

**Методичні рекомендації  
щодо дослідження ролі людського фактору  
під час розслідування авіаційних подій та інцидентів**

## **1. Вступ**

1.1. Методичні рекомендації щодо дослідження ролі людського фактору під час розслідування авіаційних подій та інцидентів (далі – Методичні рекомендації) призначені для надання державним інспекторам з авіаційного нагляду Національного бюро з розслідування авіаційних подій та інцидентів (далі – НБРЦА) допомоги в застосуванні системного підходу в сфері розслідування авіаційних подій та інцидентів.

1.2. Застосування системного підходу забезпечує вивчення ролі людського фактору, як одного з ключових етапів в загальному процесі розслідування.

1.3. Дослідження ролі людського фактору рекомендується здійснювати під час кожного розслідування, та незалежно від того, чи проводиться розслідування одним інспектором чи комісією.

1.4. Ці Методичні рекомендації містять рекомендовані процедури щодо дослідження ролі людського фактору в загальному процесі розслідування події та можуть використовуватися під час розслідування авіаційних подій, інцидентів та будь-яких інших подій, що розслідуються НБРЦА.

1.5. З метою скорочення написання тексту у цих Методичних рекомендаціях термін «авіаційна подія» однаковою мірою стосується катастроф, аварій, серйозних інцидентів та інцидентів.

## **2. Мета дослідження ролі людського фактору**

2.1. Метою дослідження ролі людського фактору під час розслідування авіаційних подій є покращення рівня безпеки польотів шляхом:

а) аналізу того, як помилки людини при виконанні нею своїх завдань могли сприяти виникненню або розвитку критичної ситуації;

б) виявлення загроз для безпеки польотів, що стосуються обмежень можливостей людини;

в) вироблення рекомендацій з метою усунення чи зменшення наслідків помилкових дій чи рішень, прийнятих окремими особами або групами людей, залученими в критичну ситуацію.

## **3. Предмет дослідження**

3.1. Для досягнення мети дослідження ролі людського фактору, збір і аналіз інформації про людський фактор повинні бути такими ж методичними і повними, як і в разі будь-якого іншого етапу розслідування. Паралельно з дослідженням дій екіпажу повітряного судна, доцільно проводити аналіз діяльності будь-якої особи чи групи осіб, що мають відношення до події, зокрема керівництва, регуляторного органу, провайдера аеронавігаційних послуг, виробника тощо.

3.2. Авіаційні події рідко відбуваються виключно з причини неправильних дій чи бездіяльності операційного персоналу (пілот, диспетчер, інженер тощо). Авіаційні події є результатом сукупності цілого ряду латентних (тобто прихованих) факторів, які вже раніше були присутні в системі.

3.3. Майже в кожному елементі що підлягає дослідженню, від прийняття рішення керівником до вчинення дій пілотами чи технічним персоналом, можна виявити аспекти людського фактору, які допоможуть скласти послідовність етапів події, які стали її причиною.

3.4. Розслідування, в якому вся увага сконцентрована виключно на операційному персоналі (виконавцях), не виявляє системних загроз для безпеки польотів і не дозволяє вжити ефективні заходи з усунення чи зменшення наслідків таких загроз шляхом вироблення відповідних рекомендацій.

#### **4. Моделі людського фактору**

4.1. Інформація, що підлягає збору в аспекті людського фактору, належить до двох основних категорій:

- інформація, яка може допомогти державним інспекторам побудувати детальну хронологію кожного значного епізоду, що передував авіаційній події, а в окремих випадках – після виникнення події (наприклад аварійна евакуація). Така хронологія повинна робити наголос на епізоди, що пов'язані з поведінкою людини, і показувати як вони могли впливати на розвиток аварійної ситуації;

- обставини та ситуації, які дозволяють державному інспектору пояснити причину такої поведінки людини.

4.2. Людина може мати відношення до події у трьох випадках:

- безпосередньо сприяти виникненню авіаційної події шляхом вчинення небезпечних дій. Як правило це є наслідком помилки операційного персоналу, яку часто називають «помилкою оператора, пілота, диспетчера, користувача»;

- людина працює в небезпечних умовах праці чи використовує несправну (небезпечну) техніку, засоби, обладнання;

- опосередковано, тобто «не прямо» сприяти виникненню чи розвитку небезпечних умов внаслідок вчинення небезпечних дій ще задовго до виникнення події чи створення прихованого (латентного) фактору. Цей шлях

показує зв'язок між небезпечними діями людини та умовами і підкреслює необхідність уважного вивчення усіх імовірних причин і супутніх факторів.

4.3. Нижче представлені чотири моделі, які можуть допомогти державному інспектору проводити збір і аналіз інформації, що стосується авіаційної події з метою встановлення різних можливих причин та супутніх факторів:

- модель SHEL;
- модель виявлення причин Різона;
- модель латентних небезпечних умов (LUC);
- модель поведінки і помилок.

#### **4.4. Модель SHEL**

4.4.1. Модель SHEL дозволяє систематизувати збір даних. Кожна складова моделі SHEL являє собою один з блоків, що визначають суть вивчення людського фактору.

Центральним елементом моделі є людина (персонал). Людина – це будь-яка особа, що залучена до експлуатації та обслуговування повітряного судна і не повинна розглядатися лише як екіпаж. Людина є найбільш важливим і гнучким елементом моделі.

4.4.2. Елемент людини безпосередньо взаємодіє з кожним іншим елементом моделі SHEL. Дослідження людського фактору повинне виявити конфлікти між елементами, які призвели до виникнення критичної ситуації.

*Взаємодія людина-машина (персонал-техніка).* Включає будь-яку фізичну чи ментальну (розумову) взаємодію людини і машини, конструктивні обмеження, особливості конфігурації робочого місця.

*Взаємодія людина-система (персонал-математичне забезпечення).* Означає порядок обміну інформацією між людиною і допоміжними системами, зокрема чек-листи, керівництва користувача, підготовка, процедури і правила.

*Взаємодія людина-навколишнє середовище (персонал-навколишнє середовище).* Виражається як внутрішня і зовнішня взаємодія.:

внутрішня – особистий комфорт, фізичні умови діяльності;

зовнішня – погодні умови, оточення, інфраструктура аеродрому тощо.

*Взаємодія між людьми (персонал-персонал).* Включає взаємодію між людьми і порушення взаємодії між окремими особами.

#### **4.5. Модель виявлення причин Різона**

4.5.1. Ця модель пояснює яким чином людина може впливати на відмови в складній, інтерактивній і добре захищеній авіаційній системі. Авіаційні події рідко трапляються виключно внаслідок активних відмов чи небезпечних дій операційного персоналу. Відповідно до Моделі Різона,

авіаційні події виникають, внаслідок взаємодії кількох відхилень чи латентних факторів, що довгий час існували в системі.

4.5.2. Різниця між активною і латентною відмовою полягає в швидкості настанні наслідків.

Активними відмовами називають помилки або порушення, що викликають негайний негативний ефект. Як правило активні відмови допускаються операційним персоналом. Прикладом активної відмови є дії пілота, який тягне важіль випуску шасі замість важеля управління закрилками.

Латентні відмови є наслідком рішення чи дій, що мали місце задовго до виникнення події. Наслідки латентних факторів можуть протягом тривалого часу перебувати в прихованому стані. Латентні відмови відбуваються, як правило, на рівні персоналу, який наділений правом прийняття рішень, це вище керівництво, працівники авіаційної адміністрації, керівники виробничої ланки, тобто люди, які в значній мірі дистанційовані від авіаційної події за місцем і часом. Прикладом латентної відмови є рішення про об'єднання двох компаній без проведення підготовки персоналу щодо стандартизації їх операційних процедур. Такі відмови можуть виникати на будь-якому рівні внаслідок людської помилки - наприклад, проведення політики, яка веде до ослаблення мотивації чи зростання втоми персоналу.

4.5.3. Латентні фактори, що є наслідком неправильних рішень чи помилкових дій, будучи окремо нешкідливими, в сукупності з іншими можуть дати пілоту, авіадиспетчеру або інженеру можливість створити активну відмову, яка подолавши всі захисні бар'єри призведе до авіаційної події. Операційний персонал є заручником латентних факторів системи. Саме йому доводиться мати справу з ситуацією, при якій технічні проблеми, негативні умови або його власні дії «пробуджують» латентні відмови, властиві даній системі. У добре захищеній системі активні і латентні відмови можуть взаємодіяти, але долають захисні бар'єри вкрай рідко. Якщо система безпеки польотів працює, результатом активної відмови може стати незначний збій, в гіршому випадку - інцидент, а якщо захист не спрацьовує, - катастрофа чи аварія.

*Рішення вищого керівництва.* До таких латентних відмов належать рішення, які приймають вищі керівники, старші менеджери авіаційної адміністрації чи суб'єкта авіаційної діяльності. Під час розподілу ресурсів, керівництву потрібно знаходити баланс між безпекою польотів і прибутком. Такий баланс може конфліктувати та призводити до прийняття неправильних рішень, які будуть впливати на всіх рівнях системи.

