



МАТЕРІАЛИ
У МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ



**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В
АРХІТЕКТУРІ І ДИЗАЙНІ**

ХАРКІВ 20-21 травня 2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківське обласне територіальне відділення академії будівництва України
Харківський національний університет будівництва та архітектури

МАТЕРІАЛИ

V міжнародної науково-практичної конференції
**«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
В АРХІТЕКТУРІ І ДИЗАЙНІ»**



20-21 травня 2021 р.
Харків, ХНУБА

УДК 72, 691:692

ББК 3.38

И 66

И 66 Інноваційні технології в архітектурі і дизайні [Текст]: Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції. Харків: ХНУБА, 2021. 694 с.

Представлені наукові доповіді, в яких висвітлюються результати фундаментальних та прикладних досліджень в архітектурі, дизайні і будівництві, які спрямовані на гуманізацію архітектурного середовища, створення інноваційних технологій зведення будівель і споруд, сучасних будівельних матеріалів і виробів. Розглядаються питання формування архітектурного середовища, стратегій розвитку архітектури і дизайну, технології виробництва сировинних матеріалів, бетонів і архітектурних конструкцій, застосування сучасних технічних систем, урбаністики та містобудування.

Для науковців, викладачів, аспірантів, студентів вищих навчальних закладів архітектурно-будівельного профілю.

Рекомендовано до друку Вченою радою Харківського національного університету будівництва та архітектури – протокол № 7 від 30.06.2021 р.

ISBN 978-617-7666-47-8

УДК 72, 691:692

ББК 3.38

© Колектив авторів, 2021

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова оргкомітету:

Гончаренко Дмитро – д.т.н., проф., проректор з науково-педагогічної роботи ХНУБА;

Співголови оргкомітету:

Сопов Віктор - д.т.н., проф. ХНУБА, Україна;

Мироненко Віктор – д-р арх., проф. ХНУБА, Україна.

Члени оргкомітету:

Буряк Олександр – д-р арх., проф. ХНУБА, Україна;

Siak Marek – д.т.н., проф. Вармінсько-Мазурський університет, м. Ольштин, Польща;

Czekiel-Switalska Elzbieta – д-р інж. арх. Західно-Померанський технологічний університет, м. Щецін, Польща;

Вигдорович Ольга – канд. арх., доц. ХНУБА, Україна;

Гоц Володимир – д.т.н., проф. ХНУБА, Україна;

Дубинський Володимир – д-р арх., проф. ХНУБА, Україна;

Калініченко Людмила – д. е. н., проф. ХНУБА, Україна;

Kiousoroulos John – д-р арх., проф. Університет Західної Аттики, м. Афіни, Греція;

Костюк Тетяна – д.т.н., проф. ХНУБА, Україна;

Lombardini Nora – д-р інж. арх., доц. Міланський технічний університет, Італія;

Miletska Malgorzata – д-р арх., проф. Університет природничих наук, м., Люблін, Польща;

Морозова Олена – д-р арх., проф. Білоруський національний технічний університет, м. Мінськ, Білорусь;

Плугін Андрій – д.т.н., проф. УкрДУЗТ, Україна;

Попова Лілія – д-р юр. наук, проф. ХНУБА, Україна;

Ремізова Олена – д-р арх., проф. ХНУБА, Україна;

Саницький Мирослав – д.т.н., проф. НУ «Львівська політехніка», Україна;

Tadej Glažar – д-р арх., проф. університет Любляни, Словенія;

Толмачов Сергій – д.т.н., проф. ХНАДУ, Україна;

Ulewicz Malgorzata – к.т.н., доц. Університет Ченстоховська політехніка, Польща;

Ушеров-Маршак Олександр – д.т.н., проф. ХНУБА, Україна;

Fischer Hans-Bertram – д-р інж. Бау-Хаус університету, м. Веймар, Німеччина;

Фоменко Оксана – д-р арх., проф. ХНУБА, Україна;

Черкасова Катерина – д-р арх., проф. ХНУБА, Україна;

Черкес Богдан – д-р арх., проф. НУ «Львівська політехніка», Україна;

Шабанова Галина – д.т.н., проф. НТУ «ХП», Україна;

Шумаков Ігор – д.т.н., проф. ХНУБА, Україна;

Zhang Yihe – д.т.н., проф. Китайський університет геологічних наук, м. Пекін.

ОРГАНІЗАТОРИ І СПОНСОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ



Харківський національний університет будівництва та архітектури (ХНУБА) – сучасний спеціалізований освітній і науковий центр, ліцензований і акредитований за вищим (четвертим) рівнем, який готує інженерні та наукові кадри переважно для Північно-східного регіону України, а також успішно вирішує науково-технічні завдання по формуванню і розвитку будівельного комплексу країни.



Академію будівництва України АБУ створено 24 червня 1993 р. Колективними членами АБУ є понад 370 корпорацій, науково-дослідних інститутів, навчальних закладів. Основними напрямками діяльності Академії є науково-прикладні дослідження, розробка комплексних науково-дослідних програм щодо основних проблем будівельного виробництва, пропозицій відносно стратегій вдосконалення будівельного комплексу, підготовка кадрів для галузі, видавнича діяльність, розробка і оновлення нормативної бази та інформування будівельників про вітчизняний та закордонний досвід у галузі будівельного виробництва і будівельної науки.



Компанія **Coral** - перший вітчизняний виробник поліфункціональних модифікаторів для бетону, цементу та розчинів, який вносить вагомий внесок у розвиток будівельної галузі України. Ім'я компанії було обрано не випадково, воно повністю передає її цілі, які вона прагне досягти на ринку будівельних матеріалів, а саме: надання виробникам бетону та цементу високоякісні модифікатори для надання заданих властивостей бетонним сумішам і бетонам.



ХАРКІВСЬКИЙ ПРОМБУДНДІПРОЕКТ

Спеціалізація інституту - будівельне проектування об'єктів чорної і кольорової металургії, машинобудування та науково-дослідні роботи з удосконалення реконструкцій нульового циклу, довговічності конструкцій і вдосконалення будівництва об'єктів підприємств металургії.

Протягом багатьох років інститут виконував велику роботу з проектування об'єктів для зарубіжних країн. За проектами інституту побудовано багато підприємств в Україні, Росії та інших країнах колишнього СНД.



Бренд **Caparol** належить міжнародному концерну Deutsche Amphibolin Werke (Німецькі Амфіболінові Заводи - DAW SE), що має історію більш ніж 125 років. В Україні бренд представлений дочірнім підприємством «КАПАРОЛ УКРАЇНА» і виробництвом ТОВ «КАПАРОЛ ДНПРО».

