

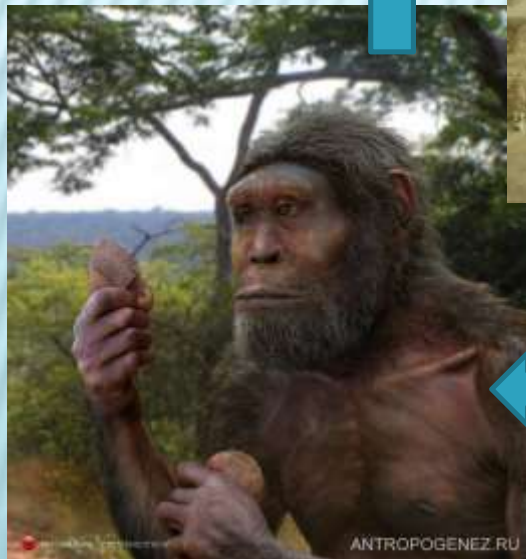
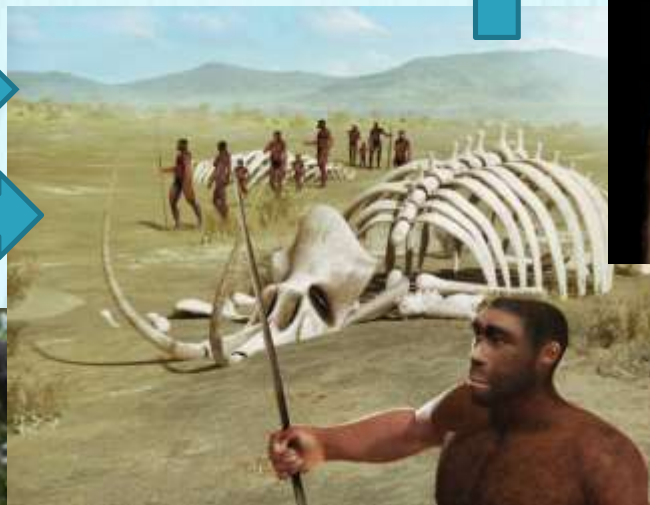


КУРС: Екологія екосистем

***Лекція 8. Антропогенний фактор і
генезис соціо-екологічних екосистем***

ПОЯВА ЛЮДИНИ НА ПЛАНЕТІ ЗЕМЛЯ

Номо erectus, 1,5
млн. років тому



Номо habilis, 2,5-2
млн. років тому



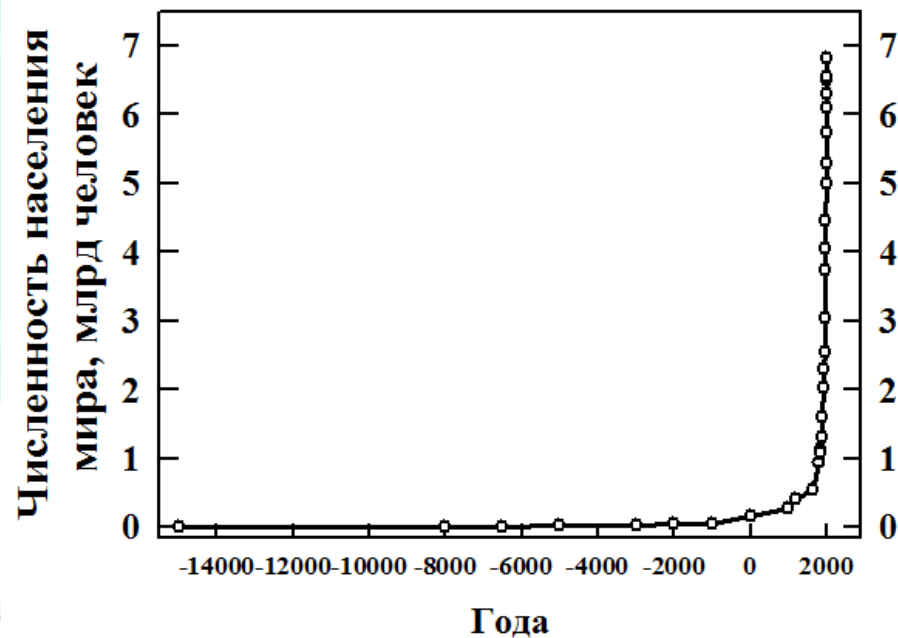
Номо sapiens, 40
тис. років тому

ПОЯВА ЛЮДИНИ НА ПЛАНЕТІ ЗЕМЛЯ

Поява свідомої істоти – **Homo sapiens**, поступове зростання її чисельності, розгортання господарської діяльності перетворювалися в могутній чинник структурних змін в екосистемах і трансформації їхніх природних функцій у корисних для людини напрямках, а згодом руйнування природних і творення штучних екосистем.

Структурно-функціональні особливості взаємовідносин між екосистемою і людиною, оцінка її місця та ролі в екосистемі, в тому числі й біосфері стали предметом наукових досліджень і гострих дискусій у середовищі екологів, філософів, географів, економістів, математиків і кібернетиків.

ЗРОСТАННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ ЛЮДЕЙ



ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО МАСШТАБИ ЗРОСТАННЯ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ПЛАНЕТУ



1500 р. - чисельність людей у світі становила **500 млн.**, в 2015 р. - 7 млрд., в 2023 р. - **8 млрд.** (збільшення в 16 разів)

Загальна вартість товарів і послуг, які виробляло людство в 1500 р., становила **250 млрд. дол. США**, в 2015 р. ця цифра становила **60 трильйонів.**

В 1500 р. людство споживало 13 трильйонів калорій/день, зараз — 1 трильйард 500 трильйонів.

МІСЦЕ ЛЮДИНИ В БІОСФЕРІ

Завдяки **біологічній спадковості** непохитно відтворюється одне покоління людей за іншими.

Соціальна ж сутність формується в кожній людині, в кожному поколінні людей шляхом засвоєння ними в процесі суспільно-виробничої діяльності досвіду попередніх поколінь, тобто шляхом **соціальної спадковості**. Таким чином, людину можна трактувати як **єдність двох взаємодіючих, але якісно відмінних підструктур: надбіотичної (суспільної), яка забезпечує її соціальну сутність, і біотичної, яка є основою її соціального існування**. Але за своєю інтегральною сутністю вона однозначно – соціальна.

Суспільний прогрес людства – це наслідок соціальної, а не біотичної еволюції. За умови стаціонарності генетичної програми людини, її свідомість, інтелект за історичний період досягли незбагнених розмірів.

