

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

**СТРАТЕГІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ
В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН**

Методичні рекомендації
до виконання практичних робіт
для студентів спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього
середовища»

Київ 2023

УДК 574.4
С83

Укладачі: О. С. Волошкіна, д-р техн. наук, професор;
О. Г. Жукова, канд. техн. наук, доцент;
Н. В. Негода, аспірант

Рецензент І. Б. Кордуба, канд. техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск Т. М. Ткаченко, д-р техн. наук,
професор.

*Затверджено на засіданні кафедри охорони праці і
навколишнього середовища, протокол № 9 від 22 березня 2023 року.*

В авторській редакції.

Стратегія сталого розвитку будівельної галузі в умовах
С83 кліматичних змін : методичні рекомендації до виконання практичних
робіт / О. С. Волошкіна та ін. – Київ : КНУБА, 2023. – 32 с.

Містять практичні роботи щодо сталого розвитку будівельної
галузі в умовах кліматичних змін.

Призначені для студентів спеціальності 183 «Технології захисту
навколишнього середовища».

© КНУБА, 2023

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	4
Практична робота № 1.....	5
Практична робота № 2.....	8
Практична робота № 3.....	15
Практична робота № 4.....	20
Практична робота № 5.....	23
Практична робота № 6.....	24
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	30

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Навчальна дисципліна «Стратегія сталого розвитку будівельної галузі в умовах кліматичних змін» належить до числа новітніх навчальних курсів і передбачає міждисциплінарний і системний підхід до вивчення основних проблем взаємодії людини та навколишнього середовища з погляду принципів і стратегій прогресивного розвитку суспільства з урахуванням потреб майбутніх поколінь.

Відповідно до рекомендацій Конференцій ООН з навколишнього середовища і розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992 р., і Йоганнесбург, 2002 р.), вивчення проблем переходу суспільства до сталого розвитку має входити до програм підготовки фахівців за всіма спеціальностями як складова частина або ж бути організоване як окремий загальний курс.

Курс «Стратегія сталого розвитку будівельної галузі в умовах кліматичних змін» має на меті формування базових знань щодо проблем взаємодії людини й навколишнього середовища, потрібних для прийняття управлінських рішень у подальшій професійній діяльності (незалежно від напрямку цієї діяльності) відповідно до принципів сталого розвитку.

Предметом вивчення дисципліни є головні складові структури суспільства та біосфери, до яких належать: ландшафти, біоценози й екосистеми; джерела екологічної небезпеки; основи державної екологічної політики, управління та контролю.

Завдання дисципліни: сформувати базові знання та навички з питань, потрібних для прийняття управлінських рішень у подальшій професійній діяльності.

Практична робота № 1

Орографічні особливості території України

Мета роботи: згадати основні фізико-географічні об'єкти території України, які впливають на формування клімату.

Теоретичні відомості

Клімат – одна зі складових природних багатств країни. Поглиблене вивчення цього природного фактора, з яким пов'язана виробнича та соціальна діяльність людини, виявлення особливостей його формування сприятимуть більш ефективному використанню інформації про клімат для розв'язання низки прикладних задач. Тому майбутньому фахівцю і науковцю в галузі метеорологічних і географічних наук, крім знань про загальні закони формування клімату на земній кулі, які він отримав у курсі «Кліматологія», потрібні більш детальні відомості про умови його формування на території України – місці застосування цих знань. До того ж глобальні зміни клімату, які відбуваються останнім сторіччям, потребують виявлення характеру цих змін в окремих регіонах земної кулі, зокрема в Україні. Тому в навчальному посібнику значну увагу приділено причинам і наслідкам змін і коливань клімату, а саме впливу їх на біокліматичні показники в зимову і літню пори року.

Україна розташована в центральній частині Європейського континенту. Територія її простягається із заходу на схід на 1300 км (від 22 до 400 сх. д.), а з півночі на південь – майже на 900 км (від 52 до 450 півн. ш.). Її площа становить 603,7 тис. км² і за розмірами перевищує будь-яку окремо взяту державу Західної Європи. Широтне розташування України, яке визначає значне надходження тепла від Сонця, її положення неподалік від великого Атлантичного океану і складні фізико-географічні умови зумовлюють різноманітність клімату на її території, вивченням якого і з'ясуванням особливостей формування займаються вчені України.

У перші ж роки існування Української метеорологічної служби (УкрМЕТу) було опубліковано низку робіт, присвячених клімату окремих міст, губерній, регіонів і всієї України.

Одне з головних її завдань полягало у зборі і систематизації гідрометеорологічної інформації, тобто складанні кліматологічної інформаційної бази. Так, протягом усіх років існування гідрометеослужби розроблено й опубліковано декілька випусків кліматологічних довідників,

які містять як матеріали багаторічних спостережень за основними метеорологічними величинами, так і середні багаторічні дані («норми»). Результатом цієї найбільш трудомісткої і відповідальної роботи було видання у 1950 році «Климатологического справочника СССР, вып. 10 по Украинской ССР и Молдавской ССР» з матеріалами спостережень за 1891–1935 рр., у 1957 році – другого тому «Климатологического справочника». У 1953–1956 рр. під керівництвом К. С. Розова систематизовано й опубліковано 5 томів метеорологічних спостережень за температурою повітря й атмосферними опадами для України та Молдови, у яких вміщено дані спостережень з часу заснування станцій до 1950 р.

На основі набутої інформації першу найповнішу характеристику клімату України наведено в монографії «Клімат України» (1967) за редакцією

Г. Ф. Прихотька, А. В. Ткаченка і В. М. Бабіченко. Розвиток цього питання продовжують кліматологи під керівництвом К. Т. Логвинова і М. І. Щербаня в монографії «Клімат» із серії «Природа Украинской ССР» (1984). На сьогодні найбільш повне дослідження клімату України та його змін під впливом природних і антропогенних факторів викладено в монографії «Клімат України» (2003) під редакцією В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко.