*Недоліки на рівні керівників виробничої ланки.* Лінійні керівники здійснюють керівництво за допомогою стандартних операційних процедур, програм підготовки, графіків роботи, розкладів польотів і т.і. Недоліки, що виникають на цьому рівні, також збільшують потенціал виникнення авіаційної події. Наприклад, використання диспетчером неправильно складеної робочої інструкції може поставити під загрозу безпеку польотів у випадку використання процедури, яка не відповідає даній ситуації.

*Існуючі умови.* У разі існування в системі певних умов, таких як непродуктивне середовище, невмотивований чи нездоровий колектив, несправна техніка, недостатні робочі процедури, це буде впливати на дії операційного персоналу і стане джерелом небезпечних дій.

*Латентні відмови.* Неадекватні рішення на управлінському рівні, недоліки лінійного керівництва і наявність *існуючих умов* для операційного персоналу являють собою латентні відмови чи фактори..

*Небезпечні дії.* Небезпечні дії можуть набувати найрізноманітніших форм і, внаслідок людських помилок, не можуть бути повністю викорінені.

*Захисні бар'єри.* У складній і добре захищеній системі латентні відмови можуть залишатися непоміченими тривалий час. Вони не мають значного впливу на безпеку польотів, оскільки наявність ефективних захисних бар'єрів, таких як державний контроль, інспекції, процедури або системи попередження (STCA, TCAS тощо), дозволяє одночасно існувати в системі значній кількості недоліків без будь-яких серйозних наслідків.

*"Сприятливий момент".* Процес розвитку авіаційної події запускається тоді, коли небезпечні дії персоналу вступають у взаємодію з наявними в системі латентними відмовами і разом долають всі наявні захисні бар'єри, створюючи "сприятливий момент" для виникнення авіаційної події.

*Підсумок.* Значна кількість небезпечних дій залишається без наслідків для безпеки польотів, оскільки існуючі умови не допускають взаємодію між собою наявних в системі недоліків. Розслідувачі повинні не лише досліджувати небезпечні дії, вчинені операційним персоналом, а і уважно простежити весь процес розвитку аварійної ситуації в зворотній хронології від моменту скоєння небезпечних дій і недостатньо ефективних захисних бар'єрів, назад до дій вищого керівництва. Оцінка недоліків на вищому рівні, разом з тими, які пов'язані з небезпечними діями, дозволяє розробити профілактичні заходи, які зможуть запобігти виникненню позаштатних ситуацій.

#### **4.6. Модель латентних небезпечних умов (LUC)**

4.6.1. Модель LUC є продовженням моделі Різона з концентрацією уваги на систематизованих методах вивчення людського та організаційного факторів. Ця модель містить елементи моделі SHELL поряд з ризонівською концепцією латентності. Латентні небезпечні умови включають всі латентні фактори транспортної системи, які можуть мати негативний вплив на безпеку експлуатації або обслуговування повітряного судна. Сюди відносяться латентні фактори як персонального, так і організаційного характеру, які називають факторами LUC.

В авіаційній події присутній елемент випадку. Тобто експлуатація в одних і тих же небезпечних умовах може тривати роками без будь-яких наслідків, проте в будь-який момент сюди може додатися ще елемент «невезіння», в результаті чого відбувається подія. Тому скорочення LUC (по аналогії з англ. LUCK - удача) нагадує про цей елемент випадковості.

4.6.2. Індивідуальні латентні небезпечні фактори (фактори P-LUC) включають такі фактори, як психоемоційний настрій особи, її фізичний стан і тощо, тобто такі фактори, які можуть негативно вплинути на безпеку польотів чи дії людини, яка здійснює обслуговування техніки. Так само можуть мати місце і організаційні латентні небезпечні фактори (фактори O-LUC), тобто такі фактори, що знаходяться поза межами компетенції людини, і потенційно здатні негативно впливати на професійну діяльність окремої особи чи групи людей в сфері виконання польотів або їх обслуговування.

#### **4.6.3. Індивідуальні фактори (фактори P-LUC)**

4.6.3.1. Латентні небезпечні умови на рівні окремо взятої особи відомі як фактори P-LUC.

Фактори P-LUC також називають фізичними, фізіологічними, психологічними і психосоціальними факторами.

Такі фактори можуть обмежити або погіршити можливості конкретної людини порівняно з очікуваними від нього результатами, що може викликати помилку в його діях. Якщо ці фактори будуть виявлені під час розслідування, то і конкретний працівник, і організація зможуть знизити їх потенційно негативні наслідки.

Фактор P-LUC може бути показником наявності проблем у вигляді організаційного LUC-фактора.

#### **4.6.4. Організаційні фактори (фактори O-LUC)**

4.6.4.1. Латентні небезпечні умови на рівні організації та керівництва називають факторами O-LUC.

Неправильна практика управління в компанії та особливості організації роботи працівників можуть негативно впливати на забезпечення виконання польотів їх обслуговування.

Конструкція:

1) Невдала технічна конструкція обладнання, зокрема відсутність належних вимог до взаємодії «людина-машина» щодо запобігання людським помилкам.

2) Вибір алгоритму, що не враховує всіх видів взаємодії в рамках моделі SHELL.

Персонал:

1) Недоліки на етапі підбору персоналу без урахування наявних знань, навичок і ставлення до роботи, необхідних для безпечного і ефективного виконання посадових обов'язків.

2) Прогалини в знаннях і навичках працівників, що необхідні їм для безпечного виконання посадових обов'язків, внаслідок недоліків в організації підготовки персоналу.

3) Практика складання робочих графіків для експлуатаційного персоналу, яка може негативно позначитися на якості виконання посадових обов'язків окремими працівниками чи колективом.

4) Недоліки в програмах моніторингу та підтримки персоналу, покликаних забезпечувати постійну готовність працівників до виконання своїх посадових обов'язків.

5) Політика оплати праці, яка спонукає працівників шукати шляхи спрощення роботи.

Процедури і графік роботи:

1) Прийняті в компанії правила є складними у виконанні, неоднозначними, неповними, некоректними, недоступними або відсутні.

2) Порядок експлуатації чи обслуговування, не відповідають встановленим процедурам і створюють умови, які можуть привести до виникнення помилок.

Взаємодія:

1) Інформація, що необхідна для безпечної та ефективної експлуатації і обслуговування, не доводиться до персоналу в чіткій, однозначній і дохідливій формі і не сприймається ним.

Організація:

1) Недоліки в основних принципах діяльності та політиці компанії, що створюють умови для виникнення помилок.

2) Невідповідність організаційної мети, коли кінцева мета компанії конфліктує з необхідністю підтримання умов безпеки експлуатації та обслуговування.

3) Недоліки в структурі компанії чи в провадженні нею своєї діяльності, що заважають побудові ефективної внутрішньої взаємодії керівництва з експлуатаційним персоналом.

4) Недоліки в ставленні до безпеки польотів в компанії, що допускають нечітке формулювання завдань по забезпеченню безпеки польотів та ігнорування сигналів систем попередження.

Умови роботи:

Умови, що сприяють вчиненню небезпечних дій чи помилок, що впливають на безпеку польотів, такі, як фізичні характеристики робочого місця, впливають на роботу конкретного працівника чи колективу.

Сфера регулювання:

1) Недоліки в правилах і інструкціях, що регулюють діяльність персоналу.

2) Недоліки в процесі сертифікації обладнання, персоналу та / або процедур.

3) Недоліки в здійсненні контролю, аудиту та інспектування процесу експлуатації і видів обслуговування.

Асоціації та професійні спілки:

1) Принципи, політика або практика, що створюють умови, які сприяють людським помилкам і здійсненню небезпечних дій.

Системи захисту:

1) Недоліки в організації виявлення небезпечних факторів та поширенні інформації про ризики для безпеки польотів і способи їх усунення, зокрема недостатній рівень поінформованості персоналу в питаннях безпеки польотів.

2) Недоліки в забезпеченні системами виявлення та аварійними сигналами попередження для виявлення людиною небезпечного розвитку подій і своєчасного вжиття заходів з їх попередження.

3) Недостатня стійкість системи до людських помилок, що ускладнює вихід з небезпечної ситуації без пошкоджень або збитків.

4) Недоліки в організації реагування на виникнення події, що в умовах аварійної обстановки збільшує наслідки авіаційної події.

4.6.5. Такі латентні небезпечні умови в сфері організації і управління сприяють створенню умов для прояву людських помилок з боку експлуатаційного персоналу. Кожен з факторів LUC є потенційною загрозою, яка, під час розслідування, має систематично виявлятися, оцінюватися і виправлятися.

## **4.7. Модель поведінки і помилок**

### **4.7.1. Форми поведінки**

4.7.1.1. Для розуміння, причин виникнення людської помилки потрібно аналізувати її поведінку. Поведінка людини, заснована на трьох рівнях прийняття рішення.

1) Поведінка, заснована на професійному досвіді, відрізняє людей, що виконують добре відому їм роботу. Їх дії, як правило, засновані на роками відпрацьованих процедурах. Їх поведінка, заснована на навичках, та здебільшого являє собою автоматичну реакцію на ситуацію, де усвідомленого прийняття рішення мало або взагалі нема.