Вже понад століття концерн створює високоякісні, а часом і унікальні рішення для оформлення фасадів та інтер'єрів.

квартирних лічильників.

Перегляд нормативів особливо важливий для правильного розрахунку потреб в воді та теплі при розробці схем тепловодопостачання, генеральних планів і регіональних програм.

Важливість перегляду нормативів можна ілюструвати прикладом визначення потреб в теплі для потреб гарячого водопостачання. Якщо брати за основу діючі на сьогодні норми, то кількість тепла, розрахованого по ним, буде вдвічі перевищувати дійсно необхідне. Результат такої «неточності» для схем теплостачання міст – це зайві десятки - сотні мільйонів гривень закладених в діаметри труб, потужності котлів, металоконструкцій, теплоізоляцію та т.п.

Практично всі системи централізованого гарячого водопостачання України, побудовані у другій половині ХХ століття, за виключенням незначної кількості, виконані з грубими порушеннями нормативів з чорних сталевих труб без будь-якого внутрішнього покриття, що є загальною причиною виходу з ладу зовнішніх та внутрішньобудинкових трубопроводів.

Результатом грубих порушень будівельних норм та правил є практично повне припинення централізованого гарячого водопостачання в більшості міст і населених пунктів України.

В тих містах, де гаряче водопостачання ще продовжується, воно здійснюється вкрай нестабільно з значними аварійними відключеннями. Стан СЦГВ потребує багатократних, перевищуючих нормативи, витрат матеріалів, технічних і людських ресурсів і приводить до значного зросту тарифів.

В той же час накопичений піввіковий світовий та частково вітчизняний досвід централізованого гарячого водопостачання наочно засвідчує про можливість стабільної подачі гарячої води в досить протяжних мережах, без будь-яких їх спеціальних обробок при умові використання в системах оцинкованих, мідних, латуних або спеціальних німецьких трубопроводів.

Проведений техніко-економічний розрахунок, аналіз виконаних проектів, світовий та вітчизняний досвід експлуатації дає підставу стверджувати, що найбільше раціональним методом відновлення існуючих аварійних СЦГВ є повна заміна чорних сталевих зовнішніх і внутрішніх трубопроводів на сучасні не корозійні попередньо ізольовані.

Всі роботи по відновленню СЦГВ повинні виконуватись організовано згідно з державними, регіональними та міськими програмами та відповідним фінансуванням держави, місцевих влад і населення.

К.т.н., проф. Чайка Ю. І., асп. Гутнік О. О., маг. Стогній А. В.
(Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна)

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕРАТИВНОГО ДИЗАЙНУ ДЛЯ ВИБОРУ ТЕПЛОЗАХИСТУ БУДІВЛІ

В директиві ЄС про енергетичне функціонування будівель вказано, що країни-члени спільноти зобов'язані забезпечити перехід будівельної галузі на стандарт «будівля з майже нульовим споживанням енергії». Подібне поняття зустрічається й в законі України «Про енергетичну ефективність будівель». Відсоток будівель, які не відповідають сучасним мінімальним вимогам енергоефективності, дуже великий, це зумовлено значною кількістю споруд збудованих за минулих часів та відсутності коштів на їх термомодернізацію.

На сьогодні тенденції підвищення енергоефективності будівель стають все більш актуальними. За приблизними оцінками, будівлі споживають 40% енергії, а також саме вони є причиною 40% викидів парникових газів. Під час проектування нових будівель та модернізації вже існуючих перед спеціалістом постає задача знаходження балансу між багатьма параметрами: функціональність теплоізоляційного матеріалу та його вартість, довговічність та термін окупності, рівень звукоізоляції та екологічність, та іншими параметрами.

Генеративний дизайн може бути використаний як для вирішення однієї задачі, наприклад вибір утеплювача, так і для комплексу заходів з підвищення енергоефективності будівлі. Він допомагає отримати варіанти, використовуючи обчислення для оцінки параметрів проекту і створення результатів, які могли б бути важливими, але пропущеними поза увагою. Інженер-проектувальник визначає правила і цілі процесу генеративного проектування, а комп'ютерне програмне забезпечення створює можливі результати в рамках заданих параметрів. Мета полягає в тому, щоб оптимізувати рішення для однієї або декількох цілей проектування в рамках будівельних норм і бюджету.

Генеративне проектування знижує витрати не лише за рахунок оптимізації продуктивності і використання оптимальних матеріалів, але і за рахунок скорочення часу, що витрачається на пошук оптимальних рішень, яких можуть бути сотні або тисячі. Інженер-проектувальник повинен орієнтуватися у великому наборі варіантів дизайну і зважувати особливості і компроміси, тоді як генеративний дизайн використовує генетичний алгоритм – аналогічний до селекції, природному відбору і мутації – де розглядаються тільки кращі варіанти для наступного покоління.

Використання генеративного дизайну при виборі теплозахисту будівлі дасть змогу обрати найбільш раціональне рішення за рахунок генерації великої кількості результатів. Концепція впровадження такого підходу може служити опорою для будівництва зелених будинків і будинків з нульовим споживанням енергії. Ця концепція допоможе заощадити державні кошти на кредитування та субсидії за рахунок більш цільових витрат на підвищення енергоефективності будівель. Генеративний дизайн наразі є найкращою альтернативою традиційним методам проектування теплозахисту будівель.

Д.с.-г.н., проф. **Кучерявий В.П.¹**, д.с.-г.н., доц. **Геник Я.В.¹**,
к.с.-г.н., доц. **Кучерявий В.С.¹**, к.с.-г.н. **Шуплат Т.І.²**, **Гоцій Н.Д.²**

¹(Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, Україна);

²(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна)

СОЦІАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РЕКРЕАЦІЙНИХ ПРОСТОРІВ ЗЕЛеної ЗОНИ МІСТА ЛЬВОВА

Урбанізація – це передусім соціальне явище. Водночас місто, яке є продуктом суспільного розвитку, являє собою і автономну екосистему, або елемент глобальної екосистеми – біосфери. Біогеоценотичний покрив сучасних міст сьогодні знаходиться під впливом постійного антропогенного впливу і в багатьох випадках піддається руйнації. Руйнується також і рекреаційний простір, до якого сьогодні привернута особлива увага суспільства.

