

УДК 629.7:347.622.4:65.011.3(045)

О.М. Алексєєв<sup>1</sup>, Г.Ф. Аргунов<sup>2</sup>, Д.Г. Бабейчук<sup>1</sup>, Д.О. Лєгерда<sup>2</sup><sup>1</sup> Державна авіаційна служба України, Київ<sup>2</sup> Національний авіаційний університет

## ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ В УМОВАХ РИЗИКУ

*Постійне визначення можливих небезпек виникнення авіаційних пригод в сфері цивільної авіації є невід'ємним елементом пов'язаним з профілактикою та забезпеченням належного рівня обслуговування. Рішенням щодо профілактики авіаційних пригод та інцидентів завжди притаманний ризик стохастичного чи не стохастичного характеру. Ризик притаманний усім видам діяльності, саме через це, важливим на сьогодні є аналіз та оцінка ризику. Аналіз підходів щодо оцінювання ризику надають можливість встановити стандарти допустимого ризику. Існуючі класичні критерії визначення ефективності рішень, такі як критерій Вальда, в умовах повної невизначеності дозволяють отримати практично прийнятні результати.*

**Ключові слова:** безпека польотів, чинники ризику, прийняття рішень та їх ефекти / дефекти профілактика авіаційних пригод та інцидентів.

### Вступ

**Постановка проблеми.** В системах управління технологічними процесами існують проблеми, які пов'язані з вирішенням завдань оцінки ефективності управління такими системами з урахуванням характеристик надійності, стійкості, працездатності об'єктів управління. Вирішення таких завдань відносять до завдань прийняття рішень в умовах ризику.

На сьогодні задача управління технологічними процесами є актуальною, оскільки розвиток вимірювальної, мікропроцесорної техніки і комп'ютерних технологій надають можливість збільшити їх надійність та економічність. Разом з цим прийняття рішень ускладнено відсутністю єдиного визначення поняття ризику і методів його оцінки. Ризики –неодмінна складова ділового життя, а управління ними – частина масштабної роботи, яку виконує кожна компанія. Оцінка ризиків і невизначеності при плануванні дозволяє компаніям заздалегідь визначити і пом'якшити потенційні втрати, забезпечуючи основу для прийняття якісних рішень та внесення покращень в процес управління.

**Аналіз досліджень та публікацій.** На сьогодні дослідження по аналізу ризику вийшли за межі питань безпеки та надійності технічних систем і стали охоплювати практично всі аспекти поведінки людини і її взаємодії з навколишнім середовищем, наприклад ризик, пов'язаний з споживанням генетично модифікованих продуктів харчування, з курінням, з забрудненням навколишнього середовища і т.д. Спроби проаналізувати величину і допустимість подібного ризику зробили необхідним його порівняння з іншими видами ризику,

включаючи соціальний ризик (наприклад ризик опинитися жертвою терориста або ризик ядерної війни), побутовий (ризик, пов'язаний з використанням побутової техніки, автомобілів і т.д.), спортивний (ризик отримання травми в різних видах спорту – боксі, футболі, альпінізмі). Також розповсюджене поняття ризику при фінансових операціях: ризик вкладу грошей в акції, ризик інвестицій, ризик при різних грошових операціях і т.д.

У зв'язку з цим виникає сукупність наукових і практичних проблем. Як знайти обґрунтований рівень безпеки? Як обрати місце для розміщення нового виробництва, аварія на якому може призвести до небажаних наслідків? Як виміряти ризик для індивідуума і колективу? Ці та інші схожі питання належать до області досліджень, яка отримала назву «аналіз ризику».

На сьогодні немає однозначного розуміння сутності ризику. Це пояснюється, зокрема, практично повним ігноруванням цього питання нашим законодавством в реальній економічній практиці та управлінській діяльності.

Крім того, ризик – це складне явище, яке має велику кількість незбіжних, а іноді протилежних реальних основ. Це зумовлює можливість існування кількох визначень поняття ризику з різних точок зору.