2) Поведінка, заснована на знанні правил, відрізняється меншим рівнем автоматизму. Рішення ґрунтуються на існуючих процедурах. Процедури зберігаються в довгостроковій пам'яті і вимагають залучення центру, відповідального за прийняття рішень, і оперативної пам'яті, оскільки при поводженні, заснованому на знанні правил, дії здійснюються на свідомому рівні. Кожна дія визначається алгоритмом "якщо - то", тобто «якщо ситуація складається таким чином, то виник такий фактор»; а «якщо виник такий фактор, то слід зробити таку дію».

3) Поведінка, заснована на знаннях, є поведінкою, коли людина зустрівся з новою для себе ситуацією, для якої практично немає готових рішень, але яка вимагає вжиття адекватних дій. За відсутності правил для конкретного випадку, рішення базуються на знаннях, досвіді і здоровому глузді виконавця.



## 4.7.2. Помилка людини

4.7.2.1. Існують дві чітко відмінних категорії помилок:

- дії, які відрізняються від необхідних чи завчасно запланованих та є ненавмисними (тобто дії, що йдуть не за планом), і
- навмисні дії (тобто усвідомлені дії, які можуть здійснюватися за планом, але не досягають бажаного ефекту).

Помилки людини можна розділити за видами. При цьому, критерії «навмисності» застосовуються до самої дії, а не до наміру зробити помилку.

1) Ненавмисні дії. Чи стало скоєне дією, яка завчасно планувалася? Якщо відповідь на це питання негативна, тоді мова йде про ненавмисну дію.

Ненавмисна дія, що призвела до помилки, відбувається внаслідок неправильного вчинення цієї дії, внаслідок чого, вона відрізняється від дії, яку планувалося здійснити. Помилка у виконанні являє собою прорахунок чи недогляд.

Прорахунок, як правило, є наслідком недостатньо уважного виконання дії. Наприклад, оператор тягнеться до тумблера, не дивлячись на нього, і перемикає його з положення «Режим готовності» в положення «Вимкнено», в той час як хотів встановити тумблер в положення "Ввімкнено".

Недоглядом називають ненавмисну дію, що пояснюється недоліками запам'ятовування. Наприклад, людина, яка послідовно виконує ланцюг інструкцій, може, забувши, пропустити одну з ланок, що має пряме відношення до виконання завдання.

Таким чином, незалежно від того, чи сталася помилка внаслідок прорахунку чи недогляду, запланована дія для даної ситуації була правильною, але виконавець не зміг виконати цю дію належним чином.

2) Навмисні дії. Чи сталася скоєна дією, яку планувалося здійснити? Якщо відповідь на це питання позитивна, тоді мова йде про навмисні дії. Навмисна дія, внаслідок якої сталася помилка чи відбулося порушення, передбачає завчасне планування неправильних дій. В цій ситуації, дія відбувається в повній відповідності з планом, але не призводить до бажаного результату внаслідок помилки при плануванні.

Помилки людини часто відбуваються внаслідок збоїв в розумовому процесі і процесі прийняття рішення. Зазвичай вони не так яскраво виражені, як прорахунки чи недогляди, а, в період між вчиненням помилкової дії виявленням її наслідків може пройти багато часу.

Ненавмисні помилки, відрізняються від навмисних порушень, рішенням діяти всупереч встановленим правилам або, коли такі дії плануються заздалегідь. Термін «порушення» означає умисні зміни правил чи плану, всупереч існуючим базовим категоріям, та визначається як прорахунок, недогляд чи помилка.

4.7.2.2. Незважаючи на наявність навмисних дій, деякі порушення (так звані пересічні і виняткові) відбуваються, коли люди намагалися діяти правильно. Це відрізняє такі порушення від диверсії з метою вчинення злого

умислу. Незначні порушення відбуваються щодня, оскільки люди постійно змінюють робочі процедури або просто не дуже точно їх виконують, що буває внаслідок погано організованих робіт. На відміну від незначних порушень, серйозні порушення, як правило мають «одноразовий» характер порушення встановленого порядку дій, наприклад посадка на непридатну злітно-посадкову смугу, коли правила безпеки ігноруються з метою виконання завдання. Метою такого порушення, однак, не є вчинення злого умислу, а навпаки бажання доставити пасажирів до місця призначення і забезпечити імідж компанії.

#### **4.7.3. Взаємозв'язок поведінка – помилка**

16.2.20 Модель універсальної системи моделювання помилок - GEMS (Різон 1990 р.) має наступну класифікацію:

- 1) прорахунки і недогляди, пов'язані з упевненістю у власному досвіді;
- 2) помилки, засновані на використанні правил;
- 3) помилки, пов'язані з обмеженням знань.

##### Прорахунки і недогляди, пов'язані з упевненістю у власному досвіді.

Такі помилки виникають внаслідок недостатньої чи надмірної уваги до процесу, що виконується. Недостатня увага проявляється в тому, що людина недостатньо контролює розвиток ситуації. Надмірна увага навпаки передбачає здійснення такого контролю, але не в той час, коли цього вимагає розвиток подій. Неуважність може бути наслідком такої дії, як відволікання уваги виконавця. В цьому разі виконавець упускає з уваги необхідність контролю через те, що його відволікла якась стороння подія, наприклад, виклик по радіо в момент виконання контрольної карти, внаслідок чого фахівець пропускає якийсь етап перевірки. Надмірна увага може також привести до упущення чергової дії. Варто людині вирішити, що послідовність дій триває довше, ніж потрібно, може бути пропущений черговий крок.

Помилки, засновані на використанні правил. Такі помилки відбуваються тоді, коли людина використовує не чітко прописані правила, чи неправильно застосовує актуальні для даних умов правила. До не чітких правил належать некоректні чи неефективні, або такі, що не стосуються даної ситуації. Чіткі правила – це правила, які довели свою актуальність для даних умов. Помилка, що пов'язана з неправильним застосуванням чітких правил, стається тоді, коли продовжують застосовуватися правила, які вже втратили актуальність для конкретних умов.

Помилки, пов'язані з обмеженням знань. Якщо за даних умов не можна використати відомі правила, потрібно приймати інші рішення чи план дій. Помилка, що виникає під час прийняття рішення чи плану дій є наслідком поведінки пов'язаної з обмеженням знань. Такі помилки відбуваються тому,

що людині бракує інформації, необхідної для формування правильної уявної моделі задачі і шляхів її вирішення. Така помилка виникає через упередженість людини, яка шукає підтвердження правоти у своїх діях, та відкидає інформацію, яка не підтверджує очікуваний нею результат.

## **5. Інтегрований процес дослідження аспектів людського фактору**

Описані в розділі 4 моделі, що пов'язані з організацією роботи і помилками людини, акцентують увагу розслідувачів на потенційно небезпечних умовах, розкриття яких вимагає розслідування.

Процес, що описується розділі 5, інтегрує застосування вище описаних моделей в покрокове, систематизоване дослідження ролі людського фактору.

5.1. Інтегрований процес дослідження аспектів людського фактору може застосовуватися під час розслідування як авіаційних подій так і інцидентів, порушень порядку використання повітряного простору тощо. Цей процес включає сім етапів:

- 1) збір даних про подію;
- 2) встановлення послідовності подій;
- 3) виявлення небезпечних дій (рішень) і небезпечних умов;  
а потім для кожного небезпечного діяння (рішення):
- 4) визначення класу помилки чи порушення;
- 5) встановлення режиму відмови;
- 6) визначення причин поведінки;
- 7) визначення потенційних проблем для безпеки польотів.

Етапи 3-6 дозволяють виявити латентні небезпечні фактори. Етап 7 (визначення потенційних проблем для безпеки польотів) значною мірою залежить від того, які фактори стали причинами поведінки.

