

## УДК 656.71-048.445

К. В. МАРИНЦЕВА<sup>1\*</sup>

<sup>1\*</sup>Каф. «Организация авиационных перевозок», Национальный авиационный университет, пр. Космонавта Комарова, 1, Киев, Украина, 03058, тел. +38 (044) 406 70 94, эл. почта kristin22@ua.fm

## КЛАССИФИКАЦИЯ АЭРОПОРТОВ И ПРИОРИТЕТНОСТЬ ИХ РЕКОНСТРУКЦИИ

**Цель.** Для Украины важно иметь сеть аэропортов, которая бы способствовала текущей и долгосрочной реализации потребностей населения и отраслей экономики в авиационных перевозках. Данное исследование направлено на установление признаков классификации аэропортов для определения их роли в развитии авиатранспортной системы Украины. **Методика.** В работе использовались методы статистического анализа для обработки данных по категориям производительности аэропорта, а также геоинформационная система для визуализации данных. **Результаты.** Установлено, что существующее в нормативной базе разделение аэропортов Украины на международные и внутренние, а также на координированные и некоординированные не является актуальным для определения роли аэропорта в развитии авиатранспортной системы страны и приоритетности в финансировании их модернизации соответственно. Разработан подход к определению признаков классификации аэропортов путем анализа категорий производительности. **Научная новизна.** Предложены признаки классификации аэропортов Украины: по виду деятельности и по обслуживанию регулярной маршрутной сети. По виду деятельности предлагается классифицировать аэропорты на: коммерческие основные, коммерческие грузовые основные, коммерческие грузовые и авиации общего назначения. По обслуживанию регулярной маршрутной сети предлагается разделить аэропорты на: основные, вспомогательные и второстепенные авиаузлы. Приведен пример классификации по заданным признакам. **Практическая значимость.** Она заключается в возможности использования предложенной классификации в задаче определения приоритетности финансирования аэропортов страны. В отличие от принятой практики директивного порядка финансирования в рамках государственной программы развития аэропортов, предлагается учитывать то обстоятельство, что возобновление функционирования аэропорта и/или его модернизация должны быть ответом на платежеспособный спрос потребителей (в данном случае – авиакомпаний), которые будут гарантами возвращения вложенных инвестиций.

*Ключевые слова:* класс аэропорта; признаки классификации; аэродромы; пассажиропоток

### Введение

Согласно проекту Концепции Государственной целевой программы развития аэропортов на период до 2023 года [7] решением проблемы развития авиационной отрасли Украины является выполнение ряда заданий по каждому из аэропортов. Плановая потребность в инвестициях составляет 19 млрд грн. Предполагается, что финансирование программы развития за счет государственного бюджета составит более 13 млрд грн., за счет местных бюджетов – около 2 млрд грн. В перечень заданий программы развития включены строительство, реконструкция и модернизация аэродромных комплексов и аэропортовой инфраструктуры, а также возобновление деятельности нефункционирующих аэропортов. Реализация данной Концепции и конкретных заданий по каждому из аэропортов порождает проблему определения оптимального распределения ограниченных финан-

совых и других ресурсов между функционирующими и нефункционирующими аэропортами. Кроме того, важным вопросом является очередность финансирования. Какие аэропорты необходимо модернизировать в первую очередь: функционирующие и прибыльные, функционирующие, но убыточные, или те, которые в силу сложившейся социально-экономической ситуации прекратили свое функционирование?

Для сравнения заметим, что в Польше пятью аэропортами в 2011 г. было обслужено почти 17 млн пас., а одиннадцатью аэропортами Германии в 2010 г. – 172 млн пас. (табл. 1). Очевидно, необходимо серьезно проанализировать целесообразность финансирования из государственного бюджета всей сети аэропортов Украины.

На первом этапе решения данной проблемы необходимо определить роль каждого аэропорта в развитии авиационной транспортной системы (АТС) Украины.

Таблица 1

**Пассажиропотоки аэропортов Польши и Германии (по данным ИКАО)**

Table 1

**Passenger traffic volumes of airports of Poland and Germany (according to ICAO)**

Аэропорт	Кол-во рейсов	Обслужено млн пас.
Польша, 2011 г.		
Copernicus (Вроцлав)	18 332	1 633 000
Frederic Chopin (Варшава)	127 339	9 322 000
John Paul II (Краков)	28 991	2 994 000
Katowice (Катовице)	25 724	2 505 000
Lodz Lublinek (Лодзь)	3 044	390 000
Всего	203 430	16 845 000
Германия, 2010 г.		
Cologne/Bonn (Кельн)	120 648	9 787 000
Dusseldorf (Дюссельдорф)	211 392	18 909 000
Frankfurt Intl (Франкфурт-на Майне)	456 293	52 646 000
Franz Josef Strauss (Мюнхен)	368 277	34 518 000
Fuhlsbuettel (Гамбург)	13 851	12 884 000
Другие	469 571	43 032 000
Всего	1 640 032	171 776 000

**Цель**

Для Украины важно иметь сеть аэропортов, которая способствовала бы текущей и долгосрочной реализации потребностей населения и отраслей экономики в авиационных перевозках. Каждый аэропорт играет определенную роль в развитии АТС, и поэтому инфраструктура аэропортов не может быть стандартной, одинаковой. Информационной основой реализации стратегии развития аэропортов может быть их классификация и выделение аэропортов, функционирование которых наилучшим образом будет соответствовать тенденциям демографического и экономического роста.

В данной статье предлагается подход к определению роли аэропортов Украины в сети путем их классификации.