Розглянемо ряд визначень ризику, які надаються вітчизняними та закордонними дослідниками:

Ризик – потенційна, чисельно вимірна можливість. Поняттям ризику характеризуються невизначеність, пов'язана з можливістю виникнення в ході реалізації проекту несприятливих ситуацій та наслідків.

Ризик – ймовірність виникнення втрат, збитків, недонадходжень запланованих прибутків, доходів.

Ризик – це невизначеність наших фінансових результатів у майбутньому.

J.P. Morgan визначає ризик, як ступінь невизначеності щодо отримання майбутніх чистих доходів.

Ризик – це вартісне вираження ймовірнісної події, яке веде до втрат.

Ризик – це шанс несприятливого результату, небезпека, загроза втрат і пошкоджень.

Ризик – ймовірність втрати цінностей (фінансових, матеріальних товарних ресурсів) у результаті діяльності, якщо обстановка та умови проведення діяльності будуть змінюватись у напрямку, відмінному від передбаченого планами та розрахунками.

Таким чином, чітко простежується тісний зв'язок ризику, ймовірності та невизначеності.

З методологічної точки зору проблема аналізу ризику є одним з напрямів теорії прийняття рішень.

Визначення допустимого рівня безпеки, стандарту, рівня ризику, місця для нового підприємства – це проблема вибору одного з кількох можливих варіантів рішень. Вибір обов'язково повинен відбуватися з урахуванням багатьох і зазвичай суперечливих критеріїв (екологічних, технічних, соціальних, екологічних і т.д.) оцінки таких варіантів. Тому багатокритеріальні методи прийняття рішень можуть розглядатись як засіб аналізу ризику.

В даний час над проблемами аналізу ризику працюють групи спеціалістів, які об'єднують психологів, математиків, інженерів, спеціалістів по інформатиці, технологів різних профілів. Можна виділити три основних напрямки досліджень у цій області:

*1. Вимірювання ризику, способи його кількісного аналізу.* Розглядаються питання створення банків даних по поломкам і аваріям; розрахунку надійності систем; побудови математичних моделей аварій; сприйняття ризику населенням і т.д.

*Підвищення безпеки великомасштабних технологічних систем.* Розглядаються питання визначення допустимого рівня ризику (встановлення стандартів); вибору місця розміщення нових систем; взаємодії людина-машина; розробки більш безпечних технологій; визначення економічно виправданого рівня витрат на безпеку.

*Аварії та їх аналіз.* Розглядаються причини виникнення і процес розвитку аварій; організаційно-управлінські питання підготовки до можливих аварій; управління у надзвичайній ситуації; аналіз наслідків аварій.

Усі ці напрямки пов'язані одне з одним. І вимірювання ризику, і аналіз аварій необхідні зрештою для підвищення безпеки технологій. Поглянемо, які результати отримані у кожному з цих напрямків..

Під вимірюванням ризику розуміють визначення небезпеки від тієї чи іншої технології для індивідуума або групи. Розрізняють ризик колективний та індивідуальний.

**Мета роботи.** Виходячи з наведеного, метою статті є розробка теоретичної і емпіричної моделі ефектів / дефектів ризикованості рішень з профілактики АП, застосовуючи класичні критерії ПР та регресійного аналізу.

## Інженерний підхід

Інженерний підхід застосовується при оцінюванні ризику у промислових технологіях. При оцінюванні надійності технологій дослідник може зіткнутися з двома полярними ситуаціями. В першій він має справу з старою або традиційною технологією. У цьому випадку він може скористатися статистичними даними про працездатність технології, про ймовірності відмов, аварій і т.д. Маючи статистичні дані про кілька окремих елементів технології, інженер може використати ймовірнісний аналіз ризику для оцінки ймовірності аварій при використанні даної технології.

Коли ж розглядається безпека нової технології, то будуються так звані дерева відмов і подій.

