

УДК 355.588

О.М. РЕВА¹, Я.С. МАНДРИК²

¹ *Кіровоградський національний технічний університет, Україна*

² *Державна льотна академія України, Кіровоград, Україна*

ЧИННИКИ РИЗИКУ В ОРГАНІЗАЦІЇ ПОШУКОВО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ

Враховуючи перманентне зростання геополітичної привабливості території України для спрямлення маршрутів міжнародних повітряних трас та відповідну статистику залучення сил Єдиної державної системи проведення авіаційних робіт з пошуку і рятування, розглядається питання забезпечення безпеки польотів при виникненні надзвичайних ситуацій. Спираючись на принципи системного аналізу, визначено сім чинників ризику при їх проведенні та розглянутий їх конкретний зміст та складові. Запропонована схема впливу чинників ризику на діяльність рятувника. Чинники ризику поєднуються у групи ризиків (організаційний, психологічний, ситуаційний ризик, економічний, юридично-правовий).

Ключові слова: безпека польотів, авіаційна подія, надзвичайна ситуація, пошуково-рятувальні роботи, чинники ризику.

Вступ

Актуальність. У світовій цивільній авіації (ЦА) протягом тривалого часу зберігається стійка тенденція послідовного збільшення об'ємів повітряного руху. Тільки у небі України виконується щодня понад 1000 польотів повітряних суден (ПС), у тому числі міжнародних, як з посадкою на території України, так і транзитних [1].

Геополітична привабливість території України для спрямлення міжнародних повітряних трас вимагає ефективного забезпечення безпеки польотів (БП), у тому числі високої готовності служб пошуку та рятування до потенційної можливості виникнення надзвичайної ситуації (НС) у зв'язку з вимушеною посадкою ПС.

Необхідність такого роду готовності переконливо підтверджується такою статистикою. Тільки протягом 2007 року органи управління та сили Єдиної державної системи проведення авіаційних робіт з пошуку і рятування 57 разів включалися в систему аварійного реагування на нестандартну ситуацію з ПС та на НС, не пов'язані з авіаційною подією (АП). 69 разів було приведено у готовність №1 чергові пошуково-рятувальні ПС, причому 39 разів відповідні польоти реально виконувались [2].

Зведена інформація по статистиці катастроф та числу загиблих в них у ЦА держав-учасників Договору про цивільну авіацію (ЦА) і використання повітряного простору подана у табл. 1, з якої витікає, що за 2007 рік трапилось 47 АП, в тому числі 19 катастроф, в яких загинуло 103 людини [3].

Аналіз досліджень та публікацій. З наукових праць [4 – 8], витікає, що дослідниками та фахівцями-

практиками найбільша увага приділяється технічному забезпеченню пошуково-рятувальних робіт (ППР). Проте, аналізуючи АП з 1998 по 2007 рік, ми бачимо, що саме організаційна сторона проведення ПРР грає вирішальну роль в успішному завершенні АП [3]. Так, наприклад, 08.07.06 при виконанні регулярного пасажирського рейсу по маршруту Домодедово – Іркутськ в аеропорту Іркутськ при посадці потерпів катастрофу літак А-310 F – OGYR, який експлуатувався авіакомпанією "Сибір".

ПС зіткнулося з бетонною огорожею аеродрому, після чого, отримавши серйозні пошкодження, зупинилося. Зруйнувались паливні баки і почалась пожежа з проникненням в середину літака.

В результаті АП загинуло 125 осіб, включаючи 2-х пілотів та 3-х бортпровідників, 60 пасажирів і 3 бортпровідника отримали тілесні пошкодження різного ступеня тяжкості. ПС було практично знищене пожежею. У описаній АП можна визначити такі причини, за яких рятувники не змогли врятувати більшу кількість людей:

- 1) на фюзеляжі літака була відсутня схема аварійно-рятувального маркування;
- 2) бортпровідники не були готові до використання ними захисного та аварійно-рятувального обладнання при проведенні аварійної евакуації;
- 3) біля аварійних виходів були поставлені додаткові пасажирські крісла, що не дали змоги швидко евакуйоватися з палаючого літака.

Зробимо узагальнене зауваження, що дослідниками взагалі не приділяється увага питанням оцінювання ризику ПРР.

Саме тому метою цієї статті є усунення встановленого недоліку.

