

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬОТНА АКАДЕМІЯ
НАЦІОНАЛЬНОГО АВІАЦІЙНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Сікірда Ю.В.

**МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ
ФУНКЦІОНУВАННЯ АВІАТРАНСПОРТНИХ КОМПЛЕКСІВ**

Практикум

для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
спеціальності 275 «Транспортні технології»
спеціалізації 275.00 «Авіаційний транспорт»
освітньо-наукової програми «Транспортні технології в авіаційному транспорті»

Кропивницький
2021

А в т о р:

Ю.В. Сікірда – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри туризму та авіаційних перевезень.

Р е ц е н з е н т:

О.М. Дмитрієв – доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри льотної експлуатації, аеродинаміки та динаміки польоту.

Сікірда Ю.В.

Методи оптимізації техніко-економічних показників функціонування авіатранспортних комплексів: практикум. Кропивницький: ЛА НАУ, 2021. 43 с.

Практикум містить вихідні дані, постановку завдань, інформаційне забезпечення, алгоритми та еталонні рішення практичних ситуаційних комплексних задач, а також варіанти завдань для самостійного розв'язання з дисципліни «Методи оптимізації техніко-економічних показників функціонування авіатранспортних комплексів».

Призначений для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 275 «Транспортні технології» спеціалізації 275.00 «Авіаційний транспорт» освітньо-наукової програми «Транспортні технології в авіаційному транспорті».

УДК 656.7

Розглянуто та рекомендовано для видання і використання у освітньому процесі академії рішенням: кафедри туризму та авіаційних перевезень, протокол від 31 серпня 2021 року № 1; науково-методичною радою ЛА НАУ, протокол від 29 вересня 2021 року № 1.

© *Ю.В. Сікірда*, 2021

Зміст

Вступ.....	4
Практичне ситуаційне комплексне завдання №1 Оцінка рівня автоматизації процесу реєстрації пасажирів і багажу в міжнародному аеропорту.....	5
Практичне ситуаційне комплексне завдання №2 Прогнозування прибутку від впровадження сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу.....	9
Практичне ситуаційне комплексне завдання №3 Визначення економічного ефекту від впровадження сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу.....	12
Практичне ситуаційне комплексне завдання №4 Аналіз беззбитковості та чутливості програми впровадження в міжнародному аеропорту сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу.....	15
Практичне ситуаційне комплексне завдання № 5 Прийняття рішення щодо альтернативних джерел фінансування проекту впровадження програмного модуля системи підтримки прийняття рішень.....	19
Практичне ситуаційне комплексне завдання №6 Розробка рекомендацій щодо оптимізації процесу обслуговування клієнтів агентства з продажу авіаперевезень.....	23
Практичне ситуаційне комплексне завдання №7 Оцінка доцільності впровадження в авіакомпанії системи електронного документообігу.....	27
Практичне ситуаційне комплексне завдання №8 Аналіз результатів використання CRM-системи в роботі агентів з продажу авіаперевезень.....	35
Список джерел інформації.....	43

ВСТУП

Конспект лекцій складений згідно робочої програми навчальної дисципліни «Методи оптимізації авіаційних транспортних технологій» відповідно до навчального плану підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеню «доктор філософії» спеціальності 275 «Транспортні технології» спеціалізації 275.00 «Авіаційний транспорт» освітньо-наукової програми «Транспортні технології в авіаційному транспорті».

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1 Економічне обґрунтування інженерних рішень в авіаційній галузі

2 Інноваційне проектування оптимізації функціонування авіатранспортних комплексів

Мета викладання навчальної дисципліни «Методи оптимізації техніко-економічних показників функціонування авіатранспортних комплексів» – формування професійних знань та набуття практичних навичок в застосуванні методів техніко-економічного аналізу інженерних рішень для оптимізації функціонування авіатранспортних комплексів.

Завдання вивчення дисципліни «Методи оптимізації техніко-економічних показників функціонування авіатранспортних комплексів» – освоєння і використання методів техніко-економічного аналізу інженерних рішень для оптимізації функціонування авіатранспортних комплексів; прищеплення здобувачам вищої освіти навичок інноваційного проектування оптимальних авіатранспортних комплексів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен знати:

- характеристики і класифікацію інженерних рішень в авіаційній галузі;
- методику оцінки економічної ефективності інженерних рішень в авіаційній галузі;
- методичні основи техніко-економічного аналізу функціонування авіатранспортних комплексів;

- методику визначення економічного ефекту та економічної ефективності при порівнянні варіантів інженерних рішень щодо оптимізації функціонування авіатранспортних комплексів;

- нематеріальні ресурси і активи авіатранспортних комплексів;
- інноваційні процеси та ресурси авіатранспортних комплексів;
- основи бізнес-планування інноваційного проекту оптимізації функціонування авіатранспортних комплексів;

вміти:

- поєднувати теоретичні знання і практичні навички з техніко-економічного аналізу інженерних рішень для оптимізації функціонування авіатранспортних комплексів;

- розраховувати інтегральні показники ефективності інвестицій інноваційного проекту оптимізації функціонування авіатранспортних комплексів;

бути ознайомленим:

- з специфікою застосування методів техніко-економічного аналізу інженерних рішень для оптимізації функціонування авіатранспортних комплексів.

Розроблені практичні ситуаційні комплексні завдання охоплюють широке коло проблем, які вирішує фахівець з авіаційних транспортних технологій у своїй професійній діяльності. В запропонованих завданнях враховано галузеву специфіку функціонування авіатранспортних комплексів, що дозволяє здобувачам вищої освіти оволодіти системою фахових спеціальних компетентностей спеціальності 275 «Транспортні технології» спеціалізації 275.00 «Авіаційний транспорт» за освітньо-науковою програмою «Транспортні технології в авіаційному транспорті».

Виконання здобувачами вищої освіти практичних ситуаційних комплексних завдань розвиває у них здатність до розв'язання комплексних проблем у галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері транспортних систем і технологій.

Практичне ситуаційне комплексне завдання № 1
Оцінка рівня автоматизації процесу реєстрації пасажирів і багажу в міжнародному аеропорту

Вихідні дані

Міжнародні рейси аеропорту обслуговує система реєстрації пасажирів і багажу DCS "Астра". За показниками, наведеними в табл. 1.1, визначте рівень автоматизації процесу реєстрації пасажирів і багажу в міжнародному аеропорту "Харків". Зробіть висновок щодо доцільності переходу міжнародного аеропорту на використання більш сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу, охарактеризуйте соціальний ефект від її впровадження.

Завдання до ситуації

1 Розрахуйте коефіцієнти, що характеризують рівень автоматизації процесу реєстрації пасажирів і багажу в міжнародному аеропорту

2 Порівняйте отримані коефіцієнти, що характеризують рівень автоматизації процесу реєстрації пасажирів і багажу в міжнародному аеропорту, з нормативними показниками

3 Визначте рівень автоматизації процесу реєстрації пасажирів і багажу в міжнародному аеропорту

4 Зробіть висновок, чи є потреба у впровадженні в міжнародному аеропорту більш сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу

5 Розкрийте соціальну ефективність впровадження в міжнародному аеропорту сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу

Інформаційне забезпечення задачі

Таблиця 1.1 – Вихідні дані для визначення рівня автоматизації процесу реєстрації пасажирів і багажу

Назва показника	Умовне позначення	Числове значення
Час, витрачений агентами з реєстрації пасажирів і багажу на виконання посадових обов'язків (за місяць), год.	$T_{по}$	60
Загальний час роботи агентів з реєстрації пасажирів і багажу (за місяць), год.	$T_{заг}$	170
Кількість фактично обслугованих пасажирів (за місяць), чол.	$K_{пф}$	18018
Задана кількість обслугованих пасажирів (на місяць), чол.	$K_{пз}$	40038
Кількість вхідних документів (за місяць), виконаних своєчасно і правильно, од.	$D_{сп}$	16716
Загальна кількість вхідних документів (за місяць), од.	$D_{заг}$	41790
Кількість операцій з реєстрації пасажирів і багажу, які фактично розв'язуються автоматизованим способом, од.	$K_{аф}$	9
Кількість операцій з реєстрації пасажирів і багажу, які в перспективі можуть бути автоматизовані, од.	$K_{ап}$	26
Фактичний час використання системи реєстрації пасажирів і багажу (за місяць), год.	$T_{ф}$	6010
Нормативний час використання системи реєстрації пасажирів і багажу (за місяць), год.	$T_{н}$	13350
Фактична вартість системи реєстрації пасажирів і багажу, грн.	$B_{ф}$	440000
Середньоспискова чисельність агентів з реєстрації пасажирів і багажу, чол.	$Ч_{сер}$	20
Нормативи оснащення технічними засобами реєстрації пасажирів і багажу в середньому на одного агента, грн.	H	50000

**Алгоритм та еталонне рішення
практичного ситуаційного комплексного завдання № 1**

1 Визначення рівня автоматизації процесу реєстрації пасажирів і багажу в міжнародному аеропорту

Для оцінки рівня автоматизації процесу реєстрації пасажирів і багажу в міжнародному аеропорту будемо використовувати індексний метод, який полягає в розрахунку системи оціночних коефіцієнтів за окремими напрямками.

Розрахуємо показники рівня автоматизації процесу реєстрації пасажирів і багажу:

- ефективність використання робочого часу агентами з реєстрації пасажирів і багажу (1.1):

$$K_{\text{ч}} = T_{\text{по}}/T_{\text{заг}} = 60/170 = 0,35; \quad (1.1)$$

- ефективність обслуговування агентами з реєстрації пасажирів і багажу пасажирів (1.2):

$$K_{\text{п}} = K_{\text{пф}}/K_{\text{пз}} = 18018/40038 = 0,45; \quad (1.2)$$

- оперативність роботи агентів з реєстрації пасажирів і багажу з документами та іншими джерелами інформації (1.3):

$$K_{\text{о}} = D_{\text{сп}}/D_{\text{заг}} = 16716/41790 = 0,40; \quad (1.3)$$

- рівень охоплення автоматизацією праці агентів з реєстрації пасажирів і багажу (1.4):

$$K_{\text{а}} = K_{\text{аф}}/K_{\text{ап}} = 9/26 = 0,35; \quad (1.4)$$

- рівень технічного забезпечення праці агентів з реєстрації пасажирів та багажу (1.5):

$$K_{\text{тз}} = \sqrt{K_{\text{вз}}} * \sqrt{K_{\text{то}}} = \sqrt{0,45} * \sqrt{0,44} = 0,44, \quad (1.5)$$

де $K_{\text{вз}}$ – показник використання технічних засобів управління, який в свою чергу розраховується за формулою (1.6):

$$K_{\text{вз}} = T_{\text{ф}}/T_{\text{н}} = 6010/13350 = 0,45; \quad (1.6)$$

$K_{\text{то}}$ – показник технічної озброєності праці агентів з реєстрації пасажирів та багажу, який розраховується за формулою (1.7):

$$K_{\text{то}} = V_{\text{ф}}/(Ч_{\text{сер}} * Н) = 440000/(20 * 50000) = 0,44. \quad (1.7)$$

Узагальнений коефіцієнт автоматизації праці агентів з реєстрації пасажирів і багажу розраховується за формулою (1.8):

$$K_{\text{ауп}} = (K_{\text{ч}} + K_{\text{п}} + K_{\text{о}} + K_{\text{а}} + K_{\text{тз}})/5 = (0,35 + 0,45 + 0,40 + 0,35 + 0,44)/5 = 0,39. \quad (1.8)$$

Результати розрахунку показників рівня автоматизації процесу реєстрації пасажирів і багажу міжнародного аеропорту представлені в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Показники рівня автоматизації процесу реєстрації пасажирів і багажу

Назва показника	Умовнепозначення	Нормативний показник	Числове значення	Абс. відх., (+ / -)	Відн. відх., %
Ефективність використання робочого часу агентами з реєстрації	$K_{\text{ч}}$	1	0,35	-0,65	-65
Ефективність обслуговування агентами з реєстрації пасажирів	$K_{\text{п}}$	1	0,45	-0,55	-55
Оперативність роботи з документами та іншими джерелами інформації	$K_{\text{о}}$	1	0,40	-0,60	-60
Рівень охоплення автоматизацією праці агентів з реєстрації	$K_{\text{а}}$	1	0,35	-0,65	-65
Рівень технічного забезпечення	$K_{\text{тз}}$	1	0,44	-0,56	-56

праці агентів з реєстрації					
Узагальнений коефіцієнт автоматизації праці агентів з реєстрації	$K_{\text{ауп}}$	1	0,39	-0,61	-61

2 Оцінка потреби у впровадженні в міжнародному аеропорту більш сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу

Ефективність використання робочого часу агентами з реєстрації пасажирів і багажу в міжнародному аеропорту складає лише 35%, ефективність обслуговування агентами з реєстрації пасажирів і багажу пасажирів – 45%, оперативність роботи агентів з реєстрації пасажирів і багажу з документами та іншими джерелами інформації – 40%, рівень охоплення автоматизацією праці агентів з реєстрації пасажирів і багажу – 35%, рівень технічного забезпечення праці агентів з реєстрації пасажирів та багажу – 44%.

Значення узагальненого коефіцієнта автоматизації $K_{\text{ауп}} = 0,39$ вказує на низький рівень автоматизації процесу реєстрації пасажирів і багажу в міжнародному аеропорту (лише на рівні 39% при нормативному значенні 100%). Тому для забезпечення стабільного і оперативного функціонування міжнародний аеропорт потребує впровадження нової більш сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу.

3 Оцінка соціальної ефективності впровадження в міжнародному аеропорту сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу

Соціальна ефективність програми впровадження в міжнародному аеропорту більш сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу характеризується підвищенням рівня автоматизації процесу реєстрації пасажирів та багажу, що призводить до:

- підвищення ефективності використання робочого часу агентами з реєстрації пасажирів і багажу;
- збільшення кількості обслугованих пасажирів агентами з реєстрації пасажирів і багажу;
- підвищення оперативності роботи агентів з реєстрації пасажирів і багажу з документами та іншими джерелами інформації;
- підвищення рівня охоплення автоматизацією праці агентів з реєстрації пасажирів і багажу;
- підвищення рівня технічного забезпечення праці агентів з реєстрації пасажирів та багажу.

Висновки та пропозиції:

Необхідність впровадження нової більш сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу в міжнародному аеропорту підтверджується низьким значенням узагальненого коефіцієнта автоматизації $K_{\text{ауп}} = 0,39$, що вказує на низький рівень автоматизації процесу реєстрації пасажирів і багажу (лише на рівні 39% при нормативному значенні 100%).

Соціальна ефективність програми впровадження в міжнародному аеропорту більш сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу характеризується підвищенням рівня автоматизації процесу реєстрації пасажирів та багажу, що призведе до підвищення ефективності використання робочого часу агентами з реєстрації пасажирів і багажу, ефективності обслуговування агентами пасажирів, оперативності роботи агентів з документами та іншими джерелами інформації, рівня охоплення автоматизацією праці агентів та рівня технічного забезпечення їх праці.

