

Економіко–математична модель адаптації авіакомпанії до ринку перевезень

У статті досліджені особливості адаптивного управління авіакомпанії з використанням інструментарію економіко–математичного моделювання, визначені переваги та особливості методики *yield management* та управління витратами з використанням динамічного методу, розроблена економіко–математична модель адаптації авіакомпанії до ринку перевезень.

Ключові слова: адаптація, економіко–математична модель, авіакомпанія, управління витратами.

В статье исследованы особенности адаптивного управления авиаккомпаниии с использованием инструментария экономико–математического моделирования, определены преимущества и особенности методики *yield management* и управления затратами с использованием динамического метода, разработана экономико–математическая модель адаптации авиаккомпаниии к рынку перевозок.

Ключевые слова: адаптация, экономико–математическая модель, авиаккомпания, управление затратами.

In the article the peculiarities of airline adaptive management using the tools of economic and mathematical modeling were researched, benefits and features of «*yield management*» method and cost management using dynamic method were defined, economic and mathematical model of airline adaptation to market was developed by the author.

Keywords: adaptation, economic and mathematical model, airline, cost management.

Постановка проблеми. Авіакомпанія є складною системою, яку можна описати певною економіко–математичною моделлю з метою проведення аналізу аспектів її діяльності та розв'язання завдань, пов'язаних із визначенням і реалізацією напрямів її перспективного розвитку. Для успішної реалізації стратегії розвитку із забезпеченням відповідного рівня конкурентоспроможності керівництво міжнародних авіакомпаній розробляє оперативні та стратегічні управлінські рішення. Досить часто управлінські рішення приймаються, базуючись на наявних вихідних даних імовірного характеру, оскільки існує високий ступінь невизначеності авіасередовища та певна непрогнозованість подій.

Аналіз досліджень та публікацій з проблеми. Вирішенню різних аспектів проблем управління діяльністю підприємств із використанням економіко–математичного моделювання присвячено багато праць вітчизняних та зару-

біжних науковців, зокрема Х. Ванга, Г. Канреутара, С. Дівана, В. Дубініної, Є. Комарістого, С. Коновалової, Є. Курочкіна, Н. Ластіг, Р. Мерхежа, О. Плешакової, А. Реган, Т. Сергуніної, К. Скуратова, Б. Сміта, Т. Тарасової, Дж. Хіла та інших.

С.О. Коноваловою у дослідженні [2] вирішено актуальне завдання адаптивного управління економічними системами, розроблена концепція адаптивного управління економічними системами, що дозволяє підвищити ефективність функціонування систем за рахунок корегування структурних диспропорцій розвитку і вибору оптимальної стратегії диверсифікації; запропоновані економіко–математичні моделі адаптивного управління структурними змінами і вибору технологічних стратегій в економічних системах. Таким чином, керівництву організації при адаптивному управлінні важливо не стільки акцентувати увагу на якомусь одному параметрі її функціонування, а вміти взаємопов'язувати можливості для досягнення більшого ефекту.

Нами відзначено у [4], що вітчизняні авіаперевізники функціонують в умовах посилення конкурентної боротьби на внутрішньому та міжнародних ринках, що обумовлює необхідність вжиття заходів керівництвом авіакомпаній щодо оптимізації їх діяльності з урахуванням факторів внутрішнього та зовнішнього середовища з використанням інструментарію економіко–математичного моделювання.

Незважаючи на різнобічні дослідження проблем управління авіакомпаній з урахуванням ринкових умов, на сьогодні залишаються недостатньо розробленими пропозиції щодо сценарних варіантів адаптивного розвитку авіаперевізників до зміни глобального конкурентного середовища з використанням економіко–математичного моделювання.

Мета статті – дослідження особливостей управління витратами та доходами авіаперевізників, розробка економіко–математичної моделі адаптації авіакомпанії до ринкових умов шляхом оптимізації її діяльності та ефективного поєднання складових ресурсного потенціалу.

Виклад основного матеріалу. Економіко–математична модель оптимізації діяльності авіакомпанії є важливим елементом організаційно–економічного механізму адаптації авіакомпанії до умов глобалізованих ринків авіаперевезень. Необхідно, щоб модель оптимізації діяльності авіакомпанії враховувала специфіку надання авіапослуг (авіакомпанія розглядається одночасно як виробнича структура і структура, що відноситься до сфери послуг). Також авіакомпанії важливо враховувати взаємопов'язані інтереси партнерів –

ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗЕЙ ТА ВИДІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

авіакомпанії (її власників та акціонерів), співробітників авіакомпанії, цільової аудиторії (пасажирів, власників та відправників вантажів тощо), авіаперевізників – учасників авіаційних альянсів та ін.