Крім того, значна увага приділялася регіональній кліматології, тобто клімату окремих зон і районів України, особливо Українським Карпатам стосовно вимог лісового господарства, охорони здоров'я, енергетики та транспорту.

Починаючи з 50-х років минулого сторіччя набула розвитку прикладна гілка кліматологічних досліджень, яка покликана задовольняти потреби в метеорологічній інформації різних галузей господарської діяльності (будівельній, сільськогосподарській, авіаційній, медичній та ін). У 90-х роках минулого століття у відділі клімату Центральної геофізичної обсерваторії (ЦГО) під керівництвом О. Є. Пахалюк розпочато підготовку «Кадастру з клімату України», у якому враховано пропозиції спеціалістів різних галузей економіки, а також рекомендації Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО).

У межах теми «Клімат великих міст» у 80–90-х роках підготовлено кліматичну характеристику основних міст країни. Видано монографії (переважно за редакцією В. М. Бабіченко) «Клімат Києва» (1980) і «Клімат Києва» (1995), «Клімат Дніпропетровська» (1982), «Клімат Харькова»

(1983), «Клімат Полтавы» (1983), «Клімат Одессы» (1987), «Клімат Луцка» (1988), «Клімат Вінниці» (1995), «Клімат Львова» (1998), «Клімат Черновцов» (1999). У монографіях вміщено опис основних особливостей формування клімату кожного міста, велику увагу приділено мікрокліматичним особливостям міст і викладено результати досліджень повітряного басейну міст та окремі питання прикладної кліматології.

Дійсно, результати досліджень у кліматології широко використовуються з практичною метою для забезпечення кліматологічною інформацією різних галузей господарчої діяльності людини, для вивчення впливу кліматичних ресурсів на умови проживання населення, а також розробки рекомендацій, спрямованих на ефективне використання цієї інформації.

Завдяки своєрідним орографічним умовам на території України формуються осередки місцевого циклогенезу: перший – південні і східні райони країни, де циклони виникають переважно влітку, другий – східні схили Карпат, де їх виникнення можливе в літній і зимовий сезони. Узимку осередком циклогенезу є також акваторія Чорного моря. У теплий період над східною частиною Чорного моря нерідко утворюються невеликі ядра високого тиску, які потім зміщуються на Україну. Усі місцеві циклони й антициклони – слабкорозвинені утворення, погано виражені в баричному полі. Вони мають тенденцію затримуватися в районі виникнення, і їх вплив на атмосферні процеси і погоду України вузько локалізований.

Завдання

1. Визначити основні фізико-географічні об'єкти країни, проаналізувати особливості впливу підстильної поверхні на клімат нашої країни.

2. Визначити орографічні особливості певного регіону України, їх вплив на кліматичні умови.

Практична робота № 2

Оцінка середоутворювальних властивостей міста

Мета роботи: оцінити середоутворювальні властивості міста (достатність розмірів зеленої зони) і надати рекомендації з розвитку зелених зон міста та передмістя.

Теоретичні відомості

Рослинність робить урбоекосистему повноцінною екосистемою, а наявність мережі зелених насаджень у місті стає умовою виживання людини.

Крім традиційних функцій, що виконуються рослинним блоком у будь-якій екосистемі, а саме виробництво первинної продукції внаслідок фотосинтезу та формування життєвого простору для консументів й редуцентів, в урбоекосистемі суттєве значення набувають такі функції рослинності:

- охолодження міського «острова тепла» через збільшення альbedo поверхні і транспірації;
- стабілізація вітрового режиму, «розвантаження» повітряних мас;
- збільшення відносної вологості повітря;
- виділення кисню в атмосферу;
- збільшення концентрації негативно заряджених іонів в атмосфері над деревно-чагарниковими насадженнями;
- виділення біологічно активних речовин, що пригнічують розвиток патогенних агентів в атмосфері;
- поглинання пилу і газів, що забруднюють атмосферне повітря;
- зниження рівня шуму внаслідок поглинання енергії, що викликає його механічні коливання;
- затримання частини опадів і зменшення поверхневого стоку;
- укріплення сипких ґрунтів;
- поліпшення візуальних властивостей урбанізованих ландшафтів.

Відповідно до цих функцій відбувається відбір деревинних і чагарникових порід. Головними принципами створення насаджень у різних функціональних зонах міста є:

- принцип комплексності (рослинні системи проєктуються, створюються та використовуються для досягнення не одної, а комплексу

фітомеліоративних цілей (зменшення вмісту забруднювальних речовин в атмосферному повітрі та зниження рівня шуму);

– принцип відповідності (відповідності складу та структури рослинного угруповання (фітоценозу) типу умов зростання);

– екологічний і лісотипологічний (видовий склад фітоценозів формується з урахуванням властивостей ґрунту (механічного складу, вмісту гумусу, засолення, кислотності, зволоженості та ін.), відповідає лісогосподарському району та стійкий до промислового забруднення);

– філогенетичний і біосистематичний (філогенетично близькі таксони займають ідентичні екологічні ніши (створюються монокультурні парки та сади з дерев різних видів одного роду);

– естетичний (використовуються переважно в архітектурно-планувальній, рекреаційній фітомеліорації для створення пейзажних елементів насаджень).

Зелені зони міст можуть мати різне призначення, структуру та статус.

Ліс – тип біогеоценозів, рослинний покрив якого сформований переважно з дерев, що займають площу не менш 0,01 га, із зімкнутістю пологу не менш як 30 %, з особливим мікрокліматом у поверхні та ґрунтовими умовами, що задовольняють вимогам специфічного угруповання організмів, які його населяють.

Зелена зона – територія за межами міської смуги, зайнята лісами й лісопарками, що виконують захисні та санітарно-гігієнічні функції і є місцем відпочинку населення.

Лісопарк – широкий природний ліс поблизу крупного міста або всередині його, пристосований для масового відпочинку, спорту, розваг і задоволення культурних потреб населення.

Правовий режим лісів, групи і категорії захисту, їх господарське використання визначені Лісовим кодексом України.

