

УДК 625.717.001.2:534.836.2(045)

О.В. Коновалова, к.т.н., НАУ м. Київ

АНАЛІЗ МЕТОДОЛОГІЇ ТА ПРАКТИКИ ПРОВЕДЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ПРОЕКТІВ БУДІВНИЦТВА/РЕКОНСТРУКЦІЇ АЕРОПОРТІВ

АНОТАЦІЯ

Виконано аналіз рекомендацій щодо проведення оцінки наслідків будівництва, розвитку та експлуатації аеропортів для навколишнього середовища.

Показано, що при обговоренні питання землекористування ділянок навколо аеропортів, що включає чотири проблеми охорони навколишнього середовища, які зазначені в Українському та міжнародному законодавстві та нормативних актах: шум, електромагнітне випромінювання, забруднення повітря та безпека, авіаційний шум є найбільш значним несприятливим екологічним фактором.

Запропоновано методологію екологічної експертизи проектів будівництва чи реконструкції аеропорту з урахуванням акустичного фактора.

Ключові слова: будівництво аеропорту, реконструкція аеропорту, екологічна експертиза, екологічні фактори, авіаційний шум.

Вступ

Відповідно до закону України "Про об'єкти підвищеної небезпеки" аеропорт і злітно-посадкова смуга (ЗПС) є потенційно небезпечними об'єктами для навколишнього середовища (НС). Проектування, будівництво, реконструкція й експлуатація цих об'єктів повинні проводитися з обов'язковим проведенням екологічної експертизи відповідно до закону України "Про екологічну експертизу".

Згідно з Повітряним кодексом України експлуатант під час проектування, будівництва, реконструкції і експлуатації аеропорту зобов'язаний виконувати діючі норми з охорони НС.

Політика спільного існування аеропорту і прилеглих населених пунктів та розвиток аеропорту як повітряних воріт міста є основним компонентом проектування генерального плану аеропорту.

Визначено чотири проблеми охорони НС, які зазначені в українському та міжнародному законо-

давстві та нормативних актах: шум, електромагнітне випромінювання, хімічне забруднення повітря та безпека.

Метою даної статті є обговорення основних питань, які виникають в процесі підготовки спільного плану землекористування ділянок навколо аеропорту та прилеглих населених пунктів, і проведення екологічної експертизи проектів будівництва чи реконструкції аеропортів.

Основні вимоги до оцінки впливу аеропорту на навколишнє середовище

Під час оцінювання і вибору ділянки під будівництво аеропорту регламентуються послідовно дві стадії проектування [1]:

- фізичне проектування (проектування повітряного простору і наземної інфраструктури аеропорту);

- екологічне проектування (оцінка впливу об'єкта, що проектується, на НС).

Під фізичним проектуванням аеропорту у першу чергу, розуміють:

- визначення місця розташування ЗПС;
- визначення пропускної здатності (ПЗ) системи "ЗПС – руліжні доріжки (РД) – перон";
- проектування інфраструктури аеропорту з заданою ПЗ.

Частина 2 Керівництва з проектування аеропортів – "Використання земельних ділянок і охорона навколишнього середовища" – [2] визначає вимоги, щодо планування землекористування в околицях аеропорту, які дозволяють досягти сумісності аеропорту з населеними пунктами, розташованими поблизу:

- забезпечити потреби аеропорту (наприклад, визначити зони обмеження перешкод) і перспективи розширення аеропорту;
- забезпечити мінімальний негативний вплив на НС і населення.

Керівництво також визначає необхідність проведення оцінки наслідків проектів розвитку аеропорту для НС.

У зв'язку з об'єктивним розвитком міст, зростанням об'ємів і темпів будівництва, наближенням забудови до меж аеропортів з одного боку, і розвитком аеропортів, як транспортних комплексів – з іншого боку, виникатимуть нові джерела конфлікту, що визначається якістю довкілля.