Варіанти завдань для самостійного розв'язання практичного ситуаційного комплексного завдання № 1

Вихідні дані для оцінки рівня автоматизації процесу реєстрації пасажирів і багажу в міжнародному аеропорту визначаються відповідно до варіанту(вибір варіанту відбувається за останньою цифрою номера залікової книжки)за табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Вихідні дані для оцінки рівня автоматизації процесу реєстрації пасажирів і багажу в міжнародному аеропорту (вибір варіанту відбувається за останньою цифрою номера залікової книжки)

Назва показника	Умовне позначення	№ варіанту									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Час, витрачений агентами з реєстрації пасажирів і багажу на виконання посадових обов'язків (за місяць), год.	$T_{\text{по}}$	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Загальний час роботи агентів з реєстрації пасажирів і багажу (за місяць), год.	$T_{\text{заг}}$	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240
Кількість фактично обслугованих пасажирів (за місяць), чол.	$K_{\text{пф}}$	15000	16000	17000	18000	19000	20000	21000	22000	23000	24000
Задана кількість обслугованих пасажирів (на місяць), чол.	$K_{\text{пз}}$	35000	36000	37000	38000	39000	40000	41000	42000	43000	44000
Кількість вхідних документів (за місяць), виконаних своєчасно і правильно, од.	$D_{\text{сп}}$	16500	17500	18500	19500	20500	21500	22500	23500	24500	25500
Загальна кількість вхідних документів (за місяць), од.	$D_{\text{заг}}$	36500	37500	38500	39500	40500	41500	42500	43500	44500	45500
Кількість операцій з реєстрації пасажирів і багажу, які фактично розв'язуються автоматизованим способом, од.	$K_{\text{аф}}$	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Кількість операцій з реєстрації пасажирів і багажу, які в перспективі можуть бути автоматизовані, од.	$K_{\text{ап}}$	16	18	20	22	24	30	32	34	38	40
Фактичний час використання системи реєстрації пасажирів і багажу (за місяць), год.	$T_{\text{ф}}$	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800
Нормативний час використання системи реєстрації пасажирів і багажу (за місяць), год.	$T_{\text{н}}$	12000	12300	12500	12800	13000	13200	13500	13700	14000	14200
Фактична вартість системи реєстрації пасажирів і багажу, грн.	$V_{\text{ф}}$	420000	422000	424000	426000	428000	430000	432000	434000	436000	438000
Середньоспискова чисельність агентів з реєстрації пасажирів і багажу, чол.	$\text{Ч}_{\text{сер}}$	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Нормативи оснащення технічними засобами реєстрації пасажирів і багажу в середньому на одного агента, грн.	H	50000	50500	51000	51500	52000	52500	53000	53500	54000	54500

Практичне ситуаційне комплексне завдання № 2
Прогнозування прибутку від впровадження сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу

Вихідні дані

На даний час у міжнародному аеропорту використовується система реєстрації пасажирів і багажу DCS "Астра", яка забезпечує низький рівень автоматизації праці агентів з реєстрації пасажирів і багажу. Керівництво аеропорту планує впровадити більш сучасну систему реєстрації пасажирів і багажу DCS SITA.

Ціна DCS SITA на 3 інсталяції вказана в табл. 2.1. Ціна поставки включає в себе річне супроводження, тестування комп'ютерів співробітників, установку програмного продукту і короткий навчальний курс по роботі з ним. В минулому році аеропорт надав послуги з реєстрації на рейс 10 тис. клієнтам і отримав 800 тис. грн. чистого прибутку.

Спрогнозуйте кількість обслугованих клієнтів та прибуток аеропорту від впровадження обраного модуля на наступні три роки. З урахуванням витрат на впровадження і супроводження та надходжень від використання сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу, розрахуйте внутрішню норму рентабельності проєкту. Приймаючи до уваги встановлену керівництвом аеропорту 20% норму доходу на капітал, зробіть висновок щодо доцільності впровадження сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу в аеропорту.

Завдання до ситуації

1 Визначте вартість впровадження DCS SITA на 10 робочих місць в аеропорту на протязі наступних трьох років

2 Визначте витрати на супроводження 10 робочих місць DCS SITA в аеропорту на протязі наступних трьох років

3 Спрогнозуйте збільшення кількості обслугованих клієнтів від впровадження DCS SITA на наступні три роки

4 Спрогнозуйте збільшення прибутку аеропорту від впровадження DCS SITA на наступні три роки

5 Розрахуйте внутрішню норму рентабельності та зробіть висновок щодо доцільності впровадження DCS SITA в аеропорту

Інформаційне забезпечення задачі

Таблиця 2.1 – Ціна DCS SITA на 3 робочих місця, грн.

Програмний продукт	Вартість програмного забезпечення на 3 робочих місця, грн.	Вартість встановлення додаткового робочого місця (понад 3-х), грн.	Вартість річного супроводження 3-х робочих місць, грн.	Вартість річного супроводження додаткового робочого місця (понад 3-х), грн.
DCS SITA	25990	3840	18600	2700

Алгоритм та еталонне рішення
практичного ситуаційного комплексного завдання № 2

1 Визначення вартості впровадження DCS SITA на 10 робочих місць в аеропорту

Ціна 3-х робочих місць DCS SITA складає 25990 грн., вартість встановлення додаткового робочого місця – 3840 грн.

Тобто, 10 робочих місць DCS SITA будуть коштувати:

$$25990 + 7 \cdot 3840 = 25990 + 26880 = 52870 \text{ грн.}$$

Ціна поставки DCS SITA включає в себе річне супроводження, тестування комп'ютерів співробітників, установку програмного продукту і короткий навчальний курс по роботі з ним.

2 Визначення витрат на супроводження 10 робочих місць DCS SITA в аеропорту

Вартість супроводження 3-х робочих місць DCS SITA складає 18600 грн., вартість супроводження додаткового робочого місця – 2700 грн.

В наступні роки річне супроводження DCS SITA буде коштувати аеропорту:

$$18600 + 7 \cdot 2700 = 37500 \text{ грн.}$$

3 Прогнозування кількості обслугованих клієнтів та прибутку авіакомпанії від впровадження DCS SITA

Згідно середньостатистичним світовим показникам, впровадження IT-системи на 10-12% підвищує продуктивність праці.

Методом екстраполяції спрогнозуємо, наскільки збільшиться кількість обслугованих клієнтів ДКК завдяки впровадженню DCS SITA, запланувавши 10% підвищення продуктивності праці співробітників (табл. 2.2):

$$\begin{aligned} \text{КК}_{1\text{-й рік}} &= \text{КК}_{\text{мр}} + 0,10 \text{ КК}_{\text{мр}} = 10000 + 0,10 \cdot 10000 = 11000 \text{ чол.} \\ \text{КК}_{2\text{-й рік}} &= \text{КК}_{1\text{-й рік}} + 0,10 \text{ КК}_{1\text{-й рік}} = 11000 + 0,10 \cdot 11000 = 12100 \text{ чол.} \\ \text{КК}_{3\text{-й рік}} &= \text{КК}_{2\text{-й рік}} + 0,10 \text{ КК}_{2\text{-й рік}} = 12100 + 0,10 \cdot 12100 = 13310 \text{ чол.} \end{aligned}$$

Таблиця 2.2 – Розрахунок збільшення кількості клієнтів

Рік	1-й рік	2-й рік	3-й рік
Кількість клієнтів КК, чол.	11000	12100	13310
Збільшення кількості клієнтів ДКК завдяки впровадженню DCS SITA, чол.	1000	1100	1210

Знаючи, що чистий прибуток складає в середньому по 80 грн. з кожного клієнта (800000 грн. / 10000 клієнтів = 80 грн.), можна спрогнозувати збільшення прибутку компанії ДП завдяки впровадженню DCS SITA (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Розрахунок збільшення прибутку аеропорту

Рік	1-й рік	2-й рік	3-й рік
Збільшення прибутку ДП завдяки впровадженню DCS SITA, грн.	80000	88000	96800

Графічне представлення прогнозів збільшення кількості обслугованих клієнтів та збільшення прибутку аеропорту завдяки впровадженню DCS SITA наводяться на рис. 2.1–2.2.

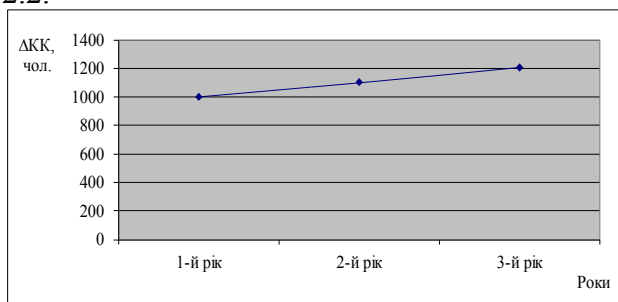


Рисунок 2.1 – Прогноз збільшення кількості обслугованих клієнтів

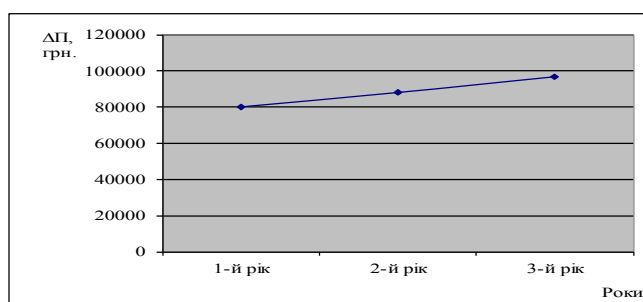


Рисунок 2.2 – Прогноз збільшення прибутку аеропорту

4 Розрахунок внутрішньої норми рентабельності та визначення доцільності впровадження DCS SITA в аеропорту

Внутрішня норма рентабельності (Internal Rate of Return – IRR) розраховується шляхом визначення ставки дисконту, при якій приведена вартість суми майбутніх надходжень від впровадження DCS SITA дорівнює приведеній вартості витрат на нього (2.1):

$$\sum(CF_t / (1 + IRR)^t) = Invest, \quad (2.1)$$

де CF_t – грошові надходження в період часу t ;

$Invest$ – сума інвестицій.

Розрахунок внутрішньої норми рентабельності зручно виконувати за допомогою табл. 2.4.

В табл. 2.4 шляхом підбору значень ставок дисконту IRR_1 та IRR_2 у складі коефіцієнтів F_1 та F_2 отримано позитивне та негативне значення чистого приведенного доходу NPV від впровадження DCS SITA. Це дає змогу наочно представити на графіку внутрішню норми рентабельності IRR, при якій $NPV = 0$ (рис. 2.3).

Таблиця 2.4 – Розрахунок внутрішньої норми рентабельності

Вид виплат	Періоди часу, рр.	Обсяг надходжень і витрат без урахування дисконтування, грн.	$F_1 = 1 / (1 + IRR_1)^t$ $IRR_1 = 50\%$	Приведені надходження і витрати, грн.	$F_2 = 1 / (1 + IRR_2)^t$ $IRR_2 = 90\%$	Приведені надходження і витрати, грн.
Витрати	До початку роботи	-52870	1,00	-52870	1,00	-52870
	1-й рік	-37500	0,67	-25120	0,53	-19880
	2-й рік	-37500	0,44	-16500	0,28	-10500
	3-й рік	-37500	0,30	-11250	0,15	-5630
Надходження	1-й рік	80000	0,67	53600	0,53	42400
	2-й рік	88000	0,44	38720	0,28	24640
	3-й рік	96800	0,30	29040	0,15	14520
Чистий приведений дохід, NPV		99430		15620 (позитивний)		-7320 (негативний)

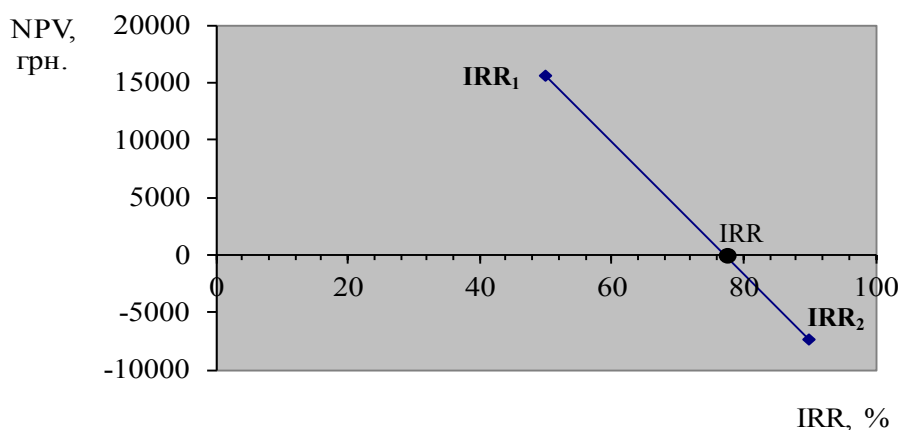


Рисунок 2.3 – Визначення IRR

Значення внутрішньої норми рентабельності IRR складає близько 78%, що більше прийнятної для керівництва компанії 20% норми доходу на капітал, тому впровадження DCS SITA є доцільним.

Висновки та пропозиції:

Вартість впровадження DCS SITA на 10 робочих місць складе 52870 грн., річне супроводження в наступні роки – 37500 грн. Завдяки впровадженню DCS SITA прогнозується збільшення кількості обслугованих клієнтів на 10000, 11000 і 12100 осіб впродовж наступних трьох років, та, відповідно, збільшення прибутку на 80000, 88000 і 96800 грн. щорічно.

Значення внутрішньої норми рентабельності IRR складає близько 78%, що більше прийнятної для керівництва компанії 20% норми доходу на капітал, тому впровадження програмного модуля DCS SITA є доцільним.

Варіанти завдань для самостійного розв'язання практичного ситуаційного комплексного завдання № 2

Вихідні дані для прогнозування прибутку від впровадження сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу визначаються відповідно до варіанту (вибір варіанту відбувається за останньою цифрою номера залікової книжки) за табл. 2.5.

Таблиця 2.5 – Вихідні дані для прогнозування прибутку від впровадження сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу (вибір варіанту відбувається за останньою цифрою номера залікової книжки)

Назва показника	№ варіанту									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вартість встановлення програмного забезпечення на 3 робочих місця, грн.	25000	26000	27000	28000	29000	30000	31000	32000	33000	34000
Річне супроводження, 3-х робочих місць, грн.	18000	19000	20000	21000	22000	23000	24000	25000	26000	27000
Встановлення додаткового робочого місця (понад 3-х), грн.	3500	3600	3700	3800	3900	4000	4100	4200	4300	4400
Супроводження додаткового робочого місця (понад 3-х), грн.	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	3100	3200	3300
Кількість робочих місць, шт.	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Кількість обслугованих клієнтів, тис. чол.	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5
Чистий прибуток, тис. грн.	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950
Норма доходу на капітал, %	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Практичне ситуаційне комплексне завдання №3 Визначення економічного ефекту від впровадження сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу

Вихідні дані

На даний час у міжнародному аеропорту використовується система реєстрації пасажирів і багажу DCS "Астра", яка забезпечує низький рівень автоматизації праці агентів з реєстрації пасажирів і багажу. Керівництво аеропорту планує впровадити більш сучасну систему реєстрації пасажирів і багажу DCS SITA.

