

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

ОХОРОНА ПРИРОДИ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Укладачі: Іван ХОМЯК, Тамара АНДРІЙЧУК

Житомир

2022

УДК 502.1(075.8)

О - 92

*Рекомендовано до друку вченою радою Житомирського державного
університету імені Івана Франка*

(протокол № 10 від 24.06.2022 р.)

Рецензенти:

Наталія БОРДЮГ – професор, доктор педагогічних наук, директор Комунального закладу позашкільної освіти "Обласний еколого-натуралістичний центр" Житомирської обласної ради.

Олена ЖИТОВА – професор, доктор біологічних наук, професор кафедри лісництва, лісових культур та таксації лісу Поліського національного університету.

Діана ГАРБАР – доцент, кандидат біологічних наук, доцент кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи Житомирського державного університету імені Івана Франка.

О – 92 **Охорона природи:** Навчальний посібник для студентів природничих спеціальностей / уклад. І.В. Хом'як, Т.В. Андрійчук. – Житомир: В-тво ЖДУ, 2022. – 245 с.

Посібник знайомить читачів із сучасними науковими основами охорони довкілля та раціонального природокористування, глобальними загрозами сучасної цивілізації та етичними підвалинами гармонізації відносин людини і навколишнього середовища.

Для студентів, що вивчають природничі науки, а також для широкого кола читачів, які цікавляться науковими основами охорони природи.

УДК 502.1 (075.8)

© Хом'як І.В. 2022

© Андрійчук Т.В. 2022

© Житомирський державний
університет імені Івана Франка, 2022

ЗМІСТ

Передмова	6
Вступ	7
Теоретичний матеріал	10
Тема 1. Теоретичні основи охорони природи	10
1.1. Основи загальної екології	10
1.1.1. Місце охорони природи в структурі екології	11
1.1.2. Історія розвитку охорони природи	13
1.1.3. Основні екологічні закони і принципи	16
Тема 2. Еволюція відносин людини з навколишнім середовищем.....	25
2.1. Екологія людина	25
2.1.1. Аутоекологічна характеристика людини	25
2.1.1.1. Місце людини в системі живої природи	26
2.1.1.2. Середовище життя людини	29
2.1.1.3. Екологічна ніша людини. Технотоп	33
2.1.1.4. Природні ресурси Землі	35
2.1.1.5. Стихійні природні катастрофи	37
2.1.2. Соціальні аспекти екології людини	40
2.1.3. Формування поведінки людини як адаптації до біосоціального середовища.....	42
2.1.3.1. Поведінка як спосіб збереження гомеостазу	44
2.1.4. Людські популяції та етногенез	49
2.1.4.1. Демекологічна характеристика людства	50
2.1.4.2. Етногенез. Пасіонарна теорія етногенезу	51
2.2. Еволюція відносин людини і природи	54
2.2.1. Зв'язок природоємності з суспільним розвитком	63
2.2.2. Основні етапи еволюції відносин людства і довкілля	64
Тема 3. Практичні аспекти охорони природи	71
3.1. Методологія прикладної охорони природи	71
3.2. Основи економіки природокористування	84
Тема 4. Основні джерела антропогенного забруднення навколишнього середовища	109
4.1. Основні джерела антропогенного впливу на навколишнє середовище.....	109
4.2. Методи вивчення якості та обсягу забруднень	110
Тема 5. Практичні аспекти охорони природи	112
5.1. Природоохоронні проблеми повітряного середовища	112
5.1.1. Забруднення атмосферного повітря токсинами	112
5.1.2. Парниковий ефект і загроза глобального потепління	113
5.1.3. Проблема захисту озонового шару	114
5.1.4. Кислотні дощі	115
5.1.5. Смог	116
5.2. Природоохоронні проблеми гідросфери	117

5.2.1.	Забруднення водою	117
5.2.2.	Проблема забезпечення прісною водою	120
5.3.	Природоохоронні проблеми літосфери	121
5.3.1.	Нераціональне використання мінеральних ресурсів	122
5.3.2.	Охорона ґрунтів	123
5.3.2.1.	Забруднення ґрунтів	124
5.3.2.2.	Виснаження ґрунтів	124
5.3.2.3.	Руйнування ґрунтів	124
5.4.	Природоохоронні проблеми біоти	125
5.4.1.	Охорона біорізноманіття	125
5.4.1.1.	Роль біорізноманіття в підтриманні стійкості біосфери	125
5.4.1.2.	Охоронні списки видів та угруповань	126
5.4.1.3.	Екомережі та біосферні резервати	127
5.4.2.	Проблеми поширення видів та біологічного забруднення	128
5.4.3.	Вплив людини на процес еволюції. Проблема ГМО	128
5.5.	Глобальні природоохоронні проблеми	129
Тема 6.	Енергетика і екологія	130
6.1.	Енергетика природних та антропогенних екосистем	130
6.2.	Способи добування енергії	131
6.3.	Альтернативні джерела енергії	132
6.4.	Енергозбереження	135
Тема 7.	Стратегія і тактика виживання людства	137
7.1.	Біосферна місія людини	137
7.2.	Суть життя	138
7.2.1.	Властивості живого	139
7.2.2.	Субстрат життя	140
7.2.3.	Цілісність і дискретність об'єктів життя	141
7.3.	Біосфера як рівень організації життя	141
7.4.	Антропогенна трансформація біосфери	142
7.5.	Людина – інструмент переходу від уніпланетарної біосфери до полі планетарно	145
7.6.	Екологічні основи колонізації космосу	151
7.7.	Основи соціоекології	157
7.7.1.	Місце соціоекології в системі екологічних дисциплін	157
7.7.2.	Поняття соціоекології	160
7.7.3.	Структура соціоекології	162
7.7.4.	Історія виникнення та розвиток соціоекології	163
7.7.5.	Критика сучасних підходів до соціоекології	165
7.8.	Культура як феномен пристосування соціуму до умов середовища...	171
7.9.	Екологічна етика	176
Тема 8.	Футурологія та охорона природи	178
8.1.	Потенціал цивілізації і людства з позицій футурології	178
8.2.	Альтернативні прогнози розвитку людства	180

8.3.	Глобальна екологічна криза	188
8.3.1.	Причини і наслідки екологічної кризи	191
8.3.2.	Природні катастрофи	191
8.3.2.1.	Прецесійна теорія Хенкока	191
8.3.2.2.	Зміна магнітного поля	194
8.3.2.3.	Спалахи наднових зірок	195
8.3.2.4.	Метеорити	196
8.3.2.5.	Урагани	196
8.3.2.6.	Повені	197
8.3.2.7.	Землетруси і вулкани	199
8.3.3.	Техногенні катастрофи	200
8.3.3.1.	Демографічна криза	201
8.3.3.2.	Утилізація відходів	201
8.3.3.3.	Демілітаризація. Ядерна ніч і ядерна зима	202
	Робочий зошит	204
	Зразки вирішення тестових та розрахункових задач	222
	Словник екологічної термінології	223
	Список рекомендованої літератури	232
	Для нотаток	246

Передмова

Ефективна охорона довкілля можлива лише за умови побудови її алгоритмів на справді науковій основі. На сьогодні, закони, що регулюють експлуатацію та охорону природи створюються і реалізуються на основі поширених міфів, що прикривають шкурницькі інтереси на фоні масової екологічної неграмотності та невігластва. Це часто веде до втрат оптимальних характеристик елементів довкілля через популістичні спекуляції.

Покласти цьому край зможе побудова засад екосозології (науки про охорону природи) на твердому і надійному фундаменті екологічної, соціально-психологічної та економічної науки і натурофілософії. Такий підхід має стати базовим для освітніх засобів під час підготовки вчителів та викладачів природничих дисциплін а також майбутніх фахівців із екології та охорони природних ресурсів.

З цією метою нами інтегровано напрацювання з різних суміжних напрямків опубліковані в посібниках «Соціоекологія із основами екологічної етики.» (2011), «Екологічна етика» (2013) та «Охорони природи» (2015, 2018). Розробки, проаналізований матеріал та основні ідеї цих робіт було об'єднано в єдиний базовий навчальний посібник.

Незалежно від спеціалізації та розподілу навантаження для різних груп студентів теоретична екосозологічна основа має бути цілісною. У зв'язку із цим теоретичний матеріал посібника подається як єдине ціле. Для того, щоб студентам було легше працювати під час лекцій та практичних занять в кінці ми наводимо розподіл його окремих питань у відповідності до вимог навчальних програм різних напрямків підготовки.

Наш посібник є не лише інструментом для підготовки вчителів природничого циклу чи фахівців екологів. Він буде цікавий широкому колу читачів, що в міру своєї діяльності стикаються із питаннями охорони та експлуатації довкілля. Також він буде цікавим для багатьох громадян які не бажають бути об'єктами маніпуляції з боку політиків чи бізнесу, що спекулюють на природоохоронних питаннях.

ВСТУП

Історія Всесвіту це неперервне мереживо народжень і смертей. Утворюються і гинуть зорі, планети, екосистеми, види, цивілізації, етноси. Причин народження безліч, а причина краху одна – нездатність утримувати внутрішню рівновагу в мінливих умовах навколишнього середовища.

Шлях розвитку людства супроводжується постійним балансуванням над прірвою. У своєму впливі на навколишній світ людина не виняток, в порівнянні із іншими живими істотами нашої планети. Усі вони є відкритими системами: змінюються під впливом довкілля і, водночас, змінюють саме довкілля. Однак, людина має дві кардинальні відмінності. Перша – людина здатна спричиняти потужні всепланетарні зміни. Друга – це надання переваги перетворенню оточуючого світу, замість намагання пристосуватися до його умов. Такий спосіб існування несе великі ризики. Адже в будь-який момент можна перейти межу, за якою знаходиться безповоротна смерть як для самої людини так і для багатьох інших живих організмів.

Можна висувати багато гіпотез про причини кризи непристосованості людини до середовища існування. Одна із них безсумнівна – проблема в ставленні людини до оточуючого світу. Відбувається постійний збій у системі відносин людина-природа, викликаний суб'єктивним, часто помилковим, сприйняттям світу. Людина, яка сприймає світ через його моделювання, нерідко послуговується системою зручних і вигідних міфів. Ці міфи засліплюють погляд на реальність. Вони прилаштовуються до низьких сьогочасних дрібних егоїстичних потреб. Коли умови життя міняються і настає час приймати рішення, людина не може цього зробити, тому що її міфи замінили її реальність.

Більшість із них наївні і сформовані на побутовому рівні. Тут сконцентровано звички, традиції, забобони. Однак ці міфи є значною частиною масової (суспільної) свідомості. Більшість людей підкоряється їм не задумуючись, автоматично наслідуючи більшість. З одного боку в цьому немає нічого поганого. Така реакція дозволяє діяти соціуму як одному цілому та економить час і зусилля на пошуки вірного рішення. У стабільних умовах середовища, за статичного соціуму вони надають групі людей перевагу, навіть, коли вони перебувають в екстремальних умовах. Прикладом цього є племена, що до нашого часу вели мисливницько-зиральницький спосіб життя як і далекі предки людини.

Однак, умови середовища змінюються. Племена, які тисячоліття не міняли свого способу існування, послуговуючись сталою системою міфів, в нових умовах різко дегенерують і наближуються до повного зникнення. Це стосується не лише окремих народів. Через нездатність пристосуватися до нових умов, відмовитись від слідування традиційному устрою життя чи релігійних переконань руйнувалися цілі держави і цивілізації. Часто основною причиною зникнення етносів є не стільки загарбницькі війни чи асиміляція, а

саме не здатність адаптації до нових умов середовища. Прикладом можуть бути протоцивілізації Передньої Азії яка задовго до межирічинської та трипільської цивілізацій розвивала сільське господарство, торгівлю та будувала протоміста. Зміна клімату через серію природних катастроф (зіткнення із кометою і активізацією стратовулкану Адамс (*Mount Adams*)) відкинули передньоазійську протоцивілізацію назад у кам'яний вік, епоху мисливців і збирачів.

Головною причиною нездатності пристосовуватися до нових умов середовища є віра більшості в святість і непорушність сласних масових стереотипів. Найміцнішим є той міф, який побудований не на глибокому аналізі а викладений просто і в який лише потрібно вірити не застосовуючи перевірки емпіричним досвідом. Більш того, глибокий аналіз руйнує міфи. Побутові міфи це особлива неофіційна релігія а релігія не руйнується вона лише замінюється більш міцною і гнучкою. «Не можна в старі міхи вливати молоде вино...» – попереджує нас одна із священних книг християнства. Однак поширювачі і прихильники цієї та подібних їй книг вперто ігнорують цю рекомендацію.

Ми ведемо мову не про всі масові стереотипи в цілому. Нас цікавить лише міфи які регулюють наші відносини із довкіллям. З другої половини ХХ століття руйнівний вплив на довкілля бумерангом повертається до людини, тому з'являється потужний блок псевдоекологічних міфів. Він розростається як снігова куля розхитуючи соціальний маятник. Тепер все більше комерційних та політичних спекуляцій базуються саме на проблемах довкілля. Однак, в критичній ситуації, людство, яке масово стурбоване природоохоронними проблемами не може приймати адекватних рішень. Воно керується не перевіреними моделями реальності а міфами. В той час коли ми кидаємося боротися із вітряками справжній ворог вже заносить меч над нашою головою.

У такій складній ситуації лише системний науковий підхід дозволить відділити реальність від облуди та прийняти найбільш вірний вихід із кризи. Моя книга це спроба зруйнувати панівні міфи та перевести охорону природи із сфери спекуляцій та міфів в сферу прикладної науки.

