



КУРС: ЕКОЛОГІЯ ЕКОСИСТЕМ

**Лекція 10. Антропогенна динаміка та
трансформація екосистем**

Що таке урбанізація?

- **Урбанізація** - це складний історичний, суспільно-економічний, демографічний та екологічний процес перетворення ландшафтних екосистем (природних лісових, лучних, степових, водних і штучних - сільськогосподарських) під впливом розростання міст.

Що таке урбанізація?

- Урбанізація супроводжується **швидкою концентрацією населення**, засобів виробництва, зв'язку і комунікації, глибокою деформацією структурних і функціональних властивостей природних екосистем (рослинного і тваринного світу, ґрунтів, атмосферного повітря, продуктивності й біотичного кругообігу тощо), поглинанням великої кількості речовин, енергії та інформації, потужним міжекосистемним речовинно-енергетичним та інформаційним обміном, високим ступенем забруднення довкілля та інше.



МІСЬКІ АГЛОМЕРАЦІЇ. МЕГАПОЛІСИ. СВІТОВІ МІСТА.

- ▶ Навколо великих міст формуються великі скупчення населених пунктів різного розміру та функцій, які вони виконують. Так утворюються міські агломерації.
- ▶ *Селітебні ландшафти* — антропогенні ландшафти населених місць: міст і сіл із їхніми будівлями, вулицями, дорогами, садами й парками.
- ▶ *Міська агломерація* — форма поселення, територіальне скупчення населених пунктів, об'єднаних функціональними, економічними, трудовими, соціальними, культурно-побутовими, рекреаційними, екологічними та іншими зв'язками й інтересами.

Найбільші міські агломерації світу

- Нині шість міст світу мають кількість населення понад **20 млн осіб**. Навколо них формуються найбільші міські агломерації світу. Якщо раніше найбільшою вважалася агломерація Нью-Йорка, то зараз першість належить міським агломераціям **Китаю та Індії (Шанхай, Пекін, Нью-Делі, Колката** тощо).
- У найбільш густозаселених районах світу великі міські агломерації поступово зростаються між собою, утворюючи **мегаполіси**. Особливо вони тяжіють до узбереж морів і великих озер. Наприклад, **найбільший мегаполіс світу Токайло виник на Тихоокеанському узбережжі Японії, де на сотні кілометрів від Токіо до Осаки й Кобе утворилося фактично одне величезне місто. У ньому живе понад 60 млн осіб, половина населення Японії.** Другий величезний мегаполіс із населенням понад **40 млн жителів — Босваш — виник на північно-східному узбережжі США від Бостона до Вашингтона**