Побудова *дерева відмов* (fault tree) починається з визначення деякого кінцевого (аварійного) стану системи. Далі перераховуються всі підсистеми і пов'язані з ними події, які можуть призвести до аварії системи. Для кожної підсистеми ця процедура повторюється, тобто визначаються ті події, які можуть призвести до її аварії. Закінчення цієї процедури визначається або необхідним ступенем деталізації, або неможливістю подальшого «розчеплення» розглянутої системи. Таким чином будується дерево відмов.

Окремі елементи цього дерева можуть знаходитися між собою в одній з двох логічних залежностей. Перша полягає в тому, що подія (аварія) відбудеться тільки при одночасному виконанні кількох інших подій (I), тобто подія А може відбутися, тільки якщо одночасно відбудуться події В, С, D. Друга ситуація виникає тоді, коли, для того щоб виникла подія А, достатньо, щоб відбулася хоча б одна з подій В, С, D (АБО). Події або підсистеми, які не підлягають подальшій деталізації, *називаються базисними*.

Далі це дерево може використовуватися для якісного та кількісного аналізу вихідної системи. Якісний аналіз полягає у знаходженні всіх можливих комбінацій базисних або елементарних по-

дій, які можуть зумовити настання досліджуваної кінцевої події. Кількісний аналіз дерева полягає у визначенні імовірності настання кінцевої події (аварії) на основі даних про імовірності настання базисних подій.

*Дерева подій* або дерева рішень призначені для вирішення в певному сенсі оберненої задачі. З їх допомогою намагаються відтворити можливі наслідки того чи іншого початкового рішення, дії, події. Під час аналізу ризику такою початковою подією є аварія або відмова системи. Побудова дерева полягає у послідовному знаходженні всіх можливих станів інших систем, діяльність яких пов'язана з розглянутою і відмови яких можуть вплинути на характер розвитку аварії, яка ініціюється відмовою в досліджуваній системі.

Таким чином, використання дерев визначається тим, за якими причинно-наслідковими зв'язками необхідно стежити. Якщо необхідно з'ясувати, до яких наслідків може призвести аварія системи, будується дерево подій. Якщо необхідно зрозуміти, що може стати причиною аварії системи, будується дерево відмов.

Зауважимо, що дерева відмов і дерева подій є взаємодоповнюючими методами дослідження надійності складних систем. Якщо побудувати гіпотетичний графік всіх можливих подій та їх взаємозв'язків, які мають відношення до безпеки об'єкта, то дерева відмов і дерева подій будуть являти собою фактично різні фрагменти цього графіка. Імовірнісні оцінки, отримані на основі одного дерева, можуть використовуватися для отримання аналогічних оцінок в іншому дереві подій.

### Модельний підхід

Другий напрямок у вимірюванні ризику можна назвати модельним. У ньому розробляються моделі процесів, які призводять до небажаних подій. До нього відносяться праці, в яких намагаються знайти статистично суттєву залежність між дією небезпечних речовин на людину і збільшення тих чи інших захворювань. Розробляються моделі впливу різних речовин на населення безпосередньо і через продукти харчування. Існують моделі впливу на навколишнє середовище, які дозволяють оцінити рівень його забрудненості і навіть передбачити моменти екологічних катастроф. Так, для оцінки впливу викидів промислових відходів в річку будується модель розповсюдження забруднення з потоком води, оцінюються концентрації небезпечних речовин на різних відстанях від місця викиду.

Для постачання води в міста активно використовуються підземні води вологовмісних пластів. При цьому стає актуальним зменшення забрудне-

ності підземних пластів шкідливими речовинами. Одним із способів досягнення такої мети є установка спеціальних свердловин, які накачують чисту воду в пласт і створюють примусові течії ґрунтових вод, яке запобігає розповсюдженню шкідливих речовин.

