

## ОЦІНКА ЕФЕКТУ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ МЕХАНІЗМУ ОНОВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ НА АВІАЦІЙНОМУ ТРАНСПОРТІ

У статті розглянуто основні види ефекту, які можуть бути отримані суб'єктами господарювання авіатранспортної інфраструктури при впровадженні механізму оновлення інформаційно-телекомунікаційних систем.

**Ключові слова:** ефект, ефективність, інфраструктура, інформаційно-телекомунікаційні системи, авіакомпанія, управління повітряним рухом, авіаремонтний завод.

Оцінка ефективності впровадження будь-яких заходів з удосконалення діяльності окремої системи має досить важливе значення, адже ефективність – це результативність діяльності системи, що виражається відношенням результатів діяльності до витрат, необхідних для досягнення визначених результатів. Ефект – це і є той самий результат – наслідок певних дій, причин тощо. Оцінка ефекту та ефективності оновлення ІТС на АТ потребує більш досконалого аналізу основних складових елементів досягнення результативності діяльності.

Розглядаючи основні положення оцінки ефективності [1, 2], ми визначили, що суб'єкти господарювання на авіатранспорті можуть досягнути різних видів ефективності, як-от: комерційна, соціальна, часткова тощо; а оцінка ефективності впровадження механізму оновлення ІТС дає можливість отримати

інфраструктурний ефект за всією авіатранспортною галуззю.

Метою нашого дослідження є визначення складових елементів отримання загального та приватного ефекту від впровадження механізму оновлення ІТС на АТ.

Завданнями роботи є: відокремлення складових отримання загального інфраструктурного ефекту, визначення елементів отримання комерційного ефекту окремими авіапідрприємствами.

Основним очікуваним ефектом при оновленні ІТС на авіаційному транспорті є інфраструктурний. Він досягатиметься шляхом стратегічної організації повітряного простору, яка враховуватиме процес планування інфраструктури та основні вимоги організації повітряного руху (АТМ) безпосередньо до засобів зв'язку CNS (Communications, Navigation, Surveillance), рис. 1.

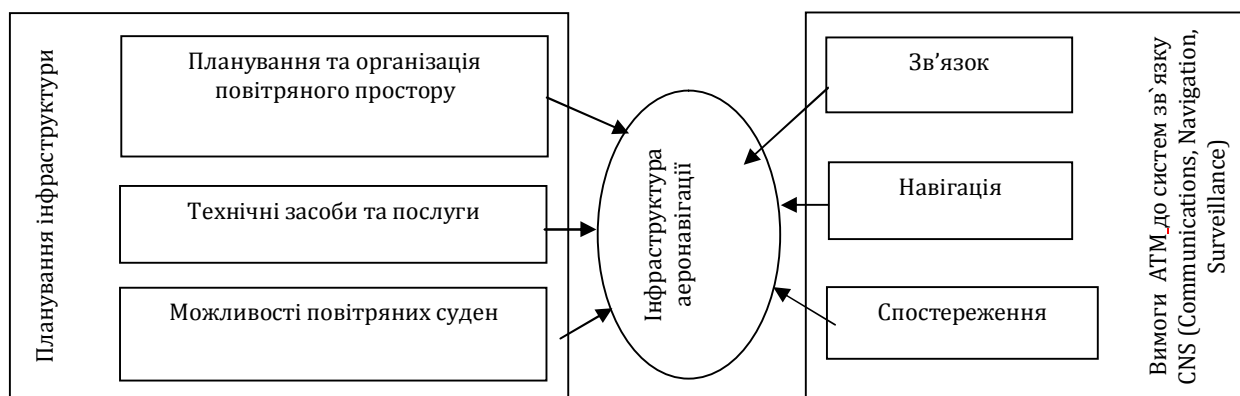


Рис. 1. Основні складові досягнення інфраструктурного ефекту при оновленні ІТС на авіаційному транспорті

Характеризуючи результати, що можуть бути отримані від оновлення засобів ІТС на авіаційному транспорті, розподілимо їх на декілька категорій: підвищення ефективності, продуктивності, безпеки та (або) покращення умов довкілля.

Показник продуктивності у нашому випадку доцільно пов'язати з інтенсивністю повітряного руху та визначити кількість персоналу, необхідного для обслуговування повітряного простору певного району польотів за умов експлуатації певного обладнання ІТС

при необхідному рівні та якості менеджменту.