*Анализ последних исследований.* В настоящее время известны разные классификации аэропортов в зависимости от функций, размеров, форм собственности, технических характеристик. В большинстве классификаций аэропорты разделены на гражданские и военные, а также международные и внутренние [11]. Классификация, которую применяют сейчас в большинстве стран СНГ, в основном отражает эксплуатационные признаки аэропортов [2]. Основным признаком классификации является годовой объем пассажирских перевозок, под которым имеют в виду суммарное количество всех пассажиров, включая пассажиров транзитных рейсов; назначение аэропортов, которое отражает их административно-территориальное расположение и характер перевозок.

Классификация аэропортов также осуществляется по следующим признакам: категориям; статусам; способностью принимать определенные типы воздушных судов (ВС). Так, по категориям аэропорты разделяют на: государственного значения, региональные и местного значения, расположенные в областных центрах, крупных промышленных городах и курортных зонах. По способности принимать определенные типы ВС аэропорты разделяют на те, которые могут принимать любые существующие гражданские ВС без ограничений, и те, которые способны принимать самолеты I класса и ниже, II класса и ниже, не выше III класса. Классы ВС определяются в зависимости от максимальной взлетной массы [4]. По статусу аэропорты разделяют на международные и внутренние.

На законодательном уровне классификация аэропортов Украины определена в нормативных документах [5, 6]. Согласно [5] *международный аэропорт* – аэропорт, предназначенный для приема и отправления ВС, выполняющих международные полеты, и в котором осуществляется таможенный, пограничный, санитарно-карантинный контроль, контроль на авиационную безопасность и другие виды обязательного контроля. *Внутренний аэропорт* – это аэропорт, определенный государством для обслуживания ВС, выполняющих рейсы на территории только данного государства.

В [6] аэропорты делят на *некоординированные* (пропускная способность аэропорта удовлетворяет спрос авиакомпаний) и *координированные* (спрос авиакомпаний на выполнение

## МОДЕЛЮВАННЯ ЗАДАЧ ТРАНСПОРТУ ТА ЕКОНОМІКИ

полетов в / из аэропорта превышает его пропускную способность). Слот-регулирование в не-координированном аэропорте осуществляется эксплуатантом аэропорта, в координированном – координатором аэропорта, назначенным уполномоченным органом по вопросам гражданской авиации.

Таблица 2

**Международная классификация аэропортов по принимаемым ВС и характеристикам взлетно-посадочных полос [13]**

Table 2

**International Classification of airports according to the airplanes and the characteristics of runways [13]**

Классификация ИКАО				
Кодовый элемент 1		Кодовый элемент 2		
Кодовый номер	Длина летной полосы	Кодовая буква	Размах крыла ВС	Расстояние между внешними колесами основного шасси ВС
1	Менее 800 м	A	Менее 15 м	Менее 4, 5 м
2	800–1 200 м	B	15–24 м	4, 5–6 м
3	1 200–1 800 м	C	24–36 м	6–9 м
4	1 800 м и более	D	36–52 м	9–14 м
		E	52–60 м	9–14 м
Классификация FAA				
Дизайн группа ВС	Размах крыла (м)	Пример типов ВС		
I	< 15	Cessna 150, Cessna 172		
II	< 15 < 24	Falcon 50		
III	< 24 < 36	B-727, B-737		
IV	< 36 < 52	A-300, B-767, DC-10		
V	< 52 < 60	B-747, B-777		
VI	< 60 < 80	Lockheed C-5A		

В статье [8] автор в качестве параметра классификации аэропортов рассматривает удаленность от центра города. Соответственно аэ-

ропорты делятся на три класса: *аэропорты в черте города*; аэропорты, *удаленные не более чем на 30 км от центра города*; аэропорты, *значительно удаленные от центра города (более 30 км)*. Данная классификация использовалась затем для сравнительного анализа транспортной доступности украинских и зарубежных аэропортов.

В международной практике широко используется классификация аэропортов FAA (Federal Aviation Administration, США) и ИКАО (Международная Организация Гражданской Авиации).

FAA классифицирует аэропорты по виду их деятельности на следующие категории:

1. *Коммерческие* – это аэропорты, которые находятся в государственной собственности, обслуживают регулярные рейсы, количество вылетающих пассажиров не менее 2 500 чел. в год.

2. *Аэропорты авиации общего назначения*: вся авиация, кроме военной и коммерческой, работающей на регулярной основе.

В свою очередь коммерческие аэропорты делятся на следующие классы:

– основные (Primary): более 10 000 вылетающих пассажиров в год. В рамках данного класса различают следующие типы хабов: большие (L) – 1 % и более от общего количества обслуженных вылетающих пассажиров в США; средние (M) – от 0,25 % до 1 %; небольшой (S) – от 0,05 % до 0,25 %; не узловый (Nonhub) – менее 0,05 %;

– второстепенные (No primary) – от 2 500 до 10 000 вылетающих пассажиров в год;

– второстепенные (исключая коммерческие).

Аэропорты авиации общего назначения, в свою очередь, делятся на классы:

– национальные – аэропорты, в которых находятся в среднем около 200 ВС, включая 30 реактивных ВС;

– региональные – аэропорты, в которых находятся в среднем около 90 ВС, включая 3 реактивных ВС;

– местные – аэропорты, в которых находятся в среднем около 33 винтовых ВС;

– базовые – аэропорты, в которых находятся в среднем около 10 винтовых ВС.

Данная классификация используется для определения права аэропорта на финансирование в рамках Федеральной Программы модернизации аэропортов (AP).

Другим подходом к классификации, применяемым в FAA и ИКАО, является использова-

## МОДЕЛЮВАННЯ ЗАДАЧ ТРАНСПОРТУ ТА ЕКОНОМІКИ

ние в качестве критерия классификации аэропортов технико-эксплуатационных характеристик, которые позволяют аэропорту обслуживать определенные типы ВС (табл. 2).