### Експертний підхід і сприйняття ризику

Як правило, ризик, пов'язаний з активністю людини, компенсується особистою або соціальною вигодою. Ризик, який представлений тільки своїми негативними наслідками, позбавлений сенсу. Здавалось би, ступінь прийнятності ризику повинна знаходитися у прямій залежності від отримуваної при цьому вигоді. У роботі В.Старра, у якій аналізується історично сформоване в різних сферах людської діяльності співвідношення між ризиком і вигодою, показано, що це далеко не так.

Відзначено, що у випадку добровільної участі у якійсь діяльності людина схильна приймати більшу ступінь ризику, ніж у випадку її залучення в цю діяльність силою обставин. Так, при однаковому рівні вигоди у першому випадку люди допускають ризик в 1000 разів більший, ніж у другому.

Однією з перших робіт, в якій була спроба експериментальним шляхом виділити критерії, які люди приймають до уваги при оцінюванні ризику з використанням різних технологій, є робота П.Словіка, В.Фішхофа і С. Ліхтенштейн, яка так і називалась «Ранжирування ризику». В якості випробовуваних були взяті представники різних соціальних груп (студенти, бізнесмени, члени жіночого клубу, експерти), по 30-40 людей в кожній. Випробовуваним пропонували проранжувати 31 технологію, розмістивши їх по порядку – від менш небезпечної до більш небезпечної.

В ранжировках перших трьох груп випробовуваних спостерігається багато спільного. Небезпека технологій з низькою смертністю була переоцінена, а технологій з високою смертністю недооцінена. Ранжирування експертів суттєво відрізнялись і вказали на досить сильну кореляцію з статистичними даними щодо смертності під час використання тієї чи іншої технології. Це дозволило зробити висновок, що для експертів поняття ризику технології пов'язано з поняттям смертності. Однак можливо, випробовувані перших трьох груп під час ранжирування опирались на власні невірні уявлення про смертність. Для перевірки даного припущення на наступному етапі випробовуваних попросили оцінити загальну кількість смертних випадків, які трапилися, на їхню думку, у США у результаті використання тієї чи іншої технології. Однак, і ці оцінки випробовуваних вказали на слабку кореляцію з результатами ран-

жирування технологій по ступеню небезпеки. Найбільш чітко це проявилось під час оцінювання небезпеки від використання ядерної енергетики. Так, в ранжируваннях випробовуваних вона займала перше місце, як одна з найнебезпечніших, хоча оцінка смертності від її використання займала одне з останніх місць.

Був зроблений висновок, що при ранжируванні технологій по ступеню пов'язаного з ними ризику люди використовують не показник смертності, а інші критерії, які відповідають їх суб'єктивним уявленням про ризик. Відповідно до цієї точки зору ризик від використання технологій може визначатися рядом факторів суб'єктивного і об'єктивного характеру, а смертність від технологій є лише одним з них.

Мабуть, при оцінюванні ступеню ризику випробовувані покладаються не на статистичні дані, а на свій життєвий досвід та інтуїцію, які в значній мірі формуються під впливом засобів масової інформації, які висвітлюють більшою мірою катастрофи, пов'язані з одночасною загибеллю великої кількості людей, або одиночні екстраординарні події. Перерахуємо основні якісні фактори, які впливають на суб'єктивні уявлення людей про ступінь ризику.

1. *Значимість наслідків.* Велику роль при оцінюванні ступеню ризику грає те, які потреби індивідуума можуть бути задоволені у разі сприятливого результату і яку загрозу може представляти несприятливий результат. Негативні наслідки можуть бути ранжировані з точки зору їх значимості для людини. Найбільш значущі наслідки, які ставлять під загрозу життя і здоров'я людини, далі йдуть різноманітні наслідки, пов'язані з загрозою сімейному благополуччю, кар'єрі і т.д.

2. *Розподіл загрози по часу.* На сприйняття ризику великий вплив має характер розподілу негативних наслідків за часом. Помічено, що люди відносяться більш терпимо щодо частих, розподілених у часі мілких аварій, ніж до більш рідкісних катастроф з великою кількістю жертв, навіть, якщо сумарні втрати у першому випадку набагато більші, ніж у другому.

