МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра економічної кібернетики

Завідувач кафедри
економічної кібернетики
_____Іванченко Н.О.
ДОПУСТИТИ ДО
ЗАХИСТУ
«____» _____2020 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
(Пояснювальна записка)
здобувача освітньо ступеня «Магістр»

Тема: Інформатизація підприємства і вимоги до управління та організації роботи

Виконав: Ткаченко Аліна Євгенівна

Керівник: к.е.н., доц. Іванченко Надія Олександрівна

Консультанти з розділів:
Розділ 1: к.е.н., доц. Іванченко Н.О.
Розділ 2: к.е.н., доц. Іванченко Н.О.
Розділ 3: к.е.н., доц. Іванченко Н.О.

Нормоконтролер із ЄСКД (ЄСПД):
к.е.н. Густера Олег Михайлович

Кафедра економічної кібернетики

Національний авіаційний університет
Факультет економіки та бізнес-адміністрування
Кафедра економічної кібернетики
Освітній ступінь «Магістр»
Спеціальність 051 «Економіка», ОПП «Економічна кібернетика»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
економічної кібернетики
_____Іванченко Н.О.
«____» _____2020 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Студентки: Ткаченко Аліни Євгенівни

Тема роботи: «Інформатизація підприємства і вимоги до управління та організації роботи» затверджена наказом ректора № 1967/ст. від 08 жовтня 2020р.

1. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедру “10” грудня 2020 р.
2. Вихідні дані до роботи: використано літературні джерела та матеріали мережі Інтернет.
3. Зміст дослідження (перелік питань до розробки):
- здійснено аналіз інформатизації підприємства;
- досліджено вимоги до управління та організації роботи на підприємстві;
- обґрунтовано взаємозв'язок організації, управління та інформаційних систем;
- проведено моделювання інформаційної системи з оформлення замовлення;
- запропоновано та реалізовано організацію робочого місця менеджера авіакомпанії.
4. Перелік обов’язкових демонстраційних матеріалів : 16 слайдів.

Кафедра економічної кібернетики

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів та питань, які повинні бути розроблені відповідно до завдання	Термін виконання	Позначки керівника про виконання завдань
1	Отримання завдання на кваліфікаційну роботу	12.10.2020	
2	Огляд літератури за темою	19.10.2020	
3	Аналіз інформатизації підприємства	2.11.2020	
4	Вимоги до управління та організації роботи на підприємстві	9.11.2020	
5	Взаємозв'язок організації, управління та інформаційних систем	16.11.2020	
6	Аналіз бізнес-вимог вимог до інформаційної системи з обліку замовлення	23.11.2020	
7	Моделювання інформаційної системи з оформлення замовлення	30.11.2020	
8	Організація робочого місця менеджера авіакомпанії	7.12.2020	
9	Написання пояснювальної записки. Аналіз отриманих результатів з керівником	10.12.2020	
10	Створення слайдів та написання доповіді	14.12.2020	
11	Попередній захист дипломної роботи	15.12.2020	
12	Корегування роботи за результатами попереднього захисту	16.12.2020	
13	Остаточне оформлення пояснювальної записки та слайдів	17.12.2020	
14	Підписання відгуку та рецензії	17.12.2020	

1. Дата видачі завдання “12” жовтня 2020 р.

Керівник _____ к.е.н., доцент Н.О. Іванченко
(підпис)

Завдання прийняла для виконання _____ А.Є. Ткаченко
…….. (підпис)

Кафедра економічної кібернетики

Реферат

Кваліфікаційна робота магістра присвячена питанням аналізу інформатизації підприємства і вимогам до управління та організації роботи. Також було поставлено та виконано завдання розробки системи для автоматизованого робочого місця менеджера невеличкої авіакомпанії, що спеціалізується на наданні послуг пасажирських ділових перевезень.

Для вирішення даної задачі було проаналізовану предметну область авіаперевезень загалом та детально ділові перевезення, виявлено слабкі місця предметної області та актуальні задачі. Для розробки обрано багатофункціональну мову програмування *Java*.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що в процесі виконання кваліфікаційної роботи була здійснена інформатизація підприємства, а саме розроблена система «*PigeonAir*» згідно з об'єктно-орієнтованим підходом, використовуючи ітеративно-інкрементну модель життєвого циклу інформаційної системи. Проектування та моделювання системи проводилось у програмному продукті *Enterprise Architect*, що також дозволяє проводити трасування вимог.

Основний зміст роботи викладено на 97 сторінках. Робота містить 6 таблиць, 51 рисунок, 28 літературних джерел.

Ключові слова: інформатизація підприємства, інформаційні системи, інформаційні технології, інформаційна модель, управління, автоматизація.

ABSTRACT

The master's thesis is devoted to the analysis of enterprise informatization and the requirements for management and organization of work. The task of developing a system for the automated workplace of a manager of a small airline specializing in the provision of passenger business services was also set and performed.

To solve this problem, the subject area of air transportation in general and business transportation in detail were analyzed, weaknesses of the subject area and

Кафедра економічної кібернетики

current tasks were identified. The multifunctional Java programming language was chosen for development.

The practical significance of the obtained results is that in the process of qualification work the enterprise was informatized, namely the PigeonAir system was developed according to the object-oriented approach, using an iterative-incremental model of the information system life cycle. The system was designed and modeled in the Enterprise Architect software product, which also allows tracing requirements.

The main content of the work is set out on 97 pages. The work contains 6 tables, 51 figures, 28 references.

Key words: enterprise informatization, information systems, information technologies, information model, management, automation.

Кафедра економічної кібернетики

ЗМІСТ

ВСТУП……7
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА АНАЛІЗ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА……..……..…….10
1.1. Аналіз інформатизації підприємства 10
1.2. Вимоги до управління та організації роботи на підприємстві……14
1.3. Взаємозв'язок організації, управління та інформаційних систем ……..24
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1……29
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ РОЗРАХУНКУ СОБІВАРТОСТІ РЕЙСУ ТА ОФОРМЛЕННЯ ЗАЯВКИ КЛІЄНТА……31
2.1. Аналіз бізнес-вимог вимог до інформаційної системи з обліку замовлення……31
2.2. Розробка системи обліку замовлень ……40
2.3. Моделювання інформаційної системи з оформлення замовлення ……55
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2……...71
РОЗДІЛ 3. ІНФОРМАТИЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ МЕНЕДЖЕРА АВІАКОМПАНІЇ ……..…73
3.1. Загальна характеристика інформаційного забезпечення ……..……73
3.2. Положення та схема автоматизації …….....81
3.3. Організація робочого місця менеджера авіакомпанії ……87
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3…….....92
ВИСНОВКИ ……..……...…….....94
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ……..96

Кафедра економічної кібернетики

ВСТУП

Актуальність теми. Економічні відносини змінюються під впливом об'єктивних законів розвитку. Сучасне суспільство є по своїй суті інформаційним. Це відкриває для бізнесу нові можливості і породжує відповідні ідеї. Можна стверджувати, що оптимальне забезпечення підприємств інформаційними ресурсами є в даний час основою для успішного розвитку бізнесу і підвищення його ефективності.

Інформаційна система призначена для забезпечення працездатності інформаційної інфраструктури підприємства, надання співробітникам структурних підрозділів різних видів інформаційних сервісів, автоматизації фінансової та виробничої діяльності, а також бізнес-процесів підприємства.

Інформаційний ресурс дозволяє відобразити реальний стан бізнесу, виробити адекватну реакцію на зміну в бізнесі, знайти найбільш ефективну взаємодію всіх ресурсів: фінансових, матеріальних, інтелектуальних та ін.

В даний час дослідження в області інформації та інформаційного забезпечення управління підприємствами розвиваються в руслі загальносвітових тенденцій становлення інформаційного суспільства та інформаційної економіки.

Для прийняття ефективних управлінських рішень в умовах динамічного розвитку ринкової економіки підприємству потрібно доцільна система інформаційного забезпечення, яка об'єктивно відображає сформовану економічну ситуацію.

Інформаційне забезпечення управління підприємством об'єднує сукупність інформаційних ресурсів і способів їх організації, необхідних і придатних для реалізації аналітичних процедур, що забезпечують процес управління. Інструментарієм інформаційного забезпечення є один або кілька взаємопов'язаних програмних продуктів для певного типу комп'ютера, технологія роботи в якому дозволяє досягти поставленої користувачем мети.

Кафедра економічної кібернетики

Існування малих підприємств залежить від того, наскільки детально, своєчасно і якісно вдається відстежувати інформацію про ринки і товари, з якими вони працюють. Така інформація може забезпечити стратегічну перевагу перед конкурентами. Ситуація істотно ускладнюється при роботі на декількох ринках, які перебувають у різних регіонах. Інформації та джерел її отримання може бути дуже багато.

Значна частина управлінської інформації виходить керівником неформальним шляхом, в результаті щоденного спілкування з колегами, вищим керівництвом, клієнтами. Вся ця, без сумніву, цінна інформація не завжди достовірна, об'єктивна і дуже мінлива. Ціннішою і, головне, об'єктивною є інформація, зібрана і оброблена за допомогою засобів комп'ютерної техніки на базі системи математичного забезпечення.

Постійно зростаюча конкуренція змушує керівників компаній шукати нові методи управління, спрямовані на збереження і розширення своєї присутності на ринку, підвищення рентабельності своєї діяльності, впроваджувати нові методи управління виробництвом і маркетингом. Особливу роль в цьому відіграють інформаційні технології, які повинні забезпечувати підтримку всіх прогресивних нововведень менеджменту. Більш того, часто нові підходи до управління підприємствами з самого початку орієнтуються на можливості сучасних інформаційних технологій і практично нездійсненні без використання комп'ютерних систем.

В даний час обробка інформації на підприємствах виконується з використанням різних технічних засобів: комп'ютерів, засобів комунікації, периферійних і організаційно-технічних засобів, що визначає ступінь їх автоматизації. Автоматизовані інформаційні системи сприяють підвищенню оперативності управління за рахунок зниження трудовитрат на виконання таких рутинних процесів, як збір, пошук, обробка і передача інформації; ступеня наукової обгрунтованості прийнятих рішень на основі аналізу і прогнозу розвитку ситуацій із застосуванням математичного апарату і проведенням комп'ютерних розрахунків.

Кафедра економічної кібернетики

Об'єктом дослідження кваліфікаційної роботи магістра є процес інформатизації і вимоги до управління та організації роботи.

Предметом дослідження є інформаційні технології, методи та моделі управління та організації роботи.

Метою даної кваліфікаційної роботи є аналіз і подальший розвиток методів, інформаційних технологій та моделей інформатизації підприємства, управління та організації роботи.

Завданнями кваліфікаційної роботи магістра є:

- аналіз інформатизації підприємства;
- дослідити вимоги до управління та організації роботи на підприємстві;
- обґрунтувати взаємозв'язок організації, управління та інформаційних систем;
- провести моделювання інформаційної системи з оформлення замовлення;
- запропонувати та реалізувати організацію робочого місця менеджера авіакомпанії.

Методи дослідження – теоретичним та методологічним підґрунтям для написання кваліфікаційної роботи стали праці вітчизняних і зарубіжних вчених, що присвячені питанням інформатизації підприємства і вимогам до управління та організації роботи.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що в процесі виконання кваліфікаційної роботи була здійснена інформатизація підприємства, а саме розроблена система «*PigeonAir*» згідно з об'єктно-орієнтованим підходом, використовуючи ітеративно-інкрементну модель життєвого циклу інформаційної системи. Проектування та моделювання системи проводилось у програмному продукті *Enterprise Architect*, що також дозволяє проводити трасування вимог.

Апробація результатів дослідження. За результатами кваліфікаційної роботи магістра опублікована стаття у Науковому журналі «Причорноморські

Кафедра економічної кібернетики

економічні студії» 2020. – Вип.59. на тему: “Особливості автоматизації робочого місця менеджера авіакомпанії”.

Примечание [ПW1]: Сделайте межстрочный интервал 1,46 чтобы все влезло на 2 страницы. Или расширьте введение, не должно быть таких висячих строк. Проверьте по всей работе.

Кафедра економічної кібернетики

РОЗДІЛ 1
ХАРАКТЕРИСТИКА ТА АНАЛІЗ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА

1.1. Аналіз інформатизації підприємства

Інформаційні технології підприємстві на в даний час можна класифікувати за рядом ознак, зокрема: способом реалізації в інформаційній системі, ступенем охоплення завдань управління, класами реалізованих технологічних операцій, типом призначеного для користувача інтерфейсу, варіантами використання мережі ЕОМ, що обслуговують предметну область.

Розглянемо, зв'язок між інформаційними системами та інформаційними технологіями.

Управління - найважливіша функція, без якої немислима цілеспрямована діяльність будь-якої соціально-економічної, організаційно-виробничої системи (підприємства, організації, території).

Систему, що реалізує функції управління, називають системою управління. Найважливішими функціями, реалізованими цією системою, є прогнозування, планування, облік, аналіз, контроль і регулювання.

Управління пов'язане з обміном інформацією між компонентами системи, а також системи з навколишнім середовищем. У процесі управління одержують відомості про стан системи в кожен момент часу, про досягнення (або не досягненні) заданої мети з тим, щоб впливати на систему і забезпечити виконання управлінських рішень.

Таким чином будь-якій системі управління економічним об'єктом відповідає своя інформаційна система, яка називається економічною інформаційною системою.

Економічна інформаційна система - це сукупність внутрішніх і зовнішніх потоків прямого і зворотнього інформаційного зв'язку економічного об'єкта,

Кафедра економічної кібернетики

методів, засобів, фахівців, що беруть участь в процесі обробки інформації і виробленні управлінських рішень. [7]

Автоматизована інформаційна система являє собою сукупність інформації, економіко-математичних методів і моделей, технічних, програмних, технологічних засобів і фахівців, призначену для обробки інформації та прийняття управлінських рішень.

Таблиця 1.1

Класифікація інформаційних технологій.

Інформаційні технології	За способои реалізації в ІС	Традиційні
		Нові інформаційні технології
	За ступенем охоплення завдань управління	Електронна обробка даних
		Автоматизація функцій управління
		Підтримка прийняття рішень
		Електронний офіс
		Експертна підтримка
	По класу реалізованих технологічних операцій	Робота з текстовим редактором
		Робота з табличним процесором
		Робота з СУБД
		Робота з графічними об’єктами
		Мультимедійні системи
		Гіпертекстові системи
	За типом призначеного для користувача інтерфейсу	Пакетні
		Діалогові
		Мережеві
	За способом побудови мережі	Локальні
		Багаторівневі
		Розподілені
	За обслуговуванням передметних галузей	Бугалтерський облік
		Банківська діяльність
		Податкова діяльність
		Страхова діяльність
		Інші

Кафедра економічної кібернетики

Таким чином, інформаційна система може бути визначена з технічної точки зору як набір взаємозалежних компонентів, які збирають, обробляють, накопичують і розподіляють інформацію, щоб підтримати прийняття рішень і управління в організації. На додаток до підтримки прийняття рішень, координації і управління інформаційні системи можуть також допомагати менеджерам проводити аналіз проблеми, роблять видимими комплексні об'єкти і створюють нові вироби.

Інформаційні системи містять інформацію про важливих людей, місця й об'єкти усередині організації або в навколишньому середовищі. Інформацією ми називаємо дані, перетворені в форму, яка є значущою і корисною для користувачів. Дані, навпаки, є потоками сирих фактів, що представляють результати, що зустрічаються в організаціях або в фізичному середовищі, ніж вони були організовані й перетворені в форму, яку користувачі можуть розуміти і використовувати.

За джерелами надходження інформацію можна розділити на зовнішню і внутрішню. Зовнішня інформація складається з директивних вказівок вищих органів, різних матеріалів центральних і місцевих органів управління, документів, що надходять від інших організацій і підприємств-підрядників. Внутрішня інформація відображає дані про хід виробництва на підприємстві, про виконання плану, про роботу цехів, дільниць служб, про збут виробництва. [10]

Всі види інформації, необхідної для управління на підприємстві, являють собою інформаційну систему. Система управління і система інформації на будь-якому рівні управління утворює єдність. Управління без інформації неможливо.

Три процеси в інформаційній системі виробляють інформацію, якої потребують організації для прийняття рішень, управління, аналізу проблем і створення нових виробів або послуг, - це введення, обробка і виведення. У процесі введення фіксуються або збираються неперевірені відомості всередині організації або із зовнішнього оточення. В процесі обробки цей сирий матеріал

Кафедра економічної кібернетики

перетворюється в більш значиму форму. На стадії виведення оброблені дані передаються персоналу або процесам, де вони будуть використовуватися. Інформаційні системи також мають потребу у зворотному зв'язку, який є повернутими обробленими даними, потрібними для того, щоб пристосувати елементи організації для допомоги в оцінці або виправленні оброблених даних.

Існують формальні і неформальні організаційні комп'ютерні інформаційні системи. Формальні системи опираються на прийняті і впорядковані даних і процедури збору, зберігання, виготовлення, поширення і використання цих даних.

Неформальні інформаційні системи (типу пліток) засновані на неявних угодах і неписаних правилах поведінки. Немає ніяких правил, що є інформацією або як вона буде накопичуватися і оброблятися. Такі системи необхідні для життя організації. До інформаційних технологій вони мають досить віддалене відношення. [22]

Хоча комп'ютерні інформаційні системи використовують комп'ютерні технології, щоб переробити неперевірені відомості в значущу інформацію, існує відчутна різниця між комп'ютером і комп'ютерною програмою, з одного боку, і інформаційною системою - з іншого. Електронні обчислювальні машини і програми для них - технічна підстава, інструментальні засоби та матеріали сучасних інформаційних систем. Комп'ютери забезпечують устаткування для зберігання і виготовлення інформації. Комп'ютерні програми, або програмне забезпечення, є наборами керівництва по обслуговуванню, які управляють роботою комп'ютерів. Але комп'ютери - тільки частина інформаційної системи.

З позиції ділового бачення інформаційна система являє собою організаційні та управлінські рішення, засновані на інформаційних технологіях, у відповідь на виклик, що посилає навколишнім середовищем. Розуміти інформаційні системи - це не означає бути грамотним у використанні комп'ютерів, менеджер повинен більш широко розуміти сутність організації, управління і технологій інформаційних систем і їх можливість забезпечити рішення проблем в діловому навколишньому середовищі. [14]

Кафедра економічної кібернетики

1.2. Вимоги до управління та організації роботи на підприємстві

Поділ праці в міру розвитку виробничих відносин призвів до виділення специфічних трудових процесів - процесів управління.

У загальному випадку управління визначається як «елемент, функція організованих систем різної природи (біологічних, соціальних, технічних, економічних), що забезпечують збереження їх певної структури, підтримання режиму діяльності, реалізацію їх програм і цілей ».

Поряд з категорією «управління» у вітчизняній економічній літературі також можна зустріти запозичене з англійської мови поняття «менеджмент». Незважаючи на близькість, терміни «Управління» і «менеджмент» мають і відмінності, головні з яких полягають в тому, що поняття «управління» більш широке і універсальне, оскільки включає управління будь-якими об'єктами і процесами. Англійське слово «management» відноситься тільки до управління, керівництва на рівні підприємства, фірми. Управління державою в англійській мові характеризується терміном «Government», управління різними технічними засобами - «Control», «driving», «piloting».

Таким чином, менеджмент - частина управління економікою, поширює свій вплив на управління в масштабах компанії, фірми, проекту.

Для більш точного розуміння категорії управління розглянемо типову схему управлінського процесу відповідно до кібернетичного підходу (рис. 1.1).

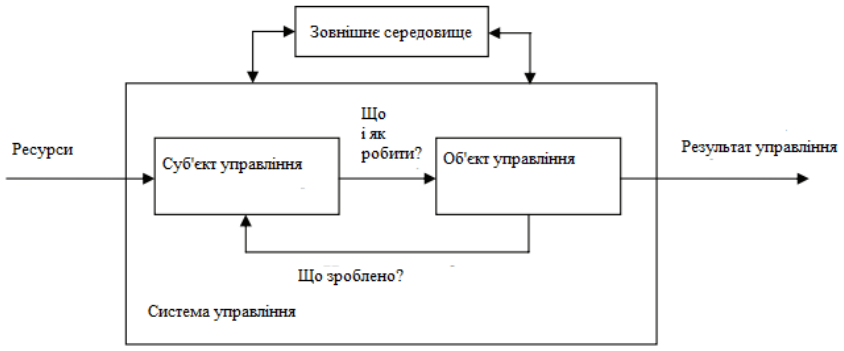


Рис.1.1. Типова схема управлінського процесу

Кафедра економічної кібернетики

З кібернетичної точки зору управління - цілеспрямований процес впливу суб'єкта управління (керуючої підсистеми) на об'єкт управління (керовану підсистему) з метою досягнення поставлених перед системою завдань і забезпечення зворотного зв'язку. Важливо відзначити, що управління - це інформаційний процес. Енергетично слабкий вплив, що породжує сильний ефект.

З безлічі процесів, що протікають на підприємстві, можна виділити п'ять основних функціональних груп процесів:

1) управління виробництвом - це управління процесами перетворення ресурсів в продукт, споживаний зовнішнім середовищем;

2) управління маркетингом - це аналіз, планування, реалізація і контроль за виконанням дій і програм, спрямованих на створення, розширення вигідних відносин з цільовими покупцями продуктів для досягнення цілей організації;

3) управління фінансами - це управління процесами формування і руху фінансових коштів підприємства;

4) управління персоналом - управління, спрямоване на формування і використання потенціалу працівників для досягнення цілей підприємства;

5) управління обліком і аналізом фінансово-господарської діяльності - управління процесом збору, обробки та аналізу інформації про роботу організації, яка необхідна для прийняття управлінських рішень.

Управління на підприємстві включає три аспекти:

- інституційний («хто» управляє «ким»);
- функціональний («як» здійснюється управління);
- інструментальний («чим» здійснюється управління).

Вихідним елементом управління є цілепокладання - процес позначення орієнтира, що визначає напрямок руху і спрямованість дій. Під метою в менеджменті розуміється ідеальне або бажаний стан об'єкта управління.

Цілепокладання починається з встановлення місії підприємства, виражає філософію і сенс його існування. У ній деталізується статус підприємства, декларуються принципи його роботи, наміри керівництва, наводиться

Кафедра економічної кібернетики

визначення найважливіших характеристик організації. В управлінській літературі ще не вироблено єдиного підходу, використовуваного при формуванні місії, тому зустрічаються різноманітні визначення її змісту. При цьому важливо відзначити, що місія безстрокова і є фундаментом для постановки цілей підприємства.

Цілі кожної організації встановлюються в залежності від специфіки галузі, особливостей стану середовища, характеру та змісту власної місії. У різних суб'єктів вони відрізняються по набору і величиною параметрів організації. Проте, виділяють чотири основні області, стосовно яких усі організації встановлюють цілі:

- доходи організації;
- робота з клієнтами;
- потреби та добробут співробітників;
- соціальна відповідальність.

Управління реалізується відповідно до визначених принципів. На практиці принципи управління приймають форму основних правил, керівних положень, згідно з якими організовується управління.

Розрізняють загальні та специфічні принципи управління.

До загальних принципів належать: кібернетичні, що враховують загальні риси всіх видів управління (принципи необхідної різноманітності, емерджентність, зворотного зв'язку і т. д.); праксеологічні (трудові), які є загальними для всіх завдань управління, пов'язаних з трудовою діяльністю людини; соціально-організаційні - загальні для управління людськими колективами (соціальними системами).

Найбільш важливими специфічними в менеджменті вважаються:

принципи науковості в поєднанні з елементами мистецтва; цілеспрямованості; функціональної спеціалізації; універсальності; послідовності; безперервності; оптимального поєднання централізованого регулювання та самоврядування; врахування індивідуальних особливостей і психології працівників, закономірностей міжособистісних відносин і групової

Кафедра економічної кібернетики

поведінки; забезпечення єдності прав і відповідальності в кожній ланці процесу управління; змагальності учасників управління; максимально широкого залучення виконавців у процес підготовки рішень.

Зміст процесу управління проявляється в його функціях. Функції управління виробництвом - особливі види управлінської праці, що представляють ті чи інші напрямки впливу на керовані об'єкти. Вперше їх склад був сформульований французьким практиком і вченим Анрі Файолем (в роботі «Загальне і промислове управління », 1916 г.), який виділяв п'ять вихідних функцій управління: планування, організація, розпорядження, координування і контроль.

В даний час більшість дослідників виділяють такі основні (загальні) функції управління:

- планування;
- організація;
- мотивація;
- контроль.

Послідовне виконання даних функцій управління утворює замкнутий цикл управлінської праці від надходження інформації про стан об'єкта управління та зовнішнього середовища до вироблення управлінських рішень (рис. 1.2).

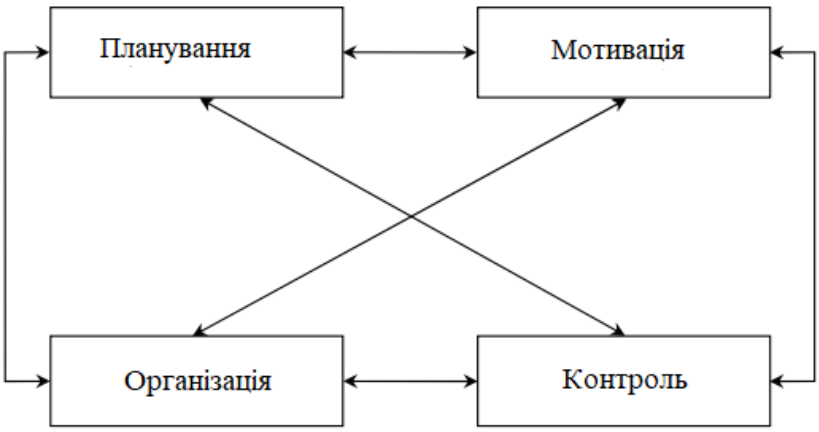


Рис.1.2. Цикл управлінських функцій

Кафедра економічної кібернетики

Функція планування покликана регламентувати поведінку об'єкта в процесі реалізації поставлених перед ним завдань і цілей. Вона передбачає визначення конкретних завдань кожному підрозділу на різні планові періоди. Висока якість розроблених планів, їх сувора ув'язка по всіх підрозділах, узгодженість з наявними в наявності матеріальними, фінансовими і трудовими ресурсами дозволяє найбільш ефективно керувати підприємством. Планування включає в себе визначення цілей і завдань, а також способів досягнення цих цілей. Причому пріоритет мети при реалізації планування очевидний.