Найбільші мегаполіси світу



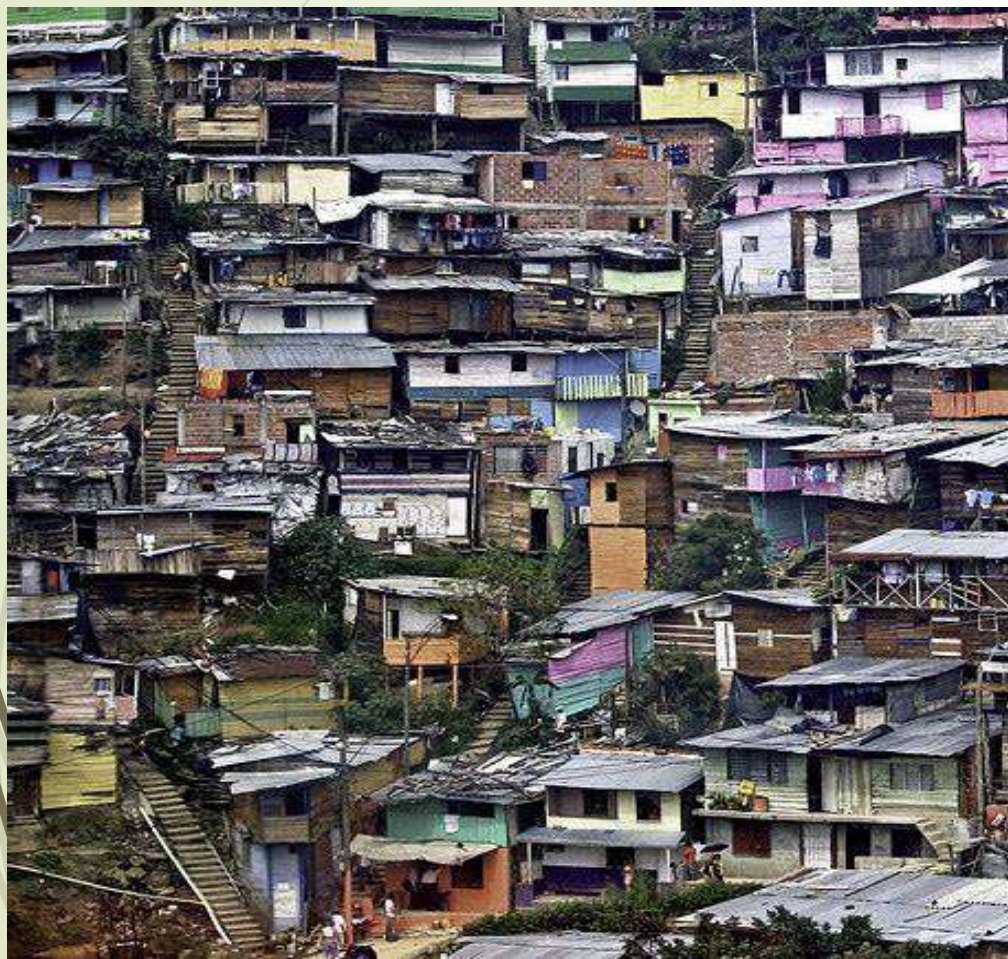
Токайдо



Хибна урбанізація

- ▶ В країнах, що позиваються, набула поширення так звана **хибна урбанізація**, коли зростання населення міста за рахунок сільських жителів відбувається швидше, ніж створюється відповідне інфраструктурне забезпечення нових містян.
- ▶ Через це, особливо в країнах із тропічним кліматом, виникають нетрі, де процвітають злочинність, наркоманія, хвороби. Усе частіше вони утворюються навколо великих міст Індії, Бразилії, Єгипту тощо.

Міські нетрі в Індії



Світові міста

- ▶ «Світове місто» — місто, яке вважається важливим елементом економічної та політичної системи світу, має потужний економічний і культурний вплив не тільки на регіони його розташування, а й на інші ключові регіони Землі. **Уперше цей термін було використано щодо міст Лондон, Нью-Йорк і Токіо в 90-х рр. ХХ ст.** Сучасне світове місто — це не завжди столиця країни.
- ▶ У «світових містах» проводять міжнародні зустрічі й конференції, розміщуються штаб-квартири міжнародних організацій. Ці міста вирізняють певні риси: Токіо (37.4 млн осіб), Лелі (28.5 млн осіб), Шанхай (25.5 млн осіб) — **найбільшою кількістю населення**; Токіо, Гванчжов, Севл — **потужністю міської агломерації**; Токіо, Осака, Москва, Женева — **високою вартістю життя**; Лубай, Маямі, Амстердам, Торонто — **кількістю іноземців**; Токіо, Севл, Нью-Йорк — **пасажиропотоком**; Шанхай, Лондон, Нью-Йорк — **довжиною метрополітену**; Атланта, Пекін, Лондон, Чикаго — **потокм авіапасажирів**; Москва, Лондон, Нью-Йорк, Гонконг — **кількістю мільядерів**; Токіо, Нью-Йорк, Лос-Анджелес, Чикаго — **обсягами надання послуг і виробництва товарів**. Нині перелік світових міст складає понад **150**. **Найбільше їх на території США, ЄС, Індії та Китаю**

Світові міста

За значенням світові міста умовно поділяють на три типи:

- **Альфа** (44 міста),
- **Бета** (63 міста) і
- **Гамма** (110 міст).