Львів – місто з його багатомілітиною історією зустрілося з складними урбанізаційними проблемами, пов'язаними з протиріччями між містобудівельною практикою, соціально-економічними та соціально-екологічними потребами його мешканців. Це передусім стосується запитів на здорове оточуюче середовище, яке ідентифікується за його елементами: «чисте повітря – забруднене повітря», «чиста вода – забруднена вода», «акустичний оптимум – акустичний максимум», «сприятливий клімат – кліматичний дискомфорт», «доглянутий ландшафт – девастований ландшафт», «озеленені території – не озеленені території». Якщо проаналізувати усі фактори здорового середовища, то побачимо, що всі вони пронизані останнім елементом – озелененням, яке відіграє важливу фітомеліоративну роль: санітарно-гігієнічну, інженерно-захисну, архітектурно-планувальну, етико-естетичну і рекреаційну.

У соціальному плані рекреаційна функція найбільше торкається інтересів мешканців міста, адже після праці (фізичної, розумової, творчої) чи навчання фізіологічно необхідним є відпочинок. В умовах великого міста рекреаційна фітомеліорація тісно пов'язана з архітектурно-планувальною, яка забезпечується створенням систем озеленення, закладених в генеральних планах міст (рис. 1)

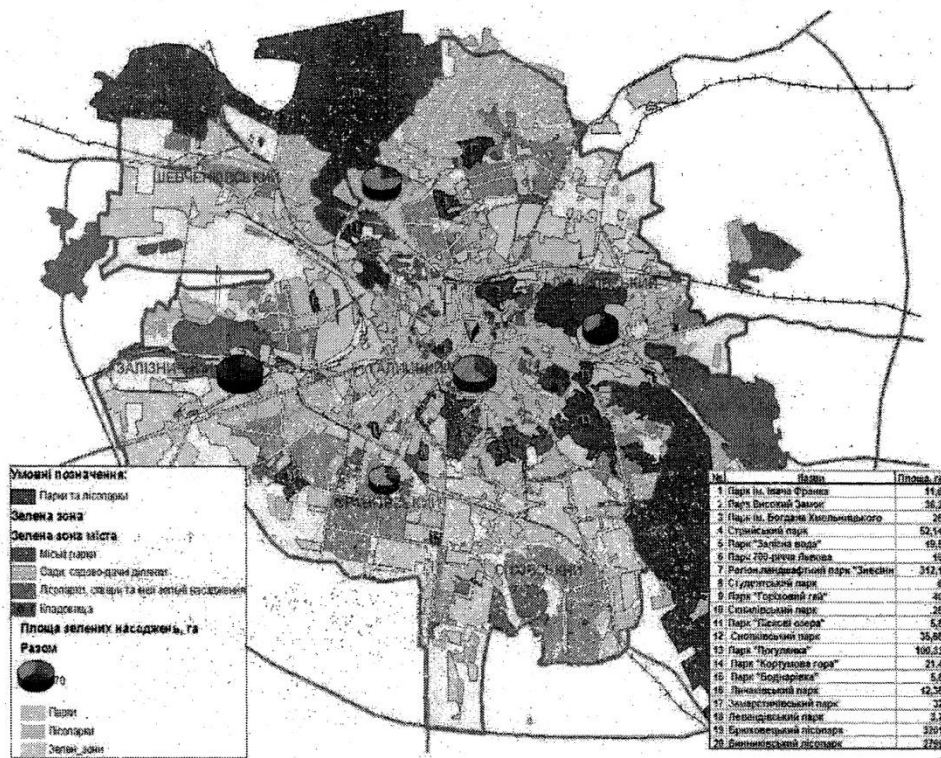


Рис. 1. Структура зеленої зони м. Львів [16]

Рекреаційні ресурси Львова, дякуючи своєму географічному розташуванню, вирізняються багатством природно-кліматичних умов. Цьому сприяє неповторний природно-кліматичний комплекс в складі шести різних типів ландшафтів, багатих лісовою рослинністю: Розточчя, Грядове Побужжя, Мале Полісся, Львівсько-Подільське горбогір'я та Львівське плато. Винятком становить Львівська котловина із заплавою р. Полтви, яка впродовж XIV-XX ст. була повністю урбанізованою. В ній і розташований середньовічний Львів, який стан майже на сто відсотків урбанізований [14].

У 80-х роках минулого століття, коли стало зрозуміло, що міські й заміські рекреаційні ресурси комплексної зони Львова є не лише затребуваними, але й внаслідок рекреаційної діяльності піддаються урбогенним деградаціям, науковці багатьох вищих навчальних закладів і наукових установ Львова включилися в дослідження цих проблем. Особливе місце в них зайняли науковці НЛТУ України, в якому в кінці 80-х років відкрилися нові спеціальності – прикладна екологія та озеленення населених місць, а згодом ландшафтна архітектура.

Наукові дослідження були сконцентровані на дослідженнях урбоекологічних та фітомеліоративних проблем міських і техногенних ландшафтів, узагальнювався світовий і вітчизняний досвід [4, 5, 7, 8, 12, 13, 18, 20, 21].

Широко використовувались статистичні, соціологічні, картографічні, іконографічні методи. Для обстеження стану міських насаджень використовувався візуально-маршрутний метод. Була встановлена структура видового і формового представництва деревних рослин у міських насадженнях різного функціонального призначення.

У приміських лісах досліджувалася деградаційні процеси, які виникли внаслідок високих рекреаційних навантажень. Підсумки цих досліджень появились у 80-90-х рр. [7-9].

У 90-тих рр. проводилися дослідження екологічного стану зелених насаджень, зокрема онтогенезу дерев і чагарників, екокліної ординації міських фітоценозів, використовувався широкий спектр сучасних електро-фізіологічних методів.

Дослідження структури рекреаційної діяльності мешканців і рекреаційних просторів лягли в основу його зонування.

Площа зелених насаджень міста становить 4419 га, або майже 25% від загальної

площі міста. В його межі включені ліси площею 3447 га. Показник забезпечення насадженнями загального користування 8,4 м² на одного мешканця. Справжнім рекреаційним багатством є ліси зеленої зони в складі Брюховицького, Завадівського, Винниківського та Лапаївського лісництв загальною площею 2886,7 га.

«Рекреаційний бум» 60–70-х років, який охопив післявоєнну Європу, викликав небувалий запит на відпочинок на природі та необхідності трансформувати приміські ліси у лісопарки [19]. В межах міста у відповідності з перспективними планами розвитку міста суттєво розширюється площа зелених насаджень різного функціонального призначення: загального, обмеженого та спеціального. Особливий наголос робиться на насадження загального користування – найближчих рекреаційних ресурсів мешканців міста. 60-ті роки – початок інтенсивного житлового і промислового будівництва на території міста і активне засвоєння заміських рекреаційних ресурсів – слід вважати початком сучасного урбанізаційного процесу. Впродовж цього періоду відчувається суттєвий вплив на міські та заміські екосистеми. У першому випадку це ксерофілізація і забруднення міських екотопів, у другому – рекреаційні дигресії і десільватизація лісових біогеоценозів.

