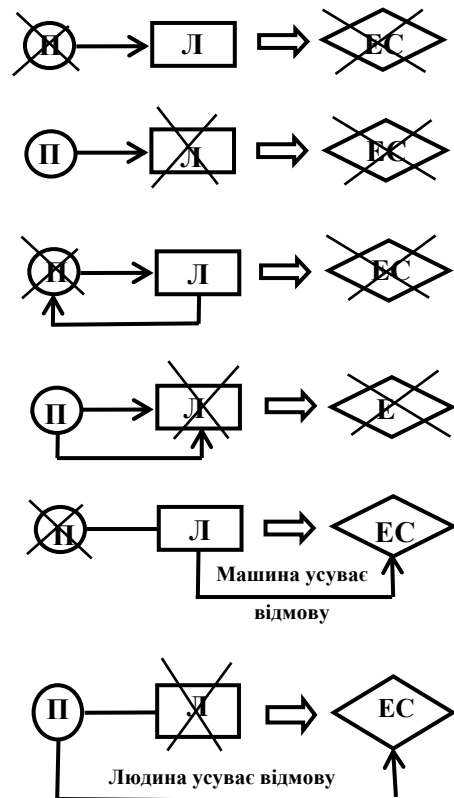


Рис. 1. Варіанти взаємного впливу пілота (П) і літака (Л) на надійність ергатичної системи (ЕС)

Особливу значущість мають проблеми ЛФ під час прийняття рішень (ПР).

З одного боку, професійна діяльність авіаційних операторів “переднього краю” (пілота, авіаційного диспетчера) можна подати як неперервний ланцюг рішень, що виробляються і реалізуються в явних і неявних формах.

З другого боку, за даними американського вченого С.Н. Роскоу (S.N. Roscoe) більшість АП є наслідком саме помилкових рішень пілота як людини, яка приймає рішення (ЛПР). Саме тому Джером Берлін (J. Berlin) – пілот, який займається дослідженнями у сфері авіаційної психології, – стверджував, що кожна неправильна оцінка зменшує можливості вибору, які має у розпорядженні пілот. Останньою ланкою в ланцюзі подій є те, що у пілота взагалі не залишається ніякого вибору.

Проводячи послідовну роботу з узагальнення і поширення досвіду враження ЛФ із забезпеченням БП, ІКАО акцентує увагу на потребі в ранньому, апріорному виявленні потенційних проблем, пов’язаних з ЛФ. Ця теза підтверджується трьома відомими стратегіями підходу до врахування ЛФ, серед яких найбільш значущий “проактивний підхід”, коли проблеми вирішують до їх виникнення.

Ергатичні системи, в яких приймають рішення авіаційні оператори переднього краю, є підкласом гуманістичних систем. За визначенням американського вченого Л. Заде (L. Zadeh), гуманістичні – це такі системи, на поведінку яких великий вплив роблять думки, сприйняття або емоції людини. Сама людина (індивід) і процеси її мислення також можуть розглядатися як гуманістичні системи [5].

Таким чином, гуманістичні – це будь-які системи, до складу яких належить людина. Залежно від цілей, які має людина в гуманістичній системі, можна виокремити деяку множину класів гуманістичних систем, з яких розглядатимемо ергатичні гуманістичні системи, де метою діяльності фахівця-оператора (колективу або групи операторів) є отримання нового продукту праці [6]. Тоді авіаційна ергатична гуманістична система “екіпаж – ПК – середовище – орган ОНР” – це така, в якій ергатичний елемент (пілот, екіпаж), маючи в своєму розпорядженні таке знаряддя виробництва, як ПК, і такий предмет виробництва, як вантажі і пасажери, проводить продукт праці, а саме авіаційні перевезення.

Діяльність пілотів можна розглядати не просто як неперервний ланцюг рішень, а як рішення, що виробляються і реалізуються в умовах ризику стохастичного (випадкового, імовірнісного) і нестохастичного характеру. Тому надзвичайно важливо завчасно з’ясувати їх ставлення до ризику. При цьому під ризиком розуміємо можливість настання небажаних подій.