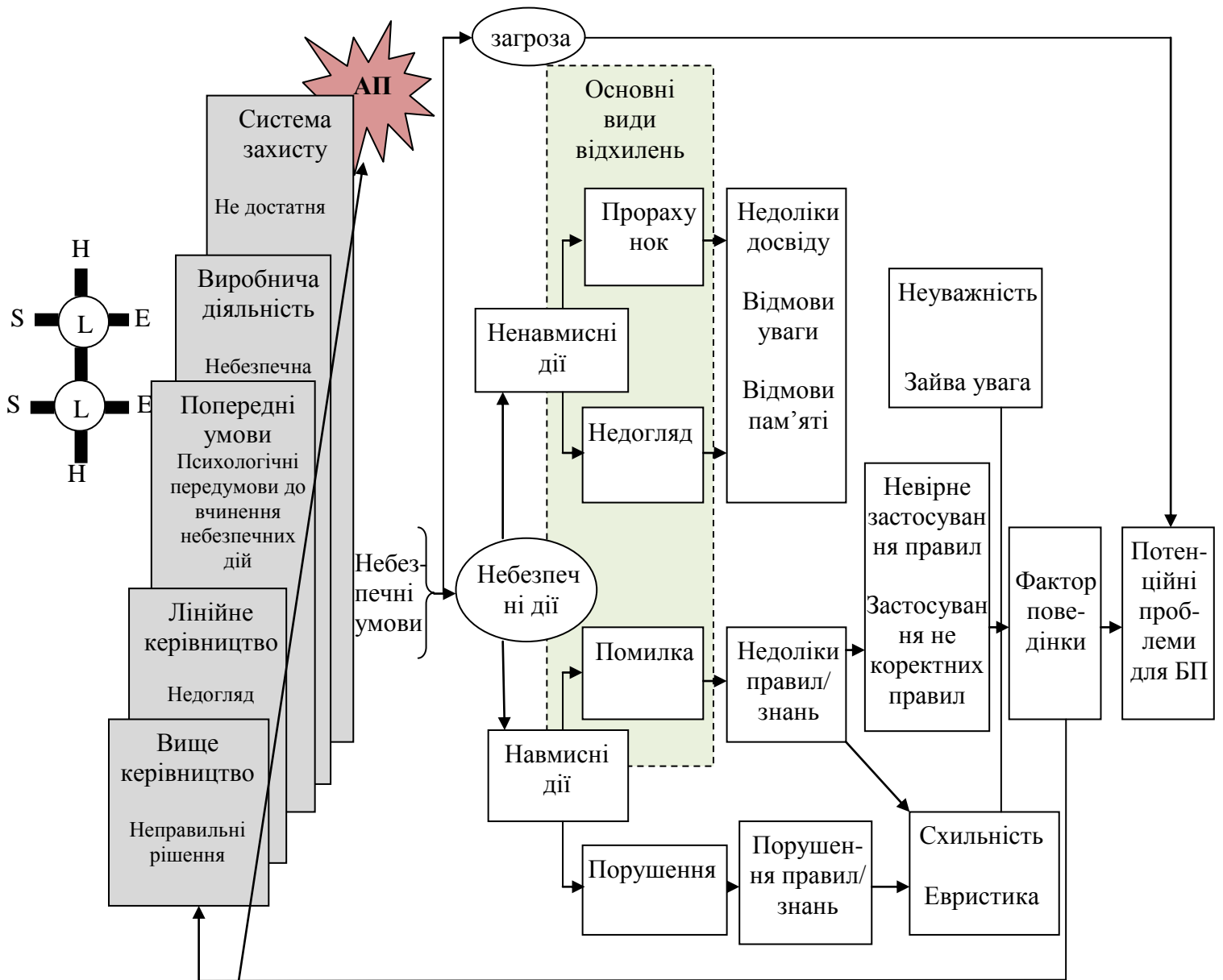
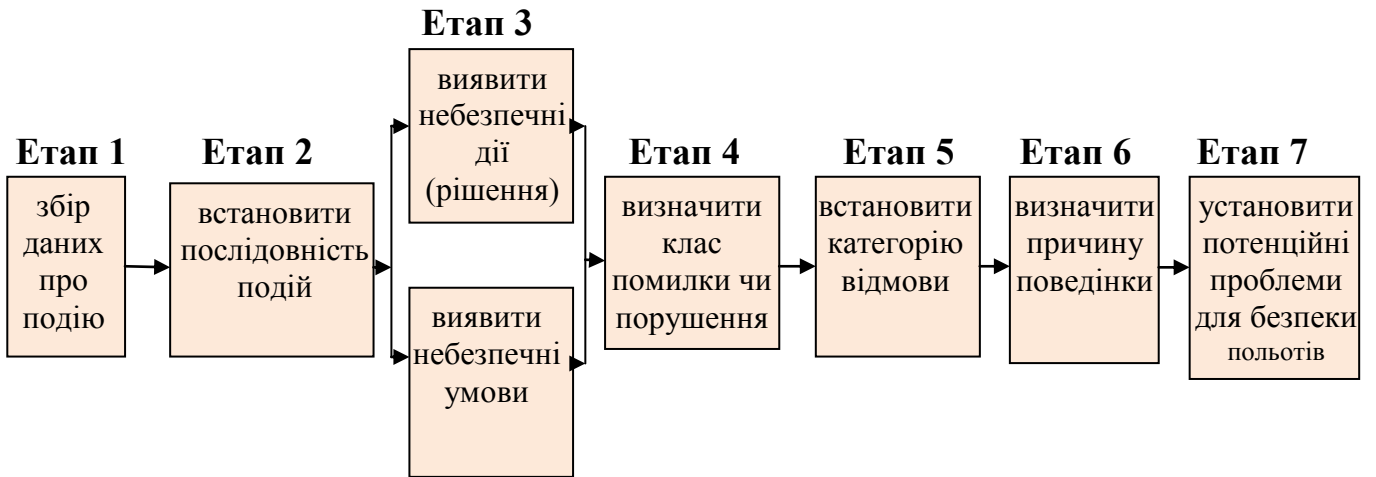
### ***Етап 1. Збір даних про подію.***

Першим кроком в розслідуванні ролі людського фактору є збір інформації про персонал, завданнях, обладнання та умови середовища, що мають відношення до події.

Застосування розслідувачами на цьому етапі моделі SHELL як інструменту організації роботи зі збору даних, допомагає уникнути проблем в подальшому, оскільки вона:

- a) враховує всі важливі елементи робочої системи;
- b) забезпечує розуміння взаємозв'язку між елементами робочої системи;
- c) концентрує увагу на факторах, що впливають на можливості людини, пов'язуючи всі елементи з центральним елементом - людиною.

Рис. Інтегрований процес розслідування



## ***Етап 2. Встановлення послідовності подій.***

Під час розслідування, виникає потреба пов'язати між собою події і обставини, що були виявлені на 1-му етапі процесу. Модель Різона може бути використана розслідувачем як правило побудови послідовності етапів розвитку події. Також, модель Різона дозволяє впорядкувати дані, що були зібрані за допомогою моделі SHEL, і більш чітко зрозуміти їх вплив на можливості людини. Послідовність розвитку події будується шляхом упорядкування інформації про хід події, і обставин, що відбуваються навколо кожного з п'яти виробничих елементів, тобто вищого керівництва, лінійного керівництва, передумов, виробничої діяльності та систем захисту.

## ***Етап 3. Небезпечні дії (рішення) та умови***

Якщо для встановлення небезпечних дій (рішень) та умов застосовується інформація, що зібрана за допомогою моделей SHEL, Різона чи LUC, процеси дослідження та аналізу спрощуються.

Якщо під час розслідування виявляється небезпечна дія, рішення чи умова, то увага державного інспектора фокусується на пошуку першопричини такої дії. Подальше розслідування і аналіз можуть знайти інші небезпечні дії, рішення чи умови, що передували виявленому причинному фактору. Остання небезпечна дія, яка дала початок виникненню події, може бути вибрана як відправна точка для реконструкції події. Наприклад, завершивши етапи 1 і 2 державний інспектор встановив, що однією з помилок людини (небезпечних дій) було пропускання однієї з процедур чек-листа.

Зібрані під час розслідування дані (факти і обставини) рекомендується впорядковувати за допомогою компонентів моделі SHEL та на основі моделі Різона. Таким чином, кожна подія може бути описана окремим набором фактів і обставин, а завдання державного інспектора полягатиме в тому, щоб виділити з них ті, що відносяться до небезпечних дій, рішень та умов.

## ***Етап 4. Визначення класу помилки чи порушення***

Для кожної небезпечної дії чи рішення етап 4 починається з простого питання: «У чому полягає помилка, що врешті решт зробила дію чи рішення небезпечним?»

Визначення класу помилки чи порушення передбачає два кроки:

1) ненавмисна чи навмисна дія. Потрібно встановити навмисно чи ненавмисно була вчинена неправильна дія.

2) клас помилки чи порушення. Класифікувати помилку чи порушення, виходячи з того навмисною була дія чи ні.

Існує чотири потенційних категорії помилок/порушень: погрішність, упущення, помилка і порушення.

Наприклад, державний інспектор встановив, що небезпечна дія мала ненавмисний характер і сталася внаслідок упущення, оскільки оператор не повертався до даної процедури під час подальших дій.

### ***Етап 5. Встановлення категорії відмови***

На цьому етапі особлива увага приділяється поведінці людини, яка в кінцевому рахунку призвела до помилкових дій чи рішень, виявлених на 3-му етапі. Державний інспектор встановлює, яким чином людина виконувала завдання в момент відмови? На цьому етапі застосування Моделі GEMS (Універсальної системи моделювання помилок) дозволяє пов'язати помилку чи порушення з поведінкою людини в момент події.

Категорії помилок і порушень належать до трьох видів поведінки, які, в свою чергу, можуть призвести до наступного:

- 1) погрішності і упущення, що пов'язані з використанням досвіду;
- 2) помилки, що пов'язані із застосуванням правил;
- 3) помилки, що пов'язані із застосуванням знань.