Прогнози розвитку найбільших аеропортів України свідчать, що подальше зростання обсягів авіаперевезень та наближення міської забудови до

Таблиця 1. Регламентация обмеження забудови в районі аеропорту

Характер обмеження; зони:	День		Ніч	
	L_{AeqD} дБА	L_{AmaxD} дБА	L_{AeqN} дБА	L_{AmaxN} дБА
неприйнята до забудови	≥ 75	≥ 90	≥ 65	≥ 80
захисту від шуму	< 75 ≥ 65	< 90 ≥ 80	< 65 ≥ 55	< 80 ≥ 70
обмеження житлової забудови	< 65 ≥ 55	< 80 ≥ 70	< 55 ≥ 45	< 70 ≥ 60

меж авіапідприємств буде викликати обмеження ПЗ аеропортів саме через екологічні вимоги.

Планування використання земельних ділянок навколо аеропортів цивільної авіації з урахуванням впливу авіаційного шуму (АШ) є одним із основних елементів збалансованого підходу до проблеми регулювання шуму, розробленого в ІКАО і рекомендованого для впровадження на практиці. Збалансований підхід обумовлює таке поєднання різноманітних заходів, які забезпечують досягнення необхідного зниження шкідливого впливу АШ в обумовлені строки при визначених фінансових ресурсах.

У даний час, серед факторів екологічного навантаження, АШ є найбільш значним несприятливим фактором при експлуатації аеропорту. Про актуальність проблеми зниження АШ, що виникає при експлуатації аеропортів, свідчать такі цифри:

- розміщення 70% території, що прилягає до аеропорту, в зоні шумового дискомфорту при величині перевищень допустимих значень рівнів шуму на окремих забудованих територіях до 5-15 дБА;
- в структурі скарг населення на негативні фактори НС, що пов'язані з діяльністю аеропортів цивільної авіації, до 80% скарг пов'язано з підвищеним шумом (за даними соціологічних опитувань, проведених в різних країнах Європи, шум попадає, а в більшості випадків і "очолює" "трійку" найбільш актуальних екологічних проблем) [3].

Таким чином, шум розглядається як один з основних факторів при обговоренні питання спільного землекористування ділянок навколо аеропортів.

Для реалізації процедур використання земель навколо аеропортів в Україні діють Державні санітарні норми [4] та розроблено "Правила визначення зон обмеження житлової забудови навколо аеропортів із умов впливу авіаційного шуму"

(далі – Правила) [5]. Згідно Правил територія в районі аеропорту поділяється на три зони обмеження забудови (табл. 1).

Проекти розвитку (реконструкції) аеропорту

Розглянемо три шляхи розвитку (реконструкції) аеропорту і відповідно зміни ПЗ:

1) збільшення ПЗ при існуючій інфраструктурі без розвитку матеріальної бази аеропорту (наприклад, за рахунок зменшення тривалості злітно-посадкової операції і розвитку системи керування повітряним рухом);

2) збільшення ПЗ за рахунок фізичного розвитку інфраструктури аеропорту (розширення або подовження ЗПС, РД і перону, будівництво додаткових ЗПС, РД і перонних площ та ін.);

3) зменшення ПЗ аеропорту шляхом переносу повітряного руху в сусідні аеропорти (у випадку перевищення екологічних норм).

У звіті про обмеження розвитку аеропортів (ЕСАС, 2001) відмічалось, що до 2005 р. 12 найбільших аеропортів світу будуть мати значні обмеження можливостей свого розвитку, через авіаційний шум. Серед них на першому місці аеропорти Хітроу та Франкфурт.

На сьогодні такі обмеження існують не тільки для вузлових аеропортів – гігантів, але й для відносно невеликих. Наприклад, аеропорт Київ (Жуляни) має обмеження за АШ починаючи з середини 80-х р.

Види пропускну здатності аеропорту та їх взаємозалежність

З урахуванням сучасних технологій і діючих норм у результаті проектування аеропорту визначається його експлуатаційна ПЗ, яка може бути виражена різними способами: ПЗ системи "ЗПС – РД – перон" (рис. 1), продуктивністю пасажирського і вантажного терміналів або служб технічного обслуговування повітряних кораблів (ПК) [6].

Експлуатаційна ПЗ обмежується, насамперед, вимогами безпеки польотів.

