

УД 6 6 1 6

А М Литвин, О В Со оменцев, проф

ВИЗНА ЕННЯ Е ЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕДУР ЕКСПЕРТНО О ОЦІН ВАННЯ ПРИ СТВОРЕННІ НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТІВ ЦІВІЛ НОЇ АВІАЦІЇ

Наведено аналіти ні співвідно ення для віро ідності класи ікації пропозиції запропо нова их експерт ми при проведенні ро іт зі створення нормативних до ментів цивіл ної аві ції.

Особливість повітряного транспорту, яка полягає в багатоплановості завдань при підго товці і виконанні а іаційних перевезень і забезпеченні безпеки польотів, зумовлює необхід ність чіткої регламентації дій, що виконуються персоналом усіх служб і підрозділів цивіль ної авіації (ЦА) Цим, в основному, зумовлена наявність ієрархічно складної структури су купності діючих провідних і нормативних документів (НД) ЦА (правил, регламентів, техно логій тощо)

Якщо подати сукупність НД ЦА у вигляді ієрархічної системи, то поява нових доку ментів або зміна змісту діючих НД вищого ієрархічного рівня може призвести до зміни стру ктури і змісту НД наступного ієрархічного рівня

У тепе ішній час не остатньо вивчені питання на ковог об'єг нт Вання а ганіза ії ів а НО П П

П т і Ф

Р а

н

змісту НД. Потім разом із замовником організується і проводиться апробація НД. По закінченні етапу апробації виконується аналіз пропозицій і при необхідності проводиться доробка тексту НД. Дороблений варіант проходить узгодження в установленому в ЦА порядку, підготовлюється до випуску і впровадження.

Кожний з перерахованих етапів робіт має вигляд відповідних структурних схем, які деталізують загальний процес розробки НД. Наприклад, структурна схема робіт етапу формулювання соціального замовлення для складання вихідних вимог і технічного завдання на розробку НД наведена на рис. 1.

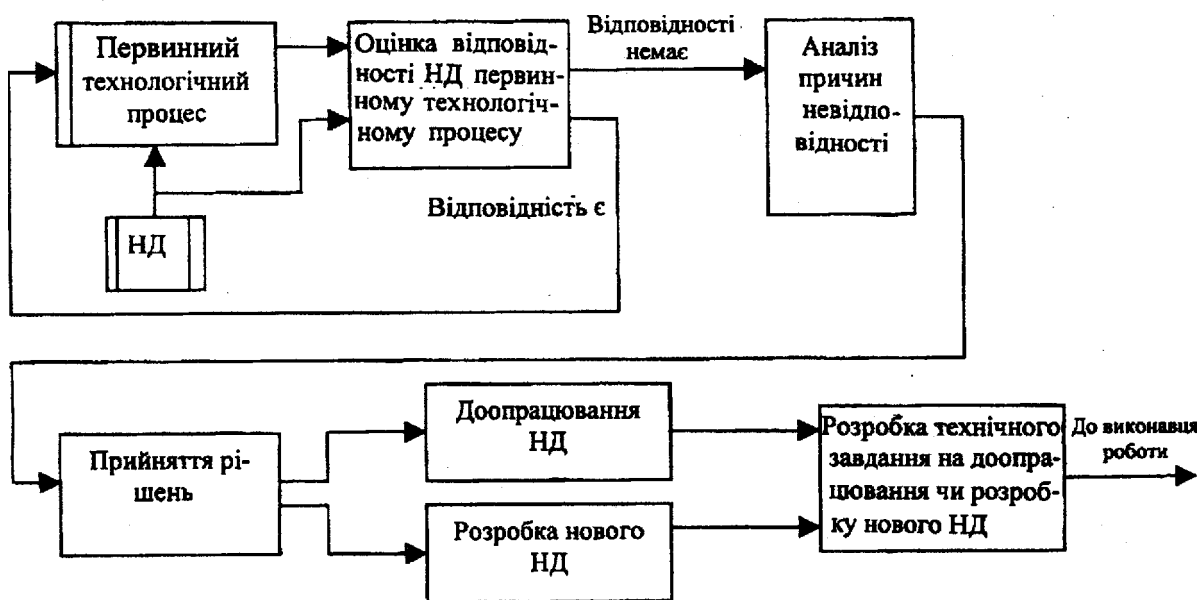


Рис. 1. Узагальнена структурна схема робіт етапу формулювання соціального замовлення на розробку НД

Найбільш складними етапами в розробці НД є етапи складання, апробації і впровадження текстової частини документа і його додатків. В інтерактивному процесі розробки НД повнота і якість його змісту великою мірою визначається особливостями організації етапу апробації НД в підприємствах ЦА і ступенем достовірності оцінки отриманих результатів. Сама апробація визначає ознайомлення персоналу експлуатаційних підрозділів зі змістом проекту НД, щоб з їхньою допомогою оцінити правильність окремих положень, а також отримати інтегральну оцінку розроблюваного і діючого НД.

