

## ПРИНЦИПИ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ШУМОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ У ВЕЛИКИХ УРБОЕКОСИСТЕМАХ (НА ПРИКЛАДІ ЛЬВОВА)

*У статті висвітлено основні засади оптимізації урбоекосистем в умовах акустичного навантаження. Розділено територію великих урбоекосистем, зокрема міста Львова, на різнорівневі за показником шумового навантаження ділянки. Саме дана територіальна диференціація, здатна сприяти проведенню найбільш вдалих оптимізаційних заходів в межах урбоекосистеми Львова.*

**Ключові слова:** урбоекосистема, акустичне навантаження, складові структури, локалізована зона оптимізації, шумова геосистема.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Шумове навантаження, яке належить до негативних екологічних чинників, впродовж тривалого часу перевищує допустимі норми, особливо в межах великих урбоекосистем. Створене переважно за рахунок діяльності транспорту та промислових підприємств, воно спричинює значну шкоду перш за все мешканцям міст, загрожуючи їх здоров'ю, а також біоті, яка є невід'ємною складовою територіальних систем, в тому числі і таких, які змінені внаслідок антропогенної діяльності. Виникає потреба оптимізувати даний вид фізичного навантаження на довкілля урбоекосистеми в умовах постійного її розвитку, що включає й розвиток транспортної та промислової структур, які виступають основними джерелами шумового навантаження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На даний час, існує значна кількість наукових напрацювань у сфері оптимізації територіальних систем, у тому числі і урбоекосистем [3, 4, 6, 7]. Дані матеріали послуговують методологічною основою подальших досліджень, включаючи ті дослідження, які будуть спрямовані на розробку заходів щодо оптимізації урбоекосистем в умовах акустичного (шумового) навантаження.

**Виклад основного матеріалу.** Оптимізація як складний антропічний процес полягає, перш за все, у гармонізації відносин між суспільством і природно сформованими залежностями. В умовах шумового навантаження завдання особливо ускладнюються, зважаючи на взаємопов'язаність розвитку структурних складових урбоекосистем та збільшення рівнів шуму у їх межах. Саме тому, плануючи оптимізаційні заходи в межах міських систем, перш за все, необхідно диференціювати територію за рівнем шумового (акустичного) навантаження.

Насамперед диференційована оптимізація акустичного навантаження ґрунтується на виділенні структурних компонентів самої урбоекосистеми. Як приклад, в межах міста Львова,

як і багатьох інших великих урбоекосистемах, чітко виділяються селитебна, промислова, транспортна та садово-паркова структурні складові [1].

Транспортна та промислова виступають об'єктами (джерелами) акустичного навантаження, селитебна та садово-паркова, відповідно – суб'єктами, що зазнають негативного впливу.

Диференціація урбоекосистеми за вищевказаними структурами розділяє її територію на шумні (промислові і ті, що прилягають до міських доріг з умовно-підвищеним транспортним навантаженням) та відносно тихі (парки та внутрішні двори кварталів) райони. Проведення оптимізаційних заходів, які б ґрунтувались лише на таку спрощену структуру, буде занадто спрощеним і полягатиме лише в розмежуванні території за різним призначенням, що явно недостатньо зважаючи на її обмеженість в сучасних умовах.

Тут важливо зважати на те, що шум утворює в межах міських доріг, залізничних колій, злітно-посадкової смуги аеропорту, а також в цехах підприємств (транспортної та промислової структури), специфічні акустичні геосистеми [1]. Вони характеризуються практично ідентичними показниками рівня акустичного навантаження. Проте поширення шумового забруднення від таких джерел спадає не поступово, а залежно від наявної природної та антропогенної територіальної структури, внаслідок чого виникає відповідним чином структурована будова самих шумових геосистем.

Така структура характеризується наявністю центральної ділянки (локалізованої зони) з найбільшими показниками шумового ефекту й декількох периферійних ділянок, які варто просторово диференціювати залежно від диференціації шкідливості рівня шумового забруднення.

Локалізовані зони акустичного навантаження в межах урбоекосистеми поділяються в

залежності від типу акустичної геосистеми.

Щодо шуму, утвореного в межах міських доріг (акустично-автотранспортні геосистеми різних класів), то дослідження проведені в

межах Львівської урбоекосистеми, показують, що такою центральною ділянкою є територія в межах 10 м від проїжджої частини дороги (рис. 1).