Показник ефективності доцільно розглядати з точки зору планування маршруту польоту повітряного судна. Тут доцільно застосовувати такий показник, як кількість затримок при обслуговуванні ПС у повітряному просторі, що обумовлений [3]: мінімумами посадки аеродрому, використанням зменшених мінімумів зльоту ПС, застосуванням зменшених норм ешелонування ПС, що підвищує частоту прильоту-вильоту, впровадженням більш досконалої структури

маршрутів ОПР.

Показник «безпека» у кількісному вимірі визначити важко, адже оцінка матеріальної цінності людського життя неетична, але його можна пов'язати з кількістю авіаційних подій та інцидентів.

Коефіцієнт аварійності розраховується за формулою:

$$K_t = N \times 100000/T, \quad (1)$$

де  $N$  – кількість авіаційних подій (катастроф, аварій, серйозних інцидентів),  $T$  – наліт годин за аналізований період, 100000 годин нальоту – порівняльний критерій.

Коефіцієнт аварійності та виплата за страховим випадком (або її відсутність) дасть можливість визначитися з кількісним показником безпеки польотів у грошовій формі. Тоді «нетто-ставка», що призначена для виплат страхового відшкодування або страхового забезпечення і виражає ціну страхового ризику, може визначитися на підставі загального принципу еквівалентності зобов'язань страховика та страхувальників. За класичною формулою нетто-ставка розраховується [4, с. 478-479]:

$$T_0 = K_{зб} \times \omega \quad (2)$$

де  $K_{зб}$  – коефіцієнт збитковості за видом ризику:

$$K_{зб} = S_b/S \quad (3)$$

де  $S$  – страхова сума на один договір,  $S_b$  – сума страхових відшкодувань;

$\omega$  – відносна частота настання страхової події за видом ризику.

$$\omega = m/n \quad (4)$$

де  $n$  – кількість договорів страхування,  $m$  – кількість страхових випадків, що відбулися та потребують відшкодування.

У нашому випадку коефіцієнт аварійності  $K_t$  приймаємо за ймовірність настання страхового випадку, а  $N$  – кількість авіаційних подій (катастроф, аварій, серйозних інцидентів) – буде характеризувати показник,  $m$  – кількість страхових випадків, що відбулися та потребують відшкодування.

Покращення умов довкілля можна пов'язати з такими економічними показниками, як зміна вартості земельних ділянок та нерухомості в районі виконання польотів, що враховує і демографічну привабливість району, і рівень інфраструктурної забезпеченості такого району. Аналізуючи п'ять основних методів оцінки вартості земельних ділянок [5, с.703-704]:

- метод порівняльного продажу,
- метод співвідношення, заснований на аналізі продажів будівлі,
- метод капіталізації земельної ренти, що є капіталізацією доходів,
- метод техніки залишку для землі за оцінкою вартості земельної ділянки,
- метод розвитку (освоєння) земельної ділянки;

ми визначили, що у такому випадку найбільш доцільним методом можна вважати метод техніки залишку, приймаючи найпривабливіші показники використання ділянки шляхом розрахунку чистої приведеної вартості (NPV) альтернативних інвестиційних проектів [6, с. 230-234]:

$$NPV = -\text{Сума Інвестицій} + \sum_{t=1}^n CF(t) \left( \frac{1+i}{100\%} \right)^{-t} \quad (5)$$

Таким чином, реалізуючи механізм оновлення ІТС на АТ, який містить такі основні процеси, як: зв'язок, навігація та спостереження, та забезпечується інфраструктурою аеронавігації шляхом: планування та організації повітряного простору, використання інформаційно-телекомунікаційних можливостей повітряних суден та забезпечення відповідності технічних засобів та послуг – стверджуємо, що досягнення інфраструктурного ефекту можливе шляхом розрахунку загального інфраструктурного ефекту за формулою:

$$E_{\text{інфстр}} = r + R + T_0 + NPV \quad (6)$$

$$E_{\text{інфстр}} = (45,59 * x_n) + (7,56 * x_m) + (S_b/S * m/N) + NPV \quad (7)$$

де  $r$  – розмір плати за послуги з ОПР на маршруті, що визначається з добутку одиничної ставки плати за послуги з ОПР на маршруті у розмірі 45,56 євро [7], та  $x_n$  – кількість польотів ПС за добу, що характеризує кількість одиниць обслуговування для такого польоту.