У ряді випадків проблема шуму перешкоджає зростанню ПЗ аеропорту, приводячи до виникнення суперечності між змістом понять "економічна ПЗ" і "екологічна ПЗ" аеропорту [7, 8, 9].

Під економічною ПЗ слід розуміти максимальну кількість ПК, пасажирів, вантажів і пошти, що можуть бути обслуговані у визначений період часу при існуючій інфраструктурі аеропорту за певні економічні умови.

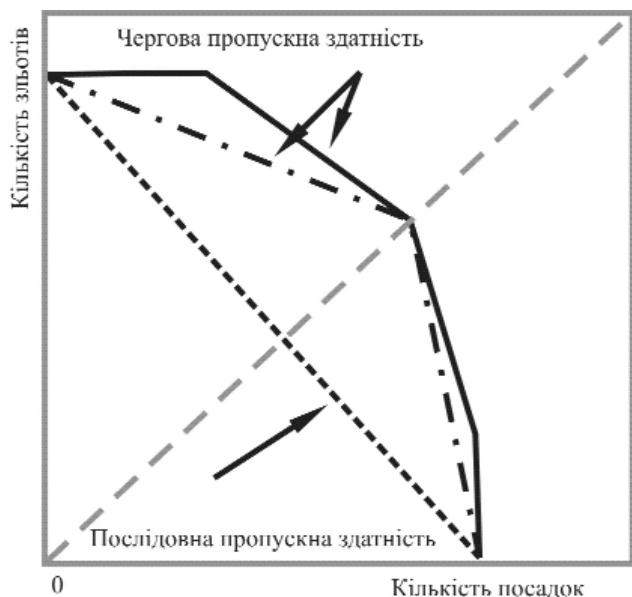


Рис. 1. Характерна експлуатаційна ПЗ аеропорту

У короткостроковій перспективі для існуючого аеропорту доходи виробничих служб визначають ці економічні умови. У довгостроковій перспективі наявність і обсяг інвестицій у розвиток інфраструктури буде обмежувати економічну ПЗ.

На стадії проектування будівництва чи реконструкції аеропорту економічна ПЗ фактично є базовою характеристикою і визначається в технічному завданні.

Отже, якщо в регіоні розташування аеропорту є реальна потреба в повітряних перевезеннях, або попит на авіаційні перевезення зростає швидше, ніж розвивається аеропорт, то економічна ПЗ – це оптимальне значення між такою потребою й економічною можливістю її реалізації, тобто ефективна ПЗ.

У силу різних природоохоронних проблем деякі аеропорти розглядають можливість обмеження повітряних перевезень, виходячи з вимог охорони НС.

Екологічні обмеження можуть бути виражені різними факторами, однак, АШ у даний час є найбільш значним несприятливим фактором експлуатації аеропорту.

Визначальним критерієм у даному випадку є кількість людей, що підпадають під вплив АШ. Екологічна ПЗ означає обмеження експлуатаційної ПЗ таким чином, що задовольняються вимоги охорони НС. Екологічна ПЗ аеропорту виражається максимальною кількістю ПК, що обслуговуються за визначений період часу при заданих екологічних обмеженнях.

Якщо експлуатаційна ПЗ за допомогою вимог безпеки польотів накладає обмеження на потребу в розвитку повітряного транспорту (економічна ПЗ), то екологічна ПЗ означає зниження експлуатаційної ПЗ таким чином, що аеропорт функціонує в рамках непорушення екологічних норм. Отже, всі види ПЗ аеропорту взаємозалежні [10]. Відповідно до цього, ПЗ аеропорту визначається мінімальним значенням серед вказаних видів ПЗ (Рис. 2):

$$C = \min(C_{\text{екс}}; C_{\text{екон}}; C_{\text{екол}}),$$

де $C_{\text{екс}}$, $C_{\text{екон}}$, $C_{\text{екол}}$ – відповідно експлуатаційна, економічна та екологічна ПЗ аеропорту.

