

УДК 574.2:712.2(477-25)

DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.2-53.9>

ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНА ТА ЛАНДШАФТНА ОПТИМІЗАЦІЯ АНТРОПОГЕННО ТРАНСФОРМОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ МІСТА КИЄВА

Шумик М.І., Попіль Н.І., Льодок В.С.

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка Національної академії наук України
вул. Садово-ботанічна, 1, 03014, м. Київ
shumikmikola@gmail.com, nadiapopil76@gmail.com, Lodok.v@gmail.com

Зелені насадження в урбанізованому середовищі зазнають високого антропогенного навантаження, піддаються хімічному, фізичному, біологічному і комплексному забрудненню. Практично усі рослинні угруповання у місті нестійкі і потребують систематичного догляду. Міські насадження мають спрощену структуру. Результатом антропогенного впливу на рослини є різке зменшення тривалості їх життя, знищення біорізноманіття аборигенних видів та зростання адвентивної та синантропної фракції флори. Порушення умов зростання, контроль з боку людини обумовлює неоднорідність складу і нерівномірність розміщення рослинності у місті.

Головними принципами створення стійких насаджень у різних функціональних зонах міст є принципи комплексності та відповідності складу і структури рослинного угруповання (фітоценозу) типу умов зростання, а також формування зеленого каркасу міста. Екотипна диференціація виду є генетичною основою для формування стійких та екологічно ефективних інтродукційних популяцій рослин в системі міських зелених насаджень.

Використання механізмів та функцій природних екосистем, априорі необхідне в штучностворених людиною екосистемах (агроценозах, урбоекосистемах). Відомо, що всі вищі деревні рослини є мікоризо залежними видами. Стійкість екосистеми в лісових угрупованнях досягається головним чином за рахунок різноманіття мікроорганізмів, які переробляють 90% «продукції», яку створює екосистема. Цю особливість природних екосистем можна використати для покращення стану зелених насаджень в урбоекосистемах, шляхом мікоризації ґрунтового середовища. Мікоризна мережа є практично синонімом функції екосистеми, вона визначає видовий склад рослин і є залежна від нього.

В результаті екологічного зонування території міста Києва виділено 9 екоотопів, цільова меліорація умов яких має вирішальне значення для збереження середовищевірних функцій зелених насаджень. Наведена характеристика екоотопів, ґрунтів, ландшафтних підходів до створення насаджень. *Ключові слова:* ландшафтна оптимізація, інтродукційна популяція, біологічне різноманіття, урбоекологія.

Ecological and landscape optimization of anthropogenically transformed areas of the city of Kyiv. Shumyk M., Popil N., Lodok V.

Green plantations in an urbanized environment are under to high anthropogenic pressure and chemical, physical, biological and complex pollution. Almost all plant communities in the city are unstable and require systematic care. Urban plantations have a simplified structure. The result of the influence of urban conditions on plants is a sharp decrease in their life expectancy, a decrease in the biodiversity of aboriginal species, and an increase in the adventitious and synanthropic fraction of the flora. Violation of growth conditions, human control causes heterogeneity of composition and uneven placement of vegetation in the city. The main principles of creating sustainable plantings in different functional zones of cities are the principles of complexity and compliance of the composition and structure of the plant group (phytocenosis) with the type of growth conditions, as well as the formation of the green frame of the city. Ecotype differentiation of the species is the genetic basis for the formation of sustainable and ecologically effective introduced populations of plants in the system of urban green area. The use of mechanisms and functions of natural ecosystems is a priori necessary in man-made ecosystems (agrocenoses, urboecosystems). It is known that all higher woody plants are mycorrhizal dependent species. The stability of the ecosystem in forest communities is achieved mainly due to the diversity of microorganisms, which process 90% of the “product” created by the ecosystem. This feature of natural ecosystems can be used to improve the condition of green areas in urban ecosystems by mycorrhization of the soil environment. The mycorrhizal network is practically synonymous with the ecosystem function, it determines the species composition of plants and is dependent on it.

As a result of the ecological zoning of Kyiv city 9 ecotopes were selected, the targeted improvement of the conditions of which is of crucial importance for preserving the environment-creating functions of green areas. The characteristics of ecotopes, soils, and landscape approaches to the creation of plantations are given. *Key words:* landscape optimization, introduction population, biological diversity, urban ecology.

Постановка проблеми. Нині більшість створених зелених насаджень та природних територій в межах мегаполісів перебувають в стадії ландшафтної антроподинамічної, ендо- та екзогенної дигресії. Такий стан головного елементу урбанізованих екосистем вступає в протиріччя з основними положеннями концепції сталого розвитку. Ця концепція

передбачає вдосконалення взаємин між суспільством і природою, вирішує питання успішного розвитку мегаполісів і економіки за умов високої якості навколишнього середовища та життєвого простору людини. Оптимізацію зв'язків, гармонізацію взаємин між тиском мегаполісу на довкілля і природними процесами в ньому можна налагодити лише за

умови формування екологічно ефективних зелених насаджень.

Актуальність дослідження. За сучасних умов стрімкого зростання техногенного навантаження та суцільної урбанізації найбільш напружена екологічна ситуація складається у великих містах та промислових агломераціях. Загострення екологічної кризи вимагає адекватної реакції з боку людини. Якщо суспільство якнайшвидше не відрегулює свої стосунки з природою, вирішення решти проблем стане неактуальним.

Еволюція біосфери свідчить про безпідставність сподівань на побудову штучних угруповань, які забезпечували б стабілізацію навколишнього середовища з таким ступенем точності, як природні угруповання. В антропогенно-трансформованих системах раціональною є стратегія, яка ґрунтується на прогнозно-планових основах, регулюванні і наслідуванні процесів природного розвитку. Сприйняття міських ландшафтів як урбанізованих екосистем, зі всіма їх перевагами і недоліками, зможе поставити озеленення на рейки наукового підходу до створення системи екологічно ефективних і стійких насаджень. Штучні системи, як правило, менш ефективні, ніж спрямовані природні, проте досягнута екологічна рівновага трансформованих ландшафтів є стійкішою від попередньо порушеної. Поточна екологічна ефективність штучних моделей (інтродукційних популяцій) природних фітоценозів є оптимальною для забезпечення сталого розвитку урбанізованих ландшафтів. Досягнення сталого розвитку урбоекосистем Києва та оздоровлення життєвого простору людини є актуальною задачею сьогодення.