Наприклад, зробивши висновок, що небезпечна дія, яка полягає у невиконанні пункту чек-листа, була ненавмисною, а по виду помилки вона представляє собою погрішність, державний інспектор порівнює категорію помилки з етапом виконання завдання і приходять до висновку, що вид поведінки виконавця пов'язаний з використанням досвіду. На цьому прикладі, інспектор, встановивши обставини авіаційної події, знає, що під час виконання чек-листа на зв'язок з пілотом вийшов диспетчер ОНР, який видав йому дозвіл на виліт. Далі інспектор встановлює, що режим відмови, який пов'язаний із застосуванням досвіду, являє собою пропуск дії внаслідок втручання ззовні. У цій категорії відмови була виконана звичайна послідовність дій, але один чи більше пунктів був пропущений. У цьому прикладі дві дії (завдання) - виконання чек-листа і підтвердження дозволу на виліт – вимагали одного і того ж ресурсу уваги, і виконання чек-листа прогало.

### ***Етап 6. Визначення причини поведінки***

Під час виконання 5-го етапу, увага інспектора була сфокусована на визначенні категорій відмови, які б відповідали помилковому рішенням чи виконанню небезпечних дій. Для того щоб виявити першопричини і фактори, що стоять за рішенням окремо взятої особи або групи осіб, важливо встановити, чи не було в робочій системі факторів, які могли спричинити появі даної категорії відмови (і, відповідно, допущенню помилки / порушення і вчиненню небезпечної дії). Такі фактори отримали назву «причина поведінки».

Причини поведінки людини можна встановити шляхом вивчення даних про робочу систему, на 1 і 2 етапах за допомогою моделей SHELL, Різон або LUC. Повторне вивчення цих даних підкреслює ітеративний характер цього

процесу розслідування, коли додаткові дослідження обставин події можуть навіть стати обов'язковими.

Типи виконання завдання або поведінки можуть бути деталізовані за загальними факторами поведінки, що призвели до відмови чи за категоріями відмов. Наприклад, під час повторного вивчення зібраних даних інспектор виявляє, що однією з причин поведінки є недосконала структура чек-листа. Чек-лист оформлений в вигляді паперового документа, і в ньому відсутні будь-які засоби, які могли б допомогти пілоту відстежувати послідовність виконання виконуваних дій. За відсутності таких засобів, відповідальність за те, щоб жоден пункт не був пропущений, лягає на пілота. Виявивши, що структура чек-листа недосконала, державний інспектор розкриває прихований (латентний) фактор чи умову в системі. Такі, приховані, небезпечні умови в організації і управлінській діяльності стають причинами поведінки, що призводить до небезпечних дій і рішень експлуатаційного персоналу. Ці фактори потрібно систематично виявляти, аналізувати і усувати.

### **Етап 7. Установлення потенційних проблеми для безпеки польотів**

На 7-му етапі державний інспектор відносить до потенційних проблем для безпеки польотів ті небезпечні латентні умови, що виникли природним шляхом чи стали наслідком прийняття помилкового рішення. Як правило для виявлення таких проблем використовуються фактори, що були позначені як причини поведінки (див. етап 6).

Це ще раз підкреслює важливість застосування системного підходу під час виконання 1-го і 2-го етапів розслідування, які є основою для подальшої аналітичної роботи.

По можливості, потенційні проблеми з безпеки польотів повинні додатково аналізуватися з метою виявлення недоліків у забезпеченні безпеки польотів і вироблення рекомендацій щодо її вдосконалення.

Таким чином, інтегрований процес дослідження людського фактору державні інспектори (управління розслідування та сектору аналізу і попередження авіаційних подій), використовують з метою виявлення небезпечних умов, що мають безпосереднє відношення до виникнення авіаційних подій чи лежать в їх основі. Моделі, що становлять основу цього процесу, стосуються проблем людського фактору, оскільки людина є важливим фактором, що сприяє виникненню авіаційних подій.

Останнім кроком інтегрований процес дослідження людського фактору є виявлення потенційних проблем в сфері безпеки польотів, що в свою чергу може бути використано для визначення системних недоліків в цій області.

## **6. Дії державного інспектора під час розслідування**

### **6.1. Збір інформації**

6.1.1. Успіх розслідування в галузі людського фактору значною мірою залежить від кількості і якості зібраної інформації. Оскільки всі розслідувані події відрізняються одна від іншої, державному інспектору необхідно встановити вид і обсяг інформації, які необхідно зібрати і вивчити. Як правило, на початковому етапі державний інспектор збирає якомога більше інформації, а зайві дані відсіює вже в процесі розслідування.

6.1.2. Рекомендується використовувати модель SHELL, як інструмент, що дозволяє організувати збір даних. Потрібно забезпечити збір інформації, яка дозволить державному інспектору:

- а) відтворити історію всіх значних поведінкових подій, про які відомо, що вони мали місце;
- б) ретельно вивчити і проаналізувати всі взаємозв'язки моделі SHELL, щоб встановити, чи мали місце нестиковки, а якщо мали, то де;
- в) з'ясувати, що могло вплинути на вчинення конкретної дії чи мотивувати на неї всіх, хто має відношення до події;
- г) повністю підтвердити існування виявленого недоліку в забезпеченні безпеки польотів.

### **6.2. Джерела інформації**

6.2.1. Інформацію, що стосується авіаційної події, можна отримати з різних джерел. Основними джерелами інформації, що безпосередньо стосується людського фактору, є відеозаписи, паперова документація, записи мовного і параметричного реєстраторів польотної інформації, спілкування, безпосереднє спостереження за діяльністю авіаційного персоналу і моделювання. Другорядними джерелами інформації можуть стати бази даних про авіаційні події, технічна література, а також спеціалісти у сфері людського фактору.

- Основні джерела інформації
- 1) Технічні докази як правило асоціюються з повітряним судном, однак можуть включати і інші робочі місця та обладнання, що використовується авіаційним персоналом (наприклад, авіадиспетчерами, бортпровідниками, персоналом з обслуговування повітряних суден). Джерела інформації включають уламки повітряного судна, повітряне судно аналогічної конфігурації, дані виробника, записи і журнали компанії, обладнання для ремонту і обслуговування повітряного судна, засоби та обладнання обслуговування повітряного руху і т.д.;
  - 2) Паперова документація містить весь спектр інтерфейсів



моделі SHEL. Під час розслідування вивченню підлягають такі документи:

особові справи персоналу і бортові журнали;

сертифікати та свідоцтва;

облікові записи про персонал і підготовку кадрів компанії; льотні керівництва;

керівництва і стандартні операційні процедури компанії;

керівництва з підготовки та навчальні програми;

графіки професійної підготовки і робочі графіки компанії;

записи Державіаслужби;

прогнози погоди, записи і матеріали інструктажу;

документи та повідомлення щодо планів польотів;

медичні книжки;

висновки медичного дослідження та медико-патологічної експертизи;

3) Для встановлення послідовності розвитку події і аналізу взаємодії між її учасниками, цінним джерелом інформації є записи наземних засобів об'єктивного контролю (радіообміну та інформації із радіолокаторів). В авіакомпаніях, в підрозділах польотних даних можна отримати дані про нормальні операційні процедури екіпажу. Іншим джерелом інформації можуть бути реєстратори робіт з технічного обслуговування і прилади та обладнання, що мають автономні карти пам'яті. Засоби мовної і аудіо інформації є безцінним джерелом інформації про взаємодію між людьми, та між людиною і машиною. За допомогою аудіозапису можна аналізувати психофізичний стан людей та можливого перебування в стані стресу чи втоми. Під час розслідування важливо користуватися засобами відтворення звукової інформації, а не використовувати виписки зроблені на паперових носіях. До прослуховування аудіофайлів рекомендується залучати експертів різних відповідних професій.

4) Важливим джерелом інформації можуть стати розмови з людьми, що мають безпосереднє чи опосередковане відношення до події.

Доцільно провести розмови чи опитування з наступними особами:

Члени льотного екіпажу

Бортпровідники

Інші члени екіпажу

Пасажири

Диспетчери ОНР

Свідки (очевидці)

Персонал наземного обслуговування

Диспетчери

Працівники служби багажу

Метеорологи-консультанти

Інженери з обслуговування

Персонал служби антикригової оброки

повітряних суден

Власник компанії

Віце-президент з льотної

Шеф-пілот	експлуатації
Інструктори	Пілот-інструктор
Інші пілоти компанії	Пілот-інспектор
Безпосередні керівники	Попередні роботодавці
Керівник служби технічного обслуговування	Інженери з технічного обслуговування
Технічні фахівці	
Члени комісії з льотних випробувань	Інспектори з льотної придатності
Аудитори	Інші регуляторні структури
Лікар	Психолог
Член медичної комісії	Колеги по роботі
Друзі	Члени сім'ї

Інформація, що отримана під час спілкування, потрібна для підтвердження, уточнення чи доповнення даних, отриманих з інших джерел. За відсутності даних об'єктивної інформації, спілкування та опитування стає єдиним джерелом інформації, тому державний інспектор повинен володіти технікою проведення спілкування та опитування. Інструктивний матеріал з техніки проведення інтерв'ю міститься в додатку 2 до збірника матеріалів ІКАО про людський фактор № 7 (циркуляр 240) "Вивчення ролі людського фактору при авіаційних подіях та інцидентах".