Виділено три рівні і водночас зони міської рекреації: ближню, середню і далеку. В основу цього поділу нами покладено часову доступність до місця рекреації: саду, скверу, парку, лісопарку, гідропарку, ботанічного і дендрологічного саду [10].

Ближня, або рекреація “біля порогу дому”, пов’язана з відпочинком поблизу житла. Вона забезпечує передусім відпочинок людей похилого віку і батьків із немовлятами та дітьми і передбачає створення внутріквартальних садів, скверів, дитячих і спортивних майданчиків. Сьогодні у Львові налічується більше сотні скверів, які головним чином наближені до помешкань.

Об’єкти *середньої зони рекреації* знаходяться на відстані 10-20- хвилинної пішохідної доступності від житла (районні та мікрорайонні парки). Ними користуються в основному молодь і люди старшого віку.

Дальня зона рекреації розташована на відстані 20-30-хвилинної транспортної доступності і представлена парками, ботанічними садами, дендрологічними парками і спортивними комплексами.

Кожна із цих рекреаційних зон Львова формувалася тривалий історичний період. Наприклад, у XIX столітті місто було представлено відомими історичними парками, в яких проводили свій відпочинок тодішні львів’яни: ім. Т. Костюшки (нині І. Франка), Високий Замок, Стрийський, Личаківський, Залізна вода, «Погулянка». У радянський період були створені парки культури і відпочинку ім. Б. Хмельницького, спортивним парк «Дружба» (нині «Україна»), лісопарки Білогорщівський і «Шевченківський гай». Вагоме місце у рекреаційно-пізнавальній діяльності львів’ян посідають ботанічні сади та арборетуми (ЛНУ ім. І. Франка, НЛТУ України).

У XIX і першій половині XX століття в місті зовсім не розвиненою була зона середньої рекреації. Вона сформувалась головним чином у 50-70-х роках, коли практично у всіх районах міста у відповідності із комплексним планом розвитку зелених зон міста, були створені лісові масиви, які до сьогоднішнього дня трансформуються в мікрорайонні парки: Білогірський, Скнилівський, Знесінський, «Горіховий гай», Левандівський, Піскові озера.

Найбільш проблематичним є формування першої, найбільш чутливої до запитів мешканців міста «ближньої зони рекреації». У старій, щільній забудові міста для таких місць не вистачило вільних територій. Більше того, вони сьогодні ще більше ущільнюються. У радянський період, коли на перше місце ставилася житлова забудова, а озеленення і благоустрій відкладались “на потім”, сьогоднішня забудова хоч і включає більш-менш організовану зелень, але її занадто мало для густо заселених багатоповерхівок.

У процесі розвитку комплексної зеленої зони міста Львова відбулось умовне зонування і заміської рекреації: ближня, середня і дальня.

Зона ближньої заміської рекреації розташована на контактній межі міста і приміської зони з лісами, луками, водоймами і полями. Вона є ближньою для мешканців нових

мікрорайонів, створених на вільних просторах передмість (наприклад, у Львові для Майорівки – це Винниківський, для Голоско - Брюховицький лісопарки, а для Сихова – лісове урочище «Зубра»). Місця відпочинку знаходяться тут в 10-15-хвилинній пішохідній доступності. Влітку це місця, де здійснюються прогулянки, проводяться літні спортивні заняття, а в зимовий період катання на лижах і санях.

Зона середньої заміської рекреації розташована в годинній-півторагодинній транспортній доступності. Крім відпочинку в лісах чи на водоймах приміської зеленої зони, сюди належить і відпочинок у колективних садах і городах, а також поширений нині «зелений туризм». У цій зоні знаходяться кемпінги, пансіонати, санаторії, дитячі табори, де відбувається тривалий відпочинок, головним чином «вихідного дня».

Зона далекої заміської рекреації для Львова знаходиться в 2-3-х годинній транспортній доступності і розташована в національних парках, регіональних туристичних комплексах, куди рекреанти виїжджають на суботній та недільний відпочинок або ж на тривалий період відпустки. Для львів'ян – це національні парки «Сколівські Бескиди» (Карпати) та «Шацький» (Полісся).

За вимогами ВООЗ, орієнтиром для встановлення норм зелених насаджень на одного мешканця має бути 50 м² в місті, і 300 м² у заміській зоні.

Для того, щоб усі рекреаційні зони були забезпечені необхідною кількістю зелених просторів, вводяться у містобудівельну практику такі показники як «норма озеленення сельбищ» та «норма зелених насаджень загального користування».

Враховуючи те, що урбанізовані ландшафти сельбищ складаються із житлової забудови, промислових територій, транспортних комунікацій та власне зелених насаджень, необхідно (і це передбачено законодавством), щоб усі ці структурні елементи міста включали в себе елементи озеленення.

«Норма озеленення сельбищ» розраховується за наступною формулою:

$$N_{oc} = \frac{P_{жз} + P_{тк} + P_{пт} + P_{зм}}{K_{ж}} \quad (1)$$

де $P_{жз}$ – площа зелених насаджень житлової забудови; $P_{пт}$ – площа насаджень промислових підприємств, $P_{тк}$ – площа насаджень транспортних комунікацій, $P_{зм}$ – площа зелених насаджень загального, обмеженого користування та спеціального призначення, $K_{ж}$ – кількість міських жителів.

У зв'язку з тим, що у місті не завершена інвентаризація зелених насаджень, даний показник у 1980 році становив 24,8 м² на одного жителя міста.

Найбільш значимим соціальним показником рівня озеленення є «норма зелених насаджень загального користування», тобто насадження загальнодоступні для усіх мешканців міста, яка вираховується за наступною формулою:

$$N_{нзк} = \frac{P_{п} + P_{с} + P_{б}}{K_{ж}} \quad (2)$$

де $P_{п}$ – площа парків, $P_{с}$ – площа скверів, $P_{б}$ – площа бульварів.

Для Львова цей показник становив 8,4 м²/жит.

Згідно з українським законодавством, цей показник має становити 20 м². Резервом для збільшення площі паркових масивів Львова є так звані «зелені зони» - колишні озеленені території невжитків та місць із складним пересіченим рельєфом: Майорівська, Кортумівська, Знесінська, Збоїська.