Ризик та безпечна діяльність

Дослідження ставлення до ризику і безпечної діяльності авіаційних операторів (курсантів-льотчиків, пілотів-інструкторів, курсантів-авіаційних диспетчерів і професійних диспетчерів) проводили в Актюбінському вищому льотному училищі цивільної авіації, Державній льотній академії України, Національному авіаційному університеті, Міжнародній акціонерній авіакомпанії «УРГА».

Ступінь уникнення ризику як небажаної події визначається системою пріоритетів P ЛПР, що є обов’язковим, невідокремленим компонентом процесу ПР. При цьому під ПР розуміємо цілеспрямований акт емоційно-вольового вибору однієї стратегії, альтернативи, наслідку, результату з декількох шляхом перетворення початкової інформації, коли ситуація невизначена. Для виявлення пріоритетів пропонується ряд методів зазвичай апостеріорного характеру, коли подія вже відбулася, що в загальному випадку не відповідає вимогам ІКАО до проактивного, апріорного врахування впливу ЛФ на БП, хоч й може бути корисним для розслідування АП і розроблення профілактичних заходів щодо їх попередження.

В однакових ситуаціях різні люди по-різному ставляться до одного й того ж імовірнісного розподілу на множині результатів. У цьому випадку вони мають різну психологічну доміную в ситуаціях з ризиком. Формально це виражається в тому, що оцінна функція $f^{0c}(y)$ (припускається, що функція відповідності $\rho(y, y^{баж}) = y$) для ЛПР різних типів має різний вигляд (рис. 2).

Показник, що враховує психологічні особливості ЛПР у ситуації стохастичної невизначеності (ситуації з ризиком стохастичного характеру) умовно називають функцією скалярного результату [7], або функцією корисності [8–10].

Виявлення пріоритетів P на множині стратегій враховує показник і критерій ефективності, а також імовірнісний характер наслідків вибору:

$$u \geq v \Leftrightarrow W_e^\lambda(u) \geq W_e^\lambda(v), \quad (1)$$

де u, v – дві будь-які порівнювані стратегії;

$W_e^\lambda(u)$ – функція ефективності в умовах стохастичного ризику і дії певних та невизначених чинників λ :

$$W_e^\lambda = M[f^{0c}(\rho(Y, Y^{mp}))], \quad (2)$$

де $f^{0c}(\cdot)$ – оцінна функція, що враховує ставлення ЛПР до різних ситуацій в умовах стохастичного ризику;

$M[\cdot]$ – оператор математичного сподівання.