Визначення та опис чинників ризику в організації та проведенні ППР

Проблема визначення чинників ризику в організації пошуково-рятувальної діяльності має займа-

ти центральне місце в системі пошуку та рятування, особливо в умовах, коли потенційний ризик надзвичайної ситуації постійно збільшується з-за перманентного збільшення кількості польотів повітряних суден.

Таблиця 1

Розподілення абсолютних показників аварійності в цивільній авіації по державам – учасникам Договору за період 1998 – 2007 р.р.

Держава / рік	Катастрофи										Загинуло в катастрофах									
	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07
1	–	–	–	–	–	–	1	1	–	1	–	–	–	–	–	–	7	23	–	6
2	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	113	–
3	2	–	–	1	–	–	1	–	–	–	68	–	–	1	–	–	2	–	–	–
4	–	–	–	–	–	–	1	1	–	2	–	–	–	–	–	–	1	8	–	10
5	–	1	–	–	–	1	–	–	1	–	–	5	–	–	–	1	–	–	1	–
6	–	–	1	–	–	–	1	–	–	–	–	–	3	–	–	–	2	–	–	–
7	–	–	1	–	–	–	1	3	1	1	–	–	2	–	–	–	1	12	1	34
8	9	7	5	10	7	2	6	7	10	13	37	43	20	218	131	29	50	56	317	41
9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
10	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
11	–	2	–	–	–	–	1	–	2	–	–	7	–	–	–	–	37	–	20	–
12	1	–	2	–	1	2	3	1	1	1	8	–	42	–	44	76	9	2	6	1
Всього	12	10	9	11	8	5	15	13	17	18	113	55	67	219	175	106	109	101	465	92
ПРИМІТКА:		1 – Азербайджанська Республіка; 2 – Республіка Вірменія; 3 – Республіка Білорусь; 4 – Грузія; 5 – Республіка Казахстан; 6 – Киргизька Республіка; 7 – Республіка Молдова; 8 – Російська Федерація; 9 – Республіка Таджикистан; 10 – Туркменістан; 11 – Республіка Узбекистан; 12 – Україна																		

Ризик включає в себе невпевненість, виникне чи ні небажана подія або несприятливі умови. Така нестача інформації ріднить ризик з прийняттям рішень (ПР) в умовах недетермінованих параметрів. З іншої сторони, проблеми ризику, тим не менш часто приходиться вирішувати, і вибір варіанта рішення, так чи інакше зв'язаний з ризиком.

З поняттям ризику часто пов'язують уявлення про можливі або загрозливі події з катастрофічними наслідками. Звідси випливає, що такої події необхідно уникнути будь-якою ціною [9].

Авіація являється однією із тих сфер діяльності, в яких неможливо повністю уникнути ризику і плата за помилки тут дуже висока, тому при ПР, зв'язаного з ризиком, необхідно уважно зважити всі можливі "за" та "проти".

Ризик в організації ППР – можливість (імовірність) настання небажаної події чи стану під час проведення пошуково-рятувальних операцій. При

цьому під небажаною подією розуміється подія, яка заключається в неможливості виконання рятувальниками своїх професійних функцій чи їх неналежне чи помилкове виконання, у тому числі, при відмові технічних засобів, несприятливих метеорологічних умов і т.д., які в поєднанні з іншими небажаними подіями можуть призвести до НС.

Звичайно, при загрозі матеріальним цінностям, ступінь ризику часто вимірюють в грошовому виразі. Під час ризику, пов'язаного зі здоров'ям, наслідки можуть бути частково оцінені кількісно в таких категоріях, як простій в роботі або витрати на оплату підмінюючого персоналу, або витрати на лікування і т.д. Якщо ж діє ризик, пов'язаний зі летальним виходом, кількісні оцінки наслідків в більшості випадків відсутні. Однак тут за основу можна взяти величину страхового полісу як пасажирів, рятувальників, ПС.

Особливі проблеми становлять випадки в ППР, коли небезпека загрожує і матеріальним цінностям, і

людям одночасно, і бажано міру такого ризику порівняти з іншими ризиками. Тоді можна подати ризик у векторному вигляді з різними одиницями по координатних осях [10]:

$$R = \bar{A} \times \bar{g},$$

де \bar{A} – наслідки небажаної події або стану;

\bar{g} – імовірність настання події.