Рейтинг світових міст Альфа++ очолюють Лондон і Нью-Йорк.

- Серед українських міст до групи «світових» належить лише Київ (70-те місце, тип Бета), а ознаки «світових міст» дедалі більше простежуються в таких містах, як Київ, Одеса, Львів і Харків.

Темпи урбанізації

- Зараз процес урбанізації особливо активно проявляється в країнах, що розвиваються, а саме в розвиваючих країнах він майже досяг свого найвищого рівня. Загалом уже **почал 50% населення світу шире в містах**. В Україні цей показник перевищив **70%**, і найвищий він у Дніпропетровській області — понад **84%**.
- Найвищий рівень урбанізації характерний для країн Західної Європи, а в столицях Естонії, Латвії, Білорусі та Угорщини досягає від **70 до 80%** усього населення країни. Найшвидші темпи зростання кількості міст та міського населення характерні для Індії, Китаю, Мексики, Бразилії, Пакистану, Індонезії тощо.

Темпи урбанізації

- ▶ У багатьох країнах темпи урбанізації сповільнюються після того, як її рівень досягає **70%**.
- ▶ Найвищий рівень урбанізації спостерігається у високорозвинених країнах ЄС: Бельгії (**98%**), Ісландії (**94%**), Нідерландах (**91,5%**).
- ▶ Високий рівень урбанізації в США (**82%**), Канаді (**81,4%**), Уругваї (**95%**), Аргентині (**92%**).
- ▶ В Азії найвищий рівень урбанізації мають Ізраїль (**92%**) і Катар (**99%**).
- ▶ У країнах Африки загалом найнижчий рівень урбанізації, але в деяких країнах спостерігаються її найвищі темпи.
- ▶ В Афганістані (**25,5%**), Індії (**34%**), В'єтнамі (**36%**) усе ще переважає сільське населення.
- ▶ У Китаї, незважаючи на формування потужних міських агломерацій, сільське населення становить **41%**.

Урбанізація

- ▶ У наукових працях міста розглядають як одну з форм суспільного розселення людей, або як населені пункти, мешканці яких зайняті переважно несільськогосподарською працею. їх також визначають як осередки політичного, наукового і культурного життя, центри бурхливого розвитку народного господарства, всебічного розгортання економічних і соціальних процесів.
- ▶ Але в оцінці суті урбанізації, аналізі структурно- функціональної організації міських систем, особливостей їх взаємодії з навколишніми природними екосистемами домінували або **біологізаторські, або соціологізаторські підходи.**

Ю.Одум про місто як неповночленну екосистему

- ▶ В екологічних працях міста поряд з наземними і водними, лісовими й аграрними екосистемами характеризуються як екологічні системи, а основними їх ознаками називають речовинно-енергетичний обмін, динаміку чисельності популяцій, перетворення ландшафту тощо. Показові в цьому відношенні міркування **Ю.Одума** (1986). Він розглядає місто як неповночленну (бо немає розвиненого автотрофного блоку), або “гетеротрофну екосистему, яка одержує енергію, поживу, волокнисті матеріали, воду та інші речовини з великих площ, що знаходяться за її межами. Прирівнює його до такої гетеротрофної системи, як **устрична банка** (скупчення устриць, інших двостулкових молюсків, червів, крабів та інших видів), “яка цілковито залежить від надходження енергії, поживи з великої площі навколишнього середовища. Він навіть називає цю банку природним “містом, хоча додає, що від неї місто відрізняється: а) інтенсивнішим метаболізмом на одиницю площі,

Від «устричної банки» місто відрізняється:


- а) інтенсивнішим метаболізмом на одиницю площі,
- б) більшими потребами в надходженні речовин ззовні і
- в) потужнішим та їдкішим потоком відходів у вигляді синтетичних сполук, отруйних газів тощо.
- ☐ Потреба квадратного метра міста на енергію становить близько **4000 ккал на добу, що в 70 разів перевищує потребу такої ж площі устричної банки**; для того, щоби прогодувати місто з населенням в **1 млн. мешканців необхідно коло 0,8 млн.га землі**, щоби напоїти і вмити - водозбір, який давав би **7,6 млрд. літрів води**; на **одного мешканця припадає понад 80 млн. ккал в рік**, тоді як ного річні фізіологічні потреби становлять лише **1 млн. ккал**.