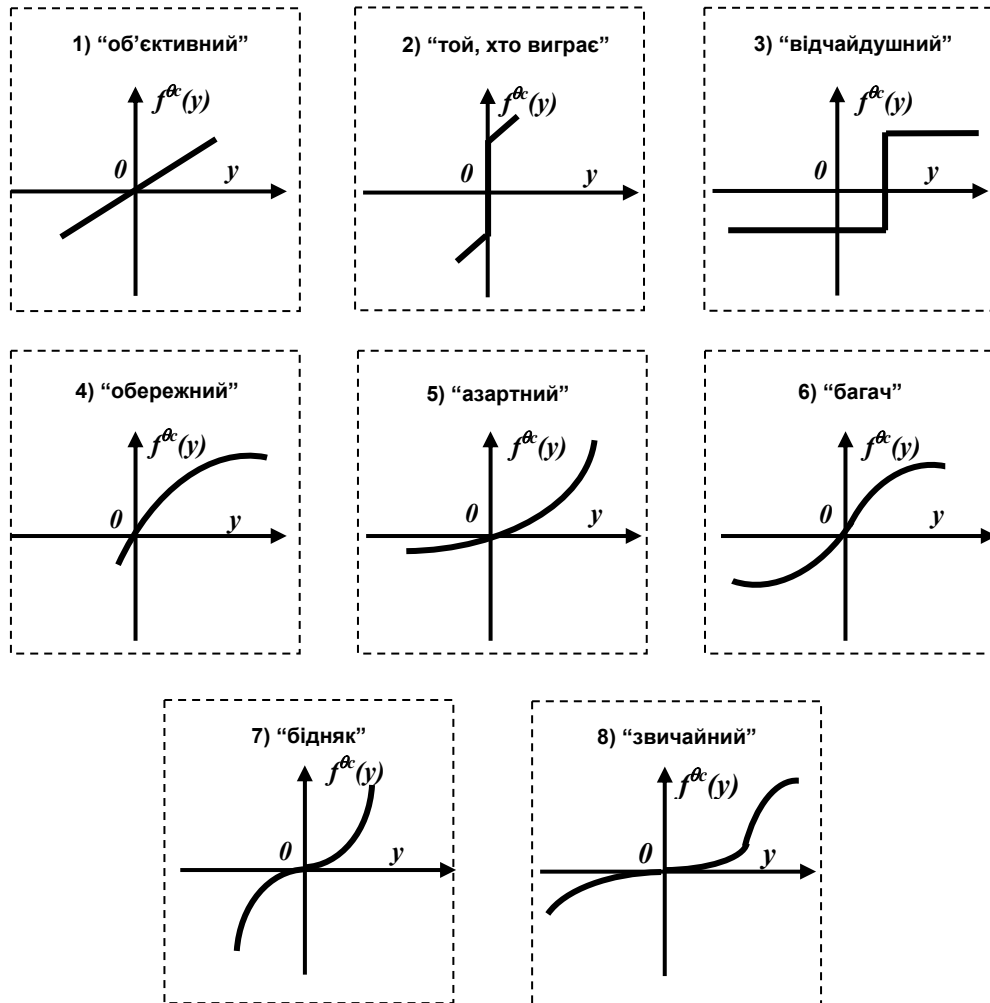


Рис. 2. Оцінні функції ЛПР з різною психологічною домінантою

Методи побудови й аналізу оцінних функцій за обмеженою кількістю точок досить добре відомі [7; 9; 10]. Роздумам над проблемою і їх адаптації для прийняття авіаційних рішень [10–16] сприяло ознайомлення з класичною, на наш погляд, книгою Р. Л. Кіні і Х. Райфі (Ralph L. Keeney & Howard Raiffa) [9], в якій автори не тільки детально розглянули процедури побудови функцій корисності, але й навели безліч різноманітних практичних прикладів, у т. ч. пов'язаних з БП. Наприклад, ними було побудовано функцію «корисності» кількості загиблих пасажирів під час авіакатастрофи.

Під «корисністю» розуміють деяку величину результату, що дає певне задоволення ЛПР. Поняття «корисності» і врахування обставин, за яких воно становить інтерес, полягає в такому. Якщо кожному можливому наслідку вибору деяким чином поставити у відповідність знання його «корисності» і для кожної альтернативи

розрахувати значення «очікуваної корисності», то якнайкращим способом дій буде альтернатива, що має максимальну «очікувану корисність». У поняття «корисність» чітко укладається сенс БП. Наприклад, запас за висотою у разі відмови двигуна на одномоторному літаку в наборі висоти після відриву, час до закінчення польоту в разі відмови всіх генераторів, співвідношення потрібного та реального часу на ліквідацію наслідків відмов, відхилення ПК від курсу і глибини під час заходу на посадку – двовимірні корисності норми ешелонування – тривимірні корисності і т. ін. Таким чином, оцінну функцію $f^0(y)$ можна назвати функцією корисності–безпеки.

Розглянемо для прикладу ситуацію послідовного заходу на посадку двох однотипних літаків Ан–24. Пілотові пропонується оцінити ступінь «корисності» відстані між ПК з погляду забезпечення БП відповідно до процедури розіграшу лотерей, які показано на рис. 3.