Питання обґрунтування обсягів робіт з апробації НД повинні мати математичну інтерпретацію, тобто у процесі прийняття рішень про включення тих або інших нових пунктів у НД можуть бути присутні помилки. Перший тип помилок виникає тоді, коли запропонована редакція якогось пункту не відповідає об'єктивному стану речей, проте вона приймається. Значення цієї помилки є аналогічним помилкам іншого роду в теорії статистичних рішень і кількісно її ймовірну міру можна задати у вигляді умовної вірогідності

$$P(B/\bar{B}),$$

де B означає вірний зміст пункту.

Другий тип помилок виникає в тих випадках, коли сформульований як доповнення до основного змісту НД пункт є об'єктивно вірним, проте, він не враховується. Використовуючи введене вище позначення, такі помилки кількісно можна оцінити за допомогою умовної вірогідності $P(\bar{B}/B)$. При цьому можна також говорити і про дві інші умовні вірогідності $P(\bar{B}/\bar{B})$ і $P(B/B)$. Перша з них означає умовну вірогідність того, що об'єктивно невірна про-

Розглянемо варіант, коли є три експерти E_1, E_2, E_3 . Правило прийняття остаточного рішення формулюється наступним чином – кожного разу приймається те рішення, за котре голосують два експерти з трьох, нехай це буде процедура B_1 . Причому експерт E_3 характеризується вектором розподілу класифікації $\vec{X} \{X_{11}, X_{21}, X_{22}\}$. Результативні вірогідності класифікації C_{11}, C_{12} визначимо як

$$C_{11}(B/I=1) = Q_{11}S_{11}(X_{11}+X_{12}) + Q_{11}S_{12}X_{11} + Q_{12}S_{11}X_{11} = Q_{11}S_{11} + Q_{11}S_{12}X_{11} + Q_{12}S_{11}X_{11};$$

$$C_{12}(B/I=1) = Q_{12}S_{12}(X_{11}+X_{12}) + Q_{11}S_{12}X_{12} + Q_{12}S_{11}X_{12} = Q_{12}S_{12} + Q_{11}S_{12}X_{12} + Q_{12}S_{11}X_{12}.$$

Співвідношення для C_{21} та C_{22} матимуть вигляд:

$$C_{21}(B/I=2) = Q_{21}S_{21}(X_{21}+X_{22}) + Q_{21}S_{22}X_{21} + Q_{22}S_{21}X_{21} = Q_{21}S_{21} + Q_{21}S_{22}X_{21} + Q_{22}S_{21}X_{21};$$

$$C_{22}(B/I=2) = Q_{22}S_{22}(X_{21}+X_{22}) + Q_{21}S_{22}X_{22} + Q_{22}S_{21}X_{22} = Q_{22}S_{22} + Q_{21}S_{22}X_{22} + Q_{22}S_{21}X_{22}.$$

Враховуючи вірогідності P_1 та P_2 будемо мати:

$$C_{11}(B_1) = P_1 C_{11}(B_1/I=1);$$

$$C_{12}(B_1) = P_1 C_{12}(B_1/I=1);$$

$$C_{21}(B_1) = P_2 C_{21}(B_1/I=2);$$

$$C_{22}(B_1) = P_2 C_{22}(B_1/I=2). \quad (4)$$

Для визначення, як змінилася ефективність процедури B_1 у порівнянні з процедурою A і які вимоги треба висунути до експерта E_3 , щоб при інших рівних умовах процедура B_1 була ефективніша за процедуру A , розглянемо спочатку нерівність, що випливає з формул (3) і (4):

$$C_{11}(B_1) > C_{11}(A)$$

або

$$P_1 [Q_{11}S_{11} + Q_{11}S_{12}X_{11} + Q_{12}S_{11}X_{11}] > P_1 S_{11}. \quad (5)$$

Аналізуючи формулу (5), будемо вважати, що між вірогідностями правильної класифікації експертів E_1, E_2 – Q_{11} і S_{11} є взаємне відношення, що дорівнює

$$S_{11} = Q_{11} a.$$

Будемо вважати, що $S_{12} = 1 - S_{11}$ та $Q_{12} = 1 - Q_{11}$, тоді формула (5) набуде вигляду:

$$X_{11} > \frac{a(1 - Q_{11})}{1 + a - 2aQ_{11}}. \quad (6)$$

Співвідношення (6) зручно аналізувати за допомогою номограм. Для цього чисельник і знаменник позначимо як $\eta(a, Q_{11})$ і $\chi(a, Q_{11})$, а частку η і χ як $b = \frac{\eta}{\chi}$. При практичному вико-

ристанні номограми необхідно задатися величинами Q_{11} і a , потім визначити відповідні їм значення η і χ . Далі на перетині координат η і χ визначаємо величину b , тоді для того, щоб процедура B_1 була б більш ефективною, ніж процедура A , необхідно, щоб

$$X_{11} > b(a, Q_{11}).$$

Наведемо приклад. Нехай $Q_{11} = 0,7$ і $a = 1$, тоді $S_{11} = 0,7$. За допомогою рис. 2 визначаємо, що $y = 0,3$ і $z = 0,6$, тобто $\chi = 0,5$. З цього випливає, що ефективність процедури B_1 буде вище ефективності процедури A , якщо $X_{11} > 0,5$.