При виборі стратегічного напрямку розвитку авіакомпанії можна керуватися трьома основними оптимізаційними завданнями (стратегічними альтернативами):

1) забезпечення рівня якості наданої авіапослуги, не нижчого за заданий, за визначений час і фінансові ресурси. Цього можна досягнути через створення відносно централізованої організаційно-економічної структури авіакомпанії з налагодженим зворотним зв'язком;

2) мінімізація витрат, необхідних для надання авіапослуги за визначений час при певному рівні якості авіапослуги;

3) мінімізація часу, необхідного для надання авіапослуги, за визначені фінансові ресурси при певному рівні якості авіапослуги. Це завдання розв'язується через запровадження сучасних інноваційних рішень у діяльність авіакомпанії (використання нових організаційно-економічних форм господарювання, запровадження сучасних ІТ-систем, модернізацію існуючого обладнання чи закупівля нового, підвищення продуктивності праці співробітників авіакомпанії, зокрема, завдяки підвищенню кваліфікаційного рівня працівників) [6].

Вибір однієї з вищезазначених стратегічних альтернатив для оптимізації діяльності авіакомпанії дозволить визначити стратегію, політику та тактику її перспективного розвитку, основні складові та цільове спрямування економіко-математичної моделі.

Для того щоб вижити, авіакомпанії розвивають та оптимізують свою діяльність, зокрема активно запроваджуючи моделі управління доходами (yield management models). Як нами визначено у [5], основною перевагою використання концепції yield management є можливість розробки альтернативних варіантів прогнозу попиту на авіаперевезення з урахуванням двох ключових параметрів – обсягу та ціни на одиницю послуг. Традиційний yield management базується на таких основних принципах, як: сегментація ринку, диференціація продукту, встановлення ціни та обмежень, можливість управління та дистрибуція.

Виходячи з результатів досліджень [10–12] до причин використання yield management у галузі авіаперевезень можна віднести такі: неможливість збереження надлишкового ресурсу, необхідність прийняття стратегічних рішень при відносній невизначеності майбутнього попиту, можливість авіакомпаній розрізняти сегменти споживачів із різними кривими попиту, можливість використання однакових потужностей для перевезення різних пасажирів та орієнтація авіаперевізників на отримання прибутку і наявність широкої свободи дій.

Ефективне управління доходами максимізує або суттєво збільшує доходи за незмінних обсягів перевезень на базі використання прогнозу періодів пікового та низького рівня попиту, переміщення попиту з періодів пікового попиту на періоди низького рівня попиту, збільшення тарифів за не

заздалегідь зроблене бронювання [1]. Також важливим аспектом управління результатами авіакомпанії є бюджетне управління із взаємоув'язкою бюджету доходів і витрат та бюджету руху грошових коштів, а також використанням цілеспрямованого управління фінансовими потоками [7].

Поширенню yield management в авіаіндустрії сприяло створення сучасних комп'ютеризованих систем управління доходами з використанням математичного програмного забезпечення – Rembrandt, AIRMAX, OR models та інші. Yield management сприяє оптимізації діяльності навіть найбільш розвинених міжнародних авіакомпаній. Використання системи yield management надасть змогу великим авіакомпаніям отримувати додатково фінансові надходження на рівні 3–6% від загальних обсягів щорічних доходів, що може становити приблизно \$450–500 млн. Комплексне запровадження методики управління доходами у галузі повітряних перевезень може призвести до збільшення щорічних доходів авіаперевізників більш ніж на \$15 млрд. Авіакомпанії України періодично відчують проблеми з організацією рейсового завантаження, чого можна уникнути, використовуючи сучасні системи управління доходами.

На базі проведених досліджень можна зробити висновок, що запровадження системи yield management у провідних вітчизняних авіакомпаніях приведе до підвищення їхньої прибутковості та дозволить оптимізувати діяльність зі збереженням орієнтації на міжнародні ринки авіаперевезень.

Вітчизняним авіакомпаніям, маючи невисокий рівень рентабельності внаслідок впливу внутрішніх та зовнішніх факторів, необхідно реалізувати стратегії, спрямовані на мінімізацію витрат. При управлінні витратами підприємствами, з урахуванням принципів стратегічного менеджменту, необхідно сформувати відповідну стратегію мінімізації витрат та управління результатами діяльності організації, розробити генеральну програму оптимального використання наявних ресурсів з огляду на визначену мету та конкретні розміри витрат [8]. У той же час недоцільно обмежувати діапазон змін в авіакомпаніях, концентруючи зусилля тільки на мінімізації витрат, оскільки зі зниженням ступеню лояльності споживачів до перевізника все більшого значення набувають такі заходи, як удосконалення форматів дистрибуції та підвищення рівня сервісного обслуговування. Орієнтація на зменшення витрат не повинна призводити до зниження здатності авіакомпанії задовольняти потреби клієнтів (жертвуючи всім заради своєї вигоди) і здатності перевізника своєчасно та ефективно реагувати на зміни в бізнес-середовищі в майбутньому. Головне, щоб у рамках перегляду пріоритетів розвитку авіакомпанії не були порушені раніше добре організовані бізнес-процеси.