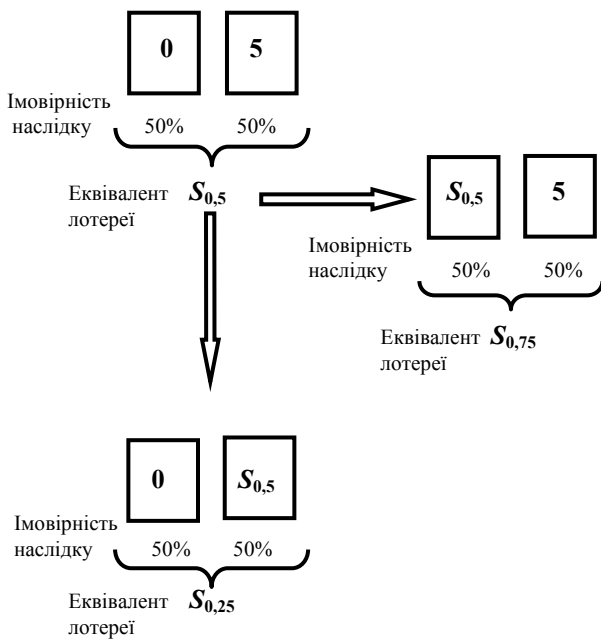


Рис. 3. Визначення еквівалентів лотерей для побудови оцінної функції корисності відстані між літаками Ан-24 під час заходу на посадку

Природно, що чим більша відстань S , тим більший резерв часу має у своєму розпорядженні пілот для запиту авіаційного диспетчера про ситуацію, що склалася, встановлення зв'язку з іншим ПК, ПР про виконання посадки або відходу на друге коло (другим літаком), термінового зрулювання зі зльотно-посадкової смуги чи здійснення зльоту (першим літаком). Таким чином, ідеться про зростаючу функцію корисності.

Із наведеного випливає, що для відстані між ПК $S_1 = 5$ км функція корисності максимальна:

$$f^{0c}(S_1) = f^{0c}(S_1 \geq 5 \text{ км}) \geq 1,$$

тоді як для відстані $S = 0$ км – функція корисності мінімальна і неприйнятна:

$$f^{0c}(S_0 = 0 \text{ км}) = 0.$$

Далі знаходимо три еквіваленти лотерей $S_{0,5}$,

$S_{0,25}$, $S_{0,75}$ з відповідною корисністю

$$f^{0c}(S_{0,5}) = 0,5, \quad f^{0c}(S_{0,25}) = 0,25, \quad f^{0c}(S_{0,75}) = 0,75.$$

Під еквівалентом лотереї розуміють такий результат, коли пілотів як ЛПР все одно, чи отримати його напевно, або взяти участь у лотереї, де з рівною імовірністю 50–50 % він може отримати або наслідок, що його абсолютно влаштовує, або навпаки – абсолютно неприйнятний результат.

За отриманими п'ятьма точками будемо функцію корисності (рис. 4).

Ставлення пілота до ризику визначають за зовнішнім виглядом функції корисності і через надбавку за ризик $\pi(S)$. Для зростаючої функції корисності маємо:

$$\pi(S) = \bar{S} - S_{0,5} = \begin{cases} > 0 - \text{несхильність до ризику;} \\ < 0 - \text{схильність до ризику;} \\ = 0 - \text{байдужість до ризику,} \end{cases} \quad (3)$$

де \bar{S} – очікуваний вигравш лотереї:

$$\bar{S} = 0,5S_0 + 0,5S_1 = 0,5(S_0 + S_1) = 0,5(0 + 5) = 2,5 \text{ км}.$$

Для досліджень було залучено 12 інструкторів міжнародної акціонерної авіакомпанії «УРГА» (TRI) Серед них вісім мають психологічну домінанту «схильність до ризику» і чотири – «байдужість до ризику», яких інколи називають ще об'єктивними. При цьому поняття «схильність – несхильність до ризику» розглядається тільки з позицій бажання брати участь у лотереї (стохастичний ризик) для отримання якнайкращого результату.

Прагнення грати в лотерею нібито схильного до ризику пілота викликано його бажанням отримати умови польоту, що забезпечують велику безпеку. Таким чином, виникає суперечність, яку ми на підставі досліджень [12; 13; 15] назвали парадоксом основної домінанти діяльності в умовах стохастичного ризику: пілоти, схильні до стохастичного ризику з погляду забезпечення БП, є несхильними до ризику і навпаки.

Знання основної домінанти діяльності операторів переднього краю в умовах стохастичного ризику, особливо виявлення сім'ї відповідних оцінних функцій для різних умов польоту, надзвичайно важливе, особливо для розроблення інтелектуальних систем підтримання рішень, моделювання вправ на тренажері, розслідування АП. При цьому найбільш стійкою є домінанта «схильність до ризику». Дослідження показали, що з ускладненням професійного завдання 83,3% авіаційних диспетчерів, схильних до стохастичного ризику, зберігають свою домінанту, 71,4% несхильних і 64,7% байдужих до стохастичного ризику – змінюють її на схильність до ризику [14].