Для міст, де відсутні природні ліса й інші насадження, ліса зелених зон створюються штучно на землях, непридатних для ведення сільського господарства.

У міських і сільських поселеннях слід передбачити безперервну систему озеленення територій.

Зовнішні межі комплексної зеленої зони треба проводити по межах землекористувань, природних рубежах, транспортних магістралях.

У функціональному зонуванні комплексної зеленої зони виділяють: території загального користування, території обмеженого користування та спеціального призначення (табл. 2.1).

Питома вага озелених територій різного призначення в межах забудови міст (рівень озеленення) повинна мати не менш ніж 40 % для районів ПВ (табл. 2.2.); 45 % – ПІВ, Б і 50 % – ІVB2.

Площу озелених територій загального користування (парків, садів, скверів, бульварів) визначають відповідно до табл. 2.3.

У структурі озелених територій загального користування великі парки, парки площею понад 100 га і лісопарки площею 500 га і більше повинні становити не менш ніж 10 %. Нормативи розмірів загальної площі зелених зон міст установлюють виходячи із чисельності населення міста, природно-кліматичної зони й загальної лісистості території (табл. 2.1). Залежно від місцевих санітарних і кліматичних умов допускається зміна розмірів зелених зон не більш ніж на 15 % від нормативно установлених.

**Рекомендована номенклатура структурних елементів
території комплексної зеленої зони міста**

Основні структурні елементи території	Складові структурних елементів	Функціональна належність
Ландшафтно-рекреаційні території: загальноміські	Міські сади і парки, спеціалізовані парки – дитячі, спортивні, виставкові, зоологічні та ін., ботанічні сади, сквери, бульвари	Загального користування
Житлові райони	Парки і сади житлових районів і міжквартальні сквери, бульвари, пішохідні зв'язки	Загального користування
Вулиці, дороги, площі	Ділянки зеленого будівництва і господарства швидкісних доріг, магістральних вулиць і доріг, вулиць місцевого призначення, периметрального обсадження площ, ділянки зеленого будівництва і господарства транспортних розв'язок і автостоянок	Спеціального призначення
Житлові квартали	Ділянки зеленого будівництва і господарства у житлових кварталах і мікрорайонах без споруд, проїздів, майданчиків і фізкультурних майданчиків	Обмеженого користування
Промислові території, санітарно-захисні зони	Ділянки зеленого будівництва і господарства на промислових, комунально-складських територіях, санітарно-захисні зони	Обмеженого користування і спеціального призначення
Інші території	Ділянки зеленого будівництва і господарства установ і підприємств обслуговування (дитячі дошкільні заклади, загальноосвітні школи, навчальні заклади, установи охорони здоров'я, будинки-інтернати, спортивні споруди, установи культури й мистецтва, підприємства торгівлі, громадського харчування й побутового обслуговування, установи комунального господарства (кладовищ, крематоріїв, квітникарських господарств), ліній високовольтної передачі, лісомеліоративних насаджень тощо	Обмеженого користування і спеціального призначення

**Нормативні показники рівня озеленення
різних структурних елементів у межах міста, %**

Структурні елементи	Рівень озеленення, %
1. Озеленені території загального користування	
Міські парки	65–80
Дитячі парки	40–55
Спортивні парки	15–30
Меморіальні парки	30–65
Зоологічні парки	15–40
Ботанічні сади	40–70
Сквери	75–85
Бульвари	60–75
2. Озеленені території обмеженого користування	
Житлові райони	Не менш ніж 25
Ділянки шкіл	45–50
Ділянки дитячих установ	45–55
Ділянки громадських будинків	Не менш ніж 40
Ділянки навчальних закладів	Близько 50
Ділянки культурно-освітніх закладів	40–60
Ділянки спортивних пристроїв і споруд	30–50
Ділянки установ охорони здоров'я	55–65
Озеленені території спеціального призначення:	
– на вулицях	Не менш ніж 25
– біля СЗЗ та охоронних зон	60–80

Таблиця 2.3

Нормативи площі озеленення території загального користування

Озеленені території загального користування в межах міста	Групи міст за кількістю населення, тис. чол.	Площа озелених територій, м ² /чол.			
		Полеся, Закарпаття, Прикарпаття, III В-1, III В-4	Лісостеп II В-2, II В-2	Степ III В, III Б	Південний берег Криму IV В-2
Загальноміські	100–1000 і більше	10	11	12	15
	50–100	7	8	9	11
	До 50	8(10)	9(11)	10(12)	12(15)
	Сільські поселення	12	13	14	17
Житлові райони	100–1000 і більше	6	6	7	8
	50–100	5	5	6	7

Примітки:

¹У містах, де розташовані промислові підприємства I та II класу шкідливості, наведені норми слід збільшувати на 15–20 %; у містах, де розташовані залізничні вузли, наведені норми слід збільшувати на 5–10 %; у середніх, малих містах і сільських поселеннях, розташованих в оточенні наявних лісів, у прибережних зонах великих річок і водойм, наведені норми можна зменшити, але не більше як на 20 %.

²У дужках наведені розміри для малих міст із кількістю населення до 20 тис. чол.

Таблиця 2.4

Установлення площі зеленої зони міста, га/1000 чол.