У 60-70-х роках, коли у повоєнній Європі стався «рекреаційний вибух», який торкнувся і Львова, довкола нього почали виникати виражені рекреаційні ландшафти – лісопаркові, лугопаркові, гідропаркові (Брюховицький ліс, з каскадом озер, Винниківський лісопарк з рукотворним «Комсомольським» озером, нині Винниківським), гідропарк «Глинна-Наварія». Вже на початку 80-х років в межах приміської зеленої зони облаштовані рекреаційні угіддя становили 547 га, в тому числі, водне дзеркало того часу – 172 га, зелені насадження – 375 га, у перерахунку на душу міського населення відповідно – 3,1 і 6,7 м².

У ті роки ця практика формалізувалася розрахунком «норми рекреації»:

$$N_{rp} = \frac{P_{vd} + P_{lp} + P_{lg}}{K_{ж}} \quad (3)$$

де P_{vd} – площа водного дзеркала, P_{lp} – площа лісопарків, P_{lg} – площа лугопарків.

Маючи розвинену приміську зелену зону, яка становить близько 400 м² на душу міського населення (на 100 м² більше нормативу ВООЗ), місто може створити умови серед великих міст України для розвитку рекреаційної діяльності громадян.

Формуванню повноцінного рекреаційного середовища Львова, як і всіх міст України, сприяла розроблена і затверджена у 1955 році Урядом України широкомасштабна програма створення зелених зон міст і робітничих селищ республіки. Її реалізація здійснювалась шляхом прийняття п'ятирічних та десятирічних планів. Останній десятирічний план на 1981-1990 роки був націлений на формування комплексних зелених зон міст і робітничих селищ з використанням досягнень світової ландшафтної архітектури. На жаль, у зв'язку з ліквідацією Держплану України не були підведені підсумки його виконання. Народжена науковцями і практиками країни оригінальна концепція озеленення міст, опинилася поза увагою держави.

Нагадаємо, що в ці роки сформувалася концепція “комплексної зеленої зони міста”, яка розглядала її як науково обґрунтовану сукупність території всередині міста і за його межами, котра включає зелені насадження, водні простори й інші елементи природного ландшафту, які є природним каркасом планувальної структури міста, і забезпечують рекреаційні, санітарно-гігієнічні, естетичні, та соціальні функції, з метою створення здорового оточуючого середовища для праці, побуту і відпочинку населення [2, 15].

Реалізація цієї концепції, впродовж 60-80-х років принесла містам України щорічне нарощування десятків тисяч гектарів новостворених та реконструйованих насаджень. Недоліком є недостатня площа зелених насаджень загального користування.

Рекреаційні ресурси міста розосереджені у комплексній зеленій зоні міста, яка знаходиться під урбанізаційним впливом на міські і приміські зелені насадження. У першому випадку вони пов'язані із ксерофілізацією і забрудненням довкілля, у другому – із прогресуючими ґрунтовими дигресіями та процесом десільватизації природних лісових біогеоценозів.

Формування єдиної системи рекреаційних територій відбувається за рахунок формування *контактної фітомеліоративної зони між містом і відкритим заміським ландшафтом*, яку ще називають перехідною, або буферною. З архітектурно-планувальної, санітарно-гігієнічної, естетичної і, головним чином, рекреаційної точки зору ця зона стикає чи зв'язує (з лат. *contyctus* - стикання) між собою місто і село відкритим (незабудованим) простором. Дискретності рослинного континууму комплексної зеленої зони міста (КЗЗМ) можна досягти, шляхом управління екоклінною ординацією, тобто екологічного зонування міської і приміської території на основі оцінки впливу на зелені насадження комплексних урбогенних градієнтів середовища. такий підхід дозволив виділити нам в межах КЗЗМ Львова чотири еколого-фітоценотичні пояси (ЕФП): I – приміські лісопарки, II – міські парки, дендрарії, ботанічні сади, III – сквери і сади і IV – вулиць і площ.

Градiєнтний аналіз підтвердив вплив урбогенних факторів міського середовища на ксерофілізацію кліматопу та алкалізацію едатопу, а також на їх техногенне забруднення. Виходячи з цього, виділяють групу найзначніших (з огляду на нормальний онтогенез деревних рослин) показників (Курницька, 2001), які формують КУГС (рис. 2)

Як бачимо за переважаючою більшістю досліджуваних показників умови лісопарку (I ЕФП) і міського парку (II ЕФП) є сприятливими для нормального росту і розвитку насаджень, в той час як у сквері і на вулиці частіше створюється негативне середовище для їх зростання.

Комплексний урбогенний градієнт середовища (КУГС) проявляється не лише в погіршенні едафо-кліматичних умов, але й, що є головним, у життєвості рослинних організмів,

зокрема в їхньому онтогенезі. Цю закономірність досліджували в місцях зростання туї західної 'Fastigiata' зокрема їх вплив на прирости бокових пагонів (табл. 1).

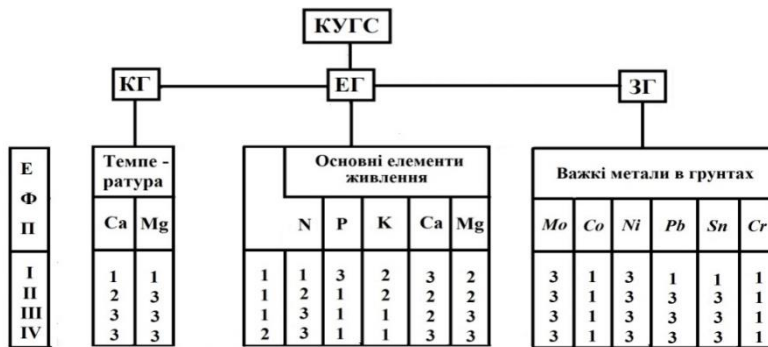


Рис. 2. Схема формування КУГС та його оцінка [6]:

КГ – кліматичний градієнт, ЕГ – едафічний градієнт, ЗГ – забруднюючий градієнт (бали):
 1 – добрі умови, 2 – ідеальні умови, 3 – негативні умови

Таблиця 1 - Вплив КУГС на едафо-кліматичні фактори та річні прирости пагонів туї західної 'Fastigiata' [11]

Показники	Еколого-фітоценотичний пояс			
	I Винниківський лісопарк	II Стрийський парк	III Площа І. Франка	IV вул. І. Горба- чевського
Температура повітря, °С	20,7	21,2	22,4	23,4
Температура ґрунту, °С	15,8	17,2	18,6	26,4
Вологість ґрунту, %	37,3	32,4	27,4	21,2
Вертикальний температу- рний градієнт, °С	- 4,9	-4,0	-3,5	+3,0
Приріст бокових пагонів, °С	6,5	5,7	4,0	2,3

Як бачимо показовою є дія вертикального температурного градієнта

$$T_c = \pm(t_n - t_r) \quad (4)$$

де T_c – вертикальний температурний градієнт середовища, t_n – температура повітря на рівні рослини (крони), t_r – температура на рівні розгалуження кореневої системи.