Отже в ситуації, коли два експерти мають приблизно однаковий рівень кваліфікації ($S_{11} = Q_{11} = 0,7$), третій експерт може мати навіть гірші якісні показники порівняно з двома попередніми експертами ($X_{11} > 0,5$), і всеодно це забезпечить більшу ефективність процедури B_1 порівняно з процедурою A .

Нехай тепер $Q_{11} = 0,7$ і $a = 1,2$, тоді $S_{11} = 0,84$. За допомогою рис. 2 визначаємо, що $y = 0,36$ і $z = 0,52$, тобто $\chi = 0,7$. З цього виходить, що коли вимоги до кваліфікації третього експерта будуть займати проміжне положення ($X_{11} > 0,7$), тоді це забезпечить більшу ефективність процедури B_1 по відношенню до процедури A .

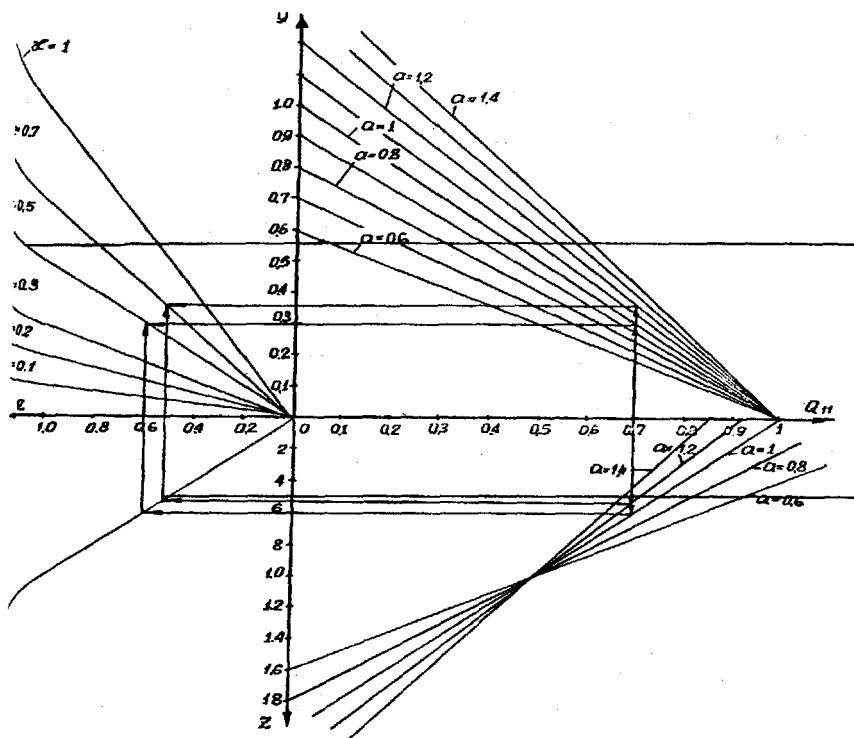


Рис. 2. Номограма для рішення задачі порівняльного аналізу ефективності експертів

Розглянемо також процедуру B_2 , коли остаточне рішення в ситуаціях $I=1$ або $J=2$ приймається в тому випадку, коли всі експерти голосують однаково. При цьому будемо мати:

$$C_{11}(B_2/I=1) = Q_{11}S_{11}X_{11}; C_{12}(B_2/I=1) = 1 - C_{11}(B_2);$$

$$C_{11}(B_2) = P_1(Q_{11}S_{11}X_{11}); C_{12}(B_2) = P_1(1 - C_{11}(B_2));$$

$$C_{22}(B_2/I=2) = Q_{22}S_{22}X_{22}; C_{21}(B_2/I=2) = 1 - C_{22}(B_2/I=2);$$

$$C_{22}(B_2) = P_2C_{22}(B_2/I=2); C_{21}(B_2) = P_2(1 - C_{22}(B_2/I=2)).$$

Порівнюючи за ефективністю процедури A і B_2 маємо

$$C_{11}(B_2) > C_{11}(A)$$

або

$$P_1(Q_{11}S_{11}X_{11}) > P_1S_{11}, Q_{11}X_{11} > 1. \quad (7)$$

Співвідношення (7) при будь-яких Q_{11} і X_{11} не може виконуватися, тобто не завжди, маючи велику кількість експертів, досягають більшої ефективності в процедурах колективного прийняття рішень. Розглянутий перелік процедур не є вичерпним у плані як кількісного складу експертів, так і вибору правил голосування. Проведений аналіз дозволяє зробити загальний висновок про те, що бажаним є залучення більшої кількості експертів при обговоренні проекту НД. Враховуючи ту обставину, що кількісний склад експертів при проведенні одного етапу апробації є обмеженим, а також враховуючи розроблені рекомендації з поступового поліпшення якісного складу експертів, пропонується проводити апробацію НД декількома етапами.

Одержані результати можна використовувати при створенні методичного забезпечення, розробці систем експлуатації авіаційної техніки, створенні методичного забезпечення для органів державного регулювання, які проводять роботу по розробці та модернізації нормативно-правових актів у ЦА.

Стаття надійшла до редакції 07.11.01.