Лісорослинна зона	Лісистість, %	Міста з населенням, тис. чол.					
		500–1000	250–500	100–250	100–50	50–10	до 10
Зона змішаних лісів	> 25	200	165	125	105	70	55
	20–25	160	130	100	85	55	45
	15–20	135	110	85	70	50	40
	10–15	90	75	55	50	30	25
	5–10	60	45	35	30	20	15
	< 5	30	25	20	17	11	10
Зона широколистяних лісів	> 25	220	180	135	120	80	65
	20–25	175	140	110	95	65	50
	10–15	100	80	60	55	35	30
	5–10	65	50	40	35	25	20
	< 5	35	30	20	19	13	10
Лісова та степова зона	> 15	160	130	100	85	60	45
	10–15	110	90	70	60	40	30
	5–10	70	55	45	35	25	20
	3–5	40	30	25	20	14	11
	< 3	25	20	16	14	9	7

Для міст із населенням понад 1 млн чоловік зелені зони виділяються за окремими проєктами, що розробляються науковими проєктно-

дослідними лісобудівними установами й організаціями. Розміри лісопаркової зони встановлюються залежно від чисельності населення міста (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Визначення розмірів лісопаркової частини зеленої зони міста

Чисельність населення міста, тис. чол.	Розмір лісопаркової частини зеленої зони, га/1000 чол.
Понад 500 до 1000	25
Понад 250 до 500	20
Понад 100 до 250	15
до 100	10

У лесостеповій і степовій лісорослинних зонах за лісистості 2 % та нижче лісопаркову частину становить уся площа лісів зеленої зони міста. Оцінка середоутворювальних властивостей здійснюється шляхом оцінки площі рослинного покриву в межах міста і в радіусі 10 км від меж міста.

Характеристика рослинного покриву містить опис різних видів рослинності відповідно до їх приналежності до певних структурних елементів і призначення.

Визначається сумарна площа зелених насаджень загального користування в межах міста і в перерахунку на одного чоловіка, до яких належать рослинність парків, скверів, лісопарків, вулиць і дворів. За мапою міста визначається розподіл об'єктів зеленої зони.

Між середоутворювальними ресурсами міста і його приміської зони існує зв'язок: за низької лісистості оточуючої зони (менш ніж 50 %) внутрішньоміські масиви повинні бути особливо великі (не менш ніж 35 % загальної площі міста). За високої лісистості приміської зони (більш ніж 50 %) внутрішньоміські зелені насадження можуть займати 15–20 % площі.

Завдання

Оцінити середоутворювальні властивості міста (достатність розмірів зеленої зони) і надати рекомендації з розвитку зелених зон міста та передмістя, використовуючи таблицю вихідних даних (табл. 2.6).

Вихідні дані

Варіант	Площа міста, тис. га	Площа передмістя, тис. га	Кількість мешканців, тис. чол.	Площа садово-огородних масивів, га	Площа лісопаркових насаджень, га	Площа необроблених околиць міста, га	Площа сільськогосподарських культур, га	Площа парків, скверів, га	Площа зелених насаджень СЗЗ підприємств, га	Площа зелених насаджень вулиць і дворів, га
1	85	40	5	30	16	10	34	120	40	15
2	90	345	25	44	30	11	41	90	30	16
3	120	645	120	35	40	9	21	130	50	12
4	150	753	160	45	63	8	50	180	30	16
5	110	513	140	20	30	12	15	160	60	14
6	95	462	100	31	15	10	30	120	70	13
7	70	321	130	24	10	4	25	150	20	8
8	76	354	120	37	–	5	25	130	40	9
9	100	621	200	20	65	9	31	160	80	13
10	150	852	250	30	48	12	40	180	70	15

Практична робота № 3

Дослідження зонального розподілу території міста

Мета роботи: дослідити зональний розподіл території міста.

Теоретичні відомості

Аналізуючи генезис ландшафту міста, можна зробити такі три головні висновки:

1. Культурний ландшафт є продуктом господарської діяльності людини. На формах ландшафту відбиваються рівень людської цивілізації, суспільно-економічні відносини й естетична думка того чи іншого періоду суспільного розвитку початку нинішнього століття, яка й дотепер має стихійний характер.

2. Зміни ландшафту відбуваються внаслідок трьох головних причин, які можуть впливати одночасно або окремо:

а) стихійні – спонтанність забудови, характерна, наприклад, для індустріалізації кінця минулого;

б) функціональні – пізнавальне цілеспрямоване перетворення ландшафту з урахуванням інтересів господарської діяльності й об'єктивних потенційних можливостей ландшафту;

в) естетичні – відповідає естетичним потребам суспільства і чинним нормам.

3. Послідовність зміни типів ландшафтів може бути прогресивною і регресивною. Розвиток ландшафту має послідовний характер: первісний – натуральний – культурний. Культурний ландшафт не може відразу відновитися в натуральний. Спочатку він має пройти стадію культурного гармонійного ландшафту, а тільки після цього можна створити натуральний ландшафт.

Сучасні ландшафти регіональних урбанізованих територій можна було б згрупувати в окремі типи з характерними контурами. Найбільшою одиницею вважають систему басейнових елементів, виділених за принципом територіально-генетичної однорідності. Кожний із типів вирізняється порушенням ареалу, їм відповідають різні форми рельєфу з неоднорідним субстратом, притаманні їм внутрішні морфологічні структури, подібні за ступенем розвитку.

Стосовно генезису рослинного покриву слід відзначити, що кожна епоха відрізняється як руйнівними, так і відновлювальними антропогенними модифікаціями, кількісними показниками приросту біомаси залежно від біогенних умов місцезростання.

Починаючи з пасовищного періоду до природних морфологічних контурів ландшафту поступово приєднуються штучні елементи. І все ж основні риси земної поверхні повністю зберігаються, зберігається і основний набір едифікаторів, що регулюють екологічний режим (дубові, букові, соснові ліси). Розвиток поселень, переважно міст, вносить значні зміни передусім у басейнову організацію природного ландшафту.

Кожний із культурних типів ландшафтів характеризується переважанням штучно-природних форм підстилаючої поверхні, де екологічний режим за ступенем і характером змін типізується на сельбищно-житловий, сельбищно-промислово-індустріальний, сельбищно-транспортно-шляховий, сельбищно-лісопарковий. У кожному конкретному випадку відзначаються антропогенні та супутні їм екзогенні зміни формування кар'єрів, западин, курганів, горбів, насипів, що не могло не

привести до зміни едафічних факторів. У сельбищно-житловому, сельбищно-промисловому, сельбищно-транспортному типах ландшафтів у зв'язку зі складністю контурів рельєфу в окремих випадках створюються конфліктні ситуації стосовно характеру використання кожної з функціональних територій. Особливу проблему створюють диспропорції забудованих і незабудованих територій, а точніше – вегетуючих і мертвих підстилаючих поверхонь, що пов'язано з умовами водозабезпечення, кліматичною комфортністю, забезпеченням населення зеленими насадженнями.