Передує власне планування процес прогнозування. Отримання відомостей про передбачуване розвитку на майбутній період. Від обгрунтованості вибору методу прогнозування, правильності його застосування і вірності інтерпретації результатів залежить як ефективність самого прогнозування, так і планування в цілому.

Практична реалізація планування здійснюється на основі розпоряджень, де конкретно кожному рівню відповідальності пропонується належне дію із зазначенням кількісних і якісних орієнтирів щодо кінцевої мети.

Організація - функція менеджменту, завданням якої є формування структури компанії, забезпечення її всім необхідним для нормальної роботи (персоналом, матеріалами, обладнанням, будівлями, грошовими коштами та ін.). Кожна організація спрямована на створення необхідних умов для досягнення запланованих цілей.

Функція організації здійснюється за трьома напрямками:

- поелементним (організація матеріально-речових елементів);
- просторовим (раціональне розміщення елементів виробничого та управлінського процесу);
- тимчасовим (організація по часу послідовності виконання різних операцій).

Функція організації тісно пов'язана з прогнозуванням і плануванням. Якщо планування готує сцену для того, щоб реалізовувати цілі організації, то

Кафедра економічної кібернетики

організація створює робочу структуру, головним компонентом якої виступають люди.

Існують два шляхи реалізації функції організації: через адміністративно-організаційне управління і через оперативне управління.

Адміністративно-організаційне управління передбачає визначення структури підприємства, встановлення взаємозв'язків і розподіл функцій між всіма підрозділами, надання прав і встановлення відповідальності між працівниками апарату управління. Оперативне управління забезпечує функціонування підприємства відповідно до затвердженого плану.

Велике значення для ефективного управління має правильне використання функції мотивації. У найзагальнішому вигляді мотивацію можна представити як сукупність внутрішніх і зовнішніх по відношенню до людини сил, які, безперервно впливаючи на нього, спонукають до вчинення тих чи інших дій.

При цьому зв'язок між цими силами і конкретними діями людини визначається дуже складною системою взаємодій, індивідуальної для кожної людини, тому різні люди можуть зовсім по-різному реагувати на однакові впливи з боку однакових сил. Вплив мотивації на конкретну людину залежить від багатьох факторів і індивідуально.

Реалізується мотивація через систему стимулювання - сукупність взаємопов'язаних і взаємодоповнюючих зовнішніх стимулів матеріального і нематеріального характеру, вплив яких активізує діяльність людини для досягнення поставлених цілей.

Вивчення мотивації необхідно для вирішення багатьох практичних завдань. Знання про мотиваційному процесі, потребах людини, стимулюванні. Багато років широко застосовуються на практиці. Перш за все, ці питання цікавлять керівників, яким дуже важливо знати мотиви поведінки людей і їх груп з тим, щоб активно застосувати ці знання в повсякденній роботі для активізації діяльності підлеглих, для підвищення ефективності праці колективу.

Кафедра економічної кібернетики

Контроль - це управлінська діяльність, завданням якої є кількісна та якісна оцінка і облік результатів діяльності організації. У загальному процесі управління контроль виступає як елемент зворотного зв'язку, так як за його даними здійснюється корегування раніше прийнятих рішень, планів і навіть норм і нормативів. В основі контролю лежать різні методи обліку і аналізу, за допомогою яких і забезпечується здійснення зворотного зв'язку.

Зміст функції контролю в конкретній ситуації визначається структурою і змістом інших функцій управління (планування, організації, мотивації). У той же час прийнята система контролю буде впливати на зміст систем планування, організації діяльності та мотивування.

Тісний зв'язок контрольної функції з функцією планування проявляється у формулюванні цілей і контрольних показників, які фіксуються у відповідних планах, а також в тому, що тимчасові періоди здійснення обох функцій повинні збігатися. Зв'язок контролю з функцією організації простежується в рішенні проблеми централізації - децентралізації та встановленні суб'єкта та об'єкта контролю. Результати контролю є необхідною умовою для мотивації персоналу, так як саме результат (ступінь досягнення мети) веде до задоволеності працею, і людина буде прагнути повторити ту виробничу поведінку, яка призвела до виникнення цього почуття. Саме тому критерії оцінки праці повинні бути чітко сформульовані і бути зрозумілі виконавцям. В цьому сенсі ефективність системи мотивації визначається ефективністю системи контролю.

Цілі менеджменту реалізуються за допомогою певних засобів впливу на об'єкт управління, сукупністю яких виступають методи управління.

Метод управління відповідає на питання, яким чином найбільш раціонально впливати на виконавця, ставити перед ним завдання. Щоб прийняте рішення було реалізовано в необхідний термін. В управлінні доводиться враховувати всю сукупність діючих факторів, вирішувати найрізноманітніші завдання, в яких присутні організаційні, технічні, економічні, правові, соціальні та інші питання виробництва. Це і зумовило

Кафедра економічної кібернетики

наявність різноманітних методів управління, що відносяться до різних стадій циклу підготовки, вироблення і реалізації управлінських рішень і впливів.

У теорії менеджменту виділяють три основні групи методів управління:

- організаційно-адміністративні;
- економічні;
- соціально-психологічні.

Центральне місце в системі методів управління займають організаційно-адміністративні методи. Зазначені методи мають прямий вплив на керований об'єкт через накази, розпорядження, оперативні вказівки, що віддаються письмово або усно, контроль за їх виконанням, систему адміністративних засобів підтримки трудової дисципліни. Вони покликані забезпечити організаційну чіткість і дисципліну праці. Ці методи регламентуються правовими актами трудового і господарського законодавства. Організаційно-адміністративні методи засновані на організаційних відносинах, що існують в будь-якому суспільстві, соціально-економічній системі.

Організаційно-адміністративні методи включають організаційний і розпорядчий вплив.

Організаційний вплив направлено на організацію процесу виробництва і управління і включає організаційне регламентування, організаційне нормування і організаційно-методичне інструктування.

Організаційне регламентування визначає те, чим повинен займатися працівник управління, і представлено положеннями про структурні підрозділи, які встановлюють завдання, функції, права, обов'язки і відповідальність підрозділів і служб організації та їх керівників. На основі положень складається штатний розклад даного підрозділу, організовується його повсякденна діяльність. Застосування положень дозволяє оцінювати результати діяльності структурного підрозділу, приймати рішення про моральне і матеріальне стимулювання його працівників.

Організаційне нормування передбачає розробку і використання нормативів, що визначають міру і межі розвитку визначених процесів. Воно

Кафедра економічної кібернетики

повинно спиратися на певну методику (теоретичну основу). прикладом організаційного нормування може служити встановлення штатів по структурним підрозділам підприємства, розмірів премій за ті чи інші результати і т. д.

Організаційно-методичне інструктування здійснюється в формі різних інструкцій і вказівок, діючих в організації. В актах організаційно-методичного інструктування даються рекомендації для застосування тих чи інших сучасних засобів управління, враховується цінний досвід, яким мають працівники апарату управління.

До актів організаційно-методичного інструктування відносять:

- посадові інструкції, що встановлюють права та функціональні обов'язки управлінського персоналу;

- методичні вказівки (рекомендації), описують виконання комплексів робіт, пов'язаних між собою і мають загальне цільове призначення;

- методичні інструкції, які визначають порядок, методи і форми роботи для вирішення окремого завдання;

- робочі інструкції, що визначають послідовність дій, з яких складається управлінський процес.

Розпорядницький вплив виражається в формі наказу, розпорядження або вказівки, які є правовими актами ненормативного характеру. Вони видаються, щоб забезпечити дотримання, виконання і застосування чинного законодавства та інших нормативних актів, а також для надання юридичної сили управлінським рішенням. Накази видаються лінійним керівником організації; розпорядження і вказівки -керівником виробничої одиниці, підрозділу, служби організації, начальником функціонального підрозділу.

Наказ - це письмова або усна вимога керівника вирішити певну задачу або виконати якесь завдання.

Розпорядження - це письмове або усне вимога до підлеглих вирішити окремі питання, пов'язані з поставленим завданням.

Кафедра економічної кібернетики

Розпорядницьке вплив частіше, ніж організаційний, вимагає контролю і перевірки виконання, які повинні бути чітко організовані. З цією метою воно встановлює єдиний порядок обліку, реєстрації та контролю за виконанням наказів, розпоряджень і вказівок.

Організаційно-адміністративні методи від інших методів відрізняє чітка адресність директив, обов'язковість виконання розпоряджень і вказівок, невиконання яких розглядається як пряме порушення виконавчої дисципліни і тягне за собою певні стягнення. Директивні команди обов'язкові для виконання, причому у встановлені терміни, навіть якщо це невигідно виконавцю.

Економічні методи управління базуються на дії економічних механізмів мотивації і стимулювання активної трудової діяльності. На відміну від організаційно-адміністративних, економічні методи управління орієнтовані не на адміністративний вплив (укази, розпорядження, вказівки), а на економічне стимулювання і винагорода за активну і ефективну діяльність. Значимість економічних методів управління різко зростає в умовах розвитку ринкових відносин, орієнтованих на отримання прибутку і можливо більш високого доходу. Економічні методи управління створюють умови, при яких виробничий колектив і його окремі працівники матеріально зацікавлені в поліпшенні показників роботи підприємства.

Ефективність економічних методів управління визначається прийнятими на підприємстві принципами господарського розрахунку, системою матеріальної винагороди, ринком робочої сили, ринковим ціноутворенням, податковою системою, структурою кредитування. Найбільш поширеними формами прямого економічного впливу на трудовий колектив є: господарський розрахунок, матеріальне стимулювання та участь у прибутках через придбання цінних паперів (акцій, облігацій) організації.

Соціально-психологічні методи управління являють собою сукупність коштів соціального і психологічного впливу на виробничий колектив. Специфіка цих методів полягає в значній частці використання неформальних факторів, інтересів особистості, групи, колективу в процесі управління

Кафедра економічної кібернетики

колективом. Об'єктом впливу цих методів є групи людей і окремі особи. По масштабу і способам впливу ці методи можна розділити на дві основні групи: соціологічні та психологічні.

Перші покликані впливати на весь колектив (соціальне планування, створення сприятливого психологічного тла, вивчення громадської думки та інші), а другі - на окремих працівників (методи психологічного відбору, вивчення особистісних характеристик і т. д.).

До конкретних форм прояву соціально-психологічних методів відносяться:

- моральне заохочення;
- соціальне планування;
- переконання;
- навіювання;
- особистий приклад;
- регулювання міжособистісних і міжгрупових відносин;
- створення і підтримання морального клімату в колективі.

1.3. Взаємозв'язок організації, управління та інформаційних систем.

Інформаційні системи та організації мають взаємний вплив один на одного. З одного боку ІС повинні приєднатися до організації, щоб забезпечити необхідною інформацією важливі групи усередині організації. У той же час організація повинна усвідомлювати і відкривати себе впливам інформаційних систем, щоб отримати вигоду з нових технологій.

Взаємодія між інформаційними технологіями та організаціями дуже комплексна і піддається впливу великої кількості факторів, включаючи структуру організації, стандартну техніку експлуатації, політику, культуру, навколишнє середовище та рішення управління. Менеджери повинні усвідомлювати, що інформаційні системи можуть помітно змінювати життя в організації. Вони не в змозі успішно проектувати нові системи або керувати існуючими системами без розуміння організації. Менеджери вирішують які

Кафедра економічної кібернетики

системи будуть побудовані, що вони будуть робити, як вони будуть виконані. Проте іноді ці результати - чиста випадковість і можуть бути удачі і невдачі.

Розглянемо вплив інформаційних систем на організацію, а також вплив організацій на інформаційні системи.

Технічний погляд на організацію дозволяє розглядати способи перетворення входу в виходи, коли технологічні зміни впроваджуються в компанії. Фірма бачиться як нескінченно гнучка, з капіталом і робочою силою, що заміщають один одного зовсім легко. Але більш реалістичне поведінкове уявлення про організацію припускає, що створення нових інформаційних систем або переобладнання старих впливає набагато більше, ніж технічна перестановка робочих машин, що деякі інформаційні системи змінюють організаційний баланс прав, привілеїв, зобов'язань, відповідальностей і почуттів, який встановився за тривалий період часу .

Технологічне зміна вимагає змін в того, хто володіє інформацією, хто має право на доступ і модернізацію, хто приймає рішення. [26]

Технічні і поведінкові уявлення організацій несуперечливі. Технічне уявлення повідомляє нам, як тисячі фірм в конкурентних ринках об'єднують капітал, робочу силу і інформаційні технології, в той час як поведінкова модель дозволяє бачити, як ця технологія впливає на внутрішню роботу організації. Сьогодні інформаційні системи допомагають створювати і поширювати знання і інформацію в організації через нові системи роботи зі знаннями, додатками, що забезпечують компаніям доступ до даних і систем комунікацій, що зв'язують розгалужене підприємство по всьому світу. Організації тепер життєво залежать від систем і не можуть пережити навіть випадкову їх аварію.

Організації створюють інформаційні системи, щоб стати більш ефективними. Інформаційні системи можуть бути джерелом конкурентної переваги.

З економічної точки зору інформаційні технології систем можуть розглядатися як засоби виробництва, які можуть вільно замінювати робочу силу. Так як вартість інформаційних технологій падає, вони заміняють робочу

Кафедра економічної кібернетики

силу, яка історично має зростаючу вартість. Отже, в мікроекономічної теорії інформаційні технології повинні привести до зниження числа середніх менеджерів і службовців, так як інформаційні технології замінюють їх. Інформаційні технології також змінюють розміри контрактів фірм, тому що вони можуть зменшувати операційні витрати. Інформаційні технології, особливо використання мереж, знижують вартість ринкової участі (операційні витрати) і роблять їх такими, що заслуговують увагу для фірм, щоб укласти контракт із зовнішніми постачальниками замість того, щоб використовувати внутрішні джерела поставки. [4]

Інший фінансовий вплив інформаційних технологій полягає у внутрішніх витратах управління. Відповідно до теорії організації фірми залежать від витрат організацій, вартості контролюючих і керівних службовців. Оскільки розміри фірми ростуть, витрати організації підвищуються, тому що власники повинні витрачати все більше зусиль на контроль за службовцями. Інформаційні технології, зменшуючи витрати на придбання та аналіз інформації, дають можливість організаціям знижувати витрати фірми, тому що з їх допомогою менеджерам простіше спостерігати за великим числом службовців.

Дослідження поведінкової теорії знайшло кілька доказів, що інформаційні системи автоматично перетворюють організації.

Дослідники вивчали заплутані зв'язки, за допомогою яких організації та інформаційні технології взаємно впливають один на одного, і оцінили те, що інформаційні технології можуть змінювати ієрархію прийняття рішень в організаціях, знижуючи витрати на придбання інформації та розширюючи її використання.

Є зростаюча взаємозалежність між діловою стратегією, правилами і процедурами, з одного боку, і інформаційним програмним забезпеченням систем, устаткуванням, базами даних і передачею даних - з іншого. Зміна в одному з цих компонентів часто вимагає змін в інших компонентах. Цей зв'язок стає критичним, коли планується управління на перспективу. Те, що бізнес хотів би робити через п'ять років, часто залежить від того, що системи будуть

Кафедра економічної кібернетики

здатні робити. Збільшення частки на ринку, рух в бік підвищення якості або здешевлення виробництва при випуску нових виробів і при збільшенні продуктивності праці службовців все більш залежать від видів і якості інформаційних систем в організації.

Ще одна зміна в зв'язку інформаційних систем і організацій полягає в зростаючій мірі інтеграції та області дії системи і додатків. Побудова систем сьогодні зачіпає велику частину організації, ніж це було в минулому. У той час як ранні системи виробляли в значній мірі технічні зміни, які впливали на частину персоналу, сучасні системи викликають управлінські зміни (хто володіє інформацією) і встановлені зміни «сутності».

Якщо змінилася технологія в організації (наприклад, програмне забезпечення), ця зміна впливає на три інших компоненти. Можуть бути кадрові перестановки, зміна методів роботи, перетворення структури організації.

Інформаційні системи можуть стати потужними інструментами для створення більш конкурентноздатних і ефективних організацій.

Інформаційні технології можуть використовуватися, щоб перепроектувати організації, трансформуючи їх структуру, область дії, засоби повідомлення і механізми управління роботою, трудовими процесами, виробами і послугами.

Так як є різні інтереси, особливості та рівні в організації, існують різні види інформаційних систем. Ніяка єдина система не може повністю забезпечувати потреби організації у всій інформації. Організацію можна розділити на рівні: стратегічний, управлінський, знання і експлуатаційний; і на функціональні області типу продажу і маркетингу, виробництва, фінансів, бухгалтерського обліку та людських ресурсів. Системи створюються щоб обслужити ці різні організаційні інтереси. Різні організаційні рівні обслуговують чотири головних типи інформаційних систем: системи з експлуатаційним рівнем, системи рівня знань, системи рівня управління і системи зі стратегічним рівнем.

Кафедра економічної кібернетики

Таблиця 1. 2

Типи інформаційних систем

Типи інформаційних систем	**Групи службовців**
Стратегічний рівень	Вище керівництво
Управлінський рівень	Середні менеджери
Рівень знань	Працівники знання і даних
Експлуатаційний рівень	Керуючі операціями

Системи експлуатаційного рівня підтримуються керуючими операціями, стежать за елементарними діями організації типу продажу, платежів, переводять у готівку депозити, платіжну відомість. Основна мета системи на цьому рівні полягає в тому, щоб відповісти на звичайні питання і проводити потоки транзакцій через організацію. Щоб відповідати на ці види питань, інформація взагалі повинна бути легко доступна, оперативна і точна.

Системи рівня знань підтримують знання працівників і обробників даних в організації. Мета систем рівня знань полягає в тому, щоб допомогти інтегрувати нове знання в бізнес і допомагати організації управляти потоком документів. Системи рівня знань, особливо в формі робочих станцій і офісних систем, сьогодні є найбільш швидко зростаючими додатками в бізнесі.

Системи рівня управління розроблені, щоб обслуговувати контроль, управління, прийняття рішень і адміністративні дії середніх менеджерів. Вони визначають, чи добре працюють об'єкти, і періодично сповіщають про це. Наприклад, система управління переміщеннями повідомляє про переміщення загальної кількості товару, рівномірності роботи торгового відділу та відділу, фінансово утримує витрати для службовців у всіх розділах компанії, відзначаючи, де фактичні витрати перевищують бюджети. [14]

Деякі системи рівня управління підтримують незвичайне прийняття рішень. Вони мають тенденцію зосередитися на менш структурних рішеннях, для яких інформаційні вимоги не завжди зрозумілі.

Кафедра економічної кібернетики

Системи стратегічного рівня - це інструмент допомоги керівникам вищого рівня, які готують стратегічні дослідження і тривалі тренди в фірмі і в діловому оточенні. Їх основне призначення - приводити у відповідність зміни в умовах експлуатації з існуючої організаційної можливістю.

Інформаційні системи можуть також бути диференційовані функціональним чином. Головні організаційні функції типу продажу і маркетингу, виробництва, фінансів, бухгалтерського обліку та людських ресурсів обслуговуються власними інформаційними системами. У великих організаціях підфункції кожної з цих головних функцій також мають власні інформаційні системи. Наприклад, функція виробництва могла б мати системи для управління запасами, управління процесом, обслуговування заводу, автоматизованої розробки і матеріального планування вимог.

Типова організація має системи різних рівнів: експлуатаційну, управлінську, знань і стратегічну для кожної функціональної області. Наприклад, комерційна функція має комерційну систему на експлуатаційному рівні, щоб робити запис щоденних комерційних даних і обробляти замовлення. Система рівня знань створює відповідні дисплеї для демонстрації виробів фірми. Системи рівня управління відстежують щомісячні комерційні дані всіх комерційних територій і доповідають про території, де продаж перевищує очікуваний рівень або падає нижче очікуваного рівня. Система прогнозу пророкує комерційні тренди протягом п'ятирічного періоду - обслуговує стратегічний рівень.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

У першому розділі кваліфікаційної роботи магістра зазначено, що управління пов'язане з обміном інформацією між компонентами системи, а також системи з навколишнім середовищем. У процесі управління одержують відомості про стан системи в кожен момент часу, про досягнення (або не досягненні) заданої мети з тим, щоб впливати на систему і забезпечити виконання управлінських рішень.

Кафедра економічної кібернетики

Зазначено, що будь-якій системі управління економічним об'єктом відповідає своя інформаційна система, яка називається економічною інформаційною системою.

Визначено, що економічна інформаційна система - це сукупність внутрішніх і зовнішніх потоків прямого і зворотнього інформаційного зв'язку економічного об'єкта, методів, засобів, фахівців, що беруть участь в процесі обробки інформації і виробленні управлінських рішень.

Слід зазначити, що інформаційна система може бути визначена з технічної точки зору як набір взаємозалежних компонентів, які збирають, обробляють, запасають і розподіляють інформацію, щоб підтримати прийняття рішень і управління в організації. На додаток до підтримки прийняття рішень, координації і управління інформаційні системи можуть також допомагати менеджерам проводити аналіз проблеми, роблять видимими комплексні об'єкти і створюють нові вироби.

Розглянуто зміст процесу управління який проявляється в його функціях. Функції управління виробництвом - особливі види управлінської праці, що представляють ті чи інші напрямки впливу на керовані об'єкти.

Зазначено, що інформаційні системи та організації мають взаємний вплив один на одного. З одного боку ІС повинні приєднатися до організації, щоб забезпечити необхідною інформацією важливі групи усередині організації. У той же час організація повинна усвідомлювати і відкривати себе впливам інформаційних систем, щоб отримати вигоду з нових технологій.

Доведено, що Інформаційні системи можуть також бути диференційовані функціональним чиніом. Головні організаційні функції типу продажу і маркетингу, виробництва, фінансів, бухгалтерського обліку та людських ресурсів обслуговуються власними інформаційними системами. У великих організаціях підфункції кожної з цих головних функцій також мають власні інформаційні системи. функціональним чином.

Кафедра економічної кібернетики

РОЗДІЛ 2
РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ РОЗРАХУНКУ СОБІВАРТОСТІ РЕЙСУ ТА ОФОРМЛЕННЯ ЗАЯВКИ КЛІЄНТА

2.1. Аналіз бізнес-вимог вимог до інформаційної системи з обліку замовлення

Моделювання специфікації вимог до інформаційної системи проводилось у програмному продукті *Enterprise Architect* компанії *Sparx Systems*, який надає комплекс послуг для моделювання будь-якої ІС, підтримуючи розробку, оформлення та трасування вимог, моделювання поведінки та складових системи, розробку та верифікацію класів системи.

Enterprise Architect допомагає відстежувати технічні характеристики високого рівня для аналізу, проектування, впровадження, тестування та технічного обслуговування інформаційних систем (ІС) з використанням таких методологій, як *UML*, *SysML*, *BPMN* та інших відкритих стандартів.

Бізнес-вимоги відображають глобальні цілі організації або замовників програмного забезпечення (ПЗ), які дозволяють чітко визначити для чого потрібна дана система.

Для покращення роботи авіакомпанії було вирішено розробити інформаційну систему, яка автоматизує процес розрахунку собівартості рейсу та оформлення заявки клієнта. В успішному завершенні процесу розробки ІС даної авіакомпанії та результатах її функціонування зацікавлений, у першу чергу, власник авіакомпанії, оскільки ІС дозволить оптимізувати рутинну ручну роботу, оптимізує розрахунки та дозволить зберігати необхідні документи в одному місці.

ІС авіакомпанії «Pigeon Air» дозволить:

Клієнтам – швидко оформлювати рейси. Клієнту потрібно лише прийти в офіс компанії та озвучити потреби, а менеджер за допомогою програми оформити рейс;

Кафедра економічної кібернетики

Менеджерам – скоротити час оформлення заявки клієнта. Замість ручного пошуку в паперових журналах розцінок на білети та вільних повітряних суден, менеджеру достатньо задати точки маршруту клієнта та через декілька хвилин ІС розрахує вартість маршруту та запропонує формними замовлення;

Аналітикам – розширити можливості аналізу діяльності авіакомпанії. База даних надає широкий спектр фільтрування, сортування та агрегації записів, що дозволяє з мінімальними похибками проаналізувати діяльність авіакомпанії та на основі висновків розробити подальший план розвитку авіакомпанії;

Дирекції – збільшити обсяг прибутку. Автоматизація рутинних дій дозволяє оброблювати більше замовлень за період часу, збільшуючи тим самим прибуток авіакомпанії та зменшуючи марний простій компанії – витрати.

Головними бізнес-вимогами до діяльності даної компанії є:

- здійснення рейсів згідно з міжнародними стандартами перельотів та безпеки;
- надання якісних та своєчасних послуг клієнтам;
- надання знижки постійним клієнтам з метою заохочення їх користуватись послугами авіакомпанії «Pigeon Air»;
- автоматизація оформлення замовлень за допомогою ІС «Pigeon Air».