Загроза безпеці людей частіше всього складається з багатьох складових ризику, наприклад, із основного існуючого ризику, ризику внаслідок помилок і ризику, на який ідуть свідомо при відомих обставинах.

Якими б не були прийняті показники ризику, він може вважатися повноважними органами припустимим, тільки при виконанні таких умов та вимог:

- 1) проблема ризику проаналізована глибоко і всебічно;
- 2) аналіз був проведений до ПР і підтверджений існуючими даними за визначений інтервал часу;
- 3) після настання небажаної події аналіз і висновки щодо ризику, які були отримані на підставі існуючих даних, не змінюються;

4) аналіз показує, і результати контролю увесь час підтверджують, що загроза не може бути змінена ціною виправданих витрат [10].

В системі організації пошуку та рятування передбачаються дії в обстановці АП і існує розроблений згідно рекомендацій ІКАО аварійний план в аеропорті на випадок аварійних обставин з ПС, а також проводяться навчання аварійно-рятувальної команди.

Проте, як показує практика, всі ці заходи знаходяться на недостатньому рівні і носять характер "галочки в документах". Взагалі, передбачити розвиток тої чи іншої АП не можливо [11, 12].

Використовуючи основні принципи системного підходу [10], визначені чинники ризику у ППР (рис. 1).

Перший чинник ризику пов'язаний з ліквідацією аварійно-рятувальною командою наслідків АП, коли небезпека полягає в тому, що подія може розвиватися таким чином, що буде неможливо врятувати пасажирів, наприклад, через двосторонній розлив авіаційного палива навколо ПС.