Заходи щодо зменшення витрат обов'язково необхідно поєднувати з реструктуризацією самої авіакомпанії, оскільки фрагментарні зміни не будуть мати суттєвого ефекту. Стратегії мінімізації витрат необхідно реалізовувати не тоді, коли авіакомпанія перебуває у важкому кризовому стані,

оскільки це може призвести до прийняття поспішних, необдуманих і необґрунтованих управлінських рішень та короткострокового вирішення проблем. Дані стратегії повинні мати націленість на довгостроковий результат. Таким чином, недоцільно, наприклад, збільшувати тарифи на авіап перевезення пасажирів тільки через бажання збільшити доходи і завдяки цьому, покривши витрати, отримати прибуток. Це все може результуватися у відтік споживачів (зокрема, до низькобюджетних авіакомпаній) і в кінцевому випадку призвести до зменшення доходів.

Необхідно відзначити, що у рамках реалізації стратегії управління витратами авіакомпанії доцільно удосконалити практику використання хеджування для зменшення паливних витрат за рахунок форвардних контрактів та опціонів щодо авансових закупівель палива (нафтопродуктів) при його поставці у майбутньому за ціною, зафіксованою на момент укладання угоди. Це допомагає захистити себе від несприятливих змін – підвищення цін на ринку та зменшити валютні ризики.

Таким чином, авіакомпанія, відштовхуючись від відомого розміру паливних витрат, може планувати свою діяльність. Проблемними питаннями в даному напрямі залишається недостатній розвиток фінансового ринку України. Найуспішнішими у застосуванні практики хеджування паливних витрат залишаються низькобюджетні авіаперевізники, а також провідні авіакомпанії світу. Це дозволяє їм, навіть за негативних тенденцій на ринку, утримувати свої позиції і бути прибутковими. У практичній діяльності має місце і недостатньо успішний досвід у цій сфері, зокрема у Delta airlines та Austrian airlines, що пояснюється не реалізацією прогнозів щодо зростання цін на нафтопродукти, а навпаки, їх падінням, а також необхідністю володіння вільними коштами для участі в хеджуванні. Хоч відмова від використання хеджування не дає впевненості авіакомпаніям у завтрашньому дні.

Ще одним важливим напрямом мінімізації витрат вітчизняних авіакомпаній є використання однотипного флоту на середньомігстральних маршрутах, оскільки це дозволить зменшити витрати на технічне обслуговування та ремонт через використання запчастин тільки для однієї моделі літака, забезпечить економію коштів на навчання екіпажів та персоналу з техобслуговування внаслідок відсутності необхідності реалізації окремих програм навчання для експлуатації кожного типу літака, які наявні у перевізника. Політика поступового оновлення та розширення парку ПС почала реалізовуватися провідним вітчизняним авіаперевізником «Міжнародні Авіалінії України» (МАУ). До літнього сезону 2013 року керівництво авіакомпанії планує збільшити кількість літаків Boeing 737–800 Next Generation до восьми за рахунок операційного лізингу. Використання нових ПС забезпечить збільшення паливної ефективності (у середньому на 24% порівняно з іншими літаками у флоті авіакомпанії) та екологічності авіаперевезень, підвищить рівень їх комфортності для пасажирів, дозволить підтримати реалізацію стратегічних планів авіакомпанії щодо розвитку мере-

жі авіаліній. Таким чином буде зроблено значний крок у бік зменшення витрат.