На рисунку 2.1. зображено вище перелічені бізнес-вимоги у вигляді діаграми, що дозволяє швидко зорієнтуватись у вимогах та побачити цілісну картину.

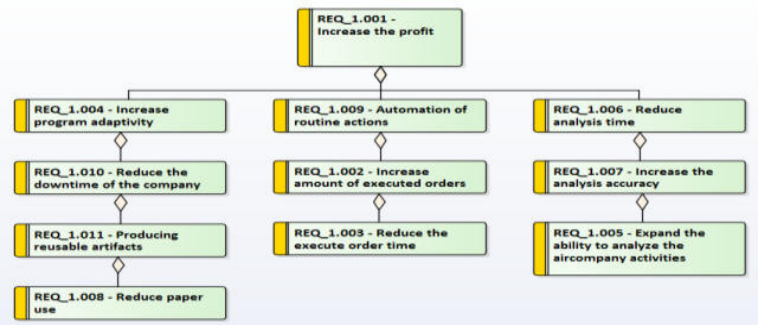


Рис. **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.**. Бізнес-вимоги до системи до діяльності компанії

Кафедра економічної кібернетики

Функціональні вимоги визначають функціональність (поведінку) програмної системи, яка повинна бути створена розробниками для надання можливості виконання користувачами своїх обов'язків в рамках бізнес-вимог і в контексті користувацьких вимог.

В описі функціональних вимог використано такі терміни:

а) Категорія – категорія клієнта відповідно до кількості здійснених польотів. При досягненні певних сум у доларах США за усі здійснені рейси підвищується категорія та відповідно розмір знижки. За замовчуванням має значення нуль, максимальне значення – 10 (тобто 10% знижки).

б) Документація – зберігається в електронному вигляді, за потреби друкується. Копія документа надається у друкованому вигляді клієнту.

Для зручності зберігання та навігації у вимогах їх згруповано у пакети (рис.2.2.).

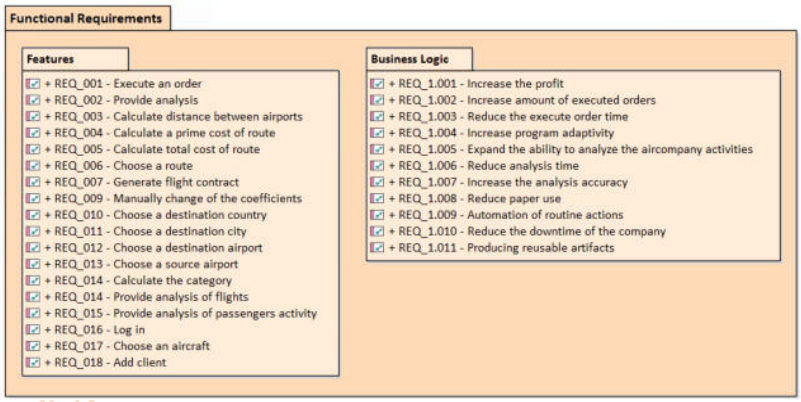


Рис. 2.2. Вимоги у пакеті «Функціональні вимоги»

Функціональні вимоги розподілено на три категорії:

а) Робота із клієнтом – включає вимоги до реєстрації клієнта, оформлення та виконання замовлення;

б) Аналіз роботи авіакомпанії;

в) Відслідковування (моніторинг) стану повітряних суден.

Перша категорія – «Робота із клієнтом» – включає такі вимоги:

а) Додавання нового клієнта до бази даних. Заповнення відповідно прізвища, ім'я, по батькові, серії та номеру паспорта, дати народження і встановлення значення категорії за замовчуванням;

б) Оформлення замовлення:

1) Вибір повітряного судна передбачає надання актуального списку робочих вільних повітряних суден та характеристик усіх повітряних суден;

2) Вибір аеропортів вильоту-призначення, що передбачає надання актуального списку аеропортів (країна-місто-аеропорт), з яких авіакомпанія здійснює рейси та надання актуального списку аеропортів (країна-місто-аеропорт) у які авіакомпанія здійснює рейси.

3) Перевірка досяжності обраним повітряним судном аеропорту призначення;

4) Розрахунок рейсу передбачає, що розрахунок відстані між аеропортами вильоту-призначення відбувається за допомогою формули гаверсинусів, а розрахунок собівартості рейсу складається з суми усіх витрат за статтями витрат.

5) Розрахунок вартості рейсу. Розрахунок вартості рейсу як суми собівартості та надбавки у розмірі 20%. За наявності персональної знижки від розрахованої суми віднімається сума персональної знижки.

6) Надання документації клієнту передбачає заключення договору про здійснення авіарейсу між компанією та клієнтом і його [договору] друк для передачі копії клієнту;

в) Сповіщення про затримку. Сповіщувати клієнта / екіпаж / зустрічаючу сторону про можливу затримку рейсу.

Друга категорія – «Аналіз роботи авіакомпанії» – включає такі вимоги:

а) Аналіз напрямків, тобто визначення популярних країн, міст, аеропортів за певний час / період / у певного клієнта;

б) Аналіз рейсів – визначення популярних напрямків за певний період / весь час у певного клієнта / групи клієнтів;

Кафедра економічної кібернетики

в) Аналіз клієнтів – аналіз активності клієнтів, виявлення популярних рейсів кожного клієнта із можливістю вибору періоду аналізу;

г) Аналіз літаків – визначення популярних моделей загалом / на певному напрямку / за певний час / у певного клієнта;

д) Аналіз роботи пілотів –кількість здійснених рейсів, години та кілометраж нальоту.

Третя категорія – «Моніторинг стану повітряних суден» – включає вимогу до планового технічного огляду повітряного судна, тобто направлення повітряного судна на плановий технічний огляд при досягненні певного нальоту годин.

На рисунку 2.3. зображено у вигляді діаграми упорядковані вимоги. В такому вигляді легко виділити головну та вкладені вимоги, а також, при необхідності, правити чи уточнювати вимоги.

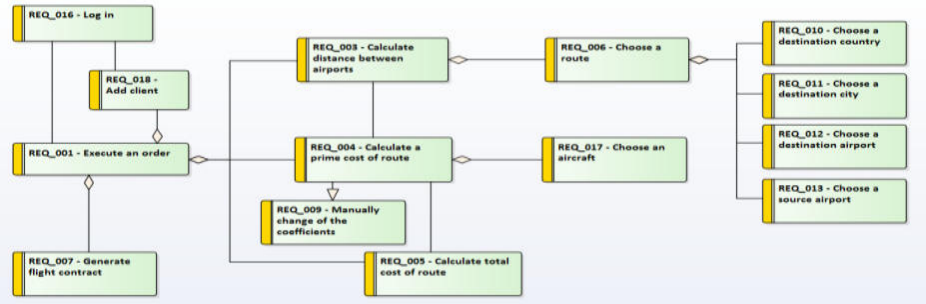


Рис.2.3. Функціональні вимог для оформлення замовлення

Для визначення вимог до продуктивності системи було створено окремий пакет (рис.2.4.), що містить всього лише три вимоги. Продуктивність системи означає, що між усіма частинами програми дотримується баланс та сам продукт забезпечує найкраще виконання своїх функцій при найменших витратах.

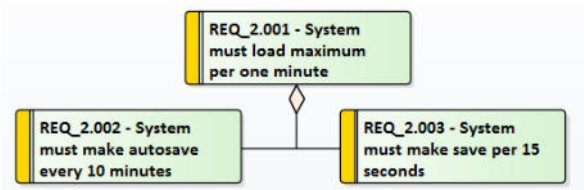


Рис.2.4. Нефункціональні вимоги пакета «Продуктивність (*Performance*)»

Нефункціональні вимоги, як і функціональні, згруповані у пакети (рис. 2.5), які дозволяють швидко орієнтуватись у вимогах.

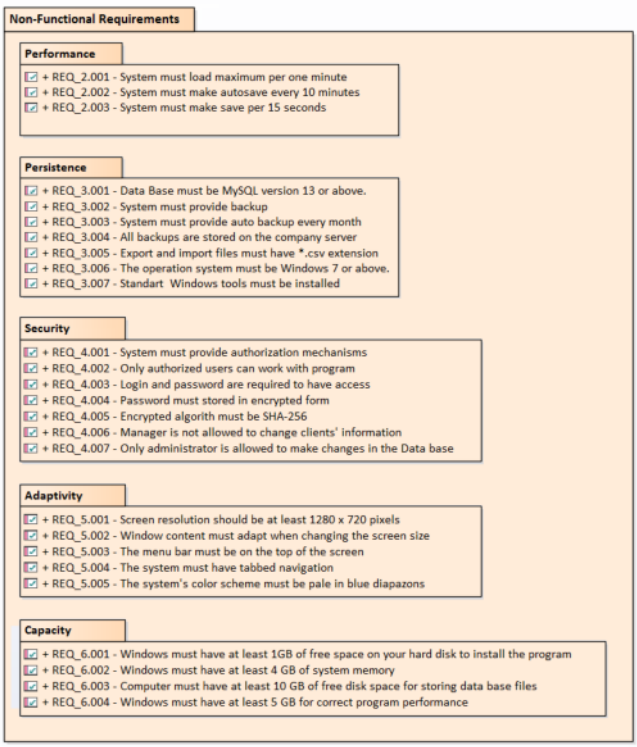


Рис. 2.5. Нефункціональні вимоги згруповані у модулі

Інформаційні системи характеризуються вимогами до ефективності (надійності) не тільки через їх структуру як низку апаратних та програмних ресурсів (включаючи резервованих), але і через особливості процесу обчислення, особливо коли це необхідно для підтримання їх безперервної роботи, включаючи збій, вихід з ладу та зовнішні або випадкові руйнівні зовнішні впливи.

Особливістю інформаційної комп'ютерної системи є те, що вона повинна розглядатися не лише як комплексний технічний об'єкт із вимогами до конструкційної та параметричної надійності, але і як об'єкт, що виконує обчислювальні та інформаційні процеси з вимогами функціональної надійності.

Функціональна надійність (рис. 2.6) описує здатність системи виконувати свої функції у той час, коли потрібно, з не менш як певним рівнем надійності в

реальних умовах експлуатації при належній взаємодії з об’єктами зовнішнього середовища.

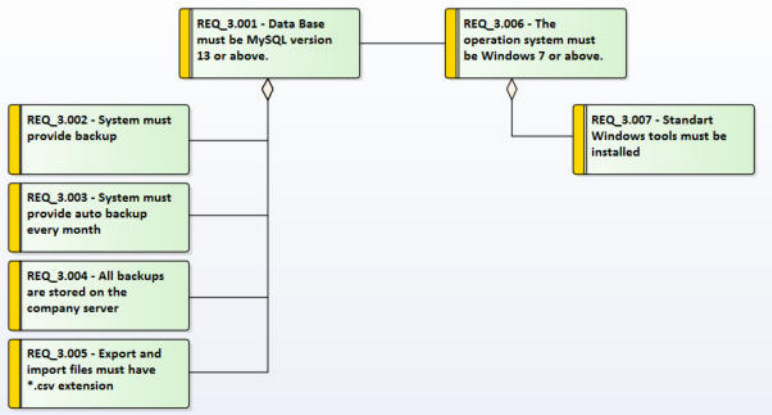


Рис. 2.6. Нефункціональні вимоги пакета «Надійність (*Persistence*)»

Вплив на рівень функціональної надійності створюють не стільки збої та відмови фізичної частини, скільки надійність (стійкість) процесів обробки зберігання та передачі даних.

Захист інформації (рис.2.7) відбувається за допомогою процесу авторизації, що підтверджує наявність прав певного користувача для оперування з певними розділами програми.

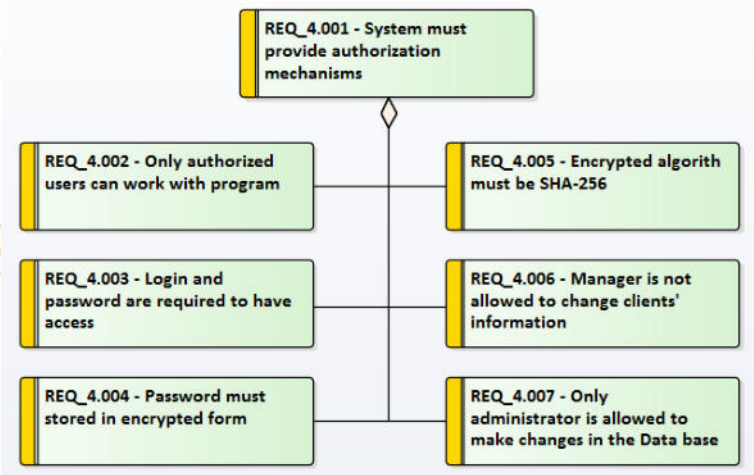


Рис. 2.7. Нефункціональні вимоги пакета «Безпека (*Security*)»

Дана система зберігає паролі в базі даних, тому їх потрібно надійно зашифрувати. З цією метою було виставлено вимогу щодо використання

алгоритму шифрування *SHA-256*, який входить в сімейство алгоритмів *SHA2*. Ця категорія криптографічних алгоритмів була створена Агентством національної безпеки США у середині 2002 року.

Працювати напряму із базою даних та вносити правки в неї може лише адміністратор бази даних. Менеджер має права лише для перегляду вмісту таблиці «Клієнт (*Client*)».

Адаптивність системи до різної роздільної здатності екрану є важливою нефункціональною вимогою (рис.2.8). Програма повинна працювати на комп'ютері що має екран з мінімальною роздільною здатністю у 1280 пікселей на 720 пікселей.

Кольорова палітра також має велике значення: при яскравих кольорах користувач буде швидше втомлюватись, що призведе до зниження працездатності. У той же час, кольори не повинні бути занадто блідими або дуже контрастними, оскільки у першому випадку відсутня чіткість блоків керування, а у другому – перевантаження кольоровими плямами. Підсумовуючи вище написане, система повинна мати кольорову палітру, що відповідає корпоративним кольорам авіакомпанії, тобто спокійну світло-кольорову гаму.

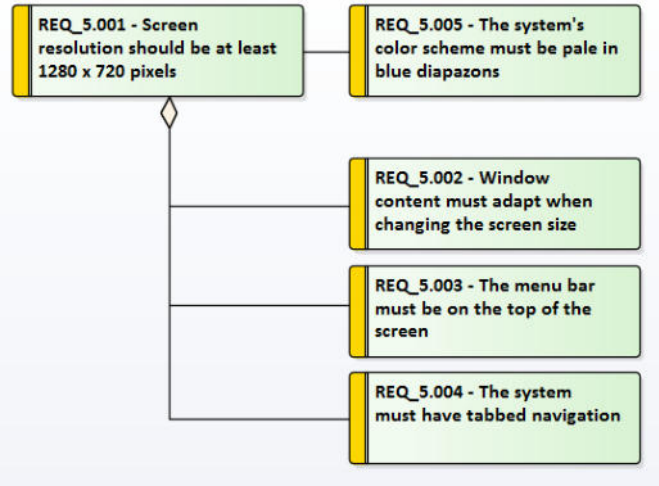


Рис. 2.8. Нефункціональні вимоги пакета «Адаптивність (Adaptivity)»

Кафедра економічної кібернетики

Ще одною важливою групою нефункціональних вимог є «Місткість» (рис.2.9), тобто вимоги до вільного місця на комп'ютері для коректної роботи програми. На комп'ютері повинно бути не менше чотирьох гігабайт оперативної пам'яті та вільно не менше десяти гігабайт дискового простору для нормальної роботи програми.

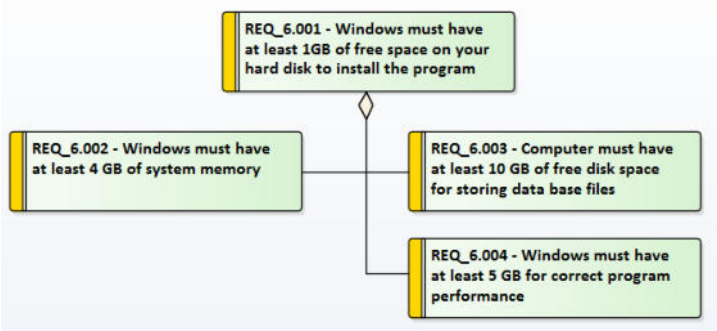


Рис. 2.9. Нефункціональні вимоги пакета «Місткість (*Capacity*)»

Для наочного підсумку всього вищеописаного можна використати *Dashboard diagrams* (рис.2.10) – діаграми панелей, які відображають поточний стан певних показників у вигляді діаграм різних типів.

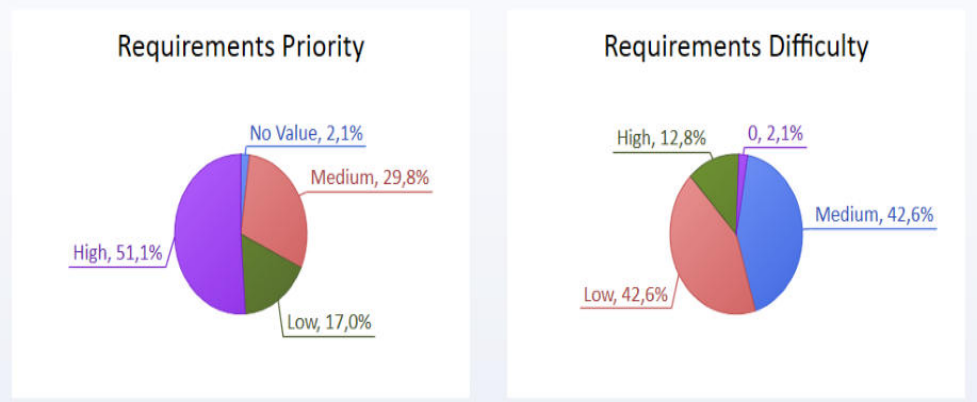


Рис. 2.10. Пріоритетність та важкість реалізації вимог

Наприклад, рисунок 2.10 відображає пріоритетність та важкість реалізації вимог (бізнес, функціональних та нефункціональних) відповідно до критеріїв, вказаних у описі кожної вимоги. Очевидно, що 51,1% вимог є високопріорітетними, але лише 12,8% є важкими у реалізації.

2.2. Розробка системи обліку замовлень

Для будь-якої компанії облік замовлень є одним із першочергових та найважливіших завдань. Адже, лише за умови ефективного процесу обслуговування замовлень, клієнти будуть платити гроші за надання послуг, що, відповідно, значно збільшуватиме прибутки компанії.

Моделі та форми обліку замовлень можуть відрізнятися за типом, однак, усі мають спільну рису – необхідність здійснення комплексної автоматизації процесів у компанії. Завдяки цьому, значною мірою спрощується складність та перевантаженість процесів на підприємстві. Оптимізація робочих та виробничих процесів додатково скорочує витрати на виробництві.

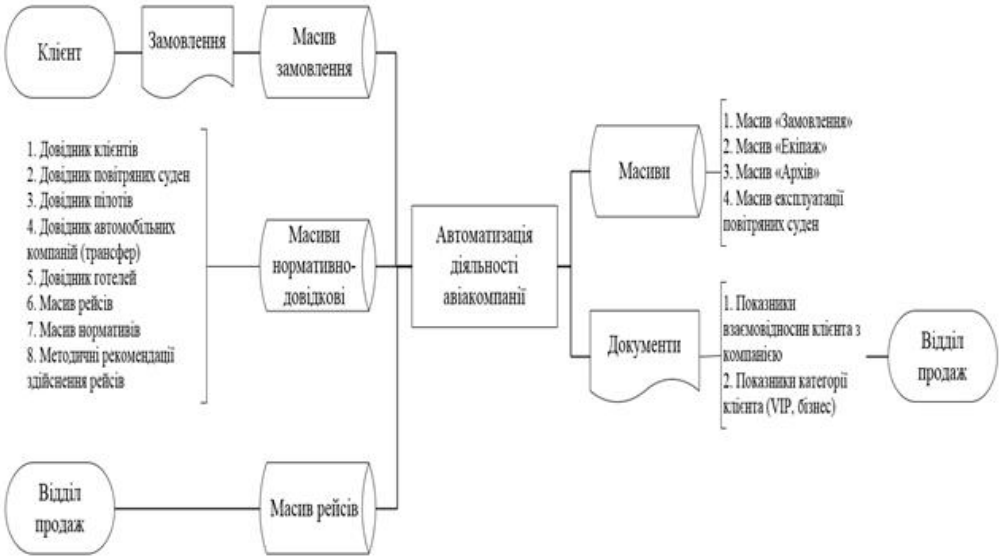


Рис. 2.11. Модель інформатизації роботи авіакомпанії

Для ефективного керування обліком замовлень необхідно ретельно збирати та зберігати великі об’єми інформації, статистичних показників тощо. Крім того, необхідний пильний контроль за виконанням робіт. Найкращим є варіант, коли керування замовленнями відбувається в автоматичному режимі за допомогою комп’ютера, без безпосереднього втручання людини.

Функціонування підсистеми наведено на рисунку 2.11. у вигляді інформаційної моделі, що описує суттєві для даного розгляду параметри і змінні величини об'єкта, зв'язок між ними, входи і виходи.

На вхід до підсистеми подається інформація від клієнта: персональна інформація, заявка, побажання, – яка вноситься менеджером, оброблюється програмою та в результаті формуються вихідні документи: сформоване замовлення, категорія клієнта, заявки на повітряне судно та екіпаж тощо.

Вихідна інформація представлена у вигляді звіту «Замовлення»: паперова версія для клієнта, електронна – для звітності компанії. За потреби можна згенерувати електронні підсумкові звіти та роздрукувати їх. Основні документи наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Перелік і опис вихідних повідомлень

№ з/п	Назва вихідного повідомлення	Ідентифікатор	Форма подавання і вимоги до неї	Періодичність видання	Термін видання і допустимий час затримки	Користувачі інформації
1	2	3	4	5	6	7
1.	Договір про здійснення рейсу	CONTRACT	Документ	За запитом	За запитом, миттєво	Клієнти, відділ продажів, пілоти
2.	Замовлення	TICKET	Документ	За запитом	За запитом, миттєво	Клієнти, відділ продажів бухгалтерія, пілоти
3.	Стан літака	PLANE_ STATUS	Таблиця ДБ	Після кожного рейсу	Після кожного технічного огляду	Інженери, пілоти, бухгалтерія
4.	Звіт щомісячний	REPORT_M	Документ	Раз на місяць	30 (31)-ше число до 14^{00} год.	Бухгалтерія, директор
5.	Звіт річний	REPORT_Y	Документ	Раз у рік	грудень, 28-е число до 14^{00} год.	Бухгалтерія, директор

Вхідна інформація містить документи, які потрапляють до підсистеми з різних джерел: клієнт, закони, нормативні акти, аналітичні звіти. Перелік основних вхідних документів наведено у таблиці 2.2.

Кафедра економічної кібернетики

Таблиця 2.2

Перелік і опис вхідних повідомлень

№ з/п	Назва вхідного повідомлення	Ідентифікатор	Форма подавання	Термін і частота надходження	Джерело
1.	Довідник повітряних суден	AIRCRAFTS	Таблиця БД	З появою кожного не зареєстрованого літака	Відділ продажів, аеродром
2.	Довідник аеропортів	AIRPORTS	Таблиця БД	З появою кожного не зареєстрованого міста призначення	Відділ продажів
3.	Довідник аеропортових зборів	TAXES	Таблиця БД	З появою кожного не зареєстрованого міста призначення	Аеропорт
4.	Масив клієнтів	CLIENTS	Таблиця БД	З появою кожного не зареєстрованого клієнта	Відділ продажів
5.	Масив запчастин	DETAILS	Таблиця БД	З появою кожної не зареєстрованої моделі запчпстин	Технічний відділ
6.	Масив виробників	MANUFACTURER	Таблиця БД	З появою кожного не зареєстрованого виробника запчастин	Технічний відділ
7.	Закордонний паспорт клієнта	PASSPORT	Документ	За запитом	Клієнт
8.	Накладна оприбуткування	POSTING_ INVOICE	Документ	За запитом	Бухгалтерія
9.	Видаткова накладна	SALES_ INVOICE	Документ	За запитом	Бухгалтерія
10.	Оборотна відомість	TURNOVER_ SHEET	Документ	На початок кожного місяця	Бухгалтерія
11.	Баланс	BALANCE	Документ	Вкінці кожного місяця	Бухгалтерія

Для вирішення задачі використовуються такі інформаційні файли:

- Довідник повітряних суден (*AIRCRAFTS*) містить код повітряного судна, його основні характеристики та стан (робочий або ремонт);
- Довідник аеропортів (*AIRPORTS*) містить міжнародні та місцеві коди і назви аеропорту, його *GPS*-координати;
- Довідник аеропортових зборів (*TAXES*) містить інформацію про вартість зборів кожного аеропорту;
- Довідник коефіцієнтів (*COEFFICIENTS*) містить інформацію про розмір певних коефіцієнтів, що потрібні для розрахунку собівартості рейсу;

Кафедра економічної кібернетики

- Масив клієнтів (*CLIENTS*) містить інформацію про усіх клієнтів компанії та категорію, до якої вони належать для розрахунку знижки.
- Масив пілотів (*PILOTS*) містить інформацію про усіх пілотів, які мають ліцензію для пілотування обраного повітряного судна.
- Масив рейсів (*FLIGHTS*) містить інформацію про усі рейси та їх стан: заплановано, здійснено, відмінено.
- Масив трудомісткості ПТО (*STANDART_HOUR*) містить інформацію необхідну для розрахунку собівартості рейсу

У таблиці 2.3 наведено масиви, які сформовані з вхідних повідомлень і масивів, сформованих іншими алгоритмами для реалізації даної задачі.