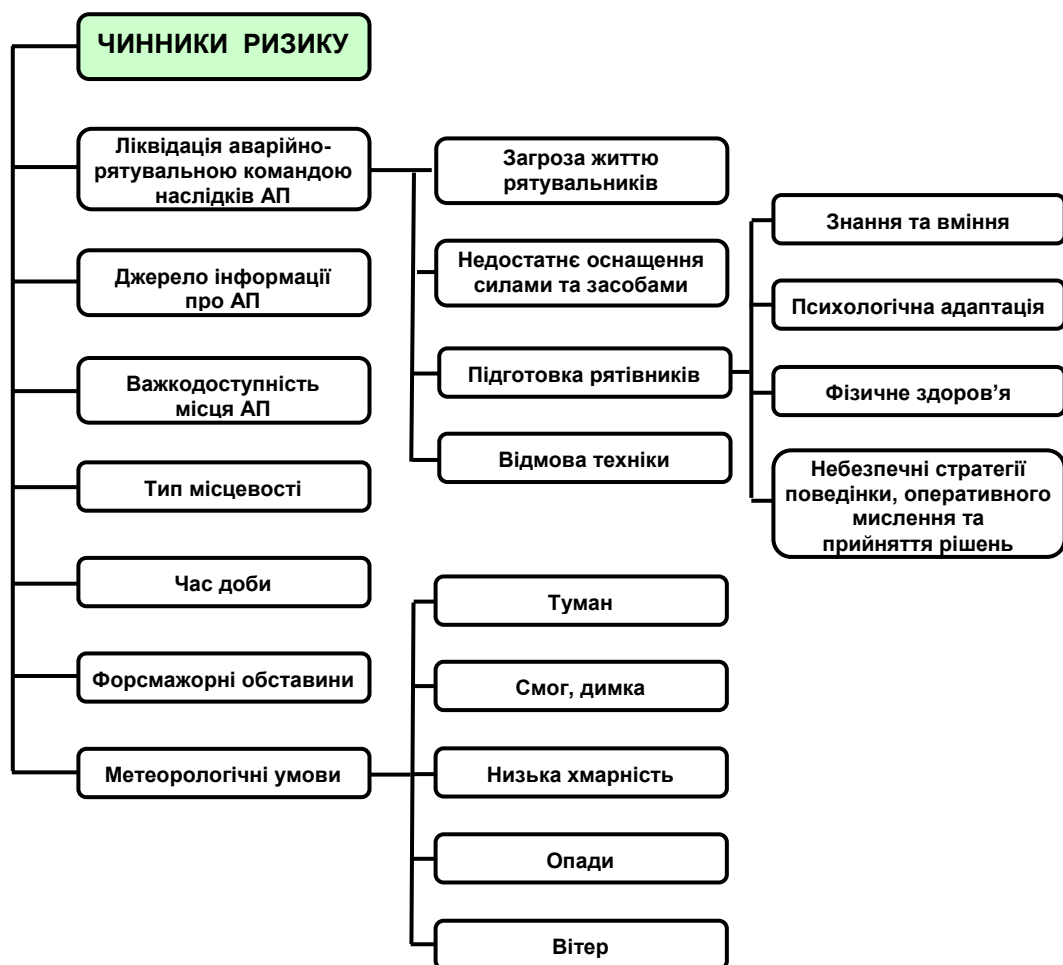


Рис. 1. Чинники ризику в організації пошуково-рятувальних робіт

Також при проведенні ПРР грає велику роль оснащеність аварійно-рятувальної команди необхідними силами та засобами. І, скажімо, недостатня кількість піностворювача, – надзвичайно можлива ситуація в сучасних економічних умовах, – буде сприяти, як наслідок, неспроможності аварійно-рятувальної команди оперативно загасити пожежу. В даний чинник входить також ризик, пов'язаний з ускладненням проведення аварійно-рятувальних робіт, наприклад, внаслідок заклинювання аварійного люку, що потребує додаткового часу, щоби прорубати обшивку фюзеляжу. Надзвичайно важлива складова ризику в цьому блоці пов'язана з підготовкою рятувальників. Тут важливі знання та вміння рятувальників, але не менш важливими є психологічна адаптація, душевні якості та фізичне здоров'я рятувальників, адже не кожна людина готова ризикувати своїм життям рятуючи інших людей, не кожен може себе адекватно поводити і оперативно виконувати свої професійні обов'язки в умовах дії факторів стресу (неадекватні оточуючі трупі людей, крики про допомогу і т.п.). В таких умовах рятувальник зобов'язаний бути обережним і пильним, згідно з інструкцією вміло розрізняти постраждалих, коли кожен з них просить в нього допомоги [13, 14].

Другий чинник ризику – джерело інформування про АП. Ці чинники ризику впливають на те, як швидко прийде допомога аварійному ПС. Так, повідомлення отримане від свідка АП і/або безпосередньо від екіпажу ПС буде більш коректним в плані достовірності інформації про місцезнаходження ПС. Повідомлення, отримане від поста аварійного оповіщення і/або органа управління повітряним рухом (УПР) буде не настільки точним, в зв'язку з чим потребується додатковий час на операцію пошуку, проведення якої, в свою чергу, залежить від ряду різномірних факторів (уламки ПС на суші, човен на воді).

Третій чинник ризику – важкодоступність до місця АП. Тут маєтеся на увазі те, що наприклад, не має під'їзних доріг, або АП відбулася в гірській місцевості.

Четвертий чинник – тип місцевості. На пошук аварійного ПС впливає тип місцевості: чи це рівнина, чи горбкувата місцевість, чи гірська; яка рослинність на місці пошуку, або місце АП – море. В залежності від цих чинників пошук буде вдалим чи ні.

П'ятий чинник ризику – час доби. Тут, зрозуміло, що пошук проводити в нічний час важко і практично безуспішно, тільки якщо постраждали будуть користуватися сигнальними ракетами чи іншими сигнальними засобами.

Шостий чинник – форс-мажорні обставини. Наприклад, аварійне ПС саме зазнало лиха в районі міста.

Сьомий чинник ризику містить в собі метеорологічні умови, які визначають специфіку ПРР:

- туман, можливий тільки електронний пошук;
- смог, димка – пошук в ночі;
- низька хмарність – пошук зі спостерігачем;
- опади, знижують видимість з кабіни і/або місць спостерігачів пошукового ПС;
- вітер, може бути перешкодою для швидкого гасіння пожежі.

Внаслідок аналізу чинників ризику в організації ПРР, їх можна поєднати в такі групи ризиків:

1. *Організаційний ризик* – розглядаються такі складові, як план заходів при АП, укомплектованість персоналом, ступінь готовності аварійно-рятувальної команди до проведення ПРР.

2. *Психологічний ризик* – професійний відбір, адаптація, мотивація рятувальників.

3. *Ситуаційний ризик* – дефіцит часу, метеорологічні умови і т.п.

4. *Економічний ризик* – наявність нового та необхідного обладнання, засобів зв'язку, системи оповіщення і т.п.