3. *Контрольованість ситуації.* Можливість контролю над розвитком подій, використання своїх навиків для уникнення негативних наслідків сильно впливають на оцінку прийнятності ситуації. Помічено, що люди готові йти на великий ризик у ситуації, де багато залежить від їх особистої майстерності.

4. *Добровільність, або можливість вільного вибору.* Використання більшості сучасних промислових технологій має для людей обов'язковий характер на відміну від таких технологій, як споживання сигарет, заняття гірськолижним

спортом і т.д. Відмічено, що чим вищий ступінь добровільності у використанні тієї чи іншої технології, тим вище рівень ризику, на який згодні йти люди.

5. *Ступінь новизни технології.* Суспільство проявляє відносно більшу терпимість до старих, добре відомих технологій, ніж до нових, відносно яких у нього мало досвіду.

6. *Характеристики суб'єкта, який оцінює ризик.* Стать, освіта, спосіб життя, емоційний настрій, соціальні норми і звичаї суспільства, ступінь довіри до експертів та інші фактори впливають на поведінку людини під час оцінювання рівня ризику і безпеки.

## Порівняння різних способів вимірювання ризику

Розглядаючи підходи до вимірювання ризику, можна відмітити, що вони мають різні сфери застосування (хоча в деяких випадках ці сфери перетинаються) і не позбавлені недоліків. Інженерний підхід прийнятний для старих, добре вивчених технологій, де існує детальна статистика, а людина мало впливає на надійність роботи. У сучасних крупно масштабних технологіях надійність роботи в значній мірі визначається взаємодією людина-машина. Беззаперечний факт – більшість великих аварій пов'язано з помилками людини. Ось чому оцінювання надійності тих чи інших пристроїв, які знайдені з допомогою традиційного інженерного підходу, викликають недовіру: по цим оцінкам аварії практично неможливі, а в реальності вони відбуваються. Навіть чисто технічні причини цих аварій визначаються збігом малоімовірних подій, для яких немає надійної статистики.

Має суттєві недоліки і модельний підхід. Сучасний рівень знань у багатьох сферах (наприклад, в біології) недостатній для побудови надійних моделей взаємодії шкідливих речовин на людський організм (на пряму чи через навколишнє середовище). Отже, моделі будуються на тих чи інших гіпотезах. Статистичних даних для їх перевірки часто не вистачає.

Експертний спосіб вимірювання ризику нерідко виявляється єдиним виходом з положення. Однак і цей метод має недоліки. Є специфічні особливості сприйняття ризику людьми. Психологічні дослідження показали, що люди погано визначають імовірності подій, переоцінюють імовірності тих із них, з якими зустрічались раніше і які «чітко» на них подіяли. Люди погано враховують апіорні імовірності.

Крім того, перша підказка, яка надається під час оцінювання, сильно впливає на результат. Існує проблема комунікації між спеціалістами і не-

професіоналами. Спеціалісти, які володіють тими чи іншими відомостями, не знають, як їх донести до населення. Як, наприклад, переконати людей у необхідності страхування від повеней, використання пасків безпеки в автомобілях? Як переконати людей у відносній безпеці нової технології? На ці питання поки немає чітких відповідей. Погляди звичайних людей суттєво зміщені через емоційне сприйняття багатьох подій, з чим не можна не рахуватися.

### **Встановлення стандартів допустимого ризику**

Вимірювання ризику повинне використовуватися при встановленні стандартів. Далі виділені три основних підходи до визначення допустимого рівня ризику:

- 1) Експертні судження;
- 2) По аналогії зі стандартами при відомому рівні ризику;
- 3) Багатокритеріальний аналіз.