Таблиця 2.3

Перелік масивів використовуваної інформації

Масив	Ідентифікатор	Максимальна кількість записів
Довідник повітряних суден	AIRCRAFTS	Обмежена доступним обсягом пам'яті
Довідник аеропортів	AIRPORTS	Обмежена доступним обсягом пам'яті
Довідник аеропортових зборів	TAXES	Обмежена доступним обсягом пам'яті
Довідник коефіцієнтів	COEFFICIENTS	Обмежена доступним обсягом пам'яті
Масив клієнтів	CLIENTS	Обмежена доступним обсягом пам'яті
Масив пілотів	PILOTS	Обмежена доступним обсягом пам'яті
Масив рейсів	FLIGHTS	Обмежена доступним обсягом пам'яті
Масив трудомісткості ПТО	STANDART_HOUR	Обмежена доступним обсягом пам'яті

У таблиці 2.4 наведено масиви, які сформовані для видачі вихідних повідомлень та масиви, що зберігаються для розв'язання даної або інших задач.

Таблиця 2.4

Перелік масивів результатної інформації

Масив	Ідентифікатор	Максимальна кількість записів
Договір про здійснення рейсу	CONTRACT	Обмежена доступним обсягом пам'яті
Замовлення	TICKET	Обмежена доступним обсягом пам'яті
Маршрут	ROUTE	Обмежена доступним обсягом пам'яті

Розрахунок собівартості перельоту в одну сторону потребує врахування трьох груп статей витрат, кожна з яких має свої особливості розрахунку [26].

Усі розрахунки проводяться за спрощеними моделями, оскільки зазвичай точні дані не можливо знайти у вільному доступі. Розрахунки проводяться за модифікованими формулами, наведенми у посібнику [26].

Кафедра економічної кібернетики

На поверхні сфери через будь-які дві точки, що не є антиподами (тобто вони не прямо протилежні одна одній), можна провести лише одне велике коло, яке дані дві точки поділяють на дві дуги. Для визначення відстані потрібно знайти довжину короткої дуги, що є найкоротшою відстанню між двома точками.

Для розрахунку довжини маршруту між аеропортами використовуються GPS-координати кожного аеропорту, що зберігаються у таблиці бази даних у десятковому форматі. Розрахунок відбувається за спеціальною формулою гаверсинусів (див. формулу (2.1)), що дозволяє обчислити відстань між точками на сфері, за їхніми довготою та широтою.

Оскільки Земля не є ідеальною сферою та її радіус варіюється від 6356,752 км на полюсах до 6378,137 км на екваторі, то для даних розрахунків прийнято радіус за 6371 км.

$$d = 2 \cdot r \cdot \arcsin\left(\sqrt{\sin^2\left(\frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2}\right) + \cos(\varphi_1) \cdot \cos(\varphi_2) \cdot \sin^2\left(\frac{\lambda_2 - \lambda_1}{2}\right)}\right), \quad (2.1)$$

де d – відстань між двома точками, тобто найкоротший маршрут;

r – радіус сфери, тобто радіус Землі;

φ_1, φ_2 – широта точки 1 та широта точки 2;

λ_1, λ_2 – довгота точки 1 та довгота точки 2.

Час польоту за маршрутом визначається за формулою (2.2).

$$t_{рейс} = \frac{L_{вл}}{V_{рейс}} \quad (2.2)$$

де $t_{рейс}$ – час польоту за маршрутом;

$L_{вл}$ – довжина маршруту;

$V_{рейс}$ – рейсова швидкість ПС.

Час парного рейсу складається із часу польоту в прямому і зворотному напрямках.

Примечание [ПW2]: Перед формулой и после формулы должна быть пустая строка. ПРОВЕРЬТЕ ПО ВСЕЙ РАБОТЕ!!!

Рейсова швидкість розраховується за формулою (2.3).

$$V_{рейс} = V_{крейс} \cdot k_{шв}, \quad (2.3)$$

де $k_{шв}$ – коефіцієнт, що враховує параметри, які впливають на

швидкість ПС (умовно приймається рівним 0,9 – для ділянки безпосадочного польоту більше 2000 км і 0,8 – для ділянки безпосадочного польоту менше 2000 км);

$V_{крейс}$ – крейсерська швидкість ПС.

До першої групи відносяться прямі змінні витрати, тобто витрати, що безпосередньо пов'язані із довжиною маршруту авіаперевезення, техніко-економічні показники повітряного судна (ПС) та різноманітні збори у аеропортах.

Витрати на авіаційні паливно-мастильні матеріали (АПММ) потрібно розраховувати окремо в прямому та зворотному напрямку враховуючи норми витрати палива конкретного типу ПС, вартості АПММ, масла і спецрідин за формулою (2.4).

Загальна сума аеропортових витрат при виконанні рейсу складається з платежів в аеропорту відправлення і аеропорту прибуття і розраховується за формулою (2.5).

$$P_{ПММ}^{рейс} = \left[\sum_{j=1}^{2} S_{ПММ}^{j} \cdot H_{витр} \cdot t_{рейс}^{j} \cdot k_{спец} \cdot k_{невир} \right] + t_{АНз} \cdot H_{витр} \cdot S_{ПММ}^{j}, \qquad (2.4)$$

де $S_{ПММ}^{j}$ – вартість АПММ в аеропорту вильоту, тис. дол. США / т;

$H_{витр}$ – годинна витрата палива конкретного типу ПС, т / год;

$t_{рейс}^{j}$ – час рейсу в прямому чи зворотному напрямку, год;

$t_{АНз}$ – час аеронавігаційного запасу (приймається рівним одній годині);

$k_{спец}$ – коефіцієнт, що враховує витрати на масло і спецрідини (умовно приймається рівним 1,01);

$k_{невир}$ – коефіцієнт, що враховує невиробничий наліт і час роботи двигунів на землі (приймається рівним 1,35);

j – прямий чи зворотній напрямок рейсу.

Кафедра економічної кібернетики

$$P_{АП}^{рейс} = \sum_{j=1}^{2} P_{ЗП}^{j} + P_{без}^{j} + P_{АВ}^{j} + P_{М}^{j} + P_{ком.пас.}^{j} + P_{ком.вант.}^{j} + P_{ОТО}^{j} + P_{ін}^{j}, \quad (2.5)$$

де $P_{ЗП}^{j}$ – платежі за зльот-посадку ПС, дол. США;

$P_{без}^{j}$ – платежі за забезпечення авіаційної безпеки, дол. США;

$P_{АВ}^{j}$ – платежі за користування аеровокзалом, дол. США;

$P_{М}^{j}$ – платежі за метеозабезпечення, дол. США;

$P_{ОТО}^{j}$ – платежі за оперативне технічне обслуговування , дол. США;

$P_{ком.пас.}^{j}$ – платежі за комерційне обслуговування пасажирів, дол. США;

$P_{ком.вант.}^{j}$ – платежі за комерційне обслуговування вантажів, дол. США;

$P_{ін}^{j}$ – платежі за наземне обслуговування та інші послуги, дол. США

Платежі за зліт-посадку ПС () встановлює кожен аеропорт окремо. Вони включають усі збори за користування пероном, стоянкою, смугами, світлотехнічним- / пошуково-аварійно-рятувальним- / протипожежним забезпеченням (формула (2.6)).

$$P_{ЗП}^{j} = G_{зліт} \cdot S_{ЗП}^{j} \cdot k_{д}, \text{ (дол.США)} \quad (2.6)$$

де $P_{ЗП}^{j}$ – платежі за зліт-посадку;

$G_{зліт}$ – злітна вага ПС, т;

$S_{ЗП}^{j}$ – ставка за зліт-посадку в аеропорту вильоту, дол.США / т;

$k_{д}$ – коефіцієнт диференціації за зльотною вагою (прийнято 0,5).

Кафедра економічної кібернетики

Платежі за забезпечення авіаційної безпеки в зоні аеропорту залежать від збору за забезпечення авіаційної безпеки, яке встановлюється за здійснення пропускного режиму, охорони території аеропорту. Ставка збору за забезпечення авіаційної безпеки встановлюється на одну тонну максимальної злітної маси і розраховується за формулою (2.7).

$$P^{j}_{без} = G_{зліт} \cdot S^{j}_{без} \cdot k_{д}, \text{ (тис.грн)} \qquad (2.7)$$

де $P^{j}_{без}$ – платежі за забезпечення авіаційної безпеки

$S_{без}$ – ставка збору за забезпечення авіаційної безпеки в аеропорту вильоту або прильоту, дол. США. / т.

Платежі за користування аеровокзалом залежать від збору за користування аеровокзалом, який встановлюється на одного пасажира і стягується за кожного пасажира, що прилітає та вилітає, за формулою (2.8).

$$P^{j}_{AB} = q^{пас.сер.}_{КЗ} \cdot S^{j}_{AB} \cdot k_{діти}, \text{ (дол.США)} \qquad (2.8)$$

де P^{j}_{AB} – платежі за користування аеровокзалом;

$q^{пас.сер.}_{КЗ}$ – середня кількість місць за парний рейс, штук;

S_{AB} – ставка збору за користування аеровокзалом в аеропорту вильоту, дол. США. / пас;

$k_{діти}$ – понижуючий коефіцієнт, що враховує пасажирів до 12 років, приймається рівним 0,98.

Платежі за метеозабезпечення залежать від ставок зборів, встановлених в аеропортах в порядку, погодженому з керівними органами Гідрометцентру та цивільної авіації.

Платежі за комерційне обслуговування пасажирів залежать від тарифу за обслуговування пасажирів, який встановлюється за послуги реєстрації, зустрічі та супроводі пасажирів і обробки багажу. Тариф встановлюється за кожного пасажира, що прилітає або вилітає (формула (2.9)).

$$P^{j}_{ком.пас.} = q^{пас.j}_{КЗ} \cdot S^{j}_{ком.пас.} \cdot k_{діти}, \text{ (дол.США)} \qquad (2.9)$$

Кафедра економічної кібернетики

де $P^{j}_{ком.пас.}$ – платежі за комерційне обслуговування пасажирів;

$q^{пас.j}_{КЗ}$ – кількість місць за рейс у напрямку *j*, штук;

$S_{ком.пас.}$ – тариф за обслуговування одного пасажира в аеропорту вильоту, дол. США. / пас.

Платежі за оперативне технічне обслуговування (ОТО) повітряного судна залежать від тарифу, який встановлюється за виконання робіт, передбачених регламентом технічного обслуговування при забезпеченні вильоту і зустрічі ПС (формула (2.10)).

$$P^{j}_{ОТО} = T_{ОТО} \cdot S^{j}_{ОТО} \cdot k_{дод} \qquad (2.10)$$

де $P^{j}_{ОТО}$ – платежі за оперативне технічне обслуговування;

$T_{ОТО}$ – трудомісткість обслуговування вильоту і зустрічі за типами ПС в аеропорту вильоту, нормо-години;

$S_{ОТО}$ – тариф за виконання робіт за ОТО, дол. США. / нормо-годину,

$k_{дод}$ – коефіцієнт, що враховує додаткові послуги і роботи (прийнято рівним 1,15).

Платежі за наземне обслуговування та інші послуги ($P^{j}_{наз.+інше}$)умовно приймаються в розмірі, що дорівнює 25% від суми всіх аеропортових витрат та розраховується за формулою (2.11).

$$P^{j}_{ін} = (P^{j}_{ЗП} + P^{j}_{без} + P^{j}_{АВ} + P^{j}_{метео} + P^{j}_{ком.пас.} + P^{j}_{ком.вант.} + P^{j}_{ОТО}) \cdot 0{,}25 \quad (2.11)$$

Ставки зборів за аеронавігаційне обслуговування (АЕНО) польотів ПС встановлюються і регулюються керівними органами цивільної авіації України.

Витрати за аеронавігаційне обслуговування розраховуються за формулою (2.12).

$$P^{рейс}_{АЕНО} = \sum_{j=1}^{2} S_{АЕНО,ПЛ} \cdot L^{j}_{ПЛ} \cdot 10^{-2}, \text{ (дол. США)} \qquad (2.12)$$

де $S_{АЕНО}$ – ставка збору за АЕНО, встановлена в залежності від

Кафедра економічної кібернетики

максимальної злітної маси ПС, дол.США;

$L^{j}_{ПЛ}$ – протяжність ділянки безпосадочного польоту в прямому чи зворотньому напрямку, км.

Витрати на харчування на борту розраховуються за формулою (2.13):

$$P^{рейс}_{харч} = \sum_{j=1}^{2}\left(q^{нас.j}_{КЗ} + N^{j}_{ек}\right)\cdot S^{j}_{БХ}, \text{ (дол.США)} \qquad (2.13)$$

де $N^{j}_{ек}$ – кількість членів льотного екіпажу (прийнято два пілоти);

$S^{j}_{БХ}$ – вартість бортхарчування з урахуванням бортпосуди в розрахунку на одну людину (приймається умовно в розмірі 15 дол.США – на рейсах протяжністю в одному напрямку до 4000 км і в розмірі 21,25 дол.США – на рейсах протяжністю понад 4000 км), дол.США.

Витрати на утримання і харчування екіпажів враховують мінімальний час перебування екіпажу в аеропорту (шість годин). Вартість утримання одного члена екіпажу приймається умовно: 62,5 дол. США. на рейсах протяжністю до 5500 км в одну сторону і 150 дол. США. – на рейсах протяжністю понад 5500 км в одну сторону).

Тоді для розрахунків застосовується формула (2.14).

$$P^{рейс}_{утр.ек.} = \sum_{j=1}^{2} N^{j}_{ек}\cdot S^{j}_{діб}, \text{ (дол.США)} \qquad (2.14)$$

де $P^{рейс}_{утр.ек.}$ – витрати на утримання і харчування екіпажів;

$S^{j}_{діб}$ – час перебування екіпажу в аеропорту.

Витрати за відрядною складовою заробітною платою за парний рейс визначаються за формулою (2.15):

$$P^{рейс}_{відр.зп} = \left(C^{чл.ек.1}_{год} + \ldots + C^{чл.ек.N}_{год}\right)\cdot t^{j}_{рейс}, \qquad (2.15)$$

де $C^{чл.ек.1}_{год}$, $C^{чл.ек.N}_{год}$ – годинні ставки кожного з членів екіпажу, дол.США;

$t^{j}_{рейс}$ – час рейсу в одному напрямку, годин;

Кафедра економічної кібернетики

$k_{допл}$ – коефіцієнт, що враховує доплати на відрядну складову заробітної плати, а також зарплату командно-льотного складу (приймається рівним 1,55).

Витрати на соціальні відрахування складають 42% від фонду оплати праці. Загальна сума витрат зі страхування пасажирів, вантажів приймається в межах 0,05% від суми всіх прямих змінних витрат.

Загальна сума прямих змінних витрат – витрат першої групи – в розрахунку на парний рейс обчислюється за формулою (2.16).

$$P^{прям.зм.,парн.рейс}_{заг.1.гр.} = \sum_{j=1}^{2} P^j_{ПММ} + P^j_{АВ} + P^j_{АЕНО} + P^j_{харч} + P^j_{утр.ек.} + P^j_{відр.зп} + P^j_{соц.відрах.відр.} + P^j_{страх.заг.} \quad (2.16)$$

де $P^j_{ПММ}$ – витрати на АПММ, дол. США;

$P^j_{АВ}$ – аеропортові витрати, дол. США;

$P^j_{АЕНО}$ – витрати за аеронавігаційне забезпечення, дол. США;

$P^j_{харч}$ – витрати на харчування пасажирів і екіпажів в рейсі, дол. США;

$P^j_{утр.ек.}$ – витрати на утримання і харчування екіпажів в аеропортах, дол.США

$P^j_{відр.зп}$ – витрати на відрядну складову заробітної плати екіпажу, дол. США;

$P^j_{соц.відрах.відр.}$ – витрати на соціальні відрахування по відрядній складової заробітної плати льотного складу і бортпровідників, дол. США;

$P^j_{страх.заг.}$ – витрати на страхування пасажирів, вантажів, дол. США.

Прямі постійні витрати містять витрати, сума яких при збільшенні обсягу робіт залишається постійною, тобто від збільшення кількості рейсів загальна

Кафедра економічної кібернетики

сума витрат для конкретного ПС залишиться незмінною. Вони розраховуються в цілому за рік (або інший плановий звітний період) для конкретного типу ПС.

Амортизаційні витрати залежать від балансової вартості ПС (окремо планера і окремо двигунів), норм амортизації, а також річного виробничого нальоту ПС. Для лінійного методу нарахування амортизації застосовується формула (2.17).

$$P_{ам.ПС.}^{рейс} = \sum_{j=1}^{2}\left(\frac{0{,}08 \cdot S_{пл} + 0{,}1 \cdot S_{дв} \cdot n_{дв} \cdot k_{зап}}{W_{л.г.}^{заг.рік.}}\right) \cdot t_{рейс}^{j} \qquad (2.17)$$

де 0,08; 0,1 – річні норми амортизації планера і двигуна відповідно;

$S_{пл}$ – вартість планера, дол. США;

$S_{дв}$ – вартість двигуна, дол. США;

$n_{дв}$ – кількість двигунів, встановлених на даному типі ПС, шт.;

$k_{зап}$ – коефіцієнт, що враховує кількість двигунів на складі (прийнято 1,35);

$W_{л.г.}^{заг.рік.}$ – загальний річний виробничий наліт на даному типі ПС, год;

$t_{рейс}^{j}$ – час рейсу в одному напрямку (прямий чи зворотній), год.

У кваліфікаційній роботі застосовується спрощена формула (2.18) розрахунку витрат за періодичне технічне обслуговування (ПТО).

$$P_{ПТО}^{рейс} = T_{н.г.}^{ПТО} \cdot C_{н.г.}^{ПТО} \cdot t_{рейс}^{j}, \qquad (2.18)$$

де $T_{н.г.}^{ПТО}$ – питома трудомісткість ПТО за типами ПС, нормо-година / л.г.;

$C_{н.г.}^{ПТО}$ – собівартість нормо-години періодичного ТО, дол.США / нормо-годину.

У загальному вигляді витрати на капітальний ремонт (КР) розраховуються за формулою (2.19).

Кафедра економічної кібернетики

$$P_{КР}^{рейс} = \sum_{j=1}^{2} \frac{\left(\left(S_{КР}^{пл} + S_{КР}^{ад} \cdot N_{дв}\right) \cdot k_{рейс}\right) \cdot Z}{W_{л.г.}^{заг.рік.}} \cdot t_{рейс}^{j}, \qquad (2.19)$$

де $S_{КР}^{пл}$ – заплановані витрати на майбутній КР планера, дол.США;

$S_{КР}^{ад}$ – заплановані витрати на майбутній КР авіадвигуна, дол.США;

$N_{дв}$ – кількість двигунів, що підлягають КР, шт. (прийнято рівною кількості двигунів, встановлених на ПС);

$k_{рейс}$ – коефіцієнт, що враховує вартість продовження ресурсів (прийнято рівним 1,03);

Z – коефіцієнт, що враховує частку витрат на КР і продовження ресурсів за розглянутий рік (умовно прийнято рівним 0,2).

З урахуванням надбавок, доплат і премій погодинна складова заробітної плати кожного члена льотного екіпажів за місяць визначається за спрощеною моделлю (формула (2.20)).

$$ЗП_{міс}^{погод} = ОКЛ_{міс}^{пос} + ДОПЛ_{міс}^{клас} + ДОПЛ_{міс}^{висл} + ДОПЛ_{міс}^{інше} + ПРЕМ_{міс}, \quad (2.20)$$

де $ОКЛ_{міс}^{пос}$ – посадовий оклад кожного члена екіпажу, дол. США;

$ДОПЛ_{міс}^{клас}$ – доплата за класність, дол. США;

$ДОПЛ_{міс}^{висл}$ – доплата за вислугу років, дол. США;

$ДОПЛ_{міс}^{інше}$ – інші види доплат і надбавок, дол. США;

$ПРЕМ_{міс}$ – премія за безаварійний наліт годин, дол. США.

Формування повного річного фонду погодинної складової заробітної плати для льотного екіпажів здійснюється по формулою (2.21).

$$ФОНДЗП_{рік}^{пов.погод.} = \sum_{n=1}^{12} ЗП_{міс}^{погод} \cdot 12 \cdot N_{ек}, \qquad (2.21)$$

де N – кількість членів екіпажу, чол. [1; *N*];

$N_{ек}$ – кількість екіпажів, шт.

Кафедра економічної кібернетики

Витрати за парний рейс погодинної складової заробітної плати для льотного екіпажів в залежності від типу ПС розраховуються за формулою (2.22).

$$P^{рейс}_{погод.зп} = \sum_{j=1}^{2}\left(\frac{ФОНДЗП^{пов.погод.}_{рік}}{W^{заг.}_{л.г.}}\right)\cdot t^{j}, \qquad (2.22)$$

де $W^{заг.}_{л.г.}$ – річний виробничий наліт ПС (прийнято 1440 годин).

У кваліфікаційній роботі для спрощення розрахунків було прийнято загальну суму страхових витрат, у розмірі 25% від суми раніше розрахованих прямих постійних витрат за рейсом.

Загальна сума прямих постійних витрат – витрат другої групи при розрахунку за парний рейс обчислюється за формулою (2.23).

$$P^{прям.пост.,парн.рейс}_{заг.2.гр.} = P^{рейс}_{ам.ПС} + P^{рейс}_{ПТО} + P^{рейс}_{КР} + P^{рейс}_{погод.зп} + P^{рейс}_{соц.відрах.погод}, \qquad (2.23)$$

де $P^{рейс}_{ам./лiз.ПС}$ – витрати, пов'язані з амортизацією / лізингом ПС, дол. США;

$P^{рейс}_{ПТО}$ – витрати на періодичне технічне обслуговування, дол. США;

$P^{рейс}_{КР}$ – витрати на капітальні ремонти ПС і АД, дол. США;

$P^{рейс}_{погод.зп}$ – витрати на погодинну складову заробітної плати льотного складу, дол. США;

$P^{рейс}_{соц.відрах.погод}$ – витрати на соціальні відрахування з погодинної складової заробітної плати льотного екіпажу, дол. США;

У бакалаврському дипломному проекті витрати третьої групи для спрощення приймаються рівними 3% від суми прямих змінних і прямих постійних витрат відносно рейсу.

Собівартість парного рейсу розраховується за формулою (2.24).

$$P^{парн.рейс}_{собіварт.} = P^{прям.зм.,парн.рейс}_{заг.1гр.} + P^{прям.пост.,парн.рейс}_{заг.2гр.} + P^{непр.накл.,парн.рейс}_{заг.3гр.}, \qquad (2.24)$$

де $P^{прям.зм.,парн.рейс}_{заг.1гр.}$ – сума прямих змінних витрат за парний рейс,

Кафедра економічної кібернетики

дол. США;

$P^{прям.пост.,парн.рейс}_{заг.2гр.}$ – сума прямих постійних витрат за парний рейс, дол. США;

$P^{непр.накл.,парн.рейс}_{заг.3гр.}$ – сума непрямих накладних витрат за парний рейс, дол. США.

Отже, собівартість рейсу розраховується як сума витрат на заробітну плату, витратні матеріали, аеропортові збори та відрахування, планові ремонти техніки.

Для оформлення замовлення клієнта потрібно визначити собівартість рейсу. Усі необхідні параметри наведено у вигляді математичних формул. Якщо клієнт замовляє додаткові послуги: харчування на борту літака, трансфер до готелю, номер у готелі, – то менеджер повинен додатково замовити та узгодити необхідні послуги.

Схема алгоритму розв’язання задачі оформлення замовлення клієнта наведено на рис. 2.12.

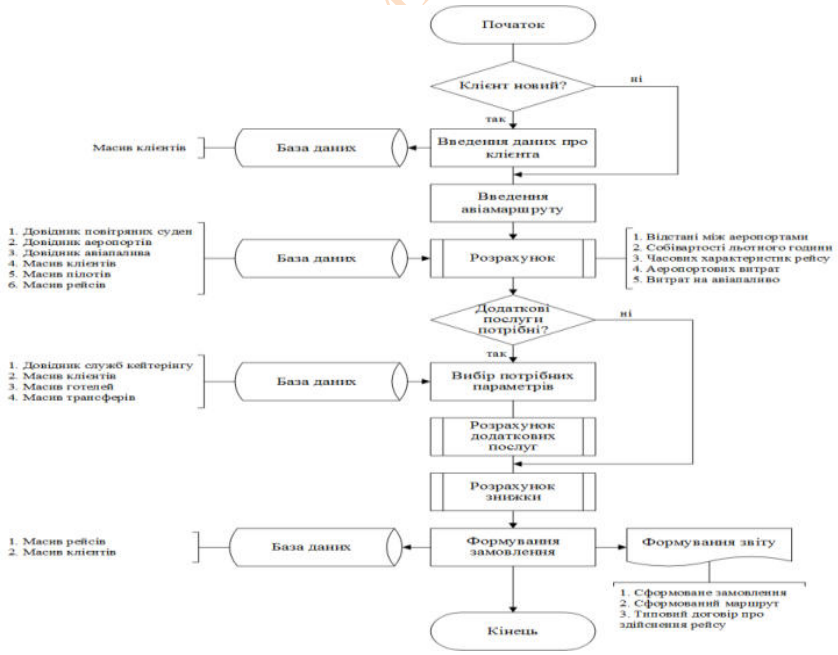


Рис. 2.12. Схема оформлення замовлення клієнта авіакомпанії

У рамках кваліфікаційної роботи розглядається лише робота відділу продажів та процес оформлення замовлення клієнта, в результаті якого формується замовлення, друковану версію якого разом із типовим договором про здійснення рейсу віддають клієнту, та маршрут. Узгодження та детальне прокладання маршруту не розглядається. Процеси замовлення та оформлення додаткових послуг також не розглядаються.