Прогноз збільшення прибутку підприємства завдяки впровадженню DCS SITA наводиться в табл. 3.1. Первинна вартість DCS SITA складає 52870 грн., вартість його

річного супроводження – 3750 грн. Керівництвом підприємства встановлено 20% норму доходу на капітал.

Проектним методом за допомогою розрахунку інтегральних показників ефективності інвестицій (періоду окупності, чистого приведеного доходу та індексу прибутковості) оцініть економічну ефективність впровадження DCS SITA, використовуючи дисконтування – приведення майбутніх грошових потоків до теперішнього часу.

Завдання до ситуації

1 Визначте щорічні грошові надходження від впровадження DCS SITA з урахуванням дисконтування

2 Розрахуйте період окупності DCS SITA

3 Визначте чистий приведений дохід від впровадження DCS SITA

4 Розрахуйте індекс прибутковості від впровадження DCS SITA

5 Доведіть економічну ефективність впровадження DCS SITA

Інформаційне забезпечення задачі

Таблиця 3.1 – Прогноз збільшення прибутку компанії завдяки впровадженню DCS SITA

Рік	1-й рік	2-й рік	3-й рік
Збільшення прибутку ДП завдяки впровадженню DCS SITA, грн.	80000	88000	96800

Алгоритм та еталонне рішення практичного ситуаційного комплексного завдання № 3

1 Визначення щорічних грошових надходжень від впровадження DCS SITA з урахуванням дисконтування

Щорічні грошові надходження з урахуванням дисконтування DACI визначаються за формулою (3.1):

$$DACI = CF_t / (1 + K)^t, \quad (3.1)$$

де CF_t (Cash Flow) – грошові надходження в період часу t ;

t – кількість періодів надходжень;

K – дисконтна ставка, що виражається десятковим дробом (дорівнює встановленій керівництвом компанії 20% нормі доходу на капітал).

$$DACI_{1\text{-й рік}} = 80000 / (1 + 0,2)^1 = 66670 \text{ грн.}$$

$$DACI_{2\text{-й рік}} = 88000 / (1 + 0,2)^2 = 61110 \text{ грн.}$$

$$DACI_{3\text{-й рік}} = 96800 / (1 + 0,2)^3 = 56020 \text{ грн.}$$

2 Визначення періоду окупності DCS SITA

Періодом окупності (Payback Period – PBP) є час, за який сума надходжень від впровадження DCS SITA покриє суму витрат на нього (3.2):

$$PBP = \Pi / DACI, \quad (3.2)$$

де Π (Initial Investment) – первинні інвестиції;

DACI (Discounted Annual Cash Inflows) – щорічні грошові надходження з урахуванням дисконтування.

Розрахунок періоду окупності зручно виконувати за допомогою табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Розрахунок періоду окупності

Періоди часу	До початку діяльності	1-й рік	2-й рік	3-й рік
Надходження, грн.		66670	61110	56020
Первинні інвестиції, грн.	52870			
Строк окупності, роки		0,79		

$$PBP = 52870 / 66670 = 0,79 \text{ років} = 9,5 \text{ міс.}$$

DCS SITA окупиться менше ніж за рік, тому її впровадження є доцільним.

3 Визначення чистого приведенного доходу від впровадження DCS SITA

Чистий приведений дохід (Net Present Value – NPV) представляє собою оцінку сьогоденної вартості потоку майбутнього доходу від впровадження DCS SITA (3.3):

$$NPV = \sum (CF_t / (1 + K)^t) - Invest, \quad (3.3)$$

де CF_t – грошові надходження в період часу t ;

Invest – сума інвестицій;

K – дисконтна ставка.

Розрахунок чистого приведенного доходу зручно виконувати за допомогою табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Розрахунок чистого приведенного доходу

Періоди часу, рр.	Статті надходжень і витрат	Обсяг надходжень і витрат без урахування дисконтування, грн.	Обсяг надходжень і витрат з урахуванням дисконтування, грн.
До початку роботи	Первинні інвестиції	-52870	-52870
1-й рік	Щорічні витрати	-37500	-31250
2-й рік		-37500	-26040
3-й рік		-37500	-21700
1-й рік	Щорічні надходження	80000	66670
2-й рік		88000	6111
3-й рік		96800	56020
NPV	Чистий приведений дохід	99430	51940

Так як NPV позитивний, впровадження DCS SITA є доцільним.

4 Визначення індексу прибутковості від впровадження DCS SITA

Індекс прибутковості (Profitability Index – PI) є часткою від ділення суми приведених надходжень від впровадження DCS SITA на приведену вартість витрат на нього (3.4):

$$PI = \sum (CF_t / (1 + K)^t) / Invest, \quad (3.4)$$

де CF_t – грошові надходження в період часу t ;

Invest – сума інвестицій;

K – дисконтна ставка.

$$PI = (66670 + 61110 + 56020) / (52870 + 31250 + 26040 + 21700) = 183800 / 131860 = 1,39.$$

Так як $PI > 1$, впровадження DCS SITA є доцільним.

Висновки та пропозиції:

Економічна ефективність впровадження DCS SITA в діяльність аеропорту підтверджується інтегральними показниками ефективності інвестицій, отриманими з урахуванням 20% норми доходу на капітал:

- період окупності PBP = 9,5 міс. (менше року);
- чистий приведений дохід NPV = 51940 грн. (позитивний);
- індекс прибутковості PI = 1,39 (більше одиниці).

Варіанти завдань для самостійного розв'язання практичного ситуаційного комплексного завдання № 3

Вихідні дані для визначення економічного ефекту від впровадження DCS SITA визначаються відповідно до варіанту (вибір варіанту відбувається за останньою цифрою номера залікової книжки) за табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Вихідні дані для визначення економічного ефекту від впровадження сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу(вибір варіанту відбувається за останньою цифрою номера залікової книжки)

Назва показника	№ варіанту									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Збільшення прибутку $\Delta\Pi_1$ за 1 рік, грн.	50000	55000	60000	65000	70000	75000	80000	85000	90000	95000
Збільшення прибутку $\Delta\Pi_2$ за 2 рік, грн.	55000	60500	66000	71500	77000	82500	88000	93500	99000	104500
Збільшення прибутку $\Delta\Pi_3$ за 3 рік, грн.	60500	66550	72600	78650	84700	90750	96800	102850	108900	114950
Первинна вартість, грн.	45000	50000	55000	60000	65000	70000	75000	80000	85000	90000
Вартість річного супроводження, грн.	20000	25000	30000	35000	40000	45000	50000	55000	60000	65000
Норма доходу на капітал, %	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Практичне ситуаційне комплексне завдання № 4 **Аналіз безбитковості та чутливості програми впровадження в міжнародному аеропорту сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу**

Вихідні дані

На даний час у міжнародному аеропорту використовується система реєстрації пасажирів і багажу DCS "Астра", яка забезпечує низький рівень автоматизації праці агентів з реєстрації пасажирів і багажу.

Проведіть аналіз безбитковості та чутливості інноваційної програми впровадження в міжнародному аеропорту "Харків" сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу DCS SITA за даними, наведеними в табл. 4.1. Зробіть висновок щодо економічної ефективності програми.

Завдання до ситуації

1 Визначте точку безбитковості програми впровадження в міжнародному аеропорту системи реєстрації пасажирів і багажу DCS SITA

2 Графічно представте точку безбитковості програми впровадження в міжнародному аеропорту системи реєстрації пасажирів і багажу DCS SITA

3 Визначте чутливість програми впровадження в міжнародному аеропорту системи реєстрації пасажирів і багажу DCS SITA до зміни кількості обслугованих пасажирів та ціни за їх обслуговування

4 Графічно представте залежність чистого приведенного доходу програми впровадження в міжнародному аеропорту системи реєстрації пасажирів і багажу DCS SITA від зміни кількості обслугованих пасажирів та ціни за їх обслуговування

5 Зробіть висновок щодо доцільності реалізації програми впровадження в міжнародному аеропорту системи реєстрації пасажирів і багажу DCS SITA

Інформаційне забезпечення задачі

Таблиця 4.1 – Вихідні дані для проведення аналізу беззбитковості та чутливості програми впровадження DCS SITA

Назва показника	Умовне позначення	Числове значення
Чистий дохід аеропорту (за рік), грн.	NI	6000000
Сукупні витрати аеропорту (за рік), грн.	TC	5500000
Постійні витрати аеропорту (за рік), грн.	FC	2860000
Змінні витрати аеропорту (за рік), грн.	VC	2640000
Ціна за обслуговування одного пасажирів, грн.	P	50
Величина змінних витрат на обслуговування одного пасажирів, грн.	V	22
Кількість обслугованих пасажирів (за рік), чол.	N	120000
Інвестиції у впровадження DCS SITA, грн.	I	500000

Алгоритм та еталонне рішення практичного ситуаційного комплексного завдання № 4

1 Аналіз беззбитковості програми впровадження в міжнародному аеропорту системи реєстрації пасажирів і багажу DCS SITA

Метою аналізу беззбитковості програми впровадження в міжнародному аеропорту сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу DCS SITA є визначення точки беззбитковості (Break-Even Point – BEP), в якій надходження від надання послуг з реєстрації пасажирів і багажу дорівнюють витратам на їх надання, тобто, аеропорт не має ні прибутку, ні збитків.

Визначення точки беззбитковості алгебраїчним шляхом виконується наступним чином (4.1):

$$NI = P \cdot N - V \cdot N - FC, \quad (4.1)$$

де NI – чистий дохід аеропорту (після сплати податкових платежів за рік), грн.;

P – ціна за обслуговування одного пасажирів, грн.;

N – кількість обслугованих пасажирів (за рік), чол.;

V – величина змінних витрат на обслуговування одного пасажирів, грн.;

FC – постійні витрати аеропорту (за рік), грн.

Точка беззбитковості відповідає умові NI = 0, звідки (4.2):

$$BEP = FC / (P - V) = 2860000 / (50 - 22) = 102143 \text{ чол.} \quad (4.2)$$

Отже, точка беззбитковості складає 102143 пасажирів.

Графічне представлення аналізу беззбитковості наводиться на рис. 4.1. З даного графіка видно, що точка беззбитковості, виражена в грошових одиницях, складає близько 5 млн. грн.

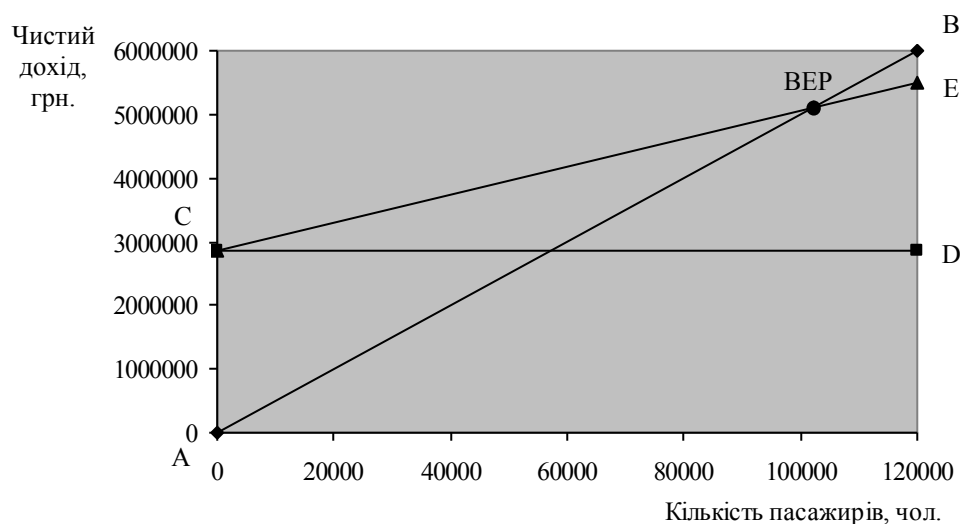


Рисунок 4.1 – Графік беззбитковості: АВ – пряма доходу (6 млн. грн.); CD – пряма постійних витрат (2 млн. 860 тис. грн.); CE – пряма сукупних витрат (5 млн. 500 тис. грн.)

2 Аналіз чутливості програми впровадження в міжнародному аеропорту системи реєстрації пасажирів і багажу DCS SITA

Метою аналізу чутливості є визначення ступеня впливу факторів, що варіюються, на фінансовий результат програми впровадження в міжнародному аеропорту сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу DCS SITA. Як інтегральний показник, що характеризує фінансовий результат програми, виступає чистий приведений дохід (NPV). У якості параметрів, що варіюються, використаємо кількість обслугованих пасажирів та ціну за обслуговування пасажирів. Прийmemo діапазон відхилень параметрів від -20% до 20%.

Розрахунок NPV при зміні кожного з розглянутих факторів виконаємо у вигляді табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Розрахунок NPV при зміні різних факторів

Статті надходжень і витрат	Обсяг надходжень і витрат, грн.			
	При збільшенні на 20%		При зменшенні на 20%	
	Кількості обслугованих пасажирів	Ціни за обслуговування пасажирів	Кількості обслугованих пасажирів	Ціни за обслуговування пасажирів
Інвестиції	-500000	-500000	-500000	-500000
Чистий дохід	7200000	7200000	4800000	4800000
Постійні витрати	-2860000	-2860000	-2860000	-2860000
Змінні витрати	-3168000	-2640000	-2112000	-2640000
NPV	672000	1200000	-672000	-1200000

Якщо кількість пасажирів збільшиться на 20% $N = 120000 + 120000 * 0,2 = 144000$ чол., то при цьому збільшиться як чистий дохід аеропорту $NI = N * P = 144000 * 50 = 7200000$ грн., так і змінні витрати $VC = N * V = 144000 * 22 = 3168000$ грн.

Якщо кількість пасажирів зменшиться на 20% $N = 120000 - 120000 * 0,2 = 96000$ чол., то зменшиться і чистий дохід аеропорту $NI = N * P = 96000 * 50 = 4800000$ грн., і змінні витрати $VC = N * V = 96000 * 22 = 2112000$ грн.

Якщо ціна за обслуговування одного пасажирів збільшиться на 20% $P = 50 + 50 * 0,2 = 60$ грн., то чистий дохід аеропорту складе $NI = N * P = 120000 * 60 = 7200000$ грн.

Якщо ціна за обслуговування одного пасажирів зменшиться на 20% $P = 50 - 50 * 0,2 = 40$ грн., то чистий дохід аеропорту складе $NI = N * P = 120000 * 40 = 4800000$ грн.

Залежність NPV від зміни різних факторів у вигляді графіка наводиться на рис. 4.2.