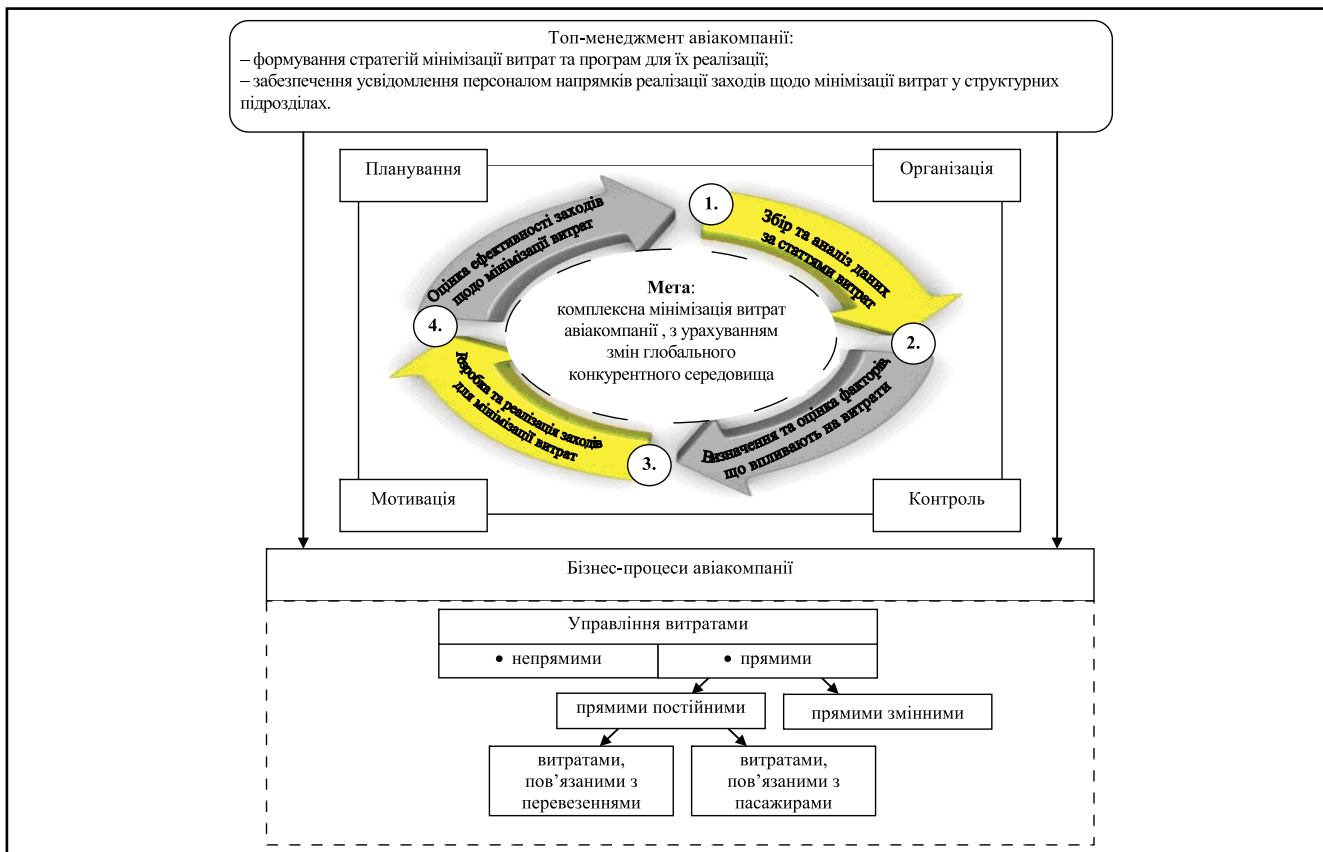
В умовах загострення конкуренції з боку лоукост–перевізників вітчизняним авіакомпаніям необхідно орієнтуватися у своєму довгостроковому розвитку на включення до власної мережі авіаліній далекомагістральних маршрутів та виходячи з цього оптимізацію парку ПС. Саме цей авіаційний продукт створить додаткову конкурентну перевагу перед низькобюджетними перевізниками. Як потенційний сегмент для збільшення доходів варто розглядати пасажирів преміум–класу. До 2013 року далекомагістральні авіаперевезення здійснювала тільки одна вітчизняна авіакомпанія – «АероСвіт». На перспективу авіаперевізнику «Міжнародні Авіалінії України» також необхідно розвивати ті сегменти, які недоступні для лоукост–авіакомпаній. На даний час відкриття авіаційного ринку та зменшення протекціоністських бар'єрів може призвести до витіснення МАУ з ринку низькобюджетними авіакомпаніями, які мають схожі пропозиції.

Для комплексного ефекту від реалізації вищенаведених стратегій мережевим перевізникам (яким є авіакомпанія МАУ) необхідно використовувати сучасну практику реінжинірингу бізнес–процесів управління витратами авіакомпанії. Це, на думку автора, дозволить підійти до проблем не локально, покращуючи тільки один аспект діяльності авіакомпанії, а використати системний ефект від оптимізації найголовніших бізнес–процесів, які є визначальними при мінімізації витрат.

У результаті проведеного аналізу діяльності вітчизняних авіакомпаній визначено, що одним з основних критеріїв їхнього розвитку в конкурентному середовищі є мінімізація витрат. Система управління витратами авіакомпанії має забезпечувати цілеспрямований вплив суб'єкта управління (керівництва авіакомпанії) на бізнес–процеси для підтримки оптимального рівня прямих та непрямих витрат з використанням динамічного методу, що передбачає:

- збір та аналіз даних за статтями витрат;
- визначення та оцінку факторів, що впливають на витрати;
- розробку та реалізацію заходів для зменшення витрат;
- оцінку ефективності заходів щодо зменшення витрат (див. рис.).

Адаптація авіакомпанії до умов ринку є динамічним та багаторівневим процесом, що має супроводжувати її діяльність упродовж усього часу її функціонування. На певних етапах життєдіяльності авіакомпанії цей процес має бути більш активним, на інших етапах він може бути менш помітним, але він має супроводжувати діяльність авіакомпанії, яка хоче залишатися на глобальному ринку авіаперевезень весь час. Більш активним цей процес має бути в період, коли авіакомпанія намагається увійти на ринок міжнародних авіаперевезень та закріпитися на ньому. Якщо авіакомпанія вже знаходиться на цьому ринку, вона повинна відстежувати зміни та тенденції ринку, динаміку поведінки партнерів, конкурентів, споживачів авіаційного продукту та враховувати це у своїх планах, методах роботи та взаємодії з іншими учасниками ринку.