ЛЮДСЬКИЙ ЧИННИК В БІОСФЕРІ

З плином часу розум людини та її соціальна організованість спричинилися до чимраз **меншої залежності її розвитку та існування від біотичних чинників**. Науково-технічні здобутки дали змогу їй у великій мірі вирватися з рамок детермінаційної дії біотичних сил боротьби за існування і природного добору. Зі своїми соціально-виробничими процесами **людина вийшла з природних трофічних ланцюгів і стала незалежною від природних біогеохімічних циклів**.

Людина позбавилася потреби **біотичної адаптації** до мінливих умов довкілля, оскільки здатна істотно змінювати ці умови, створювати сприятливі штучні умови свого існування і виробляти різноманітні засоби захисту від несприятливих зовнішніх чинників. І хоча біотичне походження має незаперечне значення для життєдіяльності людини, природний добір відіграє відчутну роль на ембріональній стадії її розвитку, а генетична програма діє впродовж цілого життя, однак, на **рівні соціальної організації вони втрачають суттєве значення і перетворюються в необхідну передумову розвитку таких соціальних рис, як праця, інтелект, духовність, матеріальна культура, громадське життя і виробничі відносини**.

ЛЮДСЬКИЙ ЧИННИК В БІОСФЕРІ

До розвитку скотарства і землеробства первісні люди впливали як **збурювальний фактор** лише на чисельність популяцій окремих видів рослин і тварин, використовуваних, передовсім, для харчування й підтримання побутових умов.

Густота населення у верхньому палеоліті – мезоліті в Європі могла становити **0,01–0,03**, а в найсприятливіших регіонах – **0,1 особи на 1 кв.км.**

Станом на початок XXI ст. цей показник становить **40 осіб на 1 кв.км .**

Розвиток рільництва став причиною **цілеспрямованого збурювального впливу** на окремі наземні біогеоценологічні системи, а згодом й на біогеоценологічний покрив значних територій.

ЛЮДСЬКИЙ ЧИННИК В БІОСФЕРІ

На перших етапах розвитку людського суспільства, а частково й тепер, його стихійну (недостатньо обґрунтовану, підсвідому) діяльність стосовно живих систем можна трактувати як **неконтрольований збурювальний вплив**.

Слабкі збурення погашувалися засобами **гомеостазу**, мобілізованими за допомогою зворотного зв'язку, яким інформація про стан керованої системи передається до її регулятора. **Потужні збурення** зумовлювали відхилення від заданої програми, тобто відбивалися на структурно-функціональній організації екосистем.

ЛЮДСЬКИЙ ЧИННИК В БІОСФЕРІ

Людина спроможна впливати на роботу екосистем, **не змінюючи їх структурно-функціональних параметрів**, тобто в межах їх стійкості (наприклад, прорідження або санітарний догляд у лісостані, заготівля лікарської сировини тощо).

Людина здатна **модифікувати або перебудовувати регуляторні механізми цих систем**, наприклад, шляхом селекції корисних форм і формування штучних популяцій, заміни домінантів у трофічних блоках або зміни екотопу шляхом меліорації.

Людина може **створювати штучні екосистеми**, наприклад, рисові поля в степовій зоні, штучні водойми на річках, кімнатні акваріуми тощо. Але в усіх цих випадках вона не стає компонентом цих екосистем, а діє виключно як зовнішній збурювальний чинник, незалежно від того, чи її втручання в їхню роботу впливає деструктивно, чи конструктивно. За такою схемою людство, вірогідно, впливатиме на структурно-функціональну організацію екосистем і на наступних етапах розвитку цивілізації

ЕПОХИ РОЗВИТКУ ЛЮДСЬКОЇ ЦИВІЛІЗАЦІЇ

- Протоісторія (аморфний стан);
- Давній світ (аграрне суспільство);
- Великі імперії (аграрне суспільство);
- Середньовічний світ (аграрне суспільство);
- Епоха нового часу (індустріальне суспільство);
- Новий світ або порядок (постіндустріальне та інформаційне суспільство)

ТИПИ ЦИВІЛІЗАЦІЙ

- × Першою в історії людства технологічною революцією, яка дістала назву неолітичної, стала революція, що забезпечила перехід від варварства до цивілізації (**“неолітична революція”**). Завдяки цій революції .у сільському господарстві почали широко використовувати відповідним чином оброблені камінні знаряддя праці. Саме цим було забезпечено перехід від збирального до виробничого та переробного господарства. Революція, про яку йдеться, відкрила **аграрну (сільськогосподарську) цивілізацію**, для якої головною формою багатства і по суті головним знаряддям виробництва стала оброблювана земля. Аграрна цивілізація, що значно прискорила розвиток суспільного виробництва, зайняла значний відрізок історії людства—8—10 тис. років. Вона була панівною до середини XVIII ст. Промислова революція другої половини XVIII ст.—першої третини XIX ст. поклала початок **індустріальній цивілізації**, що розвивається й в наш час.

ЕПОХИ РОЗВИТКУ ЛЮДСЬКОЇ ЦИВІЛІЗАЦІЇ: ДАВНІЙ СВІТ: СТАРОДАВНІЙ ЄГИПЕТ (XXXI - XI СТ. ДО Н.Е.)

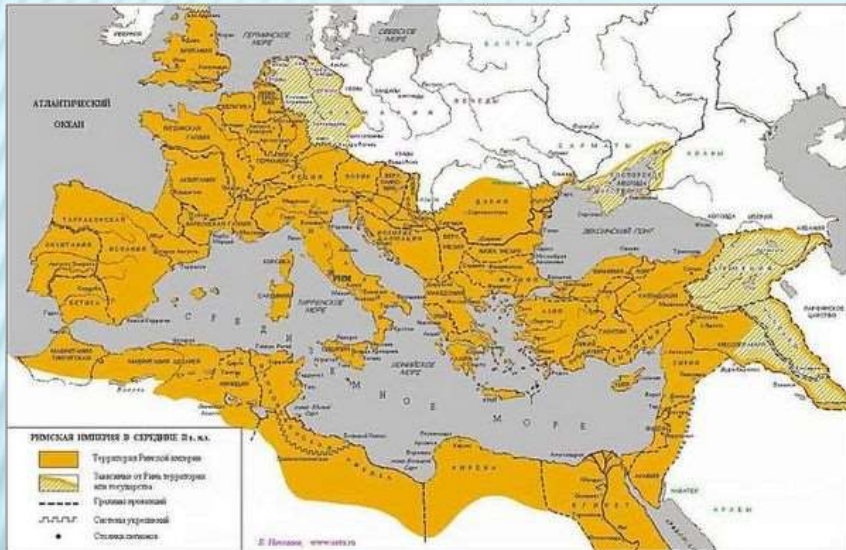




Основні заняття єгиптян

| Заняття | Характеристика |
|--------------|--|
| Землеробство | Неможливе без зрошення – іригаційне; вирощували ячмінь, пшеницю, льон, цибулю, фінікову пальму, гранат, виноград |
| Скотарство | Випасне: розводили биків, корів, кіз, овець, качок, гусей, антилоп. Використовували коней (від II тис. до н. е.), верблюдів |
| Ремесло | Будівництво (іригаційні споруди, храми, піраміди, палаци), видобуток і виплавляння металів та ковальство (мідь, золото, бронза, срібло, пізніше – залізо), ткацтво, гончарство, чинбарство; виготовлення човнів, мотузок, папірусу, ювелірна справа та ін. |
| Торгівля | Обмінна торгівля (гроші з'являються в IV тис. до н. е.) – між номами й містами, пізніше з країнами Середземномор'я та Передньої Азії. Торгівля велася по Нілу, Середземному та Червоному морю, суходолом |