2.3. Моделювання інформаційної системи з оформлення замовлення

Для побудови моделі системи, не має значення логічної чи фізичної моделей потрібно використовувати діаграму прецедентів (варіантів використання – англ. *use case*), що візуально зображає вимоги моделі системи, яка уточнюється і доповнюється новими сценаріями для одержання остаточної логічної і фізичної моделі системи. У даному випадку «сценарій» описує певний варіант подання моделі виконання системи.

Відповідно до Лавріщевої [27] ініціювання сценарію здійснюється актором, який відображає користувача даної системи. Ролі акторів повинні бути чітко визначені для спрощення постановки задачі та полегшення визначення цілей та функцій системи.

З метою швидкого оцінювання кількості варіантів використання їх було згруповано у два окремих пакети (рис. 2.13): «Актори (*Actors*)» та «Первинні варіанти використання (прецеденти, *Primary Use Cases*)». У системі наявні два актори:

а) Менеджер (*Manager*) – активний актор, що безпосередньо взаємодіє із системою;

б) Клієнт (*Client*) –пасивний актор, що взаємодіє із системою через менеджера.

Кафедра економічної кібернетики

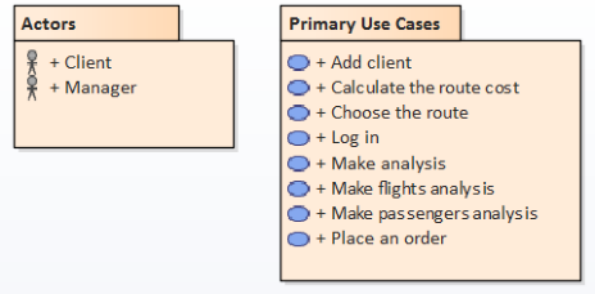


Рис.2.14. Прецедентт системи, згрупованих у модулі

Функціональні вимоги в узагальненому вигляді документує діаграма прецедентів, що відображає типову взаємодію системи з акторами та наведена на рисунку 2.15.

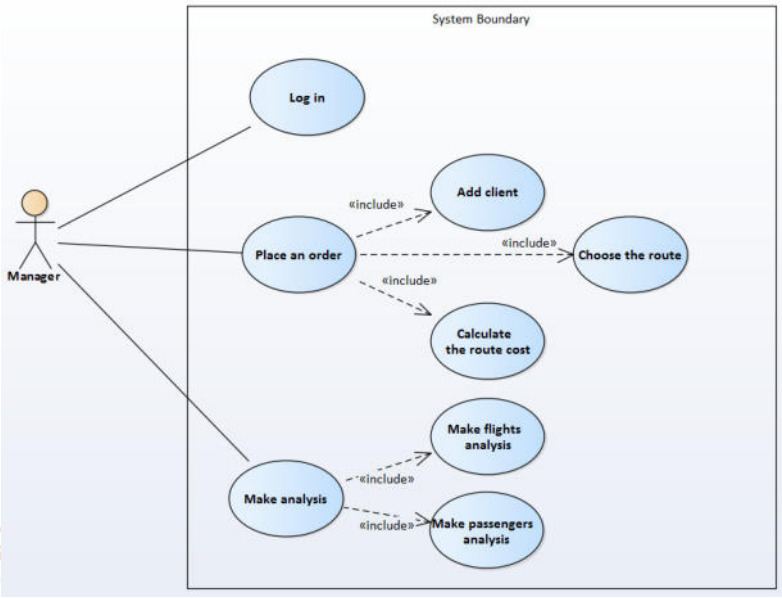


Рис.2.15. Діаграма прецедентів системи

Для надійного обслуговування клієнтів ІС повинна надати менеджеру можливість додавати нового клієнта до бази даних клієнтів авіакомпанії: прізвище, ім’я, по батькові, серія та номер паспорта, дата народження і встановити значення поля категорія на нуль, що вказуватиме на відсутність знижки у щойно створеного клієнта.

Кафедра кібернетики

Після створення нового клієнта менеджер має можливість створити маршрут клієнта. Для цього ІС повинна надавати актуальний список доступних повітряних суден та надавати списки доступних аеропортів із зазначенням їх місця розташування (країна, місто). Система повинна розрахувати відстань між обраними аеропортами та видати попередження, якщо відстань слідування перевищує максимально доступну відстань польоту повітряного судна. Після розрахунку відстані система розраховує собівартість рейсу та робить певну націнку. При наявності застосовується знижка клієнта. Після узгодження вартості розрахованого маршруту ІС генерує замовлення та друкує його копію для клієнта.

Усі дані системи зберігаються у базі даних та використовуються для аналізу роботи авіакомпанії. ІС повинна мати можливість агрегувати (узагальнювати) дані за певний або весь час роботи системи. В якості даних виступають записи щодо клієнтів та здійснених ними рейсів, рейси загалом та відносно повітряних суден. Система повинна визначати найпопулярніші маршрути відносно всього або певного часу (періоду), найпопулярніші повітряні судна тощо.

Діаграма послідовностей використовується для наочного зображення об’єктів та їх взаємодії між собою за допомогою сценаріїв, які описують події створення та видалення об’єктів. Сценарні події керують та контролюють взаємодію об’єктів і, за потреби, ініціюють повідомлення до інших об’єктів.

Діаграма послідовностей складається з об’єктів, розташованих вгорі діаграми горизонтально на одній лінії, які приймають участь у взаємодії один з одним. Крайній об’єкт ліворуч є ініціатором взаємодії. Від кожного об’єкта перпендикулярно до нього проводиться пунктирна лінія – лінія життя – на якій розташовують повідомлення у порядку їх появи у часі. Іноді потрібно показати, що певний об’єкт не буде надалі приймати участь у взаємодії. Для цього використовується спеціальний символ діагонального хреста (X). Особливістю даного виду діаграм є «фокус керування» – спеціальний прямокутник,

Кафедра економічної кібер

розташований на лінії життя, що показує час виконання об’єктом певної процедури.

Діаграми послідовності для кожного варіанта використання у відповідності до сформованих сценаріїв варіантів використання наведено на рисунках 2.16 –2.20.

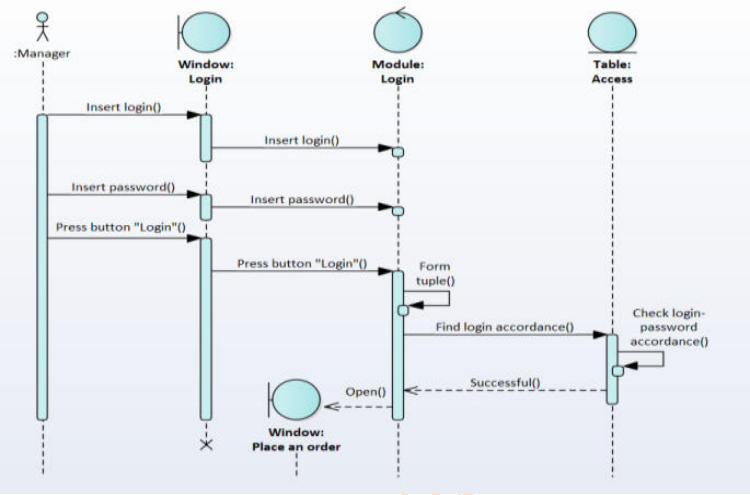


Рис. 2.16. Послідовності до прецедента «Авторизація (*Login*)»

Примечание [ПW3]: После названия рисунка должна быть пустая строка.

ПРОВЕРЬТЕ ПО ВСЕЙ РАБОТЕ!!!

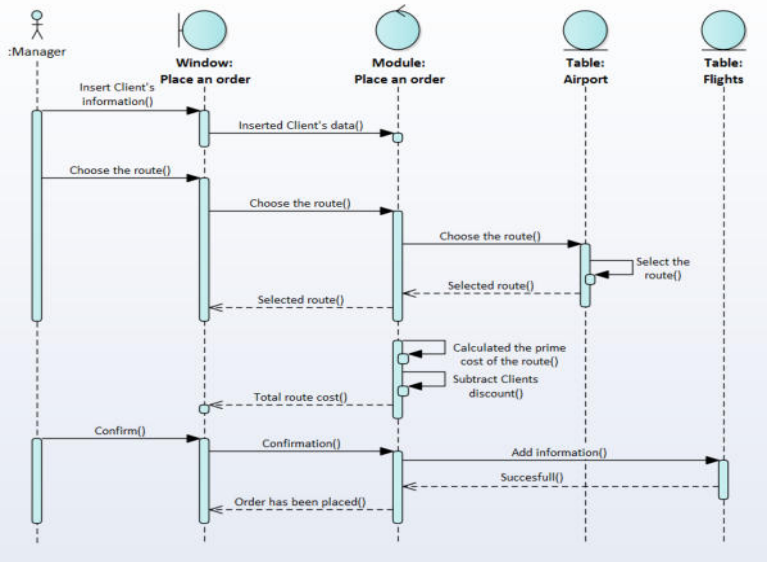


Рис. 2.17. Послідовності до прецедента «Виконання замовлення (*Place an order*)»

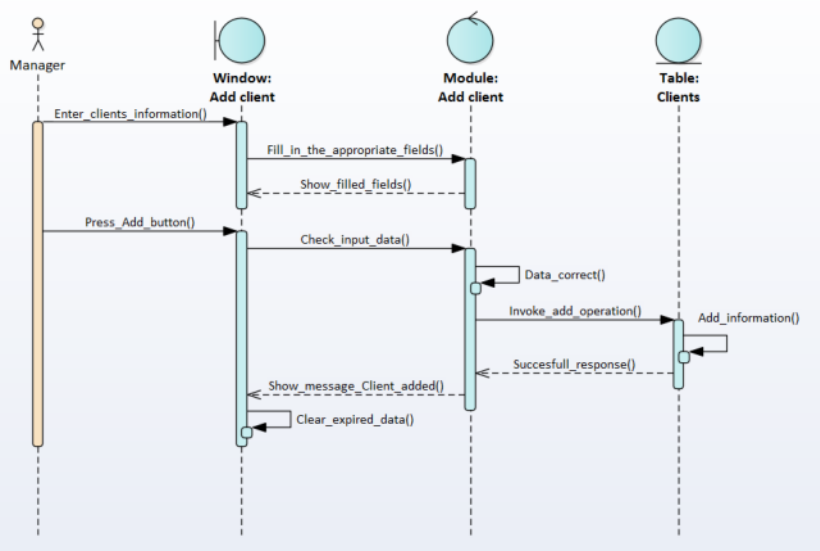


Рис. 2.18. Діаграма послідовності до прецедента «Додати клієнта (*Add client*)»

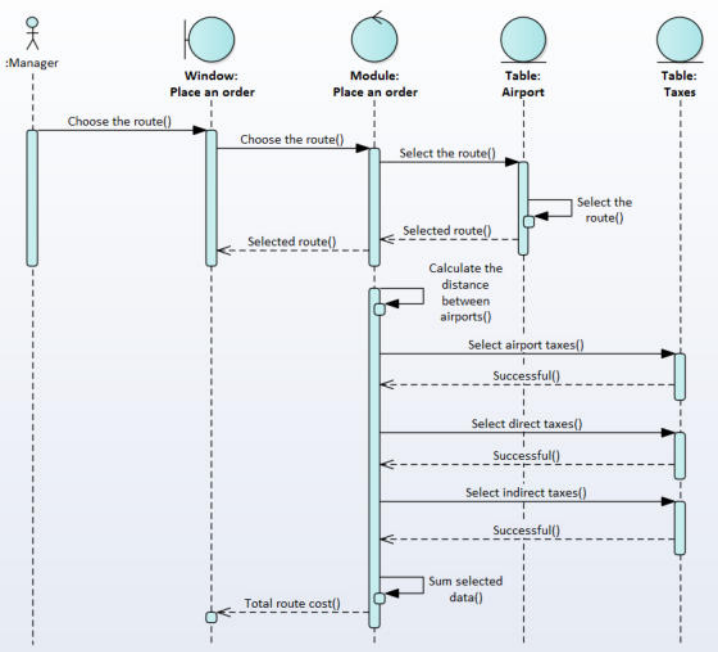


Рис. 2.19. Послідовності до прецедента «Розрахунок вартості маршруту (*Calculate the route cost*)»

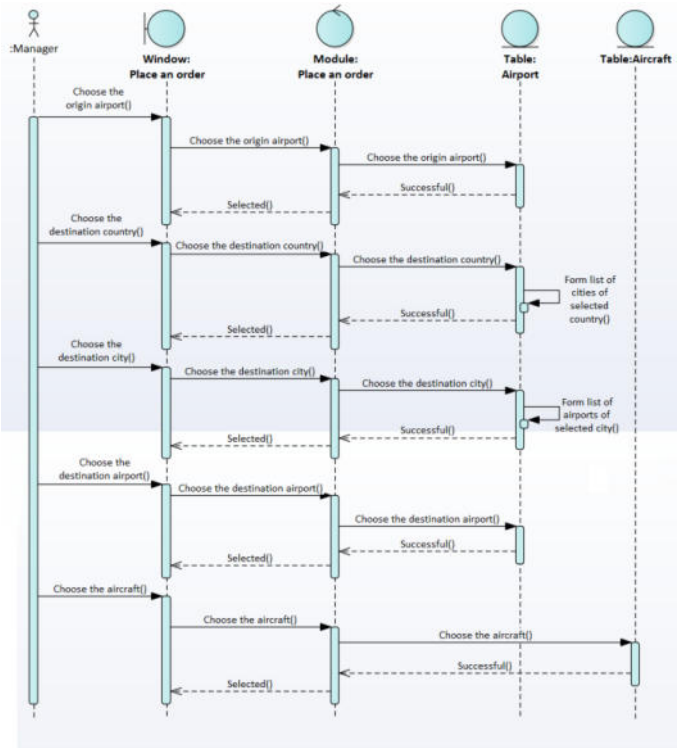


Рис. 2.20. Діаграма послідовності до прецедента «Вибір маршруту (*Choose the route*)»

Модель структури системи було розроблено у програмному продукті *Enterprise Architect* та у вигляді структурних діаграм *SysML*: діаграми визначення блоків та діаграми класів.

Діаграма визначення блоків (рис. 2.21) використовується для подання внутрішньої структури системи у вигляді ієрархії блоків різних типів. Кожний блок визначає сукупність функцій, що використовуються для опису системи, підсистеми чи компонента. Ці функції можуть включати як структурні, так і поведінкові особливості, такі як властивості, операції та прийоми, які представляють стан системи та поведінку, яку може проявляти система.

У даному випадку система складається із трьох основних компонентів: контролерів, бази даних та інтерфейсу. В той же час, контролери можна розділити на дві основні частини: «Робота з клієнтом (*Work with client*)» та «Аналіз (*Analysis*)».

Кафедра економічної кібернетики

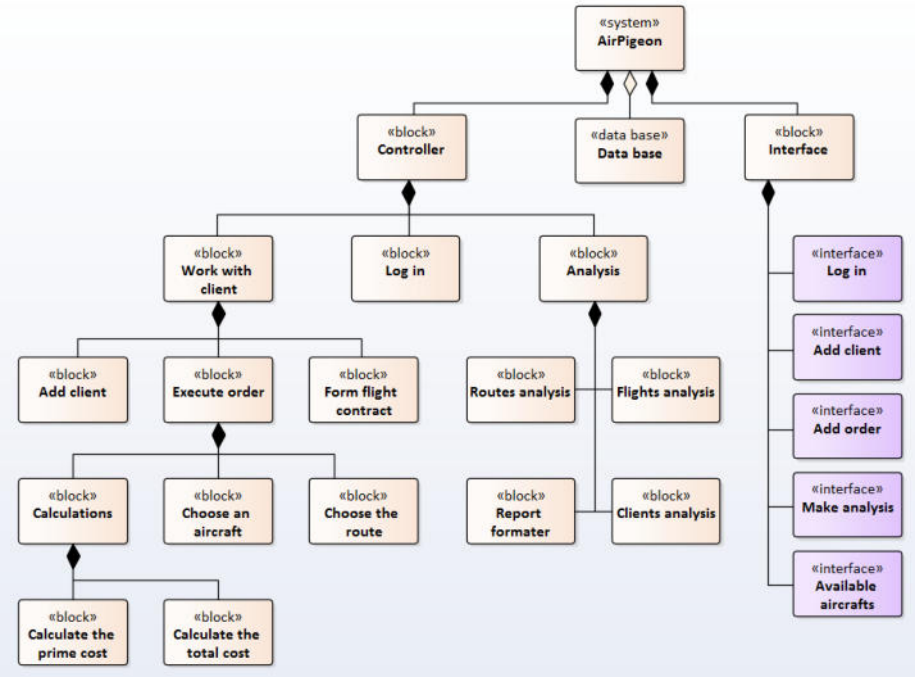


Рис. 2.21. Визначення блоків

Діаграма класів є одною з найважливіших діаграм проектування, особливо для моделювання об'єктно-орієнтованих систем. Статичне зображення системи включає зображення класів, інтерфейсів та їх взаємодію між собою.

Елементи діаграми класів згруповано у пакети (рис. 2.22).

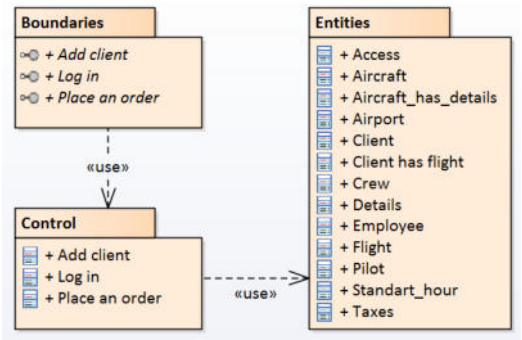


Рис. 2.22. Діаграми класів згруповані в модулі

Кафедра економічної

У розробленій діаграмі класів виділено три основних типів класів:

а) клас керування (*control class*) контролює взаємодію між іншими класами. На кожній діаграмі класів повинен бути як мінімум один клас такого типу.

б) клас-сутність (*entity class*) приймає повідомлення від інших класів моделі. Зазвичай, даним типом зображають об'єкти, які повинні постійно існувати – таблиці бази даних. Припинення роботи або знищення пов'язаних об'єктів не повинні впливати на роботу даного класу.

в) граничний клас (*boundary class*) «розташовується» на межі системи та безпосередньо взаємодіє з акторами (зовнішнім світом). Найчастіше, даний тип класу зображає інтерфейс системи.

Система кваліфікаційної роботи має 13 класів сутностей та по три класи керування та граничних класи (рис. 2.23). Для аналізу роботи авіакомпанії вибираються дані з таблиць бази даних, що зображені у вигляді класів сутностей, які графічно виглядають як прямокутник, розподілений на три частини:

а) верхня частина містить ім'я даного класу і є обов'язковою частиною. Граничні класи мають лише назву;

б) середня частина містить перелік атрибутів класу. Класи керування не мають атрибутів, оскільки вони забезпечують взаємодію між іншими класами;

в) нижня частина описує операції (методи) даного класу.

Атрибути кожного класу – це поля таблиці бази даних або поля певного класу програми. Якщо біля назви атрибута стоїть знак «плюс», то дане поле «*public*», тобто до нього можна отримати доступ з інших класів. Якщо біля назви атрибута стоїть знак «плюс», то поле – «*private*», тобто це внутрішнє поле та до нього отримати доступ ззовні даного класу неможливо.

Методи класу – це функції (дії), що належать даному класу. До них також можна отримувати доступ як лише ззовні, так і лише зсередини даного класу. Однак, методи можуть мати вхідні та вихідні поля.

Кафедра економічної кібернетики

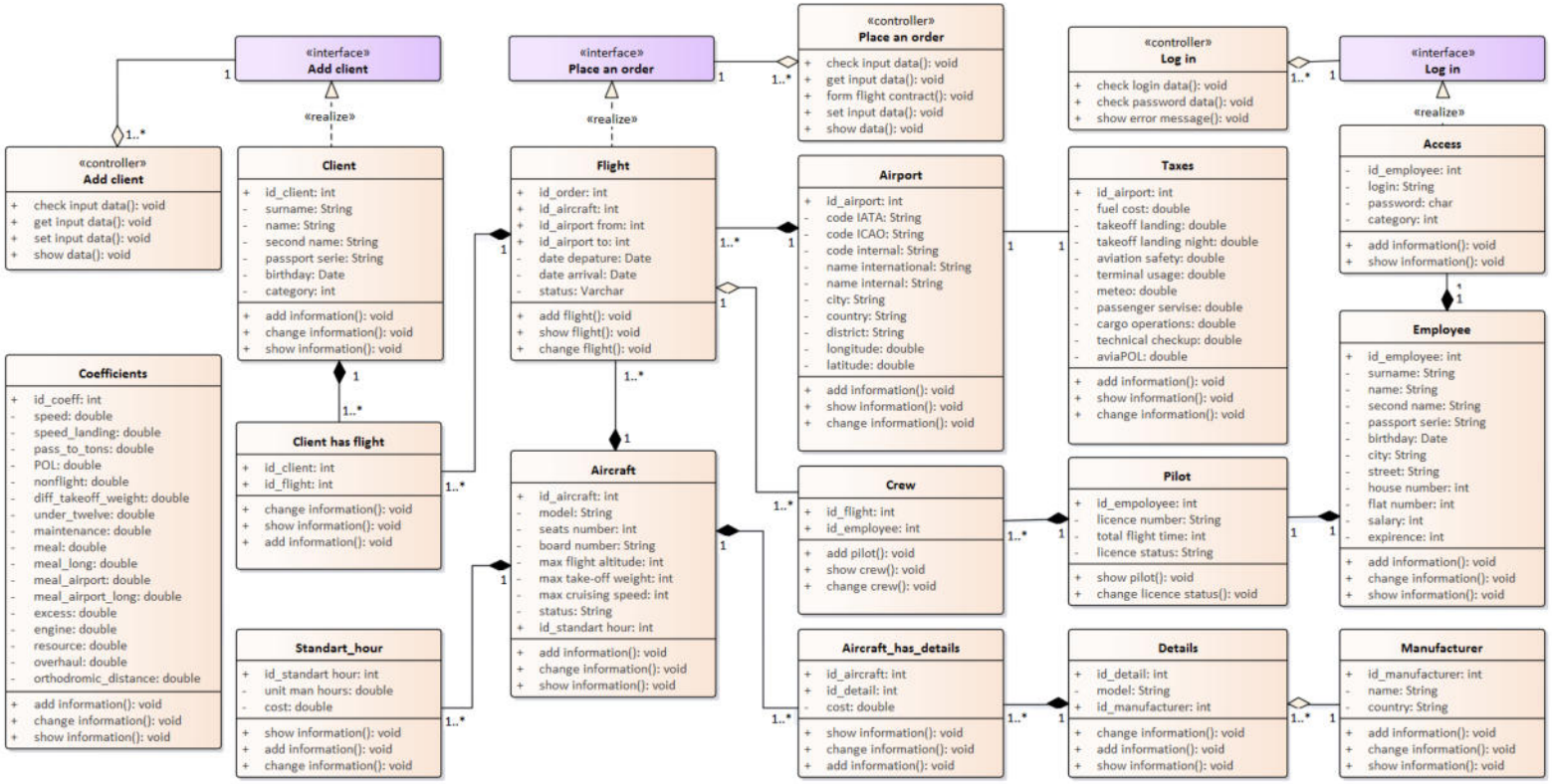


Рис.2.23. Діаграма класів

Вхідні поля потрібні, коли даний метод можна застосовувати із різними атрибутами, вихідні – для повернення деякого результату після обчислень чи перевірки деякої складної умови.

Зв'язки між класами відображають зв'язки між таблицями бази даних і системи та надають можливість аналітику проаналізувати цілісність майбутньої бази даних. Зв'язок типу «агрегація» позначається суцільною лінію, з білим ромбиком на одному кінці біля більш загального класу. Даний тип встановлюється тоді, коли клас-складова може існувати без загального класу. Зв'язок типу «композиція» позначається суцільною лінію, з чорним (замальованим) ромбиком на одному кінці біля більш загального класу. Даний тип встановлюється тоді, коли клас-складова не може існувати без загального класу. Наприклад, між класами «Робітник (*Employee*)» та «Доступ (*Access*)» встановлено зв'язок композиції, оскільки «доступ» не може існувати без «робітника». Між класами «Рейс (*Flight*)» та «Екіпаж (*Crew*)» встановлено зв'язок агрегації, оскільки «рейс» можна спочатку запланувати та «екіпаж» назначити пізніше.

Моделювання структури бази даних зменшує вірогідність виявлення недоліків та надлишковості на етапі кодування чи, ще гірше, на етапі впровадження, коли усунення кожної непоміченої на попередніх кроках помилки коштує дуже дорого та, зазвичай, потребує повернення до кроку проектування та перероблення структури всієї системи.

Користувацький інтерфейс – все те, що бачить користувач на екрані при взаємодії з будь-якою системою: форми, графічні позначки, символи тощо. Він поєднує в собі всі компоненти та елементи програми, які впливають на взаємодію користувача з комп'ютерною системою: дизайн програми, навігація між складовими блоками системи, діалоги взаємодій системи із користувачем.

Діаграма пакетів (рис.2.24) дозволяє групувати різні елементи модельованої системи за різними критеріями: виконувані функції, алфавітний порядок назв об'єктів, автор моделі або особа, відповідальна за дані моделі, версія, тип діаграм, пріоритетність тощо.