Система управління витратами авіакомпанії

Узагальнено автором на основі [3, 9].

Адаптація авіакомпанії є багатограним процесом, не всі складові якого можна представити у вигляді економіко-математичної моделі, точніше, системи моделей, через те, що не всі складові можуть бути формалізовані, описані у вигляді математичних залежностей та забезпечені числовими даними для виконання подальших розрахунків. Утім такі складові процесу адаптації, як формування парку повітряних суден, розрахунок та створення мережі маршрутів, розподіл парку ПС у мережі маршрутів, розробка розкладів роботи екіпажів та їхня доставка, можуть бути формалізовані та забезпечені даними для виконання розрахунків та пошуку оптимальних варіантів. При цьому термін «оптимальний» потребує уточнення та певного розуміння, оскільки, як зазначено вище, процес адаптації є динамічним та багаторівневим. Рішення, які прийняті сьогодні та є найкращими на даний момент та на майбутнє при певних припущеннях щодо розвитку подій на глобальному ринку, можуть виявитися не найкращими завтра, при реалізації інших сценаріїв розвитку ринку, які в припущеннях не фігурували або розглядалися як малоімовірні та малозначущі.

Багаторівневність полягає в тому, що деякі рішення приймаються на декілька років і потім їх не можна змінити чи змінна буде пов'язана зі значними організаційними труднощами та значними фінансовими витратами. Інші рішення приймаються на менший термін та більш легко коригуються при зміні зовнішніх чинників. На низовому рівні знаходяться рі-

шення, які приймаються в рамках оперативного управління і характеризуються коротким терміном дії, легко коригуються новими оперативними рішеннями.

Проте, всі види рішень мають свою складність в їхній генерації та виборі найкращих. Так, оперативні рішення найбільш забезпечені інформацією, але складність їх прийняття може якраз полягати у великому обсязі різноманітної інформації, яку необхідно обробити для прийняття кінцевого рішення. Рішення середнього рівня управління можуть також прийматися на основі врахування великого обсягу інформації, але ця інформація може в значній мірі бути не певною, прогноною та мати значні прогалини. Прийняття рішень на верхньому рівні управління є найбільш складною складовою адаптації, оскільки при їхньому прийнятті необхідно враховувати можливість зміни ринкової ситуації у різних напрямках, тобто зміни зовнішніх неконтрольованих чинників. Причому рішення мають бути такими, щоб забезпечити конкурентоспроможність авіакомпанії при широкому спектрі можливих змін на ринку авіаперевезень.

Отже, на думку автора, термін «оптимальність» слід насамперед розуміти як властивість рішень бути такими, що забезпечують стійкість авіакомпанії у сенсі конкурентоспроможності та фінансової стабільності при значних змінах на ринку авіаперевезень.

Щодо складових процесу адаптації, які перелічені вище та можуть бути представлені у вигляді економіко-математичної

моделі чи системи моделей, то рішення, що стосуються формування парку ПС, є рішеннями вищого рівня управління, рішення щодо створення мережі маршрутів слід розглядати як рішення середнього рівня управління, розподіл парку ПС по мережі маршрутів можна вважати ближчими до оперативних рішень, а розробка розкладів роботи екіпажів та їх доставка відповідає нижчому рівню прийняття рішень, хоч і знаходиться на більш вищому рівні, ніж оперативні поточні рішення.

При формулюванні математичної моделі будемо виходити з того, що авіакомпанія вже якимось чином представлена на ринку та надає певний обсяг послуг з авіаперевезень, але вона прагне змінюватися, щоб відповідати новим вимогам ринку та залишатися конкурентоспроможною.

Розглянемо певний часовий горизонт моделювання T , що вимірюється роками, та розділимо його на підперіоди, які будемо вважати місяцями. Початковий стан авіакомпанії пов'яжемо з періодом $0 \in T$.

Для моделювання використаємо такі дані, параметри та характеристики:

T – множина часових періодів, що розглядається в моделі;
 $t \in T$ – окремий період моделювання, $t = 0, 1, \dots, T$;

T_1 – підмножина суміжних періодів, сумарний час яких дорівнює одному року;

ρ – ставка дисконтування, приведена до проміжку часу одного періоду;

S_t – множина типів ПС, які може використовувати авіакомпанія у період t ;

k_{st} – кількість ПС типу $s \in S_t$ у період t , які можуть бути в парку ПС авіакомпанії;

J_t – множина авіаліній, на яких авіакомпанія може виконувати рейси в період t ;

d_{jt} – попит на авіаперевезення на авіалінії j у період t ;

C_{sjt}^+ – витрати авіакомпанії, що пов'язані з виконанням рейсу літаком типу s на авіалінії j у період t при рівні завантаження γ ;

r_{jt} – середній тариф на перевезення одного пасажера на авіалінії j у період t ;

σ_{jt} – рівень тарифів, який встановлює авіакомпанія, відносно середнього тарифу при перевезенні пасажирів по авіалінії j у період t , $\sigma_{jt} > 0$;

$\delta_{jt}(\sigma_{jt})$ – частка попиту на авіаперевезення на авіалінії j , який може покрити авіакомпанія, як функція від рівня тарифів;

$\gamma_{jt}(\sigma_{jt})$ – граничний рівень завантаження рейсів на авіалінії j у період t як функція від рівня тарифів.