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими і практичними завданнями. Стаття підготовлена за матеріалами науково-технічних розробок з формування Програм розвитку зелених зон трьох міст України: міста Києва (2020 рік; договір № 005/20 про надання послуг з коригування і моніторингу Програми розвитку зеленої зони м. Києва до 2010 року та концепції формування зелених насаджень в центральній частині міста (ДК 021:2015 код 999999999-9); міста Маріуполя (2017 рік; виконані три науково-технічні договори: «Ландшафтна інвентаризація та оцінка стану зелених насаджень міста Маріуполя», «Підбір екологічно ефективного і стійкого асортименту рослин для озеленення антропогенно-трансформованих територій міста Маріуполя», «Розробка програми озеленення міста Маріуполя») та міста Біла Церква (2023 рік; договір № 1744/2023 на надання послуг з розробки Рекомендацій щодо створення та утримання зелених насаджень відповідно до екологічного зонування території міста Біла Церква (в сучасних реаліях урбанізованого середовища та умовах кліматичних змін). Автори були керівником і виконавцями відомчої тематики Національної академії наук України «Ландшафтно-екологічна оптимізація зелених зон

мегаполісів: наукові підходи, принципи, методи» у 2017–2021 роках.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ландшафтна екологія є теоретичним обґрунтуванням для розробки практичних заходів, спрямованих на підтримання екологічної стабільності та екологічної оптимізації ландшафту; вона займається оцінкою взаємодії складових частин природного комплексу і впливу суспільства на природну складову ландшафтів шляхом аналізу балансів речовини і енергії, досліджуючи структуру та функціонування екосистем у конкретних ландшафтних умовах.

Розвиток ландшафтної екології в Європі пов'язаний з аналізом антропогенних ландшафтів (урбанізованих, агрокультурних, техногенних) і спрямований на створення регіональних соціально-економічних систем прикладного характеру. Термін «ландшафтна екологія» належить німецькому вченому Карлу Тролю, який в 1939 році окреслив зміст цієї науки. В 1950 році К. Троль зазначив, що провідним завданням цієї дисципліни є аналіз функціональної ролі ландшафту і виявлення його багатосторонніх залежностей, що піддаються змінам. У 80–90ті роки ХХ століття ідеї ландшафтної екології знаходять підтримку у науковців України. В 1993 році у монографічному дослідженні М.Д. Гродзинського та П.Г. Шищенка «Ландшафтно-екологічний аналіз у меліоративному природокористуванні» [6] викладено суть, принципи та методи ландшафтно-екологічних досліджень проблем меліоративного природокористування. В 1995 році М.Д. Гродзинським опублікована монографія «Стійкість геосистем до антропогенних навантажень» [5], в якій розкриті основні механізми забезпечення стійкості геосистем, розглянуті питання оцінювання та аналізу стійкості геосистем України для вирішення важливих ландшафтно-екологічних проблем.

Урбоекологія розглядає взаємозв'язки та взаємодію у часі і просторі двох екологічних підсистем: урбаністичної – у складі виробничо-технічної, енергетичної, соціальної, адміністративної, інформаційно-аналітичної та ін., з одного боку, та природної – у складі біогеоценотичного покриву (рослинність разом з ґрунтами, гідрологічними умовами, водоймами, рельєфом місцевості, гіпсометричною ситуацією, мікрокліматом тощо) – з іншого. Виходячи з цього, урбоекосистема – це природно-територіальний комплекс, що складається з ієрархічної структури від окремого біогеоценозу до урболандшафту й перебуває під постійним впливом соціотехногенних факторів [1, 2, 3, 4, 7, 11].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Фітоінтродукція на всіх етапах потребує переходу на популяційний рівень – від прогнозу оцінки і підбору вихідного матеріалу до формування насаджень різного цільового призначення. Значення популяції в тому, що вона являє собою фонд варі-

ацій (генофонд – на мові генетики), що уможливило штучний добір кращих за потрібною ознакою екземплярів, екотипів чи фенокласів.

Вагомими питаннями є встановлення закономірностей адаптивної мінливості при становленні популяційної структури в умовах інтродукції, оцінка можливостей керування швидкістю онтогенетичної акліматизації та екотипичної диференціації видів і застосування методу інтродукційної популяції в ландшафтній оптимізації урбанізованих екосистем. Потребують доопрацювання питання збереження і збагачення природного біологічного різноманіття в урбанізованому середовищі – від генетичного до видового, ландшафтного і екосистемного; забезпечення безперервного, вискоєфективного виконання зеленими насадженнями екологічних, соціальних та економічних функцій на рівні екотопу, екосистеми та міського біогеоценозу загалом; підвищення рівня ботанічної та екологічної освіти з питань садово-паркового і ландшафтного будівництва.

Концепція ландшафтного будівництва в урбоекосистемах має передбачати не лише функціональні та декоративні аспекти озеленення, але й повернення пріоритету природи в найбільш конфліктні в екологічному відношенні території задля забезпечення стійкості та екологічної ефективності зелених насаджень, а загалом і зняття соціальної напруги щодо методів і способів зеленого господарювання.

Метою роботи було встановлення закономірностей функціонування урбанізованих екосистем шляхом створення стійких інтродукційних популяцій рослин, екологічно ефективної, наближеної до природної, системи зелених насаджень та проведення екологічного зонування території міста Києва.

Наукова новизна. Розроблена стратегія розвитку зелених насаджень міста Києва. Досягнення сталого розвитку урбоекосистем Києва та оздоровлення життєвого простору людини можливе лише за умови формування повноцінної і масштабної системи зелених насаджень з ефективною середовищотвірною (екологічною) функцією. Насадження з пріоритетною декоративною функцією мають забезпечувати підтримку оптимізованої екологічної ситуації. Головним принципом створення зелених насаджень з середовищотвірною (екологічною) функцією є фітоценотичний, а методом формування культурфітоценозів є метод інтродукційної популяції. Моделювання природних фітоценозів в урбоекосистемах, перехід на генетико-селекційні основи формування міських зелених насаджень, створення повноцінної екологічної мережі та адекватне за площею урбокомпенсаційне озеленення можуть кардинально покращити якість життєвого простору людини. В ідеалі урбанізовані екосистеми, як і природні, мають бути самодостатніми й продукувати власну енергію для потреб мегаполісу, або максимально мінімізувати затрати на підтримку свого розвитку.

Матеріали та методи досліджень. Для поточної оцінки стану урбоекосистем використані методи структурного, системного та функціонального аналізу. Для з'ясування ролі біотичних і абіотичних факторів, що впливають на структуру та динаміку видів рослин, використані екологічні методи у формі спостереження, експерименту та моделювання.

Використання методу інтродукційної популяції [10] в ландшафтному будівництві передбачає два етапи. На першому етапі (ботанічні сади, дендропарки, інші науково-дослідні установи) залучаються кращі екотипи з різних природних популяцій. На другому етапі формується модельна місцева інтродукційна популяція для розмноження і вирощування садивного матеріалу. Процес формування стійкої та екологічно ефективної інтродукційної популяції передбачає підтримку на початкових етапах високого рівня гетерогенності, необхідних для оптимізації та забезпечення сталого розвитку урбоекосистем. Зважаючи на те, що екотипна диференціація є основою адаптивного потенціалу виду, пріоритетною є інтродукція виду на рівні різних екотипів з наступним штучним добром стійких до несприятливих чинників. Повноцінне існування інтродукційної популяції неможливе без штучного добору.

Оптимізація урбанізованих екосистем передбачає створення зелених насаджень на популяційному рівні.