У оптимальних умовах лісопарку чи парку температурний градієнт завжди від'ємний, в скверах із розрідженим насадженням він тяготіє до плюсового. У вуличних насадженнях даний градієнт є плюсовим (температура ґрунту в посадковій лунці вища ніж у кроні). Слід звернути увагу на те, що перехід вертикального температурного градієнту нижче позначки -4°C , позначається на нормальному фізіологічному стані рослини, перехід до плюсового показників веде до фізіологічних розладів, деформацій й загибелі.

Як виявилось, не лише дерева, але й ліани реагують на дію КУГС Найменші прирости пагонів виявлено у IV ЕФП (рис. 3).

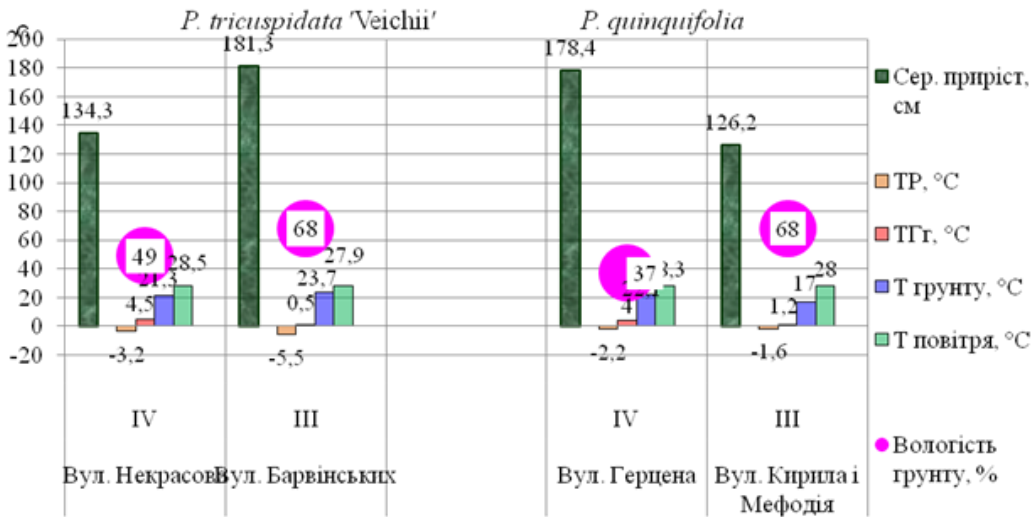


Рис. 3. Комплексний урбогенний градієнт середовища місцезростань дикої винограду [3]

Комплексний урбогенний градієнт середовища впливає на життєвість, про що свідчать екологічна діагностика рослин. Зокрема цн простежується на вимірюванні індукційних кривих флуоресценції хлорофілу (рис. 4).

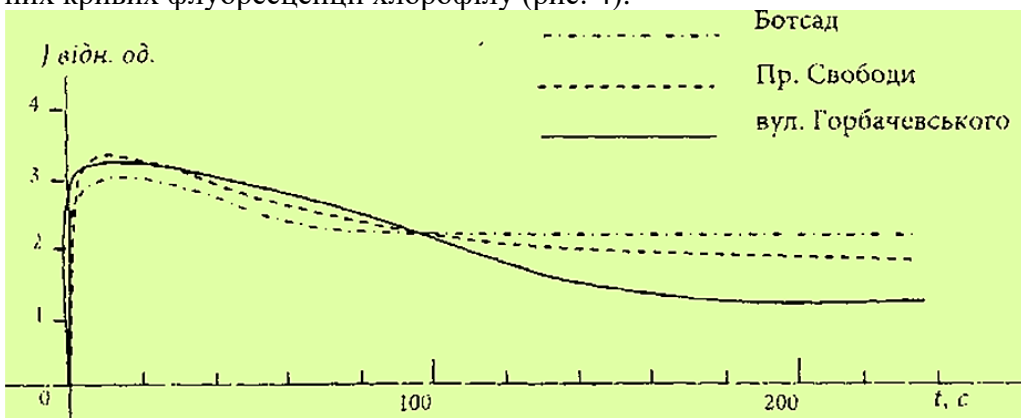


Рис. 4. Кінетика фотоіндукованої флуоресценції хлорофілу хвої туї західної 'Fastigiata' [11]

Індекс життєвості (Rfd) туї західної 'Fastigiata' у сприятливих умовах ботанічного саду майже вдвічі вищий від цього показника, отриманого на вул. І. Горбачевського з інтенсивним транспортним рухом та підвищеним рівнем ущільнення ґрунтів.

Імпеданс вуличних насаджень, що зростають на площі І. Франка майже на 70% є вищим ніж у дерев в Стрийському парку. Водночас поляризаційна ємність є на 73% нижчою (рис. 5).

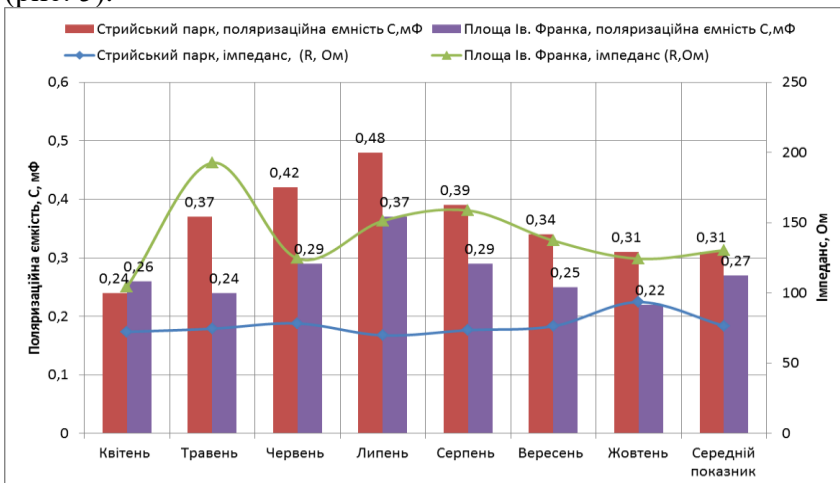


Рис. 5. Показники імпедансу та поляризаційної ємності особин *Th.o.* 'Fastigiata' в різних умовах місцезростання [11]

Дослідження онтогенезу деревних рослин показали, що їхні результати можна використати для біоіндикації локальних екологічних умов (табл. 2).