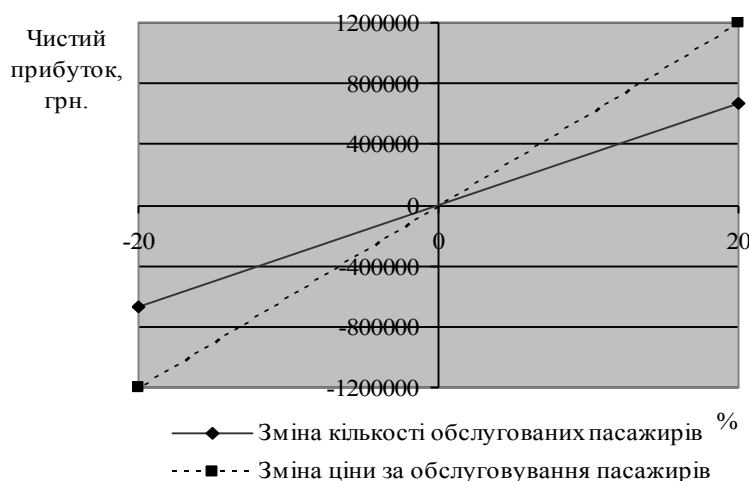


Рисунок 4.2 – Залежність NPV від зміни кількості обслугованих пасажирів та зміни ціни за обслуговування пасажирів

З рис. 4.2 видно, що програма впровадження в міжнародному аеропорту системи реєстрації пасажирів і багажу DCS SITA чутлива до зміни кількості обслугованих пасажирів та ціни за обслуговування пасажирів. Для того, щоб програма стала неефективною, достатньо зміни значень цих факторів менше ніж на 20%.

3 Оцінка доцільності реалізації програми впровадження в міжнародному аеропорту системи реєстрації пасажирів і багажу DCS SITA

З огляду на те, що міжнародний аеропорт за рік обслуговує 120000 пасажирів та має чистий дохід в розмірі 6 млн. грн., проведений аналіз беззбитковості програми впровадження системи реєстрації пасажирів і багажу DCS SITA (точка беззбитковості дорівнює 102143 пасажирів та близько 5 млн. грн. доходу) підтверджує її економічну ефективність.

Але програма чутлива до зміни кількості обслугованих пасажирів та ціни за обслуговування пасажирів, тому є ризикованою.

Висновки та пропозиції:

Якщо за допомогою системи реєстрації пасажирів і багажу DCS SITA міжнародний аеропорт обслуговує 102143 пасажирів (в даний час обслуговує 120000 пасажирів у рік) та отримує близько 5 млн. грн. доходу (зараз отримує 6 млн. грн. чистого доходу), він не буде мати ні прибутку, ні збитків, що свідчить про доцільність її впровадження. Але при незначному зменшенні кількості обслугованих пасажирів або зниженні ціни за обслуговування пасажирів аеропорт отримує збитки, тому програма впровадження системи є ризикованою.

Варіанти завдань для самостійного розв'язання практичного ситуаційного комплексного завдання № 4

Вихідні дані для аналізу беззбитковості та чутливості програми впровадження в міжнародному аеропорту сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу визначаються відповідно до варіанту (вибір варіанту відбувається за останньою цифрою номера залікової книжки) за табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – Вихідні дані для аналізу беззбитковості та чутливості програми впровадження в міжнародному аеропорту сучасної системи реєстрації пасажирів і багажу (вибір варіанту відбувається за останньою цифрою номера залікової книжки)

Назва показника	Умовне позначення	№ варіанту									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Чистий дохід аеропорту (за рік), грн.	NI	10000000	11550000	13200000	14950000	16800000	18750000	20800000	22950000	25200000	27550000
Сукупні витрати аеропорту (за рік), грн.	TC	9500000	11025000	12600000	14025000	16100000	18025000	20000000	22125000	24300000	26625000
Постійні витрати аеропорту (за рік), грн.	FC	7500000	8400000	9300000	10000000	11300000	12400000	13500000	14700000	15900000	17200000
Змінні витрати аеропорту (за рік), грн.	VC	2000000	2625000	3300000	4025000	4800000	5625000	6500000	7425000	8400000	9425000
Ціна за обслуговування одного пасажирів, грн.	P	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190
Величина змінних витрат на обслуговування одного пасажирів, грн.	V	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
Кількість обслугову-	N	100000	105000	110000	115000	120000	125000	130000	135000	140000	145000

ваних пасажирів (за рік), чол.											
Інвестиції у впровадження DCS SITA, грн.	1	450000	500000	550000	600000	650000	700000	750000	800000	850000	900000

Практичне ситуаційне комплексне завдання № 5
Прийняття рішення щодо альтернативних джерел фінансування проєкту впровадження програмного модуля системи підтримки прийняття рішень

Вихідні дані

РСП «Украероруху» збирається впровадити додатковий програмний модуль системи підтримки прийняття рішень (СППР) авіадиспетчера в позаштатних польотних ситуаціях вартістю 100 тис. грн. В якості джерел фінансування розглядаються самофінансування, лізинг, кредитування та акціонування. Для допомоги в прийнятті рішення було запрошено 5 експертів з однаковим рівнем компетентності, які оцінили можливість використання кожного з джерел.

На основі рангів експертів, наведених в табл.5.1 (найбільш значуще, за думкою експерта, джерело має ранг 1, найменш значуще – 4), необхідно визначити значимість потенційних джерел фінансування та частку кожного з них в реалізації проєкту впровадження програмного модуля СППР.

Завдання до ситуації

- 1 Визначте думку групи експертів за джерелами фінансування та ранги групи
- 2 Визначте дисперсію, середнє квадратичне відхилення та коефіцієнт варіації для кожного джерела фінансування
- 3 На основі визначеного коефіцієнту варіації зробіть висновок про узгодженість думок експертів щодо кожного джерела фінансування
- 4 Визначте значущість джерел фінансування в реалізації проєкту впровадження програмного модуля СППР
- 5 Визначте значущість та частку кожного з джерел фінансування в реалізації проєкту впровадження програмного модуля СППР

Інформаційне забезпечення задачі

Таблиця 5.1 – Матриця групових переваг

Експерти	Джерела фінансування			
	Самофінансування	Лізинг	Кредитування	Акціонування
1	4	2,5	2,5	1
2	3,5	1,5	1,5	3,5
3	1	2,5	4	2,5
4	4	2	1	3
5	4	2	2	2

Алгоритм та еталонне рішення
практичного ситуаційного комплексного завдання № 5

1 Визначення думки групи експертів за джерелами фінансування та рангів групи

1.1 Визначаємо середню думку групи експертів за джерелами фінансування за формулою (5.1):

$$R_{\text{гpi}} = \frac{\sum_{j=1}^m R_{ij}}{m}, \quad (5.1)$$

де R_{ij} – ранг j -го експерта за i -м джерелом фінансування ($i = \overline{1,4}; j = \overline{1,5}$);
 m – кількість експертів.

$$R_{\text{гp1}} = \frac{4+3,5+1+4+4}{5} = 3,3; R_{\text{гp2}} = \frac{2,5+1,5+2,5+2+2}{5} = 2,1;$$

$$R_{\text{гp3}} = \frac{2,5+1,5+4+1+2}{5} = 2,2; R_{\text{гp4}} = \frac{1+3,5+2,5+3+2}{5} = 2,4.$$

1.2 За результатами визначення середньої думки експертів $R_{\text{гpi}}$ отримуємо ранги групи $R'_{\text{гpi}}$: мінімальному значенню $R_{\text{гpi}}$ присвоюємо ранг 1 (найбільш значуще джерело), максимальному значенню $R_{\text{гpi}}$ – 4 (найменш значуще джерело). Результати заносимо в табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Визначення рангів групи

Експерти	Джерела фінансування			
	Самофінансування	Лізинг	Кредитування	Акціонування
1	4	2,5	2,5	1
2	3,5	1,5	1,5	3,5
3	1	2,5	4	2,5
4	4	2	1	3
5	4	2	2	2
$R_{\text{гpi}}$	3,3	2,1	2,2	2,4
$R'_{\text{гpi}}$	4	1	2	3

За думкою групи експертів, значущість джерел фінансування наступна:
на 1-му місці – лізинг (найбільш значуще джерело);
на 2 місці – кредитування;
на 3-му місці – акціонування;
на 4-му місці – самофінансування (найменш значуще джерело).

2 Визначення узгодженості думки групи експертів

2.1 Визначаємо дисперсію для кожного джерела фінансування за формулою (5.2):

$$D_i = \frac{\sum_{j=1}^m (R_{\text{гpi}} - R_{ij})^2}{m-1}. \quad (5.2)$$

$$D_1 = \frac{3(3,3-4)^2 + (3,3-3,5)^2 + (3,3-1)^2}{4} = 1,7; D_2 = \frac{2(2,1-2,5)^2 + 2(2,1-2)^2 + (2,1-1,5)^2}{4} = 0,175;$$

$$D_3 = \frac{(2,2-2,5)^2 + (2,2-1,5)^2 + (2,2-4)^2 + (2,2-1)^2 + (2,2-2)^2}{4} = 1,325;$$

$$D_4 = \frac{(2,4-1)^2 + (2,4-3,5)^2 + (2,4-2,5)^2 + (2,4-3)^2 + (2,4-2)^2}{4} = 0,925.$$

Результати заносимо в табл. 5.3.

2.2 Визначаємо середньоквадратичне відхилення для кожного джерела фінансування за формулою (5.3):

$$\sigma_i = \sqrt{D_i}. \quad (2.3)$$

$$\sigma_1 = \sqrt{1,7} = 1,3; \sigma_2 = \sqrt{0,175} = 0,42; \sigma_3 = \sqrt{1,325} = 1,15; \sigma_4 = \sqrt{0,925} = 0,96.$$

Результати заносимо в табл. 5.3.

2.3 Визначаємо коефіцієнт варіації для кожного джерела фінансування за формулою (5.4):

$$v_i = \frac{\sigma_i}{R_{\text{гpi}}} \cdot 100\%. \quad (5.4)$$

$$v_1 = \frac{1,3}{3,3} \cdot 100\% = 39\% > 33\%; v_2 = \frac{0,42}{2,1} \cdot 100\% = 20\% < 33\%;$$

$$v_3 = \frac{1,15}{2,2} \cdot 100\% = 52\% > 33\%; \quad v_4 = \frac{0,96}{2,4} \cdot 100\% = 40\% > 33\%.$$

Результати заносимо в табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Визначення узгодженості думки групи експертів

Експерти	Джерела фінансування			
	Самофінансування	Лізинг	Кредитування	Акціонування
1	4	2,5	2,5	1
2	3,5	1,5	1,5	3,5
3	1	2,5	4	2,5
4	4	2	1	3
5	4	2	2	2
$R_{\text{грі}}$	3,3	2,1	2,2	2,4
$R'_{\text{грі}}$	4	1	2	3
D_i	1,7	0,175	1,325	0,925
σ_i	1,3	0,42	1,15	0,96
$v_i, \%$	39	20	52	40

Якщо коефіцієнт варіації $v \leq 33\%$, це означає, що думки експертів збігаються, узгоджені, якщо $v > 33\%$, то думки експертів неузгоджені.

За лізингом $v_2 = 20\% < 33\%$, отже, думки експертів узгоджені, а за іншими джерелами фінансування – неузгоджені.

3 Визначення значущості джерел фінансування та частки кожного з них в реалізації проекту

3.1 Для визначення значущості джерел фінансування перейдемо від рангів R_i до вагових коефіцієнтів ω_i , $i = \overline{1,4}$ за допомогою методу ранжування, який оснований на припущенні про лінійну залежність між рангом i відносною цінністю показника ефективності. Ваговий коефіцієнт визначається за формулою (5.5):

$$\omega_i = \frac{C_i}{\sum_{i=1}^n C_i}, \quad (5.5)$$

де $C_i = 1 - \frac{R'_{\text{грі}} - 1}{n}$ – проміжна оцінка;

$R'_{\text{грі}}$ – ранг групи за i -м джерелом.

$$C_1 = 1 - \frac{4-1}{4} = 0,25; \quad C_2 = 1 - \frac{1-1}{4} = 1; \quad C_3 = 1 - \frac{2-1}{4} = 0,75; \quad C_4 = 1 - \frac{3-1}{4} = 0,5.$$

Розрахунок вагових коефіцієнтів джерел фінансування наводиться в табл. 5.4.

Таблиця 5.4 – Розрахунок вагових коефіцієнтів джерел фінансування

Джерела фінансування	Ранги групи, $R'_{\text{грі}}$	Проміжна оцінка, C_i	Вагові коефіцієнти, ω_i
Самофінансування	4	0,25	0,1
Лізинг	1	1	0,4
Кредитування	2	0,75	0,3
Акціонування	3	0,5	0,2
Σ		2,5	

$$\omega_1 = \frac{0,25}{2,5} = 0,1; \quad \omega_2 = \frac{1}{2,5} = 0,4; \quad \omega_3 = \frac{0,75}{2,5} = 0,3; \quad \omega_4 = \frac{0,5}{2,5} = 0,2.$$

3.2 На основі визначених вагових коефіцієнтів джерел фінансування розрахуємо частку кожного з них в реалізації проєкту:

$$F_1 = 0,1 * 100000 = 10000 \text{ грн.}$$

$$F_2 = 0,4 * 100000 = 40000 \text{ грн.}$$

$$F_3 = 0,3 * 100000 = 30000 \text{ грн.}$$

$$F_4 = 0,2 * 100000 = 20000 \text{ грн.}$$

$$F_{\Sigma} = 10000 + 40000 + 30000 + 20000 = 100000 \text{ грн.}$$

Висновки та пропозиції:

За думкою групи експертів, найбільш значущим джерелом фінансування проєкту впровадження програмного модуля СППР є лізинг, на другому місці за значущістю – кредитування, на третьому місці – акціонування, на останньому місці – самофінансування. Але думки експертів узгоджені лише щодо значущості лізингу, тому за іншими джерелами фінансування необхідне повторне опитування.

Згідно оцінкам експертів, для реалізації проєкту впровадження програмного модуля СППР вартістю 100 тис. грн. доцільно використовувати всі можливі джерела фінансування у співвідношенні 1:4:3:2, що передбачає отримання 10 тис. грн. за рахунок самофінансування, 40 тис. грн. – за рахунок лізингу, 30 тис. грн. – за рахунок кредитування і 20 тис. грн. – за рахунок акціонування.