Виклад основного матеріалу. Київ розміщений на межі лісової та лісостепової зон. На правому березі у північній, північно-західній та західній частині Києва та його околицях основними ґрунтоутворюючими породами виступають водно-льодовикові піщані відкладення; на пагорбах вздовж русла Дніпра – лес (елювіальна порода, тобто та, яка утворилася внаслідок осідання пилу перенесеного вітром) легко-суглинистого механічного складу. На лівому березі ґрунтоутворюючі породи представлені піщаними та супіщаними алювіальними (тобто перенесеними водою) відкладеннями. Основними типами ґрунтів у Києві є підзолисті піщані, сірі легко-суглинисті, а також дернові та слабогумусові піски.

На околицях Києва переважають ліси формації сосни звичайної, дуба звичайного, ділянки з рослинністю заплав річок (луки, болота, чагарники, ліси). Раніше (до XVI – XVII ст.) у заплавах були заплавні діброви, потім їх змінили луки. Зараз на залісених площах переважають ліси із тополі чорної, верби білої. Вздовж річок, струмків та боліт поширені також чорновільхові ліси. Чорновільхові ліси представляють інтразональний тип рослинності.

Результати дослідження урбанofлори Києва вказують на наявність конкурентних зв'язків між автохтонними та алохтонними (чужорідними, інвазійними) видами. Переважання автохтонних рослин (близько 55% від загальної кількості видів урбанofлори) над адвентивними (45%), поки що, зумов-

лене наявністю на території міста значної кількості оселищ з напівприродним рослинним покривом. Умови території Києва для деревних видів загалом є задовільними за ґрунтово-кліматичними особливостями і критичними за рівнем техногенного навантаження. В урбоекосистемах міста Києва комплексна трансформація екоотопів у насадженнях парків відносно лісового (контроль) становить 55%, скверів і садів – майже 80%, а в насадженнях вулиць – 100%. Такі чинники, як сухість (більше повітряна й місцями ґрунтова), низька родючість і засоленість ґрунтів, хімічна забрудненість екоотопів, особливо в насадженнях вулиць і в напрямку до центру міста, найбільше погіршують умови зростання деревних рослин. При збереженні існуючих тенденцій розвитку зелених насаджень міста адвентивна фракція буде зростати в кількісному відношенні та, як наслідок, витіснити аборигенні види. Тому автохтонні рослини мають стати каркасом і основою урбанізованого фітосередовища та забезпечити сталий розвиток екосистем міста.

Сильно пригнічені в міських умовах і гриби-мікоризоутворювачі, що живуть в симбіозі з мікрофитними деревними породами; для останніх це важлива причина погіршення їх стану. В природі понад 90% рослини знаходяться у тісному контакті з мікрофлорою, що населяє поверхню їх кореневої системи і розмножується у прикореневому шарі ґрунту. Симбіоз рослин і грибів існує вже 400 мільйонів років і був відкритий у 1845 році німецькими ученими. Мікоризні ендогриби проникають безпосередньо в корінь рослини і утворюють «грибницю» (міцелій), яка допомагає корінню зміцнювати імунітет, боротися із збудниками різних хвороб, поглинати воду, фосфор і поживні речовини з ґрунту. За допомогою гриба рослина використовує ресурси ґрунту на повну потужність. Один корінь з таким завданням не зміг би справитись; без підтримки грибів рослинам доводиться направляти додаткові резерви на збільшення кореневої системи, замість того, щоб збільшувати наземну частину. Мікориза покращує якість ґрунту, аерацію, пористість, а об'єм загальної поглинаючої поверхні кореня рослини збільшується в тисячу разів. Позитивний вплив мікоризи: зменшує споживання води до 50 %; запасує поживні речовини для рослин на бідних ґрунтах; сприяє швидшому зростанню і покращує якість рослин; збільшує стійкість до засухи і захворювань; збільшує стійкість до солей і важких металів; покращує зовнішній вигляд та стан рослин; прискорює вкорінення рослин на новому місці; застосовується одноразово з багаторічними рослинами. Створення умов для розвитку мікоризи (формування органічного шару мульчі, лісової підстилки, компосту) навіть в межах пристовбурних кругів (квадратів) є запорукою фізіологічної стійкості рослин.

Екологічна ефективність інтродукційних популяцій це здатність рослин виконувати притаманні їм

середовищеві (екологічні) та кліматорегулюючі функції, оздоровлювати та оптимізувати життєвий простір людини (пило-, шумопоглинання, зниження концентрацій токсичних речовин у повітрі та ґрунті, підвищення естетики і природності довкілля) при мінімальних витратах на їх створення та утримання.

Популяція є екологічною системою, в якій відбуваються мікроеволюційні процеси, і є елементарною групою особин, якій властивий еволюційний процес. Популяція має унікальну та найважливішу для виду якість – здатність до перебудови свого генофонду у відповідь на зміни екологічних чинників середовища в якому існує. Інтродукційна популяція є синтетичною сукупністю окремих генетичних одиниць, склад якої цілеспрямовано конструюється інтродуктором. Одиночні екземпляри певних видів інтродуцентів, випадково вибрані з популяції не можуть бути інформативними, оскільки не репрезентують не тільки багатство даного виду, а й генофонд даної популяції. Найважливішою особливістю існування інтродукційної популяції є природні та антропогенно сформовані, в подальшому підконтрольні, основні її параметри.

Екотипна диференціація є основою адаптивного потенціалу виду. Прихований адаптивний потенціал популяції розкривається в процесі її взаємодії з умовами довкілля, сприяючи виживанню тієї частини особин, котрим притаманні властивості й ознаки, що мають адаптивне значення [8, 9].

В контексті цього адаптація повинна розглядатися лише на рівні організму і є сукупністю його реакцій, які направлені на стабілізацію життєвого стану окремих органів чи організму в цілому задля захисту та збереження його цілісності. Якщо інтродукований вид має популяційні втрати, в результаті чого збіднюється її генофонд, але популяція успішно розвивається в умовах інтродукції – такі пристосування є прикладом *акліматизації*. Ці види (наприклад *Aesculus hippocastanum*, *Juglans regia*, *Platanus x acerifolia*, *Ginkgo biloba*, *Picea pungens*, *Catalpa bignonioides* Walt.), як правило, найбільш придатні для оптимізації зелених насаджень в урбанізованих екосистемах. Вони не несуть загрози інвазійного характеру та мають достатню екотипну диференціацію для селекційної роботи і популяційних досліджень. Види, які в умовах інтродукції адаптуються досить легко, не змінюючи своєї генетичної структури здатні до *натуралізації*. Прикладом цього є інтродукція низки північноамериканських видів (*Acer negundo*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Robinia pseudoacacia*, *Solidago canadensis*). У зв'язку зі змінами клімату зазначені види в умовах інтродукції є надзвичайно агресивними і складають реальну загрозу для місцевих популяцій автохтонних видів на антропогенно-трансформованих територіях. Водночас ці види відрізняє низька екологічна ефективність та низька здатність утворювати складні фітоценотичні угруповання.

За умов сталого розвитку, стратегічною є інтродукція рослин, яка направлена на збагачення культурної флори рослинами, стійкими в міських умовах і здатних виконувати притаманні їм функції оздоровлення життєвого простору людини. Аналіз стану декоративних культиварів (сортів, форм) засвідчив їх низьку адаптаційну здатність в умовах місцевого клімату і техногенного навантаження. Як наслідок цього, рекомендовано максимально обмежити використання цієї групи рослин у всіх екотопах, окрім меморіальних частин парків і скверів. Для забезпечення проектного декоративного ефекту в композиціях доцільно віддавати перевагу природним формам рослин, які мають таксономічний статус внутрішньо видового рангу (f. форма) і володіють запасом еволюційної стійкості та мінливості.