Ю.Одум про місто як екосистему

Ю.Одум ототожнює:

- ▶ біотичний метаболізм в природних харчових ланцюгах з промисловими процесами переробки сировини,
- ▶ енергетичний режим природних екосистем - з енергетичним забезпеченням технологічних процесів, транспорту, освітлення та ін.,
- ▶ формування структури і чисельності природних популяцій тварин - зі складними соціальними, економічними й культурними змінами міського населення.

Таке ототожнювання є методологічно помилковим. Ю.Одум встановлює *відповідність між процесами в природі і суспільстві на рівні поверхневих аналогій, а також випускає з уваги, що основа соціальних відносин людей у будь-якому конкретному середовищі - це відносини в процесі праці, а не потоки капіталу, енергії та ін.*



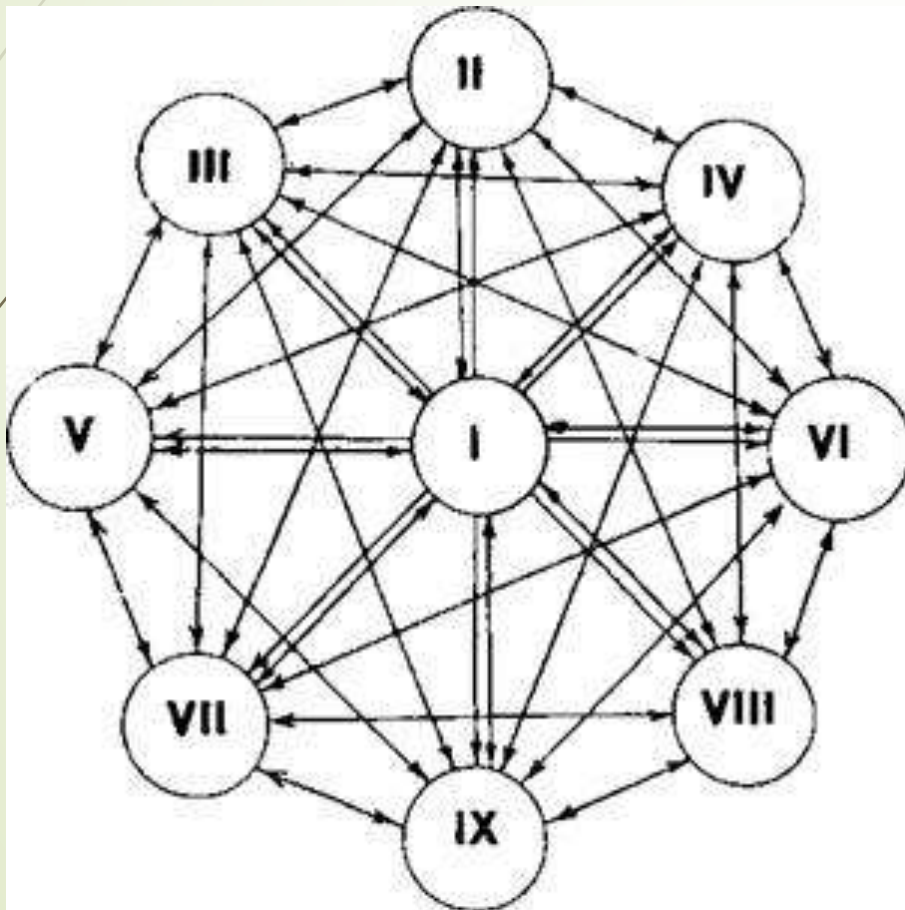
Місто мусить бути об'єктом не лише соціологічного, але й екологічного дослідження і йому треба давати не лише соціологічну, але й **екологічну оцінку**.