Це чимось нагадує колонію молочнокислих бактерій. Що знаходяться в герметично закритій банці з молоком. Вони радісно із ентузіазмом розмножуються, насолоджуючись, здавалося б невичерпними запасами простору і їжі. Та згодом приходить той момент, коли їжі вже на всіх не вистачає, а банка вщент забита продуктами обміну. Тоді вони починають гинути від нестачі Їжі (лактози – їхнього джерела енергії) та від високої концентрації молочної кислоти (продукту обміну одного із продуктів обміну, який є для них токсичним у високих концентраціях). Ще трохи, і колонія гине. Ми на нашій маленькій планеті ведемо себе так само. І у нас є лише кілька виходів із цієї ситуації. З одного боку можна становити жорсткі ліміти на експлуатацію довкілля і на розмноження. З другого боку докласти зусиль для виходу за межі нашої «банки з молоком». Або нічого не міняти і загинути як вид, забравши з собою велику частину населення біосфери, спричинивши

чергове велике вимирання. Вибір оптимального рішення та прогнозування ймовірних наслідків – основна задача теоретичної частини нашого посібника.

Охорона природи як наукова дисципліна більш відома в світі під назвою екосозологія. Вона є прикладною частиною такого розділу біології як екологія. З одного боку екосозологія включає в себе теоретичні основи багатьох наук – як природничих (біології, хімії, фізики, географії, астрономії тощо), так і точних (математики, зокрема математичної статистики, теорії ймовірності, хаосу, комплексних чисел та ін.) й гуманітарних (соціології, економічної теорії, історії, археології, психології, політології та ін.). З другого боку екосозологія вкрай необхідна у всіх видах діяльності пов'язаних із експлуатацією природного середовища. Тому цей посібник в першу чергу розрахований на майбутніх вчителів й викладачів біології, хімії та географії а також фахівців в галузі охорони природи та експлуатації природних ресурсів.

Користуючись цим посібником читач (студент або інша зацікавлена особа) має усвідомити складність, багатогранність і системність проблем які виникають під час взаємодії людини і довкілля. Розв'язувати ці проблеми доцільно лише користуючись науковим підходом на базі наукового світогляду. А це ключає в себе базу систематизованих знань здобутих на основі спостережень, експериментів та розрахунків, про повторювані явища, які можна перевірити дослідницьким шляхом з високою повторюваністю статистично вивірених результатів, та які описані універсальною математичною мовою.

ТЕОРЕТИЧНИЙ МАТЕРІАЛ

Тема 1. Теоретичні основи охорони природи

1.1. Основи загальної екології

Речей, які здаються зрозумілими для всіх є декілька. Кажуть, що кожен чоловік добре тямить в футболі та політиці, а жінка в одязі та кулінарії. Практика показує що це далеко не так, однак стереотип не руйнується. В екології ніби то розбираються всі, незалежно від статі, віку, освіти і громадянства. Однак, виникає питання, чому із такою широкою обізнаністю у нас стільки екологічних проблем? І ці проблеми не лише глобальні, як захоронення небезпечних відходів чи винищення китів, а й локальні, як сміття на вулиці чи винищені до новорічних свят ялинки. Послугуючись принципом «леза Окками*», із усіх варіантів відповіді найпростіший найчастіше є вірним. Більшість так званих «знавців» екології не розуміють про що говорять.

Ми часто чуємо фрази «там погана екологія», «там добра екологія», «погіршилась екологія», «покращилась екологія». Вони лунають на різних рівнях, від міністрів та депутатів до прибиральниць і вахтерів. Давайте спробуємо розшифрувати ключове слово в цих виразах. Коротке узагальнене визначення звучить так «екологія – це наука про відносини живих організмів із оточуючим середовищем». Іншими словами – це наука про довкілля.

Якщо ми вставимо коротке визначення в затерті фрази то вони звучатимуть так «там погана наука про довкілля», «там добра наука про довкілля», «погіршилась наука про довкілля», «покращилась наука про довкілля». Однак, депутат на трибуні парламенту, журналіст в телевізорі і всезнаюча продавець соняшникового насіння мають на увазі зовсім інше. Насправді вони хочуть сказати «там поганий стан середовища», «там добрий стан середовища», «погіршився стан середовища», «покращився стан середовища». Більше того вони мають на увазі не стан середовища взагалі а лише наявність чи відсутність в ньому забруднення.

Ця фундаментальна помилка лише перша в ланцюгу дурниць створених елементарною неосвіченістю. Навіть люди із докторськими ступенями в природничих науках часто плутають екологію із екосологією (охороною природи) та асенізацією (інженерною галуззю що спеціалізується на роботі із відходами).

Причина в такій глобальній плутаниці схована в кризі, яка почала загострюватися в середині ХХ століття. Зміни в довкіллі спричинені людською діяльністю стали загрозою для життя і здоров'я для неї. Оскільки екологія займалася проблемами відносин організму із довкіллям, то саме на її молоді плечі було перекладено відповідальність за вихід із кризи. Таким чином, із маловідомої вузькопрофільної біологічної дисципліни, вона стала сеперпопулярною. Спочатку нею опікувались лише фахівці та урядовці відповідних відомств, а потім вона стала одним із рушіїв політичного ліфту.

Наприклад, в Німеччині в 1979 утворилась досить успішна партія зелених, зараз Bündis 90/Die Grünen. У 1983 році вона пройшла в парламент, взявши 27 місць (5,7%). На піку тривожності викликаній аварією на ЧАЕС її результат досягнув 8,5%

(1987). Зараз ця політична сила представлена 63 місцями в Бундестазі та 11 в Європарламенті. Аналогічні процеси були в багатьох інших Європейських країнах. В Україні в 1990 році також була створена партія Зелених України. В 1998 році вона отримала 19 мандатів у парламенті.

«Турбота» про екологію стала чудовим піар-інструментом, модним брендом, атрибутом належності до «світу». Як всякий модний бренд вона обросла плітками, спекуляціями і перекручуваннями. Вона є «надійним» інструментом в політичній боротьбі та економічному протистоянні.

Щоб успішно розв'язувати важливі проблеми відносин людини і довкілля, необхідно від вимислів та спекуляцій повертатися до витоків – справжньої надскладної науки екології.

1.1.1. Місце охорони природи в структурі екології.

Незважаючи на молодий вік, екологія добре структурована наука із величезним числом об'єктів та предметів досліджень (рис. 1). Як і більшість наук побудованих на емпіричному* досвіді та тих, що мають практичне застосування екологія ділиться на дві частини фундаментальну та прикладну. До першої відносяться дослідження провідних принципів існування та організації надорганізмових* систем. До другої – практичне застосування екологічних знань. У свою чергу фундаментальна екологія розділяється на загальну та окрему. Перша вивчає вищеназвані принципи вцілому, для всіх організмів, друга для окремих систематичних груп.

Загальна екологія складається із розділів, що вивчають закони відносин організмів із середовищем на різних рівнях організації життя. Ю.Одум* її починає із рівня організму, тому що екологія не вивчає живі системи нижчого ієрархічного рівня. Рівень організму вивчає аутоекологія, рівень популяції – демоекологія, угруповання організмів – синоекологія, екосистеми – екосистемологія, біосфери – біосферологія.

Окрема екологія вивчає екологічні закони в межах груп організмів об'єднаних в окремі таксони*. Найчастіше це рівень царства – тварин, рослин і грибів. Систематичні одиниці одноклітинних організмів, зокрема, бактерій і вірусів, часом об'єднують в екологію мікроорганізмів. Логічним виглядає також виокремлення екології власного виду – екології людини.

Прикладна екологія направлена на розв'язання практичних задач, які виникли чи виникають під час взаємодії людини із довкіллям. З одного боку це підрозділ екології людини із іншого боку це велика самостійна система наук. Було б дивним і нелогічним, якби людина не вивчала як окрему науку систему власних відносин із оточуючим середовищем. Адже, **ми маємо охороняти природу від себе і для себе.**

Прикладна екологія ділиться на два блоки: практичну та спеціальну екологію. Перша розглядає конкретні блоки природоохоронних проблем. Найчастіше дисциплінами практичної екології є найбільш актуальні блоки задач. Наприклад, це екологія відходів, радіоекологія, урбоекологія, агроєкологія, космічна екологія та багато інших.

Друга включає в себе поєднання теоретичних та прикладних досліджень взаємодії людини із окремими частинами біосфери. Також вона розглядає систему відносин соціум-природа, та способи досліджень впливу людини на природу.

До спеціальної екології ми відносимо охорону природи та соціоекологію, обговоренню яких присвячена ця книжка. Соціоекологія це наука про функціональні властивості, структуру і функціонування суспільства через його взаємодію із навколишнім середовищем. Вона розглядає теоретичні, юридичні, етичні та економічні аспекти цієї взаємодії.

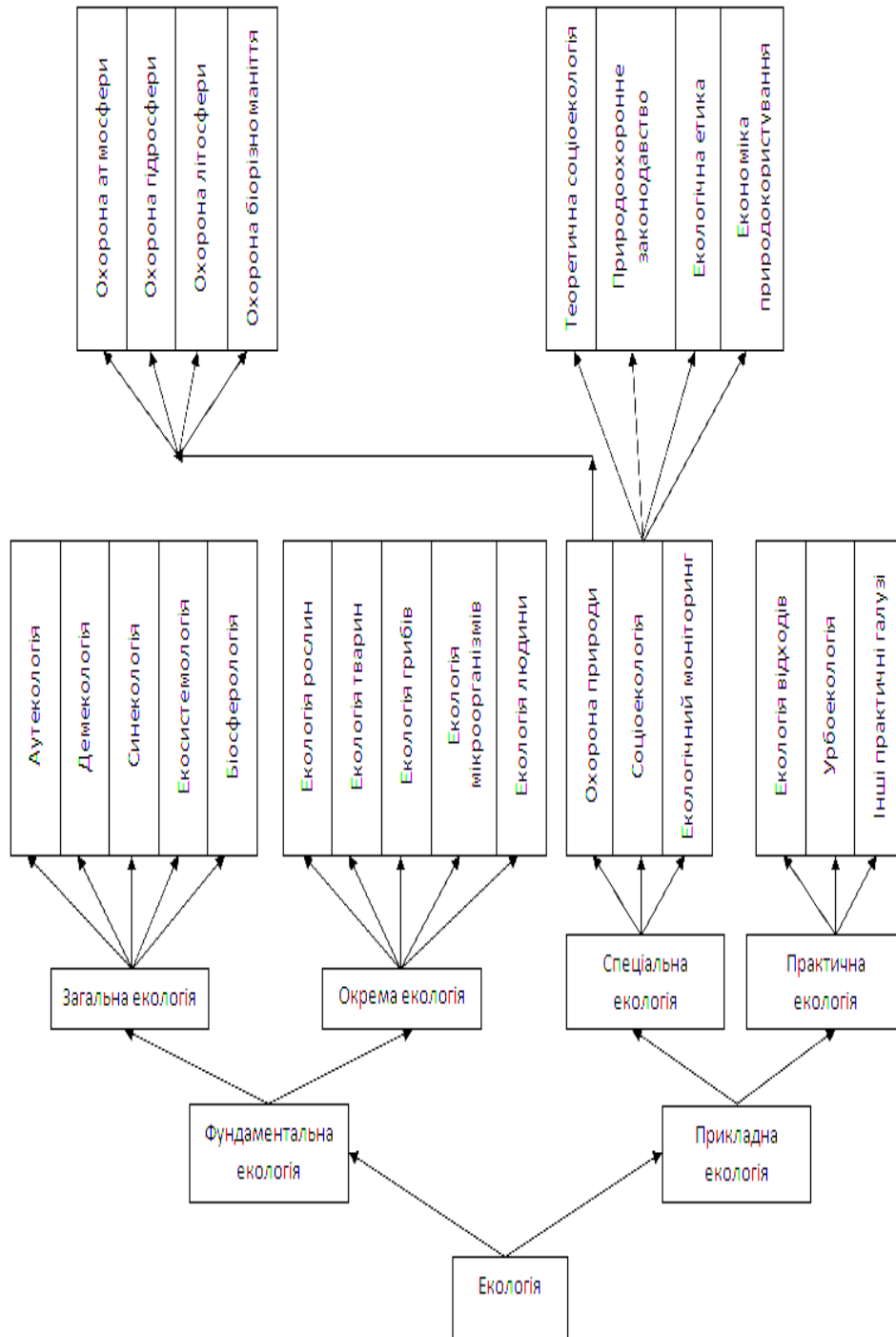


Рис. 1. Структура екології (спрощена схема)

Охорона природи це розділ прикладної екології, який досліджує питання взаємодії людини з довкіллям із позиції збереження, захисту та раціонального

використання середовища. Вона складається із розділів, які займаються проблемами охорони окремих компонентів географічної оболонки – літосфери, гідросфери, атмосфери і живої речовини.

1.1.2. Історія розвитку охорони природи.

Незважаючи на те що глобального поширення та значення охорона природи отримала в середині ХХ століття, елементи цієї діяльності існували постійно. В одних місцях більш в інших менш суворо регулювалося використання людиною природних ресурсів та забруднення довкілля. Можна відмітити в цьому три закономірності. Перша це різниця в ставленні до природи кочових та осілих чи частково осілих (напівкочові мисливці, землероби що займаються підсічним землеробством) народів. Кочівники найчастіше дотримуються мінімальних природоохоронних правил. Вони виснажують та засмічують одну територію і спокійно перебираються на іншу.

Є різниця між менталітетом незалежних етносів із власною державністю (націй) і тих що перебували або перебувають в колоніальній залежності. Житель колонії за ментальністю той самий «раб з хатинкою»*. Для раба все навколо не належить йому, тому він без найменших вагань може завдавати непоправних збитків довкіллю. Навіть після зруйнування колоніальної залежності рабський менталітет не зникає. Він здатен існувати протягом тривалого часу, з покоління в покоління.