Таблиця 2 - Біометричні показники туї західної і рівень їхньої життєвості [11]

Морфологічні показники		Класи життєвості		
		Здорові	Пригнічені	Сильно пригнічені
Висота, м		2.15	1.95	1.85
Діаметр стовбура на висоті 1.3 м, см		2.5	2.4	2.4
Крона	довжина, м	2.12	1.86	1.48
	діаметр, м	0.7	0.5	0.4
Оголення нижньої частини стовбура, см		3.0	9.0	30.0
Приріст верхівкового пагону, см		21.7	16.3	12.4
Приріст бокових пагонів, см		6.1	3.2	2.5
Кількість хвоїнок на 10 см пагону		87	102	99

Біометричні показники та візуальний огляд дерев, дали можливість класифікувати досліджувані рослини за класами життєвості.

Проведені дослідження дають змогу ідентифікувати стан деревних рослин, виділивши п'ять класів життєвості.

I - клас – *здорові дерева*: відсутні будь-які ознаки пошкодження крони, яка добре розвинена, густа, яскраво-зелена, симетрична. Протяжність крони 212 см і її нижні пагони торкаються поверхні землі. Ширина крони – 70 см. Відсутні мертві і відмираючі пагони. Діаметр стовбура 2,5 см. Верхівка, яку формує приріст поточного року, загострена, її довжина 21,7 см. Приріст бокових пагонів – 6,1 см. Плодоношення слабе, а з тильного боку зеленої стіни практично відсутнє. Крони не зімкнуті, віддаль між особинами 40 см. Кількість хвоїнок на 10 см пагона 87 шт. Плодоношення слабе (1 бал).

II клас – *пригнічені дерева*: помітні пошкодження пагонів, хвої та стовбура. Крона дещо сплюснута, бурувато-зеленого кольору, асиметрична. Протяжність крони – 186 см, нижня частина стовбура до висоти 20 см оголена. Діаметр стовбура – 2,4 см. Приріст верхівкових пагонів – 16,3 см, бокових – 3,2 см. Кількість хвоїнок на 10 см пагону 102 шт. Плодоношення рясне (4 бали).

III клас – *сильно пригнічені дерева*: крона сплюснута до середини, помітні ушкодження пагонів, хвої та кори стовбура. Хвоя набуває бурувато-жовтого кольору. Гілки на стовбурі розташовані близько одна від одної, що свідчить про слабу інтенсивність росту, стовбур знизу оголений до висоти 50 см. Кора в оголеній частині стовбура і в основі нижніх пагонів II порядку помітно розтріскувана, приріст верхівкових пагонів 12,4 см, бокових – 2,5 см, кількість хвоїнок на 10 см пагону 105 шт. Плодоношення рясне (5 балів).

Користуючись таким методичним підходом, можна оцінити стан насаджень, які знаходяться в умовах III-IV ЕФП і організувати догляд, охорону і збереження.

Дослідження едафотопів та кліматопів міста показали, що вони змінюються у III і IV ЕФП в бік ксерофілізації та алкалізації (рис. 6).

Сильновиражені біоіндикаційні якості виявили аборигенні хвойні, представники родини Соснові – ялина, ялиця, модрина та сосна. Усі вони чуттєво реагують на КУГС III і IV ЕФП, де їх майже не зустрічаємо (табл. 3).

Дані таблиці свідчать, що представництво урбогенних ґрунтів (III-IV ЕФП), які характеризуються високою теплоємністю є лужними і не відповідають потребам аборигенних видів, які віддають перевагу слабокислим ґрунтам. Тому в цих умовах доводиться користуватись більш толерантними до цих умов екзотами – ялиною колючою, туєю західною [11], кущовими ялівцями [17], які допомагають урізноманітнити зимовий і літній ландшафт міста.

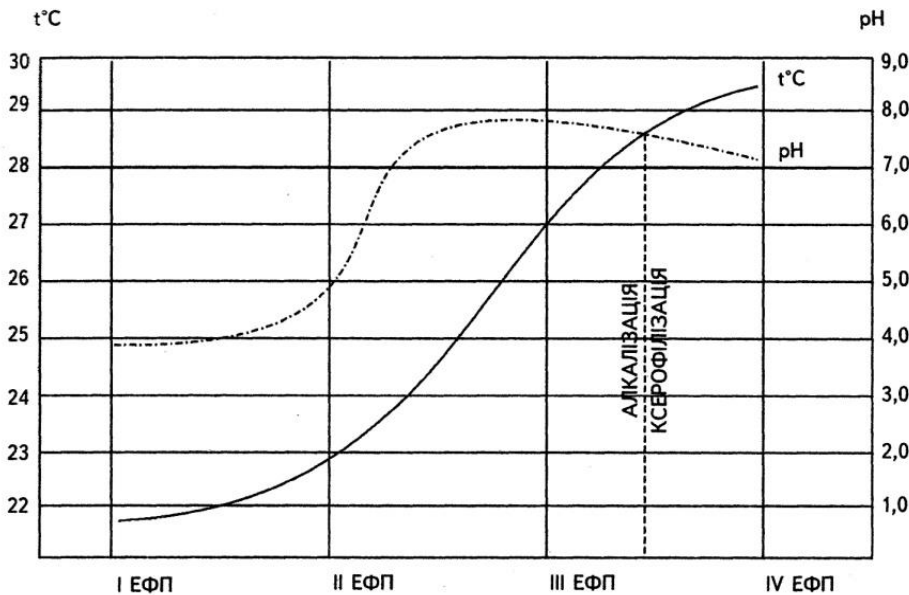


Рис. 6. Температура повітря і рН ґрунту в різних еколого-фітоценотичних поясах КЗЗМ Львова (червень-липень, сонячна погода) [9]

Таблиця 3 – Представництво хвойних у еколого-фітоценотичних поясах м. Львова [11]

Назва об'єкта	I ЕФП Брюховицьке лісництво (субір)	II ЕФП Личаківський парк (субір)	III ЕФП Сквер біля готелю «Львів» (урбозем)	IV ЕФП Площа Ринок (урбозем)	I ЕФП Винниківський лісопарк (сугруд)
Екологічні показники					
Щільність ґрунту, кг/см ²	26,4	24,5	37,2	41,0	23,2
рН ґрунту	5,2	5,1	7,0	7,5	4,9
Наявні види					
Ялина європейська	+	-	-	-	+
Ялиця біла	-	-	-	-	+
Модрина європейська	+	+	-	-	+
Сосна звичайна	-	+	-	-	+

Примітка: + наявні, - відсутні.