Варіанти завдань для самостійного розв'язання практичного ситуаційного комплексного завдання №1

Вихідні дані для прийняття рішення щодо альтернативних джерел фінансування проєкту впровадження програмного модуля СППР визначаються відповідно до варіанту (вибір варіанту відбувається за останньою цифрою номера залікової книжки) за табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Вихідні дані для прийняття рішення щодо альтернативних джерел фінансування проєкту впровадження програмного модуля СППР (вибір варіанту відбувається за останньою цифрою номера залікової книжки)

Експерти	Оцінки експертів за джерелами фінансування			
	Самофінансування	Лізинг	Кредитування	Акціонування
Варіант №1				
1	4	2,5	2,5	1
2	2,5	1	2,5	4
3	1	2,5	4	2,5
4	4	2	1	3
5	3	2	1	4
Варіант №2				
1	4	1,5	1,5	3
2	1	2,5	2,5	4
3	1	2,5	4	2,5
4	3	2	1	4
5	3,5	2	1	3,3
Варіант №3				
1	1,5	1,5	3,5	3,5
2	1	2	3	4
3	2	1	3	4
4	3,5	1	2	3,5
5	3	1	2	4
Варіант №4				
1	1	2	4	3
2	2	2	2	4
3	3	1,5	4	1,5
4	2	3	1	4
5	3	2	1	4
Варіант №5				
1	1	2	3,5	3,5

2	2	2	2	4
3	1,5	1,5	3	4
4	1	3	2	4
5	2	3	1	4

Продовження таблиці 5.5

Варіант №6				
1	2	1	3	4
2	2	1	3	4
3	2,5	2,5	4	3
4	2	1	4	3
5	1,5	1,5	3	4
Варіант №7				
1	1	3	4	2
2	1,5	3	4	1,5
3	2	3,5	3,5	1
4	1,5	4	3	1,5
5	2	3	4	1
Варіант №8				
1	1	2	4	3
2	2,5	4	3	2,5
3	2	3	4	1
4	1	3	4	2
5	1,5	3	4	1,5
Варіант №9				
1	3	1	2	4
2	2,5	1	2,5	4
3	3,5	2	1	3,5
4	2	1	3	4
5	3,5	1	3,5	2
Варіант №10				
1	2	4	3	1
2	1,5	4	2	1,5
3	2,5	4	1	2,5
4	3,5	3,5	2	1
5	3	4	1	2

Практичне ситуаційне творче завдання № 6

Розробка рекомендацій щодо оптимізації процесу обслуговування клієнтів агентства з продажу авіаперевезень

Вихідні дані

За допомогою програмного забезпечення для бронювання та продажу авіаквитків, встановленого на терміналі агента з продажу міжнародних авіаперевезень, можна обслуговувати трьох клієнтів за одну годину. В середньому за послугами з бронювання та продажу авіаквитків на міжнародні рейси звертаються два клієнти за годину. Витрати при очікуванні клієнтом однієї години в черзі становлять 100 грн., а витрати на користування агентським терміналом – 50 грн. за годину (табл. 6.1).

Конфігурація системи обслуговування клієнтів та її характеристика наводяться на рис. 6.1.

Необхідно провести аналіз черги і надати рекомендації з оптимізації процесу обслуговування клієнтів агентства з продажу авіаперевезень.

Завдання до ситуації

1 Визначте середнє число клієнтів в системі обслуговування і в черзі на обслуговування, а також середній час, проведений клієнтом в системі обслуговування і в черзі на обслуговування

2 Визначте коефіцієнт використання системи обслуговування та ймовірність відсутності клієнтів у системі обслуговування

3 Підрахуйте витрати від очікування клієнтами обслуговування у черзі та витрати на користування агентським терміналом

4 Визначте загальні витрати агентства з продажу авіаперевезень в процесі обслуговування клієнтів

5 Перевірте доцільність прийняття на роботу до агентства з продажу авіаперевезень ще одного агента з продажу міжнародних авіаперевезень

Інформаційне забезпечення задачі

Таблиця 6.1 – Параметри моделі обслуговування клієнтів

Параметри моделі	Значення параметру при роботі одного агента	Значення параметру при роботі двох агентів
Середнє число прибуттів клієнтів k , од./год.	2	2
Середнє число обслугованих клієнтів m , од./год.	3	6
Тривалість робочого дня агента з продажу міжнародних авіаперевезень T_p , год.	8	16
Кількість наданих за робочий день послуг Π , од.	16	32
Витрати при очікуванні клієнтом в черзі $B_{оч}$, грн./год.	100	100
Витрати на користування агентським терміналом $B_{кор}$, грн./год.	50	50

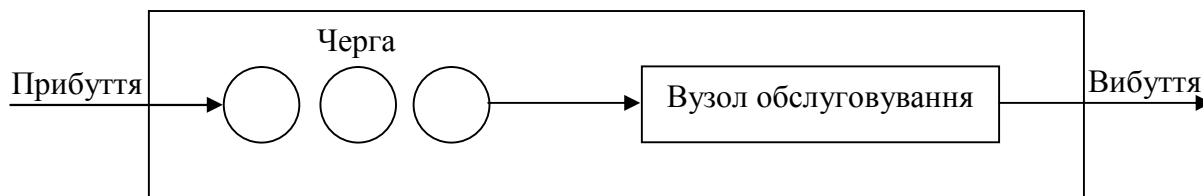


Рисунок 6.1 – Конфігурація системи обслуговування клієнтів

Системи, призначені для обслуговування масового випадкового потоку клієнтів, вивчаються **теорією масового обслуговування**.

Характеристика одноканальної моделі черги з пуассоновим розподілом прибуттів і експоненціальним часом обслуговування:

- прибуття клієнтів обслуговуються за правилом «Перший прийшов – перший пішов» (FIFO) і кожне прибуття очікує обслуговування залежно від довжини черги;
- прибуття клієнтів є незалежними одні від одних, але їх середнє число не змінюється в часі;
- прибуття клієнтів описуються пуассоновим розподілом ймовірностей і надходять із необмеженого джерела;
- час обслуговування змінюється від одного клієнта до іншого; ці відрізки часу незалежні один від одного, але їх середній час відомий;
- час обслуговування клієнтів менший від часу між прибуттями.

Алгоритм та еталонне рішення практичного ситуаційного творчого завдання № 6

1 Визначення середнього числа клієнтів в системі обслуговування і в черзі на обслуговування, а також середнього часу, проведеного клієнтом в системі обслуговування і в черзі на обслуговування

1.1 Визначимо середнє число клієнтів в системі обслуговування за формулою (6.1):

$$K_s = \frac{k}{m - k}, \quad (6.1)$$

де k – середнє число прибуттів клієнтів за годину;
 m – середнє число обслугованих клієнтів за годину.

$$K_s = \frac{2}{3-2} = 2 \text{ од./год.}$$

1.2 Визначимо середній час, проведений клієнтом в системі обслуговування (час очікування + час обслуговування) за формулою (6.2):

$$W_s = \frac{1}{m-k}. \quad (6.2)$$

$$W_s = \frac{1}{3-2} = 1 \text{ год.}$$

1.3 Визначимо середнє число клієнтів в черзі на обслуговування за формулою (6.3):

$$K_q = \frac{k^2}{m(m-k)}. \quad (6.3)$$

$$K_q = \frac{2^2}{3(3-2)} = 1 \text{ од.}$$

1.4 Визначимо середній час, проведений клієнтом в черзі на обслуговування, за формулою (6.4):

$$W_q = \frac{k}{m(m-k)}. \quad (6.4)$$

$$W_q = \frac{2}{3(3-2)} = 0,67 \text{ год.} = 40 \text{ хв.}$$

2 Визначення коефіцієнту використання системи обслуговування та ймовірності відсутності клієнтів у системі обслуговування

2.1 Визначимо коефіцієнт використання системи обслуговування за формулою (6.5):

$$r = \frac{k}{m}. \quad (6.5)$$

$$r = \frac{2}{3} = 0,67 = 67\%.$$

Тобто, 67% часу агент з продажу міжнародних авіаперевезень зайнятий.

2.2 Визначимо ймовірність відсутності клієнтів у системі обслуговування за формулою (6.6):

$$P_0 = 1 - \frac{k}{m}. \quad (6.6)$$

$$P_0 = 1 - \frac{2}{3} = 0,33 = 33\%.$$

3 Розрахунок витрат від очікування клієнтами обслуговування у черзі та витрат на користування агентським терміналом, а також загальних витрат агентства з продажу авіаперевезень в процесі обслуговування клієнтів

3.1 Визначимо витрати агентства з продажу авіаперевезень від очікування клієнтами обслуговування у черзі за формулою (6.7):

$$B_1 = W_q \cdot \Pi \cdot B_{\text{оч}}, \quad (6.7)$$

де W_q – середній час очікування клієнтом в черзі;

Π – кількість наданих за робочий день послуг;

$B_{\text{оч}}$ – витрати при очікуванні клієнтом в черзі годину.

$$B_1 = 0,67 \cdot 16 \cdot 100 = 1072 \text{ грн.}$$

3.2 Визначимо витрати на користування агентським терміналом за формулою (6.8):

$$B_2 = B_{\text{кор}} \cdot T_p, \quad (6.8)$$

де $B_{\text{кор}}$ – витрати на користування агентським терміналом за годину;

T_p – тривалість робочого дня агента з продажу міжнародних авіаперевезень.

$$B_2 = 50 \cdot 8 = 400 \text{ грн.}$$

3.3 Визначимо загальні витрати агентства з продажу авіаперевезень в процесі обслуговування клієнтів за формулою (6.9):

$$B_{\text{заг}} = B_1 + B_2. \quad (6.9)$$

$$B_{\text{заг}} = 1072 + 400 = 1472 \text{ грн.}$$

4 Перевірка доцільності прийняття на роботу ще одного агента з продажу міжнародних авіаперевезень

4.1 Визначимо середнє число клієнтів в системі обслуговування і в черзі на обслуговування, а також середній час, проведений клієнтом в системі обслуговування і в черзі на обслуговування при роботі двох менеджерів:

$$K_s = \frac{2}{6-2} = 0,5 \approx 1 \text{ од./год.}$$

$$W_s = \frac{1}{6-2} = 0,25 \text{ год.} = 15 \text{ хв.}$$

$$K_q = \frac{2^2}{6(6-2)} = 0,17 \text{ од.} = 0 \text{ од.}$$

$$W_q = \frac{2}{6(6-2)} = 0,08 \text{ год.} = 4,8 \text{ хв.}$$

4.2 Визначимо коефіцієнт використання системи обслуговування та ймовірність відсутності клієнтів у системі обслуговування при роботі двох менеджерів:

$$r = \frac{2}{6} = 0,33 = 33\%.$$

$$P_0 = 1 - \frac{2}{3} = 0,67 = 67\%.$$

4.3 Розрахуємо витрати від очікування клієнтами обслуговування у черзі та витрати на користування агентським терміналом, а також загальні витрати агентства з продажу авіаперевезень в процесі обслуговування клієнтів при роботі двох менеджерів:

$$B_1 = 0,08 \cdot 32 \cdot 100 = 256 \text{ грн.}$$

$$B_2 = 50 \cdot 16 = 800 \text{ грн.}$$

$$B_{\text{заг}} = 256 + 800 = 1056 \text{ грн.}$$

$$\Delta B_{\text{заг}} = 1472 - 1056 = 416 \text{ грн.}$$

Висновки та пропозиції:

Середнє число клієнтів в системі обслуговування агентства з продажу авіаперевезень складає 2 особи за годину, у середньому клієнти проводять в системі 1 годину. В середньому в черзі знаходиться 1 клієнт і перебуває в ній 0,67 годин (40 хвилин). Коефіцієнт використання системи обслуговування дорівнює 0,67, ймовірність відсутності клієнтів – 0,33, тобто, 67% робочого часу агент з продажу міжнародних авіаперевезень зайнятий роботою з клієнтами. При роботі одного агента витрати від очікування клієнтами у черзі складають 1072 грн., витрати на користування агентським терміналом – 400 грн., а загальні витрати агентства з продажу авіаперевезень – 1472 грн.

При прийнятті на роботу другого агента середнє число клієнтів в системі обслуговування агентства з продажу авіаперевезень складе максимум 1 особу за годину, у

середньому клієнти будуть проводити в системі 0,25 год. (15 хвилин), в черзі клієнти знаходяться майже не будуть, максимум – 4,8 хвилин. Коефіцієнт використання системи обслуговування буде дорівнювати 0,33, ймовірність відсутності клієнтів – 0,67, тобто, 33% робочого часу агенти з продажу міжнародних авіаперевезень будуть зайняті роботою з клієнтами. При роботі двох агентів витрати від очікування клієнтами у черзі складуть 256 грн., витрати на користування агентськими терміналами – 800 грн., а загальні витрати агентства з продажу авіаперевезень – 1056 грн.

Так як загальні витрати агентства з продажу авіаперевезень при роботі одного агента на 416 грн. більше, для оптимізації обслуговування клієнтів можна рекомендувати встановити ще один термінал для бронювання та продажу авіаквитків на міжнародні рейси і перетворити модель черги у двохканальну, що призведе до скорочення часу та витрат на очікування клієнтами в черзі.

Варіанти завдань для самостійного розв'язання практичного ситуаційного комплексного завдання № 6

Вихідні дані для розробки рекомендацій щодо оптимізації процесу обслуговування клієнтів агентства з продажу авіаперевезень визначаються відповідно до варіанту(вибір варіанту відбувається за останньою цифрою номера залікової книжки) за табл. 6.2.

Таблиця 6.2 – Вихідні дані для розробки рекомендацій щодо оптимізації процесу обслуговування клієнтів агентства з продажу авіаперевезень (вибір варіанту відбувається за останньою цифрою номера залікової книжки)

Параметри задачі	Умовне позначення	№ варіанту									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Значення параметрів при роботі одного агента											
Середнє число прибуттів клієнтів, од./год.	k	2	2	1	3	1	2	2	3	1	2
Середнє число обслугованих клієнтів, од./год.	m	4	3	2	5	3	4	3	4	2	5
Тривалість робочого дня агента з продажу міжнародних авіаперевезень, год.	T _p	8	9	10	11	12	8	9	10	11	12
Кількість наданих за робочий день послуг, од.	П	16	18	10	33	12	16	18	30	11	24
Витрати при очікуванні клієнтом в черзі, грн./год.	V _{оч}	500	510	520	530	540	505	515	525	535	545
Витрати на користування агентським терміналом, грн./год.	V _{кор}	250	260	270	280	290	255	265	275	285	295
Значення параметрів при роботі двох агентів											
Середнє число прибуттів клієнтів, од./год.	k	2	2	1	3	1	2	2	3	1	2
Середнє число обслугованих клієнтів, од./год.	m	8	6	4	10	6	8	6	8	4	10
Тривалість робочого дня агента з продажу міжнародних авіаперевезень, год.	T _p	16	18	20	22	24	16	18	20	22	24
Кількість наданих за робочий день послуг, од.	П	32	36	20	66	24	32	36	60	22	48
Витрати при очікуванні клієнтом в черзі, грн./год.	V _{оч}	500	510	520	530	540	505	515	525	535	545
Витрати на користування агентським терміналом, грн./год.	V _{кор}	250	260	270	280	290	255	265	275	285	295

Практичне ситуаційне творче завдання № 7

Оцінка доцільності впровадження в авіакомпанії системи електронного документообігу

Вихідні дані

У великій авіакомпанії з документами працюють 50 співробітників, їх середньомісячна заробітна плата становить 2500 грн., місячний фонд робочого часу – 8000 годин. Для економії ресурсів, поліпшення зовнішніх і внутрішніх ділових комунікацій, збільшення прибутку за рахунок підвищення продуктивності праці співробітників і зменшення ризиків отримання збитків керівництво авіакомпанії вважає за необхідне розглянути питання про доцільність впровадження сучасної системи електронного документообігу (СЕД).