В умовах, які не сприяють технологічному прогресу системи природоохоронних табу набагато жорсткіші. Наприклад, у Центральній Африці (лісах Ітурі) існують три первісних племені: ефе, ака, мбуті. Їхні технології до недавнього часу були на рівні кам'яного віку – це збирачі і мисливці. Жан-П'єр Алле, який провів із ними разом немало часу, повідомляє, що принципом їхнього життя є «відноситись до природи так як хочеш, щоб вона відносилась до тебе По відношенню до оточуючого середовища вони мають 18 табу:

1. Жорстоке поводження із дітьми;
2. Убивство;
3. Нерозумне знищення тварин;
4. Неповага до батьків та старших;
5. Відмова в допомозі пораненому чи заблукалому;
6. Зіпсування їжі;
7. Забруднення води;
8. Магія;
9. Перелюб;
10. Боягузтво на полюванні;
11. Побиття чоловіка;
12. Побиття дружини;
13. Вирубання великих дерев;
14. Богохульство;
15. Використання для полювання капканів;
16. Крадіжки;
17. Поїдання яєць;
18. Обмова.

Цей приклад непоодиноким серед племен яких оминула неолітична революція. У деякого до цих пір існували заборони щодо полювання на окремих видів тварин.

Наприклад, у банту під заборону потрапляли лев, крокодил, блакитна антилопа і бик. Їх не можна було не лише вбивати а навіть роздивлятися. Під час антиколоніального повстання в Кенії (1952-1956 роках) було зірвано великий наступ повстанців загону «лісових бійців» тому, що коли на шляху наступаючих з'явилась ця тварина, вони повернули назад, не вийшовши на свої позиції. Вони вважали, що якщо дорогу перейде, блакитна антилопа то нею не варто йти і задуману роботу не слід робити.

Система тотемів і табу регулювала мисливство і збиральництво у багатьох країнах. Розглянемо їх на прикладі туземців Австралії. Тут існували кілька десятків родових тотемів. Еміль Дюкрейн пояснює їх із потребою екзогамії, коли шлюби утворювалися лише між відмінними тотемічними групами. У таких випадках тотем успадковується. Винятком є племена аранда, які визначають тотем за місцем зачаття і тому мають більше півсотні тотемічних родів. Тотемічні роди австралійців носять імена кенгуру, , клинохвостого орла, ворона, страуса ему, білого і чорного какаду і т.д. Австралійці не вважають тотем божеством, але сприймають його як рівного їм родича. Тому часто звертаються до нього «наш друг», «наш старший брат», «наш батько» і навіть «наше м'ясо».

Однак, у різних племен були відмінні закони щодо вбивства та поїдання тотему. Так в Південно-Східній Азії заборонялось убивати тотем, але коли його убив інший, то можна було вживати в їжу; у деяких племен Центральної Австралії тотем можна убивати, але не можна їсти.

За аналогією із сучасними племенами донеолітичного укладу можемо припустити що на побутовому рівні охорона природи існувала завжди. Не дивно що в Стародавньої Індії, Китаю, Середземномор'я та доколумбової Америки до нас потрапляють свідчення про природоохоронні концепції як частини релігійних чи філософських теорій. Ми маємо значне число письмових згадок у європейських філософів Піфагора, Геракліта, Сенеки, Блаженного Августина, І. Канта та інших. Природоохоронні закони були частиною державного права від найдавніших часів і до наших днів. Наприклад, британський король Едуард I заборонив спалювати вугілля в Лондоні (неприємний запах примусив королеву Елеонору виїхати із замку), В «Руській правді» Ярослава Мудрого вводилась заборона полювання на ряд тварин.

В основі охорони природи сучасного типу стояв «модерновий тотемізм» - рух захисників тварин. На відміну від первинного він не пов'язаний жорсткою вимогою регламентувати свої відносини із природою. Причини сучасної «любви» до тварин знаходяться в глибинах психіки людини індустріального і постіндустріального суспільства. «Гуманне» (це некоректне вживання цього терміну якщо питання не йде про відносини між людьми) ставлення до тварин обумовлене компенсацією соціальної дезадаптації та нереалізованими інстинктами (материнським, отарним тощо). З цієї причини модерновий тотемізм носить яскраво дискримінаційний характер. Усе царство тварин поділено на тих що заслуговують охорони і тих що можуть бути винищеними. На відміну від первісних племен розподіл вівся за чисто суб'єктивними модними трендами. Наприклад спостерігав дискусію американця та українця щодо проблеми бродячих тварин. У відповідь на критику громадянина США щодо «негуманного поводження» з бездомними тваринами, українець зауважив: «А пам'ятаєш як ми будучи в тебе дома їхали дорогою і ти зупинив машину і застрелив єнота? Це ж також бездомна тварина». «Так це ж єнот!» - безапеляційно вигукнув американець. (Хом'як, екологічна етика) Аналогічні картини можемо спостерігати і

серед прихильників сучасного вегетаріанства. Вони розділяють живі організми на тих які не можна вбивати та тих які достойні смерті (гриби, рослини, деякі безхребетні).

Ці рухи зародилися на початку XIX століття коли у 1802 році у Франції була призначена премія за роботу, на тему: «Наскільки жорстокість, що практикується над тваринами, впливає на моральний рівень населення, і чи корисно буде видати щодо цього закони?». Однак найбільшого розвитку цей рух набув у Британії. У 1809 році прем'єр-міністр лорд Еріскон виголосив промову у палаті лордів: «Без жалю до тварин немає істинно гарного виховання, немає істинно доброго серця». Завдяки ньому у 1822 році прийнятий перший у світі закон про покарання мучителів тварин.

Ініціативу лорда Еріксона підтримало багато жителів Англії. У 1824 році Річард Мартін заснував у Лондоні перше у світі товариство захисту тварин. За сімдесят років таких спілок було вже 780, з них в Англії – 244, у Німеччині – 191; у США – 105, у Швеції і Норвегії – 31. За цей час проведено 12 міжнародних конгресів товариств захисту тварин. Міжнародне товариство захисту тварин створили в 1959 році а на 1998, за даними Інтернету, у світі існувало більше 6000 різних громадських організацій, що опікуються правами тварин. Основні напрями діяльності таких організацій: Антихутрова кампанія, Антикосметична кампанія і кампанія, спрямована на поліпшення умов утримання сільськогосподарського птаха і худоби у тваринницьких комплексах. На жаль, такі організації часто в своїх цілях використовують політики та бізнесмени, що призводить до численних маніпуляцій громадською думкою і спекуляцій

З другої половини XX століття охорона природи стає однією із прикладних складових екології. Піонерами наукового напрямку охорони природи були професор Г.О. Кожевніков (1928), польський філософ Я. Колбичевський, відомий еколог Ф.Р.Штільмарк. Їхню позицію в громадськості та науковий світ розглядали як дивацтво. Світ жив за іншими концепціями. Наприклад, К.А. Тімірязев писав «человек должен действовать не подчиняясь а подчиняя», І.В. Мічурин: «мы не должны ждать милости от природы, взять их у нее – наша задача» І.П.Павлов: «объяснения это дешёвая вещь, объяснения не наука. Наука отличается абсолютным предсказанием и властью».

У другій половині XX століття ситуація із довкіллям у індустріально розвинутих країнах досягнула критичного рівня. Виснаження ресурсів та забруднення біосфери почало становити пряму загрозу життю людей. Тоді політики та державні діячі звернулися до вчених заради розробки програми яка направлена на виживання людства. В сімдесятих-дев'яностих роках XX століття зароджується система міжнародних програм з метою подолання екологічної кризи (докладніше в пунктах 2.3-2.7).

На території нашої країни охорона природи розвивалася у відповідності до світових тенденцій та мала оригінальні риси викликані політичними обставинами. Вона велася на офіційному рівні та завдяки зусиллям окремих активних членів суспільства чи громадських організацій.

Наприклад на офіційному рівні із кінця 19 століття вводилося багато регулювальних актів щодо забруднень атмосфери в містах. У 1911 році київський губернатор О.Ф. Гірс підписав 1 липня постанову «Обов'язкову постанову про усунення забруднення міста та повітря газами, сажею і димом, що виходить із труб фабричних, заводських і промислових установ». У 1913 було подано київськими

медиками законопроект «Про санітарну охорону повітря, води і ґрунту» а 1914 році з'явився циркуляр міської управи «Про усунення забруднення міста та повітря газами, сажею і димом». Однак на рівні держави ні цей ні ніші законопроекти не були прийняті.

В часів СРСР цим займалися вчені гігієністи. Так у 1948 році у нас відбувся V-Український з'їзд гігієністів за рекомендаціями якого. Рік по тому прийнято постанову Про засоби боротьби із забрудненням атмосферного повітря та покращення санітарно-гігієнічних умов населених пунктів». В сучасній Україні відбувається інтеграція державного законодавства із світовим, підписуються та ратифікуються основні природоохоронні договори.

Неофіційні сторінки історії української екологічної науки пов'язані із багатьма знаменитими постатями, висвітлення діяльності яких вимагає окремої книги. Слід згадати про такі їх видатних діячів як І.П.Бородін, В.І.Талієв, М.В. Шерлемань, Ф.К. Кеслер. Численні регіональні та загальнодержавні товариства природодослідників очолювані професійними науковцями зробили у XIX-XX столітті у рази більше ніж офіційні структури чи «професійна громадськість» кінця XX початку XIX століть. Наприклад вже в 1926 році заснувавши комітет охорони пам'яток природи вони створили перелік із більше двох тисяч об'єктів. На жаль радянська репресивна машина знищила цвіт тогочасної екологічної науки. Вчених оголошували ворогами народу а заповідники місцями для тренування диверсантів.

1.1.3. Основні екологічні закони і принципи.

Об'єкт дослідження в екології – екосистема. Вона є відкритою* гетерогенною* багатокомпонентною* термодинамічною* системою. Тобто це сукупність багатьох різноманітних елементів (організмів та їхнього неживого середовища), які можуть взаємодіяти між собою, обмінюватись речовиною та енергією з іншими системами. Іншими словами це сукупність живих організмів та середовища, які здатні тривалий час забезпечувати обмін енергії, речовини та інформації на певній ділянці біосфери.

Точне число компонентів екосистеми встановити не можливо. Тоді коли наближену кількість живих компонентів можна визначити, то факторів неживої природи може бути довільна, в тому числі і нескінченна кількість. Під час опису екосистеми ми здійснюємо групування цих чинників у обмежену кількість груп. Тільки це дозволяє нам вивчати такі системи. Степінь «подрібнення» компонентів залежить від наших дослідницьких задач. Живі компоненти системи можуть бути представлені різними рівнями організації життя від організму до біосфери.

Компоненти неживої природи традиційно розглядають як фактори впливу на живі організми і називають абіотичними факторами. На сьогодні існує два підходи до моделювання екосистем: поліцентричний і моноцентричний (Дідух). Перший більш поширений серед географів. Згідно із твердженнями його прихильників, екосистема складається із сукупності рівнозначних елементів. Моноцентричного підходу дотримується більшість біологів (екологів). Вони вважають що в центрі екосистеми стоїть сукупність живих організмів, а неживе середовище є лише факторами впливу на нього. Якщо розглядати екосистему як термодинамічну систему, то дійсно саме живі організми мають ключовий вплив на її структуру і функціонування в межах потенціалу неживого середовища. Тобто компоненти екосистеми є нерівнозначними. Наприклад, якщо порівняти вплив на функціонування природної екосистеми

реліктового космічного випромінювання, сили вітру та рослин, то перевага буде за останніми. Дослідження багатьох авторів вказують на те що саме автотрофний блок екосистеми буде ключовим, тому саме він є центром природної екосистеми. В змінених людиною чи створених нею екосистемах центральним компонентом буде людська діяльність. В.Вернадський також вказує на перевагу живої природи під час глобальних геохімічних перетворень планети.

Поділ на ці групи факторів є досить умовним через те, що крім прямої існує ще й опосередкована дія факторів. Наприклад, коли живий організм змінює середовище своїм впливом або виділяє продукти життєдіяльності, в тому числі, після власної загибелі, то це віднести до живої природи не можливо. В.Вернадський вважав що практично всі елементи біосфери (географічної оболонки) так чи інакше піддавалися впливу живих істот. Винятком можливо є магматичні* та древні осадові* породи, які не виходять на денну поверхню*. Він крім живого і неживого компоненту біосфери (глобальної планетарної екосистеми) ввів ще й біокосний. До останнього він відносив ґрунт.

Умовність поділу факторів на групи ще більше посилюється тим що в багатьох конкретних випадках неможливо до якої саме групи належить вплив середовища. Змоделюймо ситуацію. Студентка вибігає із гуртожитку на побачення в парку. На газоні перечіпляється за кротовину падає, пошкоджує панчохи і побачення не відбулося. Який фактором для неї буде кротовина? Абіотичним механічним впливом чи біокосним за Вернадським? А можливо це хоричний із групи біотичних, адже крит вплинув на процес розмноження? А можливо соціальним, тому що демографічна криза призвела до негативного співвідношення між чоловіками і жінками, що призвело до загострення конкуренції між самками і застало студентку бігти, ігноруючи правила безпеки.

Підсумовуючи, ми можемо передати взаємодію цих факторів із організмами через схему на рисунку 2. Для потреб охорони природи потрібно в її центр ставити людину. Адже нас цікавитиме не загальний розподіл речовини, енергії та інформації, а саме вплив на нього людини та відгук на ці дії. (Докладніше в пункті 1.2.)

Така структура екосистеми дозволяє припустити що фізичні та фізико-хімічні закони, що описують термодинамічні системи будуть теоретичним ядром екології (рис. 3). Важливо зазначити, що пряме механічне перенесення законів

Така структура екосистеми дозволяє припустити що фізичні та фізико-хімічні закони, що описують термодинамічні системи будуть теоретичним ядром екології (рис. 3). Важливо зазначити, що пряме механічне перенесення законів термодинаміки із фізики в екологію приречене на поразку. Тут спрацьовує **принцип емерджентності*** – зміні функцій і властивостей систем під час переходу із одного рівня організації на інший. Тому механічні, хімічні чи фізичні системи, які є нижчим рівнем організації порівняно із екосистемами, матимуть одне формулювання закону а біосистеми інше.