Авторы статьи [12] для классификации аэропортов и определения их роли в Европейской сети предлагают кластерный анализ и алгоритм имитации отжига (simulating annealing). В качестве входных параметров для проведения кластеризации они рассматривают следующие характеристики аэропортов: количество доступных мест на регулярных рейсах в день, количество рейсов в день, количество обслуживаемых направлений, протяженность обслуживаемых маршрутов, процент мест, предлагаемых лоукост-перевозчиками.

После обработки этими авторами были выделены 8 кластеров:

- кластер № 1 – мировые хабы, обслуживающие мировые альянсы (основные: Лондон Heathrow, Париж Charles de Gaulle, Амстердам, Франкфурт, Рим Fiumicino);

- кластер № 2 – хабы, в основном обслуживающие национальных перевозчиков (основные: Афины, Вена, Цюрих, Брюссель, Стокгольм);

- кластер № 3 – «вторые ворота», основной характеристикой которых является концентрация на небольшом количестве направлений, причем международные направления составляют не более 30 % от общего количества предлагаемых маршрутов (основные: аэропорты в Лиссабоне, Глазго, Венеции, Варшаве, Марселе);

- кластер № 4 – аэропорты с объемом перевозок 3–5 млн пассажиров в год, характерным для которых является концентрация лоукост-перевозчиков (в среднем предоставляющих до 75 % мест из общего количества), маршруты выполняются, в основном, внутри Европы;

- кластер № 5 – «ворота без лоукост-перевозчиков». В Европе насчитывается 46 аэропортов, в которых лоукост-перевозчики играют незначительную роль, маршруты выполняются, в основном, внутри Европы;

- кластер № 6 – небольшие региональные аэропорты;

- кластер № 7 – небольшие аэропорты, обслуживающие лоукост-перевозчиков, которые выполняют рейсы внутри Европы;

- кластер № 8 – местные аэропорты, количество которых составило 238. Количество обслуживаемых внутренних направлений в данных

аэропортах обычно не превышает 4, 5; рейсы выполняются в основном лоукост-перевозчиками.

### Методика

Для достижения баланса в распределении ресурсов между аэропортами Украины и установления признаков классификации, которая помогла бы определить роль каждого аэропорта в АТС страны, необходимо выполнить анализ авиационных и неавиационных факторов. Данные факторы могут быть выражены через такие категории производительности: вид деятельности, инфраструктура, доступность аэропорта и экономика региона (рис. 1).

### Результаты

По данным ГАС Украины, в стране функционируют 37 аэропортов и аэродромов гражданской авиации. Из них в государственной собственности находятся 8 аэропортов и аэродромов: «Международный аэропорт Борисполь», «Международный аэропорт «Львов» имени Данила Галицкого», аэродромы «Заводское», Киев/Антонов-1, Киев/Антонов-2, «Харьков» (Сокольники), «Кировоград», «Кременчуг» (два последних находятся на балансе Национального авиационного университета). В коммунальной собственности находятся 17 аэропортов и аэродромов. Большинство этих аэропортов находятся в областных центрах: Кривой Рог, Луганск, Белая Церковь, Винница, Донецк, Запорожье, Николаев, Одесса, Полтава, Ровно, Сумы, Тернополь, Ужгород, Херсон, Черкассы, Черновцы. Международный аэропорт «Киев» (Жуляны) также является коммунальной собственностью. Остальные аэропорты принадлежат открытым (публичным) акционерным обществам и обществам с ограниченной ответственностью. Они находятся в Днепропетровске, Ивано-Франковске, Мариуполе, Севастополе, Симферополе, Харькове.

По объемам пассажирских перевозок (рис. 2) в государственной собственности осталось только два аэропорта (в Борисполе и Львове), которые функционируют и имеют перспективу развития сети авиамаршрутов. Аэропорты с пассажиропотоком выше 500 тыс. чел. в Донецке, Одессе и Симферополе не являются государственными, хотя, по предварительным оценкам, имеют достаточный потенциал, чтобы в стратегическом плане оказывать существенное влияние на развитие АТС Украины.

МОДЕЛЮВАННЯ ЗАДАЧ ТРАНСПОРТУ ТА ЕКОНОМІКИ



Рис. 1. Процесс формирования признаков классификации:  
 ГАС Украины – Государственная авиационная служба Украины; AIP – сборник аэронавигационной информации;  
 GIS – глобальные информационные системы; ГКС Украины – государственный комитет статистики Украины;  
 WB – Всемирный Банк

Fig. 1. Process of forming the classification characteristic:  
 SAA of Ukraine – State Aviation Administration of Ukraine; AIP – Aeronautical Information Publication;  
 GIS – global information system; SSC of Ukraine – State Statistics Committee of Ukraine; WB – World Bank