Аналіз розрахункових варіантів

Оцінка проектів будівництва або реконструкції аеропорту на відповідність вимогам по шуму на території аеропорту або на його околицях може бути реалізована визначенням екологічної ПЗ аеропорту. Максимальна мета – привести екологічну ПЗ аеропорту до експлуатаційної. Для цього пропонується методика, згідно якої на початкових етапах проектування розглядаються інтегральні критерії дії шуму і використовується попередня початкова інформація по інтенсивності польотів і складу парку ПК.

За останні роки в більшості аеропортів України, які в основному виконували місцеві польоти, значно скоротилась інтенсивність експлуатації літаків. З іншої сторони, декілька міжнародних аеропортів мають достатньо високі показники росту інтенсивності злітно-посадкових операцій (ЗПО), а також поступово вводять в експлуатацію нові типи ПК з кращими акустичними характеристиками.

Важливо зазначити, що незважаючи на точність комп'ютерного розрахунку, місцезрештування контуру шуму не є обов'язково точним. При наявності системи просторового моніторингу шуму та системи контролю маршруту польоту, контури для поточних умов можуть бути визначені з точністю ± 1 дБ. В інших випадках, рівень точності дорівнює приблизно ± 3 дБ. Контури, які відображають прогнозовані умови експлуатації аеропорту, наприклад на 5-10-ти річний період часу, навіть менш точні.

Для уникнення такої помилки пропонується на стадії проектування аеропорту при встановленні зон, що підлягають надмірному впливу шуму, розглядається сценарій завантаження аеропорту на межі значення максимальної ПЗ ЗПС. Ця циф-

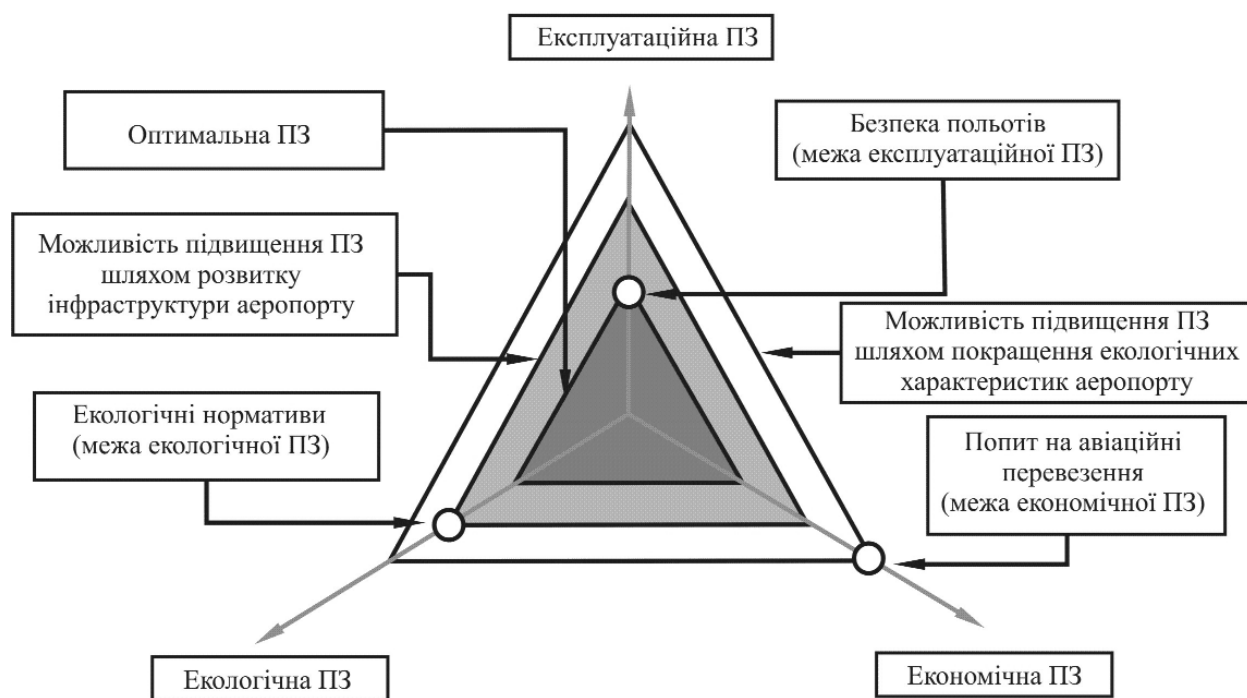


Рис. 2. Критерії обмеження пропускної здатності аеропорту

ра є точною, а на підставі такого розрахунку можливо планувати землекористування в районі аеропорту на найближчі 40-50 р. (середній час експлуатації аеропорту до наступної реконструкції).