Ключовим буде закон збереження енергії (**перший закон термодинаміки**). Він стверджує, що в закритих системах кількість енергії лишається незмінною а у відкритих системах вона міняється лише в результаті перенесення із-за меж системи або за межі системи. Класична термодинаміка розглядає закон збереження енергії в основному для теплових явищ. В екології його значення ширше. Джерелами енергії, яка потрапляє в екосистеми, є сонячне світло та енергія хімічних сполук (через

хемотрофів*, в основному в глибоководних та вулканічних екотопах). Частина цієї енергії розсіюється через фізичні процеси, частина витрачається на роботу* а частина запасається в ґрунті або в багаторічних рослинах (формула 1).

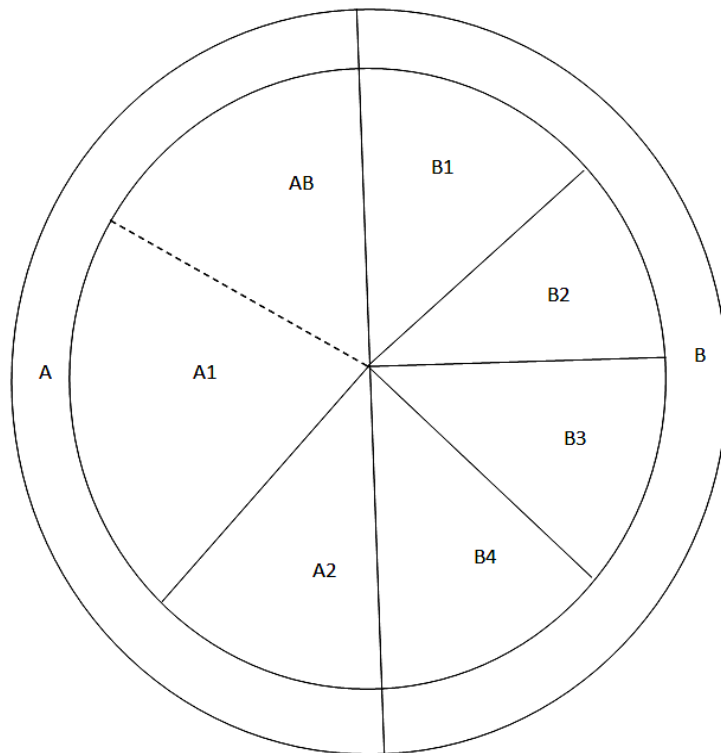


Рис 2. Фактори середовища. А – абіотичні (неживої природи), АВ – біокосні, А1 – фізичні, А2 – хімічні, В – біотичні, В1 – трофічні, В2 – топічні, В3 – хоричні, В4 – соціальні.

$$E = U_s + A_s \quad (1)$$

де E – енергія, яка потрапляє в систему, U_s – внутрішня енергія системи, A_s – робота, яку виконує систему.

Енергетичні процеси в екосистемах є необоротними – довільне переміщення енергії в системі можливе лише певному напрямку. Причиною цьому є дисипація* енергії та сформовані тривалою еволюцією трофічні ланцюги*.

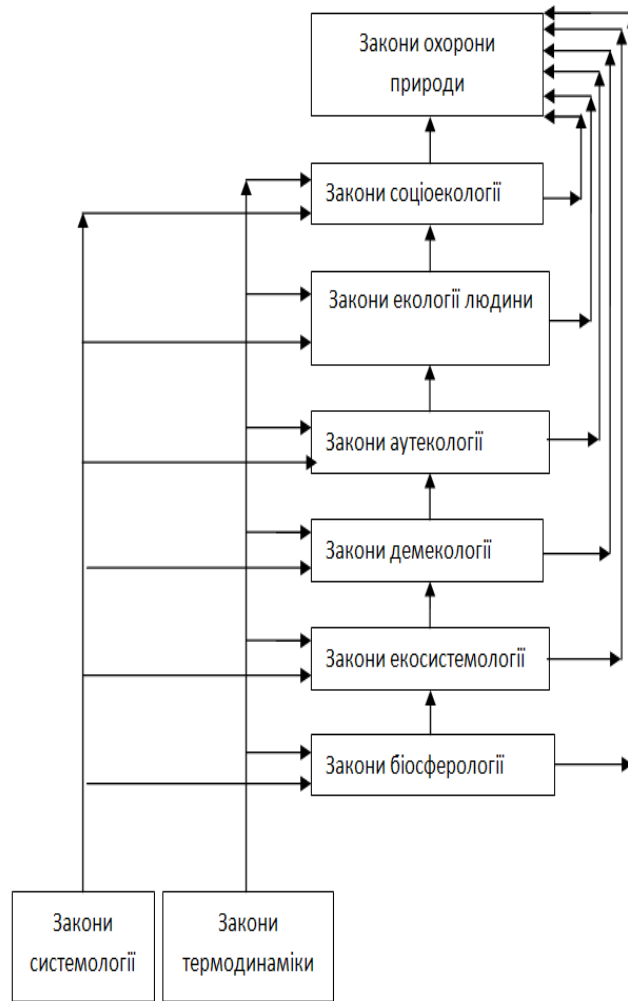


Рис. 3. Система законів і принципів в охороні природи.

Рівень дисипації енергії вказує на існування певної функції, яка характеризує впорядкованість функцій системи. Її називають ентропією. **Ентропія це міра невпорядкованості системи**, міра хаосу в її структурі і функціях. У термодинаміці її визначають через співвідношення між кількістю теплоти та температурою. В екосистемах ключову роль відіграє не теплова енергія, а світлова та хімічна перетворена на енергію органічних сполук. Таким показником може слугувати енергія біомаси* накопиченої автотрофами*, адже решта енергії поза нею прямо чи опосередковано виводиться із системи. Таким чином маса законсервованої енергії в екосистемі та час, протягом якої вона утримується, є надійним показником рівня ентропії та характеристикою стадії розвитку системи.

$$S_e = \frac{E}{\sum G_n T_n} \quad (2)$$

де S_e – енергетична ентропія екосистеми, T_n – кількість вегетативних сезонів з моменту утворення фітомаси, G_n – обсяг живої наземної фітомаси (т/га),

Реалізація термодинамічних законів у біосистемах можлива лише з використанням теоретичної бази системології*. (системології, визначення та ключові поняття).

У системі ентропія визначається не лише через здатність протистояти розсіюванню енергії а й через надійність зв'язків між елементами. Це відбувається аналогічно із ентропією під час передачі інформації між елементами кібернетичної системи. Опираючись на роботи К.Е. Шенона, А.Н.Колмогорова, Альфреда Реньї та Константіно Салеса, можемо в спрощеному вигляді подати ентропію системи, як логарифм ймовірної стійкості зв'язків між її елементами з основою кількості цих зв'язків (формули 3, 5).

$$S_s = \frac{n_c}{(n_e - n_c) P_{min}} \quad (3)$$

де S_s – ентропія системи, n_c – кількість зв'язків системи, n_e – число елементів системи, P_{min} – ймовірний показник надійності найслабкішого зв'язку, якщо

$$n_e - n_c = 1 \quad (4)$$

$$S_s = \frac{n_c^2}{(n_e - n_c) \sum P_e} \quad (5)$$

де $\sum P_e$ – сума ймовірних показників надійності усіх зв'язків елементів системи. Якщо

$$n_e - n_c > 1 \quad (6)$$

Для природних екосистем ця формула матиме вигляд (формула 5)

$$S_{ecos} = \frac{E n_c^2}{(n_e - n_c) \sum G_n T_n \sum P_e} \quad (7)$$

де S_{ecos} – ентропія екосистеми.

Одним із базових законів екології є **закон внутрішньої динамічної рівноваги**, яким описують динамічні процеси в складних, відкритих, природних системах. Він вказує на те що речовина, енергія, інформація та динамічні якості елементів системи настільки пов'язані між собою що зміна будь якого параметра одного із них відобразиться на інших але сума якостей елементів залишиться незмінною.

Об'єднання I закону термодинаміки із законом внутрішньої динамічної рівноваги на основі понять системної ентропії приводить нас до екологічної інтерпретації **принципу Ле Шательє-Брауна**. Він стверджує, що при зовнішній дії на систему, який виводить її з рівноваги, ця рівновага самовільно відхилиться проти такого впливу.

Виходячи із принципу Ле Шательє-Брауна та визначення ентропії екосистеми, можемо стверджувати, що серед конкуруючих систем виживе (збережеться) та, яка найбільш ефективно використовуватиме енергію. Тобто матиме найвищий ККД, найнижчу ентропію та найвищу стійкість. Це формулювання є **законом максимізації енергії Г.Одума та Є.Одума**. Із нього виходить, що надорганізмові біосистема серед усіх ймовірних варіантів розвитку обере той, який приведе до мінімуму дисипації (розсіювання) енергії (**закон мінімуму дисипації енергії** або **принцип напрямку**

еволюції Л.Онсагера). Ці закони обумовлюють як суцесійні* зміни так і еволюцію видів і біосфери в цілому.

Формули, що ілюструють ентропію системи вказують на значний вплив зв'язків між її стійкістю та елементами з яких вона складається. Чим вища кількість дублюючих зв'язків (формула 6) тим нижчий рівень ентропії. Однак, в природоохоронній діяльності часто виникає запитання, яку кількість зв'язків можна порушувати до моменту, коли зависокий рівень ентропії зруйнує або трансформує її. Для кожної системи є свій поріг після якого наступають якісні зміни регульовані **законом «все або нічого» Х.Боуліча**. У окремих випадках достатньо змінити той показник, який знаходиться біля допустимого мінімального значення (**закон мінімуму Ю.Лібіха**). Оскільки, надорганізові системи є відкритими, то їхнє існування цілком залежатиме від середовища (**закон розвитку системи за рахунок середовища**). Будь який показник факторів навколишнього середовища буде мати параметри з оптимальними умовами життя а також параметри песимуму (пригнічення) та межу витривалості за якою організм чи систему організмів чекає загибель (**закон оптимуму**). На рисунку 4 графічне зображення закону оптимуму та **закону толерантності В. Шелфорда**. Для більшості природних факторів в центрі амплітуди витривалості знаходиться зона оптимальних умов для життя. Збільшення та зменшення показників призводить до пригнічення та загибелі організмів. Для штучних факторів, до яких не існує еволюційних пристосувань графік толерантності має лише одну зону песимуму. Найменше збільшення цього показника призводить до погіршення життєвості організмів. Тобто, найбільш оптимальними умовами буде нульове значення показників.

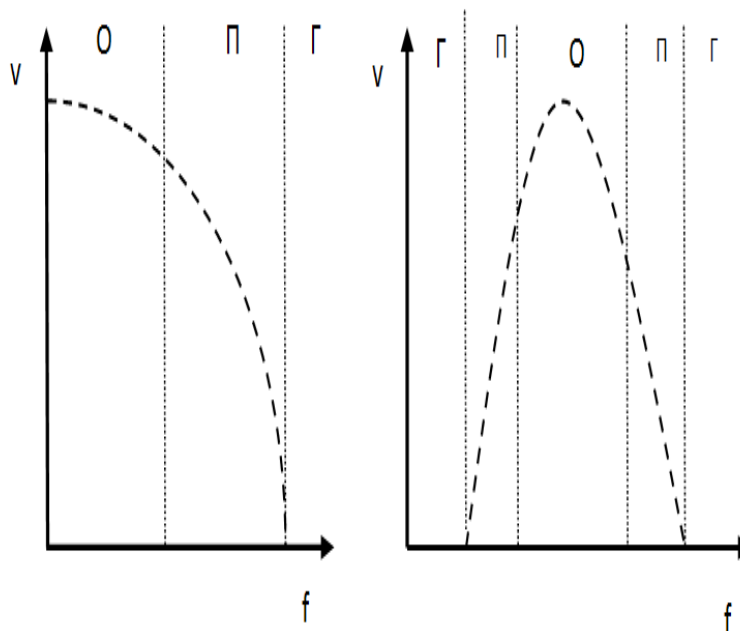


Рис. 4. Графічний вираз закону оптимуму.

О – зона оптимуму, П – зона песимуму, Г – зона загибелі, вісь f – показник фактору, вісь v – показник життєвості.

Для слабо організованих систем, із недостатньою кількістю зв'язаних між собою елементів (формула 4) стійкість системи визначатиметься найслабкішою її ланкою. Між однаковими елементами системи можуть бути однотипні зв'язки, що робить її існування малоімовірним (**закон необхідної різноманітності**). Збільшення кількості різноманітних зв'язків підвищує стійкість системи через зниження її ентропії (формули 5, 6).

Водночас, різноманітні зв'язки ускладнюють її. Це дає перевагу в адаптації до мінливих умов середовища. Адже, однотипний зв'язок є пристосуванням до одного типу умов. Незмінність умов у природному середовищі виключена. З одного боку зростання кількості зв'язків підвищує ентропію а з другого боку їхня різноманітність знижує (формули 3, 5, 7). В природі завжди існує баланс між кількістю і різноманітністю елементів викликаний конкретними умовами середовища і його ймовірними змінами. Він передбачається **законом наповнення системи компонентами**. Для того щоб реалізувати історичний досвід адаптації до мінливих умов середовища компоненти екосистеми знаходяться на різних стадіях еволюційного та сукцесійного розвитку (**закон нерівномірності розвитку елементів системи**). Наприклад, будь яка природна екосистема містить в собі елементи, які належать більш ранньому етапу еволюції. В лісі, де домінують покритонасінні, часто присутні мохи, плавуни, епіфітні водорості та папороті, які домінували в попередні геохронологічні епохи. Представники цих груп є досить стійкими до несприятливих умов середовища і готові вижити під час ймовірної катастрофи, яка зруйнує усі набуті за весь час зв'язки (грунти, кліматичні умови, складні біотичні взаємодії). Також в лісових екосистемах в невеликих кількостях присутні лучні елементи (поодинокі рослини чи насіння) а на луках лісові елементи. Після вирубки чи пожежі на місці лісу одразу сформуються піонерні лучні або чагарникові угруповання, без очікування поки протягом десятків років вони дійдуть сюди з сусідніх ділянок. Аналогічно відбувається на луках, де припиняється викошування чи випасання тварин – насіннева діаспора дерев має шанс на швидке формування пізніших сукцесійних стадій розвитку. Таким чином біосфера захищає ділянки що піддалися катастрофічним впливам від тривалого спустіння.