У рядів випадків стандарти встановлюються на основі експертних суджень. Відсутність надійних способів вимірювання ризику призводить до того, що постулюється певний рівень безпеки. Наприклад, приймається, що додатковий ризик не повинен підвищувати смертність у конкретній віковій категорії населення більше ніж на 1%. Приймається, що бетонний купол атомного реактора повинен витримати пряме потрапляння літака. Ці установки визначаються (прямо або побічно) угодою між різними групами людей.

Характерною властивістю експертних суджень є наступне: існує залежність між вигодою технології та допустимим рівнем ризику. Для більш вигідних технологій досліджувані встановлювали більш високий рівень допустимого ризику; цей рівень був більшим у тому випадку, коли спочатку проводилась оцінка вигоди, а потім – допустимого рівня ризику. При зворотному порядку він був меншим.

Для великого числа технологій існуючий рівень ризику оцінюється як недопустимо високий. Це свідчить про те, що люди незадоволені тим, як ринок і різні організації регулюють використання технологій; чим вище оцінка сприйманого ризику, тим більше вимог виявляють до безпеки відповідної технології.

Позитивною стороною експертного метода є те, що він орієнтований на отримання оцінок як бажаного рівня ризику, так і реально існуючого. В той же час експерименти показують, що люди часто мало обізнані про ступінь небезпеки різних технологій.

Часто стандарти на нові джерела встановлюються по аналогії з уже існуючими. У випадку

аварії стандарти часто підвищуються, а у випадку тривалої безпечної роботи знижуються (тобто людство діє способом спроб і помилок). В ряді країн, крім визначення основного стандарту розробляють гнучку систему проміжних стандартів, які змушують промисловість поступово перейти на певний рівень небажаного впливу на навколишнє середовище. Інакше кажучи, встановлюється послідовність цілей, яка є прийнятною як для промисловості, так і для захисту навколишнього середовища.

Суттєво більш гнучким підходом до встановлення стандартів є підхід, який заснований на застосуванні багатокритеріальних методів прийняття рішень, при якому враховуються всі основні критерії. Саме завдання вибору багатокритеріальне: необхідне врахування не тільки економічних, але й екологічних, соціальних, технічних критеріїв. Важливо відмітити, що ці критерії відносяться до трьох часових періодів: побудова об'єкту, його нормального функціонування та моменту можливої аварії.

Крім того, проблема вибору є не індивідуальною, а колективною. У процесі вибору фактично беруть участь кілька організацій або активних груп.

Так, при виборі траси газопроводу необхідно враховувати не тільки інтереси організацій, проект розробки, але і тих, що будують, і організації, які виконують нормальну експлуатацію газопроводу, а також інтереси місцевих органів влади. Ці інтереси у загальному випадку суперечливі. У подібних випадках вибір найкращого варіанту – це пошук узгодженого рішення кількох активних груп, при цьому в процесі узгодження можуть виникати технічні зміни варіантів. Далі приведений приклад застосування метода вербального аналізу рішень для такої задачі.

Вкрай важливою проблемою мінімізації ризику є створення нових технологічних систем з високим рівнем безпеки, розробка технологій, які не можуть стати небезпечними ні за яких обставин. Зрозуміло, що ця мета є заманливою, однак важко досяжною. До неї направлені зусилля інженерів в різних країнах світу. При розгляді всіх подібних проектів мається на увазі, що будь-яке підвищення безпеки досягається за рахунок додаткового збільшення витрат. Виникає проблема визначення рівня витрат, при якому технологія ще залишиться рентабельною.

### **Висновок**

Особливим класом задач прийняття рішень є задачі з урахуванням факторів ризику і безпеки. Фактори ризику, які сприймають як імовірність втрат, впливають на процес прийняття рішень.

Аварії на промислових виробництвах, людські жертви, пов'язані з використанням різних технологій, визначають виняткову важливість задач аналізу ризику.

Основними напрямками досліджень в області аналізу ризику є:

- вимірювання ризику;
- підвищення безпеки великомасштабних технологічних систем;
- аналіз аварій.