Час, що на даний час витрачається співробітниками на виконання типових операцій з паперовими документами, та їх кількість в місяць представлені в табл. 7.1. Типові процеси з

паперовими документами в авіакомпанії, час, що витрачається на один процес, і загальна кількість процесів у авіакомпанії в місяць наводяться в табл. 7.2.

За статистичними даними, при роботі з документами в СЕД витрачається близько 10% робочого часу.

Разові витрати на придбання і впровадження СЕД наведені в табл. 7.3. Вартість річного ліцензійного супроводження СЕД становить 24% від вартості ліцензії.

Необхідно оцінити прибутковість інвестиційних вкладень в СЕД на основі розрахунку коефіцієнта окупності інвестицій.

Завдання до ситуації

1 Визначте час, який співробітники авіакомпанії витрачають на виконання типових операцій з паперовими документами

2 Визначте час, який співробітники авіакомпанії витрачають на типові процеси з паперовими документами

3 Визначте витрати грошових коштів при роботі з паперовими документами та економічний ефект від використання електронного документообігу в авіакомпанії

4 Визначте економічну доцільність впровадження СЕД на основі розрахунку коефіцієнта окупності інвестицій

5 Охарактеризуйте соціальний ефект від використання СЕД

Інформаційне забезпечення задачі

Таблиця 7.1 – Типові операції

Операції, що виконуються співробітниками	Час на виконання операцій, хв.	Кількість операцій по одному співробітнику в місяць, опер./міс.
Пошук документа, контактної інформації та ін.	20	20
Створення документа (наказ, розпорядження, заява, договір тощо)	20	10
Ходіння по кабінетам, поїздки (узгодження, затвердження документів тощо)	60	5
Контроль обробки документа (узгоджений? у кого зараз? оплачений?)	30	10
Формування звітності за документами	120	1

Таблиця 7.2 – Типові процеси

Процеси в авіакомпанії	Час, що витрачається на один процес, год.	Загальна кількість процесів в авіакомпанії, проц./міс.
Узгодження документа, заявки, договору та ін.	22	45
Ознайомлення з документом і отримання зворотного зв'язку	5	20
Розгляд документа та формування резолюцій	1	30
Виконання доручення, контроль якості і термінів	14	25

Таблиця 7.3 – Разові витрати на придбання та впровадження СЕД

Вартість ліцензії, грн.	30000
Вартість впровадження, грн.	120000
Вартість навчання співробітників, грн./чол.	1500

Алгоритм та еталонне рішення практичного ситуаційного творчого завдання № 7

1 Визначення часу, який витрачають співробітники авіакомпанії на виконання типових операцій з паперовими документами

Визначимо час, який витрачають 50 співробітників авіакомпанії на виконання типових операцій з паперовими документами (табл. 7.4).

Таблиця 7.4 – Типові операції

Операції, що виконуються співробітниками	Час на виконання операцій, хв.	Кількість операцій по одному співробітнику в місяць, опер./міс.	Час на виконання типових операцій усіма співробітниками авіакомпанії в місяць, хв./міс.
Пошук документа, контактної інформації та ін.	20	20	20000
Створення документа (наказ, розпорядження, заява, договір тощо)	20	10	10000
Ходіння по кабінетам, поїздки (узгодження, затвердження документів тощо)	60	5	15000
Контроль обробки документа (узгоджений? у кого зараз? оплачений?)	30	10	15000
Формування звітності за документами	120	1	6000
Всього			66000

Таким чином, на виконання типових операцій з паперовими документами співробітники авіакомпанії витрачають 66000 хв. або 1100 годин на місяць, що становить $1100/8000=14\%$ робочого часу.

2 Визначення часу, який витрачають співробітники авіакомпанії на типові процеси з паперовими документами

Визначимо час, який співробітники авіакомпанії витрачають на типові процеси з паперовими документами (табл. 7.5).

Таблиця 7.5 – Типові процеси

Процеси в авіакомпанії	Час, що витрачається на один процес, год.	Загальна кількість процесів в авіакомпанії, проц./міс.	Час, що витрачається на типові процеси в місяць, год./міс.
Узгодження документа, заявки, договору та ін.	22	45	990
Ознайомлення з документом і отримання зворотного зв'язку	5	20	100
Розгляд документа та формування резолюцій	1	30	30
Виконання доручення, контроль якості і термінів	14	25	350
Всього			1470

Таким чином, на типові процеси з паперовими документами співробітники авіакомпанії витрачають 1470 годин на місяць, що становить $(1470/8000)*100\%=18\%$ робочого часу.

3 Визначення витрат грошових коштів при роботі з паперовими документами і економічного ефекту від використання електронного документообігу в авіакомпанії

В даний час на виконання типових операцій з паперовими документами співробітники витрачають 1100 годин на місяць, на типові процеси – 1470 годин.

Таким чином, при роботі з документами «по старинці» співробітники авіакомпанії витрачають $((1100+1470) / 8000)*100\% = (2570/8000)*100\% = 32\%$ робочого часу. У грошовому вираженні це становить $50 * 2500 * 0,32 = 40000$ грн. фонду заробітної плати в місяць.

Згідно зі статистичними даними, при роботі з документами в системі електронного документообігу співробітники будуть витрачати близько 10% робочого часу: $50 * 2500 * 0,10 = 12500$ грн. фонду заробітної плати в місяць.

Вартість збереженого робочого часу складається з наступних факторів:

- економія часу за рахунок повторного використання документів;
- економія часу на пошук потрібних документів за рахунок систематизації в зберіганні документів і ефективних засобів пошуку інформації;
- прискорення бізнес-процесів за рахунок їх автоматизації, формалізації, протоколювання дій та контролю виконавської дисципліни.

Економічний ефект від використання електронного документообігу в авіакомпанії:

$$40000 - 12500 = 27500 \text{ грн. в місяць або } 27500 * 12 = 330000 \text{ грн. у рік.}$$

Ця сума вивільняється з валових витрат при використанні електронного документообігу і направляється в розвиток авіакомпанії.

4 Визначення економічної доцільності впровадження СЕД на основі розрахунку коефіцієнта окупності інвестицій

Визначимо економічну доцільність впровадження СЕД на основі розрахунку коефіцієнта окупності інвестицій ROI (Return on Investment) у СЕД (7.1):

$$ROI = (\text{Net Benefits} / \text{Costs}) * 100\%, \quad (7.1)$$

де Net Benefits – корисний ефект від використання СЕД;

Costs – загальні витрати на придбання та впровадження СЕД.

Загальні витрати на придбання і впровадження СЕД з урахуванням вартості її річного ліцензійного супроводження та навчання співробітників авіакомпанії складуть:

$$V_{\text{зар}} = 30000 + 120000 + 0,24 * 30000 + 50 * 1500 = 232200 \text{ грн.}$$

$$ROI = (330000 / 232200) * 100\% = 142\%.$$

Так як $ROI > 100\%$, витрати на придбання і впровадження СЕД окупаються, тому її використання в діяльності авіакомпанії економічно доцільно.

5 Характеристика соціального ефекту від використання СЕД

Крім прямого економічного ефекту (економії трудових і матеріальних витрат при роботі з документами), ефект від використання систем електронного документообігу включає:

- уніфікацію документаційної діяльності авіакомпанії і зменшення залежності від індивідуального технологічного досвіду персоналу;
- скорочення часових циклів роботи з документами і створення єдиного документального простору;
- повний контроль за рухом документів і виконавською дисципліною.

Висновки та пропозиції:

В даний час на виконання типових операцій з паперовими документами співробітники авіакомпанії витрачають 1100 годин на місяць, на типові процеси – 1470 годин. Таким чином, при роботі з документами «по старинці» співробітники авіакомпанії витрачають 32% робочого часу, що в грошовому вираженні становить 40000 грн. фонду заробітної плати в місяць.

При роботі з документами в системі електронного документообігу співробітники будуть витрачати близько 10% робочого часу або 12500 грн. фонду заробітної плати в місяць. Економічний ефект від використання електронного документообігу в авіакомпанії складе 27500 грн. в місяць або 330000 грн. у рік.

Загальні витрати на придбання і впровадження СЕД з урахуванням вартості її річного ліцензійного супроводження та навчання співробітників авіакомпанії складуть 232200 грн. Коефіцієнт окупності інвестицій $ROI = 142\%$, тобто витрати на придбання та впровадження СЕД окупаються, тому її використання в діяльності авіакомпанії економічно доцільно.

Крім прямого економічного ефекту (економії трудових і матеріальних витрат при роботі з документами), використання системи електронного документообігу дозволить

підвищити швидкість і якість надання послуг, скоротити час проходження документів, поліпшити якість підготовки документів і контроль виконавської дисципліни.

**Варіанти завдань для самостійного розв'язання
практичного ситуаційного комплексного завдання № 7**

Вихідні дані для оцінки доцільності впровадження в авіакомпанії системи електронного документообігу визначаються відповідно до варіанту (вибір варіанту відбувається за останньою цифрою номера залікової книжки) за табл. 7.6.

Таблиця 7.6 – Вихідні дані для оцінки доцільності впровадження в авіакомпанії СЕД (вибір варіанту відбувається за останньою цифрою номера залікової книжки)

Варіант №1		
Типові операції, що виконуються співробітниками	Час на виконання операцій, хв.	Кількість операцій по одному співробітнику в місяць, опер./міс.
Пошук документа, контактної інформації та ін.	30	17
Створення документа (наказ, розпорядження, заява, договір тощо)	35	9
Ходіння по кабінетам, поїздки (узгодження, затвердження документів тощо)	70	7
Контроль обробки документа (узгоджений? у кого зараз? оплачений?)	20	14
Формування звітності за документами	110	2
Типові процеси в авіакомпанії	Час, що витрачається на один процес, год.	Загальна кількість процесів в компанії, проц./міс.
Узгодження документа, заявки, договори та ін.	19	40
Ознайомлення з документом і отримання зворотного зв'язку	4	19
Розгляд документа та формування резолюцій	2	28
Виконання доручення, контроль якості і термінів	12	24
Разові витрати на придбання та впровадження СЕД		
Вартість ліцензії, грн.		35000
Вартість впровадження, грн.		130000
Вартість навчання співробітників, грн./чол.		1600
Варіант №2		
Типові операції, що виконуються співробітниками	Час на виконання операцій, хв.	Кількість операцій по одному співробітнику в місяць, опер./міс.
Пошук документа, контактної інформації та ін.	35	18
Створення документа (наказ, розпорядження, заява, договір тощо)	25	10
Ходіння по кабінетам, поїздки (узгодження, затвердження документів тощо)	80	6
Контроль обробки документа (узгоджений? у кого зараз? оплачений?)	25	13
Формування звітності за документами	120	1
Типові процеси в авіакомпанії	Час, що витрачається на один процес, год.	Загальна кількість процесів в компанії, проц./міс.
Узгодження документа, заявки, договори та ін.	20	41
Ознайомлення з документом і отримання зворотного зв'язку	5	20
Розгляд документа та формування резолюцій	3	27
Виконання доручення, контроль якості і термінів	13	25
Разові витрати на придбання та впровадження СЕД		
Вартість ліцензії, грн.		40000
Вартість впровадження, грн.		140000
Вартість навчання співробітників, грн./чол.		1700

Продовження таблиці 7.6

Варіант №3		
Типові операції, що виконуються співробітниками	Час на виконання операцій, хв.	Кількість операцій по одному співробітнику в місяць, опер./міс.
Пошук документа, контактної інформації та ін.	25	19
Створення документа (наказ, розпорядження, заява, договір тощо)	20	11
Ходіння по кабінетам, поїздки (узгодження, затвердження документів тощо)	50	5
Контроль обробки документа (узгоджений? у кого зараз? оплачений?)	30	12
Формування звітності за документами	130	2
Типові процеси в авіакомпанії	Час, що витрачається на один процес, год.	Загальна кількість процесів в компанії, проц./міс.
Узгодження документа, заявки, договори та ін.	21	42
Ознайомлення з документом і отримання зворотного зв'язку	6	21
Розгляд документа та формування резолюцій	1	29
Виконання доручення, контроль якості і термінів	14	26
Разові витрати на придбання та впровадження СЕД		
Вартість ліцензії, грн.		28000
Вартість впровадження, грн.		150000
Вартість навчання співробітників, грн./чол.		1300
Варіант №4		
Типові операції, що виконуються співробітниками	Час на виконання операцій, хв.	Кількість операцій по одному співробітнику в місяць, опер./міс.
Пошук документа, контактної інформації та ін.	20	20
Створення документа (наказ, розпорядження, заява, договір тощо)	30	9
Ходіння по кабінетам, поїздки (узгодження, затвердження документів тощо)	60	4
Контроль обробки документа (узгоджений? у кого зараз? оплачений?)	35	11
Формування звітності за документами	140	1
Типові процеси в авіакомпанії	Час, що витрачається на один процес, год.	Загальна кількість процесів в компанії, проц./міс.
Узгодження документа, заявки, договори та ін.	22	43
Ознайомлення з документом і отримання зворотного зв'язку	3	22
Розгляд документа та формування резолюцій	2	31
Виконання доручення, контроль якості і термінів	15	27
Разові витрати на придбання та впровадження СЕД		
Вартість ліцензії, грн.		35000
Вартість впровадження, грн.		110000
Вартість навчання співробітників, грн./чол.		1400
Варіант №5		
Типові операції, що виконуються співробітниками	Час на виконання операцій, хв.	Кількість операцій по одному співробітнику в місяць, опер./міс.
Пошук документа, контактної інформації та ін.	30	21
Створення документа (наказ, розпорядження, заява, договір тощо)	35	10
Ходіння по кабінетам, поїздки (узгодження, затвердження документів тощо)	70	7
Контроль обробки документа (узгоджений? у кого зараз? оплачений?)	20	10
Формування звітності за документами	110	2