Згідно із законом оптимуму та законом толерантності Шелфорда кожен вид має свої еволюційно сформовані показники оптимуму та межі толерантності. Набір цих діапазонів є екологічним спектром (приклади і пояснення в пункті 1.2.1.1). Для того щоб досягнути максимальної різноманітності зв'язків між компонентами системи вони упорядковуються в просторі і часі та корелюють між собою (**закон упорядкування заповнення простору та просторово-часової визначеності, закон екологічної кореляції**). Щоб реалізувати існування високої різноманітності організмів, зберігши при цьому еволюційний досвід кожного, існує ряд механізмів спадковості та мінливості (**закон генетичної різноманітності**). Опираючись на два попередніх закони, формується **теорія еконіш**, яка складається із більше десяти законів принципів і правил (докладніше в пункті 1.2.1.2.). таким чином кожний варіант конкретних природних умов може заповнитися угрупованнями видів, які генетично пристосовані до нього (**правило відповідності генетичних можливостей природним умовам**).

За звичай, природні умови закономірно поширюються на поверхні планети. На це впливає розміщення по відношенню до екватора та наближеність чи віддаленість

до теплих чи холодних океанічних течій. В кожному такому типовому середовищі утворюється свій набір видів, які пристосувались до нього протягом еволюції. Ці види мають свої екологічні спектри але в кожній із таких зон можна визначити загальний оптимум показників факторів (**правило географічного оптимуму**). На основі цього В.І.Вернадський виводить **закон константності**, який вказує на те кількість речовини в біосфері є сталою. Більш того, для кожного регіону на певному етапі еволюції існує певна гранична величина біомаси, яка досягається лише на заключних стадіях суцесійного розвитку.

Згідно із законом Боуліча, усяка зміна в системі може досягнути певної межі коли система перестає існувати і запускається механізм перетворень, який описує суцесійна теорія (**правило міри перетворень системи**). Емпіричні дослідження в 60-70 роках показують на те що достатньо на 1% змінити енергетику екосистеми, щоб вона вийшла із стану рівноваги (**правило одного процента**).

Часто людина намагається для власних потреб вносити в екосистему чужорідні види. Однак такі інтродукції* можуть привести до незворотних перетворень і знівелювати очікуваний ефект (**принцип невизначеності господарського значення зміни видів**). Такими прикладами є спроби використання Борщівника сосновського, Робінії псевдоакації, Маслинки сріблястої, Дуба крупноплідного, американської норки, ондатри, єнотовидної собаки та багатьох інших. Ці види вийшли із під контролю людини та становлять загрозу багатьом природним екосистемам. Інтродукований вид створює власну еконішу і звужує можливості для менш конкурентоздатних видів, що призводить до їхнього зникнення (**принцип біологічного заміщення**).

Переміщення видів за межі їхніх природних ареалів та маніпуляції із їхньою спадковістю (генотипом*) несуть в собі ряд загроз які можна уникнути, враховуючи положення теорії еконіш.

Оскільки, для покращення властивостей сортів і порід селекціонери намагаються вивести чисті лінії організмів, то це призводить як до ослаблення організмів (через імбридінг) так і до зменшення числа видів, які експлуатуються. Для покращення експлуатованих організмів часто використовують **правило вікаріата Д.Джордана**. Воно передбачає, що ареали близькоспоріднених видів та популяцій займають суміжні території і мало перекриваються. Ці групи організмів можуть географічно заміщати один одного. Однак, на практиці покращення спадковості місцевих видів досягнути не вдається (напр. переселення сибірських білок в Крим). Витіснення видів також відбувається якщо вони претендують на одну екологічну нішу (**принцип виключення Г.Ф. Гаузе**).

Види, які тривалий час перебувають в певній екосистемі, мають ряд еволюційних пристосувань до неї. Всі вони мають трансформаційний вплив на середовище. Ці трансформації направлені на наближення клімаксічної* стадії розвитку. На цій стадії діяльність видів направлена на підтримку гомеостазу екосистеми (**правило внутрішнього непротиріччя**).

Для покращення ймовірності передбачення змін у природі використовується ряд статистичних закономірностей виведених емпіричним шляхом. Серед них **гіпотеза ковзаючих середньомаксимальних випадкового статистичного ряду Розенберга Рудемана**. Згідно із нею періоди між максимумами часового ряду величин мають певну циклічність незалежно від характеру та походження цих

величин. Це пов'язано із синхронізацією багатьох планетарних та космічних ритмів із біоритмами живих організмів. Наприклад, цикли приросту чисельності дрібних ссавців в полярній зоні на пряму залежні від багаторічних циклів сонячної активності.

Тема 2. Еволюція відносин людини з навколишнім середовищем.

2.1. Екологія людина

2.1.1. Аутоекологічна характеристика людини.

Людина, як будь який інший живий організм, використовує ресурси навколишнього середовища. Оскільки живі організми є відкритими системами, то відбувається обмін речовин та енергії, який веде до зміни в самому середовищу. Накопичення речовин та енергії, які виділяються в результаті життєдіяльності будь якого організму або їхнє використання міняють параметри середовища. Відповідно до закону оптимуму відхилення параметрів в будь який бік виводять показники факторів із оптимуму середовища. Це несе пряму загрозу популяції чи конкретному організмові. Оскільки, людина проявляє тенденцію до зростання чисельності популяцій та до збільшення інтенсивності обміну із середовищем то вплив її факторів можна розглядати як найпотужніший біотичний фактор.

Розвиток людства приводить до кількісних та якісних змін у системі людство-середовище. Оскільки ,багатократно виросла чисельність людей, то відповідно виросли і зміни. Опираючись на закон обмеженості природних ресурсів (зміни, які відносно рівні 1% природних ресурсів не відновлюються) це вже є серйозною загрозою гомеостазу. Людина поширилась за межі свого первинного ареалу – під впливом опинились стабілізуючі (буферні біоми), що зменшує здатність біосфери до відновлення із центрів біорізноманіття. По третє змінився тип взаємодії та експлуатації – використання вогню, інструментів та інше, що привело до нездатності біосфери пристосуватися за короткий час до нових впливів. Якщо взяти до уваги взаємозв'язок росту чисельності населення, інтенсифікації виробництва і поширенню людства по землі, то можна стверджувати що на планеті виникла нова геологічна сила (за Вернадським -біосфера-ноосфера (Вернадский, 1967)).

Діяльність людини не просто змінює середовище і робить його менш придатним для самої себе. Тобто наша діяльність виводить середовище за межі оптимуму для нас самих. Ми лише робимо вигляд, що активно займаємося питаннями охорони природи через турботу про зникаючі види чи екосистеми. Насправді, **ми намагаємося охороняти природу від себе і для себе.**

Для вибору оптимальних алгоритмів охорони природного середовища, необхідно встановити його оптимальний стан (як окремих компонентів, так і як системи взагалі), визначити екологічний спектр людини та як зміни що здійснює вона змінюють довкілля по відношенню до оптимальних умов середовища. Це не означає, що ми маємо прагнути перетворити планету на помірно вологі субтропіки із корисною для людини флорою і фауною. Створення такого антропоцентричного світу є малоймовірним фантастичним проектом. Його реалізація може затягнутися на мільйони років, протягом яких наші помилки та недостатні знання можуть призвести до незворотних смертельних для людства змін. Арктичні пустелі полюсів, високогір'я, пустелі та океанічні глибини є носіями великого різноманіття біоти. Саме воно, з одного боку, може стати ключовим елементом виживання біосфери в разі неконтрольованих змін (наприклад, космічного характеру), або з другого боку саме воно забезпечує функціонування на поверхні планети зон оптимальних для

проживання (наприклад, через процеси циркуляції в атмосфері повітря, вологи та озону).

2.1.1.1. Місце людини в системі живої природи.

Людина є особливим предметом дослідження світу. По перше вона водночас є об'єктом і суб'єктом процесу вивчення. Це в свою чергу накладає відбиток нещирості на дослідника, адже воно межує із певними, зазвичай мінливими в часі, етичними принципами. Загальноприйнятою є практика відводити людині особливе місце, адже це водночас і місце для себе самого. Такий підхід привів до неспроможності навіть теоретичного розв'язання багатьох проблем, які стоять перед людством. Необ'єктивність підходів веде до неточності висновків.

Особливий підхід до дослідження людини мав своє історичне відображення. На фоні невпевнених і несміливих спроб вивчати *Homo sapiens* як рівноправну частину Всесвіту тривалий час домінує позиція її зверхособливості. Перший підхід будується на фактах і експерименті та класично називається біологією людини. Другий, частіше за все, є спробою притягнути уявлення про людський світ до основних філософських чи релігійних концепцій. Там, де теорії не базуються на фактичному матеріалі доступному для незалежної перевірки спостережень чи експерименту та не описані математичними методами, немає науки. Тому багатотомні схоластично-філософські опуси часто не варті кількох сторінок анатомічного атласу.

Життя на нашій планеті є системою, елементи якої можна класифікувати за різними підходами. Кожна класифікація визначатиме місце людини в цій системі з певної точки зору. Можна розглядати за рівнями складності організації починаючи від кварків (чи струн в теорії струн) і завершуючи біосферою і Всесвітом. В такому випадку ми матимемо кілька блоків: субатомний, атомно-молекулярний, субклітинний, клітинний, доорганізмий, організмий, надорганізмий, надбіосферний.

Надорганізмowa підсистема носить екологічний характер. Окремі представники виду, які перебувають в межах ареалу і мають ряд спільних ознак об'єднуються в популяції. Ареали багатьох популяцій пересікаються. Отже на одній території перебуває одночасно велика кількість видів сильно пов'язаних між собою. Вони утворюють біоценози. Живе завжди знаходиться в залежності від неживого середовища. Об'єднання двох компонент середовища створює екосистему. Екосистеми окремої планети об'єднуються в біосферу. Саме вона є найкрупнішим утворенням життя у Всесвіті.

Інший підхід використовується для створення системи живої природи і називається систематологічним (таксономічним). Була запропонована К. Лінеєм. Для кращого розуміння складної організації життя вчені об'єднували окремі організми в групи за рядом ознак. В результаті цієї роботи виникла класифікація живої природи. Розпочинаючи з найбільш великих груп, ми введемо людину, як вид (*Homo sapiens*) до цієї системи.

Карл Ліней поділив природу на три групи *animale* (тварини), *vegetale* (рослини), *minerale* (мінерали). Оскільки сучасна наука розуміє живу природу як єдине ціле (за походженням і хімічним складом) то на першому рівні варто розділяти середовище на природу живу і не живу. В живу природу увійдуть також численні організми окрім тварин і рослин, невідомі в часи К. Ліннея. В неживу – увесь комплекс атмосферних, літосферних і космічних явищ а не лише мінерали.

Життя на землі ділять на дві найбільші групи: доклітинні та клітинні. До першої групи належать віруси до другої всі інші, включаючи нас з вами. Далі поділ іде за наявністю ядра в клітині. До без'ядерних організмів належать бактерії та дроб'янки (синьо-зелені водорості). Наші клітини мають ядра. Усі ядерні організми розподіляють на три групи (царства): гриби, рослини і тварини. Ми належимо до тварин. Тварини в свою чергу розділяють на одноклітинні та багатоклітинні.