$R$  – розмір плати за послуги з ОПР на підході та в районі аеродрому, визначається залежно від одиничної ставки плати за послуги з ОПР на підході та в районі аеродрому – 7,56 [7] євро та  $x_m$  – максимальна злітна маса ПС (MTOW) в метричних тоннах.

$T_0$  – «нетто-ставка», що призначена для виплат страхового відшкодування або страхового забезпечення і виражає ціну страхового ризику [4 с. 478-479], визначається на основі коефіцієнту аварійності  $N$  [8].

NPV – чиста приведена вартість альтернативних інвестиційних проектів за найпривабливішими показниками використання земельної ділянки [6, с. 230-234].

Аналізуючи показники отриманого приватного ефекту, необхідно виділити суб'єктів авіатранспортного процесу, що мають змогу отримати такий ефект. Тут треба зазначити, що сам ефект – результат, буде у вигляді отриманих грошових надходжень, отриманих суб'єктами господарювання.

Отже, у реалізацію механізму оновлення ІТС на АТ безпосередньо залучені:

- авіакомпанії, що мають у своєму розпорядженні повітряні судна (ПС) – носії інформаційних телекомунікацій;
- аеропорти, до структури яких входять основні фонди у вигляді аеронавігаційного обладнання, обладнання систем посадки та спостереження тощо;
- ДП «Украерорух» – що виступає телекомунікаційною системою, яка має у своїй сукупності технічні і програмні засоби, «призначені для обміну інформацією шляхом передавання, вiproмінювання або приймання її у вигляді сигналів, знаків, звуків, рухомих або нерухомих зображень чи в інший спосіб» [9].

При розгляді комерційного ефекту авіакомпаній не можна оцінювати збільшення доходів (прибутку), адже цей показник формується під впливом обсягів авіап перевезення, а у нашому випадку необхідна оцінка ефекту від упровадження механізму, тобто оновлення носіїв інформаційних телекомунікацій – ПС. Таким чином, з урахуванням пропозиції щодо залучення венчурного капіталу для оновлення засобів інформаційних комунікацій на ПС, варто розглядати зміну структури капіталу авіакомпанії. Тут доцільним є використання показника середньозваженої вартості

капіталу, який є мінімальною нормою прибутковості, що очікується інвесторами і кредиторами від своїх вкладень, розраховується як середнє від вартостей окремих компонентів щодо їх частини в загальній структурі капіталу, здійснюється за формулою [6]:

$$WACC = W_{KK} \cdot K_{KK} (1-T) + W_{ПА} \cdot K_{ПА} + W_{ВК} \cdot K_{ВК}, \quad (8)$$

де  $W_{KK}$ ,  $W_{ПА}$ ,  $W_{ВК}$  – частина в загальній структурі капіталу підприємства щодо кредитних коштів, привілейованих акцій, власного капіталу (разом з акціонерним), точніше: простих акцій, амортизаційних відрахувань і нерозподіленого прибутку підприємства,

$K_{KK}$ ,  $K_{ПА}$ ,  $K_{ВК}$  – вартість відповідних частин капіталу (необхідна їх прибутковість),

$T$  – ставка податку на прибуток.

Зміна структури капіталу компанії дасть можливість змінити рівень прибутковості як за показником  $WACC$ , так і за чистою приведеною вартістю інвестицій ( $NPV$  – *Net Present Value*).

Якщо розрахунковий рівень прибутковості ( $ARR$  – *Accounting Rate of Return, %*) визначається:

$$ARR = \frac{\sum_{t=1}^{t=n} EBIT_t (1-T)}{\frac{1}{2} (Inv_0 + L)}, \quad (9)$$

де  $EBIT$  (*Earning Befor Interest and Taxes*) – прибуток, що генерується відсотком (до сплати процентних платежів за довгостроковий борг і податок на прибуток);

$T$  – ставка оподаткування прибутку

$Inv_0$  – обсяг початкової інвестиції

$L$  – ліквідаційна вартість активів інвестиційного проекту,

а показник  $NPV$  у випадку розрахунку економічної ефективності реальних інвестиційних проектів за схемою власного капіталу адаптується у «показник адаптованого чистого приведення до дійсної вартості доходу»  $ANPV$  (*Adjusted Net Present Value*) (10), то за умов використання венчурного капіталу для реалізації інвестиційного проекту  $Inv_0 = Inv_{ВК}$ .