Продовження таблиці 7.6

Типові процеси в авіакомпанії	Час, що витрачається на один процес, год.	Загальна кількість процесів в компанії, проц./міс.
Узгодження документа, заявки, договори та ін.	19	44
Ознайомлення з документом і отримання зворотного зв'язку	4	23
Розгляд документа та формування резолюцій	3	30
Виконання доручення, контроль якості і термінів	16	23
Разові витрати на придбання та впровадження СЕД		
Вартість ліцензії, грн.		40000
Вартість впровадження, грн.		120000
Вартість навчання співробітників, грн./чол.		1500
Варіант №6		
Типові операції, що виконуються співробітниками	Час на виконання операцій, хв.	Кількість операцій по одному співробітнику в місяць, опер./міс.
Пошук документа, контактної інформації та ін.	35	22
Створення документа (наказ, розпорядження, заява, договір тощо)	25	11
Ходіння по кабінетам, поїздки (узгодження, затвердження документів тощо)	80	6
Контроль обробки документа (узгоджений? у кого зараз? оплачений?)	25	9
Формування звітності за документами	120	1
Типові процеси в авіакомпанії	Час, що витрачається на один процес, год.	Загальна кількість процесів в компанії, проц./міс.
Узгодження документа, заявки, договори та ін.	20	45
Ознайомлення з документом і отримання зворотного зв'язку	5	19
Розгляд документа та формування резолюцій	1	32
Виконання доручення, контроль якості і термінів	12	24
Разові витрати на придбання та впровадження СЕД		
Вартість ліцензії, грн.		28000
Вартість впровадження, грн.		130000
Вартість навчання співробітників, грн./чол.		1600
Варіант №7		
Типові операції, що виконуються співробітниками	Час на виконання операцій, хв.	Кількість операцій по одному співробітнику в місяць, опер./міс.
Пошук документа, контактної інформації та ін.	25	23
Створення документа (наказ, розпорядження, заява, договір тощо)	20	9
Ходіння по кабінетам, поїздки (узгодження, затвердження документів тощо)	50	5
Контроль обробки документа (узгоджений? у кого зараз? оплачений?)	30	14
Формування звітності за документами	130	2
Типові процеси в авіакомпанії	Час, що витрачається на один процес, год.	Загальна кількість процесів в компанії, проц./міс.
Узгодження документа, заявки, договори та ін.	21	46
Ознайомлення з документом і отримання зворотного зв'язку	6	20
Розгляд документа та формування резолюцій	2	28
Виконання доручення, контроль якості і термінів	13	25
Разові витрати на придбання та впровадження СЕД		
Вартість ліцензії, грн.		35000
Вартість впровадження, грн.		140000
Вартість навчання співробітників, грн./чол.		1700

Продовження таблиці 7.6

Варіант №8		
Типові операції, що виконуються співробітниками	Час на виконання операцій, хв.	Кількість операцій по одному співробітнику в місяць, опер./міс.
Пошук документа, контактної інформації та ін.	20	17
Створення документа (наказ, розпорядження, заява, договір тощо)	30	10
Ходіння по кабінетам, поїздки (узгодження, затвердження документів тощо)	60	4
Контроль обробки документа (узгоджений? у кого зараз? оплачений?)	35	13
Формування звітності за документами	140	1
Типові процеси в авіакомпанії	Час, що витрачається на один процес, год.	Загальна кількість процесів в компанії, проц./міс.
Узгодження документа, заявки, договори та ін.	22	47
Ознайомлення з документом і отримання зворотного зв'язку	3	21
Розгляд документа та формування резолюцій	3	27
Виконання доручення, контроль якості і термінів	14	26
Разові витрати на придбання та впровадження СЕД		
Вартість ліцензії, грн.		40000
Вартість впровадження, грн.		150000
Вартість навчання співробітників, грн./чол.		1300
Варіант №9		
Типові операції, що виконуються співробітниками	Час на виконання операцій, хв.	Кількість операцій по одному співробітнику в місяць, опер./міс.
Пошук документа, контактної інформації та ін.	30	18
Створення документа (наказ, розпорядження, заява, договір тощо)	35	11
Ходіння по кабінетам, поїздки (узгодження, затвердження документів тощо)	70	7
Контроль обробки документа (узгоджений? у кого зараз? оплачений?)	20	12
Формування звітності за документами	110	2
Типові процеси в авіакомпанії	Час, що витрачається на один процес, год.	Загальна кількість процесів в компанії, проц./міс.
Узгодження документа, заявки, договори та ін.	19	48
Ознайомлення з документом і отримання зворотного зв'язку	4	22
Розгляд документа та формування резолюцій	1	29
Виконання доручення, контроль якості і термінів	15	27
Разові витрати на придбання та впровадження СЕД		
Вартість ліцензії, грн.		28000
Вартість впровадження, грн.		110000
Вартість навчання співробітників, грн./чол.		1400
Варіант №10		
Типові операції, що виконуються співробітниками	Час на виконання операцій, хв.	Кількість операцій по одному співробітнику в місяць, опер./міс.
Пошук документа, контактної інформації та ін.	35	19
Створення документа (наказ, розпорядження, заява, договір тощо)	25	9
Ходіння по кабінетам, поїздки (узгодження, затвердження документів тощо)	80	6
Контроль обробки документа (узгоджений? у кого зараз? оплачений?)	25	11
Формування звітності за документами	120	1

Закінчення таблиці 7.6

Типові процеси в авіакомпанії	Час, що витрачається на один процес, год.	Загальна кількість процесів в компанії, проц./міс.
Узгодження документа, заявки, договори та ін.	20	49
Ознайомлення з документом і отримання зворотного зв'язку	5	23
Розгляд документа та формування резолюцій	2	30
Виконання доручення, контроль якості і термінів	16	23
Разові витрати на придбання та впровадження СЕД		
Вартість ліцензії, грн.		35000
Вартість впровадження, грн.		120000
Вартість навчання співробітників, грн./чол.		1500

Практичне ситуаційне творче завдання № 8 **Аналіз результатів використання CRM-системи в роботі агентів з продажу авіаперевезень**

Вихідні дані

Авіапідприємство займається реалізацією авіаперевезень на зовнішніх ринках. Агенти з продажу авіаперевезень обробляють інформацію про закордонних клієнтів вручну, що вимагає великих витрат часу. Для підвищення ефективності роботи з клієнтами керівництво вважає за необхідне розглянути питання про розробку і впровадження на авіапідприємстві CRM-системи.

Показники, що характеризують діяльність авіапідприємства до і після впровадження CRM-системи, приведені в табл. 8.1. Витрати на придбання додаткового обладнання не передбачаються, планується використовувати наявну комп'ютерну техніку.

Необхідно визначити суму річної економії авіапідприємства від скорочення ручної праці з обробки інформації про клієнтів і охарактеризувати переваги використання агентами з продажу авіаперевезень CRM-системи.

Завдання до ситуації

1 Розрахуйте річні експлуатаційні витрати авіапідприємства при ручній обробці інформації про клієнтів

2 Розрахуйте річні експлуатаційні витрати авіапідприємства при машинному варіанті обробки інформації про клієнтів

3 Порівняйте річні експлуатаційні витрати авіапідприємства при використанні ручної та машинної обробки інформації про клієнтів

4 Розрахуйте суму річної економії авіапідприємства від скорочення ручної праці з обробки інформації про клієнтів

5 Охарактеризуйте переваги використання агентами з продажу авіаперевезень CRM-системи

Інформаційне забезпечення задачі

Таблиця 8.1 – Показники, що характеризують діяльність авіапідприємства до і після впровадження CRM-системи

Показники	Позначення	Одиниця виміру	Величина показника	
			До впровадження	Після впровадження
Місячна зарплата агента з продажу авіаперевезень	Z^1	грн.	28000	30000
Витрати праці агента з продажу авіаперевезень на обробку інформації про клієнтів	T^1	чол./день	11	5
Місячна зарплата проектувальника CRM-системи	Z^2	грн.	-	35000
Витрати праці проектувальника CRM-системи	T^2	чол./день	-	2
Коефіцієнт накладних витрат (витрат на управління)	α		0,25	0,1
Коефіцієнт нарахувань на зарплату (єдиний соціальний внесок)	β		0,37	0,37
Собівартість години роботи CRM-системи	S_q	грн./год.	-	15
Час роботи CRM-системи для рішення задачі за місяць	T_z	маш./год.	-	30
Час на адаптацію, налаштування обладнання і навчання персоналу за рік	T	маш./год.	-	50
Коефіцієнт налаштування обладнання	γ		-	0,1
Тривалість проектування CRM-системи	N	міс.		3
Середня кількість робочих днів за місяць	Q	дні	22	22
Коефіцієнт інших одноразових витрат (витрати на придбання машинних носіїв, паперу, фарби для принтера тощо)	h			0,1

Алгоритм та еталонне рішення практичного ситуаційного творчого завдання № 4

1 Розрахунок річних експлуатаційних витрат підприємства при ручній обробці інформації про клієнтів

Річні експлуатаційні витрати при ручній обробці інформації про клієнтів включають витрати ручної праці агента з продажу авіаперевезень (8.1):

$$EB_1 = \frac{Z^1 * T^1}{Q} * (1 + \alpha)(1 + \beta) * 12, \quad (8.1)$$

де Z^1 – місячна основна заробітна плата агента з продажу авіаперевезень до впровадження CRM-системи, грн.;

T^1 – місячні трудові витрати агента з продажу авіаперевезень на обробку інформації про клієнтів до впровадження CRM-системи, чол./дні;

Q – середня кількість робочих днів за місяць, дні;

α – коефіцієнт накладних витрат;

β – коефіцієнт нарахувань на зарплату (єдиний соціальний внесок).

$$EB_1 = \frac{28000 * 11}{22} * (1 + 0,25)(1 + 0,37) * 12 = 287700 \text{ грн.}$$

2 Розрахунок річних експлуатаційних витрат підприємства при машинному варіанті обробки інформації про клієнтів

2.1 Річні експлуатаційні витрати при машинному варіанті обробки інформації про клієнтів складаються з річних витрат машинного часу на рішення задачі, річних витрат ручної праці, річних витрат на проектування, адаптацію, налаштування обладнання і навчання персоналу (8.2):

$$EB_2 = B_1 + B_2 + B_3, \quad (8.3)$$

де B_1 – річні витрати машинного часу на рішення задачі, грн.;

B_2 – річні витрати на заповнення документів, аналіз і корективку даних (ручні операції), грн.;

B_3 – річні витрати на проектування, адаптацію, налаштування обладнання і навчання персоналу, грн.

Розрахуємо річні витрати машинного часу на рішення задачі (8.4):

$$B_1 = S_q * T_z * 12, \quad (8.4)$$

де S_q – собівартість години роботи CRM-системи, грн./год.;

T_z – час роботи CRM-системи для рішення задачі за місяць, маш./год.

$$B_1 = 15 * 30 * 12 = 5400 \text{ грн.}$$

2.2 Розрахуємо річні витрати ручної праці на рішення задачі (8.5):

$$B_2 = \frac{Z^1 * T^1}{Q} * (1 + \alpha)(1 + \beta) * 12, \quad (8.5)$$

де Z^1 – місячна основна заробітна плата агента з продажу авіаперевезень після впровадження CRM-системи, грн.;

T^1 – місячні трудові витрати агента з продажу авіаперевезень на обробку інформації про клієнтів після впровадження CRM-системи, чол./дні;

Q – середня кількість робочих днів за місяць, дні;

α – коефіцієнт накладних витрат;

β – коефіцієнт нарахувань на зарплату (єдиний соціальний внесок).

$$B_2 = \frac{30000 * 5}{22} * (1 + 0,1)(1 + 0,37) * 12 = 123300 \text{ грн.}$$

2.3 Розрахуємо річні витрати на проектування, адаптацію, налаштування обладнання і навчання персоналу (8.6):

$$B_3 = K_b * \gamma, \quad (8.6)$$

де K_b – річні одноразові витрати на проектування, адаптацію, налаштування обладнання і навчання персоналу, грн.;

γ – коефіцієнт налаштування обладнання.

Річні одноразові витрати на проектування, адаптацію, налаштування обладнання і навчання персоналу розраховуються за формулою (8.7):

$$K_b = K_{b1} + K_{b2} + K_{b3}, \quad (8.7)$$

де K_{b1} – річні одноразові витрати на проектування обладнання, грн.;

K_{b2} – річні одноразові витрати на адаптацію, налаштування обладнання і навчання персоналу, маш./год.;

K_{b3} – інші одноразові витрати, грн.

Розрахуємо річні одноразові витрати на проектування обладнання (8.8):

$$K_{b1} = \frac{Z^2 * T^2}{Q} * (1 + \alpha)(1 + \beta) * N, \quad (8.8)$$

де Z^2 – місячна основна заробітна плата проектувальника CRM-системи, грн.;

T^2 – місячні трудові витрати проектувальника CRM-системи, чол./дні;

Q – середня кількість робочих днів за місяць, дні;

α – коефіцієнт накладних витрат;

β – коефіцієнт нарахувань на зарплату (єдиний соціальний внесок);

N – тривалість проектування CRM-системи, міс.

$$K_{B1} = \frac{35000 * 2}{22} * (1 + 0,1)(1 + 0,37) * 3 = 14380 \text{ грн.}$$

Розрахуємо річні одноразові витрати на адаптацію, налаштування обладнання і навчання персоналу (8.9):

$$K_{B2} = S_q * T, \quad (2.23)$$

де S_q – собівартість години роботи CRM-системи, грн./год.;

T – час на адаптацію, налаштування обладнання і навчання персоналу, маш./год.

$$K_{B2} = 15 * 50 = 750 \text{ грн.}$$

Розрахуємо інші одноразові витрати (2.24):

$$K_{B3} = (K_{B1} + K_{B2}) * h, \quad (8.9)$$

h – коефіцієнт інших витрат (витрати на придбання машинних носіїв, паперу, фарби для принтера тощо).

$$K_{B3} = (14380 + 750) * 0,1 = 1513 \text{ грн.}$$

Річні одноразові витрати на проектування, адаптацію, налаштування обладнання і навчання персоналу складуть:

$$K_B = 14380 + 750 + 1513 = 16643 \text{ грн.}$$

Річні витрати на проектування, адаптацію, налаштування обладнання і навчання персоналу:

$$B_3 = 16643 * 0,1 = 1664 \text{ грн.}$$

2.4 Підсумуємо річні експлуатаційні витрати при машинному варіанті обробки інформації про клієнтів:

$$EB_2 = 5400 + 123300 + 1664 = 130364 \text{ грн.}$$

3 Розрахунок суми річної економії підприємства від скорочення ручної праці з обробки інформації про клієнтів

Сума річної економії від скорочення ручної праці з обробки інформації про клієнтів розраховується за формулою (8.10):

$$S = EB_1 - EB_2, \quad (8.10)$$

де EB_1 – річні експлуатаційні витрати підприємства при ручній обробці інформації про клієнтів, грн.;

EB_2 – річні експлуатаційні витрати підприємства при машинній обробці інформації про клієнтів, грн.

$$S = 287700 - 130364 = 157336 \text{ грн.}$$

4 Переваги використання агентами з продажу авіаперевезень CRM-системи

Застосування агентами з продажу авіаперевезень CRM-системи дозволить:

- уникнути помилок при введенні та обробці інформації;
- значно скоротити час пошуку інформації про клієнта;
- підвищити ефективність контролю надходження платежів;
- скоротити витрати часу на формування документації;
- одержувати оперативну інформацію в режимі реального часу.

У результаті впровадження CRM-системи основні задачі агентів з продажу авіаперевезень будуть вирішуватись більш оперативно і якісно.