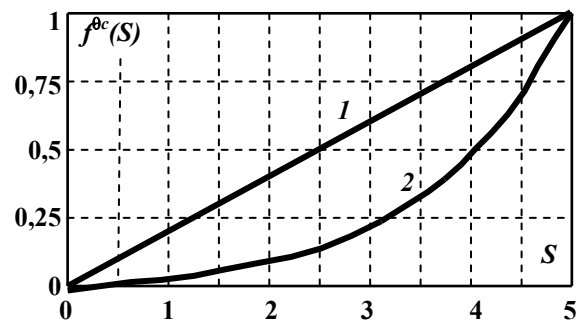


Рис. 4. Функції корисності відстані між ПК під час заходу на посадку:

- 1 – байдужість до ризику;
- 2 – схильність до ризику

Дослідження рівнів домагань авіаційних диспетчерів (характеристики вкрай неприйнятних, умовно прийнятних умов професійної діяльності і власне рівня домагань), проведені за загальною методикою польського вченого Ю. Козелецького (Józef Kozielski) [17], показали, що величини еквівалентів лотерей чітко з ними співвідносяться [18]. Тому, спираючись на викладене і враховуючи рекомендації ICAO з керування ризиками [19], можна побудувати трикутник ризиків не тільки для розглянутої польотної ситуації (рис. 5), але й для будь-якого епізоду професійної діяльності пілота.

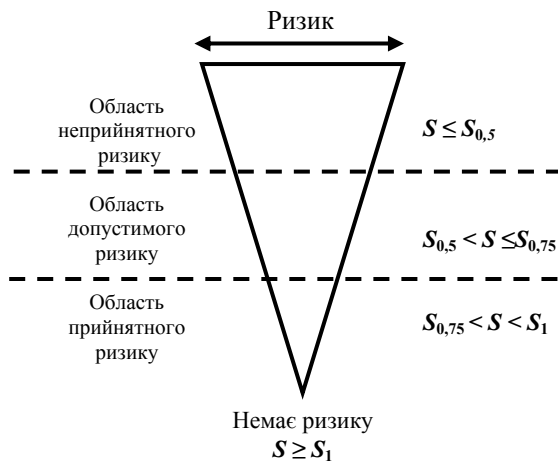


Рис. 5. Трикутник нормованих ризиків при послідовному заході на посадку двох ПК

Наші пропозиції щодо відповідності числових значень характерних точок функцій корисності якісним нормуванням ризику у трикутнику ризику знайшли підтримку учасників 22-го Симпозіуму ICAO з проблем впливу ЛФ на безпеку польотів (Москва, 14–16 черв. 2006 р.).

Відомі три головні джерела ризику невизначеності нестохастичного (невипадкового, ниймовірнісного) характеру [7; 20; 21]: природна, коли взагалі нічого не відомо про ситуацію і умови ПР, цільова й поведінкова. Поведінкова невизначеність, у свою чергу, утворюється трьома складовими-характеристиками:

- 1) типологічними особливостями ЛПР – не ускладнює діагностику, регулюється, як правило, нормами поведінки, прийнятими в конкретному соціумі;
- 2) невизначеністю поведінки супротивника – розглядається в теорії ігор;
- 3) проявом небезпечних якостей (стратегій, відносин, властивостей) поведінки, оперативного мислення і ПР: ігнорування (нетерпимість до авторитетів, недовіри), імпульсивність, невразливість, позаситуативна схильність до ризику