5. *Юридично-правовий ризик* – регламентуючі документи, "спрощення формальностей", мовний бар'єр.

На рис. 2 зображена схема впливу основних чинників ризику на діяльність рятувальника.

Висновки

1. Сформульоване поняття ризику для пошуково-рятувальних служб, під яким розуміється можливість (імовірність) настання небажаної події чи стану під час проведення пошуково-рятувальних операцій.

2. Системно визначено та описано 7 основних чинників ризику (ліквідація аварійно-рятувальною командою наслідків АП, джерело інформування про АП, важкоприступність місця аварії, тип місцевості, час доби, форс-мажорні обставини, метеорологічні умови).

3. Враховуючи вплив чинників ризику на ефективність організації ПРР, вони поєднані в наступні групи: організаційний, психологічний, ситуаційний, економічний, юридично-правовий ризик.

4. Виходячи з наведеного, вважаємо доцільним подальші дослідження з вдосконалення ПРР проводити в таких напрямках:

- визначення джерел ризиків в організації пошуку та рятування;
- вдосконалення системи оповіщення служб при АП;
- врахування людського чинника в організації ПРР.

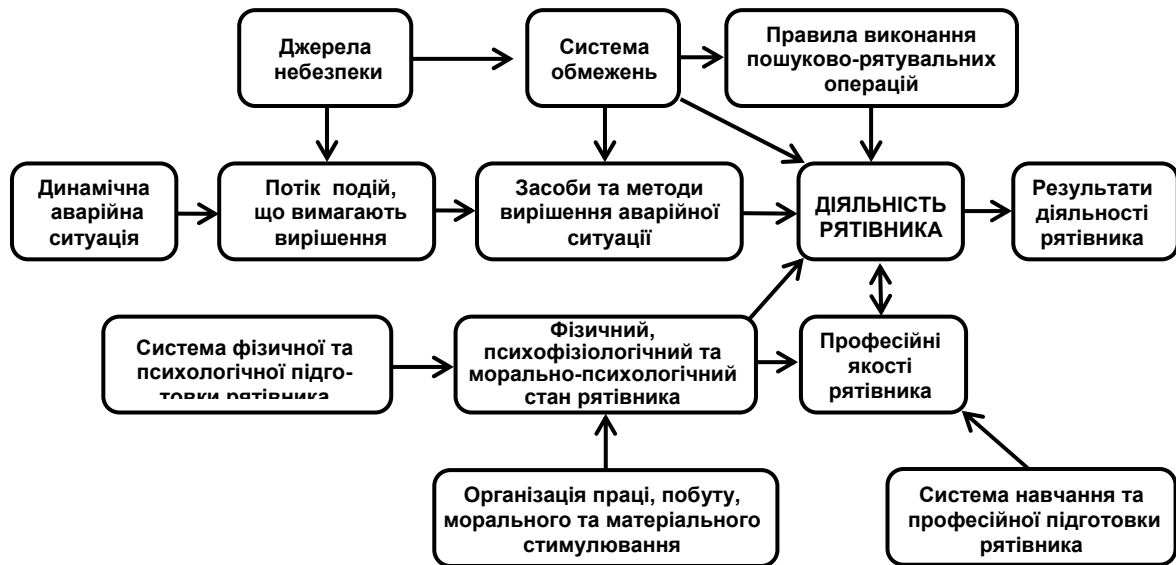


Рис. 2. Вплив чинників ризику на діяльність рятівника

Література

1. Рева О.М. Критерії безпеки польотів в моніторингу авіаційних подій (Аналітичний огляд) / О.М. Рева, О.М. Медведенко // *Авіаційно-космічна техніка і технологія*. – 2008. – № 1 0(57). – С. 204-212.
2. Організація пошуку та рятування : Метод. розробка для проведення лекції з дисципліни "Підвищення кваліфікації з управління авіаційним пошуком і рятуванням". – Державна авіаційна пошуково-рятувальна служба. – К., 2007. – 32 с.
3. Состояние безопасности полетов в гражданской авиации государств-участников «Соглашения о гражданской авиации и об использовании воздушного пространства» в 2007 году // Доклад МАК, Россия, 2008. – 26 с.
4. Гузий А.Г. Методология логико-вероятностного количественного оценивания и активного управления риском авиационного происшествия в предстоящих полетах / А.Г. Гузий // *Проблемы безопасности полетов*. – 2007. – №11. – С. 24-33.
5. Ермоленко В. Системы спасения для всех! / В. Ермоленко, М. Невельский, В. Пономаренко // *Проблемы безопасности полетов*. – 2003. – № 12. – С. 37-40.
6. Колесников В.Л. Оптимальное размещение аварийных выходов на самолете большой пассажироемкости / В.Л. Колесников // *Гражданская авиация на современном этапе развития науки, техники и общества: тез. докл. Междун. научн.-техн. конф. 17-18 апреля 2003 г.* – М., 2003. – С. 94.
7. Куприков М.Ю. Безопасность полета – основная задача авиации в XXI веке // М.Ю. Куприков // *Динамические и технологические проблемы механики конструкций и сплошных сред: М-лы 10 Междун. симпозиума, 9-13 февр. 2004 г.* – Ярополец, 2004. – С. 168-169.
8. Сурков Д.М. Анализ алгоритмов навигационных определений местоположения терпящего бедствие в системе КОСПАС-САРСАТ / Д.М. Сурков, Е.А. Коверзнев // *Науч. вестн. МГТУ ГА*, 2006. – № 99. – С. 115-118.