Кафедра економічної кібернетики

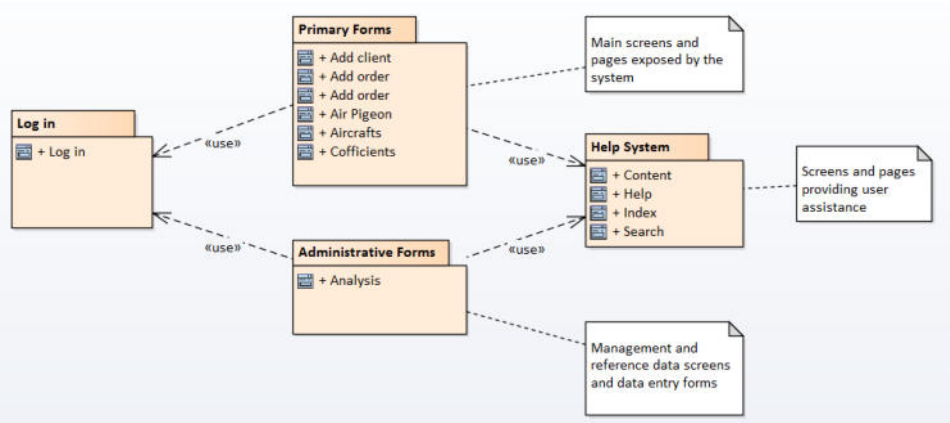


Рис. 2.24. Сутності діаграми користувацьких інтерфейсів

У даному випадку діаграма пакетів містить компоненти діаграми інтерфейсів, згруповані за виконуваними функціями:

а) форма «Авторизація (*Log in*)» знаходиться у окремому пакеті, оскільки вона є першим вікном, що бачить користувач після запуску системи;

б) форми для виконання замовлення (*Primary Forms*);

в) форми для аналізу діяльності авіакомпанії (*Administrative Forms*), які винесені в пакет адміністративних форм;

г) форма довідки (*Help System*), що містить довідкову інформацію щодо використання програми.

Головне вікно програми (рис. 2.25) – форма, яка відкривається одразу після завантаження програми та містить найпотрібніші елементи. Дана форма складається з чотирьох вкладок, оскільки така організація вікон спрощує інтерфейс та дозволяє користувачу легко орієнтуватись у програмі. Вкладки розташовані горизонтально у верхній частині форми.

Перша вкладка – «Додати замовлення (*Add order*)» – є головною та містить блоки компонентів для оформлення замовлення.

Кафедра економічної кібернетики

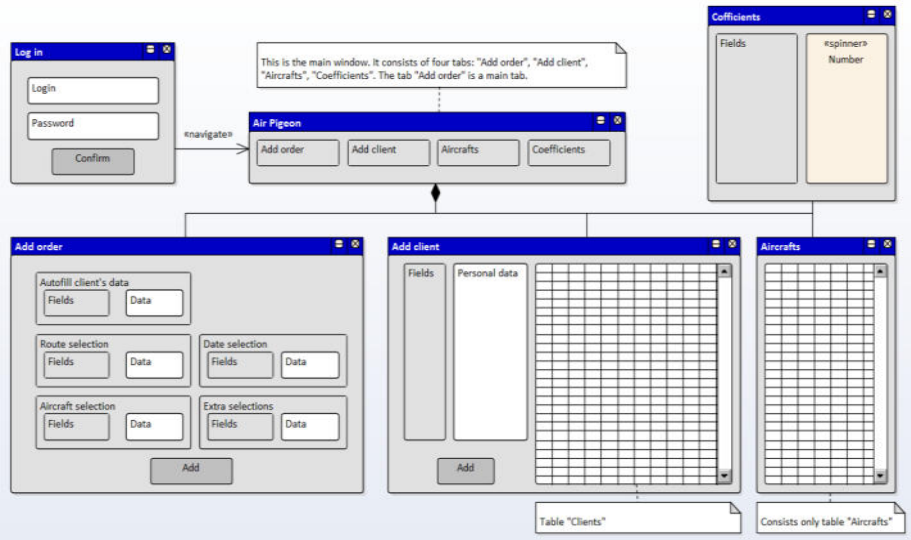


Рис. 2.25. Первинні форми

Друга вкладка – «Додати клієнта (*Add client*)» – містить поля для внесення клієнта до бази даних та праворуч містить таблицю, що відображає усіх зареєстрованих клієнтів.

Третя вкладка – «Повітряні судна (*Aircrafts*)» – містить лише таблицю, що відображає характеристики усіх літаків авіакомпанії.

Четверта вкладка – «Коефіцієнти (*Coefficients*)» – містить лише поля коефіцієнтів, які заповнюються з бази даних, але можуть бути також змінені для разового розрахунку певних коефіцієнтів, що використовуються для розрахунку вартості рейсу.

Вікно для проведення аналізу роботи авіакомпанії (рис. 2.26) можна умовно розділити на дві області:

а) ліворуч знаходяться поля за якими буде відбуватись аналіз та кнопки для підтвердження вибору та надсилання сформованого звіту на друк;

б) праворуч – декілька діаграм, що відображають проаналізовану інформацію.

Кафедра економічної кібернетики

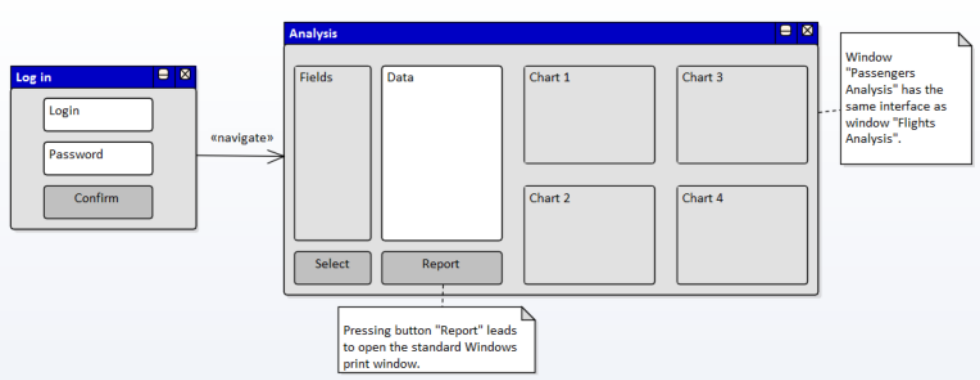


Рис. 2.26. Адміністраторські форми

Довідка програми містить усі необхідні відомості, які користувач використовує для коректної та швидкої роботи з системою. Вікно довідки (рис. 2.27) має класичний вигляд із переліком розділів ліворуч та вікном перегляду вмісту відкритого пункту праворуч. Також вікно має область пошуку, куди користувач вводить шукане слово для швидкого знаходження потрібного пункту.

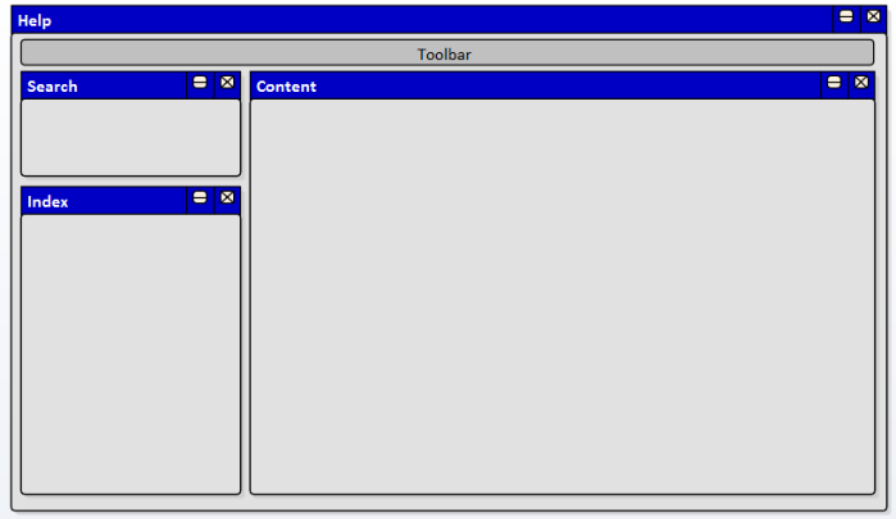


Рис. 2.27. Форми довідки

Невід'ємною складовою процесу моделювання комп’ютерної системи є процес трасування вимог, що дозволяє побачити цілісну картину вимог: правильність, надлишковість, нереалізованість або, навпаки, недостача вимог.

Трасування вимог проводиться як згори донизу – від готового продукту до вимог, так і в зворотному напрямку, якщо потрібно визначити, чи всі вимоги були реалізовані, правильність та точність їх реалізації, відповідність певним атрибутам вимог.

Обов’язково потрібно проводити трасування вимог у двох напрямках аби виявити нереалізовані вимоги чи елементи програми, що не відповідають вимогам. Інформація про залежності, відповідності та взаємозв’язки між вимогами зберігається у таблиці (матриці) трасування. Такий вид є зручним для сприймання людиною, а вимоги можуть коригуватись або навіть видалятись без особливих труднощів зі сторони користувача.

Діаграма трасування вимог до системи (рис.2.28) зображає взаємозв’язок між вимогами, варіантами використання, класами та тестами. Такий підхід дозволяє переконатись, що всі вимоги реалізовані, відсутня надлишковість тестів та виявлені особливості програми описані та задокументовані.

Однак при великому обсязі компонентів, що потрібно порівняти, матриці трасування можуть стати дуже складними з точки зору керування та внесення зміні. Тому існують спеціальні програми управління вимогами для відстеження змін вимог від початку до завершення проекту.

Матриці – візуальний підхід для визначення взаємозв’язків між двома типами об’єктів, екземпляри яких записуються у стовпчиках і рядках, а на перетині ставиться стрілка або хрестик, що вказує на залежність одного екземпляра від іншого.

Кафедра економічної кібернетики

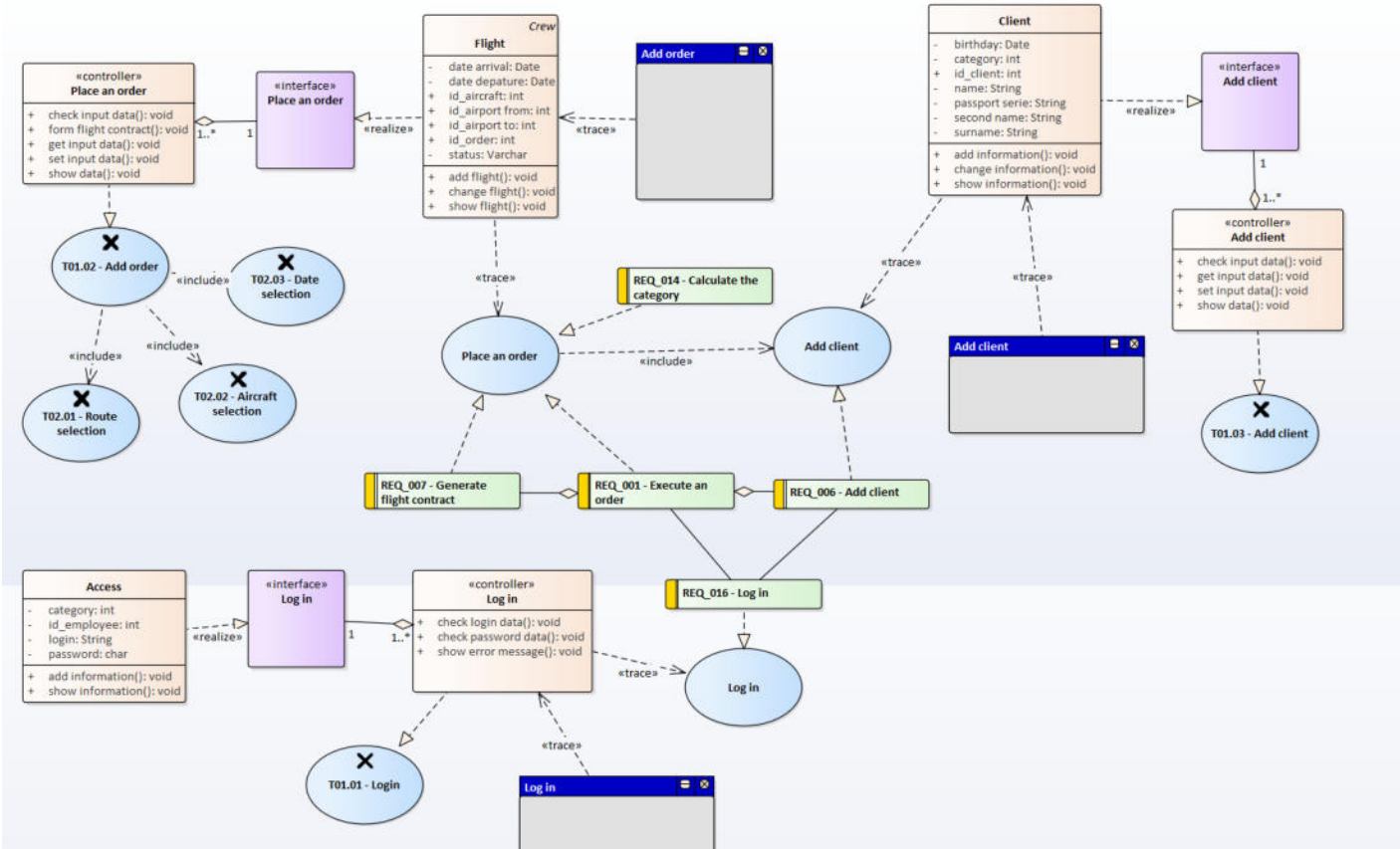


Рис. 2.28. Діаграма трасування

Матриці трасування використовують для визначення, наприклад, надлишкових вимог або прецедентів, що не відповідають вимогам чи визначені помилково. Єдиним недоліком матриць є те, що вони порівнюють лише два типи об'єктів (вимоги–прецеденти, вимоги–класи тощо).

Іншим засобом трасування є таблиці взаємозв'язків (*Relationships*), які містять інформацію про всі суміжні об'єкти даного об'єкта. Для елементів діаграми трасування було застосовано таблиці взаємозв'язків, які зображено на рисунках 2.29–2.31

Relationships

Relationsh...	Source	Target	Navigability	Stereotype	Target Type	View
Abstraction	Flight	Place an order	Source -> Destination	trace	UseCase	Visible
Association	(Manager)	Place an order	Unspecified		UseCase	
Realization	(REQ_017 - Choose an aircraft)	Place an order	Source -> Destination		UseCase	
Realization	REQ_001 - Execute an order	Place an order	Source -> Destination		UseCase	Visible
Realization	REQ_007 - Generate flight contract	Place an order	Source -> Destination		UseCase	Visible
Realization	REQ_014 - Calculate the category	Place an order	Source -> Destination		UseCase	Visible
UseCase	Place an order	Add client	Source -> Destination	include	UseCase	Visible
UseCase	Place an order	(Calculate the route cos...	Source -> Destination	include	UseCase	
UseCase	Place an order	(Choose the route)	Source -> Destination	include	UseCase	

Рис. 2.29. Взаємозв'язки для прецедента «Оформити замовлення (*Place an order*)»

На рисунку 2.29 наведено таблицю взаємозв'язків прецедента «Оформити замовлення (*Add order*)» із іншими об'єктами, навіть якщо вони не вказані на діаграмі. У стовпці «Джерело (*Source*)» та «Ціль (*Target*)» є по два поля у дужках, що вказує на відсутність даних об'єктів на діаграмі. На таку ж особливість вказує також останній стовпець таблиці – «Видимість (*View*)», де слово «*Visible*» вказує на видимість даного об'єкта на діаграмі.

Relationships

Relationsh...	Source	Target	Navigability	Stereotype	Target Type	View
Abstraction	Client	Add client	Source -> Destination	trace	UseCase	Visible
Realization	REQ_018 - Add client	Add client	Source -> Destination		UseCase	Visible
UseCase	Place an order	Add client	Source -> Destination	include	UseCase	Visible

Рис. 2.30. Взаємозв'язки для прецедента «Додати клієнта (*Add client*)»

Кафедра економіки та логістики

Relationships

Relationsh...	Source	Target	Navigability	Stereotype	Target Type	View
Abstraction	Log in	Log in	Source -> Destination	trace	UseCase	Visible
Association	(Manager)	Log in	Unspecified		UseCase	
Realization	REQ_016 - Log in	Log in	Source -> Destination		UseCase	Visible

Рис. 2.31. Взаємозв'язки для прецедента «Авторизація (*Log in*)»

Трасування вимог необхідно для відслідковування реалізації вимог системи, оскільки пропустивши даний етап, організації можуть витратити багато ресурсів (людських, часових, фінансових) на пошук та виправлення подібних чи продубльованих вимог. У той же час, нереалізована вимога може стати причиною невдоволення клієнта, а додавання функції до майже готової системи потребує набагато більше часу та сил, ніж своєчасно проведене трасування.

Перевагою методу трасування є так званий «аналіз інтелектуального впливу» – якщо клієнт змінює вимогу на будь-якому етапі розробки інформаційної системи, то аналітик одразу бачить які елементи системи потребують зміни.

Отже, побудовані матриці трасування вимог дозволили відслідкувати певні недоліки вимог і вимоги-сироти та оперативна внести зміни на етапі проектування інформаційної системи.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

У другому розділі кваліфікаційної роботи магістра проведено аналіз бізнес-вимог вимог до інформаційної системи з обліку замовлення, розроблено систему обліку замовлень, проведено моделювання інформаційної системи з оформлення замовлення.

Зазначено, що для будь-якої компанії облік замовлень є одним із першочергових та найважливіших завдань. Адже, лише за умови ефективного

Кафедра економічної кібернетики

процесу обслуговування замовлень, клієнти будуть платити гроші за надання послуг, що, відповідно, значно збільшуватиме прибутки компанії

Моделювання специфікації вимог до інформаційної системи проводилось у програмному продукті *Enterprise Architect* компанії *Sparx Systems*, який надає комплекс послуг для моделювання будь-якої ІС, підтримуючи розробку, оформлення та трасування вимог, моделювання поведінки та складових системи, розробку та верифікацію класів системи.

Досліджено, що моделі та форми обліку замовлень можуть відрізнятися за типом, однак, усі мають спільну рису – необхідність здійснення комплексної автоматизації процесів у компанії. Завдяки цьому, значною мірою спрощується складність та перевантаженість процесів на підприємстві. Оптимізація робочих та виробничих процесів додатково скорочує витрати на виробництві.

Доведено, що для ефективного керування обліком замовлень необхідно ретельно збирати та зберігати великі об’єми інформації, статистичних показників тощо. Крім того, необхідний пильний контроль за виконанням робіт. Найкращим є варіант, коли керування замовленнями відбувається в автоматичному режимі за допомогою комп’ютера, без безпосереднього втручання людини.

Зазначено, що для побудови моделі системи, не має значення для логічної чи фізичної моделей потрібно використовувати діаграму прецедентів (варіантів використання – англ. *use case*), що візуально зображає вимоги моделі системи, яка уточнюється і доповнюється новими сценаріями для одержання остаточної логічної і фізичної моделі системи.

.

Кафедра економічної кібернетики

РОЗДІЛ 3
ІНФОРМАТИЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ МЕНЕДЖЕРА АВІАКОМПАНІЇ

3.1. Загальна характеристика інформаційного забезпечення

Сукупність форм документів та нормативної бази називається інформаційним забезпеченням. Сюди також входять форми організації інформації та її розміщення, шляхи поширення та збереження у системах оброблення інформації.

Інформаційною базою для виконання кваліфікаційної роботи є тип повітряного судна, протяжність маршруту (рейсу), аеропортові збори, категорія клієнта.

Оформлення замовлення передбачає наступні етапи:

а) вибір повітряного судна та узгодження маршруту із клієнтом;

б) розрахунок показників для визначення собівартості рейсу;

в) розрахунок вартості додаткових послуг (за потребою);

г) розрахунок знижки;

д) оформлення замовлення та супутніх документів.

Усі дані інформаційної системи зберігаються у реляційній базі даних, а в якості системи управління базами даних (СУБД) обрано *MySQL*, що має доволі велику швидкість роботи, характеризується стійкістю і простотою використання. Вона була спеціально розроблена для прискорення обробки великих масивів інформації.

Оскільки весь проект написано на мові програмування *Java* для операційної системи *Windows 8*, то доступ до бази даних отримується за допомогою спеціального драйвера *JDBC* (*java*-з'єднання з базама даних, англ. *java database connectivity*), який дуже просто налаштувати та використовувати, а при зміні СУБД код з'єднання не потребує оновлення.

Збирання, підготовка та реєстрація виконуються на персональних електронно-обчислювальних машинах (ПЕОМ): комп'ютерах або ноутбуках –

Кафедра економічної кібернетики

під управлінням операційної системи *Windows 8.* Використовується не лише візуальний контроль інформації (порівняння інформації на паперових та електронних документах), а й програмний: тип поля та введена до нього інформація.

Типовий договір на здійснення авіаперельоту укладається між авіакомпанією з однієї сторони та клієнтом з іншої. Квиток для здійснення авіаперельоту формується після задання маршруту та розрахунку ціни. Друкована копія квитка разом із договором надається клієнту після сплати ним встановленої суми.

Довідник повітряних суден зберігається у базі даних та оновлюється із кожними новим купленим чи взятим в лізинг літаком. На даний момент вартість усіх аеропортових зборів вводиться до бази даних системи вручну.

Інформацію про нових клієнтів вводить у базу даних менеджер, що обслуговує даних клієнтів. Надалі, дана інформація використовується для оформлення замовлення.

Відділ бухгалтерії формує звіти про фінансову активність авіакомпанії, які надаються директору та переводяться в архів для подальшого зберігання.

Кожний аеропорт має свій код відповідно до систем *IATA* (англ. International air transport association, Міжнародна асоціація повітряного транспорту) та *ICAO* (англ. International civil aviation organization, Міжнародна організація цивільної авіації).

Код *IATA* складається з трьох великих літер латинського алфавіту і не має внутрішньої структури. Поєднання з трьох букв розглядається як єдине ціле.

У будь-який момент часу всі використовувані в цей момент коди є унікальними. Однак код, що з яких-небудь причин вийшов з ужитку, через деякий час може бути призначений іншому аеропорту.

Якщо в місті розташовано більше двох великих аеропортів, то кожен з них має власний код *IATA*. Найчастіше, код *IATA* міста співпадає із кодом аеропорту, якщо даний аеропорт є першим (найстарішим) у цьому місті або

Кафедра економічної кібернетики

найбільшим. Однак у континентальній частині США та в Канаді коди аеропортів *IATA* формуються з кодів *ICAO* шляхом вилучення першої літери.

Код *ICAO*, на відміну від коду *IATA*, є унікальним індивідуальним ідентифікатором, складається із чотирьох букв та є чітко структурованим.

Перша літера коду ідентифікує регіон у світі – континент або частину континенту (наприклад, «*E*» – Північна Європа, «*L*» – центральна і південна Європа). Друга літера ідентифікує країну в регіоні, відповідно до першої літери. Останні дві літери коду визначають аеропорт в цій країні.

Але для країн з великою територією (Росія, Китай, Австралія, США, Канада) код формується інакше: перша літера вказує на країну (наприклад, «*K*» – континентальна частина США, «*C*» – Канада, «*Y*» – Австралія), а останні три літери коду визначають аеропорт в цій країні [28].

Також кожна країна має свою внутрішню систему кодування. Аналогічно кодам *IATA*, кодова комбінація не має внутрішньої структури та всі коди є унікальними.

У авіакомпанії функціонує система лояльності клієнтів, згідно з якою кожен клієнт відноситься до категорії з певною знижкою. Кожна категорія закодована цифрою арабського алфавіту від нуля до дев'яти включно, де номер категорії складає номер знижки: перша категорія має знижку в розмірі 1%, друга категорія – 2%, дев'ята категорія – 9%.

Користувачі системи також мають три категорії. Користувачі першої категорії можуть лише переглядати дані, другої – вносити зміни, третя категорія може навіть видаляти дані.

Типовий договір на здійснення авіаперельоту укладається менеджером від ім'я авіакомпанії однієї сторони та клієнтом з іншої. Квиток для здійснення авіаперельоту формується після задання маршруту та розрахунку ціни. Друкована копія квитка разом із договором надається клієнту після сплати ним встановленої суми.

Кафедра економічної кібернетики

Оскільки завданням кваліфікаційної роботи є оформлення та розрахунок замовлення, то передбачається, що вся інша документація (наприклад, бухгалтерська) ведеться на бланках встановленого державного зразка.

Для організації інформаційної бази було створено інформаційні масиви: клієнт (*client*), літак (*aircraft*), аеропорт (*airport*), аеропортові_збори (*taxes*), рейс (*flight*), працівник (*employee*), коефіцієнти (*coefficients*). Додатково було створено масиви: пілот (*pilot*), екіпаж (*crew*), клієнт_рейс (*client_has_flight*), доступ (*access*), запчастини (*details*), виробник (*manufacturrer*), літак_запчастини (*aircraft_has_details*), стандартна_година (*standart_hour*).

Умови цілісності можуть задавати такі бізнес-правила:

а) первинний ключ – проставляється, якщо атрибут містить унікальні значення даної таблиці;

б) умова на значення – задається, якщо на значення атрибута в базі даних накладаються обмеження: діапазон значень, не нуль тощо;

в) обов'язкове поле вказує на умову необхідного заповнення даного поля;

г) індексне поле заповнюється так:

1) ІДД – індексне, допускається дублювання;

2) ІНД –індексне, не допускається дублювання.

Усі дані інформаційної системи зберігаються у реляційній базі даних, а в якості системи управління базами даних (СУБД) обрано *MySQL*, що має доволі велику швидкість роботи, характеризується стійкістю і простотою використання. Вона була спеціально розроблена для прискорення обробки великих масивів інформації.