Характеристики ПС, що будуть використані у моделі.

n_s – кількість пасажирських місць у літаку типу s ;

Φ_s – максимальний наліт годин для ПС типу s за один період;

Φ_s – максимальний річний наліт годин для ПС типу s ;

$C_{st}^{+\Delta}$ – витрати авіакомпанії, що пов'язані зі збільшенням кількості ПС типу s на один літак у період t ;

$C_{st}^{-\Delta}$ – витрати або штраф, можливо, дохід авіакомпанії, що пов'язані зі зменшенням кількості ПС типу s на один літак у період t .

Характеристики авіаліній:

Δt_{sj} – час виконання перельоту по авіалінії $j \in J$ на ПС типу s ;

S_{jt} – множина типів ПС, які можуть бути використовуватися на авіалінії j у період t .

Змінними у моделі будуть виступати такі показники, як:

χ_{sjt} – кількість рейсів ПС типу s на авіалінії j у період t ;

N_{jt} – кількість пасажирів, що перевезені на авіалінії j у період t усіма типами ПС;

F_t – фінансовий результат діяльності авіакомпанії за період t ;

$\Delta k_{st}^+, \Delta k_{st}^-$ – кількість одиниць ПС типу s , на які збільшився/зменшився парк ПС у період t ;

σ_{jt} – рівень тарифів, який встановлює авіакомпанія.

Як критерій в моделі оптимального формування парку ПС та розподілу парку по авіалініям будемо використовувати дисконтований сумарний грошовий потік авіакомпанії за весь період моделювання, який розрахуємо за формулою:

$$\sum_{t \in T} \frac{F_t}{(1 + \rho)^{t-1}} \rightarrow \max \quad (1)$$

при системі обмежень, що мають такий зміст:

– визначення фінансового результату роботи авіакомпанії за період t :

$$F_t = \sum_{j \in J_t} \left(N_{jt} r_{jt} \sigma_{jt} - \sum_{s \in S_j} \chi_{sjt} C_{sjt}^{\gamma_{jt}(\sigma_{jt})} \right) - \sum_{s \in S} (k_{st} C_{st} + \Delta k_{st}^+ C_{st}^{+\Delta} + \Delta k_{st}^- C_{st}^{-\Delta}), t \in T \quad (2)$$

– обмеження фінансових можливостей авіакомпанії в період t величиною попередніх накопичень:

$$F_t + \sum_{\tau \in T, \tau < t} F_\tau \geq 0, t \in T, \quad (3)$$

– обмеження обсягу перевезень попитом на авіалінії j у період t :

$$N_{jt} \leq d_{jt} \delta_{jt}(\sigma_{jt}), j \in J_t, t \in T, \quad (4)$$

– обмеження обсягу перевезень на авіалінії j у період t наявним парком ПС:

$$N_{jt} \leq \sum_{j \in J_t, s \in S_j} \chi_{sjt} n_s \gamma_{jt}(\sigma_{jt}), j \in J_t, t \in T, \quad (5)$$

– обмеження на наліт годин ПС типу s за один період:

$$\sum_{j \in J_s} \chi_{sjt} \Delta t_{sj} \leq k_{st} \Phi_s, s \in S_t, t \in T, \quad (6)$$

– обмеження на наліт годин ПС типу s за один рік:

$$\sum_{t \in T_1} \sum_{j \in J_s} \chi_{sjt} \Delta t_{sj} \leq k_{st} \Phi_s, s \in S, T_1 \in T, \quad (7)$$

– визначенні кількості ПС у наступному періоді при зміні парку:

$$k_{st} = k_{st-1} + \Delta k_{st}^+ - \Delta k_{st}^-, s \in S, t \in T, \quad (8)$$

– обмеження на можливість зміни парку ПС протягом періоду моделювання:

$$0 \leq \Delta k_{st}^+ \leq \bar{k}_{st}^+, 0 \leq \Delta k_{st}^- \leq \bar{k}_{st}^- - \text{цілочисельні,} \quad (9)$$

– обмеження на області значень змінних моделі:

$$\left\{ \begin{array}{l} \chi_{sjt} \geq 0 - \text{цілочисельні,} \\ \Delta k_{st}^+, \Delta k_{st}^- - \text{цілочисельні,} \\ N_{jt} \geq 0, \\ \sigma_{jt} > 0, \\ F_t - \text{довільне.} \end{array} \right. \quad (10)$$