Місто як суспільно-виробнича система, яка складається з підсистем:

- соціальної (рівень життя, соціальні інститути та ін.) та
- економічної (національне багатство, рівень технологій, національний дохід тощо),
- еколого-ресурсної.

Е. Новик трактує місто як складну тримірну систему, яка внаслідок своєї соціально-економічної специфіки не має аналогів у біосфері

Структура геосоціосистеми



- Схемо- структури геосоціосистеми.
- Блоки: - демографічний (населення людей), II - природний (біосферне, стратосферне, літосферне і космічне середовище), III - соціальний, IV - економічний, V - політичний, VI - освітньо-культурний, VII - науковий, технологічний, VIII - житлово-промисловий, IX - енергетичний.

Процес урбанізації

- Процес урбанізації і зростання ролі міст в економічному і культурному житті суспільства, в перебудові структурно-функціональної організації біосфери, можна збагнути лише **на основі історичних і структурно-системних досліджень як самих міст, так і речовинно-енергетичних взаємозв'язків і взаємовідносин між ними й навколишніми природними екосистемами, між соціальною і біотичною формами організації взагалі.**

Визначення міста в екосистемології

- ▶ За М.Голубцем (2007) місто є складною соціальною системою, скомпонованою з багатьох взаємопов'язаних блоків (соціального, економічного, демографічного, технічного, політичного, природного та інших) й організовану виробничою діяльністю людини.
- ▶ Воно виникає і розвивається за суспільними законами розвитку і в *жодному разі не може бути ототожнене з будь-якою гетеротрофною чи неповно членною екосистемою*. Його функціонування не підпорядковується біотичним законам, а результати діяльності не вписуються в біотичний кругообіг. Протягом тисячоліть діяльність людей була спрямована на те, аби вирватися з рамок цього кругообігу. І це їм у значній мірі вдалося: вони навчилися виробляти таку кількість невластивих природі синтетичних матеріалів, що їх розклад (мінералізацію) неспроможні забезпечити редуценти біосфери.

Чи входить людина до складу екосистеми?

Термін екосистема чи соціоекосистема не надається для означення міста. Екосистема - це жива (біотична) одиниця, в якій реалізується функціональна єдність рослин, тварин і мікроорганізмів та середовища їх існування, чи в яких відбувається постійний речовинно-енергетичний обмін між живими компонентами і між ними і природним середовищем (грунтом, атмосферою, водою - у водних екосистемах).

Людину як особистість, члена суспільства, тим більше суспільну групу людей чи людство загалом нема підстав вважати структурним блоком екосистеми.

Чи входить людина до складу екосистеми?

Природні екосистеми, біосфера розвивалися за біотичними законами й існували без людини мільярди років. Поява еволюційним шляхом у біосфері розумної істоти - *Homo sapiens* започаткувала собою виникнення якісно нової, вищої від біотичної форми організації - суспільної, зі своїми законами існування.

Таким чином, хоч **людина, людське суспільство просторово знаходяться в межах тої чи іншої екосистеми, вони не підпорядковані їй ні структурно, ні функціонально.** Навпаки, вони своєю працею втягли територію екосистеми, її структурні блоки у сферу своєї виробничої діяльності, **включили їх до складу нового типу систем - систем виробничих, соціальних, у тому числі міських.** Такі системи повинні мати адекватну назву, тобто таку, яка відображає їх структурну й функціональну суть

Місто – це геосоціосистема

Таке визначення міста підкреслює передовсім те, що фундаментальна і прикладна наука, суспільний інтелект загалом повинні б зосередити увагу на пізнанні структурно-функціональної суті цього класу надскладних систем, законів їх розвитку, речовинно-енергетичного обміну з навколишнім природним середовищем, ролі в сучасних соціально-економічних, біогеохімічних та екологічних процесах на планеті. Зрозуміло, що **пізнання цих явищ і процесів може бути компетенцією перш за все суспільствознавчих наук**. Природничим і технічним галузям знань у цьому випадку належить допоміжна роль.