Порядок розрахунку адаптованого чистого приведення до дійсної вартості доходу:

$$ANPV = (Inv_{ВК} + Kp_0) + \sum_{t=1}^{t=n} \frac{(NCF_{реф}^{BK})_t}{(1+r)^t}, \quad (10)$$

де  $Inv_{ВК}$  – заплановане самофінансування початкових (стартових) інвестицій проекту (разом із залученням коштів від інших інвесторів, пайовиків або акціонерів),

$Kp_0$  – кредит, що планується одержати на визначених умовах для покриття дефіциту у фінансуванні стартових інвестицій,

$NCF_{реф}^{BK}$  – так звані реформовані чисті грошові потоки від реалізації проекту, розраховані з урахуванням вартості обслуговування раніше узятих кредитів (також одержання й обслуговування додаткових кредитів у період  $t' < t$ , які необхідно буде залучити з метою покриття дефіциту фінансування за проектом у попередні періоди).

Таким чином, можна визначити розрахунковий рівень прибутковості ( $ARR$ ) за модифікованою формулою:

$$ARR = \frac{1.5 \sum_{t=1}^n EBIT}{Kp_0 + \sum_{t=1}^n NCF_t} \quad (11)$$

Отже, ефект можливий до отримання авіакомпаніями при використанні венчурного інвестування в процесі реалізації оновлення ІТС на АТ змінюю рівня прибутковості капіталовкладень.

Для аеропортів з метою визначення ефекту від реалізації оновлення ІТС на АТ пропонується за базу прийняти формулу розрахунку виробничої потужності [10], яка згідно з Наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 14.04.2008 № 433 «Про встановлення аеропортових зборів за обслуговування повітряних суден і пасажирів в аеропортах України та внесення змін до наказу Мінтрансу 06.07.99 № 352», трансформується наступним чином:

$$E_{вви} = (12,5\eta + 11,5) \times \sum_{i=1}^n m_{ПС} \times S_{зб} \quad (12)$$

де  $n$  – кількість повітряних суден до обслуговування;

$\eta$  – питома вага нічних обслуговувань, приймається залежно від заходів, а саме: збір за посадку-зліт ПС у нічний час збільшується:

- на 20 відсотків, якщо здійснюється посадка або зліт;
- на 40 відсотків, якщо здійснюється посадка та зліт,
- $(12,5+11,5)=B$  – фонд робочого часу (годин), за умови, що нічний час встановлюється
- з 1 квітня до 30 вересня – з 20.00 до 06.00 включно;
- з 1 жовтня до 31 березня – з 17.00 до 08.00 включно.
- $m_{ПС}$  – максимальна злітна маси ПС (MTOW) у метричних тоннах.
- $S_{зб}$  – збір за посадку-зліт ПС:
- для міжнародних сполучень – 14,00 дол. США за 1тону MTOW ПС,
- для внутрішніх сполучень – 5,00 дол. США за 1тону MTOW ПС.

Для ДП «Украерорух» отриманим ефектом будемо вважати отримані грошові надходження від обслуговування повітряного руху, що визначаються за Наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 15.09.2010 № 669 «Про встановлення ставок плати за послуги з аеронавігаційного обслуговування повітряних суден у повітряному просторі України». Розмір плати за послуги з ОПР на маршруті для польоту у повітряному просторі (ПП) України обчислюється за формулою:

$$r = t \times N, \quad (13)$$

де  $r$  – розмір плати за послуги з ОПР на маршруті;

$t$  – одинична ставка плати за послуги з ОПР на маршруті приймається у розмірі 45,56 євро;

$N$  – кількість одиниць обслуговування для такого польоту.

Розмір плати за послуги з ОПР на підході та в районі аеродрому визначається залежно від максимальної злітної маси ПС (MTOW) в метричних тоннах, вказаної у сертифікаті експлуатанта, свідоцтві льотної придатності, інструкції з льотної експлуатації чи іншому рівноцінному офіційному документі, та одиничної ставки плати ( $T$ ) за формулою:

$$R = T \times W, \quad (14)$$

де  $T$  – одинична ставка плати за послуги з ОПР на підході та в районі аеродрому, приймається у розмірі

7,56 євро;

W – максимальна злітна маса ПС (MTOW) в метричних тоннах.