Генетичний матеріал, відібраний природою та людиною, повинен складати основу для формування в урбогенних умовах інтродукційних популяцій і рослинних угруповань, здатних оптимізувати урбоєкосистеми. Щоб забезпечити сталий розвиток, стабілізувати екологічну ситуацію урбосистем, оздоровити життєвий простір людини потрібно ширше впроваджувати в озеленення місцеві інтродуценти, для яких природно-кліматичні умови регіону є ідеальними.

Найбільш природною і ключовою артерією екологічної мережі міста має стати долина річки Дніпро та його лівої притоки річки Десни. До головних артерій екологічної мережі Києва треба віднести і долини інших 8 річок міста – Віта, Глибочиця, Дарниця, Либідь, Нивки, Сирець, Скоморох, Совка та Наддніпрянські схили. Збереження і відновлення зелених насаджень в охоронних зонах цих артерій є запорукою ефективного функціонування екологічної мережі.

В сучасних умовах швидкого розвитку урбанізаційних процесів одним із шляхів вирішення проблеми зменшення шкідливого впливу міського середовища на здоров'я населення є створення в середмісті значних за площами урбокомпенсаційних зон. Прикладом інноваційної урбокомпенсаційної зони може стати реорганізація Нижньолибідського промислового району від моста Патона до Корчуватого з центром у районі Будіндустрії. Винесення промислових підприємств за межі міста або їх повна реорганізація в екологічні підприємства і установи, створення повноцінної системи зелених насаджень (заплавних, лісових, паркових) з відповідною рекреаційною інфраструктурою дозволить значно оздоровити життєвий простір довколишніх забудованих територій та відновити природні характеристики Видубецького озера, гирла річки Либідь та значної частини правого берега річки Дніпро.

Для створення стійких зелених насаджень у системі урболандшафтів вирішальне значення мають характеристики екобіотопів, підбір стійкого асортименту рослин та правильний вибір принципів і мето-

дів створення та формування екологічно ефективних та антропоотолерантних біогеоценозів. В результаті екологічного зонування території міста Києва виділено 9 екотопів, цільова меліорація умов яких має вирішальне значення для збереження середовищевірних функцій зелених насаджень:

1. Екотопи лісових та лісопаркових масивів.
2. Екотопи міських парків, садів, скверів.
3. Екотопи житлових масивів сучасної забудови.
4. Екотопи житлових масивів старої забудови.
5. Екотопи територій промислових підприємств.
6. Екотопи інтенсивних автотранспортних систем і територій з твердим покриттям.
7. Екотопи наливних пісків і штучних едафотопів.
8. Екотопи заплав річки Дніпро, річкових систем, болотних угідь.
9. Екотопи яружно-балкових систем і природних відшарувань.

Екотопи лісових та лісопаркових масивів.

Характерною особливістю лісостепової зони є переважання дібровних типів лісу, де едификатором є дуб звичайний (*Quercus robur* L.). Серед його супутників та асектаторних видів, що складають I та II яруси широколистяних лісів домінують: ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), граб звичайний (*Carpinus betulus* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), яблуня лісова (*Malus sylvestris* (L.) Mill.), черемха звичайна (*Prunus padus* L.), черешня (*Prunus avium* (L.) Moench.), груша звичайна (*Pyrus communis* Mill.), тополя чорна (*Populus nigra* L.), тополя біла (*Populus alba* L.), верба біла (*Salix alba* L.), верба ламка (*Salix x fragilis*), вільха чорна (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth.). До складу підліску дубового екоценозу входять природні асектаторні види: ліщина звичайна (*Corylus avellana* L.), бруслина бородавчаста (*Euonymus verrucosus* Scop.), глід одноматочковий (*Crataegus monogyna* Jacq.), терен колючий (*Prunus spinosa* L.), шипшина звичайна (*Rosa canina* L.), ожина звичайна (*Rubus caesius* L.), вишня степова (*Prunus fruticosa* Pall.). Екологічна ефективність зазначених видів є оптимальною для формування природного доквілля в урбоєкосистемах та для оздоровлення життєвого простору людини.

Найпоширенішими ґрунтами регіону являються типові мало гумусні чорноземи – 85%, лугові чорноземи – 3,5%, темно-сірі опідзолені – 5%, болотні та інші – 3%, супіщані й піщані – 2,5%. Екотопам притаманні ясно-сірі та сірі лісові ґрунти, які поширені в Лісостепу та на Поліссі. Узагальненням результатів обстежень ґрунтового покриву регіону встановлено вміст гумусу 4,42% у чорноземах типових середньо суглинистих і 3,57% у таких самих чорноземах, але легко суглинистих. Разом з цим більшість чорноземів під зеленими насадженнями міста сильно деградовані (опідзолені), наближаються по якості до сірих ґрунтів і потребують систематичного покращання. У сформованих мішаних лісах рН ґрунту регулюється природним шляхом. Як правило ґрунтови

умови оптимально відповідають вимогам зростання широколистяних лісів.

Величина лісових масивів має певне значення для використання лісів в екологічному каркасі території. Розмір лісового масиву безпосередньо визначає його природно-відновний потенціал: чим більший масив, тим більший ступінь його впливу на фільтрацію повітряних мас, очищення та нівелювання атмосферного забруднення, регулювання поверхневого і підземного стоку і т.п.

Деревостани формуються лише автохтонними і аборигенними видами рослин; наявність адвентивних видів (клена ясенелистого (*Acer negundo*), дуба червоного (*Quercus rubra*), робінії звичайної (*Robinia pseudoacacia*) може свідчити про підвищений антропогенний тиск на природні екосистеми та зниження їх ефективності.

Екотопи міських парків, садів, скверів – озеленені території рекреаційного призначення. Парки, сади, сквери міста – це головний резерв живої природи на будь-якій урбанізованій території з комплексом екологічних ніш. Їх видове різноманіття залежить від віку і ярусності насаджень, частоти скошування, характеру ґрунту і внесення добрив, інтенсивності витоштування, наявності водойм. Для міста особливо важливі великі парки розміром – більше 5 га, які зберегли складну ярусність біоти (наземну, декілька чагарникових, ярус низького деревостою, підросту і дорослих порід різної висоти). Саме такі парки відрізняються найбільшим біорізноманіттям і здатні регулювати та формувати мікроклімат.