Для більшості аеропортів України ПЗ дорівнює 15-20 ЗПО за годину.

Таким чином, екологічна ПЗ перестає бути обмеженням для експлуатаційної ПЗ у першому варіанті розвитку аеропорту.

При розгляді перспективних сценаріїв слід враховувати вимоги Директиви 2002/30/ЕС [11], згідно з якою починаючи з 2010 року в Україні розпочата процедура вилучення з експлуатації типів ПК з характеристиками шуму за нормативами глави 2 Додатку 16 ІКАО, до яких, наприклад, належать ПК типу Як-42, Ту-154 та інші, що були вироблені в радянський час.

Таким чином при проведенні екологічної експертизи проектів будівництва/реконструкції аеропортів виконуються три варіанта розрахунків:

1. Кількість ЗПО, що відповідає найбільшій інтенсивності, яка спостерігалася протягом одного тижня останнього року.

2. Кількість ЗПО, що спостерігалася протягом одного тижня останнього року, збільшена вдвічі з урахуванням перспективної заміни сучасними літаками.

3. Кількість ЗПО, яка дорівнює максимальній ПЗ ЗПС аеропорту. Склад парку ПК приймається

з урахуванням перспективної заміни сучасними літаками. В нічний час доби виконується не більше 20% ЗПО для кожного типу ПК.

Природоохоронні проблеми виникають не тільки при будівництві нових аеропортів, але і при розширенні існуючих аеропортів об'єктів (другий варіант розвитку аеропорту). Пропонується застосування аналогічної методики проведення екологічної експертизи проєктованого об'єкта, як і в першому варіанті.

Таким чином можливо уникнути конфлікту визначених типів ПЗ, тому, найменш вигідний з погляду розвитку повітряного транспорту даного регіону – третій варіант розвитку аеропорту, може бути виключений.

Методологія екологічної експертизи проекту будівництва чи реконструкції аеропорту з урахуванням акустичного фактора

Кожний аеропорт має свою власну специфіку географічного, соціального, економічного і політичного розвитку. Але все-таки може бути визначено декілька загальних принципів впровадження системи зонування з урахуванням АШ та регулювання використання земельних ділянок (Табл. 2), що здійснюються шляхом виконання наступних етапів:

* визначення засобу оцінки АШ навколо аеропорту для певного критерію оцінки шуму;

Таблиця 2. Методологія екологічної експертизи проекту будівництва чи реконструкції аеропорту з урахуванням акустичного фактора

Етап	Критерій	Оцінка	Вихідні дані
Початкове проектування	Персонал, що працює на льотному полі	Аналіз вимірювання акустичних умов за порівнянням з існуючою ситуацією	Розміщення та схема аеродрому і службово-технічної території Кількість персоналу Кількість проєктованих ЗПО Моделі контурів шуму
	Населення, що мешкає в зоні проєктованих (чи типових) маршрутів заходу на посадку і виходу з району аеродрому	Те саме	Розміщення аеропорту і типова схема маршрутів руху ПК Розміщення населених пунктів Кількість ЗПО, що проєктується Моделі контурів шуму
Детальне проектування	Персонал аеропорту	Те саме	Генеральний план аеропорту Кількість персоналу Реальні дані про кількість та тип ЗПО ПК Звукоізоляція будівель Розрахунок шуму на місцевості
	Населення, що мешкає в межах зони, що обмежена контурами шуму:	Те саме:	Розміщення та планування аеродрому Розміщення населених пунктів Реальні дані про кількість ЗПО та типи ПК Розрахунок шуму на місцевості Звукоізоляція будівель
	Лекв = 65 дБ(А) удень (з 07:00 по 23:00);	Для денного часу доби	
	Лекв = 55 дБ(А) уночі (з 23:00 по 07:00)	Для нічного часу доби	

* розрахунок рівнів шуму у вузлах розрахункової сітки;

* графічне побудування та нанесення на карту місцевості навколо аеропорту контурів рівного впливу шуму, рівні яких відповідають нормативним показникам;

* визначення заходів захисту від несприятливого впливу АШ;

* прийняття рішень по плануванню земельних ділянок на околицях аеропорту з урахуванням допустимих рівнів шуму на території житлової, громадської і виробничої забудови.