- Другорядні джерела інформації
- 1) Не вся фактична інформація щодо людського фактору може бути зібрана в полі. Після закінчення польового етапу розслідування, потрібно зібрати інформацію щодо впливу людини на подію з другорядних джерел інформації.
  - 2) Безпосереднє спостереження за поведінкою в реальній обстановці, дозволяє виявити важливу. Спостереження можна організувати за наступними видами діяльності:
    - Льотна експлуатація
    - Професійна підготовка
    - Обслуговування повітряного руху
    - Технічне обслуговування
  - 3) Моделювання дозволяє відтворити обставини аварійної ситуації і краще зрозуміти послідовність подій, які до неї призвели, а також контексту, в якому персонал сприймав ці події.
  - 4) Для відтворення авіаційної події доцільно використовувати комп'ютерне моделювання із застосуванням даних бортових реєстраторів, записів органів обслуговування повітряним рухом та інші фізичні докази.
  - 5) Цінні результати можна отримати використовуючи льотний тренажер чи шляхом спостереження на аналогічному

повітряному судні. Участь в моделюванні персоналу, який має відношення до авіаційної події, що розслідується, може стати поштовхом для спливання в пам'яті важливої інформації, яка в іншому випадку залишилася б забутою.

б) Цінним джерелом інформації можуть стати бази даних про авіаційні події, які ведуть авіаційні організації та виробники повітряних суден. Прикладами таких баз даних є ADREP (ІКАО), STEADS (IATA), CASRP (Канада), ASRS і ASIS (Сполучені Штати Америки), CAIRS (Австралія), CHIRP (Сполучене Королівство), ECCAIRS (Об'єднана Європа).

7) Державним інспекторам рекомендується з обережністю користуватися базами даних. Перш ніж довіритися такій інформації необхідно бути впевненим в її об'єктивності. Необхідно володіти термінологією та таксономією, що використовується в конкретній базі даних, оскільки окремі бази даним використовують свій набір основних термінів. Бази розрізняються між собою кодуванням і критеріями занесення даних, що може впливати на інтерпретації значення одержуваної з них інформації. Інформація щодо баз даних і порядку їх застосування під час дослідження ролі людського фактору міститься в додатку 4 до збірника матеріалів ІКАО про людський фактор № 7 (Сіг 240) «Вивчення ролі людського фактору під час авіаційних подій та інцидентів».

8) Важливим джерелом інформації може стати використання спеціальної літератури та довідників. Використання таких матеріалів може допомогти:

а) встановити, як конкретний прояв людського фактору може вплинути на льотну експлуатацію;

б) дослідити можливості поведінки людини в подібних обставинах;

в) логічно викласти зібрану в полі інформацію.

9) Базові довідкові матеріали по психології і соціології також можуть стати джерелом інформації щодо можливостей та обмежень людини. Така інформація викладена в збірнику матеріалів ІКАО щодо людського фактору № 7 (Сіг 240).

10) У будь-який час під час розслідування державні інспектори повинні звертатися за консультацією з питань, що знаходяться поза їхньою компетенцією, до професіоналів. Такими професіоналами є:

а) медичні працівники: для аналізу впливу, який могло дати будь-яке медичне відхилення, виявлене у членів екіпажу чи наземного персоналу, що має відношення до події;

б) психологи: для аналізу впливу навколишнього середовища, експлуатаційних і ситуаційних факторів на мотивацію і поведінку людини;

- в) соціологи: для оцінки факторів, що впливають на взаємодію і можливості людини;
- г) дослідники і професіонали в області сну: для оцінки якості відпочинку, доступного окремо взятій особі, а також впливу конкретного циклу роботи і відпочинку чи фактору добового ритму життєдіяльності на можливості людини;
- д) фахівці в сфері ергономіки: для оцінки впливу конструкції і розташування її елементів на користувача.

### 6.3. Рекомендації щодо збору даних

6.3.1. Рекомендації щодо збору даних, стосуються збору інформації щодо можливостей і обмежень людини, заснованих на моделях SHEL і LUC. Виконання рекомендацій дозволяє проаналізувати як будуть змінюватися можливості людини під впливом різних факторів та побачити ті області, в яких доцільно шукати джерела доказів.

6.3.2. Нижченаведені компоненти допоможуть зібрати дані для глибокого дослідження ролі людського фактору.

а) Персонал - окрема особа. Центральне місце в моделі SHEL займає елемент, що відноситься до такого компоненту як персонал – особа (індивід). Дані, які потрібно зібрати для оцінки ролі цього центрального компонента, можна розбити на чотири категорії: фізичні, фізіологічні, психологічні та психосоціальні.

1) Фізичні фактори мають відношення до фізичних обмежень особи.

Встановіть:

- Чи була конкретна особа фізично здатною вчиняти необхідні дії чи рухатись?

Фізичні обмеження впливають на здатність бачити, діяти, рухатися, дотягуватися, брати в руку. Оцініть наступні фактори:

Вік	Стать	Маса
Зріст	Статура	Сила
Координація	Зріст сидячи	Функціональна довжина рук
Довжина ноги	Ширина плеч	

- Чи були можливості особи обмежені внаслідок проблем із зором, слухом чи іншими органами відчуття?

Обмеження зору можуть:

викликати ілюзії і дезорієнтацію;

обмежувати достовірність оцінки повітряного чи наземного руху;

впливати на оцінку обстановки під час зльоту та посадки;

негативно позначитися на зчитуванні показань приладів чи читанні карт;

викликати ілюзію зникнення предметів з поля зору внаслідок недоліків у фокусуванні чи міопії «порожнього» поля зору.

До обмежень зору належать:

Поріг зору	Гострота зору
Сприйняття швидкості	Сприйняття глибини
Адаптація до світла	Периферійний зір
Носіння окулярів (контактних лінз)	Міопія «пусте» поле зору

До обмежень слуху та інших відчуттів належать:

слуховий поріг (слух);  
вестибулярний апарат (прискорення і почуття рівноваги);  
перенесення перевантажень;  
нюх, дотик;  
кінестетика (м'язове почуття руху), може викликати нерозуміння та ілюзії.

2) Психологічні фактори підходять до особи, як до складного організму, що об'єднує різні системи.

Встановіть:

- Чи була конкретна особа (індивід) психологічно готовою до виконання поставленого завдання?
- Як фізіологічна готовність особи, або її відсутність, вплинули на її можливості і здатність до здорового судження?
- Як здатність особи до протидії захворюванню, втоми або стресу вплинули на її здатність до здорового судження і поведінки?
- Чи страждала особа від будь-якого виду депривації щодо будь-яких фізіологічних потреб?

### *Дієтологічні фактори*

- чи мали вплив дієтологічні фактори на такі можливості особи, як: реагувати на подію; протидіяти втомі; концентруватися на вирішенні поставленого завдання;
  - чи втрачала особа останнім часом вагу;
  - чи дотримувалася особа будь-якої дієти?
- Рекомендується виконати аналіз таких факторів:  
харчування за останні 24 години;  
час з моменту останнього харчування;  
зневоднення організму.

### *Здоров'я*

- чи впливали на можливості людини захворювання, біль чи зубний біль?

- чи була людина фізично спроможна виконувати конкретне завдання?
- чи перебувала ця людина у стані вагітності?
- чи страждала ця людина від ожиріння?
- чи не здавала ця людина нещодавно кров?

### ***Стрес***

- яким чином спроможність людини боротися зі стресом вплинули на її дії чи поведінку?

Емоційні ознаки довготривалого стресу можуть включати:  
 апатію чи тривогу (занепокоєння, збудження);  
 роздратованість (підвищена чутливість, захисна поведінка, зарозумілість);  
 гіперкомпенсація (несприйняття, перебільшення, перевтома).

Ознаки поведінки можуть включати:  
 дистанціювання (соціальна самоізоляція, небажання брати на себе відповідальність);  
 відігравання (зловживання алкоголем, азартні ігри);  
 фізична занедбаність (занедбаний зовнішній вигляд, млявість);  
 втрата внутрішньої дисциплінованості (порушення правил, порушення робочої дисципліни, поява боргів).

### ***Паління***

Паління може викликати:  
 погіршення кмітливості;  
 послаблення зору;  
 погіршення сприйняття часу;  
 роздратованість і невдоволення під час заборони паління.

### ***Спосіб життя***

як зазвичай ця людина поводить з іншими?  
 чи спостерігалися нещодавно зміни в способі життя, у проведенні вільного часу, в колі друзів? Що стало причиною?  
 чи не могло це бути спробою впоратися зі стресом і проблемами?  
 Якого роду були ці проблеми?

### ***Втома***

Короткочасна (гостра) втома може бути пов'язана із:  
 тривалістю сну (відпочинку пілота, авіадиспетчера);  
 прийманням їжі;

видом діяльності (рівнем активності);  
характером роботи (погіршення навичок внаслідок втоми);  
наявність та рівнем стресу за останні 72 години;  
тривалістю польоту (чергування).

Довготривала (хронічна) втома може залежати від:  
робочого графіку, тривалості відпустки;  
порушення добового ритму життя (десинхроноз після трансмеридіанного перельоту);  
спроможності справитися зі стресом;  
періодичності сну, недостатності, переривання сну;  
характеру діяльності;  
факторів стресу в сім'ї, на роботі.