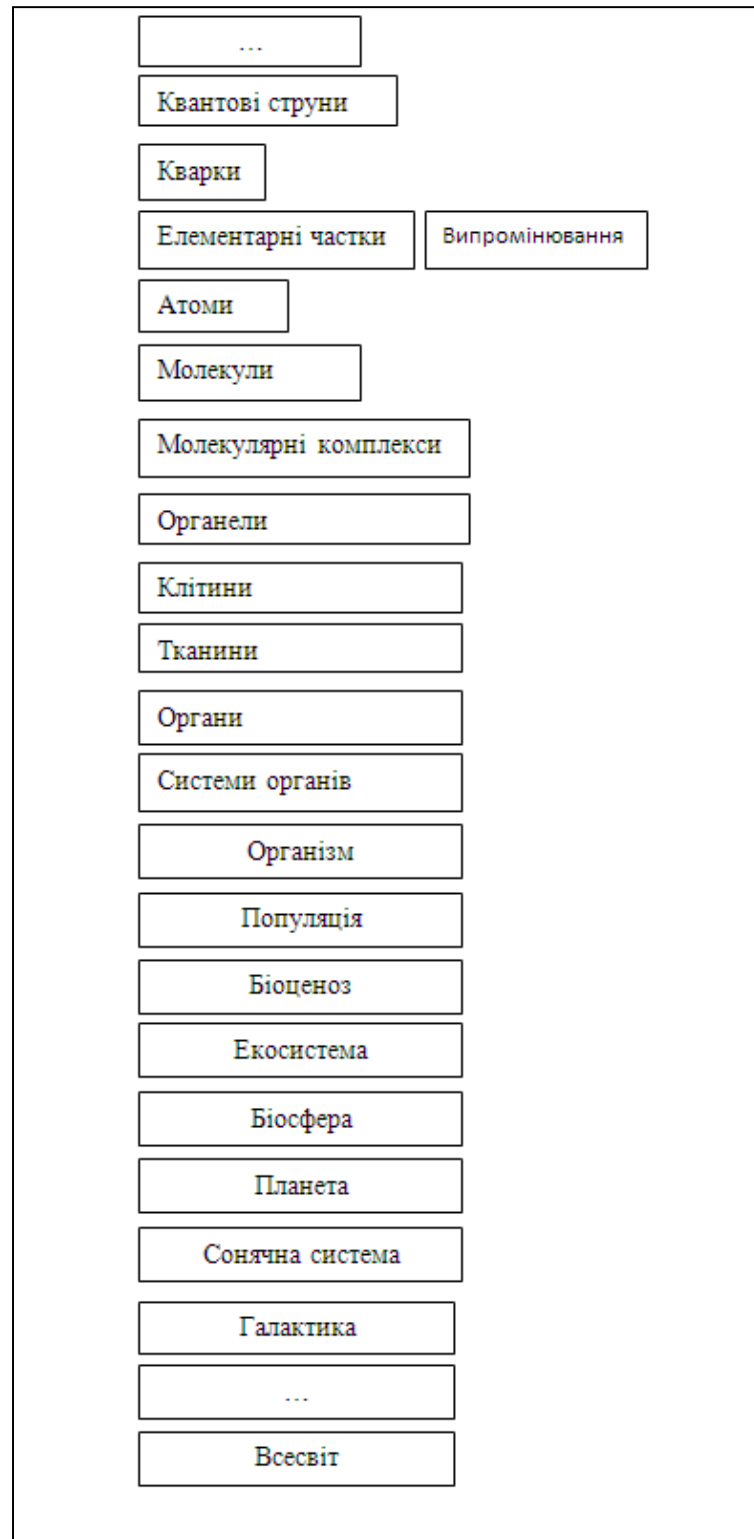


Рис. 5 Місце людини в природі ієрархічно-організаційний підхід

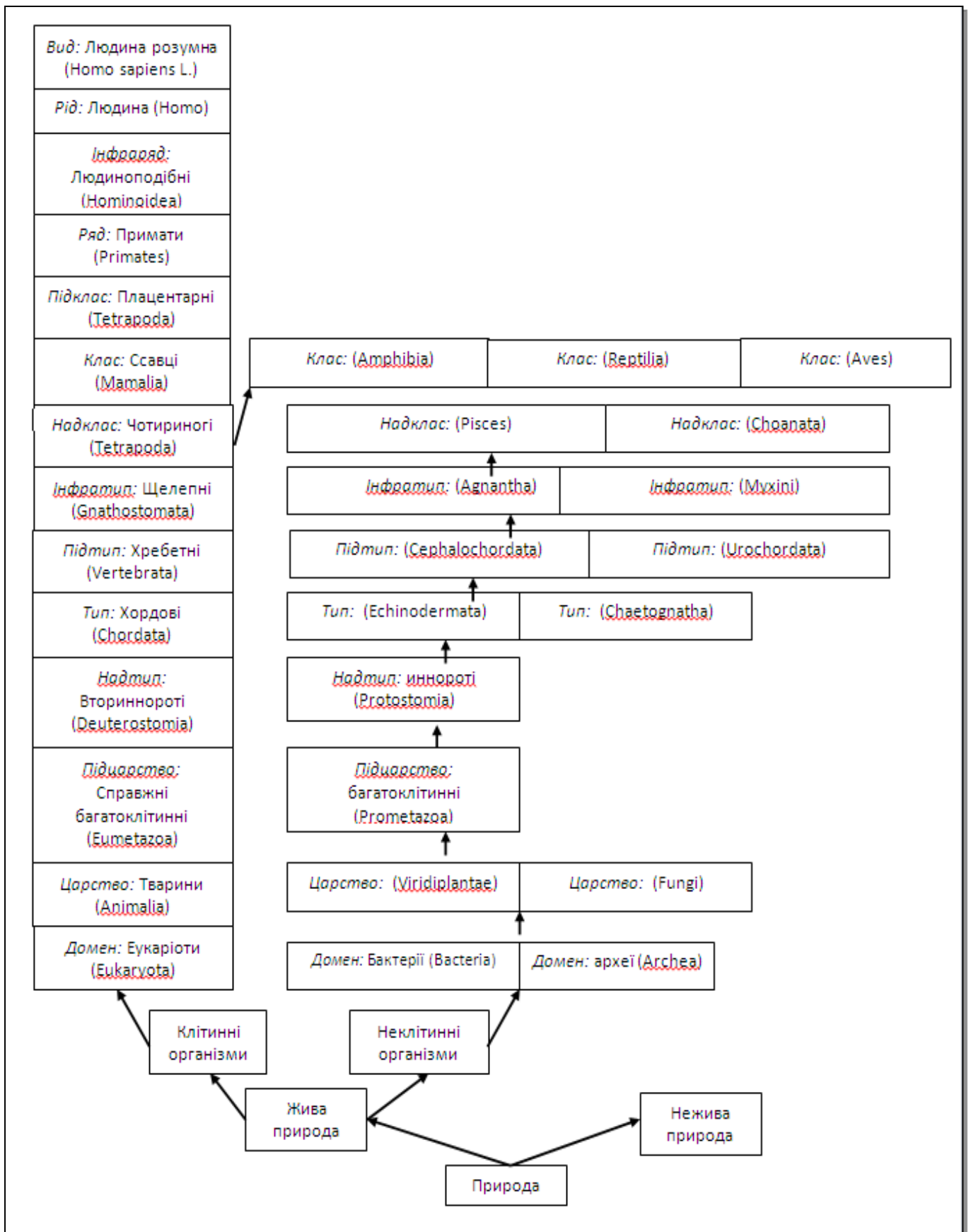


Рис. 6. Місце людини в системі живої природи.

Багатоклітинні на типи: кишковопорожнинні, плоскі черви, круглі черви, стьожкові черви, кільчасті черви, моллюски, членистоногі, хордові. Наявність хорди в ембріонів людини відносить їх до останньої групи, яка в свою чергу ділиться на безчерепні, риби, земноводні, плазуни, птахи, ссавці. Один із середньовічних алхіміків вважав людину птахом без пір'я, але за рядом ознак ми належимо до ссавців (народження живих малят, вигодовування їх молоком, наявність шкіри та шерсті). Подальший поділ іде таким чином: справжні ссавці, примати, людиноподібні, вузьконосі, гомініди, людина, людина розумна.

2.1.1.2. Середовище життя людини.

Природне середовище це набір зовнішніх факторів, які впливають на організм чи на систему іншого рівня організації. Згідно з Ю.Одумом ці фактори можна розділити на біотичні (живої природи), абіотичні (неживої природи) та антропогенні (людської діяльності). Оскільки людина належить до живої природи, то логічно було б антропогенні фактори розглядати як частину біотичних (рис. 7). Незважаючи на потужність і поширеність антропогенних факторів, винесення їхньої класифікації за межі загального правила недоцільна. Адже, саме виокремлення людини із категорії елементів природи до богоподібних царів природи привело до природоохоронної та екологічної кризи.

Людина як біологічна одиниця пристосована до комплексу факторів характерних для екваторіальної та тропічної природних зон. Однак, через свої соціальні особливості (пристосування за допомогою науково-технічного прогресу) вона поширилася не лише всією територією планети, а й може тимчасово перебувати на її орбіті. Людський організм пристосований до життя в наземно-повітряному середовищі. Він активно рухається, здатний до пересування ходьбою (бігом).

За типом взаємодії біотичного середовища і людини біотичні фактори можна розділити на такі групи. Виходячи з першої класифікації взаємодію окремих організмів з людиною характеризуємо лише за її значенням в нашому житті. Про те який вплив ми здійснюємо на взаємодіючі з нами організми відображає друга класифікація.

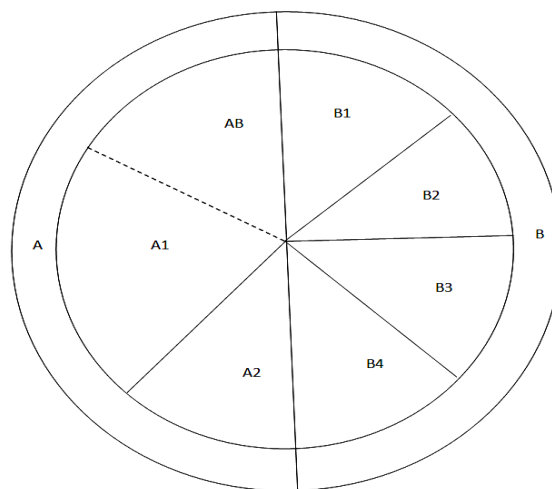


Рис 7. Фактори середовища. А – абіотичні (неживої природи), АВ – біокосні, А1 – фізичні, А2 – хімічні, В – біотичні, В1 – трофічні, В2 – топічні, В3 – хоричні, В4 – соціальні.

Типи взаємодії між організмами

Вплив	Тип взаємодії
Взаемокорисливий	Протокооперація, мутуалізм
Корисно-нейтральний	Коменсалізм, синоїкія
Корисно-шкідливий	Хижацтво, паразитизм
Взаємонейтральний	Нейтралізм
Нейтральношкідливий	Аменсалізм
Взаємшкідливий	Конкуренція.

Отже за першою класифікацією:

Топічні фактори ті, які пов'язані з місцеперебуванням одного організму на іншому. Оскільки людина складно організований організм наземно-повітряного середовища, то при даній взаємодії вона завжди є екотопом. Інші організми можуть знаходитись як на поверхні тіла так і у внутрішніх органах.

На шкірі, волоссі, нігтях, живуть різноманітні бактерії, найпростіші, гриби. Тут також окремі частини життєвого циклу можуть проводити ряд червів, комах. Деякі види комах, кільчастих червів та павукоподібних тимчасово затримуються на поверхні тіла для живлення.

Всередині тіла інші організми можуть знаходитися в порожнинах чи в тканинах органів або в внутрішньому середовищі (крові, лімфі, міжклітинній рідині). Сюди можемо віднести бактерії, найпростіші, черви (дуже рідко риби – сомик Вандалія який проникає через сечовивідні шляхи при купанні без одягу в південноамериканських річках.).

Топічні фактори тісно пов'язані з трофічними. Адже одним із пристосувань організму до середовища життя є і пристосування до певного типу їжі. Тому ті організми, які знаходяться на тілі людини використовують її частини для харчування. Вони можуть поїдати відмерлі рештки тіла, неперетравлену їжу або живі клітини і тканини завдаючи при цьому шкоду організму.

Бактерії, що живуть на шкірі поїдають відмерлий епітелій, кишкова паличка (*Escherichiacoli*) та кишкова амеба (*Entamoebacoli*) неперетравлену їжу, стрептококи слизові оболонки дихальної системи.

Другою частиною трофічних відносин це є взаємодія з тими організмами, які поїдає людина. Сюди можна віднести дуже велику кількість видів. Це пов'язано з тим, що наш організм є всеїдним. Хоч по видозмінах деяких органів (травна система, опорно-рухова) можна допустити, що основною їжею мають бути фрукти, дрібні тварини(комахи, черви, моллюски, ракоподібні) і невелика кількість овочів (коріння, листя тощо). Тому до раціону людини входять рослини (квіткові, голонасінні, водорості), тварини (кільчасті черви, моллюски, комахи та продукти їх діяльності, круглороті, риби, земноводні, плазуни, ссавці)

Організми, що є їжею для людини.

Для хоричних взаємодій з іншими організмами людина не є спеціально пристосованою. Але вона часто стає розповсюджувачем плодів та насіння. Мається на увазі не лише свідомі дії направлені на культивування різноманітних організмів. Часто випадково з одягом людини переносяться плоди різноманітних рослин, що

мають пристосування для фіксації на шерсті тварин. Сюди відносяться череда, лопух тощо.

Таблиця 2.

Взаємовідносини людини і живих організмів

Група організмів	Представники	Регіон вживання	Частота вживання
Бурі водорості	Ламінарія	Скрізь, особливо Далекий схід	часто
Голонасінні	Кедр,	Східна і	Часто
	Саговник	Південно-східна Азія	Часто
Квіткові	Банани	Скрізь	Дуже часто
	Картопля		
Кишково-порожнинні	Медуза	Японія	Рідко
Членистоногі	Скорпіони	Південно-східна Азія	Дуже рідко
	Бджоли	Скрізь	Часто
	Сарана	Північна Африка і західна Азія	Рідко
	Рак	Скрізь	Часто
Молюски	Устриця	Скрізь	Часто
	Виноградний слимак	Раніше по всій Євразії, тепер Західна Європа	Рідко
	Кальмар	Скрізь, особливо східна Азія	Часто
Круглороті	Мінога	Європа	Часто
Риби	Акула	Скрізь особливо Океанія	Часто
	Короп	Скрізь	Дуже часто
Земноводні	Жаба	Франція, Італія	Рідко
Плазуни	Гюрза	Середня Азія	Рідко
	Черепаха	Скрізь	рідко
Птахи	Курині	Скрізь	Дуже часто
Ссавці	Корова	Скрізь	Дуже часто.

Часто внаслідок такої хоричної взаємодії відбувається інтродукція видів (перенесення виду за межі його ареалу). Якщо інтродукований організм досить стійкий і конкурентноспроможний, то він на новому місці стає бур'яном. Прикладом цьому може бути прихід до нас Гелінсогідрібноквіткової (місцеві народні назви: “замориш”, “мокрець”) і в Північну Америку Подорожника великого (“сліди білої людини”).

Значення різних видів взаємодії з людиною різне. Наприклад, кишкова паличка в організми людини живлячись вмістом кишечника сприяє йому в процесі травлення і виробляє при цьому ряд корисних речовин. Цю взаємодію можна віднести до мутуалізму. Адже якщо кишкова паличка з якихось причин гине (наприклад при не правильному застосуванні антибіотиків), то настає тяжке захворювання – дисбактеріоз, що відбивається порушенням цілого ряду функцій організму.

