

УДК 159.9.072:629.73:004.942(045)

¹О.С. Луппо, канд. пед. наук
²О.М. Алексєєв**ВИЗНАЧЕННЯ ПРИХОВАНИХ ПРИЧИН ПОХОДЖЕННЯ ПОМИЛОК,
ЩО ВИНИКАЮТЬ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ АВІАЦІЙНИХ ОПЕРАТОРІВ**¹Кафедра аеронавігаційних систем, НАУ, e-mail: luppo_ae@mail.ru²Державна служба України з нагляду за забезпеченням безпеки авіації, e-mail: oalexiev@yahoo.com

Розроблено систему виявлення прихованих причин помилкових дій авіаційних операторів, що дозволяє своєчасно визначати причини і механізми виникнення прихованих чинників, які призводять до помилкових дій, та здійснювати більш дієві профілактичні заходи щодо їх своєчасного запобігання.

Вступ

Розслідування авіаційних подій (АП) показує, що переважну їх більшість можна було б попередити. Це свідчить про те, що передбачені заходи забезпечення безпеки польотів (БП) були недостатніми або порушувалися, або ігнорувалися. Часто ці заходи носять організаційний характер і протягом тривалого часу можуть не виявлятися, а в разі несприятливих умов можуть призводити до АП. Тому діяльність щодо запобігання АП має бути пов'язана з активним виявленням аварійних чинників, які необхідно своєчасно усувати або уникати [1].

Профілактика АП невід'ємно пов'язана з проблемами людського чинника (ЛЧ) в авіації, оскільки близько 80% АП трапляються з вини людини [1].

Проблеми, пов'язані з ЛЧ у професійній діяльності авіаційних операторів, не є чимось новим, а впливають з тих самих основних можливостей і обмежень людини. Разом з тим ці проблеми потрібно розв'язувати, враховуючи зміни, що відбуваються в інших областях, наприклад, зростання об'ємів повітряного руху або появу нових технічних засобів.

Вирішення проблем, пов'язаних з ЛЧ, що виникають у професійній діяльності авіаційних операторів, перш за все полягає в узгодженні можливостей і обмежень людини з технічними характеристиками і структурою авіаційно-транспортної системи (АТС).

Узгодження можливостей людини і системи є динамічним процесом, у ході якого може бути потрібно вносити зміни або в один із згаданих компонентів, або в один і другий одночасно. Успіх узгодження залежить від правильного застосування наявних численних відомостей про ЛЧ.

Під ЛЧ розуміють сукупність ідейно-етичних, соціальних, психологічних, фізичних, професійно-важливих та інших якостей людини, недоліки яких призводять до помилкових дій у професійній діяльності операторів.

Оскільки в авіації ЛЧ вивчають у зв'язку з розслідуванням АП, це поняття використовується як формулювання причини АП, через що й набуло негативного значення, що ототожнюється з негативними наслідками дії людини на результат польотів. Проте головна мета розслідування АП полягає не у встановленні вини, а в аналізі помилок і чинників, що лежать в їх основі і визначають причину походження АП [2; 3].

Діяльність цивільної авіації строго регламентована керівними документами (КД), які є фізичною і правовою базою та забезпечують БП у цивільній авіації.

Вимоги КД щодо забезпечення БП в АТС є критерієм оцінки професійно важливих якостей авіаційних операторів. У концепції забезпечення БП поняття недоліку ідейно-етичних, соціальних, психологічних, психофізіологічних фізичних якостей авіаційних операторів визначає відповідний образ поведінки (дії, бездіяльності) і може розглядатися як причина ЛЧ, що призводить до порушення КД (навмисне або ненавмисне) і АП [1–3]. Статистичні дані АП в АТС України свідчать про важливість розуміння причинних чинників людської помилки. Систему виявлення прихованих причинних чинників походження людської помилки в АТС розробляють через дослідження впливу ЛЧ на БП, внаслідок чого будуть отримані нові інструменти і методи дослідження в цій сфері.

Аналіз досліджень і публікацій

У публікаціях висвітлюються проблеми, пов'язані з ЛЧ у професійній діяльності авіаційних операторів, а також можливість упровадження профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення БП в АТС.

Постановка завдання

Розробка моделей і алгоритмів визначення і аналізу причин походження помилкових дій, що виникають у професійній діяльності авіаційних операторів, дозволяє розробити заходи, призначені для обмеження можливості появи помилкових дій та їх негативних наслідків.

Аспекти визначення прихованих причин походження помилок

У процесі дослідження розробляється система виявлення й оцінювання прихованих причинних чинників походження людської помилки.