Запропонована модель відноситься до нелінійних моделей із частиною змінних, які є цілочисельними. Вона передбачає дослідження та побудову двох залежностей: $\delta_{jt}(\sigma_{jt})$ – частки попиту на авіаперевезення даної авіакомпанії на даній авіалінії від рівня тарифів авіакомпанії порівняно з тарифами інших авіакомпаній у той самий період та $\gamma_{jt}(\sigma_{jt})$ – граничного рівня завантаження рейсів як функції від рівня тарифів. Передбачається, що рівень тарифів є суттєвим важелем авіакомпанії в утриманні своєї конкурентоспроможності в умовах глобалізації ринку пасажирських авіаперевезень. Умова (3.5) включає добуток змінних та функцій $\chi_{sjt} n_s \gamma_{jt}(\sigma_{jt})$, що також робить цю умови нелінійною. Рівень завантаження рейсів впливає на витрати C_{sjt}^Y на виконання рейсу, що зв'язане зі збільшенням злітної ваги літаків. Можливості авіакомпанії змінювати парк ПС обмежений витратами на придбання або залучення літаків з використанням лізингу. Формально зменшення парку також можливе, але при розрахунках можна встановити великі значення пов'язаних витрат для певних періодів, що буде діяти як штрафні санкції і призведе до неможливості довільної зміни парку ПС. До того ж можливість зміни парку може регулюватися граничними значеннями $\bar{k}_{st}^+, \bar{k}_{st}^-$.

Для розв'язання задачі (1)–(10) можуть бути застосовані добре розвинені програмні продукти, такі як LINDO, AIMMS, CPLEX та інші. Згадані програмні продукти дозволяють розв'язувати нелінійні задачі з великою кількістю змінних та обмежень.

При зміні розподілу сил на вітчизняному ринку авіаперевезень найбільш ймовірним сценарієм є поява нових авіакомпаній – учасниць ринку. За таких умов, як найбільш перспективний напрям розвитку провідної авіакомпанії України «Міжнародні Авіалінії України», визначене освоєння частини напрямків і потоків, на яких раніше працювала авіакомпанія «АероСвіт», та приєднання до своєї системи пасажирських потоків із допустимими ризиками, визначеними перспективами по завантаженню та відповідними межами адаптації. На визначення меж адаптивності та ефективності такої стратегії і спрямована розроблена економіко–математична модель.

Висновки та перспективи подальших досліджень

У результаті проведення наукового дослідження зроблено висновок, що з посиленням конкурентної боротьби на ринку авіаперевезень виникає необхідність розробки заходів,

спрямованих на формування ймовірних сценаріїв розвитку вітчизняних авіакомпаній у ринкових умовах із використанням інструментарію економіко–математичного моделювання. Для того щоб вижити, авіакомпанії поступово розвивають та оптимізують свою діяльність, адаптуючись до ринкових умов. Перспективами подальших досліджень є визначення та обґрунтування сценарних варіантів розвитку ринку авіаперевезень України в умовах динамічного зовнішнього середовища.

Список використаних джерел

1. Комаристый Е.Н. Информационно–модельный комплекс для исследования рынка гражданских авиаперевозок: дис... канд. экон. наук: 08.00.13, 08.00.05 / Е.Н. Комаристый. – Новосибирск, 2004. – 168 с.
2. Коновалова С.О. Моделирование процессов адаптации в экономических системах: автореф. дис... канд. экон. наук: 08.03.02 / С.О. Коновалова. – Донецьк, 2001. – 20 с.
3. Курочкин Е.П. Управление коммерческой деятельностью авиакомпании / Е.П. Курочкин, В.Г. Дубинина; НОУ ВКШ «Авиабизнес». – М.: Авиабизнес, 2009. – 536 с.
4. Литвиненко Л.Л. Особливості розробки економіко–математичних моделей оптимізації діяльності авіакомпаній / Л.Л. Литвиненко: тези доповідей II Міжнар. наук.–практ. конф. [Моніторинг, моделювання та менеджмент емерджентної економіки], (м. Черкаси – Одеса, 8–10 вересня 2010 року) / Міністерство освіти і науки України, Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького. – Черкаси, 2010. – С. 124–125.
5. Литвиненко Л.Л. Основні аспекти оптимізації діяльності авіакомпаній з використанням методики «yield management» / Л.Л. Литвиненко: тези доповідей III Міжнар. наук.–практ. конф. [Економіка підприємства: теорія і практика], (м. Київ, 21 жовтня 2010 року) / Міністерство освіти і науки України, КНЕУ. – К., 2010. – С. 174–175.
6. Плешакова О.А. Повышение эффективности функционирования авиакомпании в условиях статистической неопределенности рынка авиауслуг: дис... канд. техн. наук: 05.02.22 / О.А. Плешакова. – М., 2005. – 159 с.
7. Сергунина Т.Е. http://library.gpntb.ru/cgi/irbis64r_simplesite/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21PO1=0&S21PO2=0&S21PO3=M&S21STR= Разработка методов бюджетного управления предприятием по авиаперевозкам пассажиров: автореф. дисс. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Т.Е. Сергунина. – М., 2007. – 25 с.
8. Тарасова Т.Ф. Управление затратами и результатами деятельности организаций потребительской кооперации: теория, методология, стратегия: автореф. дис... доктора экономических наук: 08.00.05 / Т.Ф. Тарасова. – Белгород, 2008. – 46 с.
9. Diwan S. Performance of Dynamic Programming Methods in Airline Revenue Management. – Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2010. – 163 p.
10. Lustig N. Sharing the Benefits of Globalization More Widely. The Annual Meeting of The Trilateral Commission. – London, 2001. – P. 17–19.