Виділення в містах типів урбаністичних ареалів є важливим моментом робіт, які передбачають створення науково-методичних основ досліджень процесу трансформації ландшафтів і їх компонентів.

Сучасна функціонально-типологічна організація ландшафтів багатьох міст пов'язана з інтенсивною забудовою приміських територій. Створення однотипних житлових масивів веде до посилення антропогенної контрастності з природною палітрою ландшафтів.

Отже, досліджуючи генезис компонентів ландшафту урбанізованих територій, пізнаємо ступінь динаміки їх розвитку, що особливо важливо для розробки перспективних містобудівельних планів.

Вибір критеріїв оцінки ступеня несприятливої трансформації компонентів базується на принципі співвідношення балів:

за 0 балів береться природний взаємозв'язок між компонентами ландшафту, тобто ландшафт непорушений або майже непорушений;

0–1 бал – має місце порушення окремих компонентів, але примітивна технічна озброєність не дала змоги порушити взаємозв'язки;

2–3 бали – техногенний вплив збільшується покомпонентно;

4–5 балів – помітне порушення компонентів ландшафту, перетворення досягає 25–30 % зі збереженням природного самовідновлення;

6–7 балів – перетворення становить 50 %. Освоюються всі компоненти, порушуються природні зв'язки між ними, окремі компоненти потребують охорони;

8–9 балів – вплив урбанізації досягає 70–80 %, відбувається повна перебудова окремих компонентів з порушенням перебігу природних процесів. Відновлення потребує значних затрат і великого проміжку часу;

10 балів – компоненти повністю втягнені в процес господарського перетворення. Антропогенна діяльність вплинула на всі природні процеси.

Зворотний локальний і регіональний зв'язки проявляються через рухливі компоненти ландшафту.

Беручи до уваги, що серед багаточисельних трансформацій енергії особливе місце посідають процеси утворення біомаси, важливого значення набуває питання про ступінь змін рослинного покриву. Якщо вважати біосферу компонентом ландшафту, за В. І. Вернадським, до неї також належить верхня частина земної кори, тобто та частина, де проходить активне життя організмів (включно нижньою частиною атмосфери, гідросферою і літогенною основою). Як виявляється, у кожному з типів ландшафтів, які попали у сферу антропогенної діяльності, відбулося порушення їхньої структури й динаміки: трансформуються лісові, степові, лучні та болотяні типи ландшафтів, що зазвичай призводить до зменшення біомаси. Це означає, що співвідношення оптимальної рівноваги перебуває на висхідній стадії розвитку, де зворотний взаємозв'язок природним шляхом може не відновитися. При цьому коефіцієнт трансформації в кожному з типів ландшафтів із лісовими, степовими, лучними, болотяними або водними угрупованнями залежатиме від функціональних механізмів переносу речовини й енергії.

На міські ландшафти впродовж їх розвитку накладалися функціональні, естетичні та стихійні процеси. Перший процес причетний до формування всіх наявних у містах функціональних, а також значної кількості напівфункціональних ландшафтів. Усі вони значною мірою узгоджені з естетичними впливами відповідних періодів розвитку того чи іншого міста. Однак взагалі їх характеризує певна функція, яку вони виконують на міській території, що дає змогу згрупувати їх в декілька категорій.

Урбанізовані ландшафти визначають основні риси обличчя міста. Вони складаються з житлової забудови міста, промислових територій, транспортних комунікацій, зелених масивів.

Індустріальні ландшафти мають свій силует. Здебільшого вони займають значні території, часто відрізняються наявністю інтенсивних атмосферних забруднювачів. Промайданчики та складські зони погано озеленені, на їх території переважає рудеральна рослинність.

Девастовані ландшафти найчастіше представлені кар'єрними виїмками та відвалами в зоні видобутку будівельних матеріалів – каменю, піску, глини. Часто займають значні території.

Рекреаційні ландшафти почали виділятися в 60–70-х роках. З них можна виділити такі: водно-паркові ансамблі міст; лісопарки; лугопарки, міські, заміські парки з рекреаційними функціями, благоустроєм і обладнанням (парки культури, сквери, спортивно-оздоровчі зони). Комунікаційні стрічкові ландшафти являють собою специфічну форму антропогенного ландшафту, який розвивається у зв'язку з будівництвом, благоустроєм і озелененням залізниць і шосейних доріг. Сьогодні до цього типу ландшафтів висувуються вимоги рекреаційного характеру.

Агрокультурні ландшафти складаються з ландшафтів поселень (села та хутори), виробничих зон, полів, луків і садів.

Ландшафти сільських поселень. Оскільки в приміських селах проживає значна кількість працездатного населення, яке працює у великих містах, особливу увагу приділяють створенню сприятливих умов для відпочинку. Озеленяють присадибні ділянки, створюють насадження загального користування.

Ландшафти промислових зон. Вони являють собою урбанізовані вкраплення в сільськогосподарські ландшафти. Рівень їх озеленення низький.

Ландшафти полів переважно зайняті зерновими та просапними агробіоценозами.

Помологічні (садові) ландшафти – це своєрідний тип ландшафтів, близький до лісосадів або парків.

Лісогосподарські ландшафти відзначаються лісистістю приміської зони, підвищують її виразність. Більшість із них виконує рекреаційні функції.

Порядок виконання роботи:

1. Виберіть ділянку міста (в межах одного мікрорайону).
2. Згідно з наведеною вище градацією потрібно визначити, до якого типу ландшафтів належить ділянка міста. Зробити загальний опис типу ландшафтів цієї ділянки міста.
3. Знайти на зображенні селітебну (жилу), промислову зони та зону зовнішнього транспорту.
4. Визначити площу всіх наявних на території зон.
5. Зробити оцінку зручності планування сітки зовнішнього транспорту та зеленої зони на ділянці міста.