Висновки та пропозиції:

Річні експлуатаційні витрати підприємства при ручній обробці інформації про клієнтів включають витрати ручної праці агентів з продажу авіаперевезень на рішення задачі і складають 287700 грн.

Річні експлуатаційні витрати підприємства при машинному варіанті обробки інформації про клієнтів складаються з річних витрат машинного часу на рішення задачі, річних витрат ручної праці, річних витрат на проектування, адаптацію, налаштування обладнання і навчання персоналу і складуть 130364 грн.

Від скорочення ручної праці агентів з продажу авіаперевезень з обробки інформації про клієнтів очікується річна економія підприємства в розмірі 157336 грн.

Впровадження CRM-системи дозволить агентам з продажу авіаперевезень підвищити швидкість і якість обробки інформації про клієнтів підприємства.

Варіанти завдань для самостійного розв'язання практичного ситуаційного комплексного завдання № 8

Вихідні дані для аналізу результатів використання CRM-системи в роботі агентів з продажу авіаперевезень визначаються відповідно до варіанту (вибір варіанту відбувається за останньою цифрою номера залікової книжки) за табл. 8.2.

Таблиця 8.2 – Вихідні дані для аналізу результатів використання CRM-системи в роботі агентів з продажу авіаперевезень (вибір варіанту відбувається за останньою цифрою номера залікової книжки)

Показники	Умовне позначення	Величина показника	
		До впровадження CRM-системи	Після впровадження CRM-системи
Варіант №1			
Місячна зарплата агента з продажу авіаперевезень, грн.	Z^1	12900	14100
Витрати праці агента з продажу авіаперевезень на обробку інформації про клієнтів, чол./день	T^1	12	6
Місячна зарплата проєктувальника CRM-системи, грн.	Z^2	-	14400
Витрати праці проєктувальника CRM-системи, чол./день	T^2	-	3
Коефіцієнт накладних витрат (витрат на управління)	α	0,23	0,08
Коефіцієнт нарахувань на зарплату (єдиний соціальний внесок)	β	0,35	0,35
Собівартість години роботи CRM-системи, грн./год.	S_q	-	13
Час роботи CRM-системи для рішення задачі за місяць, маш./год.	T_z	-	35
Час на адаптацію, налаштування обладнання і навчання персоналу за рік, маш./год.	T	-	55
Коефіцієнт налаштування обладнання	γ	-	0,05
Тривалість проєктування CRM-системи, міс.	N	-	4
Середня кількість робочих днів за місяць, дні	Q	22	22
Коефіцієнт інших одноразових витрат (витрати на придбання машинних носіїв, паперу, фарби для принтера тощо)	h	-	0,05
Варіант №2			
Місячна зарплата агента з продажу авіаперевезень, грн.	Z^1	13000	14200
Витрати праці агента з продажу авіаперевезень на обробку інформації про клієнтів, чол./день	T^1	13	7
Місячна зарплата проєктувальника CRM-системи, грн.	Z^2	-	14700
Витрати праці проєктувальника CRM-системи, чол./день	T^2	-	1
Коефіцієнт накладних витрат (витрат на управління)	α	0,24	0,09
Коефіцієнт нарахувань на зарплату (єдиний соціальний внесок)	β	0,34	0,34
Собівартість години роботи CRM-системи, грн./год.	S_q	-	14
Час роботи CRM-системи для рішення задачі за місяць, маш./год.	T_z	-	27
Час на адаптацію, налаштування обладнання і навчання персоналу за рік, маш./год.	T	-	45
Коефіцієнт налаштування обладнання	γ	-	0,08
Тривалість проєктування CRM-системи, міс.	N	-	3
Середня кількість робочих днів за місяць, дні	Q	22	22
Коефіцієнт інших одноразових витрат (витрати на придбання машинних носіїв, паперу, фарби для принтера тощо)	h	-	0,1

Продовження таблиці 8.2

Варіант №3			
Місячна зарплата агента з продажу авіаперевезень, грн.	Z^1	12700	13900
Витрати праці агента з продажу авіаперевезень на обробку інформації про клієнтів, чол./день	T^1	10	4
Місячна зарплата проєктувальника CRM-системи, грн.	Z^2	-	14800
Витрати праці проєктувальника CRM-системи, чол./день	T^2	-	2
Коефіцієнт накладних витрат (витрат на управління)	α	0,25	0,15
Коефіцієнт нарахувань на зарплату (єдиний соціальний внесок)	β	0,4	0,4
Собівартість години роботи CRM-системи, грн./год.	S_q	-	15
Час роботи CRM-системи для рішення задачі за місяць, маш./год.	T_z	-	29
Час на адаптацію, налаштування обладнання і навчання персоналу за рік, маш./год.	T	-	50
Коефіцієнт налаштування обладнання	γ	-	0,15
Тривалість проєктування CRM-системи, міс.	N	-	2
Середня кількість робочих днів за місяць, дні	Q	22	22
Коефіцієнт інших одноразових витрат (витрати на придбання машинних носіїв, паперу, фарби для принтера тощо)	h	-	0,15
Варіант №4			
Місячна зарплата агента з продажу авіаперевезень, грн.	Z^1	12850	14000
Витрати праці агента з продажу авіаперевезень на обробку інформації про клієнтів, чол./день	T^1	14	8
Місячна зарплата проєктувальника CRM-системи, грн.	Z^2	-	14500
Витрати праці проєктувальника CRM-системи, чол./день	T^2	-	3
Коефіцієнт накладних витрат (витрат на управління)	α	0,26	0,17
Коефіцієнт нарахувань на зарплату (єдиний соціальний внесок)	β	0,35	0,35
Собівартість години роботи CRM-системи, грн./год.	S_q	-	16
Час роботи CRM-системи для рішення задачі за місяць, маш./год.	T_z	-	32
Час на адаптацію, налаштування обладнання і навчання персоналу за рік, маш./год.	T	-	55
Коефіцієнт налаштування обладнання	γ	-	0,12
Тривалість проєктування CRM-системи, міс.	N	-	1
Середня кількість робочих днів за місяць, дні	Q	22	22
Коефіцієнт інших одноразових витрат (витрати на придбання машинних носіїв, паперу, фарби для принтера тощо)	h	-	0,05
Варіант №5			
Місячна зарплата агента з продажу авіаперевезень, грн.	Z^1	12950	14100
Витрати праці агента з продажу авіаперевезень на обробку інформації про клієнтів, чол./день	T^1	12	7
Місячна зарплата проєктувальника CRM-системи, грн.	Z^2	-	14600
Витрати праці проєктувальника CRM-системи, чол./день	T^2	-	1
Коефіцієнт накладних витрат (витрат на управління)	α	0,27	0,11
Коефіцієнт нарахувань на зарплату (єдиний соціальний внесок)	β	0,34	0,34
Собівартість години роботи CRM-системи, грн./год.	S_q	-	17
Час роботи CRM-системи для рішення задачі за місяць, маш./год.	T_z	-	35
Час на адаптацію, налаштування обладнання і навчання персоналу за рік, маш./год.	T	-	50
Коефіцієнт налаштування обладнання	γ	-	0,05
Тривалість проєктування CRM-системи, міс.	N	-	4
Середня кількість робочих днів за місяць, дні	Q	22	22
Коефіцієнт інших одноразових витрат (витрати на придбання машинних носіїв, паперу, фарби для принтера тощо)	h	-	0,1

Продовження таблиці 8.2

Варіант №6			
Місячна зарплата агента з продажу авіаперевезень, грн.	Z^1	13000	14200
Витрати праці агента з продажу авіаперевезень на обробку інформації про клієнтів, чол./день	T^1	13	5
Місячна зарплата проєктувальника CRM-системи, грн.	Z^2	-	14700
Витрати праці проєктувальника CRM-системи, чол./день	T^2	-	2
Коефіцієнт накладних витрат (витрат на управління)	α	0,23	0,12
Коефіцієнт нарахувань на зарплату (єдиний соціальний внесок)	β	0,4	0,4
Собівартість години роботи CRM-системи, грн./год.	S_q	-	13
Час роботи CRM-системи для рішення задачі за місяць, маш./год.	T_z	-	33
Час на адаптацію, налаштування обладнання і навчання персоналу за рік, маш./год.	T	-	55
Коефіцієнт налаштування обладнання	γ	-	0,08
Тривалість проєктування CRM-системи, міс.	N	-	3
Середня кількість робочих днів за місяць, дні	Q	22	22
Коефіцієнт інших одноразових витрат (витрати на придбання машинних носіїв, паперу, фарби для принтера тощо)	h	-	0,15
Варіант №7			
Місячна зарплата агента з продажу авіаперевезень, грн.	Z^1	12900	14100
Витрати праці агента з продажу авіаперевезень на обробку інформації про клієнтів, чол./день	T^1	10	4
Місячна зарплата проєктувальника CRM-системи, грн.	Z^2	-	14400
Витрати праці проєктувальника CRM-системи, чол./день	T^2	-	3
Коефіцієнт накладних витрат (витрат на управління)	α	0,24	0,14
Коефіцієнт нарахувань на зарплату (єдиний соціальний внесок)	β	0,35	0,35
Собівартість години роботи CRM-системи, грн./год.	S_q	-	14
Час роботи CRM-системи для рішення задачі за місяць, маш./год.	T_z	-	27
Час на адаптацію, налаштування обладнання і навчання персоналу за рік, маш./год.	T	-	45
Коефіцієнт налаштування обладнання	γ	-	0,15
Тривалість проєктування CRM-системи, міс.	N	-	2
Середня кількість робочих днів за місяць, дні	Q	22	22
Коефіцієнт інших одноразових витрат (витрати на придбання машинних носіїв, паперу, фарби для принтера тощо)	h	-	0,05
Варіант №8			
Місячна зарплата агента з продажу авіаперевезень, грн.	Z^1	12700	13900
Витрати праці агента з продажу авіаперевезень на обробку інформації про клієнтів, чол./день	T^1	14	7
Місячна зарплата проєктувальника CRM-системи, грн.	Z^2	-	14500
Витрати праці проєктувальника CRM-системи, чол./день	T^2	-	1
Коефіцієнт накладних витрат (витрат на управління)	α	0,25	0,16
Коефіцієнт нарахувань на зарплату (єдиний соціальний внесок)	β	0,34	0,34
Собівартість години роботи CRM-системи, грн./год.	S_q	-	15
Час роботи CRM-системи для рішення задачі за місяць, маш./год.	T_z	-	29
Час на адаптацію, налаштування обладнання і навчання персоналу за рік, маш./год.	T	-	55
Коефіцієнт налаштування обладнання	γ	-	0,12
Тривалість проєктування CRM-системи, міс.	N	-	1
Середня кількість робочих днів за місяць, дні	Q	22	22
Коефіцієнт інших одноразових витрат (витрати на придбання машинних носіїв, паперу, фарби для принтера тощо)	h	-	0,1

Закінчення таблиці 8.2

Варіант №9			
Місячна зарплата агента з продажу авіаперевезень, грн.	Z^1	12850	14150
Витрати праці агента з продажу авіаперевезень на обробку інформації про клієнтів, чол./день	T^1	12	8
Місячна зарплата проєктувальника CRM-системи, грн.	Z^2	-	14600
Витрати праці проєктувальника CRM-системи, чол./день	T^2	-	2
Коефіцієнт накладних витрат (витрат на управління)	α	0,26	0,12
Коефіцієнт нарахувань на зарплату (єдиний соціальний внесок)	β	0,4	0,4
Собівартість години роботи CRM-системи, грн./год.	S_q	-	16
Час роботи CRM-системи для рішення задачі за місяць, маш./год.	T_z	-	26
Час на адаптацію, налаштування обладнання і навчання персоналу за рік, маш./год.	T	-	50
Коефіцієнт налаштування обладнання	γ	-	0,05
Тривалість проєктування CRM-системи, міс.	N	-	4
Середня кількість робочих днів за місяць, дні	Q	22	22
Коефіцієнт інших одноразових витрат (витрати на придбання машинних носіїв, паперу, фарби для принтера тощо)	h	-	0,15
Варіант №10			
Місячна зарплата агента з продажу авіаперевезень, грн.	Z^1	12850	13900
Витрати праці агента з продажу авіаперевезень на обробку інформації про клієнтів, чол./день	T^1	13	6
Місячна зарплата проєктувальника CRM-системи, грн.	Z^2	-	14400
Витрати праці проєктувальника CRM-системи, чол./день	T^2	-	3
Коефіцієнт накладних витрат (витрат на управління)	α	0,27	0,13
Коефіцієнт нарахувань на зарплату (єдиний соціальний внесок)	β	0,43	0,43
Собівартість години роботи CRM-системи, грн./год.	S_q	-	17
Час роботи CRM-системи для рішення задачі за місяць, маш./год.	T_z	-	33
Час на адаптацію, налаштування обладнання і навчання персоналу за рік, маш./год.	T	-	55
Коефіцієнт налаштування обладнання	γ	-	0,08
Тривалість проєктування CRM-системи, міс.	N	-	3
Середня кількість робочих днів за місяць, дні	Q	22	22
Коефіцієнт інших одноразових витрат (витрати на придбання машинних носіїв, паперу, фарби для принтера тощо)	h	-	0,05

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

Література основна

1. Про інноваційну діяльність : Закон України від 04.07.2002 № 40-IV. *Відомості Верховної Ради*. № 36. 2002. Ст. 266.
2. Про наукову і науково-технічну діяльність : Закон України від 26.11.2015 р. № 848-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2016. № 3. Ст. 255.
3. Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні : Закон України від 16.10.2012 № 5460-VI. *Відомості Верховної Ради*. № 19-20. 2012. Ст. 166.
4. Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки : Закон України від 11.07.2001 № 5460-VI. *Відомості Верховної Ради*. № 48. 2001. Ст. 253.
5. Бізнес-планування : навч. посіб. / Т. Г. Васильців, Я. Д. Качмарик, В. І. Блонська, Р. Л. Лупак. Київ : Знання, 2013. 173 с.
6. Литвиненко С.Л., Яновський П.О. Економіко-організаційні аспекти оптимізації роботи підприємств транспорту. Київ : Кондор, 2017. 232 с.
7. Невлюдов І.Ш. Техніко-економічне обґрунтування інженерних рішень : підручник. Кривий Ріг : Криворізький коледж НАУ, 2019. 448 с.
8. Поленкова М.В. Економічне обґрунтування інженерних рішень : тексти лекцій. Чернігів : ЧДТУ, 2016. 71 с.
9. Попович П.В., Шевчук О.С., Гаврон Н.Б. Основи економіки транспорту : курс лекцій. Чернігів : Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, 2017. 71 с.

Література додаткова

10. Бойчик І.М. Економіка підприємства : підручник. Київ : Кондор, 2016. 378 с.
11. Костюк В.О. Техніко-економічний аналіз діяльності підприємств міського господарства : підручник. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 233 с.
12. Хітні Дж. Основи управління проектами. Київ : Фабула, 2020. 272 с.