Особливості природної складової міста

- **Міста існують у межах біосфери**, займають певно екологічний простір і мають у своєму складі незамінну **природну (екологічну) компоненту**. Вони виникли на місці природних лісових, лучних чи степових екосистем, які редукованими чи антропогенно перетвореними увійшли до складу міських геосоціосистеми.
- Між містами й навколишніми природними екосистемами існує потужна природна і штучна міграція речовинно-енергетичних ресурсів: тварин і мікроорганізмів, органічних і мінеральних речовин, води, повітря, промислових відходів, пилу, газів тощо.
- Зайнята містом територія характеризується знівеченим або глибоко зміненим природним рослинним і тваринним світом, zdeформованим або знищеним ґрунтовим покривом.
- Територія міста вкрита дорогами і будівлями (своєрідним субстратом для розвитку переважно нижчих організмів), насичена великою кількістю антропохорних рослин і тварин
- Порівняно з навколишніми природними та агроекосистемами в містах значно тепліше і сухіше.

Особливості природної складової міста

- ▶ Внутрішньоміські водні екосистеми, як правило, перетворені в колектори стічних вод і рідких відходів промислового виробництва
- ▶ Латеральними (водними і повітряними) потоками, а також за допомогою різних видів транспорту з міст у природні екосистеми виноситься величезна кількість рідких, твердих і газоподібних відходів промислового виробництва, транспорту і життєдіяльності людини, а також теплової енергії.

Міський об'єм біосфери

- Загалом, за природничими ознаками міську територію **неможливо не аналізувати під екосистемологічним кутом зору**. За цими ознаками місто (без соціального компонента) наближається до штучних антропогенних екосистем такого типу, як рукотворний ставок, лісове насадження в степу, сільськогосподарський посів тощо. Існування цього типу екосистем забезпечується за рахунок постійного підпрямувального і регуляторного впливу людини (формування видового складу і просторової будови, міжблочних взаємовідносин, очищення від забруднення і захист від шкідників і хвороб та ін.).
- У зв'язку з цим **найдоречніше міську територію (міський об'єм біосфери) розглядати як екологічний блок (екологічну підсистему) міської геосоціосистеми, і називати її урбоекосистемою (міською екосистемою), маючи на увазі, що вона ніколи не існує самостійно, а завжди є структурою, підпорядкованою міській геосоціосистеми**. Незалежно від останньої урбоекосистема в природі не існує. Вона виконує середовищну роль в геосоціосистемі, а також служить відходоприймачем, з якого ці відходи водою, повітрям чи технічними засобами переносяться в суміжні природні екосистеми.

Урбоекосистема

- ▶ Урбоекосистема, таким чином, являє собою сукупність живих (крім людини) компонентів міста (рослинних, тваринних, мікробних), середовища їх існування та процесів, що відбуваються внаслідок їх взаємодії та взаємодії з іншими компонентами міської геосоціосистеми.
- ▶ **Соціальна людина, людська громада** і пов'язані з ними виробничі, суспільно-економічні і культурні процеси як прояви суспільної форми руху і соціосистемної організації, безумовно, **не є і не можуть бути компонентами урбанізованої екосистеми.**

Функціональні і просторові межі між соціогенним і природним блоками геосоціосистеми

- ▶ Функціональні і просторові межі між соціогенним і природним (урбоскосистема) блоками геосоціосистеми доречно **проводити в тих місцях, в яких речовинно-енергетичні ресурси, вилучаючись із природного середовища, включаються в соціальний обмін** - виробничу переробку, споживання тощо (наприклад, цей рубіж, де камінь, глина чи пісок потрапляють з кар'єру на транспортер і включаються в технологічний процес), або в яких продукти чи відходи виробництва, випадаючи із соціального обміну, потрапляють у природне середовище, накопичуються в ньому, або захоплюються біотичним кругообігом (наприклад, те місце, де рідкі промислові відходи потрапляють в річку, або пил і гази - в атмосферу).