Втома може впливати на:  
короткочасну пам'ять (забудькуватість);  
пильність і концентрацію уваги;  
спроможність до прийняття рішень (обмеження вибору);  
якість виконання завдань (зниження стандартів, прагнення спростити вирішення завдання, прийняття непотрібних ризиків);  
здатність справлятися зі стресом;  
здатність сприймати і бачити повітряний і наземний рух;  
здатність сприймати обмін інформацією;  
професійну мотивацію.

### ***Алкоголь та ліки***

Виявити:  
вживання безрецептурних ліків;  
вживання ліків, що виписані лікарем;  
вживання незаконних наркотичних засобів;  
паління, вживання кави та інше;  
пристрасть до алкоголю, стан похмілля, розлад здоров'я.

Алкоголь чи ліки можуть:  
викликати сонливість чи запаморочення;  
погіршувати координацію та зір;  
погіршувати розумові функції і чуттєві сприйняття.

### ***Втрата працездатності***

Часткову втрату працездатності, як правило важко виявити. Її причинами можуть стати:  
чадний газ чи харчове отруєння;  
стан здоров'я;

декомпресія, пікірування, розширення газів в тілі під час перепаду тиску;

нудота і токсичні випари;  
укачування;

Часткова втрата працездатності може супроводжуватися наступними симптомами:

гіпервентиляція легень, гіпоксія, аноксія;  
запаморочення, втрата свідомості;  
відсутність концентрації уваги;  
нав'язлива ідея;  
погіршення розумових функцій чи чуттєвого сприйняття.

### ***Ілюзії***

Під впливом факторів навколишнього середовища можуть виникати різні ілюзії, зокрема:

#### зорові ілюзії:

- чорна діра;
- запаморочення під впливом мерехтіння світла;
- аутокінез;
- ілюзійний круговий чи лінійний рух;
- викривлення геометричної перспективи;
- візуальні ілюзії під час заходження на посадку.

#### вестибулярні ілюзії:

- соматогіральні (гойдання);
- соматофавічні (прискорення);
- ілюзія ліфта.

Під час аналізу психологічних факторів потрібно задокументувати умови навколишнього середовища на момент події:

географічні характеристики місця події;  
етап польоту і наявні засоби контролю (FDR чи наземних ЗОК);  
показання приладів та інше.

3) Психологічні фактори визначають, як конкретна особа, опираючись на свої знання, досвід та розумові здібності, може вплинути на робочу ситуацію. До психологічних факторів належать: підготовка, досвід, планування; сприйняття, обробка інформації, діапазон уваги, робоче навантаження; особисті якості, розумовий і емоційний стан, відношення до навколишнього середовища, душевний стан.

Під час аналізу впливу людського фактору потрібно встановити:

#### Обробка інформації:



чи була обробка даної інформації в межах розумових здібностей людини і конкретної особи?

скільки блоків інформації було доступно конкретній особі (обсяг короткострокової пам'яті)?

чи стало це причиною будь-якого пристрасного відношення, неправильної оцінки чи неправильного рішення?

чи став характер оброблення інформації причиною підвищення робочого навантаження?

#### Сприйняття:

яким було сприйняття людиною чи модель осмислення поставленого завдання? Наскільки правильними вони були?

чи страждала особа від неправильного сприйняття поставленого завдання, затримки у сприйнятті чи ілюзій (зорових, вестибулярних чи викликаних обставинами польоту)?

Рекомендується розглянути різні типи дезорієнтації:

географічну;  
просторову;  
часову;  
зорову;  
ситуаційну.

Рекомендується оцінити час реакції, необхідної для того, щоб:

побачити будь-що (будь-які зміни);  
прийняти відповідне рішення;  
вжити відповідні заходи.

#### Увага:

Чи не перевищував необхідний рівень уваги можливостей конкретної особи?

Рекомендується оцінити такі параметри:

діапазон уваги;  
неуважність (загальна чи вибіркова, внутрішня чи зовнішня);  
каналізована увага;  
пильність, нудьга, монотонність;  
порушення звичних шаблонів, підміна;  
спотворення сприйняття часу.

Рекомендується шукати підтвердження;

неправильних дій чи незадовільної тривалості часу реагування;  
помилки у своєчасній ідентифікації події чи реакції на неї;  
неправильний розподіл за значимістю завдань, що стоять перед виконавцем.

### Робоче навантаження:

Рекомендується встановити, збільшив чи зменшив екіпаж своїми діями рівень робочого навантаження.

Як правило, високе робоче навантаження може сприяти:  
виникненню дезорганізації, фіксації, стресу, паніки;  
побудові алгоритму вирішення завдань не в пріоритетному порядку;  
перенасичення виконуваної функції;  
спрощення функції внаслідок відмови від виконання другорядних задач;  
неадекватному прийняттю рішень;  
втраті ситуаційної орієнтації.

Незначне робоче навантаження може викликати:

почуття нудьги;  
неуважність;  
самозаспокоєність;  
неуважний моніторинг ситуації.

### Сприйняття:

Як дана особа відноситься до своєї роботи, місії, до інших людей та сама до себе.

Яким чином відношення вплинуло на мотивацію особи, якість її роботи, процес прийняття рішення і оцінку ситуації.

Рекомендується дослідити, яким чином перераховане нижче могло вплинути на можливості особи:

настрій;  
мотивація;  
звичка;  
сприйняття;  
нудьга;  
самозаспокоєння;  
зайва впевненість.

Рекомендується дослідити такі особисті риси, як:

розумовий склад;  
надія;  
помилкові висновки;  
бажання пілота потрапити додому;  
рішучість продовжувати розпочате за будь-яку ціну;  
відсутність боязні ризику.

### Ментальний/емоційний стан:

Наскільки особа була психологічно готовою до виконання завдання?  
Чи впливали на оцінку ситуації особою її ментальний чи емоційний стан?

Рекомендується дослідити такі фактори, як наявність поганого передчуття, рівень збудження, вигадані ментальні проблеми і стрес, які могли обмежувати можливості людини.

Рекомендується виконати пошук ознак паніки, стресу, тривоги, зокрема:

- фіксацію свідомості, пильність уваги;
- тон голосу;
- поспішність чи уповільнення реакції.

### Досвід/відсутність досвіду:

Наскільки досвід, знання та підготовка особи були достатніми, відповідними та відповідними для даної ситуації?

Рекомендується вивчити загальний і недавній досвід особи:

- на займаній посаді;
- на даному повітряному судні;
- до виконання даного завдання;
- щодо користування приладами;
- щодо застосування процедур;
- щодо дій у відповідних умовах середовища (ніч, аеродром, маршрут польоту).

Недостатність загального і недавнього досвіду може:

- понижити рівень впевненості;
- підвищити рівень стресу;
- викликати неповні/неправильні дії;
- підвищити відчуття рівня робочого навантаження.

### Знання:

Рекомендується дослідити, якими знаннями володіє особа щодо повітряного судна, його систем та характеристик, процедур, середовища.

Чи впливали навички і льотна підготовка особи на виникнення чи розвиток події?

Недолік знань може призводити до:

- зниження впевненості;
- виникнення розгубленості;

вжиття внаслідок цього неправильних чи неповних дій.

### Професійна підготовка:

Чи існує взаємозв'язок між подією і видом професійної підготовки особи?

Чи існують будь-які ознаки позитивного чи негативного переводу по службі?

Чи були відмічені під час підготовки слабкі сторони особи, подібні до тих, що проявилися під час події?

Чи була отримана особою підготовка достатньою, відповідною та такою, що відповідає даній ситуації?

Рекомендується дослідити різні види підготовки:

початкова наземна з використанням тренажера;

льотна підготовка в умовах, наближених до реальних;

наземна перепідготовка з використанням тренажера;

планування польоту;

Недоліки в плануванні польоту могли проявитися у недостатності чи неточності інформації, що могло призвести до прийняття неправильного рішення і необ'єктивної оцінки.

Чи відповідав обсяг планування (передпольотного і в польоті) відношенню екіпажу чи керівництва до даного польоту?

4) Психосоціальні фактори відносяться до тиску, який чинять на людину проблеми, корінь яких стоїть в соціальній системі (позаробоче середовище). До них належать події і стресові ситуації (наприклад, смерть родича чи фінансові проблеми), а також стосунки з іншою людиною (колегами, друзями, родичами).

Рекомендується встановити:

Чи мали психосоціальні фактори мотиваційний чи інший вплив на поведінку особи в даній ситуації чи на її спроможність перемагати стрес чи непередбачені обставини?

Щоб оцінити рівень тиску на особу та рівень стресу, який вона відчуває, рекомендується порівняти сприйняття нею подій зі сприйняттям цих подій іншими людьми.

Рекомендується оцінити:

ментальний тиск;

міжособистісні конфлікти;

власні втрати;

фінансові проблеми;

значні зміни образу життя;

тиск з боку сім'ї;

культурні відмінності.