Дослідження, проведені фахівцями Центру екологічних проблем аеропортів при Національному авіаційному університеті з 2005 по 2013 роки засвідчили, що в теперішній час аеропорти Бориспіль, Київ (Жуляни), Одеса, Дніпропетровськ, Харків, Івано-Франківськ, Черкаси, Рівне та Гостомель мають зони з підвищеними рівнями АШ та концентрації забруднюючих речовин, які частково накривають сельбищну територію.

Такі аеропорти розглядають можливість обмеження повітряних перевезень, виходячи з вимог охорони НС.

Аналіз проведених досліджень представлений в таблиці 3.

Висновки:

Оцінка наслідків для НС забезпечує комплексний підхід до встановлення екологічних наслідків від аеропорту, що проєктується.

Використання значення максимальної експлуатаційної ПЗ для інфраструктури аеропорту, що проєктується, зокрема, ПЗ ЗПС, дозволяє встановити зону захисту від несприятливого впливу АШ таким чином, що її межі не будуть змінюватися при коливаннях інтенсивності польотів.

Оцінюючі екологічну ПЗ аеропорту з урахуванням критеріїв АШ необхідно виконувати оцінку ефективності заходів зниження шуму, які реалізовано безпосередньо на території аеропорту або в населених пунктах поблизу від нього.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дос. 9184, АН/902. Руководство по проектированию аэропортов. Ч. 1. Генеральное планирование. – Изд. третье. – Международная организация гражданской авиации, 1987. – 221 с
2. Дос. 9184, АН/902. Руководство по проектированию аэропортов. Ч. 2. Использование земельных участков и охрана окружающей среды. – Международная организация гражданской авиации, 2002. – 220 с.

Таблиця 3. Аналіз акустичного навантаження на навколишнє середовище від аеропортів України

№	Місто	Назва підприємства	Рік проведення експертизи	Прийміт ЗПО за рік	1 варіант – поточна інтенсивність ЗПО	2 варіант – прогнозна інтенсивність ЗПО (прогноз на 10 років)	3 варіант – інтенсивність ЗПО на рівні максимальної ПЗ ЗПС
					Зони з підвищеними рівнями шуму		
1	Київ	Державний міжнародний аеропорт «Бориспіль»	2012	>5%	частково накривають сельбищу територію	частково накривають сельбищу територію	частково накривають сельбищу територію
2	Київ	Комунальне підприємство Міжнародний аеропорт «Київ» (Жуляни)	2013	1 - 5%	частково накривають сельбищу територію	частково накривають сельбищу територію	частково накривають сельбищу територію
3	Київ	ДП «Київський авіаційний завод «АВІАНТ»	2008	<1%	не накривають	частково накривають сельбищу територію	не досліджено
4	Одеса	Комунальне підприємство Міжнародний аеропорт Одеса	2013	3%	частково накривають сельбищу територію	частково накривають сельбищу територію	частково накривають сельбищу територію
5	Черкаси	Комунальне підприємство Аеропорт «Черкаси»	2007	<1%	частково накривають сельбищу територію	не накривають	частково накривають сельбищу територію
6	Дніпропетровськ	Аеропорт Дніпропетровськ	2010	1 - 5%	частково накривають сельбищу територію	частково накривають сельбищу територію	частково накривають сельбищу територію
7	Харків	Авіаційне комунальне підприємство Міжнародний аеропорт Харків	2013	5%	частково накривають сельбищу територію	частково накривають сельбищу територію	частково накривають сельбищу територію
8	Івано-Франківськ	Дочернє підприємство Міжнародний аеропорт Івано-Франківськ ПП Фірма Явсон	2007	<1%	частково накривають сельбищу територію	частково накривають сельбищу територію	не досліджено
9	Гостомель	Авіаційний науково-технічний комплекс ім. О.К. Антонова	2008	0%	частково накривають сельбищу територію	не накривають	не досліджено
10	Рівне	Обласне комунальне підприємство Міжнародний аеропорт Рівне	2008	<1%	частково накривають сельбищу територію	не накривають	частково накривають сельбищу територію
11	Чернівці	Комунальне підприємство Міжнародний аеропорт Чернівці	2007	<1%	не накривають	не накривають	частково накривають сельбищу територію
12	Полтава	Полтавське обласне комунальне підприємство аеропорт Полтава	2008	0%	не накривають	не накривають	не досліджено