Проведені у 80–90-тих рр. дослідження у приміських лісах виявили прогресуючі дигресійні процеси, які призводять до зменшення площі насаджень та процесу десільватизації.

Виникла потреба у пошуку шляхів оптимізації рекреаційних насаджень і основі якої лежить концепція рекреаційної ємності лісової ділянки. Рекреаційна ємність одиниці площі, за В.Г. Атрохіним та В.Я. Курамшиним, це максимальна з урахуванням видів відпочинку кількість людей, які можуть одночасно використовувати дану одиницю площі (люд./га) для відпочинку, не викликаючи деградації екосистем і не вносячи психологічного дискомфорту.

Найбільшою загрозою антропогенної деструкції рекреаційних лісів є переущільнення ґрунтів рекреантами. Виділено такі категорії ущільнення ґрунтів залежно від рівня відвідування рекреантами:

- I категорія (не більше 5 чол./га) – 6-5 кг/см² – ґрунт пухкий;
- II категорія (від 6 до 16 чол./га) – 15-20 кг/см² – ґрунт слабоущільнений;
- III категорія (від 16 до 20 чол./га) – 20-30 кг/см² – ґрунт середньоущільнений;
- IV категорія (від 21 до 25 чол./га) – 30-40 кг/см² – ґрунт сильноущільнений;

V категорія (понад 50 чел./га) – понад 40 кг/см² – ґрунт надзвичайно щільний [1]

Добрим показником оптимальних умов є природне відновлення. Підріст має здоровий вигляд лише при щільності 5-20 кг/см². При середніх рекреаційних навантаженнях підріст формується куртинами, а при високих – практично відсутній [7, 9, 10].

Теоретична максимальна рекреаційна ємність тієї чи іншої ділянки може бути підтверджена рівнянням:

$$C_p^{\max} = Y^{\max} \times K_{\text{ліс}}^{\text{шах}} \times C_{\text{рп}} \quad (5)$$

де C_p^{\max} – максимальна рекреаційна ємність площі конкретної ділянки певного типу лісу в конкретних кліматичних умовах, люд./га, $C_{\text{рп}}$ – потенційна природна (екологічна) ємність конкретної ділянки рекреаційного лісу, люд./га, $K_{\text{ліс}}^{\text{шах}}$ – коефіцієнт, який відображає рівень лісівничої оптимізації конкретної ділянки, безрозмірна величина, завжди $K_{\text{ліс}} \leq 1$, Y^{\max} – максимально необхідне значення коефіцієнта функціонально-організаційної оптимізації.

Сама функціональна оптимізація не виявляє впливу на зміну рекреаційної ємності, але вона визначає необхідність і завдання організаційної оптимізації, яка зможе значною мірою підвищити рекреаційну ємність ділянки. Передусім слід забезпечити оздоровчий вплив лісу на індивідуум.

Оздоровчий вплив на індивідуум – це вплив який відновлює фізичні і духовні сили людини. Його описують такою залежністю: (Атрохін, Курамшин)

$$B = f(Z_m^{\text{тек}} \times K_{\text{атр}}) \quad (6)$$

де B – оздоровчий вплив на індивідуум, $Z_m^{\text{тек}}$ – поточний приріст лісу (як показник здоров'я екосистеми), $K_{\text{атр}}$ – коефіцієнт атрактивності (привабливості).

Оцінка інтересу рекреантів до місць відпочинку, зрозуміло, визначається атрактивністю:

$$K_{\text{ат}} = f(K_{\text{вд}} \times K_{\text{зф}} \times K_{\text{ест}} \times K_{\text{емоц}}) \quad (7)$$

де $K_{\text{ат}}$ – коефіцієнт атрактивності, $K_{\text{вд}}$ – коефіцієнт віддаленості ділянки від житлової забудови, $K_{\text{зф}}$ – коефіцієнт захисту на основну функцію рекреаційної ділянки, $K_{\text{ест}}$ – коефіцієнт естетико-декоративних якостей ділянки, $K_{\text{емоц}}$ – коефіцієнт емоційного впливу.

Комплексна зелена оцінка міста є основою для організації містобудівельних рішень у справі розвитку рекреаційних ресурсів, які б повністю задовольняли потреби мешканців міста як в середмісті, так і за його межами. В основу створених нових і збереження існуючих зелених насаджень, необхідно покласти екоклімну диференціацію (ЕФП), яка забезпечить оптимальні умови для інтродукції стійких до урбоекологічних умов дерев, чагарників та ліан.

Ас. Заворіна А. А.

(Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна)

ОСОБЛИВОСТІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ АРХІТЕКТУРНОГО ОБ'ЄКТУ КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ У СУЧАСНОМУ ІНФОРМАЦІЙНОМУ ПОЛІ

Сучасні засоби професійної ідентифікації об'єктів культурної спадщини спираються на використання нормативно - правової бази об'єктів культурної спадщини, що включає «Закон України про Охорону культурної спадщини», і ряд постанов, які роз'яснюють систему підготовки нормативної документації на різних стадіях роботи з історичними об'єктами архітектури. Об'єкти національної культурної спадщини поділяються на дві предметні області-рухомі і нерухомі об'єкти спадщини. Відповідно до міжнародної системи класифікації, нерухомі об'єкти культурної спадщини розділені на три типологічні групи, що включають: окремі об'єкти; групи будівель і споруд (ансамблі та комплекси), визначні місця. Внутрішня видова класифікація архітектурних об'єктів культурної спадщини

Матеріали
V Міжнародної науково-практичної конференції
«Інноваційні технології в архітектурі і дизайні»

20-21 травня 2021 р.

За загальною редакцією: д-ра техн. наук В.П. Сопова,
д-ра арх. В.П. Мироненка

Здано до складання 21.05.2021 р.
Підписано до друку 17.06.2021р.
Формат 84x108 1/32. Папір друк. №1. Гарнітура Times.
Друк офсетний.
Обсяг 31,8 друк. арк. Зам № 14717. Тираж 300. Замовне.
Договірна ціна.

Харківський національний університет будівництва та архітектури

Харківське обласне територіальне відділення
Академії будівництва України

Адреса: 61002 Харків, вул. Сумська, 40. Тел. +380-63-642-11-03

Підготовка до друку та друк ПФ «Михайлов» 61095, Харків-95,
а/с 2410