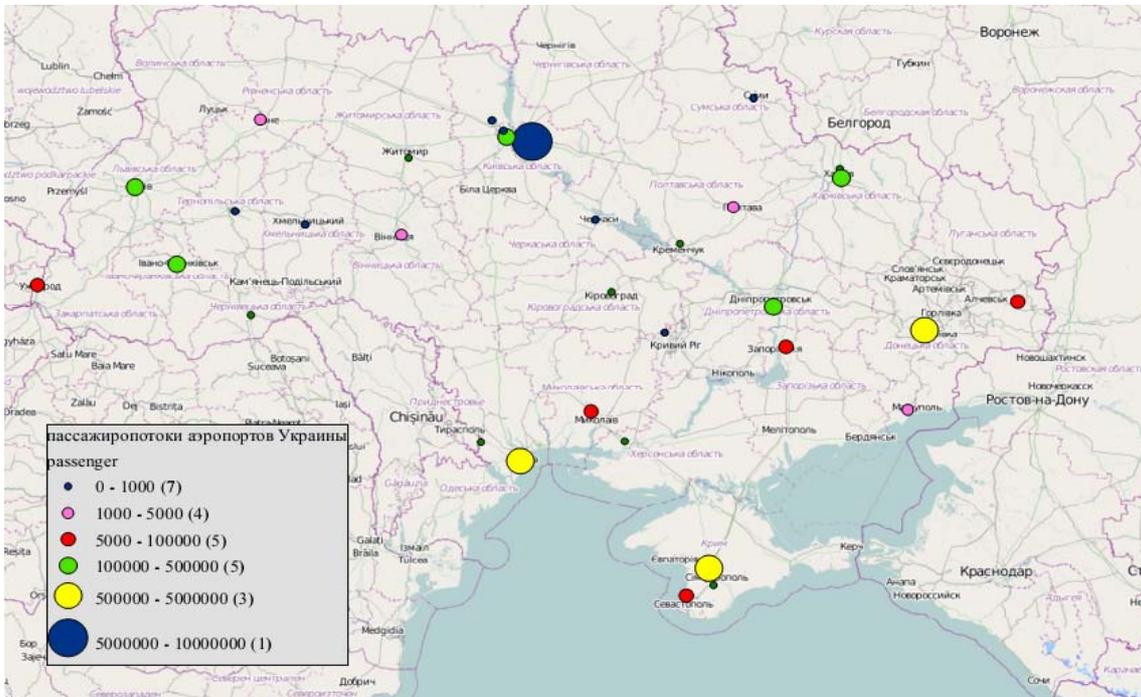


Рис. 2. Пассажиропотоки аэропортов Украины

Fig. 2. Passenger traffic of Ukrainian airports

## МОДЕЛЮВАННЯ ЗАДАЧ ТРАНСПОРТУ ТА ЕКОНОМІКИ

Практически все аэропорты Украины имеют статус *международных* и только аэродромы «Заводское» (Симферополь), «Кременчуг», «Кировоград», Киев/Антонов-1 и аэропорты в Сумах, Полтаве имеют статус *внутренних*. Следовательно, классификация по статусу аэропорта в данном случае не может быть определяющей в приоритетности того или иного аэропорта.

Важными показателями деятельности аэропортов является количество регулярных маршрутов ( $k_i$ ) и рейсов ( $s_i$ ), обслуживаемых данными аэропортами (в теории сложных сетей данные показатели называются *степень* и *сила узла* [1]). По этим показателям, рассчитанным с помощью данных ИКАО за 2011 год [9], был составлен рейтинг функционирующих аэропортов (табл. 3). Характеристики взлетно-посадочных полос (ВПП) и RFFC определяют технико-эксплуатационные ограничения в развитии того или иного аэропорта и, соответственно, необходимость дополнительных инвестиций.

Так, из табл. 3, можно сделать предположение о возможности развития маршрутной сети и более интенсивной эксплуатации аэропорта в Одессе при условии повышения класса летной полосы и пожарной аварийно-спасательной категории. При выполнении данной модернизации появится возможность принимать такие ВС, как B757-300, B767-300, DC-8, DC-10, A300, A330-200 и другие, соответствующие классам летной полосы D, E и 8–10 категории RFFC.

ДП «Международный аэропорт Борисполь» имеет перспективу повышения категории RFFC до 9, 10, что сделает возможным принимать соответствующие ВС. Однако необходимость бюджетного финансирования соответствующих мероприятий должна обосновываться наличием потенциального спроса.

Анализ социально-экономического развития является неотъемлемой частью технико-экономического обоснования модернизации или строительства нового аэропорта. Такой анализ также позволяет определить, есть ли дефицит или избыток пропускной способности авиаузла, или условия, при которых они могут возникнуть.

Для определения роли аэропортов в развитии экономики региона и разработки соответствующего классификационного признака кратко остановимся на двух показателях, характеризующих социально-экономическое положение

в Украине: валовый внутренний продукт (ВВП) на душу населения и численность населения по регионам (рис. 3).

Таблица 3

## Рейтинг аэропортов Украины по количеству регулярных маршрутов и рейсов

Table 3

## Ukrainian airports rating by the number of regular routes and flights

Рейтинг	Аэропорт (узел)	$k_i$	$s_i$	Код аэродрома по ИКАО	RFFC
1	Киев (Борисполь)	86	24 787	4E	8
2	Одесса	21	2 888	4C	7
3	Донецк	15	1 663	4D	8
4	Львов	13	1 570	4D	8
5	Днепропетровск	8	1 261	4C	6
6	Симферополь	8	551	4D	7
7	Ивано-Франковск	5	81	4C	7
8	Харьков	4	583	4C/4D	7
9	Черновцы	1	542	н/д	6
10	Николаев	1	279	н/д	7
11	Луганск	1	242	4C	6
12	Запорожье	1	237	4C	8
13	Севастополь	1	59	4C	6
14	Кривой Рог	1	12	4C	6

Что касается распределения численности населения Украины по регионам, то разброс значений не является значительным. Выделяются лишь две области (Донецкая и Днепропетровская), численность населения которых превышает 3 млн чел. Остальные города и области можно разделить на три класса: с численностью населения до 1 млн чел.; от 1 до 2 млн чел. (основная часть областей) и от 2 до 4 млн чел. (6 областей и г. Киев).