Дані за визначенням площ потрібно занести до табл. 3.1.

Зональний розподіл міста

Назва зони	Площа, га
Парки, водойми, об'єкти КЗЗ	
Житлова забудова міста	
Загальноміський центр	
Промислово-складські зони	
Промислові зони	
Сума площ	

Практична робота № 4**Визначення еколого-географічних особливостей житлово-промислових агломерацій**

Мета роботи: вивчення еколого-географічних особливостей житлово-промислової агломерації.

Теоретичні відомості

Промислова цивілізація змінила до невпізнання не лише природний ландшафт, але й саму людину, повернула її обличчям до природи, якої їй почало не вистачати в урбанізованому місті. Тому на зламі століть з'явилася нова тенденція, яка характеризувала перехід від садів і парків до великих зелених комплексів. Нові ідеї вимагали нових форм і прийомів садово-паркої будівництва. Тому поряд із закладкою традиційних міських садів і парків місто починає освоювати для рекреаційних потреб замські ліси, а також створювати систему зелених насаджень. Польський дослідник парків Г. Цьолек (1978) виділяє в цьому періоді три етапи розвитку садово-паркового будівництва. Перший, що починається на зламі століть і триває до Першої світової війни, характеризується цінним розвитком палацових і міських публічних парків. У той час починається рух за створення охоронних і заповідних територій. Другий етап, який охоплює період між Першою і Другою світовими війнами, охоплює обидва напрями: створюються як палацові, так і міські парки, але домінує міське озеленення загального значення. З'являються перші народні парки (лісопарки). Третій, повоєнний, етап характеризується небаченим до цього часу розвитком

міської системи зелених насаджень. Створюються проєкти й будуються великі парки культури та відпочинку.

Впроваджена в практику концепція міської зелені протистоїть урбанізації та її негативним наслідкам – зникнення лісів і лук, погіршення кількісного і якісного стану поверхневих і підземних вод, забруднення повітря та ґрунту. У цій ситуації комплексне озеленення охоплює практично всю незабудовану територію міста. Прийоми садово-паркового мистецтва виходять за межі традиційних об'єктів озеленення садів і парків і стають інструментом формування культурного ландшафту.

Озеленення як галузь міського народного господарства зосереджується на вирішенні трьох головних завдань:

- а) охорона та консервація наявних садів і парків;
- б) формування новостворених садово-паркових об'єктів;
- в) рекультивація порушених ландшафтів.

Аналізуючи сучасний стан природно-територіальних агломерацій, слід відмітити, що природне середовище, зайняте ними, зазнало значних змін, а особливо змінився біогеоценотичний покрив території міста, мезорельєф, мікроклімат і ґрунтовий покрив. Отже, екогеосистема, яка існує і формується в місті завдяки взаємодії антропогенних і природних факторів, являє собою житлово-промислову агломерацію.

Аналізуючи структуру природно-територіального комплексу (ПТК), потрібно зазначити, що основним показником його ландшафтної оцінки є самі елементи ПТК і насамперед відкритість, яка є часткою незабудованої та незамощеної території в межах міста. Відкритість у місті є важливим фактором в естетичній, санітарно-гігієнічній, гідрокліматичній та еколого-гідрогеохімічній оцінці територій.

Естетична оцінка: полягає в забезпеченні сприятливої забудови території.

Санітарно-гігієнічна оцінка: пов'язана з природною здатністю до самоочищення територій.

Еколого-гідрогеохімічна оцінка: полягає в самоочищенні повітряного, ґрунтового-рослинного та водного простору середовища.

Навколишнє середовище в умовах техногенних навантажень сприймається людиною добре тоді, коли складові техногенезу гармонійно поєднуються з природними елементами фацій, ландшафту, урочищ і вписуються в них.

Отже, урбоекосистеми характеризуються: ступенем відкритості забудови та відкритістю просторів. Відкриті місця зайняті деревами, кущами, трав'янистою рослинністю, а подекуди й відкритою земною поверхнею.

Для міських територій питома вага озелених територій різного призначення згідно з ДБН-360-92 в межах міста повинна становити не менше ніж 40 %. Якщо в місті існує багато теплоелектроцентралей, котелень, промислових підприємств, цей показник потрібно збільшити на 15–20 %.

Порядок виконання роботи:

1. Коротко дати характеристику вибраної території (наявність зелених насаджень, присутність на території водойм, водосховищ, річок).
2. Визначити площі цих складових ландшафтної структури.
3. Визначити, який відсоток від загальної площі займають ці елементи.
4. Порівняти отримані результати зі шкалою відкритості та навести потрібні висновки, щодо характеристики відкритості території: > 50 – висока, 40–50 – нормальна, 25–40 – низька, < 25 – дуже низька.
5. Дані оцінки занести до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Характеристика відкритості

Елемент	Площа, га		Відсоток %	Показник	Характеристика відкритості
КЗЗ					
Забудова					
Центр					
ПСЗ					
Промислова					

Практична робота № 5

Визначення щільності забудови міських територій

Мета роботи: вивчення щільності забудови міської території.

Теоретичні відомості

Показником, що характеризує антропогенний покрив, є забудованість міста. На територіях житлово-промислових агломерацій зустрічаються різновисотні будівлі від одного до 14 поверхів (низька забудова – 1–3 поверхи і висотна – понад 9 поверхів).

Маловисотною забудовою зайняті здебільшого масиви приватного сектора, які достатньо озеленені (засаджені дерево-чагарниковою рослинністю).

У зв'язку із забудовою у великих містах створюється мікроклімат, який відрізняється від клімату прилеглих приміських територій вологістю, швидкістю вітру, туманами, опадами, інверсією температури й іншими характеристиками.

Промислові викиди шкідливих речовин в атмосферу обумовлюють утворення «островів тепла». Вони викликані зміною процесу вологообміну на території міста, зменшенням швидкості вітру залежно від висотності будівлі, зниженням надходження сонячної радіації, підвищенням температури повітря.