ЕПОХИ РОЗВИТКУ ЛЮДСЬКОЇ ЦИВІЛІЗАЦІЇ: ДАВНІЙ СВІТ, РИМСЬКА ІМПЕРІЯ (27 Р. ДО Н.Е. - 476 Р.)



Площа – 4400 тис. кв. км

ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ В СТАРОДАВНЬОМУ СВІТІ: ІМПЕРІЯ ІНКІВ (XII СТ.-1533 РР.)



Площа – 800
тис. кв. км
Столиця –
Куско, 3416 м
н.р.м.
23 тис. км
доріг

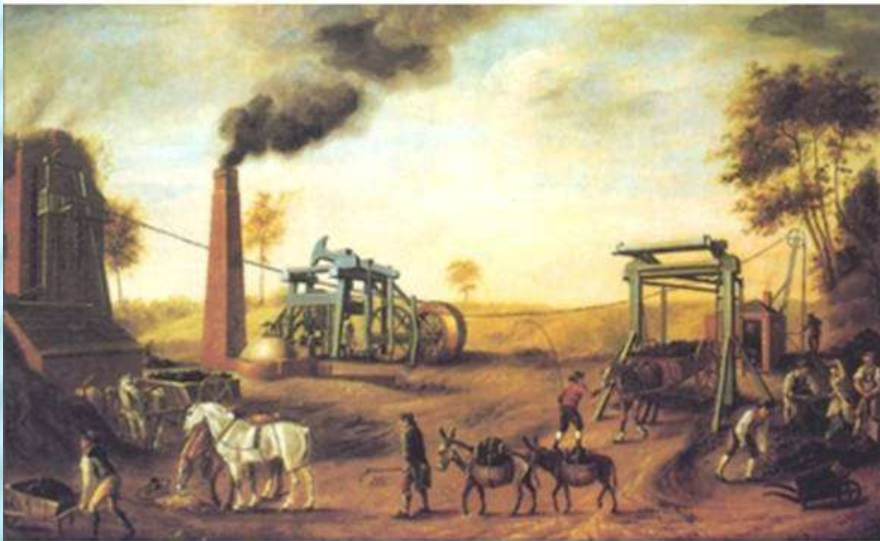


ВПЛИВ НА ДОВКІЛЯ В ДАВНЬОМУ СВІТІ: ІМПЕРІЯ ЧІНГІСХАНА (1206-1402 РР.)



Площа Монгольської імперії
– 24 млн. кв.км,
населення – 100 млн.

ПРОМИСЛОВА РЕВОЛЮЦІЯ АБО ІНДУСТРІАЛЬНЕ СУСПІЛЬСТВО



- × **Промислова (індустріальна) революція** або **промисловий переворот** — перехід від ручного, ремісничо-мануфактурного й доморобного до великого машинного фабрично-заводського виробництва, який розпочався в Англії в другій половині XVIII ст. й упродовж XIX ст. поширився на інші країни Європи, США, Японію. Важливою складовою промислової революції було впровадження у виробництво та транспорт робочих машин і механізмів, які замінили ручну працю людей; створення самостійної машинобудівної галузі.

ЛЮДСЬКИЙ ЧИННИК В БІОСФЕРІ

На сучасному етапі розвитку цивілізації людина не стає компонентом екосистем, а діє **ВИКЛЮЧНО ЯК ЗОВНІШНІЙ ЗБУРЮВАЛЬНИЙ ЧИННИК**, незалежно від того, чи її втручання в їхню роботу впливає деструктивно, чи конструктивно. За такою схемою людство, вірогідно, впливатиме на структурно-функціональну організацію екосистем і на наступних етапах розвитку цивілізації

АНТРОПОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЕКОСИСТЕМ

Найхарактернішими рисами сучасних антропогенних перетворень у глобальних масштабах є:

- швидке знелісення,
- розорювання,
- водна, вітрова і механічна ерозія ґрунтів,
- екологічне зuboжіння гірських екосистем,
- опустелення великих площ землі внаслідок землеробства, пасовищного господарства та ерозії,
- повторне засолення на зрошуваних землях,
- збіднення видової різноманітності рослин і тварин,
- вилучення з природного біогеохімічного обміну земель, покритих асфальтом і бетоном, міськими і промисловими забудовами,
- загальна еутрофікація водних екосистем унаслідок поверхневого змиву з рільних земель та урбаністичних територій,
- техногенне забруднення поверхневих і підземних вод,
- швидка втрата доступних запасів чистої прісної води,
- радіонуклідне і хімічне забруднення довкілля тощо,

ЗНЕЛІСНЕННЯ

Земля щороку втрачає більш як **1,6 мільйона гектарів лісів**

Основні причини втрати лісів

Сільське господарство є провідним фактором вирубки лісів у світі. Зростання світового населення та збільшення споживання їжі призвели до перетворення багатьох лісів на ферми. Наприклад, комерційне сільське господарство та скотарство є основними причинами знеліснення у Латинській Америці. В Африці це — натуральне сільське господарство та дрібне комерційне сільське господарство, пов'язане зі зростанням населення. В Азії вирубці сприяє розширення плантацій та комерційного сільського господарства, пов'язаного зі збільшенням світового попиту на продукцію.

Знищення найчастіше відбувається в місцях, де зростає дорожня мережа, що з'єднує виробничі зони з експортними та внутрішніми ринками.

Деградація лісу, яка в майбутньому призводить до зникнення лісу, зумовлюється головним чином заготівлею дров та деревного вугілля, видобуванням корисних копалин, масштабними легальними та нелегальними рубками.

ЗНЕЛІСНЕННЯ

Сільське господарство є найтривалішим і залишається найпотужнішим чинником трансформації наземних екосистем і півки життя загалом.