11. Smith B.C. Optimization in Airline Planning and Marketing. – USA: University of Minnesota, Institute for Mathematics and Its Applications, 2005. – 35 p.

12. Wang X., Regan A. Stochastic and Dynamic Airline Yield Management when Aircraft Assignments are Subject to Change. – USA: Irvine, University of California, Institute of Transportation Studies, 2002. – 12 p.

УДК 330.341.1:655.41

Є.В. ВОЛОШАНЕНКО,
аспірант, Національний технічний університет України «КПІ»

Теоретико–прикладні аспекти впровадження інформаційних технологій у видавничий бізнес

У статті аналізуються особливості дії і форми прояву загальних економічних законів розвитку суспільства і специфічних економічних законів розвитку підприємства в процесі революційної зміни технологічного базису видавничого бізнесу. Досліджено прояви кризи видавничих технологій на всіх стадіях відтворювального циклу: усунення застарілих нежиттєздатних елементів системи, які вже вичерпали свій потенціал, звільнення простору для народження елементів нової системи; появу «мережевої» видавничої справи як процесу створення електронної інформації в різних формах. Сформульовано стратегію переходу від рекламоцентричної до розповсюджувальної моделі розвитку підприємств видавничо–поліграфічного комплексу.

Ключові слова: видавничий бізнес, мережна економіка, відтворювальний цикл, бізнес–процес, продукування контенту.

В статье проанализированы особенности действия и формы проявления общих экономических законов развития общества и специфических экономических законов развития предприятия в процессе революционного изменения технологического базиса издательского бизнеса. Исследованы проявления кризиса издательских технологий на всех стадиях воспроизводственного цикла: устранение устаревших нежизнеспособных элементов системы, исчерпавших свой потенциал; освобождение поля для рождения элементов новой системы; появление сетевого издательского бизнеса как процесса создания электронной информации в разных формах. Сформулирована стратегия перехода от рекламоориентированной к распространительской модели развития предприятий издательско–полиграфического комплекса.

Ключевые слова: издательский бизнес, сетевая экономика, воспроизводственный цикл, бизнес–процесс, продуцирование контента.

The article analyzes peculiarities actions of general economic laws of society and specific economic laws of enterprise's development and the main forms of their display during the revolution changes of the technological basis of publishing business. It was studied displays of crisis in traditio-

nal publishing technologies on all stages of reproduction cycle: liquidation of antiquated unviability system's elements, which exhausted their potential, liberation of spaciousness for appearance of new system's elements; net–work publishing business as integrative process of creation information in different forms was appeared. The strategy of transition from publicity model to extended model for the development of publishing–poligraphy complex was formulated.

Keywords: publishing business, network economics, reproduction cycle, business–process, production of content.

Постановка проблеми. Україна розвивається в умовах глобального інформаційного суспільства, в якому якісна інформаційна політика держави є складовою її стратегічного розвитку. На жаль, вітчизняне книговидавництво, яке знаходиться в глибокій кризі, не є конкурентоспроможним на світовому і внутрішньому ринках і створює загрозу інформаційній безпеці країни.

Аналіз досліджень та публікацій з проблеми. Проблеми і основні тенденції розвитку видавничо–поліграфічного комплексу досліджують В.І. Вороб'їов, О. Афонін, В. Гастинщиков, М.М. Сенченко, В.І. Теремко, Є.М. Палига, Г.І. Пушак, А.М. Штангрет, В.І. Шпак і ін. Незважаючи на значну кількість зарубіжних і вітчизняних праць, залишаються недостатньо проаналізованими і вирішеними проблеми методологічного забезпечення розвитку видавничого бізнесу в умовах формування мережної економіки, що поглиблює соціально–економічні наслідки кризи видавничо–поліграфічної галузі і робить її непривабливою для внутрішніх і зовнішніх інвесторів.

Мета статті. Дослідження розвитку виробничих відносин, які формуються в процесі переходу від традиційних до мережних технологій видавничого процесу, на всіх стадіях відтворювального циклу і аналіз основних конкурентних стратегій підприємств галузі.

Виклад основного матеріалу. Видавничий бізнес є комерційною діяльністю з приводу підготовки, виробництва, просування і продажу видавничої продукції з метою досягнення економічної вигоди. Більше 500 років існували тра-