## МОДЕЛЮВАННЯ ЗАДАЧ ТРАНСПОРТУ ТА ЕКОНОМІКИ

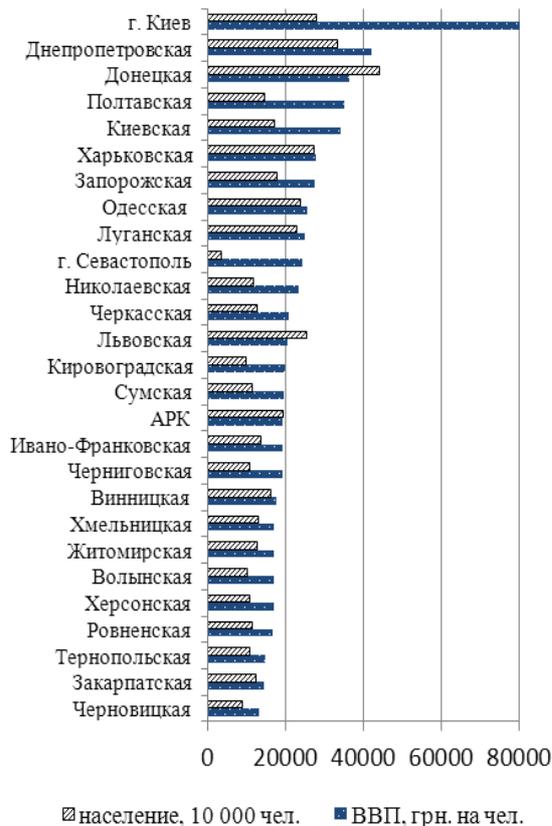


Рис. 3. Сравнительная характеристика регионов Украины по численности населения и доходу на душу населения (2011 г.)

Fig. 3. Comparative characteristics of the regions of Ukraine in terms of population and income per capita (2011)

Разброс значений по показателю ВВП на душу населения, который отражает все другие экономические показатели развития регионов, более существенный (от 13 228 грн в Черновечкой обл. до 79 729 грн в г. Киеве) и явно выделяет один экономически активный регион – г. Киев и Киевскую обл.

По-видимому, аэропорт не может повлиять на значительное экономическое развитие и подвижность населения в регионе. Функционирование аэропорта и его модернизация должны быть ответом на платежеспособный спрос потребителей (в данном случае авиакомпаний), которые будут гарантами возвращения вложенных инвестиций.

По мнению автора, классификация аэропортов должна учитывать реальное социально-экономическое положение региона, в котором

находится аэропорт, а модернизация должна соответствовать парку ВС, которые планируют эксплуатировать авиакомпании, обслуживающие или планирующие обслуживать данный регион.

По данным ГАС Украины, почти 90 % перевозок в 2011 году осуществляли две авиакомпании – «Аэросвит» и «Международные авиалинии Украины» (МАУ), бизнес-модель которых довольно трудно определить, хотя позиционировались они как сетевые классические авиакомпании. В процессе банкротства авиакомпании «Аэросвит» большая доля рынка перешла МАУ. То есть, на сегодня, несмотря на длинный список авиакомпаний, имеющих сертификат эксплуатанта, прямых конкурентов среди украинских авиакомпаний нет. МАУ оснащает свой парк ВС преимущественно самолетами иностранного производства, пользуясь услугами зарубежных лизинговых компаний. Учитывая ограниченные ресурсы парка ВС МАУ и невозможность совмещения нескольких бизнес-моделей одновременно, региональные аэропорты не могут рассчитывать на активное участие данной авиакомпании в их развитии.

Либерализация рынка авиационных перевозок (согласно Меморандуму относительно Соглашения об общем авиационном пространстве между ЕС и Украиной от 28.11.2013 г.) и совершенствование нормативной базы по лизингу ВС могут существенно повлиять на развитие деятельности аэропортов за счет увеличения количества авиакомпаний, в том числе и низкобюджетных, на рынке Украины.

### Научная новизна и практическая значимость

Учитывая полученные результаты анализа роли аэропортов в развитии АТС Украины, предлагается следующая их классификация:

#### 1. По виду деятельности:

А. Коммерческие основные: аэропорты, обслуживающие в основном регулярные рейсы, (доля регулярных рейсов больше доли нерегулярных); количество вылетающих пассажиров не менее 1 млн чел. в год, находятся в регионах с высокими и средними социально-экономическими показателями (определяется по рейтингу регионов страны); код аэродрома по ИКАО не ниже 4D, класс RFFC не ниже 7.

В. Коммерческие: аэропорты обслуживающие регулярные и нерегулярные рейсы, находятся

## МОДЕЛЮВАННЯ ЗАДАЧ ТРАНСПОРТУ ТА ЕКОНОМІКИ

в регионах с высокими и средними социально-экономическими показателями; код аэродрома по ИКАО не ниже 4С, класс RFFC не ниже 5.

С. Коммерческие грузовые основные: обслуживают регулярные и нерегулярные грузовые рейсы, находятся в регионах с высокими и средними социально-экономическими показателями.

Д. Коммерческие грузовые: обслуживают только грузовые рейсы, находятся в регионах с низкими социально-экономическими показателями.

Е. Авиация общего назначения: аэропорты обслуживающие только нерегулярные рейсы; применение авиации в национальной экономике; обслуживание рейсов бизнес-авиации; тренировочные полеты.

2. По обслуживанию регулярной маршрутной сети:

1) основной авиаузел: не менее 20 % регулярных маршрутов от общего количества регулярных маршрутов по стране.

2) вспомогательный авиаузел: не менее 5 % и не более 20 % регулярных маршрутов от общего количества регулярных маршрутов по стране.