Протягом тисячоліть людина вогнем знищувала ліси, спочатку з метою збільшення площ лук для випасання свійських тварин, а згодом – площ ріллі для вирощування сільськогосподарських культур. **За словами Ф.Рамада (1984), це є першою причиною істотного потрясіння біосфери.** Цей процес охопив помірні й тропічні зони Азії, Африки та Америки. Його наслідком є величезні простори саван у західній частині Африки і в Південно-Східній Азії та прерій – у Північній Америці, рівнинні, післялісові та високогірські луки в Центральній і Південній Європі. Навіть за останні 20–30 років темпи знищення лісів сягають 18–20 млн.га щорічно, а лісистість Землі за цей час зменшилася до 31%.

ЗНЕЛІСНЕННЯ



Лідерами з вирубки лісу за останні **10 років** є Бразилія, Демократична Республіка Конго та Індонезія.

За останні 30 років у світі площа лісів зменшилася на 178 млн га, що, приблизно, відповідає розміру Лівії.

При цьому процес знеліснення останніми роками сповільнився.

Наразі загальносвітова площа лісів становить 4,06 млрд га (близько 31% земної суші). За останні 30 років вона скоротилася на 178 млн га, причому особливо гострою вважають ситуація в Африці, за якою слідує Південна Америка. експерти вважають

Під охороною у світі перебуває 726 млн га лісів, тобто 18% їх загальної площі. За три десятиліття вона зросла на 191 млн га.



ЗНЕЛІСНЕННЯ: УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ

У сучасному біогеоценотичному покриві **верхів'я басейну Пруту** збереглося **76%** площі лісів, решта трансформована в післялісові луки (10%), населені пункти (8,5%) та інші вгіддя.

У **верхів'ї басейну Дністра** ліси збереглися лише на **51%** площі, решта її освоєна під рілля (16%), луки (17%), забудови, дороги, траси електропередач (3,8%), трансформована в рідколісся та чагарники (4,6%) тощо.



ВТРАТА БІОРІЗНОМАНІТТЯ



В 1758 році Карл Лінней опублікував класифікацію рослин і тварин, яку біологи використовують до цього часу. Було описано **20 тисяч видів**.

Станом на 2015 рік за інформацією Australian Biological Resources Study виявлено на планеті **2 мільйони видів рослин і тварин**. Зокрема:

ссавці — 55 тис.; птахи — 10 тис.; плазуни — 9 тис.; земноводні — 66 тис.; покритонасінні — 270 тис.; голонасінні — 80 тис.; безхребетні й нижчі рослини — від 5 до 100 мільйонів видів. **Під загрозою зникнення станом на 2010 рік вважається 22% видів ссавців, 14% - птахів і 31% видів земноводних.**

ЧОМУ ПРИСКОРИЛИСЯ ВТРАТИ БІОРІЗНОМАНІТТЯ?



Станом на 2015 р. швидкість темпів вимирання зросла майже в 1 тисячу разів. В 2008 році була опрацьована математична модель вимирання дерев у дощових лісах бразильської Амазонії — від 37 до 50% видів загине внаслідок будови доріг, вирубування лісів, видобутку корисних копалин.

З 25 780 видів наземних хребетних: 1/5 — під загрозою вимирання, 1/5 — чисельність стабілізована з огляду на охорону.

Охорона природи частково стабілізує ситуацію. В 2006 році вимирання птахів знизилося на 50% з огляду на природоохоронні заходи, здійснені в 20 столітті. Загалом, світова система охорони природи знизила темпи вимирання хребетних на 20%.

2005 рік, США — 1/4 із 1370 видів рослин і тварин, які попередньо знаходилися під загрозою зникнення, збільшила чисельність своїх популяцій; 40% - чисельність зменшилася, а 13% - “покинула” цю групу, 13 видів вимерли, але вдалося врятувати 227 видів.

Прогноз: до кінця 21 століття збережеться 50% відомих видів, більш правдоподібно — 25%. Найбільш вразливими осейщами є ріки, потоки й озера. Процес знеліснення на 90% призводить до втрати 50% видів.

РОЛЬ ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ У ВТРАТАХ БІОРІЗНОМАНІТТЯ



Інвазійні види є видами, які протягом тисячоліть були автохтонними для інших територій, де їхні популяції є регульованими. В інших умовах ці види призводять до цілковитого витіснення/зникнення окремих видів.

Приклад: коричневий дерев'яний вуж, випадково завезений з Нової Гвінеї чи Островів Соломона на Гуам, призвів до загибелі усіх видів гніздових співочих птахів.

Винуватцем різкого зменшення чисельності жаб і саламандр в тропічних лісах південної Америки є хітридієві грибки, завезені в акваріумах, де перевозили жаб для лабораторних дослідів. Цей грибок блокує шкіру жаб, що призводить до зупинки серця через нестачу повітря (**чорна смерть земноводних**). З огляду на роль земноводних в трофічних ланцюгах вологих тропіків, загибель цієї групи може призвести до непередбачуваних наслідків.

Вимирання земноводних — в 20 столітті швидкість вимирання зросла в 45 тисяч раз порівняно з фоновим вимиранням (1 вид на мільйон років).

До забуття на очах нашого покоління “прямують” одна третя рифоутворюючих коралів, прісноводних молюсків, акул і скатів, 1/4 видів ссавців. 1/5 видів пазунів та 1/6 видів птахів.

ЧОРНА СМЕРТЬ ЗЕМНОВОДНИХ



ЗАГИБЕЛЬ КОРАЛОВИХ РИФІВ



ВПЛИВ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ НА РІВЕНЬ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

- Перевищення зростання середньорічної температури Землі на 2 градуси Цельсія порівняно з початком промислової революції (середина 18 століття) призводить до незворотних змін в довкіллі. Рівень моря зростає на 3 мм/рік, рівень води в океанах може зрости на 9 м від сучасного.
-
- В 2014 році президенти США і Китаю підписали Угоду про скорочення емісії на 28% до 2025 року (США) і до 2030 року (Китай) порівняно з рівнем 2005 року як базовим.
-
- Проходить зниження рівня ресурсів у морях і океанах. З 1950 року на 90% знизилась щільність популяцій таких широко поширених видів риб як тунець, риба-меч, акули. .