Важливою характеристикою житлово-промислових агломерацій є щільність забудови, що поєднує в собі забудованість і висоту забудови та відображає техногенне навантаження на природний комплекс. Згідно з класифікацією В. Тютюнника (1990 р.) розрізняють: суцільну – 190–230 у. о., щільну – 130–190 у. о., розріджену – 70–130 у. о.

Порядок виконання роботи:

1. Визначити кількість будинків приватного сектора, маловисотної та багатоповерхової забудови на досліджуваній території.

2. Підрахувати кількість будівель на досліджуваній території (за кожним типом забудови окремо) і визначити щільність забудови.

3. Результати підрахунків занести в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Щільність забудови

Тип забудови	Кількість будівель	Площа зайнята будівлями, га	% від загальної території	Характеристика за градацією
Приватний сектор				
Маловисотна забудова				
Багатоповерхова забудова				

Практична робота № 6

Вивчення екологічного стану території навчального закладу

Мета роботи: вивчення екологічного стану території навчального закладу.

Теоретичні відомості

Чим більше автомобілів у місті й інтенсивніший їх рух, чим більша кількість підприємств розташовані в міській зоні, тим вищий загальний рівень забруднення навколишнього середовища, а отже, суттєвішою стає шкода здоров'ю людини. Вплив багатьох забруднювачів може компонуватися й посилювати їх негативну дію. Сумарний або комплексний шкідливий вплив на здоров'я ще недостатньо вивчений, проте не існує сумнівів щодо загального погіршення самопочуття людини.

Зазвичай для оцінювання наслідків несприятливої дії чинників довкілля щодо здоров'я людини враховують такі показники:

- біологічна дія чинника;
- ступінь його поширеності;
- стійкість чинника у часовому вимірі;
- чисельність груп населення, які перебувають під негативним впливом.

Надходження шкідливих чинників регламентується, а їх поширення забороняється. Проте в дійсності нормативи доволі часто порушуються. Водночас у міжнародному співтоваристві рішення щодо регламентації шкідливих чинників приймається згідно з концепцією «користь – шкода». Користь, яку матиме суспільство від застосування чинника, порівнюється із завданою довкіллю і здоров'ю шкодою. Визначається розмір шкоди, тобто прийнятний припустимий ризик, те, чим людство нехтує, отримуючи користь від того, що впроваджує. Ця величина встановлюється з урахуванням не тільки вищевикладених критеріїв, але й економічного стану суспільства. Зараз в Україні регламентування шкідливих чинників відбувається з позицій «нульового» ризику. Припускається, що за умови дотримання визначеного нормативу антропогенні чинники не погіршуватимуть здоров'я людей. Однак таке твердження є достатньо умовним, адже є люди, більш чутливі до негативних впливів через хронічні захворювання, спадкову схильність тощо.

В Україні взагалі майже не користуються концепцією ризику (імовірності виникнення) для регламентування й оцінювання шкідливого впливу чинників довкілля. Поняття допустимого ризику беруть до уваги тільки для регламентування іонізуючого опромінення. Однак такий підхід не дає змоги достовірно ранжувати чинники за ступенем їх шкідливості. Відсутність або обмеження застосування вищевказаних понять ускладнює узагальнене оцінювання негативної дії чинників середовища на стан здоров'я людини. Дані екологічного моніторингу на території України свідчать, що практично в усіх великих містах постійно чи періодично шкідливі речовини надходять у повітря в надлишковій кількості. Найбільшими викидами в повітря відрізняються Кривий Ріг, Маріуполь, Запоріжжя, Макіївка, Дніпро, Каменське, Київ, Донецьк і Одеса. Характерними для міст України є порівняно високі рівні забруднення специфічними сполуками: бензопіреном, фенолом, формальдегідом, амоніаком та ін. Загазованість атмосферного повітря є складовою екологічної кризи великого міста. Зростаюче акустичне забруднення міського середовища також спричиняє чимало неприємностей городянам, негативно відбивається на їх здоров'ї та психічному стані. З розвитком всіх видів транспорту збільшуються шумові навантаження на людину, зумовлюючи її роздратування, психічну неврівноваженість, безсоння і, як наслідок, серцево-судинні та психічні захворювання. Тепер на вулицях Дніпра в багатьох районах і мікрорайонах шум нерідко досягає в денні години 80–90, а в нічні – 50–60 децибелів, що не можна вважати нормальним явищем. Дослідження показують, що саме акустичне забруднення міського середовища є одним з імовірних факторів, що призводить до зростання хвороб серцево-судинної системи.

Порядок виконання роботи:

1. Визначте розташування навчального закладу в мікрорайоні. Встановіть відстань від промислових підприємств, житлових будинків, автострад тощо. Отримані дані занесіть у табл. 6.1.

**Розташування навчального закладу відносно об'єктів
забруднення**

Назва	Відстань від об'єктів (м)	Санітарно-гігієнічні норми (м)
Промислові підприємства		150
Житлові будинки		50
Автостради		25 (оптимальна 100)
Інші		

2. З'ясуйте, які викиди утворюють навколишні підприємства.

3. З'ясуйте, які інші об'єкти (автомобільні стоянки, АЗС тощо), розташовані поблизу навчального закладу, можуть негативно впливати на перебіг навчального процесу, фізичний стан здобувачів вищої освіти.

4. Визначте рівень шумового забруднення навколо території з боку житлового масиву, підприємств, автомагістралі тощо. Для цього на території навчального закладу шумоміром визначте рівень шуму й відповідність встановленим стандартам. Згідно з чинними світовими стандартами в Україні рівень шуму, що створюється автотранспортом, визначається шумоміром на відстані 7 м від першої (ближньої) смуги транспортного потоку до розрахункової точки. Зробіть висновки щодо шумового навантаження навколо навчального закладу (норма 35 дБ).