Крім того, необхідно зазначити, що комерційний ефект буде отриманий ще одним суб'єктом господарювання, а саме: авіаційно-ремонтними заводами (АРЗ). У межах виконання Наказу Міністерства транспорту і зв'язку від 14.12.07. № 739 «Щодо організації виконання польотів на літаках, не обладнаних системами ACAS II, EGPWS та ELT» [11] АРЗ здійснюють модифікацію та дообладнання ПС окремих типів, які не забезпечені відповідним обладнанням на певні суми згідно з калькуляцією робіт. При цьому, до такої калькуляції відносять ціну необхідного для встановлення обладнання та вартість виконання робіт на ПС. Ефект, отриманий АРЗ, можна визначити за обсягами та ціною робіт, що заплановані. Тут можна використати методику, запропоновану у дослідженні «Авіаційний і промисловий маркетинг» С. М. Подрези [12], але необхідно враховувати ступінь конкуренції, що існує при виконанні подібних робіт, кількість наявних

АРЗ та рівень їх виробничих потужностей.

Упровадження механізму оновлення ІТС на АТ дасть можливість отримати загальний інфраструктурний ефект, що сприятиме поліпшенню безпеки та зниженню затримок, зменшенню вартості польотів, збільшенню пропускної спроможності, оптимізації використання можливостей аеропортів, зниженню завантаженості диспетчерів, більш ефективному використанню повітряного простору, більш гнучкому процесу планування польотів, зниженню мінімумів ешелонування, оптимізації профілю польоту. Крім того, у процесі впровадження запропонованого механізму окремі суб'єкти господарювання в авіатранспортній інфраструктурі отримають можливість реалізувати приватні ефекти, а саме: авіакомпанії шляхом залучення венчурного капіталу – збільшити рівень прибутковості капіталовкладень; аеропорти – збільшити обсяги реалізації послуг з аеронавігаційного обслуговування, авіаремонтні заводи – отримати прибуток від модернізації та дообладнання ПС.

### Список літератури

1. Бабак С. В. Організаційний механізм інвестування промислового виробництва в економічних регіонах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.10.01 «Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка» / С. В. Бабак – Київ, 2004. — 22, [1] с.
2. Кулаев Ю. Ф. Экономика гражданской авиации Украины: [монографія] / Ю. Ф. Кулаев. – К. Феникс, 2004. – 667 с.
3. Дос 4444 PANS-ATM. Організація повітряного руху. Видання п'ятнадцяте, 2007 г. Поправка 3.
4. Осадець С. С. Страхування: підручник / С. С. Осадець – К.: КНЕУ, 2002. – 599 с.
5. Павлов В. І. Нерухомість в Україні / Павлов В. І., Пилипенко І. І., Кривов'язюк. — Київ: Державна академія статистики обліку та аудиту, 2008. — 765 с.
6. Черваньов Д. М. Менеджмент інвестиційної діяльності підприємства / Д. М. Черваньов. – Київ: Знання-Прес, 2003. – 622 с.
7. Про встановлення Ставок плати за послуги з аеронавігаційного обслуговування повітряних суден у повітряному просторі України: наказ Міністерства транспорту та зв'язку України від 15.09.2010 № 669.
8. Про затвердження Правил розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними повітряними суднами в Україні: наказ Державної служби України з нагляду за забезпеченням безпеки авіації від 13.12.2005 № 943.
9. Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах: закон України від 30.04.2009 р. // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1994, № 31, ст. 286.
10. Курочкин А. С. Организация производства: учеб. Пособие / А. С. Курочкин. — К.: МАУП, 2001. — 216 с.
11. Промисловий та авіаційний маркетинг / М. С. Подреза, С. Е. Петропавлівська, О. А. Радченко, Г. С. Гуріна. – К.: навч. книга, 2005. – 379 с.
12. Щодо організації виконання польотів на літаках, не обладнаних системами ACAS II, EGPWS та ELT: наказ Міністерства транспорту і зв'язку від 14.12.07. № 739.

### РЕЗЮМЕ

**Максютенко Ирина**

#### **Оценка эффекта при внедрении механизма обновления информационно-телекоммуникационных систем на авиационном транспорте**

В статье рассмотрены основные виды эффекта, которые могут быть получены субъектами хозяйствования авиатранспортной инфраструктуры при внедрении механизма обновления информационно-телекоммуникационных систем.

### RESUME

**Maksyutenko Iryna**

#### **Assess the effect of the introduction of a mechanism for updating information and communication systems in air transport**

The article describes the main types of effects, which can be obtained by entities of air infrastructure in the implementation of a mechanism for updating information and telecommunication systems

**Стаття надійшла до редакції 21.02.2013 р.**