АНТРОПОГЕННІ ФОРМИ ВПЛИВУ: РОЗОРЮВАННЯ

- ✘ Розвиток трипільної системи **землеробства** означав інтенсифікацію антропогенних вкладень в процеси відновлення природної **родючості ґрунту**: певна (причому така, що збільшується від століття до століття) частка продукту, що надходить агроecosystem, «перероблялася» в тваринництві і вносилася в ґрунт як органічні добрива. Однак як галузь економіки європейське сільське господарство зберігало екстенсивний характер, розвивалося «вшир» протягом всієї епохи зрілого феодалізму. Саме не реалізовані раніше в силу певних історичних причин можливості екстенсивного розвитку **виявилися головною передумовою найвищого підйому сільського господарства середньовічної Європи в XII — першій половині XIV ст.** Видатний французький історик Марк Блок характеризує цей період як **«еру великих розорювань цілини»**.
- ✘ Освоєння територій проходило в різних формах. Землі відвойовували у лісів, боліт і навіть (в Нідерландах) біля моря, на цих масивах виникали нові села, хутори, але головним чином їх відводили під рілля. Іншим чином проводилася так звана **«внутрішня колонізація»** — за рахунок наявних резервів окремого села чи громади (в околицях освоювалися пустки, неугіддя тощо). Тим самим відбувалося не тільки розширення, але і «ущільнення» освоєного простору. Синхронно до цього в Європі відзначалося швидке зростання як населення і його щільності (аж до середини XIV ст.), так і попит на товарну сільськогосподарську продукцію.

РОЗОРЮВАННЯ

Велике розорювання території Західної Європи не тільки збільшило кількість ріллі, але й призвело до зникнення лісів, насамперед гаїв з 200-річними дубами, які давали при підсічно-вогневому землеробстві найкраще мінеральне добриво. Французький історик Гімпел наводить приклади знищення дубових лісів: на будівництво дерев'яного будинку було потрібно приблизно 12 дубів, на будівництво Віндзорського замку пішло 3994 дуба (цілий ліс). Для видобутку 50 кг заліза в той час треба було обробити 200 кг залізної руди, що вимагало 25 кубометрів дерева. Протягом 40 днів одна піч знищувала ліс в радіусі 1 км. Вже наприкінці XIII ст. Англія стала ввозити дерево з Норвегії. Ліси пропадали. Поступово на зміну дровам прийшло вугілля. У XIII ст. йде розробка родовищ біля у(Бельгія), Анжу (Франція), Дербиширу (Англія).

РОЗОРЮВАННЯ

- ✘ Загалом на планеті відбувається ціла низка надзвичайно небезпечних процесів. За даними ФАО (1986 рік), площа суші земної кулі без водних поверхонь і льодовикових покривів становить 13079 млн. га, серед яких 11,3% займають орні землі та багаторічні насадження. Незважаючи на постійне освоєння нових територій під рілля, її площа протягом десятиріч залишається практично однаковою. Але за цей час населення земної кулі збільшувалося відносно ріллі значно швидше. **Внаслідок цього в 1960 р. на одного її мешканця припадало 0,50, 1975р. – 0,38, 1985р. – 0,30, а в 2000р. – лише коло 0,22 га, тобто відбувається інтенсивне відносне зменшення продуктивних земель і збільшення антропогенного навантаження на одиницю орної площі.**

РОЗОРЮВАННЯ: МАСШТАБИ

| Позиція | Країна | Площа рілі, % від загальної площі країни |
|---------|----------------|--|
| 1 | Україна | 56,1 |
| 2 | Молдова | 53,7 |
| 3 | Польща | 35,7 |
| 4 | Німеччина | 34,0 |
| 5 | Франція | 33,5 |
| 6 | Нідерланди | 31,0 |
| 7 | Білорусь | 27,9 |
| 8 | Великобританія | 25,8 |
| 9 | США | 16,9 |
| 10 | Австрія | 16,4 |

НАДМІРНИЙ ВИПАС



ЕРОЗІЯ ҐРУНТІВ



- × **Ерозія водна** – процес руйнування ґрунту водами поверхневого стоку (дощовими, талими) та іригаційними (зрошення та полив), приурочений до природних або штучно мікрорельєф них знижень (папілярів стоку) на схилах як постійних маршрутів скидання водних потоків.

Водна ерозія буває :

- поверхнева – змивається верхній родючий горизонт ґрунту на значній території;
- глибока – проявляється на крутих схилах, зумовлює утворення ярів.

НАСЛІДКИ РУБОК ЯК ЧИННИК ЕРОЗІЇ



ВИДОБУТОК КОРИСНИХ КОПАЛИН



ЕРОЗІЯ ҐРУНТІВ



Ерозія ґрунту вітрова (дефляція) – втрата ґрунтової маси поверхневим шаром освоєних варіантів ґрунту через видування під дією вітру. Відбувається спорадично переважно під час пилових бур. Спостерігається на недостатньо захищених або зовсім незахищених рослинністю землях, при відсутності належного задерніння поверхні ґрунту.

Поширена в степовій, пустельно-степовій і пустельній зонах. У відкритих степових ландшафтах щорічно внаслідок вітрової ерозії пошкоджується 5-6 млн. га родючих земель. Найбільшої шкоди завдає легким ґрунтам та розпиленим за інтенсивного обробітку. За інтенсивністю, тривалістю і формою дії на ґрунт розрізняють місцеву (повсякденну) ерозію, зимове видування та пилові бурі.

ЕРОЗІЯ ҐРУНТІВ



Причинами прискорення ерозії вважаються:

1. Безконтрольне вирубування лісу. Ліс найефективніше захищає ґрунт від ерозії, оскільки коренева система дерев дає змогу ґрунту утримувати талу і дощову воду.
2. Розорювання лук. Трав'яні рослини мають добре розвинену кореневу систему, яка на поверхні ґрунту утворює дернину, що виконує ґрунтозахисні функції.
3. Перевипас худоби небезпечний деградацією рослинного та ґрунтового покриву.
4. Відсутність сівозміни, поздовжнє розорювання схилів

ЕВТРОФІКАЦІЯ ВОДОЙМ

Зарегулювання річкового стоку, надходження до водойм забруднених **стічних та скидних вод**, призводить до збільшення вмісту біогенних речовин, які є необхідними для життєдіяльності гідробіонтів. Зазвичай, природні гідроекосистеми знаходяться у стані дефіциту таких речовини, кількість яких обмежує розвиток біоценозу. Основними дефіцитними речовинами для водних екосистем є нітрати та фосфати, для морських екосистем крім того дефіцитними є іони заліза. Надходження до водойм цих компонентів викликає бурхливий розвиток певних груп гідробіонтів, головним чином – продуцентів. Це явище отримало назву **евтрофікація водних екосистем** (з гр. *eutrophia* – добре живлення) збагачення водної екосистеми речовинами, які знаходяться у дефіциті, що призводить до збільшення її первинної продукції.

Негативний вплив евтрофікації полягає не лише у візуальному погіршенні якості води, але часто супроводжується надходженням до водного середовища токсичних метаболітів водоростей, які можуть викликати отруєння інших водних організмів та людини. Зокрема, **нейротоксин бреветоксин** виділяють морські динофітові водорості *Karenia brevis*, а у прісних водоймах небезпеку становить токсини хлорококових водоростей *Microcystis* – **мікроцистин** та LR-гексапептид.