Кишкова амеба взаємодіє з організмом по типу коменсалізму. Вона перебуває в

кишечнику людини, споживає неперетравлені рештки і при цьому користь від її перебування не встановлена.

Дизентерійна амеба в основній формі існування шкоди не завдає живиться бактеріями вмісту кишечника, але якщо умови сприяють переходу в тканинну форму (*Entamoeba histolytica form magna*) вона починає себе вести як типовий паразит. Виділяючи протеолітичні ферменти, пошкоджує епітелій кишечника. Еритроцити, що виходять із зруйнованих судин ця форма поїдає. Отже можна стверджувати, що ця взаємодія є паразитизмом.

Прикладом конкуренції може бути війна людини із так званими “шкідниками сільського господарства”. Між ними відбувається боротьба за кормову базу або за природні ресурси, які необхідні для “корисних видів”. Сюди відносяться такі види як колорадський жук, нехрущ червневий, пирій повзучий, лобода...

Аменсалізм це такий тип взаємодії при, якій діяльність одного організму приводить до пригнічення іншого. Для людини це можна проілюструвати на стрептококах, які виділяють специфічні токсини, що понижують опірність організму. при цьому вони мають змогу краще розвиватися через ослаблений імунітет.

На прикладі взаємодії роду *Entamoeba*, можна простежити історичну закономірність розвитку стосунків між паразитом і господарем. *Entamoeba coli* (кишкова амеба) перебуваючи в кишечнику живиться бактеріями і не являється патогенною або шкідливою. *Entamoeba gigivales* (ротова амеба) перебуває в каріозних зубах і білому наліпанні на них, живиться також бактеріями. Вона відносно патогенна, так як поїдає лейкоцити понижуючи імунітет ротової порожнини. *Entamoeba histolytica* (дизентерійна амеба) може довгий час перебувати в кишечнику і вести себе подібно до кишкової і лише при сприятливих умовах переходити до паразитичного способу життя. Вільноживучі представники *Entamoeba* здатні до життя в людському організмі ведуть себе дуже агресивно. Вони викликають тяжкі форми пневмоній(запалення легень) і менінгоенцифалітів (запалення мозку).

Можна припустити, що при першому контакті організми ведуть агресивно по відношенню один до одного. Паразит завдає величезної шкоди господарю часто приводячи до смерті а господар реакцією організму (підвищення температури тіла та дії імунної системи)намагається знищити паразита. Але паразит залежить від господаря тому йому “не вигідно” знищувати живителя. Тому відбувається двосторонній еволюційний процес. З одного боку паразит стає менш небезпечним (в незначній мірі), а головне господар стає більш стійким до дії паразита.

Тому, коли для окремих людських груп з’являлися нові інфекції, вони приводили до страшних епідемій з тисячними і навіть мільйонними жертвами. Вірус грипу довгий час перебував в кишечнику качок Південно-східної Азії. Можливо при невдалому приготуванні птиці він потрапив в організм людини і світом пронеслась епідемія, яка лише в Європі забрала більше 20 мільйонів людських життів.

Сифіліс привезений до Європи був смертельною інфекцією. Хвороба продовжувалась два-три роки і закінчувалась летально. Від неї наполовину вимирили цілі портові міста. Але через кілька століть з’являються приховані форми сифілісу при яких людина протягом десятків років навіть не здогадується про хворобу. А гостра форма хвороби проявляється лише в 20-40 % випадків. Проказа, яка була пошестью для народів Європи і Близького Сходу, тепер не становить такої загрози через те, що генетично на неї може захворіти лише кілька чоловік на десять тисяч.

Але коли китайські емігранти потрапили на Гаваї, там спалахнула жахлива епідемія. Адаже для аборигенів цей паразит був новим.

Такою самою небезпекою ставали мікроорганізми-коменсали європейців для аборигенів Південної Америки, з якими вперше було встановлено контакт в середині двадцятого століття. Отже можна зробити висновок, що будь який організм який вступив в паразитичні відносини з людиною буде еволюціонувати в своїх відносинах спочатку до непостійного паразитизму, до аменсалізму, потім до коменсалізму і рано чи пізно до мутуалізму або протокооперації.

До антропогенних чинників середовища за Юджіном Одумом відносяться ті, які діють за принципом бумерангу. Спочатку людина змінює певні параметри оточуючого середовища а потім ці зміни починають впливати на неї саму. Такий вплив може бути як прямим так і опосередкованим. До прямих впливів можна віднести викиди діоксинів, ДДТ, нітратів та інші види хімічного забруднення. Непрямі гарно ілюструються на прикладі вирубки лісів. Адаже це згодом приводить до поширення явищ тепличного ефекту, збільшення площ озонових дір, поширення інфекцій (річкова сліпота, лейшманія, малярія...).

Антропогенні чинники і особливо їх інтенсивне зростання в останній час зробили екологічні дисципліни дуже актуальними в наш час. Адаже за силою їх дії за кількістю речовини та енергії, які змінюються і за різноманітністю вони стають дедалі значнішими. Рівень їхньої важливості уже майже такий, як найголовніших абіотичних та біотичних.

Кожна нова технологія має свій особливий вплив на довкілля. Відповідно до першого закону термодинаміки, якому підкоряється наша біосфера, не можливо створити абсолютно ефективну технологію. Вона може мати менший негативний вплив на довкілля, але не може його повністю виключити. В багатьох випадках ми ліквідуємо один негативний вплив і отримуємо новий. Наприклад, перехід від ламп накалювання до ламп денного світла зменшив витрати електроенергії, але поглибив проблему токсичних відходів пов'язаних із утилізацією останніх. Подальший перехід до діодних ламп ще більш покращив економію за рахунок збільшення тривалості експлуатації та рівня споживання енергії але виробництво напівпровідників (намив кремнію) – це дуже небезпечний для довкілля процес. Оцінити впровадження нових технологій можна за формулою:

$$I_{te} = I_n + I_p$$

де I_{te} – рівень змін впливу на довкілля нової технології, I_n – рівень негативного впливу I_p – рівень негативного впливу (оцінюється в балах за п'ятибальною шкалою, де позитивні риси від «1» до «5» а негативні від «-1» до «-5»).

2.1.1.3. Екологічна ніша людини. Технотоп.

Поширившись за межі свого первинного ареалу людина намагається створити в місцях свого компактного проживання умови подібні до нього умови.

Людина прагнучи створити оптимальні умови для проживання (закон оптимуму). Забуваючи про те, що середовище мультифакторна система, ми покращуючи умови декількох факторів (які нам здаються найважливішими) ігноруємо інші. людина тривалий час адаптувалася до певних умов середовища. В

змінених умовах виникають явища дезадаптації з усіма можливими наслідками (агресія, стрес, хронічні хвороби, збої мотивації...). Виходячи із закону, що провідним є той фактор який знаходиться у мінімумі ми часто створюємо менш комфортні умови розбудовуючи штучні екосистеми – технотопи.

Однак у змінених умовах виникають явища дезадаптації з усіма можливими наслідками (агресія, стрес, хронічні хвороби, збої мотивації...). Виходячи із закону, що провідним є той фактор який знаходиться у мінімумі ми часто створюємо менш комфортні умови розбудовуючи штучні екосистеми – технотопи.

Еволюція будь якого виду передбачає адаптацію до факторів середовища, яке його оточує. Рідко трапляються випадки коли ми можемо спостерігати одну зміну в наборі характеристик виду на пристосування до одного чинника. Найчастіше відбувається комплексна генетично закріплена реакція на комплекс факторів середовища (екосистему). Людина як живий організм буде проявляти таку ж особливість еволюції. Вона проявлятиметься в біохімічній, анатомо-фізіологічній, психологічній і психосоціальной адаптації. Якщо допустити, що окремі людські популяції еволюціонували в певних типах ландшафтних екосистем, то ми повинні будемо спостерігати найвищі показники адаптованості саме в них.

Оскільки дослідження біохімічних, анатомо-фізіологічних та психосоціальних адаптацій технічно складне, фінансово обтяжливе та вимагає тривалого часу а психологічне дає швидкий відносно доступний результат, то нами було проведено дослідження адаптованості людини до ландшафтних екосистем через визначення рівня їх психологічної пристосованості. Для цього використовувались тестові методики визначення емоційного стану, антропометричні дослідження (для визначення належності до певної людської популяції) та візуальні ряди із зображеннями певних типів екосистем.

Ми побудували графік в якому враховувались сумарні показники досліджуваних емоцій та ряд екосистем розставлений в порядку спадання загального проективного покриття (затіненості). Лінія тренду відповідає тенденція яка спостерігається виходячи із закону оптимуму та правила толерантності Шелфорда. Низькі показники достовірності апроксимації пояснюються малою вибіркою та відсутністю вищевказаного фільтрування за генетичними та соціальними відмінностями учасників експерименту. (Хом'як, Бетке, Вдовенко 2007).

Вищезазнані трансформації екосистем це лише половина того негативного впливу який може здійснювати людина. Небезпечним також є введення різноманітних речовин в екотопи. Оскільки біологічні системи не пристосовані ні до нових речовин ні до нових їхніх концентрацій, то наслідки такої діяльності є важко передбачувані. Більшість прогнозів вказують що ці наслідки будуть негативні для біосфери в цілому і для людини зокрема.

Протягом минулого сторіччя людина намагалася кардинально переобладнати оточуюче середовище для власних потреб. В результаті цього відбулися зміни, які зробили оточуючий світ малоприсадибним для проживання. Особливо великому впливу піддано хімічні чинники середовища. Тому виникає потреба в аналізі впливу цих перебудов на життя і здоров'я людини.

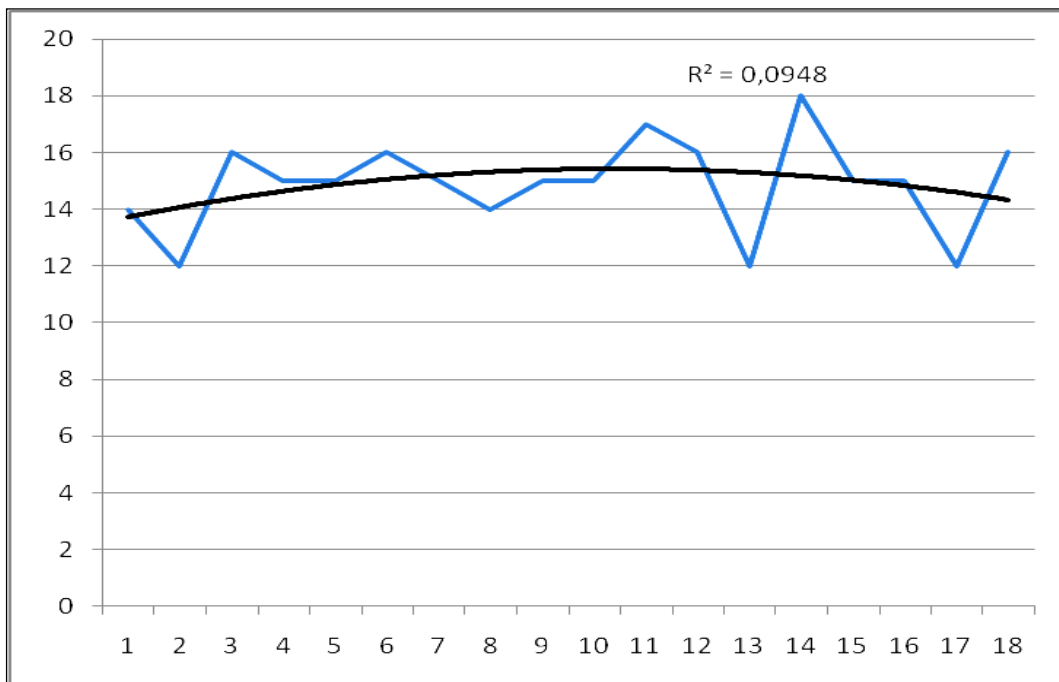


Рис. 8 Оцінка психоемоційного стану в різних типах екосистем.

Соціальні екологічні чинники як класичною так і сучасною екологією майже не розглядаються. Їх відносять до таких наук як психологія та соціологія. До цієї тематики часто звертається Л.Гумільов в своїх роботах «Этногенез и биосфера земли», «Древняя Русь и Великая степь». Соціальними екологічними чинниками будуть називатися об'єкти суспільства і його функціонування, що впливають на життя і діяльність особи або групи осіб.

Визначивши екологічну толерантність по всім факторам можна скласти екологічний спектр людини. В зв'язку з тим, що людина активно змінює середовище і створює штучні оптимальні умови, вона має змогу розселитися по всій планеті. Це також сприяє поширенню виду за межі рідної планети і колонізувати безмежні простори космосу. Крім цього зникає залежність від середовища, що може послужити поштовхом до змін у напрямі еволюції людства. Але коли по всіх групах чинників людина активно їх змінює соціальні частіше всього залишаються більш менш стабільними. В них звичайно відбуваються постійні (частіше циклічні зміни) але незважаючи на всі зусилля вони є більш спонтанними ніж керованими.

Якщо біотичне, абіотичне і антропогенне середовище буде стабілізовано тоді еволюція людини піде за пристосуванням до соціальних факторів. Стабілізація останніх приведе до зупинки еволюції людини як виду.

2.1.1.4. Природні ресурси Землі.

Природні ресурси – компоненти природи, які використовуються (актуальні) або можуть бути використані (потенційні) як засоби виробництва і предмети споживання. До природних ресурсів належать: сприятливі кліматичні умови (енергія Сонця, вітру, води), ґрунти, рослини, тварини, мінеральна сировина, води. Природні ресурси поділяються на мінеральні, енергетичні, водні, земельні, біологічні (рослинні, тваринні), кліматичні, рекреаційні.