Людська помилка – ключ до виникнення ризику в багатьох індустріях, і АТС не є винятком. Виникнення АП в АТС потребує розроблення техніки ідентифікації і пом'якшення причинних чинників виникнення людської помилки, пов'язаної з АП в АТС.

Авіаційно-транспортна система включає детальний аналіз ЛЧ в цій сфері досліджуваних процесів людини, що призводять до АП. Основою АТС є комплекс моделей, на основі яких розробляють діагностичні блок-схеми, які дозволяють ідентифікувати як явні, так і приховані причинні чинники. Авіаційно-транспортна система допомагає усувати будь-яке потенційне відхилення з боку дослідника і дозволяє зробити висновок про причинні чинники АП, оцінює причинні чинники в кожному з ідентифікованих критичних пунктів по межі тимчасової рамки АП, забезпечує збільшення чутливості для діагностування чинників, що лежать в основі небезпечних дій, а також здатність розкривати приховані чинники, що можуть спричинити АП.

Професійна діяльність авіаційних операторів на пряму залежить від чинників, що формують їх професійну надійність, які виявляють проблеми визначення походження помилок з вини оператора, і подаються у вигляді досліджуваних областей:

$$Z = \{ Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5 \},$$

де Z_1 – область сприйняття й уваги (визначає помилки у візуальному виявленні і візуальному пошуку, а також помилки в слуховому сприйнятті); Z_2 – область оперативної пам'яті (недавно чути або бачена інформація); Z_3 – область довготривалої пам'яті; Z_4 – область планування й ухвалення оптимального рішення (помилки в плануванні й ухваленні рішень); Z_5 – область реалізації ухваленого рішення (неправильні дії або бездіяльність фахівця) [4].

Оперативна пам'ять – це уявлення індивідуума про ситуацію руху.

Ситуаційна модель динаміки польоту повітряного руху утримується оператором і оновлюється під час отримання нової інформації за допомогою сприйняття (динаміка зміни повітряної обстановки), з оперативної пам'яті (попередні команди і вибрані процедури), аналізом і ухваленням рішення (команди на певний маневр).

Чинники, що визначають професійну надійність оператора D , подано одинадцятьма взаємозв'язаними блоками:

$$D = \{d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6, d_7, d_8, d_9, d_{10}, d_{11}\},$$

де d_1 – ліміт часу; d_2 – динаміка руху; d_3 – час доби; d_4 – організаційні чинники; d_5 – чинники навколишнього середовища; d_6 – профпідготовка і досвід; d_7 – приватні чинники, d_8 – соціальні чинники; d_9 – дизайн робочого місця; d_{10} – людино-машинний інтерфейс; d_{11} – процедури.

Фактори O , які є головними структурними аспектами для проведення конструктивного аналізу походження помилкових дій оператора, можна поділити на такі (рис. 1):

- зовнішні помилкові фактори, що описують зовнішнє виявлення помилки за межами досліджуваних областей, O_1 ;
- внутрішні помилкові фактори, які описують внутрішнє виявлення помилок у межах досліджуваних областей, O_2 ;
- психологічні механізми походження помилки, що описують походження помилок у межах досліджуваних областей, O_3 [5–7]: $O = O_1 \cup O_2 \cup O_3$.

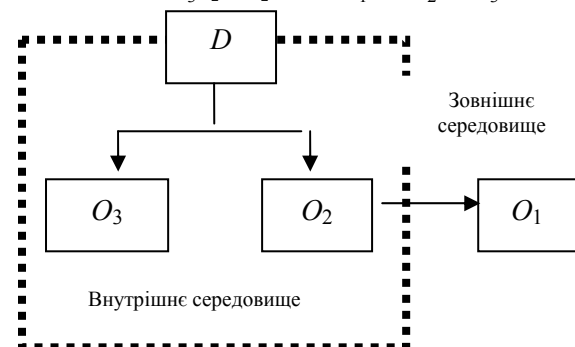


Рис. 1. Логічний взаємозв'язок між чинниками, що формують професійну надійність авіаційних операторів, і факторами безлічі помилкових дій

Аналіз помилкових дій (рис. 2) подано у вигляді орієнтованого графу $G(Z, w)$, де Z – сукупність досліджуваних областей; w – безліч існуючих відображень: $(Z_i \rightarrow Z_j; i, j = 1, 2, \dots, i \neq j)$.