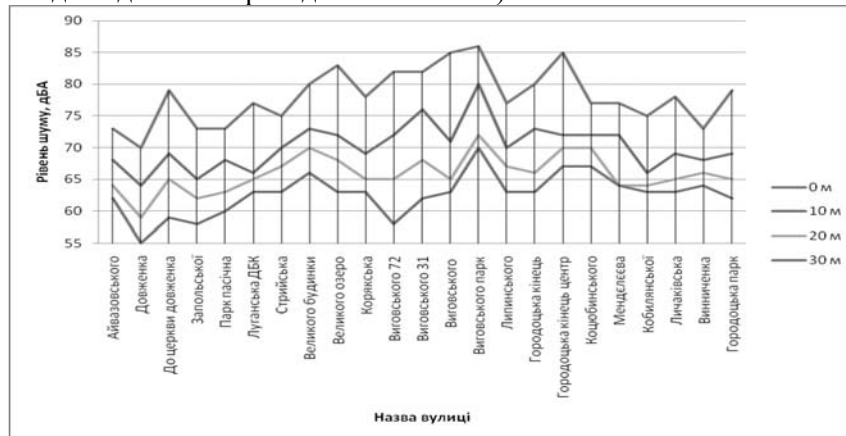


Рис. 1. Діаграма просторового поширення акустичного навантаження від міських доріг

Шум, утворений діяльністю залізничного транспорту (акустично-залізнична геосистема), характеризується індивідуальним просторовим поширенням, незважаючи на це, рівні акустичного навантаження від залізничного транспорту, залежать від меншого числа чинників, ніж рівні шуму, утвореного в межах міських доріг.

Згідно рис. 2 рівні такого акустичного навантаження досягають практично 100 дБА і

повільно та, водночас, нерівномірно спадають віддаляючись від колії. Рівні шуму утворені діяльністю поїздів на різних етапах функціонування на відстані 50 м від колії коливаються від 82 до 64 дБА. Внаслідок будова таких шумових урбоекосистем буде відзначатися значною центральною ділянкою, яку характеризують високі рівні акустичного навантаження.



Рис. 2 Діаграма просторового поширення акустичного навантаження від залізничного транспорту

Авіаційний шум, зважаючи на його особливості (практично найбільшу потужність), є причиною утворення шумової геосистеми з доволі локалізованою центральною ділянкою (злітно-посадковою смугою), проте масштабними периферійними частинами. Шум, утворений діяльністю авіації, на відміну шуму від наземного транспорту, який простягається лінійно вздовж доріг та колій, поширюється радіально, характеризуючись найвищими показниками по лінії зльоту-посадки літаків (в місті

Львові – це магнітний курс 316 та 136). Рис. 3 демонструє, що рівень авіаційного шуму, як і акустичного навантаження від залізничного транспорту спадає не пропорційно з віддаллю від джерела (контрольної точки злітно-посадкової смуги), а залежно від траси польоту літака та його типу.

Розглядаючи таке джерело акустичного навантаження як промислові підприємства, потрібно зазначити, що в межах урбоекосистеми Львова розташовано понад сто підприємств

різних галузей, які зосереджені переважно в

так званих промислових районах.



Рис. 3 Діаграма просторового поширення акустичного навантаження від авіаційного транспорту

Шум, утворений діяльністю підприємств хоча й характеризується значними показниками (понад 80 дБА) в межах цехів, практично відсутній поза промисловою територією. Як видно з рис. 4, промисловий шум спадає прак-

тично прямо пропорційно з віддаллю від джерела. Зважаючи на це, акустичне навантаження, утворене діяльністю промислових підприємств формуються в доволі локалізовані зони, які характеризуються високими рівнями шуму.