3) второстепенный авиаузел: менее 5 % регулярных маршрутов от общего количества регулярных маршрутов по стране.

Пример результата классификации аэропортов Украины по их роли в авиатранспортной системе страны представлен на рис. 4. Отметим, что результаты получены на основе обработки данных ИКАО, АИР и ГКС Украины.

Приоритетность финансирования определенных классов аэропортов определяется заданными критериями эффективности конкретной государственной программы развития аэропортов.

Например, в условиях ограниченного бюджетного финансирования, пессимистического сценария развития экономики регионов и либерализации авиационного рынка возможна такая приоритетность инвестирования аэропортов (расположено по убыванию приоритетности):

- 1) аэропорты класса А1, А2;
- 2) аэропорты класса В1, В2;
- 3) аэропорты класса В3;
- 4) аэропорты класса С, D;
- 4) аэропорты класса Е.

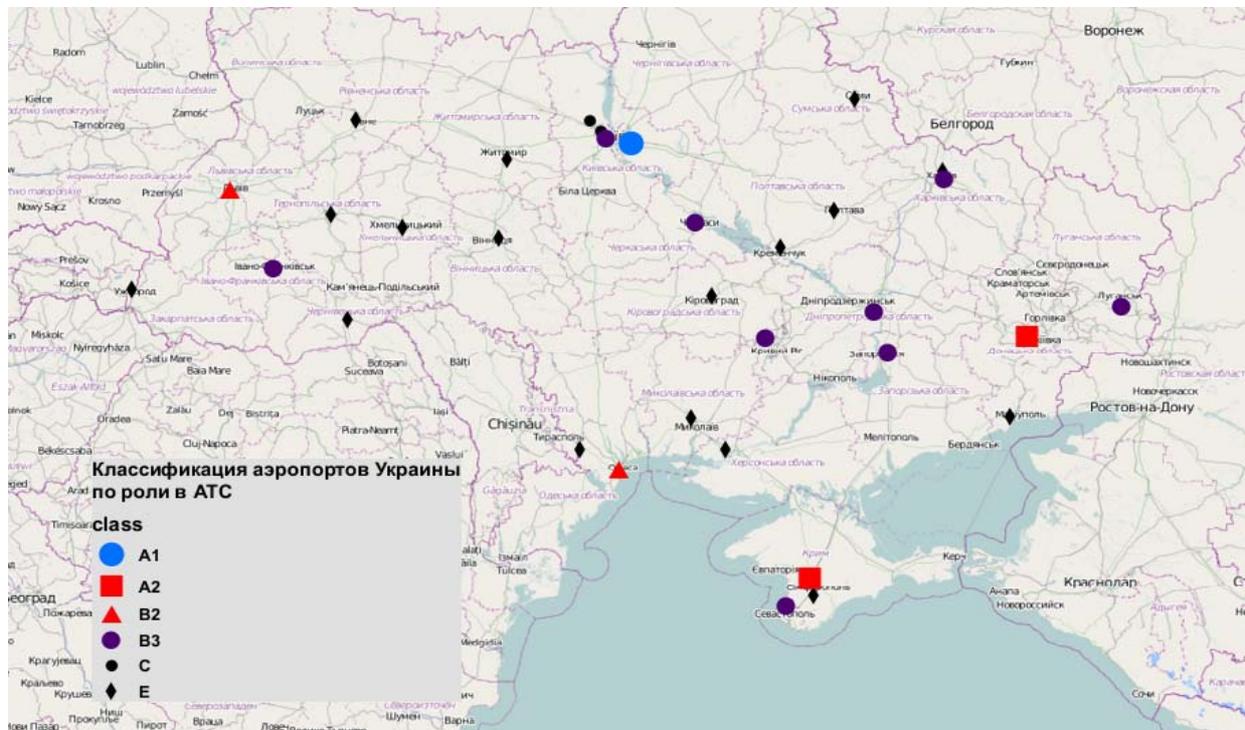


Рис. 4. Пример классификации аэропортов Украины для определения их роли в АТС (количество регулярных маршрутов определено по данным ИКАО 2011 года)

Fig. 4. An example of Ukrainian airports classification for determination of their role in the ATS (number of regular routes is determined according to ICAO, 2011)

## МОДЕЛЮВАННЯ ЗАДАЧ ТРАНСПОРТУ ТА ЕКОНОМІКИ

Такая приоритетность обосновывается предположением, что аэропорты класса А не требуют значительных капитальных вложений в модернизацию их инфраструктуры. А результаты модернизации некоторых процессов путем внедрения современных технологий, например технологий «быстрого путешествия», «e-cargo» [3] будут иметь большую эффективность, учитывая объемы пассажиро- и грузопотоков, в сравнении с аэропортами других классов.

**Выводы**

1. Ограниченные ресурсы финансирования аэропортов в рамках государственной программы модернизации аэропортов порождают задачу определения приоритетности развития аэропортов. Разработка и утверждение на государственном уровне классификации аэропортов для определения их роли в АТС Украины может быть первым этапом решения данной задачи. Примером такой классификации может быть классификация FAA, США.

2. Эффективность деятельности аэропортов зависит от существующего платежеспособного спроса на его услуги. Увеличение количества авиакомпаний, как основных потребителей услуг аэропортов, учитывая современное состояние рынка авиационных перевозок в Украине, возможно либо в условиях либерализации, либо при вложении огромных финансовых ресурсов для создания авиаперевозчиков с разными видами бизнес-моделей.