(самовпевненість, молодецтво, “мачо”), покірність. Найбільш значуща з погляду впливу ЛФ на БП є остання з перерахованих складових – характеристика поведінкової невизначеності [22]. Ці небезпечні якості були виокремлені американськими ученими R.S. Jensen, J. Adrien, R. Lawton з ірраціонального погляду професійних розумових здібностей пілотів і, спираючись саме на них, було розроблено спеціальне керівництво з ПР (ADM) [23]. У цьому керівництві за допомогою професійних льотно-ситуативних вправ діагностуються та коригуються відповідні небезпечні властивості. За прогнозними оцінками експертів повсюдне впровадження такого керівництва в практику професійної підготовки пілотів має зменшити кількість АП через ЛФ на 5–20% [24]. Дослідження [15; 25–29] показали, що в «прокрустове ложе» прояву цих небезпечних позицій добре укладаються дійсні причини АП через ЛФ, а також вживані в процесі їх розслідування формулювання. Так, у поняття самозаспокоєності вкладається сенс невразливості, честолюбство виявляється через схильність до ризику. Помилка типу продовження польоту, знаючи, що на маршруті несприятлива погода, пояснюється ігноруванням (правил, документів) у поєднанні з невразливістю і самовпевненістю та ін. Ці небезпечні позиції сприяють також розумінню неправильної поведінки людини в будь-якій практичній ситуації.

Однак виявлено, що одночасний, типовий, яскравий і характерний прояв 4–5 якостей свідчить про потенційну «аварійність» людини, що підтверджує відомі постулати Карла Марбе (1928). Дійсно, тільки за оцінками фірми Boeing 12% льотного персоналу дають 92 % подій [30], тобто схильність до порушень виявляється фактично в одних і тих самих пілотів. Дослідження показали, що в будь-якій представницькій і репрезентативній вибірці можна виділити 2–4% осіб з характерним і типовим проявом небезпечних якостей. На додаток до керівництва ADM був розроблений психологічний тест REDID діагностики небезпечних якостей. Частоту одночасного прояву небезпечних стратегій виявлено за наслідками тестування 156 курсантів-пілотів.

Імовірність прояву небезпечних властивостей становить:

$P = 37,29 \%$, якщо кількість властивостей $n = 0$;

$P = 32,77 \%$, якщо $n = 1$;

$P = 20,90 \%$, якщо $n = 2$;

$P = 6,78 \%$, якщо $n = 3$;

$P = 2,26 \%$, якщо $n = 4$.

Діаграма на рис. 6 дає наочне уявлення про частоту прояву одиночних якостей.

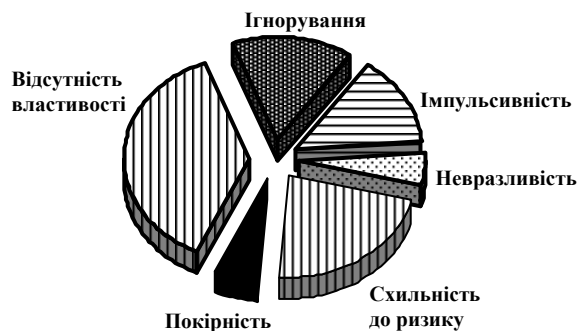


Рис. 6. Діаграма розподілу небезпечних властивостей

Використання тесту REDID перед ознайомленням професійних пілотів із вправами керівництва ADM удвічі підвищує ймовірність правильного розпізнавання небезпечних рішень.

Ураховуючи викладене і рекомендації ICAO з керування ризиками [19], у Міжнародній акціонерній авіакомпанії «УРГА» було розроблено і затверджено в Державній авіаційній адміністрації України програму забезпечення безпеки польотів і запобігання авіаційним подіям, орієнтовану, зокрема, на оцінювання і врахування ризиків у професійній діяльності льотного персоналу. Ця програма і проактивна профілактика АП має для нас особливе значення, оскільки льотний персонал авіакомпанії «УРГА», працюючи за мандатом ООН, перебуває в тривалих службових відрядженнях.

Висновки

1. Узагальнено попередні і додано результати останніх досліджень з проактивного оцінювання становлення льотного персоналу до ризику та безпечної діяльності.
2. Розширено практику використання процедур побудови оцінних функцій корисності за обмеженою кількістю точок на випадок послідовного заходу на посадку двох однакових літаків Ан-24. Серед осіб інструкторського персоналу (TRI) авіакомпанії «УРГА» встановлено чисельність осіб, схильних (8), несхильних (0) та байдужих (4) до стохастичного ризику.
3. Установлено відповідність між числовими значеннями характерних точок оцінних функцій і якісними характеристиками трикутника ризику ICAO, що відкриває нові можливості нормування ризику з урахуванням ЛФ.
4. Результати досліджень мають яскраво виражений прикладний характер, оскільки стали основою для відповідної програми, затвердженої у Державній авіаційній адміністрації України.