3. *Environmental effects around airports, towards new indicators?* // EEC Note No. 09/07. Synthesis report. – Eurocontrol, 2007. – 53 p.

4. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Затв. Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19 червня 1996 р., № 173.

5. Правила визначення зон обмеження житлової забудови навколо аеропортів із умов впливу авіаційного шуму (проект у другій редакції) – Київ: Укроевропроект, 1996. – 14 с.

6. Janic M. *An Analysis of the Concepts of Airport Sustainable Capacity and Development* // Ist Intern. Conf. "Environmental Capacity at Airports". – The Manchester Metropolitan University. – Manchester, Great Britain. 2nd and 3rd Apr., 2001.

7. Zaporozhets O., Konovalova O., Kartyshev O. *Environmental Capacity of an Airport According to Noise Conditions* // Proc. of the 6th Intern. Symposium "Transport Noise And Vibration", East European Acoustical Association. – St. Petersburg, Russia. 4-6 Jun. 2002.

8. Kazhan K., Tokarev V., Konovalova O., Zagurska L. *Environmental capacity and sustainable development of airports in Ukraine* // Proceedings of the National Aviation University. – 2011. – №3 (48). – P. 142 – 148.

9. Konovalova O.V. *Environmental Capacity of an Airport as an Element of Balanced Approach to Aircraft Noise Control* // Science and Military. Proceedings of the Armed Forces Academy of General Milan Rastislav Stefanik, 2010. – №2, Vol. 5. – P. 83 – 86.

10. Коновалова Е.В. *Экологические характеристики аэропорта и их взаимосвязь с пропускной способностью аэропорта* // Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов: II Международный экологический конгресс ELPIT-2009, 24-27 сентября 2009 г.: тезисы док.: -Тольяттинский государственный университет. – 2009. – С. 201 – 208 с.

11. Directive 2002/30/EC of the European Parliament and of the Council of 26 March 2002 on the

establishment of rules and procedures with regard to the introduction of noise-related operating restrictions at Community airports, 2002. – 6 p.

АННОТАЦИЯ

Выполнен анализ рекомендаций по проведению оценки последствий строительства, развития и эксплуатации аэропортов для окружающей среды.

Показано, что при обсуждении вопроса землепользования в корестностях аэропортов, который включает четыре проблемы охраны окружающей среды, которые определены в Украинском и международном законодательстве и нормативных актах: шум, электромагнитное излучение, загрязнение воздуха и безопасность; авиационный шум является наиболее значимым неблагоприятным экологическим фактором.

Предложена методология экологической экспертизы проектов строительства и реконструкции аэропортов с учетом акустического фактора.

Ключевые слова: строительство аэропорта, реконструкция аэропорту, экологическая экспертиза, экологические факторы, авиационный шум.

ANNOTATION

Analysis of recommendations related to evaluation of airport expansion projects impact on environment was done.

It is discussed that in the frames of problem of land use around airports including four environmental factors: noise, electromagnetic emission, air pollution and safety; aircraft noise is the most significant environmental factor of airport operation.

The methodology of environmental impact assessment of projects of airports construction or reconstruction taking into account acoustical factor is proposed.

Keywords: airport construction, airport reconstruction, environmental impact assessment, environmental factors, aircraft noise.