3. Качественная классификация по предложенным признакам предполагает необходимость создания эффективной государственной статистической базы данных деятельности авиапредприятий.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

- Босов, А. А. Структурная сложность систем / А. А. Босов, В. М. Ильман // Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Д., 2012. – Вип. 40. – С. 174–179.
- ВНТП 3-81. Ведомственные нормы технологического проектирования аэровокзалов аэропортов. – М. : МГА, 1982. – 211 с.
- Литвиненко, С. Л. Прикладні аспекти реалізації концепції інформатизації вітчизняних вантажних авіаперевізників / С. Л. Литвиненко // Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Д., 2011. – Вип. 37. – С. 200–202.
- НПП ГА-85. Наставление по производству полетов в гражданской авиации СССР. – М. : Воздушный транспорт, 1985. – 254 с.
- Про затвердження Правил надання експлуатантам дозволів на виліт з аеропортів України та приліт до аеропортів України : Наказ № 897/703 від 28.11.2005 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1572-05>. – Загл. с экрана.
- Повітряний кодекс України. Верховна Рада України. Кодекс від 19.05.2011 р. № 3393-VI [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3393-17/page4>. – Загл. с экрана.
- Про схвалення Концепції Державної цільової програми розвитку аеропортів на період до 2023 року : Проект постанови Каб. Міністрів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.mtu.gov.ua/uk/alias\\_50/print/30712.html](http://www.mtu.gov.ua/uk/alias_50/print/30712.html). – Загл. с экрана.
- Рябченко, Т. О. Транспортні рішення аеропорту (на прикладі аеропорту «Бориспіль» м. Київ) [Електронний ресурс] / Т. О. Рябченко // Містобудування та територіальне планування. – К., 2009. – Вип. 34. – Режим доступу: [http://archive.nbu.gov.ua/portal/natural/MTP/2009\\_34/pdf/mtp3461.pdf](http://archive.nbu.gov.ua/portal/natural/MTP/2009_34/pdf/mtp3461.pdf). – Загл. с экрана.
- ICAO. Air Carrier Statistics - Traffic Data [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://portal.icao.int>. – Загл. с экрана.
- Airport Categories. Federal Aviation Administration web-site [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.faa.gov/airports/planning\\_capacity/passenger\\_allcargo\\_stats/categories/](http://www.faa.gov/airports/planning_capacity/passenger_allcargo_stats/categories/). – Загл. с экрана.
- Kumar, B. An Illustrated Dictionary of Aviation / B. Kumar, D. DeRemer, D. Marshall. – New York : McGraw Hill Professional, 2005. – 752 p. – Режим доступу: <http://www.answers.com/topic/airport-classification>. – Загл. с экрана.
- Malighetti, P. Airport classification and functionality within the European network / P. Malighetti, S. Paleari, R. Redondi // Problems and Perspectives in Management. – 2009. – Vol. 7, № 1. – P. 183–196.
- Wisconsin State Airport System Plan. – Airport Classification Review and Update. Technical Report. – Bangalore : Wilbur Smith Associates, 2010. – 88 p.

К. В. МАРІНЦЕВА<sup>1\*</sup>

<sup>1\*</sup>Каф. «Організація авіаційних перевезень», Національний авіаційний університет, пр. Космонавта Комарова, 1, Київ, Україна, 03058, тел. +38 (044) 406 70 94, ел. пошта kristin22@ua.fm

## КЛАСИФІКАЦІЯ АЕРОПОРТІВ І ПРІОРИТЕТНІСТЬ ЇХ РЕКОНСТРУКЦІЇ

**Мета.** Для України важливо мати мережу аеропортів, яка б сприяла поточній і довгостроковій реалізації потреб населення та галузей економіки в авіаційних перевезеннях. Дане дослідження направлено на встановлення ознак класифікації аеропортів для визначення їх ролі в розвитку авіатранспортної системи України. **Методика.** У роботі використовувалися методи статистичного аналізу для обробки даних за категоріями продуктивності аеропорту, а також геоінформаційна система для візуалізації даних. **Результати.** Встановлено, що існуючий у нормативній базі поділ аеропортів України на міжнародні та внутрішні, а також на координовані й некоординовані не є актуальним для визначення ролі аеропорту в розвитку авіатранспортної системи країни та пріоритетності у фінансуванні їх модернізації відповідно. Розроблено підхід до визначення ознак класифікації аеропортів шляхом аналізу категорій продуктивності. **Наукова новизна.** Запропоновано ознаки класифікації аеропортів України: за видом діяльності та за обслуговуванням регулярної маршрутної мережі. За видом діяльності пропонується класифікувати аеропорти на: комерційні основні, комерційні, комерційні вантажні основні, комерційні вантажні та авіації загального призначення. За обслуговуванням регулярної маршрутної мережі пропонується розділити аеропорти на: основні, допоміжні та другорядні авіаузли. Наведено приклад класифікації за заданими ознаками. **Практична значимість.** Вона полягає в можливості використання запропонованої класифікації в задачі визначення пріоритетності фінансування аеропортів країни. На відміну від прийнятої практики директивного порядку фінансування в рамках державної програми розвитку аеропортів, пропонується враховувати ту обставину, що відновлення функціонування аеропорту та/або його модернізація повинні бути відповіддю на платоспроможний попит споживачів (у даному випадку – авіакомпаній), які будуть гарантами повернення вкладених інвестицій.