5. Подальші дослідження з проактивної профілактики впливу ЛФ на БП слід проводити у таких напрямках:

- адаптація і доповнення Керівництва ADM для запровадження у практику професійної підготовки льотного персоналу України та розслідування АП;
- запровадження використання опитувача REDID у практику професійно-психологічного добору льотного персоналу та розслідування АП;
- формування пакета оцінних функцій льотного персоналу всіх очікуваних умов експлуатації ПК, зокрема екстремальних, з метою моделювання індивідуальних тренувальних вправ для тренажера, формування пакета інформаційного забезпечення інтелектуальних систем підтримання рішень, використання під час розслідування АП.

Література

1. *Котик М.А.* Курс инженерной психологии. – Таллинн: Валгус, 1978. – 364 с.
2. *Руководство по предотвращению авиационных происшествий.* Док. ICAO 9422 – AN / 923. – Монреаль, Канада, 1984. – 144 с.
3. *Давиденко М.Ф., Рева А.Н.* Последний рубеж обороны (Человеческий фактор: фундаментальные концепции ICAO) // *Авиаконпания.* – М., 1995. – С. 23–28.
4. *Рева О.М., Бекмухамбетов А.А., Селезньов Г.М.* Влияние на безопасность полетов особенностей взаимодействия элементов эргатической системы «экипаж (пилот) – воздушное судно – орган управления воздушным рухом» // *Наук. пр. акад.* – Кировоград: ДЛАУ, 2002. – Вип. VI. Ч.1. – С.147–155.
5. *Заде Л.* Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений: Пер. с англ. Н.И. Ринго / Под ред. Н.Н. Моисеева, С.А. Орловского. – М.: Мир, 1976. – 165 с.
6. *Губинский А.И.* Надежность и качество функционирования эргатических систем. – Л.: Наука, 1982. – 270 с.
7. *Надежность и эффективность в технике:* Справ. В 10 т. Т.3. Эффективность технических систем / Под общ. ред. В.Ф. Уткина, Ю.В. Крючкова. – М.: Машиностроение, 1988. – 328 с.
8. *Райфа Х.* Анализ решений (Введение в проблему выбора в условиях неопределенности): Пер. с англ. – М.: Наука, 1977. – 408 с.
9. *Кини Р.Л., Райфа Х.* Принятие решений при многих критериях предпочтения и замещения: Пер. с англ. / Под ред. И.Ф. Шахнова. – М.: Радио и связь, 1981. – 560 с.
10. *Рева О.М.* Методи априорного вияву відношення авіаційного оператора як людини, що приймає рішення, до ризику: Конспект лекцій з курсу «Основи теорії прийняття рішень». – Кировоград: ДЛАУ, 1999. – 45 с.
11. *Рева О.М., Нестеренко Д.В., Снигур В.А., Харченко Г.А.* Оценка предрасположенности студентов-пилотов к риску при принятии решений // *Тез. докл. XLII студ. науч.-техн. конф.* – К.: КМУГА, 1994. – С. 25.