Найчастіше евтрофікація викликає інтенсивне розмноження планктонних водоростей, що проявляється як явище «**цвітіння води**». В результаті інтенсивно розвиваються автотрофні організм з вираженою **r-стратегією**. Вони швидко заповнюють весь можливий життєвий простір, виснажують наявний ресурс, виділяють у воду токсичні метаболіти. Розвиток консументів та редуцентів відстає. Внаслідок цього відбувається швидке відмирання продуцентів, їх розкладання, що призводить до замулювання та зворотного збагачення води біогенними речовинами. Як результат, евтрофікація - це циклічний процес, що може повторюватися після припинення надходження забруднених біогенними речовинами стічних вод. Евтрофікація найчастіше виникає в екосистемах континентальних лентичних водойм – озерах, ставах, водосховищах. Візуально проявляється як інтенсивне забарвлення води у зелений або бурий колір (в залежності від домінуючої групи водоростей).

ЕВТРОФІКАЦІЯ ВОДОЙМ



ЗАБРУДНЕННЯ ОКЕАНІВ ПЛАСТИКОМ

- × За невтішними прогнозами, через **35 років в океанах на 2 т риби припадатиме 1 т пластику.**
- × Причина цього — відсутність можливості переробляти цей вид відходів: близько **1/3 виробленого пластику йде** не на переробку, а **в Світовий океан**. В океані пластик перетворюється на мікрочастинки, які поглинають риби та інші морські тварини. Разом із морепродуктами і рибою пластик потрапляє до нашого організму.
- × Велика тихоокеанська смітєва пляма - приклад гігантського смітєзвалища в океані - настільки величезна, що це складно зрозуміти. Вона складається з нескінченної кількості пластикових пляшок, рибальських сіток, пластикових іграшок, м'ячів і всього того пластикового сміття, що тільки можна собі уявити.

У світових океанах є **п'ять плавучих смітєзвалищ з пластмаси**. 80 відсотків вмісту цих величезних шарів пластикового сміття пояснюється діяльністю на суші, лише п'ята частина потрапляє із суден або викликана якоюсь діяльністю на морі.

ЗАБРУДНЕННЯ ОКЕАНІВ ПЛАСТИКОМ



ПЛАСТИК ЯК ПОТУЖНИЙ ЧИННИК ЗАБРУДНЕННЯ ПЛАНЕТИ

За **останні десять років** виготовлено більше пластику, ніж протягом всього минулого століття.

50% пластику, який ми використовуємо, використовується **один раз** і викидається.

Щорічно викидається така кількість пластику, яким можна чотири рази обгорнути Землю.

На сьогодні переробляють лишень **п'ять відсотків** пластмас, які ми виробляємо.

Пластик становить близько **10 відсотків** від загального обсягу відходів, які ми генеруємо.

Для виробництва пластмас використовують близько **восьми відсотків світового видобутку нафти** (біопластик також не є хорошим рішенням, оскільки він потребує вирощування та використання великої кількості рослин).

Пластмаса в океані розбивається на такі маленькі сегменти, що шматки пластику з **1 л. пляшки** можуть потрапити **на кожну милю** світових пляжів.

Щорічно по всьому світу використовують близько **500 мільярдів пластикових пакетів**. Більше мільйона мішків використовуються кожну хвилину.

ПЛАСТИК ЯК ПОТУЖНИЙ ЧИННИК ЗАБРУДНЕННЯ ПЛАНЕТИ

46% пластику плаває в океані й може дрейфувати протягом багатьох років, і врешті-решт осісти на океанських глибинах.

Для розщеплення пластмас потрібно 500-1000 років.

Мільйони фунтів пластмас зустрічаються у звивистих конвенціях океанічних вод, що становлять близько 40 відсотків світових поверхонь океану.

У 44 відсотка всіх видів морських птахів, 22 відсотка китоподібних, у всіх видах морських черепах і риб були зафіксовані частки пластику у їхніх тілах або навколо них.

Фактично кожна одиниця пластику, яка коли-небудь була виготовлена, як і раніше існує у певній формі за винятком тої невеликої частки, яку було спалено.

Пластичні хімічні речовини можуть поглинатись тілом, у 93 відсотків американців віком 6 років і старше, згідно проведених тестів позитивні для ВРА.

Деякі з сполук, знайдених в пластику, змінюють гормони або мають інші потенційні наслідки для здоров'я людей.

АГРОЕКОСИСТЕМИ

- × Загалом, **агроекосистема**, порівняно з природною екосистемою, характеризується не лише специфічною морфологічною структурою, але й глибоко zdeформованою трофічною пірамідою. В ній людина сприяє максимальному розвитку лише того трофічного блоку, з якого зацікавлена одержати найбільший урожай. Це не лише вимагає додаткових затрат енергії на інгібування інших трофічних блоків, але й підтримання стійкості структурно спрощеного, позбавленого засобів самозахисту, створеного людиною біотичного угруповання.

АГРОЕКОСИСТЕМОЛОГІЯ

Усе це свідчить, з одного боку, про надзвичайну складність і тендітність структурно-функціональної організації агроecosистем, з другого – про надзвичайну актуальність розвитку **агроecosистемології – прикладного розділу екосистемології**, завданням якого має стати опрацювання наукових основ і практичних засад формування морфологічної і функціональної структури агроecosистем, ефективного керування енергетичними, біогеохімічними (продукційними та редуційними) процесами, способів вирощування максимальних урожаїв, збереження екологічного потенціалу зайнятих цими системами ділянок біогеоценотичного покриву, охорони їхніх компонентів від антропогенної і спонтанної деградації (ерозії, опустелення, забруднення, втрати біотичної різноманітності та загальної ентропії).

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. Вона 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 колообігу тощо), поглинанням великої кількості речовин, енергії та інформації, потужним міжекосистемним речовинно-енергетичним та інформаційним обміном, високим ступенем забруднення довкілля та інше. Її також можна характеризувати як процес формування в межах плівки життя чи біосфери урбаністичних геосоціосистем.