*Ключові слова:* клас аеропорту; ознаки класифікації; аеродроми; пасажиропотік

К. V. MARINTSEVA<sup>1\*</sup>

<sup>1\*</sup>Dep. «Air Transportation Management», National Aviation University, Kosmonavt Komarov Av., 1, Kyiv, Ukraine, 03058, tel. +38 (044) 406 70 94, e-mail kristin22@ua.fm

## AIRPORTS CLASSIFICATION AND PRIORITY OF THEIR RECONSTRUCTION

**Purpose.** It is important for Ukraine to have a network of airports, which would promote the current and long-term implementation of air transportation needs of the population and the economics. This study aims to establish criteria of airports classification to determine their role in the development of the air transport system of Ukraine. **Methodology.** The methods of statistical analysis were used for the processing of data according to categories of airport productivity and geographic information system for data visualization. **Findings.** It is established that the existing division of Ukrainian airports into international and domestic, as well as into coordinated and non-coordinated ones is not relevant for determining the role of airport in the development of air transport system of the country and accordingly for the priority in financing of their modernization. The approach to the determination of airports classifications using analysis of performance categories was developed. **Originality.** Classification criterions of the airports in Ukraine are proposed: by type of activity and by the maintenance of scheduled route network. It is proposed to classify the airports by the type of activity to the primary commercial, commercial, cargo primary commercial, cargo commercial and general aviation. According to the scheduled route network maintenance it is proposed to classify the airports as the primary, non-primary and auxiliary hubs. An example of classification by the given criteria is submitted. **Practical value.** The value of the obtained results is in the possibility of using the proposed classification in the task of determining the priorities for financing the country's airports. As opposed to the practice of directed funding procedure in the framework of the state program of airports development, it is proposed to take into

## МОДЕЛЮВАННЯ ЗАДАЧ ТРАНСПОРТУ ТА ЕКОНОМІКИ

account the fact that the resumption of the functioning of the airport and/or its modernization should be as a response to effective demand of consumers (in this case, airlines), which will be the guarantors of investment return.

*Keywords:* class of airport; classification criteria; aerodrome; passenger traffic

## REFERENCES

1. Bosov A.A., Ilman V.M. Strukturnaya slozhnost sistem [Structural complexity of systems]. *Visnyk Dnipropetrovskoho natsionalnoho universytetu zaliznichnoho transportu imeni akademika V. Lazaryana* [Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan], 2012, issue 40, pp. 174-179.
2. *VNTP 3-81. Vedomstvennyye normy tekhnologicheskogo proyektirovaniya aerovokzalov aeroportov*. [VNTP 3-81. Departmental norms of technological design of terminals at the airports], Moscow, MGA Publ., 1982. 211 p.
3. Lytvynenko S.L. Prykladni aspekty realizatsii kontseptsii informatyzatsii vitchyznianykh vantazhnykh aviapereviznykiv [Applied aspects of the concept implementation of domestic cargo carriers informatization]. *Visnyk Dnipropetrovskoho natsionalnoho universytetu zaliznichnoho transportu imeni akademika V. Lazaryana* [Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan], 2011, issue 37, pp. 200-202.
4. *NPP GA-85. Nastavleniye po proizvodstvu poletov v grazhdanskoj aviatsii SSSR* [USSR civil aviation flight operation manual (MFO CA-85)]. Moscow, Vozdushnyy transport Publ., 1985. 254 p.
5. *Pro zatverdzhennia Pravyl nadannia ekspluatantam dozvoliv na vylit z aeroportiv Ukrainy ta prylyt do aeroportiv Ukrainy*. [Concerning Approval of the Rules that Grant Permission to Operators for Departure and Arrival in Ukraine Airports]. Available at: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1572-05> (Accessed 08 January 2014).
6. *Povitrianyi kodeks Ukrainy* [Air code of Ukraine]. Available at: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3393-17/page4> (Accessed 08 January 2014).
7. *Pro skhvalennia Kontseptsii Derzhavnoi tsilovoi prohramy rozvytku aeroportiv na period do 2023 roku* [On the Approval of Concept of State target program of airports development for the period up to 2023]. Available at: [http://www.mtu.gov.ua/uk/alias\\_50/print/30712.html](http://www.mtu.gov.ua/uk/alias_50/print/30712.html) (Accessed 08 January 2014).
8. Riabchenko T.O. Transportni rishennia aeroportu (na prykladi aeroportu «Boryspil» m. Kyiv) [Transport solutions for the airport (on the example of the airport «Borispol», Kyiv)]. *Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia* [Urban and territorial planning], 2009, issue 34. Available at: [http://archive.nbu.gov.ua/portal/natural/MTP/2009\\_34/pdf/mtp3461.pdf](http://archive.nbu.gov.ua/portal/natural/MTP/2009_34/pdf/mtp3461.pdf) (Accessed 08 January 2014).
9. ICAO. Air Carrier Statistics - Traffic Data. Available at: <https://portal.icao.int> (Accessed 08 January 2014).
10. Airport Categories. Federal Aviation Administration web-site. Available at: [http://www.faa.gov/airports/planning\\_capacity/passenger\\_allcargo\\_stats/categories/](http://www.faa.gov/airports/planning_capacity/passenger_allcargo_stats/categories/) (Accessed 08 January 2014).
11. Kumar B., DeRemer D., Marshall D. An Illustrated Dictionary of Aviation, New York, McGraw Hill Professional Publ., 2005. 752 p. Available at: <http://www.answers.com/topic/airport-classification> (Accessed 08 January 2014).
12. Malighetti P., Paleari S., Redondi R. Airport classification and functionality within the European network. *Problems and Perspectives in Management*, 2009, vol. 7, no.1, pp. 183-196.
13. Wisconsin State Airport System Plan – Airport Classification Review and Update. Technical Report. Bangalore, Wilbur Smith Associates Publ., 2010, 88 p.

*Статья рекомендована к публикации д.т.н., проф. Г. Н. Юном (Украина); д.т.н., проф. А. А. Босовым (Украина)*

Поступила в редколлегию 05.02.2014

Принята к печати 21.03.2014