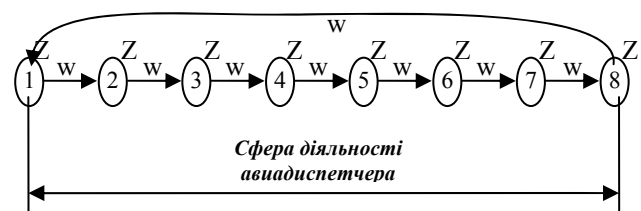


Рис. 2. Типовий граф використання підходу аналізу помилкових дій

До етапів використання підходу аналізу помилкових дій авіаційних операторів належать [5–11]:

- аналіз процедур, виконаних оператором: $w_1 : Z_1 \rightarrow Z_2$;
- визначення існування внутрішніх помилкових чинників: $w_2 : Z_2 \rightarrow Z_3$;
- визначення можливості виникнення внутрішніх помилкових чинників: $w_3 : Z_3 \rightarrow Z_4$;
- визначення досліджуваної області: $w_4 : Z_4 \rightarrow Z_5$;
- визначення можливості виникнення зовнішніх помилкових чинників: $w_5 : Z_5 \rightarrow Z_6$;
- визначення можливості виникнення психологічних механізмів призводять до помилки: $w_6 : Z_6 \rightarrow Z_7$;
- опис результату від помилкової дії (небезпечно зближення): $w_7 : Z_7 \rightarrow Z_8$;
- визначення причини помилкової дії і перехід до аналізу процедур, виконаних оператором: $w_8 : Z_8 \rightarrow Z_1$.

Висновок

Викладене є основою до розробки системи визначення й аналізу причин походження помилок у професійній діяльності авіаційних операторів, які дозволять передбачити й обмежити ймовірність появи помилкових дій та розробити заходи щодо їх профілактики.

Розроблені моделі дозволяють:

- зменшити уразливість конкретних завдань або їх елементів від помилкових дій;
- своєчасно виявляти й усувати причини, що призводять до помилкових дій у професійній діяльності;
- визначати організаційні аспекти, що призводять до помилкових дій індивідуума, колективу в межах певного завдання або процедури;
- підвищити ефективність виявлення помилкових дій.

А.Е. Луппо, О.Н. Алексеев

Определение скрытых причин происхождения ошибок, возникающих в профессиональной деятельности авиационных операторов

Разработана система выявления скрытых причин ошибочных действий авиационных операторов, позволяющая своевременно определять причины и механизмы возникновения скрытых факторов, которые приводят к ошибочным действиям, и осуществлять более действенные профилактические мероприятия по их своевременному предотвращению.

O.E. Luppo, O.N. Alexeiev

Definition of secret reasons of errors, appeared during aviation operators' professional activity

Development of discover secret reasons of error actions of aviation operators allows to define reasons of secret factors of error action in time and will give opportunity to develop more effective prevention measures in order to prevent mistake actions in time.

Література

1. *Изучение* человеческого фактора при авиационных происшествиях и инцидентах // Человеческий фактор: Сб. материалов. – №7. – Циркуляр ICAO 240–AN/144. – Монреаль, Канада, 1993. – 76 с.
2. *Фундаментальные* концепции человеческого фактора // Человеческий фактор: Сб. материалов. №1. – Циркуляр ICAO 216–AN/131. – Монреаль, Канада, 1991. – 52 с.
3. *Зубков Б.В.* Безопасность полетов: Учеб. пособие. – К.: КИИГА, 1983. – 84 с.
4. *Руководство* по предотвращению авиационных происшествий Doc 9422–AN/923. –1-е изд. – Монреаль, Канада, 1984. – 139 с.
5. *Wickens C.* Engineering psychology and human performance. – 2nd ed. – New York: Harper-Collins, 1992. – 135 p.
6. *Rasmussen J.* Human Errors. A taxonomy for describing human malfunction in industrial installations. – Ris National Laboratory, DK-4000, Roskilde, Denmark, 1981. – 235 p.
7. *Rasmussen J.* Human errors: a taxonomy for describing human malfunction in industrial installations // Journal of Occupational Accidents. – 1982. – 4. – P. 311–335.
8. *Rasmussen J.* Information processing and human-machine Interaction: An approach to cognitive engineering. – New York: North Holland, 1986. – 350 p.
9. *Shorrock S.T.* The development and evaluation of TRACER: A technique for the retrospective analysis of cognitive errors in Air Traffic Control. MSc (Eng) Thesis: The University of Birmingham. – 1997. – 256 p.
10. *Shorrock S.T., Kirwan B.* The development of TRACER: a technique for the retrospective analysis of cognitive errors in ATM//Paper presented at the 2nd Conference on Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics. – Oxford: 28–30 Oct. – 1998 – P. 211–236.
11. *Embrey, D.E.* SHERPA – a systematic human error reduction and prediction approach // Paper presented at the International Topical Meeting on Advances in Human Factors in Nuclear Power Systems, Knoxville, Tennessee. – 1986. – 150 p.

Стаття надійшла до редакції 22.03.05.