ВРАЗЛИВІСТЬ ГІР: МІСТА В ГОРАХ

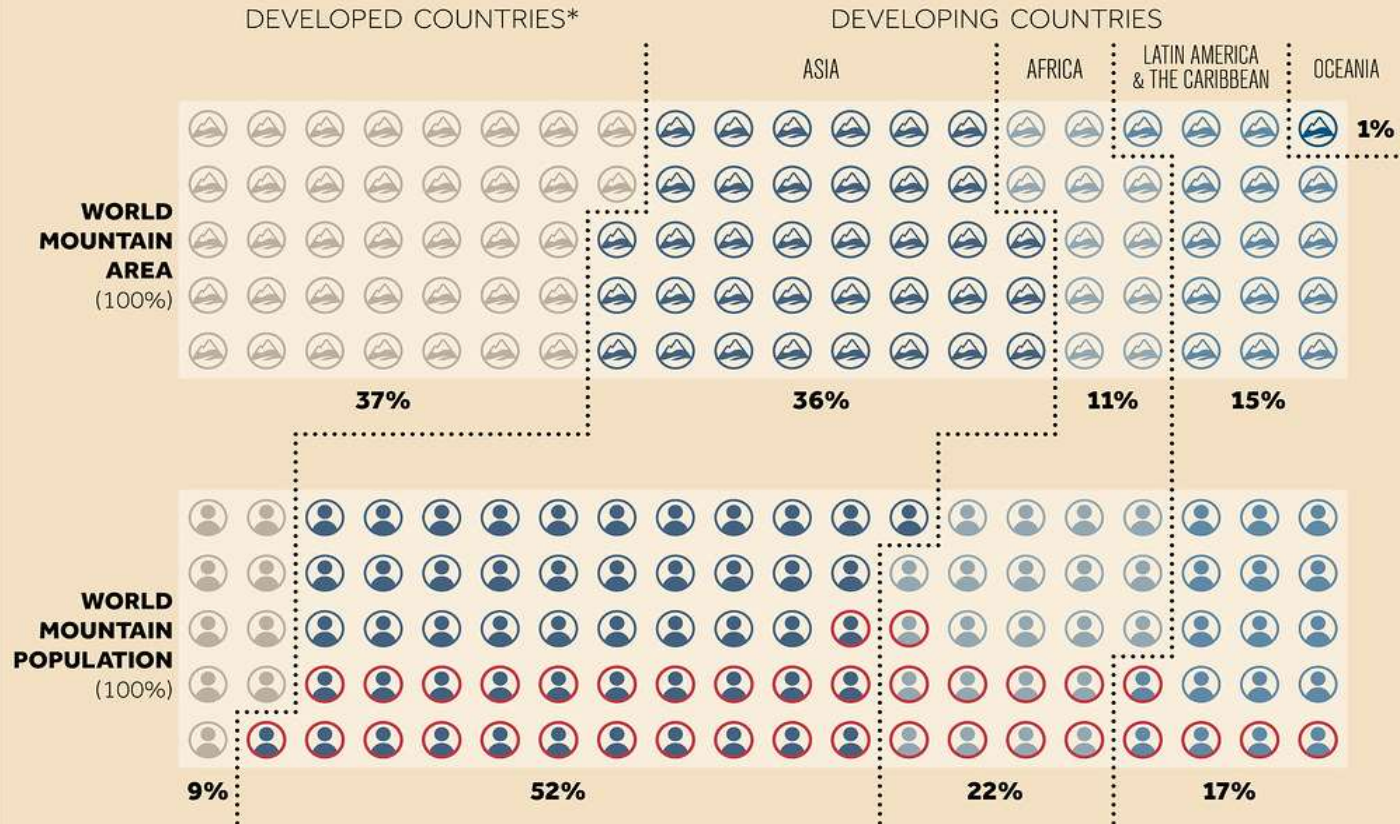
- × Урбанізація в гірських регіонах характеризується не тільки поєднанням **природного приросту** населення та міграцією з сільських поселень, а й **обмеженою наявністю відповідного простору** для будівництва, що часто призводить до будівельних робіт у зсувних або схильних до повеней районах.
- × Гірські міста особливо схильні до **забруднення повітря** та проблем, пов'язаних з **водою**, що є результатом їх специфічного рельєфу.
- × **Урбанізація гір як екологічно чутливих регіонів світу привертає лише обмежену увагу як тема дослідження за дуже незначними винятками.**





ГІРСЬКІ ТЕРИТОРІЇ СВІТУ

DISTRIBUTION OF MOUNTAIN AREA & POPULATION, 2012



 Mountain population vulnerable to food insecurity

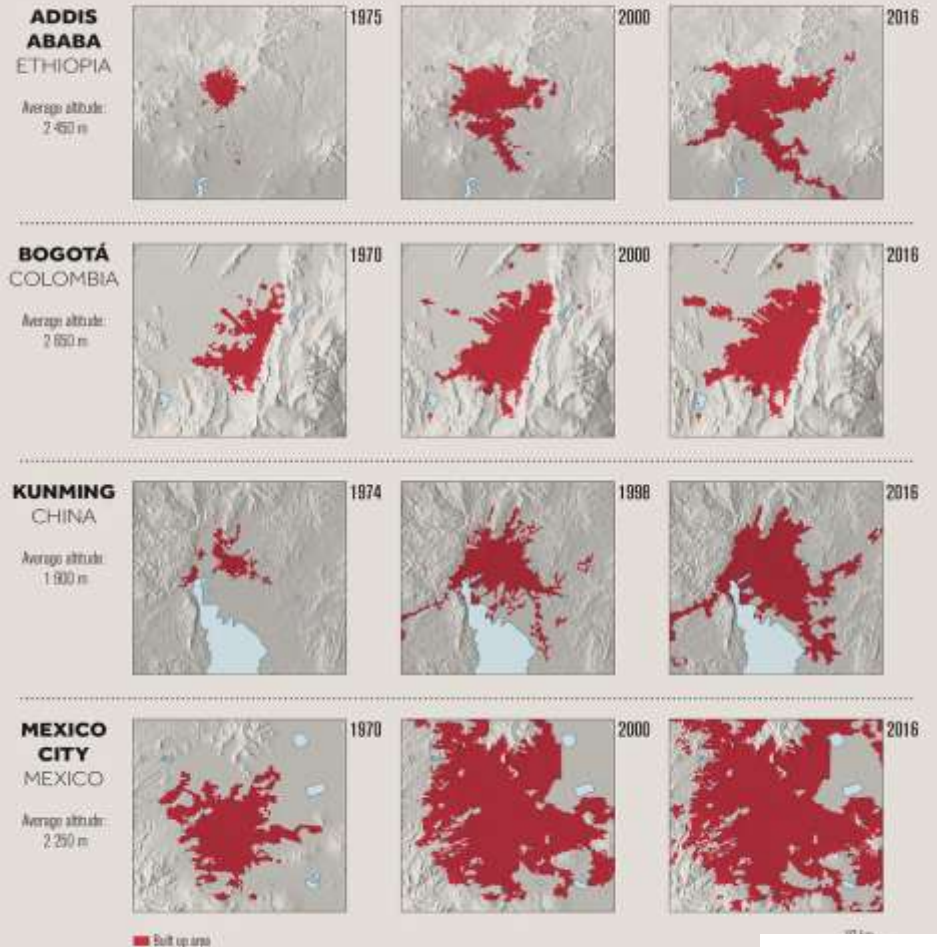
* FAO's definition of developed countries includes Northern America, Japan, Europe (including Russian Federation), Australia and New Zealand.