12. *Рева О.М.* Людський фактор: парадокс психологічної домінанти діяльності пілота в умовах стохастичного ризику // Пробл. авіонавігації: Тематичний зб. наук. пр. – Вип. 3. Удосконалення процесів діяльності та професійної підготовки авіаційних операторів. – Кіровоград: ДЛАУ, 1997. – С.40–49.
13. *Рева О.М., Шмельова Т.Ф.* Парадокс психологічної домінанти діяльності авіадиспетчера в умовах стохастичного ризику // Матеріали міждун. науч.-техн. конф. “Проблеми розвитку систем авіонавігаційного обслуговування воздушних судів (Авіонавігація і авіоніка – 98)”. – К.: КМУГА, 1998. – С.135.
14. *Рева О.М., Селезньов Г.М.* Усталеність основної домінанти діяльності авіадиспетчера в умовах стохастичного ризику // Застосування авіації в народному господарстві: Матеріали конф. / За ред. С.Ф. Колесніченка. – Кіровоград: ДЛАУ, 2000. – С. 129–135.
15. *Рева А.Н., Тумишев К.М.* Ергономіка первонаочної професійної підготовки пілотів: Монографія. – Алмати, 2000. – 272 с.
16. *Селезньов Г.М.* Основні тенденції у схильності (несхильності) до ризику у авіадиспетчерів // Наук. пр. акад. – Кіровоград: ДЛАУ, 2004. – Вип. VIII. – С. 162–171.
17. *Козелецький Ю.* Психологіческая теория решений: Пер. с польск. Г.Е. Минца, В.Н. Поруса / Под ред. Б.В. Бирюкова. – М.: Прогресс, 1979. – 504 с.
18. *Рева А.Н., Селезньов Г.М.* Людський фактор та безпека польотів: рівень домагань авіадиспетчерів у професійній діяльності // Створення системи забезпечення психологічної та психофізіологічної надійності персоналу. Організація та проведення психопрофілактичної роботи в органах внутрішніх справ України: Матеріали III Всеукр. наук.-практ. семінару. – К.: КЮІ МВС України, 2005. – С.121–128.
19. *Safety Management Manual (SMM).* – ICAO, 2006.
20. *Журавльова Л.А., Рева О.М.* Основні джерела невизначеності та помилок операторів авіаційних ергатичних систем // Конспект лекцій з курсу “Основи теорії прийняття рішень”. – Кіровоград: ДЛАУ, 1998.
21. *Рева О.М.* Проблеми та важливість процесів прийняття рішень в гуманістичних системах // Тексти лекцій з курсу “Основи теорії прийняття рішень” для студентів денної форми навчання спеціальності 7.050108 “Маркетинг”. – Кіровоград: КІК, 2001. – 23 с.
22. *Комаров А.А., Рева О.М., Стрижак В.Е.* Формування професійних розумових здібностей – основа прийняття рішень курсантами в процесі льотної діяльності // Науч. тр. акад. – Кіровоград: ГЛАУ, 1997. – Вип. 2. – С. 132–135.
23. *Jensen R.S., Adrien J., Lawton R.* Aeronautical Decision Making for Instrumental Pilots, DOT/ FAA/ PM–86/42.
24. *Breshe F.H.* An Instrumental Disign for Aircrew Judgment Training // Aviat. Spase & Environ. Med. – 1982. – 53 (10). – P. 951–957.
25. *Рева А.Н., Неделько С.Н., Смирнов А.А.* Применение алгоритмов распознавания образов в диагностике опасных позиций принятия решений авиационным оператором // Методы управления системной эффективностью электрифицированных и пилотажнонавігаційних комплексів: Тез. док. II Междунар. науч.–практ. конф. – К., 18–21 мая 1993 г. – К.: КИИГА, 1993. – С.71–72.
26. *Рева А.Н.* Опасные позиции принятия решения и их коррекция // Актуальные вопр. медицины транспорта: Тез. докл. Укр. межвед. науч.–практ. конф. с междунар. участием. – Одесса, 22–24 сент. 1993 г. – Одесса, 1993. – С. 315.
27. *Крыжановский Г.А., Рева А.Н., Неделько С.Н.* Психологическая надежность авиационных операторов и диагностика опасных качеств оперативного мышления // Оптимизация летной эксплуатации и профессиональной подготовки летного состава гражданской авиации: Межвуз. тематический сб. науч. тр. – СПб.: АГА. 1994. – С.106–118.
28. *Рева О.М., Михайлов О.В.* Оцінка небезпечних властивостей поведінки, оперативного мислення та прийняття рішень у майбутніх юристів // Пробл. пенітенціарної теорії і практики: Бюл. Київ. ін-ту внутр. справ. – К.: КІВС, 1999. – № 4. – С. 193–196.
29. *Рева О.М., Михайлов О.В., Селезньов Г.М.* Індивідуальні якості особистості та безпека професійної діяльності // Надзвичайна ситуація. – 2005. – № 6. – С. 40–42.
30. *Плотников Н.И.* Зарубежная практика профессиональной подготовки летного персонала. – М.: ЦНТИГА, 1989. – 42 с.

Стаття надійшла до редакції 05.09.07.