Парки Києва розділені нами на 3 групи: 1) – парки, які створені на основі лісів формації дуба звичайного; 2) – парки, які створені на основі лісів формації сосни звичайної; 3) – парки, які створені на основі рослинності заплавлі річок. Нині в озелененні парків, скверів Києва переважають інтродуковані рослини. З інтродукованих хвойних панівними є 43 таксони родини Pinaceae Lindl. Найбільш поширені – хвойні дерева першої величини: сосна чорна (*Pinus nigra* Arn.), (*Pinus sylvestris* L.), сосна веймутова (*Pinus strobus* L.), модрина європейська (*Larix decidua* Mill.), модрина сибірська (*Larix sibirica* Ledeb.), ялиця біла (*Abies alba* Mill.), ялина звичайна (*Picea abies* (L.) H. Karst.), ялина колюча (*Picea pungens* Engelm.). Менш поширені – ялиця корейська (*Abies koreana* E.H. Wilsoni), ялина сербська (*Picea omorica* (Panc.) Purk.), тсуга канадська (*Tsuga canadensis* (L.) Carr.). З родини Cupressaceae Gray, яка нараховує 44 таксони, найпоширенішими є дерева II і III величини: туя західна (*Thuja occidentalis* L.), кипарисовик Лавсона (*Chamaecyparis lawsoniana* (A. Muttag) Parl.) та чагарники: ялівець козацький (*Juniperus sabina* L.), ялівець китайський (*Juniperus chinensis* L.). Поодинокі трапляється метасеквоя китайська (*Metasequoia glyptostroboides* Huet Cheng) та криптомерія японська (*Cryptomeria japonica* (L.) D. Don.). З інтродукованих листяних провідними за

кількістю таксонів є родини Rosaceae L., (28 таксонів), Betulaceae C.A. Agardh. (13), Leguminosae Lindl. (8). Серед листяних інтродуцентів переважають дерева II та III ярусів: явір (*Acer pseudoplatanus* L.), береза повисла (*Betula pendula* Roth), гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.), липа широколиста (*Tilia platyphyllos* Scop.), ліщина звичайна (*Corylus colurna* L.), горіх грецький (*Juglans regia* L.), дуб червоний (*Quercus rubra* L.).

Для екотопу характерні широко розповсюджені ґрунти (урбоземи, урбоґрунти), які успадкували від фонових ґрунтів Лісостепу гранулометричний склад і основні фізико-хімічні характеристики, але відрізняються перемішуванням верхніх горизонтів, щербеністю та сторонніми включеннями (будівельне сміття, шлаки і т.п.). Характерним для цих ґрунтів є те, що швидкість розкладу рослинних решток нижча від швидкості їхнього виносу, і чим більша різниця між ними, тим менше залишається основ у верхніх горизонтах, тим більше нагромаджується вільних органічних кислот, які осідають в ілювіальному горизонті в міру збільшення вмісту основ, і підвищення рН. Ґрунти придатні для росту і розвитку більшості рекомендованих листяних видів за незначної меліорації (видалення будівельних решток, відходів шлаку); для хвойних рослин при формуванні зелених насаджень і при високому рН рекомендовано зниження до нейтральної або слабо кислої реакції ґрунтів шляхом внесення торфу. У сформованих мішаних групах з лісовою підстилкою рН ґрунту регулюється природним шляхом.

Уявлення про парк як про місце відпочинку трохи застаріло. Справжнє значення будівництва парків: «наслідувати природу, а не підміняти її». Одним з найважливіших напрямків реалізації біопозитивного підходу до екологічної реконструкції міського середовища є формування садово-паркових просторів зі збільшенням площ, на яких переважають компоненти природи. Саме з новими (створеними людиною) фрагментами садово-паркового ландшафту пов'язуються певні сподівання подолати такі негативні явища, як техногенна запиленість атмосфери, збільшена загазованість і зменшена іонізація повітря. Парки, сади, сквери належать до числа компонентів міського ландшафту, які безпосередньо впливають на стан навколишнього середовища, включно з її екологічною стійкістю. При цьому найбільший ефект досягається у тому випадку, коли у паркові простори перетворюються території, раніше зайняті промисловим виробництвом або звалищами.

Відродження острівків природи в кожному конкретному випадку має контекстуальні особливості, відображаючи одночасно як специфічний характер оточення, так і наміри проектувальників ввести індивідуальні риси і новий образний зміст у вигляд паркових просторів. Зростання ролі дизайнерських підходів до формування садово-паркового ландшафту значним чином пов'язано з можливістю протиста-

вити хаотичності міських просторів живописність природних фрагментів середовища і певну геометричну упорядкованість та стилістичну виразність.

Динамічне оновлення уявлень про ландшафт садів і парків у країнах Європи свідчить про широкі можливості інтерпретації «поверненої» природи для компенсації зростаючого техногенного впливу урбанізованого середовища на людину і створення умов для активної рекреації у природному оточенні.

Насадження формуються із автохтонних, аборигенних та інтродукованих видів рослин, які успішно пройшли акліматизацію (гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum*), горіх грецький (*Juglans regia*), платан кленолистий (*Platanus x acerifolia*), гінго дволопатеве (*Ginkgo biloba*), ялина колюча (*Picea pungens*), катальпа бігніонієвидна (*Catalpa bignonioides*), не несуть загрози інвазійного характеру та мають достатню екотипну диференціацію. В меморіальних частинах парків і скверів допускається ширше використання, стійких в міському середовищі, декоративних форм та сортів рослин.

Екотопи житлових масивів сучасної та старої забудови. Для екотопів характерні строкаті ґрунти (урбоземи, урбоґрунти), які успадкували від фонових і завезених ґрунтів гранулометричний склад і основні фізико-хімічні характеристики, але відрізняються перемішуванням верхніх горизонтів, сильним засміченням і ущільненою структурою поверхневого шару ґрунту. При культивуванні рослин є потреба у штучному створенні едафотопу: для деревних рослин – по об'єму кореневої системи рослини у віці 30 років; для трав'янистих рослин створення культурного шару ґрунту глибиною не менше 30 см. Екранування ґрунтів або їх іригація є обов'язковими в залежності від ступеня трансформації ґрунтів. Як правило, екранування ґрунтів і іригація території доповнюють одне одного і є найбільш ефективним методом забезпечення успішного росту і розвитку рослин.

Для більшості рекомендованих для озеленення рослин ґрунти потребують індивідуального покращення та оптимізації їх структури і родючості. Як правило, посадкові ями потребують повної заміни ґрунтів, або змішування садивних субстратів з існуючим ґрунтом у пропорції 1:1.

Одним з основних параметрів, що визначають можливості ландшафтного облаштування житлових територій, є щільність забудови. Щільність забудови обумовлює інтенсивність використання території, співвідношення забудованих і незабудованих просторів, можливості функціонального зонування і форми ландшафтного оформлення прибудинкових просторів. Тому першочергові засоби і методи такого облаштування різні для ділянок з різною щільністю.

Даний тип екотопів характеризується середньою (4–5 тис. м²/га) і низькою (2–3 тис. м²/га) щільністю забудови.

Першочерговими засобами і методами обладнання *житлих територій низької щільності* є:

- збереження екстенсивного характеру навантаження під час реконструкції садибної і приватної забудови;
- рекультивация пустирів і ліквідація стихійних звалищ сміття і побутових відходів;
- модернізація дорожно-стежкової мережі зі збереженням існуючих насаджень.