5. Проведіть підрахунки кількості автомобілів, які проїжджають поблизу навчального закладу, і вихлопних газів від них, коли відомо, що 1 автомобіль за добу утворює 1 кг вихлопних газів (30 г CO₂; 6 г NO_x; сліди сполук Pb).

6. Проаналізуйте техногенні чинники, які здійснюють дестабілізаційний вплив на територію вашого міста і, зокрема, територію навколо навчального закладу. На підставі проведеного дослідження та з урахуванням даних табл. 6.2, зробіть висновки щодо негативної дії чинників, які впливають на екологічний стан навколо вашого навчального закладу, і заповніть табл. 6.3.

Техногенні чинники, що впливають на екологічний стан у містах

Техногенний чинник	Елементи природного середовища, на які впливає чинник	Найбільш впливові процеси середовища – об'єкти впливу	Домінуюче поле
Будівлі і споруди промислового цивільного призначення (наземні і підземні)	Рельєф, ґрунтові води	Вирівнювання рельєфу, накопичення сміття, ущільнення ґрунтів, зміна рівня ґрунтових вод, зміни температурного режиму	Механічне, теплове, хімічне, гідродинамічне
Теплова мережа	Земні породи, ґрунтові води, рельєф	Теплове забруднення, відтаювання і просідання мерзлих ґрунтів	Теплове
Електрична мережа (наземна і підземна частина)	Земні породи, рослинність, тваринний світ	Електричне поле, блукаючий струм	Електромагнітне, електричне
Водопостачання	Земні породи, ґрунтові і підземні води, рельєф	Виснаження запасів підземних вод, підтоплення, заболочування, просідання земної поверхні	Гідродинамічне
Транспорт автомобільний, залізничний транспорт, електричний	Земні породи, ґрунтові води, атмосфера	Вібрація, ущільнення породи, забруднення ґрунтових вод, атмосфери, блукаючий струм	Механічне, хімічне, електричне
Промислові і побутові відходи (звалища, каналізаційна мережа)	Земні породи, рельєф, ґрунтові води	Накопичення відходів, забруднення вод і надр, ущільнення і руйнування породи, мікробіологічна активація	Механічне, біологічне, теплове
Викиди в атмосферу	Атмосфера	Забруднення атмосфери, випадання опадів	Хімічне
Наземні і підземні виробітки	Рельєф, земні породи, ґрунтові води	Зміни рельєфу, видозміни рівня ґрунтових вод	Гідродинамічне, механічне
Асфальтування	Рельєф, земні породи, ґрунтові води	Руйнування поверхневого стоку води і теплового режиму	Гідродинамічне, теплове

Таблиця 6.3

**Техногенні чинники, що впливають на екологічний стан території
навчального закладу**

Виявлення техногенних чинників	Елементи природного середовища	Найбільш впливові процеси середовища – об'єкти впливу	Домінуюче поле

7. Вивчіть зелену захисну зону навколо території навчального закладу. Для цього рулеткою виміряйте показники зеленої зони, отримані дані занесіть у табл. 6.4 та порівняйте їх із санітарно-гігієнічними нормами. Зробіть висновок щодо стану зеленої захисної зони і надайте пропозиції щодо її покращення.

Таблиця 6.4

Санітарно-гігієнічні норми для озеленення території

Показник	Результати вимірювань	Санітарно-гігієнічні норми (не менше, м)
Ширина захисної смуги з дерев і кущів:		
– на межі території		1,5
– з боку автомагістралі		6
Площа дерев і кущів по периметру крон, що припадає на одного здобувача вищої освіти (включно з розташованими неподалік парками, скверами та ін.), м ²		50
Відстань від навчального закладу до дерев, м		10
Відстань від навчального закладу до кущів, м		5
Відстань між вузьколистими деревами, м		5–6
Відстань між широколистими деревами, м		8–10
Кількість дерев на 1 га		90–150
Висновок щодо стану зеленої зони		
Ваші пропозиції		

8. Зробіть звіт щодо екологічного стану території навчального закладу. У звіті вкажіть:

- рівень дотримання санітарних норм стосовно об'єктів забруднення;
- якісний і кількісний склад показників атмосферного забруднення території;
- вплив техногенних чинників;
- рівень шумового забруднення;
- відповідність озеленення території.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Стратегія* сталого розвитку: підручник / В. М. Боголюбов, М. О. Клименко, Л. Г. Мельник та ін.; за редакцією професора В. М. Боголюбова. – Київ : ВЦ НУБІПУ, 2018. – 446 с.
2. *Методичні рекомендації* щодо виконання розрахункової роботи з дисципліни «Нормування антропогенного навантаження на природне середовище» / укладачі: Т. В. Гребенюк, О. Г. Лемешко, Л. А. Сербінова. – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 26 с.
3. *Клімат України*: монографія / за ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. – Київ : Вид-во Раєвського, 2003. – 343 с.
4. *Степаненко С. М.* Динаміка та моделювання клімату: монографія / С. М. Степаненко. – Одеса: Екологія, 2013. – 202 с.
5. *Краковська С. В.* Чисельні проєкції кліматичних змін в Луганській області до 2050 р. / С. В. Краковська // *Наук. праці УкрНДГМІ.* – 2011. – Вип. 261. – С. 37–55.

Для нотаток

Навчально-методичне видання

**СТРАТЕГІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ
В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН**

Методичні рекомендації
до виконання практичних робіт
для студентів спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього
середовища»

Укладачі: **ВОЛОШКІНА** Олена Семенівна,
ЖУКОВА Олена Григорівна,
НЕГОДА Назарій В'ячеславович

Випусковий редактор *Т. В. Івченко*
Комп'ютерне верстання *Д. М. Ніколаєвич*

Підписано до друку 19.12.2023. Формат 60 x 84_{1/16}
Ум. друк. арк. 1,86. Обл.-вид. арк. 2,0.
Електронний документ. Вид. № 118/III-23

Видавець і виготовлювач:
Київський національний університет будівництва і архітектури

Повітрофлотський проспект, 31, Київ, Україна, 03037

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002