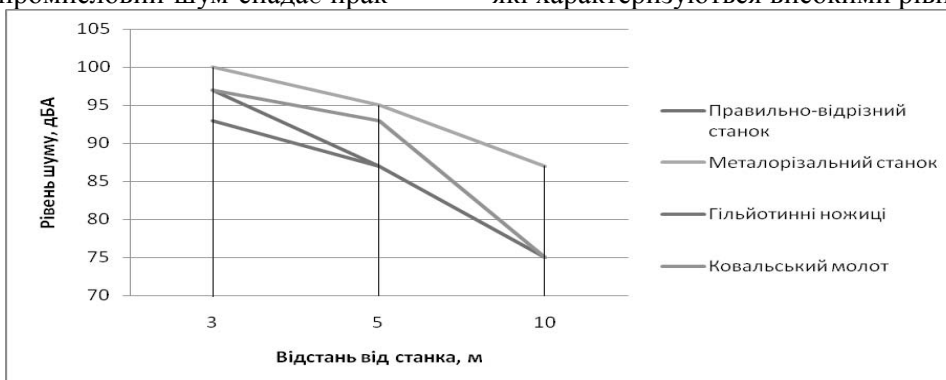


Рис. 4 Діаграма просторового поширення акустичного навантаження від діяльності промислових підприємств

Інша залежність, пов'язана з диференційованою оптимізацією шумового навантаження у межах великих урбоeкоcистемах, ґрунтується на вченні про геосистеми, як території, виділені за певним показником. Як вже було зазначено, в межах урбоeкоcистеми Львова сформува-лося п'ять акустичних геосистем. В їх межах простежується чітка структура, яка складається з локалізованої центральної ділянки, що характеризується найвищими показниками акустичного навантаження та периферійних ділянок. Основою такого підходу є виділення найбільш шумних ділянок в межах транспортної та промислової складових структур урбоeкоcистеми.

Проведення оптимізаційних заходів щодо шумового навантаження, яке спирається на такий підхід буде більш вдалим. Вони ґрунтуватимуться не на розмежуванні території, а на зменшенні віддалі поширення акустичного

навантаження.

Наступна залежність диференційованої оптимізації урбоeкоcистем в умовах шумового навантаження ґрунтується на тому, що в межах більшості урбоeкоcистем, в тому числі і Львова, у зв'язку з обмеженістю території міста, виникає накладання шумових забруднень від декількох незалежних джерел. У такому випадку відбувається не просто накладання декількох шумових геосистем, а утворення значно складніших територіальних систем – центрів акустичного навантаження, які характеризуються надзвичайно ускладненою структурою рівнів шумового ефекту.

Так, у межах урбоeкоcистеми Львова подібні явища спостерігаються за рахунок накладання шумових ефектів від аеро- й автотранспорту, авто- й залізничного транспорту, авто- й промислового шумового забруднення тощо (рис. 5).



Рис. 5 Картосхема урбоекосистеми Львова з геосистемами та центрами акустичного навантаження

## Легенда до картосхеми

№	Характеристика
1.	Автотранспортна геосистема I, II та III класу транспортного навантаження
2.	Автотранспортна геосистема IV, V, VI та VII класів транспортного навантаження
3.	Залізнична геосистема
4.	Промислові геосистеми
5.	Авіаційна геосистема
6.	Центр автотранспортно-залізнично-авіаційно-промислового акустичного навантаження
7.	Центри автотранспортно-залізнично-промислового акустичного навантаження
8.	Центри акустичного навантаження, сформовані внаслідок накладання двох акустичних геосистем (автотранспортно-промислової, залізнично-промислової, авіаційно-промислової або автотранспортно-авіаційної, автотранспортно-залізничної чи залізнично-авіаційної)
9.	Центри акустичного навантаження сформовані на перетині двох однакових геосистем (автотранспортних IV, V, VI та VII класів навантаження чи промислових)

Кожен з наведених варіантів забруднення має власну специфіку просторового структурування, яка залежить як від рівня шумових ефектів, що накладаються, так і від специфіки територіальних природних і антропогенних геосистем [5].

Оптимізаційні заходи в такого підходу будуть найбільш ефективними, оскільки, їх метою буде не лише зменшення віддалі поширення акустичного навантаження, але й проведення науково обґрунтованих, емпірично обумовлених організаційних робіт, що призведе до зменшення рівня акустичного навантаження, яке виникає в межах міських доріг, а також його часового прояву, що зменшить небезпеку від сумативних ефектів акустичного навантаження.

**Висновки** Оптимізаційні заходи в межах великих урбоєкосистем в умовах шумового (акустичного) навантаження, необхідно проводити, зважаючи на постійне збільшення його

рівнів впродовж тривалого часу. Проте ці заходи повинні опиратися на конструктивно-географічні засади та вчення про геосистеми.