Першочерговими засобами і методами обладнання *житлих територій середньої щільності* є:

- введення граничного нормативу щільності забудови для кварталів, що знову реконструюються, з метою збереження потенціальних площ для зеленого будівництва і благоустрою внутрішньо кварталних і прибудинкових просторів;
- виконання спеціальних проектів ландшафтного обладнання внутрішніх частин кварталів під час реконструкції історичних центрів;
- підтримка ландшафту кварталів п'ятиповерхівок в основному масиві міської забудови за рахунок збагачення видового складу насаджень верхнього ярусу, створення чагарникового ярусу і посадки нових дерев взамін тих, що випали з деревостану;
- обмеження гаражного будівництва і винос місць для стоянок автомобілів.

Для житлових територій високої щільності (6–8 тис. м²/га), що характерно для сучасної забудови, притаманно:

- функціональне зонування в межах мікрорайонів з виділенням рекреаційних зон місцевого значення для різних категорій населення, в першу чергу дитячих;
- винесення автостоянок за межі внутрішньої частини мікрорайонів або спорудження підземних паркінгів, вбудованих гаражів, обмеження транзитного проїзду автотранспорту;
- реабілітація прибудинкових просторів з пошуком оптимальної просторової диференціації дворів для різних типів забудови: розімкненою, рядковою, замкнутою, з точковими будинками, утворюючими наскрізні ділянки;
- рекультивация створення нових насаджень за принципом зелених плям в просторі дворів і мікрорайонів, облаштування пустирів і буферних територій.

Для вертикального озеленення будівель та споруд потрібно ретельно добирати рослини та продумати вид озеленення: поодинокі, фрагментарне чи суцільне. Крім того, слід врахувати архітектуру будівлі: виткі рослини повинні доповнювати та прикрашати, а не закривати цінні елементи архітектури. Для таких цілей найкраще використовувати поодинокі та фрагментарні посадки ліан. Для декорування менш цінних та непривабливих будівель, а також глухих стін доцільно застосувати суцільне озеленення. Споруди садово-паркової архітектури та малі архітектурні форми: трельяжі, перголи, альтанки, навіси, підпирні стінки тощо, слід озеленювати з вра-

хуванням ступеню їх декоративності, розмірів та матеріалу виготовлення.

Аналіз **екотопів на територіях промислових підприємств та автотранспортних систем** продемонстрував деяку схожість. По ступеню руйнівного впливу на міський ландшафт транспортні системи, території промислових підприємств можна віднести до стабільно агресивних. Тому щодо них виникає максимальна необхідність пошуку ресурсів природи, які здатні знизити гостроту існуючих проблем.

Екотопи територій промислових підприємств. Потужний промисловий комплекс міста Києва з 100 підприємствами різних галузей здійснює значний антропогенний тиск як на зелені зони міста, так і на приміські природні осередки флори.

При підборі асортименту рослин для озеленення промислових територій потрібно мати на увазі, що дерева і чагарники, стійкі до одних виробничих забруднень, можуть бути нестійкі до інших. Особливу увагу необхідно звернути на газон, як на один з найважливіших елементів благоустрою промислових територій.

Є багато розробок з озеленення промислових вузлів і підприємств окремих галузей промисловості зі специфічними вимогами до ландшафтної організації території, благоустрою і озеленення. Більш привабливими для ландшафтного дизайну є також промислові території підприємств, які втратили свої функції.

Під час озеленення промислових підприємств рослини потрібно підбирати за особливими вимогами: вони повинні бути стійкими до промислових викидів і мати здатність швидко відновлюватися. Асортимент таких рослин в недалекому минулому не відрізнявся особливою різноманітністю, і складався в основному з листопадних деревно-чагарникових рослин, газонних трав, трав'янистих квітково-декоративних, декоративно-листяних багаторічників і однорічників. Тобто з рослин, здатних відновлювати свою біомасу, яка постійно піддається впливу шкідливих викидів. Хвойні деревно-чагарникові рослини, за рідкісним винятком, майже не застосовуються в озелененні промислових підприємств, тому що голчасті й лускоподібні листові пластинки цих рослин оновлюються раз в 3–5 і навіть більше років, встигаючи за цей час накопичити велику кількість шкідливих речовин. Листопадні рослини щорічно оновлюють свої листові пластинки. Деревні і чагарникові рослини в таких умовах відчувають себе гірше, ніж газони та квітники.

Асортимент рослин для озеленення територій промислових підприємств залежить головним чином від виду промислових викидів та їх концентрації в повітрі. Озеленені ділянки повинні становити не менше 15–25% загальної площі підприємства. Асортимент деревних рослин, як правило, вузькоспеціалізований і може нараховувати до п'яти видів (тополі білої, тополі чорної, тополі чорної 'Italica',

платикладусу (широкогілочник) східного, ялини колючої).

Санітарно-захисні зони промислових підприємств, окрім ділянок землі навколо підприємств, повинні включати і частину території підприємств по їх периметру. Зважаючи на масштаби підприємств і об'єми викидів, ширина зелених насаджень повинна бути максимальною. Як правило, ці зони розташовують з підвітряного боку підприємства, але в наших умовах їх засаджують деревами та чагарниками по всьому периметру з врахуванням коридорів для ефективного провітрювання. Вони мають вигляд лінійних парків чи лісопарків. Найбільш придатними і екологічно ефективними видами для захисних зон є високорослі види тополі (*Populus alba*, *Populus nigra*, *Populus nigra* 'Italica'), дуба звичайного (*Quercus robur*) та сосни звичайної (*Pinus silvestris*). Залежно від шкідливості забруднювачів, що викидаються, й можливості їх очистки кожне з підприємств відносять до того чи іншого класу шкідливості. На зовнішній межі санітарно-захисної зони, зверненої до житлової забудови, концентрації та рівні шкідливих чинників не повинні перевищувати їх допустимих нормативів (ГДК, ГДР), а на межі курортно-рекреаційної зони – 0,8 значення нормативу.

Екотопи інтенсивних автотранспортних систем і територій з твердим покриттям. Транспортна інфраструктура міста тісно пов'язана з міжнародними і регіональними автодорогами та розгалуженою залізничною мережею. Комплексна трансформація (деградація) екотопів у насадженнях вулиць складає 100%. Такі фактори, як сухість (більше повітряна й місцями ґрунтова), критично низька родючість і зруйнованість структури ґрунтів, зростаюча алкалізація ґрунтового вбирного комплексу й хімічна забрудненість екотопів, особливо, в насадженнях вулиць і в напрямку до центру міста, найбільше погіршують умови вирощування деревних рослин. Під тиском трансформації урбанізованого середовища міста у дерев відбуваються зміни в феноритміці й у морфо-анатомічній будові асиміляційного апарату. Від лісу й парку до повністю змінених екологічних умов вулиць, особливо центру міста, змінюються морфологічні й анатомічні параметри листків переважно в бік зменшення, посилюється їх ксероморфність. Зменшення площі асиміляційних органів, в кінцевому випадку, призводить до ослаблення дерев, зниження їх життєвості, збільшення захворювань втрати екологічної ефективності та декоративності.