Source: FAO (2015) Mapping the Vulnerability of Mountain Peoples to Food Insecurity.

РІСТ НАСЕЛЕННЯ В ГІРСЬКИХ МІСТАХ



URBAN GROWTH OF SELECTED MOUNTAIN CITIES



Source: Google Earth (2016); Reynolds & Rowland (2011) "Spatial integration of water management data in urban areas: Addis Ababa, 1975-2010"; "Bogotá: Ciudad arriba y compacta"; "Cambio de 8 mil metros"; The Guardian; Zhang & al (2017) "Examining Land-Use/Cover Change in the Lake Dianchi Watershed"; "LUPM: Account for the use of space in programs related to forestry and wildlife (2017-2018)".



ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ: ПОВЕНІ, ЗСУВИ, СЕЛІ



ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ: ЗЕМЛЕТРУСИ



ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ГІРСЬКИХ МІСТ

- × Проблеми з питною водою та забруднення поверхневих водойм



ПЕРЕНАСЕЛЕННЯ



УРБАНІЗАЦІЯ: НАСЛІДКИ

- Поряд з глибокою деградацією природного біогеоценотичного покриву, **урбанізація зумовлює потужний розвиток міжекосистемного речовинно-енергетичного обміну**, а також постійного внутрішнього обміну між соціально-економічним та екологічним (урбоекосистемою) блоками міської геосоціосистеми.
- Вже на перших етапах формування міських осередків до них починає надходити природний газ, велика кількість деревини для опалювання, пальне та мастильні матеріали для автотранспорту, борошно та продукти харчування. Це призводить до локального забруднення атмосферного повітря, ґрунту і водних екосистем.
- Сформоване **місто в екологічному плані можна прирівняти до величезної карстової лійки поверхневого вилуговування**, до якої з навколишньої території стікає велика кількість різноманітних природних ресурсів. У ній ці ресурси використовуються, а відходи різноманітними засобами (природними і штучними) викидаються до внутрішніх або сусідніх природних чи штучних приймачів.

МАСШТАБИ АНТРОПОГЕННОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ БІОСФЕРИ (ЗА ГОЛУБЦЕМ, 2007)

- 1-й етап:** *первісний вплив на чисельність особин окремих видів рослин і тварин*, які людина використовувала для задоволення своїх життєвих потреб; він тривав десятки тисяч років, починався понад **40–50 тисяч років до н.е.** – у верхньому неоліті;
- 2-й – етап:** *поступовий вплив виробничої діяльності на структуру популяцій експлуатованих видів рослин і тварин і на біогеоценотичний покрив суші* внаслідок розвитку мисливства, рибальства, скотарства, землеробства і різних ремесел; його тривалість – кілька тисячоліть – **від бронзового віку – 4–2 тисячоліття до н.е. до промислового перевороту в кінці XVIII сторіччя;**
- 3-й – етап:** *бурхлива та істотна трансформація півки життя* у зв'язку з розвитком машинної індустрії, шляхів сполучення, транспорту, гірничодобувної промисловості, урбанізації, сільського господарства тощо; його тривалість не перевищувала **150–170 років і займала проміжок між промисловим переворотом і науково-технічною революцією п'ятдесятих років нашого століття;**

МАСШТАБИ АНТРОНОГЕННОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ БІОСФЕРИ

4-й етап: після науково-технічної революції *другої половини ХХ ст.*, що призвела до виробництва машин і механізмів нового покоління, які дали змогу виготовити величезні запаси термоядерної зброї, освоїти Космос і глибокі шари літосфери, приборкати різноманітні людські хвороби, *впливати на геном живих істот і спричинилися до істотного забруднення природного середовища синтетичними отруйними речовинами, важкими металами, радіонуклідами*, канцерогенами й до подальшої деградації наземних і водних екосистем. Це також *етап розгортання міжнародного співробітництва з охорони довкілля, генофонду і біотичного розмаїття Землі*, управління глобальними демографічними, соціально-економічними, екологічними та іншими процесами.

МАСШТАБИ АНТРОПОГЕННОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ БІОСФЕРИ

Наприкінці ХХ ст. започатковується **5-й етап** структурно-функціональних змін у біосфері. Людство не лише продовжило інтенсивну експлуатацію біотичних ресурсів і корисних функцій екосистем, глибоку трансформацію біогеоценотичного покриву, чим спричинилося до **небезпечних змін у біосфері**.

Під час цього етапу започаткувався **безпосередній вплив на її функціональні показники через забруднення Космосу, руйнування озонового екрану, провокування парникового ефекту** й перетворило плівку життя в об'єкт безпосереднього виробничого використання, переважно в чисто соціальних інтересах, без огляду на її визначальну організаційну роль у біосфері, на наслідки змін у її будові і роботі.

Найважливішою проблемою глобального плану стає **забезпечення сталого розвитку** та ефективного керування екологічними, економічними, соціальними, демографічними, технологічними, політичними та іншими процесами.

ВЗАЄМОВІДНОСИНИ МІЖ ЛЮДСТВОМ І БІОСФЕРОЮ

Перший етап: етап стихійного (недостатньо усвідомленого) впливу людського суспільства на живі системи – **неконтрольованого збурювального діяння**

Другий етап таких взаємовідносин співпадає з періодом свідомого, цілеспрямованого, **контрольованого зовнішнього збурювального впливу** людини на біотичні системи. Його в усіх випадках можна характеризувати як проведення експерименту.

Третій етап згаданих взаємовідносин пов'язаний зі здобутками молекулярної біології і генетики, які дають змогу спрямовувати **збурювальний вплив безпосередньо на регулятор керованої системи** (її генетичну пам'ять).

ВЗАЄМОВІДНОСИНИ МІЖ ЛЮДСТВОМ І БІОСФЕРОЮ

Людина може діяти розумно й нерозумно, стихійно або цілеспрямовано, в межах біосфери або й поза ними. **Для біосфери це не має жодного значення.** Вона не має своєї центральної нервової системи, свого мозку. Вона не усвідомлювала себе мільярди років, розвивалася й розвивається за своїми внутрішніми, біотичними законами.

Організованість біосфери призвела до **появи унікальної живої істоти - людини, здатної мислити, пізнавати, усвідомлювати себе й біосферу, перетворювати її та її довкілля.**

Людина започаткувала вищу, суспільну форму організації, піднесла свою виробничу діяльність до рівня **найпотужнішої геологічної сили.** Вона вивела сутність своєї діяльності за межі геологічного, біологічного, екологічного та біогеохімічного аналізу і занурила її у сферу технологічних, гуманітарних і суспільствознавчих знань.

Створена людиною соціосфера та її підсистеми повинні стати об'єктом дослідження нової галузі науки – **геосоціосистемології**.