У статті розглянуто три основні підходи до вимірювання ризику: інженерний (імовірнісний аналіз ризику, побудова дерев відмов та подій), модельний та суб'єктивних вимірювань, які виконуються людьми.

Судження людей про імовірності небезпечних подій і потенційного збитку засновані на особистому сприйнятті ризику і суттєво відрізняються від об'єктивних даних.

При встановленні стандартів використовуються три основні підходи: експертні судження, аналогія з відомими технологіями, багатокритеріальний аналіз.

Однією з основних причин аварій є людські помилки. Великі аварії характеризуються, як правило, збігом ряду малоімовірних подій.

## Список літератури

1. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений, а также хроника событий в волшебных странах: Учебник. Изд. второе, перераб. и доп. / О.И. Ларичев. – М.: Логос, 2002. – 286 с.
2. Сайт [finanalisis.ru](http://finanalisis.ru). Нормативные документы [Электронный ресурс]. – Режим доступа к сайту: [http://www.finanalisis.ru/litra/invest/?leaf=risk\\_5.htm](http://www.finanalisis.ru/litra/invest/?leaf=risk_5.htm).
3. Сайт [insmarketing.org](http://insmarketing.org) [Электронный ресурс]. – Режим доступа к сайту: <http://www.insmarketing.org>.
4. Сайт [cfin.ru](http://cfin.ru). Корпоративный менеджмент. Библиотека управления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cfin.ru/finanalysis/risk>.
5. Сервер Информационных Технологий. Раздел 3. Анализ риска. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.sao.ru/hq/vch/RusDoc/security\\_guide/glava3.htm](http://www.sao.ru/hq/vch/RusDoc/security_guide/glava3.htm)
6. Алексеев О.М. Автоматизация процессов управления безопасностью полетов в авионавигационной системе: Дис. ... канд. техн. наук за специальностью 05.22.13 - "Навигация и управление воздушным движением". – К.: НАУ, 2009 – 275 С (захист відбувся 01.11.09, К., НАУ).

Надійшла до редколегії 17.08.2013

**Рецензент:** д-р техн. наук доц. М.І. Адаменко, Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, Харків.

## ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РИСКА

О.Н. Алексеев, Г.Ф. Аргунов, Д.Г. Бабейчук, Д.А. Легерда

*Непрерывное определение возможных рисков возникновения авиационных происшествий в области гражданской авиации является неотъемлемым элементом связанным с профилактикой и обеспечением надлежащего уровня обслуживания. Решениям относительно профилактики авиационных происшествий и инцидентов всегда присущ риск стохастического или не стохастического характера. Риск присущ всем видам деятельности, именно поэтому, важным на сегодня является анализ и оценка риска. Анализ подходов относительно оценки риска дают возможность установить стандарты допустимого риска. Существующие классические критерии определения эффективности решений, такие как критерий Вальда, в условиях полной неопределенности позволяют получить практически приемлемые результаты.*

**Ключевые слова:** безопасность полетов, факторы риска, принятия решений и их эффекты / дефекты, профилактика авиационных происшествий и инцидентов.

## DECISION-MAKING UNDER RISK

O.M. Alekseev, G.F. Argunov, D.G. Babeychuk, D.O. Legerda

*Constant determination of possible occurrence of aviation accidents in civil aviation is an essential element connected with preventative measures and provision of proper level of service. Decision concerning preventative measures of aviation accidents and incidents is always susceptible to a risk of stochastic or non-stochastic nature. Risk is peculiar to all kinds of activities, that's why, important thing for today is analysis and estimation of risk. Analysis of risk estimation approaches gives the possibility to establish standards of acceptable risk. Currently existing classic criteria for determination of efficiency of decisions, such as Wald criterion, in the conditions of complete unawareness allows to obtain practically acceptable results*

**Keywords:** safety of flight, risk factors, decision-making and its effects/defects, prevention of aviation accidents and incidents.