В умовах насаджень вулиць і малих скверів у деревних рослин виявлені стійкі ознаки розбалансування живлення азотом, дефіциту фосфору, магнію, неприродньо високий рівень надходження в листки калію, кальцію та решти зольних елементів. Середовищевірні функції цих насаджень мінімальні. Найбільше шкодить рослинам низка екологічних чинників:

- концентрація пилу в повітрі, особливо в літній період року;
- низька вологість (сухість) повітря при жаркій погоді з вітром;
- різке коливання температури повітря протягом доби (перегрів вдень);
- систематичне забруднення прилеглих територій і пригрунтового шару повітря в зв'язку зі збільшенням транспортних потоків і автомобільних викидів;
- накопичення в ґрунті шкідливих для рослин та інших живих організмів речовин, пов'язаних з заходами по очищенню полотна дороги (надлишок хлоридів та важких металів);
- промерзання прикореневого шару ґрунту на підвищеннях, відкритих провітрюваних ділянках, особливо в холодні малосніжні зими.

Ґрунти цих екотопів не зберігають природну структуру й не володіють природними властивостями, сильно забруднені. При створенні зелених насаджень потребують повної заміни на садові субстрати чи природні ґрунти.

У вуличних насадженнях потрібно повністю відмовитись від нових посадок клена ясенелистого (*Acer negundo*), дуба червоного (*Quercus rubra*), робінії звичайної (*Robinia pseudoacacia*), тополі дельтолиста (*Populus deltoides*), обмежити використання гіркого каштана в безпосередній близькості від проїзної частини; у вуличних насадженнях доцільно використовувати густооблиственні, компактні кулясті, колоноподібні та пірамідальні форми (дуба звичайного – *Quercus robur* f. *fastigiata*, граба звичайного – *Carpinus betulus* 'Fastigiata', тополі чорної – *Populus nigra* 'Italica', тополі китайської – *Populus simonii* 'Fastigiata', платана – *Platanus* × *hispanica* 'Pyramidalis').

Асортимент рослин має бути стійким в міських умовах зростання і відрізнятися довголіттям. Висаджування дерев і чагарників у межах червоних ліній вулиць і магістралей має проектуватися так, щоб крони рослин не перешкоджали руху міського транспорту, не поглинали світла вуличних ліхтарів і забезпечували збереження підземних комунікацій.

При озелененні вулиць житлових масивів та проїздів, з малою інтенсивністю руху, можна рекомендувати лінійні посадки різних видів: декоративних яблунь, горобин, глоду, берез, кленів, в тому числі кулястих плакучих форм в поєднанні з квітниками з багаторічників і красиво квітучими чагарниками. Для контрасту доцільно включати хвойні, газостійкі види: біоту східну, різні види ялівців.

У живоплотах, що відгороджують проїзну частину дороги від пішохідної, доцільно використовувати рослини з яскравою корою та пагонами: яскраво-червоні дерен білий – *Cornus alba* L. 'Sibirica Variegata', свидину – *Cornus sanguinea* L., дерен шовковистий – *Cornus sericea* L.; зелено-жовті пагони *Cornus sericea* 'Flaviramea'. Для цих екотопів

рекомендований вузькоспеціалізований стійкий асортимент рослин, які виконують захисну (пиловловлюючу, шумозахисну) і декоративну функції.

Екотопи наливних пісків і штучних едафотопів. Наливні піски – це підняті з геологічних горизонтів на денну поверхню піщані породи способом гідронамиву. Райони Києва, створені на наливних пісках віднесено нами до складу порушених земель, які за відсутності гумусового горизонту належать до найекстремальніших трофотопів. До негативних властивостей, перш за все, слід віднести бідний мінералогічний склад, легкий гранулометричний склад із вмістом фізичного піску 90% і більше. Річна сума опадів значно більша від їхнього сумарного випаровування. Це визначає промивний тип водного режиму, який у свою чергу, обумовлює систематичний винос продуктів звітрювання, мінеральних добрив і фрагментів розкладання біомаси за межі ґрунтового профілю. А оскільки рівень ґрунтових вод, особливо в осінньо-весняний період, піднімається до материнської породи та у нижні шари профілю, то біологічний кругообіг речовин постійно розривається, що створює серйозні перешкоди для антропогенного ґрунтоутворення.

Піщані й глинисто-піщані ґрунти вирізняються з усіх зональних ґрунтів, мають низьку природну, потенційну та ефективну родючість, що вимагає не тільки виважених способів її використання, але й надійних способів окультурення, тобто створення родючого ґрунту.

Із найбільш відомих і перевічених часом способів окультурення піщаних ґрунтів необхідно виокремити два: поглиблення орного шару з метою збільшення об'єму сприятливої для рослин кореневмісної частини ґрунтового профілю та удобрення, яке ще у XIX ст. асоціювалося з угноєнням.

Головною перешкодою у підвищенні продуктивності піщаних ґрунтів є дефіцит фізичної глини й активних компонентів у гранулометричному складі, в першу чергу мулистої фракції, що не дає можливості підтримувати на задовільному рівні водний режим, у зв'язку з чим вони вимагають спеціальних способів відтворення родючості.

Створення системи штучних насаджень повинно здійснюватися за принципом заліснення пісків або створення полезахисних смуг (загущені посадки), які в подальшому стануть природними осередками оздоровлення життєвого простору людини. Ландшафтне планування територій при цьому є пріоритетним. Лише за умови досягнення 50% «заліснення» території наливних екотопів можливий перехід до застосування прийомів декоративного озеленення окремих меморіальних і рекреаційних зон, бо будуть знаходитися під сприятливим впливом захисних насаджень.

Екотопи заплав річки Дніпро, річкових систем, болотних угідь. Острівками поширені чорноземні ґрунти, які є дуже родючими. У заплавах річок на піщаних відкладах переважають піщані ґрунти, їх

родючість низька. Широкі заболочені низини в своїй генезі вкривалися мохово-лишайниковими та осоково-очеретяними угрупованнями, де утворились торфоболотні ґрунти і торфовища. Рекомендується збереження таких фітоценозів, так як болотні угруповання є одними з найпродуктивніших в екологічному плані. В заплавах річок залягають лугові і болотні ґрунти на алювіальних відкладеннях з характерним оглеєнням нижньої частини профілю, важчим гранулометричним складом, накопиченням грубого гумусу. Екотопи заплав річок рекомендується зберегти в природному вигляді, а на порушених територіях провести компенсаційне озеленення.

Заміна природних фітоценозів агроценозами, систематичне відчуження органічної речовини, великомасштабні меліоративні роботи, обробіток ґрунтів потужними знаряддями, комплексна хімізація – це лише окремі напрями діяльності людини, що різко змінюють не тільки головні властивості ґрунтів, а й процес ґрунтоутворення в цілому. Тому прибережні захисні смуги є природоохоронною територією з режимом обмеженої господарської діяльності.

Екотопи яружно-балкових систем і природного відшарування, на наш погляд, найменш вивчені. В ході роботи виділені основні елементи даних екотопів, а також проводиться аналіз асортименту рослин різного функціонального призначення.

Будь-який результат (руйнування ґрунту, зсуви, насипання гір або намивання піску) призводить до проблеми створення рослинного покриву, яку необхідно вирішувати на основі спеціально розроблених технологій і методів рекультивації ґрунтів.