Розглядаючи шумове навантаження в межах великих урбоєкосистем, а саме в урбоєкосистемі Львова, доцільно розділити її територію на три типи різнорівневі за показником шумового навантаження ділянки, що і лежить в основі диференційованої оптимізації шумового навантаження у великих урбоєкосистемах.

Адже саме такий диференційований підхід допоможе підібрати оптимізаційні заходи, які спричинять зменшення не лише рівнів акустичного навантаження на певній території (в межах селитебної та садово-паркової зон), а й зменшення його рівнів в межах транспортної та промислової структури, де воно й утворюється, та спричинять також зниження віддалі поширення акустичного навантаження, а також і його тривалості.

## Література:

1. Гілета Л. А. Геоструктурна диференціація великих урбоєкосистем на основі шумового навантаження / Л. А. Гілета. – // Географія, геоecологія, геологія: досвід наукових досліджень: Матеріали VIII Міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів і молодих вчених / За ред. проф. Л.І. Зеленської. – К.: ДНВП “Картографія”, 2011. – Вип. 8. С. 89-91
2. Голубець М.А. Урбаністичні утвори як компонент біогеоценотичного покриву / М.А. Голубець. – // Антропогенні зміни біогеоценотичного покриву в Карпатському регіоні. – Київ: Наук. думка, 1994. – С. 22-34.
3. Кучерявий В.П. Окультуреність міських біогеоценозів / В.П. Кучерявий. – // Екологічна енциклопедія: У 3 т. / Редколегія: А.В. Толстоухов (головний редактор) та ін. – К.: ТОВ “Центр екологічної освіти та інформації”, 2008. – Т. 3: О-Я. – С. 23-24.
4. Петлін В.М. Прикладне ландшафтознавство / В.М. Петлін. – К.: ІСДО, 1993. – 92 с.
5. Петлін В. М., Гілета Л. А. Оптимізація урбоєкосистем в умовах шумового забруднення / В. М. Петлін, Л. А. Гілета. – // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія. – Тернопіль: СМП “Тайп”. №2 (випуск 28). 2010. – С. 198-202
6. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник / Н.Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
7. Уатт К. Экология и управление природными ресурсами / К. Уатт. – М.: Мир, 1971. – 464 с.

## Резюме:

Гілета Л. ПРИНЦИПЫ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ШУМОВОЙ НАГРУЗКИ В БОЛЬШЫХ УРБООКОСИСТЕМАХ (НА ПРИМЕРЕ ЛЬВОВА)

В статье освещены основные принципы оптимизации урбоэкоосистем в условиях акустической нагрузки. Разделено территорию крупных урбоэкоосистем, в частности Львова, на разноуровневые по показателю

шумовой нагрздки участки. Данная территориальная дифференциация, способна содействовать проведению самых удачных оптимизационных мероприятий в рамках урбозкосистемы Львова.

**Ключевые слова:** урбозкосистема, акустическая нагрздка, составляющие структуры, локализованная зона оптимизации, шумовая геосистема.

**Summary:**

*L. Gileta.* PRINCIPLES OF DIFFERENTIATED OPTIMIZATION OF ACOUSTIC LOAD IN LARGE URBAN ECOSYSTEMS (IN THE CASE OF LVIV)

The article highlights the basic principles of optimization of urban ecosystems under condition of acoustic load. We divided the territory of large urban ecosystems, namely Lviv, into areas with different levels of acoustic load.

This territorial differentiation can promote the most successful optimization measures within Lviv urban ecosystem. It takes into account the structuring of the city and the distinguishing residential, industrial, transport and landscape elements.

The acoustic geosystems were formed around elements of transport and industrial network with a clear structure, consisting of localized central area, which is characterized by the highest rates of acoustic pressure and peripheral areas.

Due to the limited territory of blending multiple noise geosystems leads to the formation of much more complex territorial systems - acoustic load centers, characterized by an extremely complicated structure of levels of noise effect.

**Keywords:** urban ecosystem, acoustic load, elements of structure, localized area of optimization, noise geosystem

*Рецензент: проф. Петлін В.М.*

*Надійшла 18.04.2012р.*

---