Основним критерієм вибору було підтримання операційної системи *Windows 8*, легкість використання, об'єм зберігання, швидкість роботи та безкоштовність. *MySQL* не лише задовольняє всі ці вимоги, а ще до того ж має високий рівень захисту даних.

MySQL підтримує багатопотоковість, що дозволяє за потреби легко масштабувати дану базу даних. Вона може обробляти доволі великий обсяг

Кафедра економічної кібер

даних – близько 50 мільйонів рядків або більше. За замовчуванням розмір завантажених файлів становить 4 ГБ. Однак є можливість збільшити розмір до теоретичної межі у 8 ТБ даних.

Ще одною безперечною перевагою *MySQL* є наявність уніфікованого візуального графічного інтерфейсу користувача під назвою «*MySQL Workbench*» для полегшення роботи архітекторам, розробникам та адміністраторам баз даних. *MySQL Workbench* підтримує повноцінну роботу з базою даних, включаючи: розробку *SQL*, моделювання даних, міграцію даних та комплексні засоби адміністрування для налаштування сервера, адміністрування користувачів, резервного копіювання тощо.

Інфологічна (логічна) модель бази даних створюється на початку проектування паралельно етапам збору вимог, системного аналізу та дизайну верхнього рівня.

Дана модель повинна відображати структуру бази даних, загальну схему, яку б зміг зрозуміти не лише програміст або архітектор. Інфологічна модель містить описи таблиць на природній мові та вимагає лише визначення загальних типів полів: строкове, цифрове, символьне, дата тощо. Ще одною характеристикою моделі є те, що можливо зображати зв’язки «багато-до-багатьох» між таблицями, на відміну від даталогічної моделі.

Логічна модель надає розробнику можливість переконатись, що спроектована база даних є повноцінною, адже внести зміни на даному етапі набагато легше і дешевше, ніж на наступних етапах розробки, а тим паче кодуванні.

Логічна модель була побудована у програмному продукті *Enterprise Architect*, що дозволяє швидко та легко створити модель під певну базу даних, наприклад, *MySQL*. Користувачу потрібно лише перетягувати іконки таблиць на тло діаграми. Подвійний клік лівою кнопкою миші по таблиці відкриває вікно властивостей даного об’єкту, де потрібно ввести ім’я таблиці та короткий опис. Праворуч на вкладці «*Table Detail*» потрібно натиснути кнопку «*Columns…*», що відкриє вікно із двома вкладками. Перша – для заповнення колонок: назв

Кафедра економічної кібернетики

полів, їх типів, довжини. Друга вкладка потрібна для визначення первинних та вторинних ключів, обмежень. Після даних маніпуляцій потрібно натиснути кнопку «*Close*», яка закриє дане вікно. Наступним кроком можна згенерувати *DDL* (англ. *Data definition language*, мова опису даних) натиснувши «*Generate DDL*» або натиснути кнопку «*OK*» для збереження змін та закриття даного вікна.

Для зв'язування таблиць потрібно вибрати з панелі інструментів «*Association*», клікнути на першу таблицю та, не відпускаючи ліву кнопку миші, перетягнути курсор на другу таблицю. У вікні, що з'явиться натиснути «*OK*».

Інфологічна модель бази даних зображена на рисунку 3.1.

Даталогічна модель бази даних є наступним кроком після розробки інфологічної моделі. На цьому етапі проектування модель уточнюється згідно з вимогами певної СУБД, в даному випадку – *MySQL*.

За допомогою візуального графічного інтерфейсу користувача під назвою «*MySQL Workbench*» було розроблено даталогічну модель бази даних., що зображена на рисунку 3.2.

Для побудови таблиці у СКБД *MySQL* скористуємось згенерованим кодом на мові *SQL*. На рисунку 3.3. наведено приклад створення таблиці «Запчастини».

У першому рядку міститься команда на створення у базі даних «*airpigeon*» таблиці «*details*». У наступних рядках (2-4) визначаються назви стовпців, їх тип і розмір та умови на порожність «*NOT NULL*». У п'ятому рядку визначається первинний ключ таблиці, у шостому – встановлюється - унікальний індекс та тип сортування (*ASC* – за зростанням). Рядки 7-12 вказують на створення вторинного ключа із таблицею «Виробник (*manufacturer*)» за полем «*id_ manufacturer*» та при оновленні та видаленні запису зміни відбуваються каскадно – поступово в усіх пов'язаних таблицях. Даний метод дозволяє належним чином підтримувати цілісність даних, не допускаючи створення записів-сирот.

Кафедра економічної кібернетики

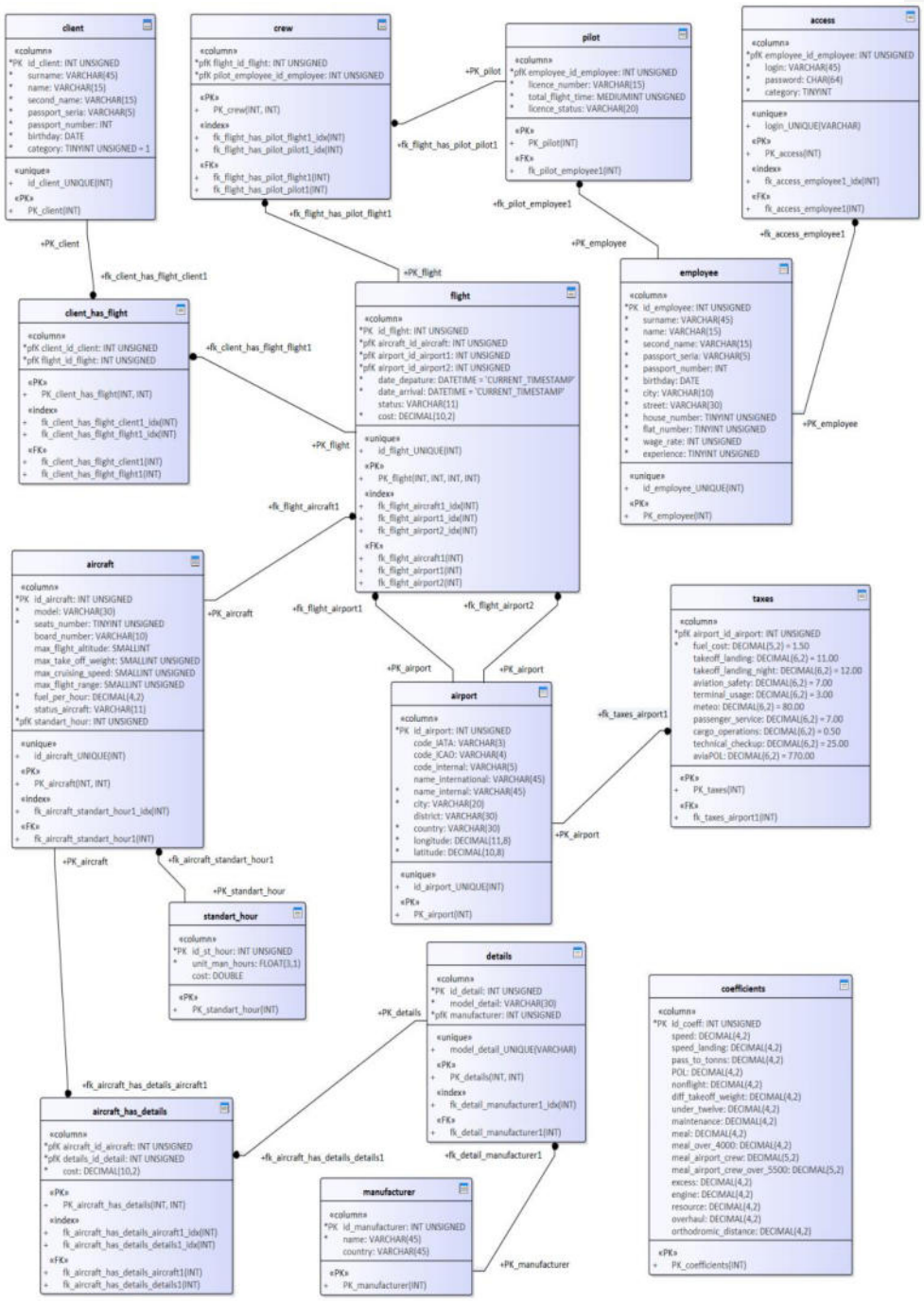


Рис.3.1. Інформаційно-логічна модель бази даних

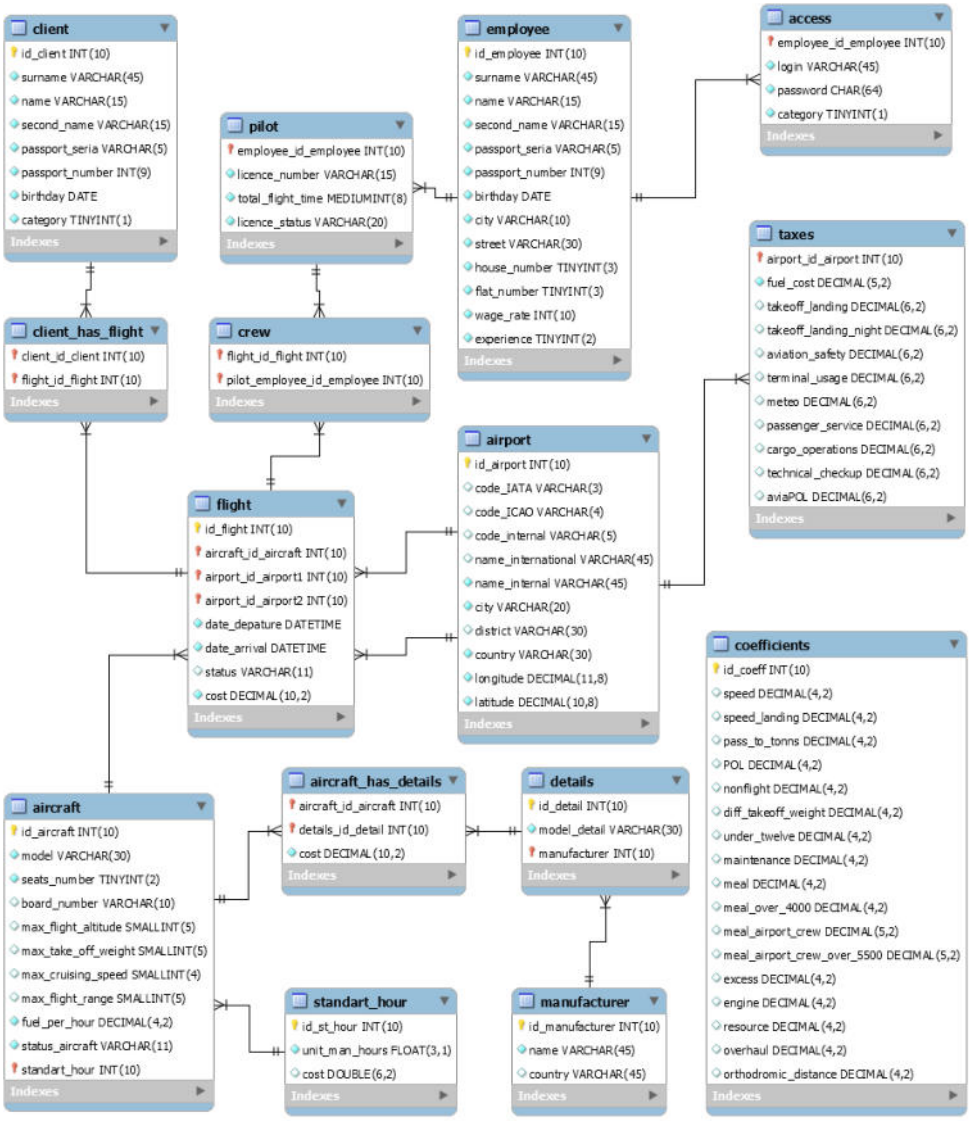


Рис. 3.2. Даталогічна схема бази даних

У рядку 13 обирається підсистема низького рівня СУБД – *InnoDB*, яка була спеціально розроблена для підтримання обробки великої кількості транзакцій. Додатковою її перевагою є надійність збереження даних, автоматичне виявлення *deadlocks* – тупикових ситуацій, коли ресурси, що потрібні таблиці А, зайняті таблицею Б, яка чекає на ресурси, зайняті таблицею А.

У рядку 14 встановлюється кодування таблиці за замовченням – «*utf8*».

```
1  CREATE TABLE IF NOT EXISTS `airpigeon`.`details` (
2    `id_detail` INT(10) UNSIGNED NOT NULL,
3    `model_detail` VARCHAR(30) NOT NULL,
4    `manufacturer` INT(10) UNSIGNED NOT NULL,
5    PRIMARY KEY (`id_detail`, `manufacturer`),
6    UNIQUE INDEX `model_detail_UNIQUE` (`model_detail` ASC),
7    INDEX `fk_detail_manufacturer1_idx` (`manufacturer` ASC),
8    CONSTRAINT `fk_detail_manufacturer1`
9      FOREIGN KEY (`manufacturer`)
10     REFERENCES `airpigeon`.`manufacturer` (`id_manufacturer`)
11     ON DELETE CASCADE
12     ON UPDATE CASCADE)
13 ENGINE = InnoDB
14 DEFAULT CHARACTER SET = utf8;
```

Рис. 3.3. Лістинг мовою *SQL* створення таблиці «Запчастини»

3.2. Положення та схема автоматизації

Інформаційно-комп'ютерна система для автоматизованого робочого місця менеджера авіакомпанії буде працювати на комп'ютері під управлінням операційної системи *Windows 8*. База даних розташовується на сервері авіакомпанії, доступ до якого здійснюється через мережу Інтернет. Загальна схема автоматизації зображена на рис.3.4.

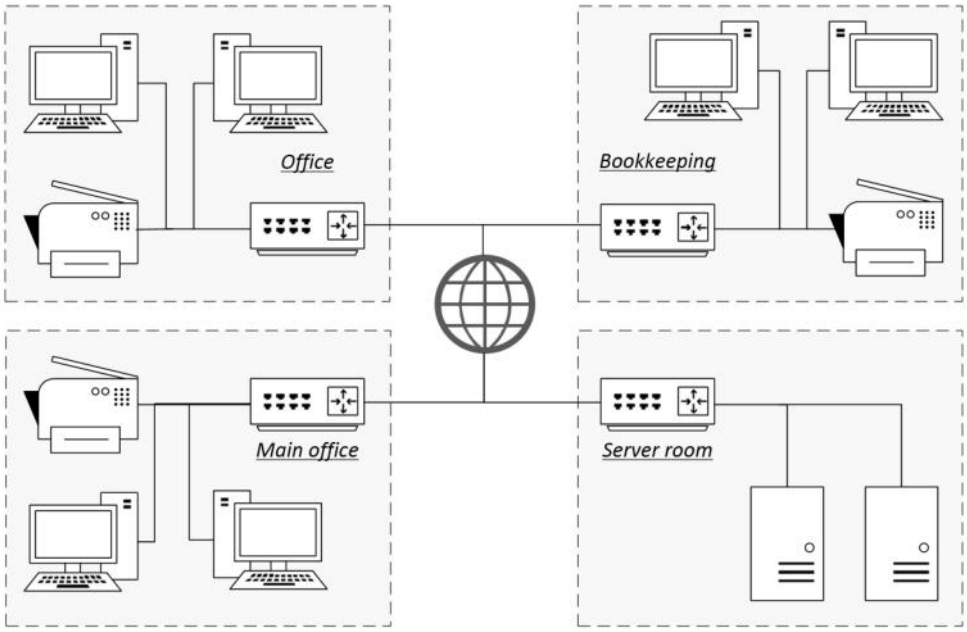


Рис. 3.4. Схема автоматизації

ної кібернетики

Структура комплексу технічних засобів. У загальному випадку авіакомпанія складається із чотирьох відділів:

- Головний офіс компанії (*main office*);
- Офіс компанії (*office*);
- Бухгалтерія (*bookkeeping*);
- Серверна (*server room*).

У кожному відділі встановлено один багатофункціональний пристрій, комп'ютери, по одному на працівника, та сейф для документації. З метою захисту від несанкціонованого доступу в офісах встановлено камери відеоспостереження.

Протипожежна безпека забезпечується встановленими датчиками диму. Раз на півроку співробітники проходять обов'язковий протипожежний інструктаж та слухають лекцію щодо загальних правил безпеки. Раз на рік проводиться інструктаж на тему кібербезпеки. Щотижня системний адміністратор надсилає усім працівникам на електронну пошту листи із нагадуванням про правила поводження із підозрілими листами та посиланнями і застереженнями про розповсюдження паролів у мережі Інтернет. Згідно з політикою безпеки компанії працівники повинні раз на півроку змінювати свій пароль доступу до системи, а раз на рік адміністратор змінює логін доступу.

При ввімкнені робочого комп'ютера працівник повинен ввести свій логін та пароль для доступу до робочого стола. Вхід до ІС також потребує введення логіну та паролю.

Опис автоматизованого робочого місця. Усі комп'ютери офісу об'єднані у локальну мережу з топологією зірка. Комутація відбувається через свіч із вісьмома портами, що під'єднується до маршрутизатора марки «*Asus*», який має вихід до мережі Інтернет.

Кожен комп'ютер має процесор *Intel i5*, чотири гігабайти оперативної пам'яті, 128 ГБ основної пам'яті та роз'єми: два *USB 2.0*, два *USB 3.0*, *Ethernet* та *VGA*. Інформація виводиться на монітор з матовим покриттям та діагоналлю 21 дюйм на основі *IPS* матриці.

Кафедра економічної кібернетики

В якості сервера можливо використовувати комп'ютер з процесором *Intel i7*, що має вісім гігабайт оперативної та 512 ГБ основної пам'яті.

Для сканування, копіювання та друку документів у офісі встановлено багатофункціональний пристрій для роботи з форматом А4, підтримка кольорового друку не є необхідністю.

Схема мережі передачі даних. Усі комп'ютери з'єднуються у локальну мережу за допомогою кабелю типа «вита пара» та під'єднуються до концентратора «*Local network switch*». Мережа відеоспостереження має свій концентратор «*IP cameras switch*» та свій сервер. Для телефонії всередині офісу використовується свій концентратор «*VOIP network switch*». Усі концентратори під'єднуються коаксікальними кабелями до маршрутизатора.

Схема мережі передачі даних наведено на рис. 3.5.

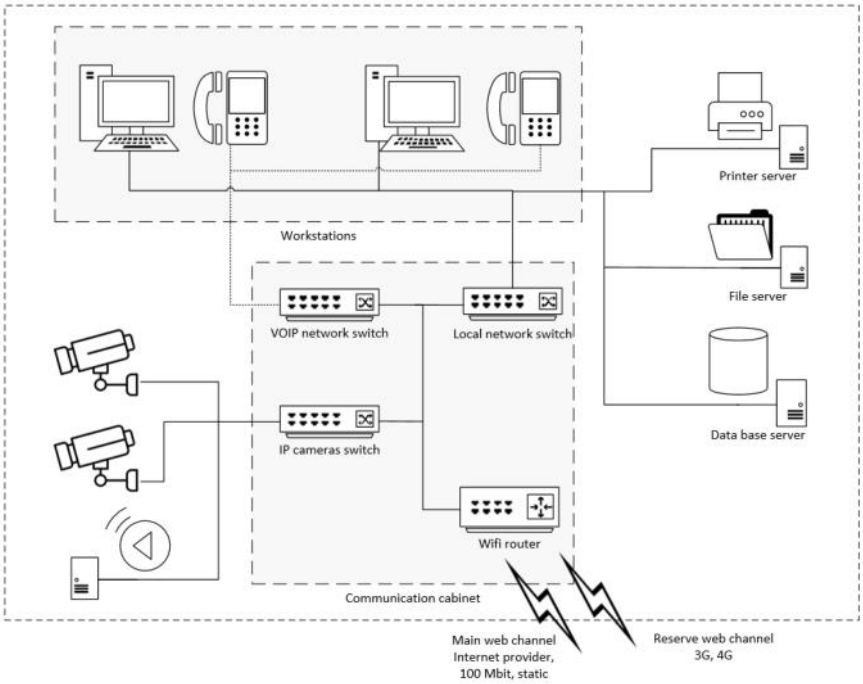


Рис. 3.5. Схема мережі передачі даних

Структура програмного забезпечення. Програмний продукт *Enterprise Architect*, у якому проводилось моделювання системи надає можливість аналітику не лише сформувати діаграму послідовностей, а й описати сценарії

роботи даного варіанту використання. Для підготовки сценаріїв використано розробник сценаріїв (*Scenario Builder*) для визначення деталізованого опису, попередніх і наступних умов, обмежень (рис.3.6.). Даний рисунок описує типовий алгоритм авторизації менеджера. У нижній частині вікна наведено перелік усіх сценаріїв: основних, альтернативних, з виключенням – та точки з'єднання кожного шляху з основним.

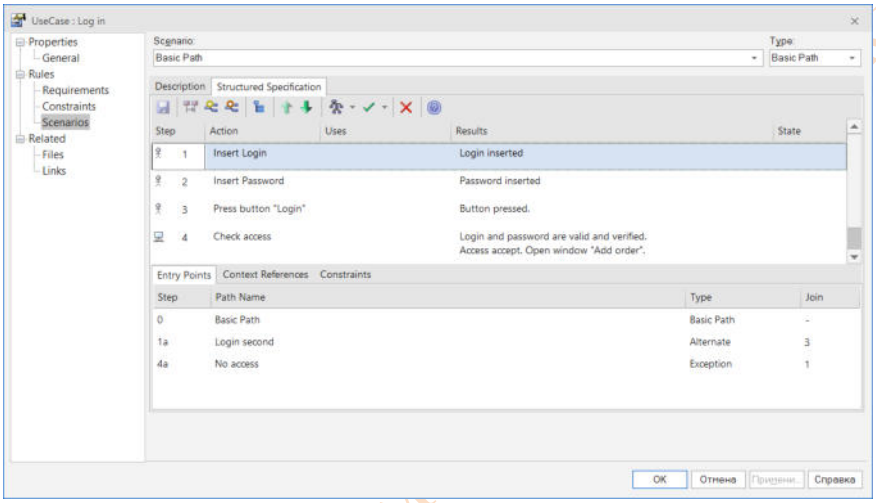


Рис. 3.6. Вікно розробника сценаріїв для прецедента «Авторизація (Login)»

Наприклад, опис процедури авторизації складається з трьох кроків: введення логіну, введення паролю та натискання кнопки «Вхід». Однак, користувач може спочатку ввести пароль, а потім логін. Для кращого розуміння алгоритму роботи *Enterprise Architect* дозволяє згенерувати діаграму станів (рис.3.7.), яка наочно зображає кроки алгоритму.

Кафедра економіки

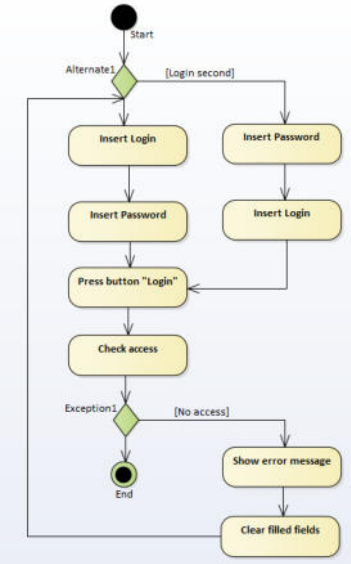


Рис. 3.7. Діаграма станів для прецедента «Авторизація (*Login*)»

Системне програмне забезпечення. ІС розроблена лише для операційної системи *Windows 8*, яка повинна мати встановлену *JavaVM 1.8* та *JavaSE 1.8* для коректної роботи програми.

Планування, моделювання та проектування інформаційної системи проводилась у програмному продукті *Enterprise Architect*, який підтримує такі методології, як *UML*, *SysML*, *BPMN* та інші відкриті стандарти.

Розробка моделі бази даних проводилась у програмі *MySQL Workbench*, що є уніфікованим візуальним графічним інтерфейсом користувача СУБД *MySQL*. Для доступу до бази даних потрібен встановлений драйвер *jdbc* версії

Аналіз числових даних можна проводити у таких програмах, як Deductor, MineSet або Polyanalyst. Текстові дані краще аналізувати у таких програмних продуктах, як *Text Analyst* або *Orange*. Більш детальний текстовий аналіз краще проводити у середовищі *KNIME Analytics Platform*, що є дуже потужним засобом.

Комп’ютери користувачів повинні мати налаштований мережевий екран та встановлене антивірусне забезпечення. Краще обрати антивіруси

Кафедра економічної кібернетики

комплексної дії, наприклад, *Dr.Web*, що є пропрієтарним продуктом або, як мінімум, безкоштовний антивірус *Avast* чи *Avira*.

Для нормальної роботи працівників потрібні також стандартні засоби *Windows 8* і програми вказаної або старшої версії: *Microsoft Office 2013*, *Microsoft Excel 2013*, *Foxit Reader 9.5* та *WinRAR 5.5*.

Доступ до інтернету забезпечується браузером *Comodo Dragon*.

Для забезпечення функціонування програми до складу системного програмного забезпечення повинен входити драйвер принтера відповідного типу (з урахуванням моделі принтера і встановленої версії операційної системи), текстовий та табличний редактор, база даних *MySQL* та архіватор *ZIP* або *RAR*.

Прикладне програмне забезпечення. Оскільки програма написана на мові програмування *Java*, то в якості середовища розробки було обрано багатофункціональне середовище *IntelliJ IDEA*.