Специфічні риси міських геосоціосистем

- ▶ Характер просторової диференціації їх діяльної поверхні в значній мірі залежить від геолого геоморфологічних умов, історії формування, величини і напрямів господарської діяльності.
- ▶ Наприклад, для урбоекосистеми Львова, яка знаходиться на вододілі, характерне концентричне розташування забудови і паркових екосистем, а для Старого Самбора, що знаходиться в долині Дністра, - лінійне. Це зумовило притаманне для Львова зростання антропогенно трансформованих територій від периферії до центру, а для Старого Самбора - від верхніх терас до русла ріки.

Специфічні риси урбоекосистеми: тепловий баланс

- ▶ Заасфальтована поверхня в місті відбиває до 30%, металеві дахи - 32, бетонні й цегляні поверхні - 30-35, а стіни світлих тонів - 60% сонячної радіації. Альbedo укритих рослинністю поверхонь в теплий період року дорівнює 16-18%, взимку - близько 70%.
- ▶ Однак, конфігурація міської забудови, в якій відбувається багаторазове відбиття і поглинання сонячної енергії, а міські квартали з високими будинками і вузькими вулицями наближаються до моделі чорного тіла, зумовлює те, що загальне альbedo діяльного шару міста є досить низьким - 23% від прихідної радіації.

Специфічні риси урбоекосистеми: тепловий баланс

- ▶ Урбаністичні екосистеми характеризуються надходженням деякої кількості техногенного тепла. У малому місті (Старий Самбір) - його частка незначна і не впливає на тепловий баланс. У Львові вона становить 10,8% від сумарної радіації, що надходить до міста.
- ▶ Тепло радіаційного балансу і тепло, виділене містом, витрачається головним чином на нагрівання повітря. Внаслідок цього влітку за ясної погоди в центральній частині міста температура повітря на 1-1,5°C вища, ніж на периферії. За теплої погоди на неозелених ділянках міської забудови температура повітря на 3-5°C вища, порівняно з великими зеленими масивами.

Специфічні риси урбоекосистеми: водний баланс

- ▶ Ще більші зміни спричиняє урбанізація у водному балансі місцевості. Так, з території Старого Самбора площею 448 га, 31,3% якої знаходиться під будинками, 50,2% - під зеленими насадженнями і присадибними ділянками, 13,6% - під дорогами, майданами, вулицями з твердим покриттям і 4,9% займають водойми, стікає 39,1% опадів. Крім цього, у Дністер з міста стікає $10,6 \cdot 10^5$ м куб. води, що надходить до нього водогонами ($10,9 \cdot 10^5$ м куб.) та з колодязів ($0,2 \cdot 10^5$ м куб.).
- ▶ Загалом, поверхневим і каналізаційним стоком у Дністер скидається 57% набуто Старим Самбором води.

Специфічні риси урбоєкосистеми: водний баланс

- ▶ На території Львова (140572 га), з яких зелені насадження займають 31,6%, промислові підприємства - 6,8, житлова забудова - 32,4, дороги - 15,9, склади і бази комунальних, транспортних, будівельних і науково-виробничих об'єднань - 10,3, резервні селігебні зони - 3,0%) теперішній діяльний покрив затримує **14,3% опадів**, сумарне випаровування становить 38,7%, внутрішньо ґрунтовий стік - 11,3%, а поверхневий - 50%.
- ▶ Для потреб міста водогонами за рік подається 145,8 млн. м куб. води, або 95,4% від загальних потреб. Решта (4,6%) постачається з місцевих колодязів. 85,8% цієї води, забрудненої промисловими і побутовими відходами, скидається в Полтаву, внаслідок чого її річний стік збільшується в 2,8 рази, а забруднювальний вплив поширюється на значні відстані.