Кар'єри після видобутку каміння, піщаника, землі є об'єктами, які при неправильній експлуатації часто порушують оточуюче середовище і надають йому непривабливого вигляду. Щоб цього уникнути необхідно:

- експлуатація таких об'єктів повинна обмежуватись по можливості невеликими площами;
- після закінчення таких робіт необхідно знайти спосіб включення таких об'єктів в композицію оточуючого ландшафту.

Це можливо досягти залісненням та моделюванням частини території, озелененням таких районів та, відновивши біологічну єдність рослинності в навколишньому середовищі.

Шляхом заліснення, ці виробничі сектори повинні бути включені в оточуюче середовище як масиви зелених насаджень. На великих площах відвалів після заліснення необхідно формувати ландшафти і відводити під зони екстремального туризму і спорту, активного відпочинку. Такі об'єкти неподалік населених пунктів, можуть бути включені в лісопаркову зону, як скелясті ділянки разом з місцями відпочинку при систематичному їх озелененні та ландшафтному оформленні.

Яружно-балкові системи та природні відшарування становлять поширену категорію екотопів, осо-

бливо у містах лісостепової зони, розташованої на правих берегах рік. При дослідженні даного виду екотопів необхідно звертати увагу на неоднаковість умов створення рослинного покриву на схилах та рівнинних ділянках, а також на функціональне призначення рослин. При заміні природного складу рослинності на невластиві для даних ґрунтово-кліматичних умов це призводить до дестабілізації схилів.

Для даного виду екотопів характерні наступні прояви геодинаміки: лінійна ерозія з утворенням промоїн; дестабілізація фундаментів будівель і споруд унаслідок повільного крипу верхньої товщі ґрунтів, що перебувають під навантаженням; руйнування штучних підпірних стінок і терас; значний змив, що захоплює ділянки незакріплених схилів. До складу обов'язкових передпроектних досліджень необхідно включити трасування ліній опуклих та випуклих перегинів, які розділяють схили різної крутизни і експозиції; чітке означення меж елементарних водозбірних чарунок; оцінка ступеня розвитку і поширення ерозії, ступеня порушення ґрунтового покриву.

Чим більший схил, тим важче створити на його поверхні рослинний покрив. Кращим варіантом є сумісне використання деревної та трав'янистої рослинності, яка складається з низьких (0,6–0,7 м), щільних 3–4-рядових смуг, під ними треба висівати дернові трави. Круті схили перед висадкою насаджень потрібно терасувати.

Висновки. Всебічна оцінка загального стану деревних рослин в урбанізованому середовищі ґрунтується на врахуванні його трансформованості за комплексом природних та антропогенних екологічних чинників. Умови території Києва для деревних видів є задовільними за ґрунтово-кліматичними особливостями і критичними за рівнем техногенного навантаження. В урбоєкосистемі Києва комплексна трансформація екотопів у насадженнях парків відносно лісового (контроль) становить 55%, скверів і садів – 80%, а в насадженнях вулиць – 100%. Такі фактори, як сухість (більше повітряна й місцями ґрунтова), критично низька родючість і порушення ґрунтів, хімічна забрудненість екотопів, особливо, в насадженнях вулиць і в напрямку до центру міста, найбільше погіршують умови вирощування деревних рослин.

Досягнення сталого розвитку урбоєкосистем міста Києва та оздоровлення життєвого простору людини можливе лише за умови формування повноцінної і масштабної системи зелених насаджень з ефективною середовищевірною (екологічною) функцією. Насадження з пріоритетною декоративною функцією мають забезпечувати підтримку оптимізованої екологічної ситуації. Головним принципом створення зелених насаджень з середовищевірною (екологічною) функцією є фітоценотичний, а методом формування культурфітоценозів є метод інтродукційної популяції. Моделювання природних

фітоценозів в урбоекосистемах, перехід на генетико-селекційні основи формування міських зелених насаджень, створення повноцінної екологічної мережі та адекватне за площею урбокомпенсаційне озеленення зможуть кардинально покращити якість життєвого простору людини. В ідеалі урбанізовані екосистеми, як і природні, мають бути самодостатніми й продукувати власну енергію для потреб мегаполісу, або максимально мінімізувати затрати на підтримку свого розвитку.

Екологічне зонування та формування ефективної екологічної мережі міста Києва є надзвичайно актуальною задачею в контексті забезпечення сталого розвитку урбанізованих екосистем. Особливості гідрографічної та едафічної сіток, фітоценотичної структури насаджень міста Києва, його околиць,

сприяють становленню повноцінної екологічної мережі, здатної оздоровити життєвий простір людини та відновити природне довкілля. В результаті екологічного зонування території міста Києва виділено 9 екотопів, цільова меліорація умов яких має вирішальне значення для збереження середовищевірних функцій зелених насаджень.

Природною і ключовою артерією екологічної мережі міста має стати долина річки Дніпро та його лівої притоки річки Десни. До головних артерій екологічної мережі Києва треба віднести і долини інших 8 річок міста – Віта, Глибочиця, Дарниця, Либідь, Нивки, Сирець, Скоморох, Совка та Наддніпрянські схили. Збереження і відновлення зелених насаджень в охоронних зонах цих артерій є запорукою ефективного функціонування екологічної мережі.

Література

1. Голубець М.А. Геосоціосистемологія. Львів. Компанія «Манускрипт». 2013. 264 с.
2. Голубець М.А. Екосистемологія. Львів. Поллі. 2000. 316 с.
3. Голубець М.А. Середовищезнавство (інвайронментологія). Львів. Компанія «Манускрипт». 2010. 176 с.
4. Голубець М.А. Середовищезнавство, його пізнавальна та прикладна сутність. Український географічний журнал. 2008. № 1. С. 19–23.
5. Гродзинський М.Д. *Стійкість геосистем до антропогенних навантажень*. К. Лікей. 1995. 223 с.
6. Гродзинський М.Д., Шищенко П.Г. Ландшафтно-екологічний аналіз у меліоративному природокористуванні. К. Либідь. 1993. 224 с.
7. Лаптев О.О. Екологічна оптимізація біогеоценотичного покриття в сучасному урболандшафті. К. Вид-во Укр. екол. акад. наук. 1998. 208 с.
8. Малиновський А.К. Адаптації біосистем: проблеми методології досліджень. Наукові записки державного природознавчого музею. 2012. Вип. 28. С. 25–40.
9. Роль природних екотипів рослин у формуванні біорізноманіття та стійкості фіто систем до несприятливих умов / Ред. О.Т. Демків, О.О. Кагало, О.В. Лобачевська. Львів, 2011. 180 с.
10. Шумик М.І. Інтродукційна популяція як головний елемент у формуванні ботанічних експозицій та оптимізації урбанізованих екосистем. Науковий вісник НЛТУ України. 2016. Вип.26.3. С. 208–216.
11. Gore A.I. *Earth in the Balance. Ecology and the Human Spirit*. Boston – New York. Houghton Mifflin Company. 1992 (у польському перекладі : *Ziemia na krawędzi. Człowiek a ekologia*. Warszawa. ETNOS. 1996. 282 s.