б) Взаємодія персонал - персонал. Взаємодія персонал-персонал являє собою взаємостосунки між особою і будь-якими іншими людьми на роботі. До цієї категорії належать стосунки між працівниками і керівництвом, оскільки корпоративний клімат і робочі проблеми в компанії можуть суттєво впливати на можливості людини. Для збору даних рекомендується дослідити такі сфери, як взаємодія між людьми, комунікації (вербальні і невербальні), візуальні сигнали. Рекомендується дослідити:

усні комунікації:

- чи впливала взаємодія з людьми, стосунки на роботі на виконання окремими працівниками своїх завдань, їх сприйняття, рівень стресу, сприйняття вимог для виконання завдань і рівні робочого навантаження?

Рекомендується дослідити:

рівень шуму;

неправильне тлумачення;

експлуатаційну фразеологію;

зміст і швидкість мовлення;

наявність мовного бар'єру;

повторення повідомлення/сприйняття повторення на слух.

Чи впливали вербальні і невербальні комунікації на послідовність дій неприйнятно і безповоротно?

Візуальні сигнали:

- наскільки візуальні сигнали заміняли, підтримували усну інформацію чи суперечили їй?

- чи мав місце вплив на особу з боку іншої людини невербальними знаками (жестами)? Жести можуть вказувати на дії, вводити в оману, викликати стрес, нерозуміння чи створювати негативні емоції.

***Взаємодія членів екіпажу***

Рекомендується оцінити взаємодію в екіпажі, сумісність людей, досвід і методи роботи,

- члени команди (екіпаж) працювали одноставно чи змагались один з другим?

- на скільки успішно екіпаж задіяв наявні командні ресурси?

Під час оцінки екіпажу рекомендується розглянути такі елементи:

контроль;

інструктаж;

взаємодія;  
сумісність/формування робочих груп;  
управління ресурсами;  
постановка задач;  
вік, особисті якості, досвід.

### ***Працівник – керівництво***

Рекомендується дослідити різні рівні менеджменту: рівень, на якому приймаються рішення і складаються плани, виділяються ресурси і пишуться інструкції, а також рівень безпосереднього керівництва, на якому відстежується виконання встановлених дій і виконуються відповідні інструкції.

Рекомендується з'ясувати, наскільки політика керівництва щодо персоналу впливає на можливості людини, та призводить до:

неадекватного рівня досвіду і знань  
зайвого робочого навантаження або чи недостатку уваги;  
розчаруванню і нездоровій робочій обстановці;  
небезпечним умовам роботи.

### ***Професійні стосунки***

Чи мають вплив на працівників, керівництво, політика і робота профспілки?

Чи мало місце у недалекому минулому об'єднання компаній? Чи не відбилась воно на раніше займаній позиції в компанії, виконуваних функціях, умовах контракту, політиці?

### ***Скрутне становище***

Ментальні проблеми, що викликані політикою компанії, можуть бути справжніми чи вигаданими. Рекомендується дослідити:

- ким були створені ментальні проблеми: колегами, керівництвом, сферою діяльності? Наскільки відчутими вони були?
- які альтернативи мав працівник?
- якими були моральні ініціативи?
- наскільки високою була плінність кадрів?

### ***Контроль***

Чи була політика, стандарти і контроль якості належним чином встановленими, доступними, своєчасними і адекватними?

Наскільки така політика, стандарти і контроль якості були адекватно реалізовані, прийняті, забезпечені моніторингом і контролем?

Наскільки кількість працівників, що здійснюють контроль відповідає кількості працюючих працівників?

Чи здійснювався контроль інших завдань та функцій?

### ***Регуляторні вимоги***

Чи відрізнялися і яким чином встановлені експлуатаційні вимоги від регуляторних вимог?

Який вплив мало експлуатаційне середовище на прийняття працівником рішення і вибору ним дій?

Відхилення від встановлених правил було рішенням працівника чи його спонукали це зробити?

Чи відповідають стандарти і правила встановленим вимогам?

Рекомендується оцінити різні завдання регуляторного органу:

імплементація;

аудит;

інспекція;

моніторинг;

нагляд.

в) ***Взаємодія Персонал-техніка***. Елемент взаємодії персонал-техніка показує взаємозв'язок між людиною і машиною. Необхідні для збору дані включають відомості щодо конфігурації кабіни і робочих місць, конструкції дисплея і органів керування, конструкції і конфігурації крісла. Рекомендується визначити:

### Перемикачі, органи керування, дисплеї:

- чи мали місце особливості конструкції чи конфігурації, які могли вплинути на обробку інформації, чи були вони на щось схожими чи мали відмінності?

Рекомендується дослідити такі фактори:

конструкція;

розташування;

освітлення;

колір, маркування.

Рекомендується встановити вплив приладів, дисплеїв, органів керування, перемикачів чи аварійних систем на:

час реагування;

робочі звички;

робоче навантаження;

побудову послідовності дій;

обробку інформації;

дезорієнтацію;

розгубленість.

Рекомендується оцінити наскільки на можливості людини впливали такі фактори:

простір;  
освітлення;  
шум;  
кліматичні умови.

Рекомендується дослідити наступні фактори:  
компонування та відповідність робочої зони;  
засоби зв'язку;  
робоче положення очей, конструкція сидіння;  
обмеження рухів і видимості;  
інформаційні дисплеї;  
обладнання аварійних систем та систем попередження;  
незручність, зручність особистого обладнання;  
канал передачі даних;  
експлуатація приладів (проблема «товстих пальців»).

г) **Взаємодія Персонал-математичне забезпечення.** Елемент взаємодії персонал-математичне забезпечення відображає взаємозв'язок між особою і допоміжними системами її робочого місця. Необхідні для збору дані включають регламенти, інструкції, чек-листи, публікації, стандартні операційні процедури, структуру комп'ютерного програмного забезпечення.

Письмова документація:

- Чи були інструкції, чек-листи, карти чи будь-яка письмова документація точними, доступними у будь-який час та чи використовувались?

Рекомендується встановити, наскільки формат, зміст і встановлена термінологія:

відповідали аналогічним документам;  
були простими для використання і розуміння;  
були логічними і такими, що відповідають для застосування.

- Чи могла письмова документація спровокувати помилки, збільшити час реагування чи викликати розгубленість?

Також важливо дослідити:  
публікації;  
регламенти;  
карти, НОТАМ повідомлення;  
стандартні операційні процедури;  
директиви;



інформаційні і попереджувальні знаки аеропорту.

Комп'ютери:

- чи були дисплеї і клавіатура комп'ютерів сумісними?
- чи могли вони спровокувати розгубленість, збільшити час реагування чи приховати грубі помилки?
- збільшували чи зменшували робоче навантаження комп'ютери під час виникнення і розвитку події.

Автоматизація:

- як автоматизація впливала на дії особи і її робоче навантаження, умови роботи, відношення до роботи і осмислення завдання?
- як автоматизація впливала на послідовність подій?
- збільшувала чи зменшувала автоматизація робоче навантаження у критичній ситуації?
- чи могла автоматизація викликати почуття самовпевненості, ліні та сприяти втраті важливої інформації?

Рекомендується дослідити:

моніторинг виконаного завдання;  
насичення завдання;  
ситуаційну орієнтацію;  
підтримання навичок на належному рівні.

Регуляторні вимоги:

- чи була особа достатньо кваліфікованою і сертифікованою для виконання даного завдання?

Рекомендується дослідити:

сертифікацію;  
кваліфікацію на посаді і типі повітряного судна;  
історію порушень дисципліни;  
свідоцтво/рейтинг;  
медичний допуск;  
внутрішні документи.

г) **Взаємодія Персонал-навколишнє середовище.** Елемент взаємодії персонал-навколишнє середовище відображає взаємозв'язок між особою і її внутрішнім і зовнішнім середовищем. Внутрішнє середовище це те, що має відношення до безпосереднього робочого місця, у тому числі температуру, освітлення, шум, якість повітря. Зовнішнє середовище включає як фізичні властивості навколишнього середовища за межами безпосереднього робочого місця так і широкі політичні і економічні умови в яких функціонує вся авіаційна система. Необхідні для збору дані включають відомості про

погодні умови, характеристики місцевості, фізичні об'єкти, інфраструктуру і емоційні ситуації.

- Чи мали місце будь-які фактори, що належать до навколишнього середовища, які могли спонукати особу до пошуків шляхів спрощення завдання чи прийняття необ'єктивних рішень, чи викликати ілюзії, впливати на спотворення навколишніх подій, її вестибулярної, зорової чи слухової систем?

- Чи мали місце будь-які ознаки того, що погодні умови, дії диспетчера, наземного персоналу чи інфраструктура аеродрому призвели до затримок, які в свою чергу спонукали особу спростити завдання, зменшили запас надійності чи обмежили її у виборі дій?

- Чи мали місце будь-які фактори тиску економічного чи регламентуючого характеру, які могли вплинути на прийняття рішення?

Рекомендується дослідити засоби та обладнання з технічного обслуговування, зокрема:

- допоміжне обладнання;
- наявність запасних частин;
- експлуатаційні стандарти, процедури і практику;
- практику забезпечення якості;
- обслуговування і виконання інспекцій;
- організацію навчальної підготовки;
- вимоги до документації.

Заступник директора

М.Г. Машаровський