9. Попов Ю.В. Надежность и прогнозирование риска / Ю.В. Попов // *Проблемы безопасности полетов*. – 2008. – №1. – С. 58-63.
10. Мушик Э. Методы принятия технических решений: пер. с нем. / Э. Мушик, П. Мюллер. – М.: Мир, 1990. – 204 с.
11. Руководство по поиску и спасанию: Док. ИКАО 7333 - AN/859. – Монреаль, Канада, 1994. – 202 с.
12. Руководство по предотвращению авиационных происшествий: Док. ИКАО 9422 - AN / 923. – Монреаль, Канада, 1984. – 144 с.
13. Проактивне управління ризиками за людським фактором в цивільній авіації / О.М. Рева, С.І. Осадчий, О.М. Медведенко, Ю.М. Фоменко // *Людський чинник в транспортних системах: І міжнар. наук.-практ. конф. 28-30 травня 2008 р.: тези доповідей*. – Яремче, 2008. – С. 7.
14. Человеческий фактор в управлении и организации // Человеческий фактор: Сб. м-лов № 10.- Циркуляр ИКАО 247 - AN / 148. – Монреаль, Канада, 1993. – 47 с.

Надійшла до редакції 28.11.2008

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

ФАКТОРЫ РИСКА В ОРГАНИЗАЦИИ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ*А.Н. Рева, Я.С. Мандрик*

Учитывая перманентное возрастание геополитической привлекательности территории Украины для спрямления маршрутов международных воздушных трасс и соответствующую статистику привлечения сил Единой государственной системы проведения авиационных работ по поиску и спасанию, рассматривается вопрос обеспечения безопасности полетов при возникновении чрезвычайных ситуаций. Опираясь на принципы системного анализа, определено семь факторов риска при их проведении и рассмотрено их конкретное содержание и составляющие. Предложена схема влияния факторов риска на действия спасателя. Факторы риска объединяются в группы рисков (организационный, психологический, ситуационный, экономический, юридическо-правовой).

Ключевые слова: безопасность полетов, авиационное происшествие, чрезвычайная ситуация, поисково-спасательные работы, факторы риска.

FACTORS OF RISK IN ORGANIZATION OF SEARCH AND RESCUE WORK*O.M Reva, Y.S. Mundrik*

Taking into account permanent growth of geopolitical attractiveness of the territory of Ukraine for route straightening of international airways and the proper statistics of the Single state system of search and rescuing aviation work the question of safety of flights in emergency situations was discussed. After system's analysis, seven factors of risk were determined. The chart of influencing of risk factors on rescuer activity is given. Risk factors are united in the groups of risks (organizational, psychological situation, economical, juridical-legal).

Key words: safety of flights, flight incidents, emergency situation, searching-rescue work, risk factors.

Рева Олексій Миколайович – д-р техн. наук, проф., проф. кафедри автоматизації виробничих процесів, Кіровоградський національний технічний університет, Україна, e-mail: alex_reva@host.kr.ua.

Мандрик Яна Сергіївна – аспірант кафедри «Пошук, рятування та безпека на транспорті», Державна льотна академія України, Кіровоград, Україна, e-mail: yana777ne@inbox.ru.