Розробка інтерфейсу (форм) проводилась на платформі *JavaFX*, у програмі *Scene Builder* компанії *Gluon*. Даний метод дозволяє перетягувати на форму потрібні елементи, тому розробник одразу бачить, як буде виглядати майбутній проект. До того ж, існує плагін, що дозволяє імпортувати *Scene Builder* у *IntelliJ IDEA*. Такий спосіб дуже зручний, якщо під час розробки потрібно вдосконалити поведінку певного графічного елемента, оскільки *Scene Builder* при запуску може видавати помилку.

Програмна документація. Розроблена програма «*PigeonAir*» призначення для менеджерів невеликої авіакомпанії, що спеціалізується на ділових пасажирських перевезеннях. «*PigeonAir*» використовується для визначення вартості оренди бізнес-джета та оформлення заявки клієнта.

Для нормальної роботи програма повинна бути встановлена на комп’ютер під операційною системою *Windows 8*, що має встановлену *JavaVM*.

Процес встановлення програми починається із подвійного кліку на іконці завантаження програми, після чого відкриється майстер встановлення. Адміністратору потрібно слідувати інструкціям на екрані. Після завершення

Кафедра економічної кібернетики

встановлення програми, при першому запуску, необхідно встановити з'єднання з базою даних та можна починати працювати.

3.3. Організація робочого місця менеджера авіакомпанії

Для роботи із програмою «*PigeonAir*» потрібно спочатку обрати іконку програми, після завантаження відкриється вікно входу (рис.3.8). У програмі передбачена авторизація – спеціальна процедура, яка надає користувачу певні повноваження, якщо обліковий запис даного користувача знаходиться у системі.

Вікно входу складається із темно фіолетової шапки із назвою компанії та форми із полями куди потрібно ввести наданий адміністратором логін та пароль.

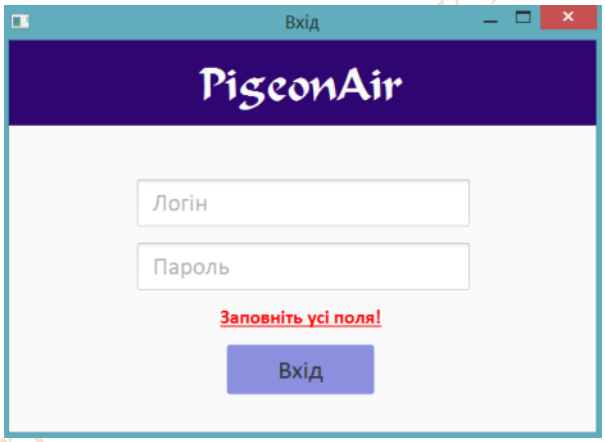


Рис. 3.8. Вікно входу

Ввійти у програму зможуть лише авторизовані адміністратором у системі користувачі (рис. 3.9). Якщо будь-яке поле не буде заповнено та натиснуто кнопку «Вхід», то з'явиться надпис червоним кольором «Заповніть усі поля!».

employee_id	employee_login	password	category
1	shkirjak	308ac37e2946c573f8ffba8fbc0283eec...	0
2	zvonar	5062b463b9033bbd055af98efb2e0be3...	1

Рис.3.9. Таблиця «*access*» бази даних. Зареєстровані користувачі

Кафедра кібернетики

Після авторизації менеджер потрапляє у основне вікно, де може додавати нових користувачів, створювати замовлення та переглядати авіапарк авіакомпанії. На вкладці «Замовлення» менеджер має можливість оформити замовлення. Заповнивши поля серії та номеру паспорта, автоматично заповнюються поля прізвища, ім’я та по батькові клієнта. Після заповнення усіх полів потрібно натиснути ніжно-блакитну кнопку «Створити» та замовлення з’явиться у таблиці із статусом «Заплановано». Вікно «Замовлення» із прикладом заповнення наведено на рисунку 3.10, відповідний запис до бази даних наведено на рисунку 3.11.

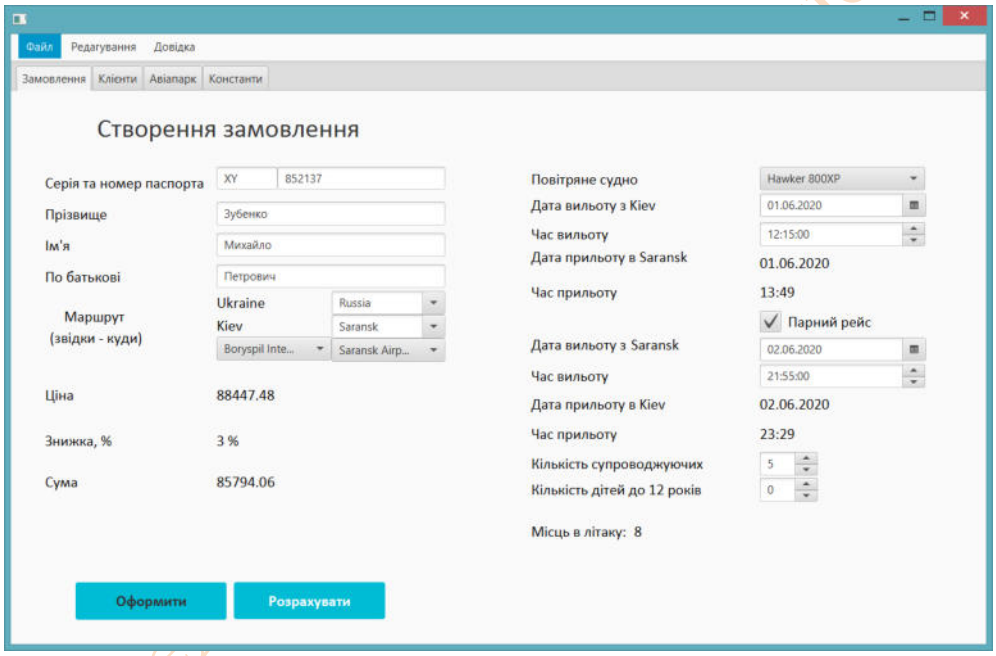


Рис. 3.10. Вкладка «Замовлення», заповнені поля

id_flight	aircraft_id_aircraft	airport_id_airport1	airport_id_airport2	date_depature	date_arrival
1	18	5199	1927	2020-05-26 10:15:00	2020-05-26 13:09:00
2	11	5199	1356	2020-05-30 11:00:00	2020-05-30 17:41:00
3	15	5199	4423	2020-06-01 12:15:00	2020-06-01 13:49:00

status	cost	back date depature	back date arrival
виконано	80974.60	NULL	NULL
виконано	139637.89	NULL	NULL
заплановано	85794.06	2020-06-02 21:55:00	2020-06-02 23:29:00

Рис. 3.11. Таблиця рейсів «*flight*» бази даних

Друга вкладка «Клієнти» (рис.3.12.) умовно поділено на дві області. Ліворуч знаходиться форма для створення нового клієнта, праворуч – таблиця із усіма клієнтами авіакомпанії.

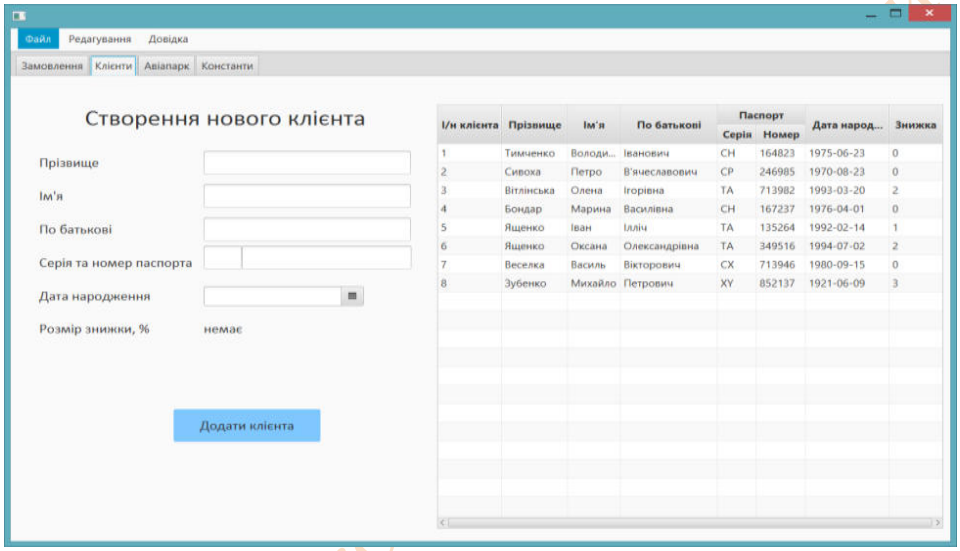
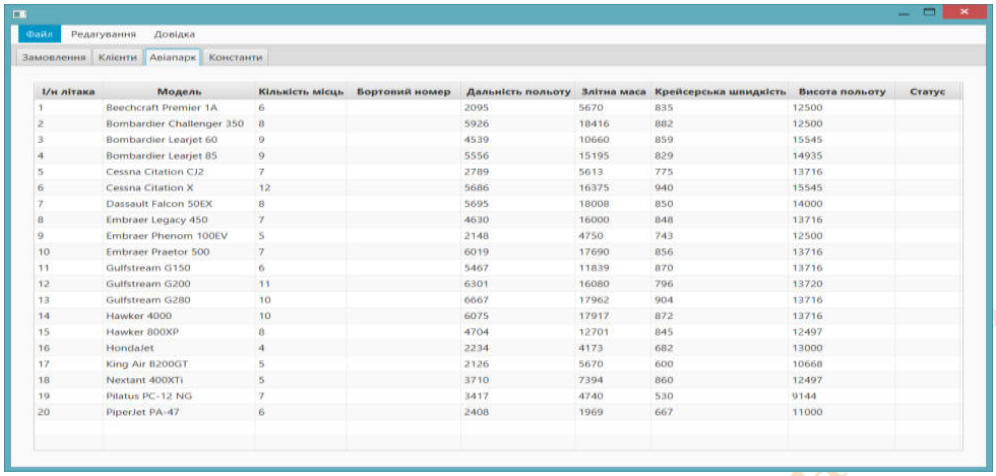


Рис. 3.12. Вкладка «Клієнти»

Третя вкладка має таблицю, що має список усіх повітряних суден. Вміст таблиці «*aircraft*» у програмі наведено на рисунку 3.13.

Кафедра економіки



І/н літака	Модель	Кількість місць	Бортовий номер	Дальність польоту	Злітна маса	Крейсерська швидкість	Висота польоту	Статус
1	Beechcraft Premier 1A	6		2095	5670	835	12500	
2	Bombardier Challenger 350	8		5926	18416	882	12500	
3	Bombardier Learjet 60	9		4539	10660	859	15545	
4	Bombardier Learjet 85	9		5556	15195	829	14935	
5	Cessna Citation CJ2	7		2789	5613	775	13716	
6	Cessna Citation X	12		5686	16375	940	15545	
7	Dassault Falcon 50EX	8		5695	18008	850	14000	
8	Embraer Legacy 450	7		4630	16000	848	13716	
9	Embraer Phenom 100EV	5		2148	4750	743	12500	
10	Embraer Praetor 500	7		6019	17690	856	13716	
11	Gulfstream G150	6		5467	11839	870	13716	
12	Gulfstream G200	11		6301	16080	796	13720	
13	Gulfstream G280	10		6667	17962	904	13716	
14	Hawker 4000	10		6075	17917	872	13716	
15	Hawker 800XP	8		4704	12701	845	12497	
16	HondaJet	4		2234	4173	682	13000	
17	King Air B200GT	5		2126	5670	600	10668	
18	Nextant 400XTi	5		3710	7394	860	12497	
19	Pilatus PC-12 NG	7		3417	4740	530	9144	
20	PiperJet PA-47	6		2408	1969	667	11000	

Рис. 3.13. Таблиця «*aircraft*» бази даних

Меню програми (рис.3.14.) має три розділи. Перший має назву «Файл» та дозволяє відкрити та створити файл, а також вийти із свого облікового запису. Другий розділ – «Редагування» дозволяє працювати із базою даних, а саме створювати та видаляти записи. Третій розділ – «Довідка» надає інформацію про розробника та версію програми.

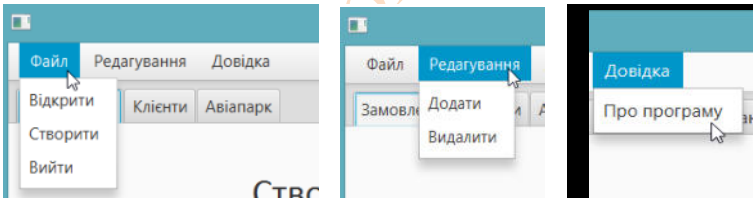


Рис.3.14. Вкладки меню

Один із запитів-вибірок, що використовуються для роботи програми наведено на рисунку 3.15.

```
1   SELECT
2       c.surname 'Прізвище',
3       c.name 'Ім\'я',
4       c.second_name 'По батькові',
5       ac.model 'Літак',
6       a1.country 'З країни',
7       a1.city 'З міста',
8       a1.name_international 'З аеропорту',
9       f.date_depature 'Дата вильоту',
10      a2.country 'До країни',
11      a2.city 'До міста',
12      a2.name_international 'До аеропорту',
13      f.date_arrival 'Дата прильоту',
14      f.cost 'Ватрість'
15   FROM flight f
16   INNER JOIN aircraft ac ON f.aircraft_id_aircraft = ac.id_aircraft
17   INNER JOIN airport a1 ON f.airport_id_airport1 = a1.id_airport
18   INNER JOIN airport a2 ON f.airport_id_airport2 = a2.id_airport
19   INNER JOIN client_has_flight chf ON f.id_flight = chf.flight_id_flight
20   INNER JOIN client c ON chf.client_id_client = c.id_client
21   ORDER BY c.surname;
```

Рис. 3.15. Запит-вибірка до таблиці рейсів «*flight*»

Даний запит вибирає із таблиць «Рейс (*flight*)», «Клієнт (*client*)» «Аеропорт (*airport*)», «Авіасудно (*aircraft*)», «Клієнт_рейс (*client_has_flight*)» рядки, назви яких вказано у рядках коду з 2 по 14 включно із заголовками, вказаними в одинарних лапках. Рядки запиту з 16 по 20 включно вказують СУДБ, у яких ще таблицях потрібно вибрати дані аби виконати даний запит.

Результат роботи даного запиту наведено на рисунку 3.16.

Прізвище	Ім'я	По батькові	Літак	З країни	З міста	З аеропорту	Дата вильоту
Зубенко	Михайло	Петрович	Hawker 800XP	Ukraine	Kiev	Boryspil International Airport	2020-06-01 12:15:00
Тимченко	Володимир	Іванович	Gulfstream G150	Ukraine	Kiev	Boryspil International Airport	2020-05-30 11:00:00
Ященко	Оксана	Олександрівна	Nextant 400XTi	Ukraine	Kiev	Boryspil International Airport	2020-05-26 10:15:00

До країни	До міста	До аеропорту	Дата прильоту	Ватрість
Russia	Saransk	Saransk Airport	2020-06-01 13:49:00	85794.06
Central African Republic	Bangui	Bangui M'Poko International Airport	2020-05-30 17:41:00	139637.89
Egypt	Cairo	Cairo International Airport	2020-05-26 13:09:00	80974.60

Рис. 3.16. Результат роботи запиту

Уся інформація з якою працює програма зберігається у базі даних «*airpigeon*». База даних *MySQL* дозволяє проводити елементарні арифметичні функції із записами (рис. 3.17)

Кафедра обчислювальної кібернетики

```
1  SELECT
2      m.name 'Назва виробника',
3      m.country 'Країна виробника',
4      COUNT(d.model_detail) as 'Кількість з\\ч'
5  FROM manufacturer m
6  INNER JOIN details d ON m.id_manufacturer = d.manufacturer
7  GROUP BY m.name;
```

Рис. 3.17. Запит-вибірка до таблиці виробників «*manufacturer*»

Результат роботи даного запиту (рис.3.18.) ілюструє можливості бази даних *MySQL* і показує, що на даний момент в базі є шість найменувань запчастин, виготовлених компанією *Honeywell*, що розташована у США.

Назва виробника	Країна виробника	Кількість з\ч
GE Honda Aero Engines LLC	USA	1
Honeywell	USA	6
Pratt & Whitney Canada	Canada	7
Rolls Royce	Great Britain	1
Williams	USA	3

Рис. 3.18. Результат роботи запиту

Електронна реляційна база даних зберігає дані у структурованому вигляді, що надає змогу аналітикам досліджувати великі масиви даних за короткий час, а користувачам швидко отримувати потрібні дані. До того ж, зміна запису в одному місці призведе до негайного оновлення даних в усіх пов'язаних записах, що позбавляє користувачів від рутинного ручного виправлення записів.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

В роботі обґрунтовано загальну характеристику інформаційного забезпечення, положення та схему автоматизації, показано приклад організації робочого місця менеджера авіакомпанії.

Зазначено, що інформаційною базою для виконання кваліфікаційної роботи є тип повітряного судна, протяжність маршруту (рейсу), аеропортові збори, категорія клієнта..

Кафедра економічної кібернетики

Визначено, що усі дані інформаційної системи зберігаються у реляційній базі даних, а в якості системи управління базами даних (СУБД) обрано *MySQL*, що має доволі велику швидкість роботи, характеризується стійкістю і простотою використання. Вона була спеціально розроблена для прискорення обробки великих масивів інформації.

Для організації інформаційної бази було створено інформаційні масиви: клієнт (*client*), літак (*aircraft*), аеропорт (*airport*), аеропортові_збори (*taxes*), рейс (*flight*), працівник (*employee*), коефіцієнти (*coefficients*). Додатково було створено масиви: пілот (*pilot*), екіпаж (*crew*), клієнт_рейс (*client_has_flight*), доступ (*access*), запчастини (*details*), виробник (*manufacturrer*), літак_запчастини (*aircraft_has_details*), стандартна_година (*standart_hour*).

Визначено, що Інформаційно-комп'ютерна система для автоматизованого робочого місця менеджера авіакомпанії буде працювати на комп'ютері під управлінням операційної системи *Windows 8*. База даних розташовується на сервері авіакомпанії, доступ до якого здійснюється через мережу Інтернет.

У кваліфікаційній роботі представлена електронна реляційна база даних, яка зберігає дані у структурованому вигляді, що надає змогу аналітикам досліджувати великі масиви даних за короткий час, а користувачам швидко отримувати потрібні дані. До того ж, зміна запису в одному місці призведе до негайного оновлення даних в усіх пов'язаних записах, що позбавляє користувачів від рутинного ручного виправлення записів

Кафедра економічної кібернетики

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі магістра в рамках інформатизації підприємства було поставлено та виконано завдання розробки системи для автоматизованого робочого місця менеджера невеличкої авіакомпанії, що спеціалізується на наданні послуг пасажирських ділових перевезень. В результаті було сформовано ряд висновків, що наведені нижче.

Для вирішення даної задачі було проаналізовану предметну область авіаперевезень загалом та детально ділові перевезення, виявлено слабкі місця предметної області та актуальні задачі. Для розробки обрано багатофункціональну мову програмування *Java*.

Проаналізувавши програми-аналоги ринку, зроблено висновок, що для потреб невеличкої авіакомпанії їх функціонал є перевантаженим, а навчання персоналу для роботи потребує невиправдано високих витрат. Розроблена система реалізує увесь необхідний функціонал та має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс.

Основне призначення розробленої системи – автоматизація процесу оформлення замовлення та автоматичний розрахунок собівартості авіаквитку. Дана система розроблена у вигляді комп'ютерного додатку, що складається з модулів, які надалі можна швидко змінити, не зачіпаючи основну архітектуру програми. Інформаційна системи «*PigeonAir*» має три рівні: інтерфейс, з яким безпосередньо взаємодіє користувач, рівень бізнес-логіки – функціонал системи та рівень даних – база даних для довгострокового зберігання даних. Основними функціями системи є ведення обліку клієнтів, оформлення замовлень клієнтів, розрахунок собівартості рейсів (авіаквитків).

Розрахунок вартості авіаквитків відбувається на тестових даних, максимально наближених до реальних. При впроваджені системи актуалізація даних відбудеться швидко та легко. Результати розрахунку є доволі точними та дозволяють імітувати роботу авіакомпанії.

Розробка системи «*PigeonAir*» виконувалась згідно з об'єктно-орієнтованим підходом, використовуючи ітеративно-інкрементну модель

Кафедра економічної кібернетики

життєвого циклу інформаційної системи. Проектування та моделювання системи проводилось у програмному продукті *Enterprise Architect*, що також дозволяє проводити трасування вимог. Моделювання і створення інфологічної та даталогічної схеми проводилось у СУБД *MySQL* – потужній безкоштовній системі, яка дозволяє за допомогою графічного інтерфейсу «*MySQL Workbench*» спочатку створити схему бази даних, а потім спеціальними утилітами згенерувати код мовою *SQL* для створення таблиць і зв'язків між ними. Середовищем розробки обрано *IntelliJ IDEA* з інтегрованим плагіном *Scene Builder* для швидкої розробки інтерфейсу.

Під час вирішення даної задачі було проаналізовано ключові аспекти процесу оформлення замовлення, сформовано алгоритм обробки запиту клієнта та розроблено оптимальну архітектуру бази даних для збереження та подальшого використання даних авіакомпанії.

Розроблений у рамках кваліфікаційної роботи програмний продукт надалі може бути вдосконалений. В межах подальших досліджень перебачено роботу над додаванням функцій: стикування рейсів та автоматичного вибору найкращого маршруту між декількома аеропортами призначення. У перспективі планується розширити функціонал для пілотів (сповіщення про зміну рейсу, умов) та відділу техніків (облік запасних частин повітряних суден).

Кафедра економічної кібернетики

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреева М. Сильное звено успеха// Экономика и жизнь.-2004.-№6.
2. Афанасьев А. Рекомендации по управлению дебиторской задолженностью// Финансовый директор.-2003.-№3.
3. Балабанов И.Т. Финансовый анализ и планирование хозяйствующего субъекта.-2-е издание, доп.-М.: Финансы и статистика, 2002.
4. Банк В.Р. Методология финансового анализа деятельности хозяйствующих субъектов// Аудитор.- 2004.-7.
5. Барановская Т. П. и др. Информационные системы и технологии в экономике Издательство: Финансы и статистика , 416 стр., 2003 г.
6. Бердникова Т.Б. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учебное пособие.-М.:Инфра-М,2004.
7. Бирман Л.А.Управленческие решения: Учебное пособие для вузов:-М.: Дело, 2004.
8. Божко В. П. Информационные технологии в статистике Издательства: Финстатинформ, КноРус, 144 стр., 2002 г.
9. Бородкин К.В. Анализ инструментария финансовой диагностики// Финансы.-2004.-№3.
10. Бороненкова С.А. Управленческий анализ: Учебное пособие для вузов:-М.: Финансы и статистика, 2003.
11. Веревченко А. П., и др. Информационные ресурсы для принятия решений Издательства: Деловая Книга, Академический проект; 560 стр., 2005г.
12. Власова Л. Бизнес – процессы// Экономика и жизнь.- 2003.-№ 17.
13. Волокитин А. В., и др. Средства информатизации государственных организаций и коммерческих фирм. Справочное пособие Издательство: ФИОРД-ИНФО 272 стр., 2002 г.
14. Выборова Е.Н. Диагностика финансовой устойчивости субъектов хозяйствования// Аудитор.-2004.-№12.
15. Выборова Е.Н. Особенности диагностики финансового состояния

Кафедра економічної кібернетики

субъектов хозяйствования//Аудитор.-2004.-№3.-с.42-46.

16. Гаранин М.В., В.И. Журавлев, С.В. Кунегин Системы и сети передачи информации Издательство: Экзамен, 336 стр., 2003 г.

17. Гаскаров Д. В. Интеллектуальные информационные системы Издательство: Высшая школа, 432 стр., 2003 г.

18. Герасимова Л.Н. Информационное обеспечение маркетинга Издательство: Маркетинг, 120 стр., 2004 г.

19. Гиляровская Л, Вехорева А. Анализ и оценка финансовой устойчивости коммерческого предприятия.: учебное пособие.- С-П.: Питер,2003.

20. Глазунов В.Н. Обеспечение текущей платежеспособности предприятий//Финансы.-2004.-№3.

21. Глазунов В.Н. Финансовый анализ в управлении доходом предприятия// Финансы.- 2005.-№3.

22. Годин В. В., И. К. Корнеев Информационное обеспечение управленческой деятельности Издательства: Высшая школа, Мастерство; 240 стр., 2001 г.

23. Гончаров А.И. Понятие «финансовое оздоровление предприятия» в системе управления финансами// Финансы.-2004.-№4.

24. Графова Г.Ф. Информационная база для объективной оценки финансово- экономического состояния предприятия// Аудитор.-2004.-№10.

25. Графова Г.Ф. Критерии и показатели оценки финансово-экономического состояния предприятий//Аудитор.-2003.-№12.

26. Костромина Е. В. Экономика авиакомпании в условиях рынка / Е. В. Костромина. – М.: НОУ ВКШ Авиабизнес, 2004. – 411 с.

27. Базові основи індустрії програм, обчислень і даних / К. М. Лавріщева // Проблеми програмування. - 2012. - № 2-3. - С. 50-62.

28. Код аеропорту // Митна енциклопедія : у 2 т. / І. Г. Бережнюк (відп. ред.) та ін.. — Хм. : ПП Мельник А. А., 2013. — Т. 1 : А — Л. — 472 с.

Примечание [ПW4]: ФИО не разрывается. Используйте неразрывный пробел (Ctrl+Shift+пробел). Проверьте по всей работе, где есть ФИО

Кафедра економічної кібернетики