Специфічні риси урбоекосистем: водний баланс

- Коефіцієнт стоку з асфальтованої поверхні, обмеженої кам'яним бордюром, дорівнює 0,9, решта опадів (10%) втрачається на змочування поверхні та випаровування. Влітку на площах з асфальтним покриттям у поверхневий стік перетворюються опади понад 1 мм. На ущільнених без твердого покриття територіях забудов стікання починається за суми опадів понад 5 мм. У зелених насадженнях швидкість фільтрації становить 4-5, а на утрамбованих ділянках до 1 мм хв*1.
- Хоча показник продуктивності зелених насаджень і запасу в них фітомаси не є визначальним для характеристики міської екосистеми, все ж його можна використати під час оцінки їх захисних і середовищевірних властивостей. Загальний запас фітомаси залежно від категорії зелених насаджень у Львові знаходиться в межах від 36 (внутрішньоквартальне озеленення) до 252 тга¹ (у парках і лісопарках) в абсолютно сухому стані. їх річна продуктивність - 2,5-9,4 т га¹. У Старому Самборі ці показники ще нижчі.

Специфічні риси урбоекосистем: зелені насадження

- ▶ Показники продуктивності зелених насаджень і запасу в них фітомаси не є визначальними для характеристики міської геосоціосистеми, все ж його можна використати під час оцінки їх захисних і середовищевірних властивостей.
- ▶ Загальний запас фітомаси залежно від категорії зелених насаджень у **Львові** знаходиться в межах від **36** (внутрішньоквартальне озеленення) до **252 т/га** (у парках і лісопарках) в абсолютно сухому стані.
- ▶ У Старому Самборі ці показники ще нижчі. У своєму первинному стані рослинний покрив верхів'я басейну Дністра в середньому продукував 11,5 т/га фітомаси і 16,1 т/га кисню. За сучасної структури вгідь і теперішньої їх продуктивності кожний гектар цієї території **не додає 3,4 т фітомаси і 4,8 т кисню**. В урбаністичних системах ці показники в 6-7 разів менші, порівняно з природним рослинним покривом. Таким чином, не лише антропогенні зміни структури лісових екосистем і переведення лісових площ у лучні й аграрні, але й урбанізація належать до важливих чинників антропогенної трансформації біогеоценотичного покриву.

Специфічні риси урбоекосистеми: зелені насадження

У містах відбувається витіснення із зелених насаджень аборигенних видів дерев і їх заміна посухо- і газостійкими екзотами, а у внутрішньоквартальних насадженнях також плодовими (кленом американським, каштаном кінським, липою серцелистою, яблунею, вишнею, сливою, грушею тощо). Деревні фітоценози мають велику контактну поверхню (у парках і лісопарках Львова - до 161 тис. кв.м/га, з яких на листя припадає 90%) і виконують значну фотосинтетичну роботу, перерозподіляють тепло, атмосферну вологу, затримують емісії, аерозолі, пил, є осередками збереження багатьох спонтанних видів тварин.

Кисневе провалля?

- ▶ Дуже цікавою є ситуація, пов'язана з кисневою функцією рослинного покриву. Як показали розрахунки, в такому місті, як Львів, цей покрив продукує щорічно близько **27 тис.т кисню**. Його витрати, пов'язані зі спалюванням пального, газу та інших речовин, перевищують **5,5 млн.т**, тобто міська геосоціосистема забезпечує себе цим елементом лише на **0,5%**. Таким чином, **місто можна характеризувати як кисневе провалля** в приземному шарі атмосфери, а його озеленення - як один з особливо важливих чинників поліпшення довкілля.

Специфічні риси урбоекосистеми: тваринний компонент

Міське середовище відбивається на видовому складі й **трофічній структурі тваринних комплексів**. Із збільшенням величини населених пунктів у них зростає чисельність синантропних птахів. Вона зумовлена великою кількістю гніздо придатних місць у господарських і житлових будівлях, багатшими кормовими ресурсами антропогенного походження, меншим пресом хижаків, ніж у природних екосистемах. У містах також менша частка комахоїдних, зате значно більше зерноїдних форм.

Собаки й коти у місті...



Що далі?

На порядку денному стоїть питання розумного керування соціально-економічними, екологічними, демографічними, технологічними та іншими процесами в містах - цих дуже складних геосоціальних системах.