Планета Земля має великі водні, рослинні, мінеральні та інші ресурси. Але вони не безмежні. У книзі «Мегатенденції. Рік 2000.» також визначено 10 мегатенденцій. Перша мегатенденція - глобальний економічний бум. Його сутність у заміщенні політичних пріоритетів економічними, в зміцненні міжнародних економічних зв'язків, посиленні позиції вільної торгівлі, зростанні телекомунікацій у прийнятті економічних рішень. Ряд футурологів 70-80-х рр. говорили про межі зростання, про вичерпність енергетичних, продовольчих та інших ресурсів, про неможливість вирішення економічних проблем.

Несбіт і Абурден доводять іншу позицію: 90-ті рр., за оцінками американських вчених, покажуть, що багато подібних побоювань перебільшені - з'являються інші джерела сировини і ресурсів; біотехнології зроблять можливим подальше розповсюдження і поширення «зеленої революції», що наблизить вирішення проблеми голоду; різко підніметься в ціні «інтелектуальна власність».

Опираючись на програмні документи ООН людство зможе стійко і безпечно розвиватися лише за умови виконання наступних завдань:

- безумовне здійснення конверсії свідомості й моралі (екологічної конверсії) в планетарному масштабі;
- на базі цього - здійснення контролю за зростанням народонаселення (насамперед - у країнах, що розвиваються);
- збереження біорізноманітності, відновлення природних ресурсів там, де це можливо, розширення заповідних територій до оптимального рівня;
- реалізація ресурсозберігаючих програм самоконтролю й самообмеження як окремими особами, так і колективами людей, націями, державами й, зрештою, людською спільнотою;
- впровадження нових ресурсозберігаючих технологій і технологій виробництва енергії, промислових і продовольчих товарів, які завдають найменшої шкоди довкіллю (тобто таких, що виробляють найменшу кількість відходів і забруднень);

Їх можна виконати лише дотримуючись таких правил:

- у кожному конкретному регіоні використовувати такі ресурси й у такій кількості, щоб відбувалося поступове відновлення їх завдяки природним процесам;
- управління стабільністю природних процесів має орієнтуватися не на окремий елемент довкілля чи окремий процес, а на всі елементи й процеси, оскільки вони нерозривно пов'язані;
- економічні фактори не мають домінувати над екологічними - потрібен розумний баланс;

Розрізняють вичерпні і невичерпні природні ресурси. Вичерпні ресурси в свою чергу поділяються на відновлювані та не відновлювані.

До відновлюваних природних ресурсів належать родючі ґрунти, рослинність і тваринний світ. Під час використання вони безперервно відновлюються самою природою, однак, їх природне відтворення (відновлення родючості ґрунтів, деревної й трав'яної маси, кількості тварин тощо) часто не збігається з темпами використання. Уявлення про невичерпність ресурсів цієї групи все частіше приходять у суперечність з дійсністю. Витрата відновлюваних ресурсів (вирубання лісу, вилов риби тощо) починає перевищувати розміри їх природного відтворення. Для того, щоб цього не було, треба: а) раціональніше видобувати і обробляти природні ресурси; б) завчасно

залучати в експлуатацію нові невиснажені ресурси і за рахунок цього послабити використання виснажених; в) штучно відновлювати ресурси, що можна робити набагато інтенсивніше, ніж це робить природа; г) відшукувати штучні замінники.

До не відновлюваних ресурсів належить більша частина корисних копалин, їх використання призводить до поступового вичерпання запасів. Тому, щоб їх не втратити, треба розшукувати нові родовища та технічно правильно експлуатувати вже знайдені, тобто максимально вилучати цінні речовини з родовищ.

До невичерпних природних ресурсів належать водні та кліматичні. Водні ресурси – води, що використовуються як джерело водопостачання населення, промисловості та сільського господарства, а також як джерело енергії. Кліматичні ресурси – сонячна радіація – як джерело світла, тепла та енергії, енергії вітру. Атмосферні опади можна відносити до водних та кліматичних ресурсів. Використання невичерпних природних ресурсів не призводить до загального зменшення їх запасів на Землі. Тільки забруднення вод та атмосфери може стати серйозною перешкодою подальшого розвитку виробництва, призвести до погіршення умов життєдіяльності населення.

Людина використовує природні ресурси і це природно але людина яка не розумно використовує природні ресурси – це смертельно.

2.1.1.5. Стихійні природні катастрофи.

Людство постійно знаходиться під загрозою природних чи техногенних катастроф, які здатні повністю його знищити. Геологічні та палеонтологічні дослідження вказують на існування серії катастроф природного походження які траплялися на планеті і приводили до глобальних змін в біосфері:

- Прецесійна теорія Хенкока (згадати але розповісти в кінці пункту);
- Зміна магнітного поля;
- Спалахи наднових зірок;
- Метеорити;
- Урагани;
- Повені;
- Землетруси і вулкани;

У історії Землі екологічні кризи неодноразово були наслідком виникнення різних природних ситуацій, раптових істотних змін умов існування, різких змін фізичних, хімічних чи біологічних факторів, як окремих, так і разом узятих, що спричиняло погіршення стану або загибель окремих живих істот, популяцій і навіть цілих екосистем. Такі надзвичайні кризові екологічні ситуації називаються катастрофами. Залежно від причин виникнення катастрофи бувають природні й антропогенні, а залежно від розмірів заподіяної шкоди й кількості негативних наслідків, тобто від масштабів скоєного лиха, – локальні, регіональні чи глобальні. Своєю чергою, як природні, так і антропогенні катастрофи залежно від фактора-збудника поділяються на космічні, ендегенні, тектонічні, екзогенні, метеорологічні, хімічні, фізичні та ін.

Раніше переважали природні катастрофи. За нашого часу кількість таких катастроф практично не змінилась, однаке внаслідок людської діяльності зросла їхня потужність, що дедалі істотніше позначається на стані екосистем, окремих ландшафтів, регіонів, континентів і біосфери в цілому.

Природні катастрофи спричиняються екзогенними й ендогенними факторами, тобто зовнішніми навколоземними або космічними та внутрішніми силами Землі, зумовленими процесами в її надрах. Зовнішні та внутрішні сили тісно пов'язані між собою, розвиток одних часто стимулює появу інших.

До зовнішніх сил природи, здатних призвести до катастрофічних наслідків для екосистем, належать: зміни магнітного, електричного, гравітаційного полів і радіаційного поясу, спричинені явищами, що відбуваються в космічному просторі (спалахи наднових зірок, проходження поблизу Землі великих космічних тіл); падіння на Землю великих метеоритів; урагани; повені; цунамі; сильні посухи; страшні зливи; зсуви; осипи; селі; обвали. Внутрішніми силами Землі викликаються надзвичайні екологічні ситуації: виверження вулканів; землетруси; переміщення велетенських мас гірських порід через утворення в земній корі великих розломів тощо.

У літературі є багато описів грізних явищ природи: вивержень вулканів Везувію, Кракатау й Мон-Пеле; землетрусів у Сан-Франциско, Мехіко, пустелі Гобі, Спітаку; ураганів і тайфунів у Японії та Центральній Америці; торнадо в США та ін.

Наслідками найбільших катастроф були регіональні або глобальні кліматичні зміни, загибель багатьох живих істот, зміни розвитку різних видів, популяцій і родів, мутації організмів. Палеонтологам і палеогеографам добре відомі такі «критичні епохи» в розвитку біосфери – на початку й наприкінці палеозойської ери, на межі мезозою й кайнозою та ін.

Різкі кліматичні зміни, а також катастрофічні зміни геофізичних полів Землі можуть бути наслідком таких грізних космічних явищ, як спалахи наднових зірок: деякі зірки, що зовні майже не відрізняються від інших, раптово спалахують і починають випромінювати світла в мільйони разів більше, ніж до спалаху.

Останню подібну подію в нашій Галактиці було зафіксовано стародавніми китайськими астрономами, які описали появу в 1054 р. «зірки-гості». Вона була такою яскравою, що її можна було спостерігати навіть удень, яскравіша від Венери, й поступалася потужністю світіння лише Місяцю. Через кілька місяців зірка поступово згасла, а на місці її появи сучасні астрономи спостерігають крабоподібну туманність – світну газову оболонку надгової зірки, що продовжує розширюватися після спалаху зі швидкістю десятків тисяч кілометрів за секунду.

Визначено, що вибух надгової зірки супроводжується дуже потужними потоками ультрафіолетового й рентгенівського випромінювання, згубного для всього живого, а також космічних променів високої енергії. На щастя, спалах надгової зірки в 1054 р. стався дуже далеко від Землі – на відстані понад 1 тис. ПК, і це могутнє космічне явище не вплинуло на земне життя.

Учені встановили, що вибухи наднових зірок у нашій Галактиці відбуваються один раз на 100 років, а в околицях Сонячної системи (на відстані близько 10 ПК) – один раз на 750 чи навіть на 200 млн. років. Отже, за час існування на Землі біосфери подібне катастрофічне явище могло вплинути на неї принаймні кілька разів. У результаті таких спалахів різко підвищувався радіаційний фон на Землі на багато сотень і навіть тисячі років. Це не могло не мати серйозних біологічних, особливо генетичних наслідків для екосистем планети й, можливо, було причиною вимирання багатьох вищих живих організмів, тобто екологічних катастроф.

Як вважають астрономи, аналогічні явища меншого масштабу відбуваються в разі періодичних наближень Землі разом із Сонячною системою до центра нашої

Галактики. Сонячна система рухається навколо центра Галактики не по колу, а по еліпсу зі значною різницею в довжині його осей. Максимальні наближення до центра Галактики, що спостерігаються приблизно один раз на 250 млн. років, зміни сил гравітаційних, магнітних і електромагнітних полів у Космосі під час обертання Сонячної системи навколо центра Галактики викликають на Землі збурення її геофізичних полів, стимулюють розвиток вулканізму й землетрусів, рух тектонічних плит і деформацію земної кори, а також спричиняють періодичні зміни клімату (зледеніння й потепління), що супроводжуються екологічними катастрофами. Великий вплив на біосферу Землі справляють також збурення геофізичних полів унаслідок періодичних вибухів на Сонці, спалахів у його хромосфері, які є причиною появи на Землі полярних сяйв, магнітних бур та ін.

З давніх часів до наших днів на Землі періодично відбуваються грандіозні катастрофи, спричинені падінням космічних тіл (великих метеоритів, астероїдів, комет). Учені виявили на поверхні Землі багато слідів таких катастроф у вигляді велетенських метеоритних кратерів – лійкоподібних заглиблень діаметром у десятки й навіть сотні кілометрів.

Наприклад, в Україні, біля села Болтишка Кіровоградської області, знайдено заповнений осадовими породами кратер діаметром 25 км – слід падіння метеорита, що сталося близько 100 млн. років тому.

Ще більший кратер – діаметром близько 100 км – знайдено в Сибіру, в басейні річки Хатанга. Підраховано: енергія цього колосального удару, внаслідок якого уламки скель діаметром до 20 м було розкидано на відстань понад 40 км від кратера, дорівнювала енергії вибуху 120 млн. атомних бомб, що за потужністю відповідають скинутим на Хіросіму й Нагасакі.

Учені вважають, що більшість космічних тіл падала у Світовий океан, і це також призводило до значних катастроф (утворення велетенських хвиль – цунамі, небачені за силою й тривалістю зливи, грози, запилення атмосфери й пов'язані з цим кліматичні зміни).

Останній досить великий метеорит упав на Землю в районі Аризони (США) 50 тис. років тому. Тут утворився кратер діаметром 1200 м і завглибшки 180 м.

Тунгуське явище в Сибіру 1908 р. (деякі вчені вважають, що це було не падіння метеорита, а вибух в атмосфері ядра невеликої комети) спричинило величезну пожежу й виламування лісу в тайзі на площі в кілька сотень квадратних кілометрів. Лише безлюдність сибірської тайги врятувала від трагічних наслідків.

Такі катастрофічні події природного характеру, як землетруси, виверження вулканів, тайфуни та інші, мають локальний характер і вплинути на еволюцію біосфери в цілому не можуть. Урагани (тайфуни, тропічні циклони) утворюються над теплими водами Світового океану, в його тропічній зоні, й найбільшої шкоди завдають країнам басейну Карибського моря, Бангладеш, Індонезії, Філіппінам. За даними світової статистики, лише за 1960–1980 рр. 20 ураганів у різних районах світу позбавили життя 350 тис. чоловік і завдали матеріальних збитків на суму понад 5 млрд. доларів.

У наш час завдяки супутникам з'явилася можливість попереджати про наближення ураганів і пом'якшувати їхню дію. Але перед падінням космічних тіл – людина безсила.

Практично ми не захищені й від таких грізних явищ природи, як землетруси та виверження вулканів. Передбачити точний час їх виникнення за допомогою сучасних науково-технічних засобів поки що не вдається. Ці явища супроводжуються виділенням колосальної кількості енергії.

Так, сейсмічна енергія, що виділилася за кілька секунд унаслідок катастрофічного землетрусу в Перу 1970 р., дорівнювала приблизно добовому споживанню електроенергії в США.

За повідомленням агентства «Рейтер», у 2001 р. в усьому світі від стихійних природних катастроф загинуло близько 25 тис. жителів планети, а загальні економічні збитки становили 36 млрд. доларів США. Із 700 великих природних катастроф 2/3 супроводжувалися бурями й повеннями. Екстремальні погодні умови спричинені постійними негативними змінами клімату під впливом техногенної діяльності, яка провокує також і землетруси.

В Україні до сейсмічно небезпечних районів належать гірський Крим і Карпати. Як свідчать геологічні дані, протягом останніх 20 млн. років тут неодноразово відбувалися землетруси й виверження вулканів. Останніми десятиліттями також траплялися землетруси силою до 6–9 балів. Центральні райони України – сейсмічно спокійні, хоч інколи й сюди від Карпат або гір Вранча (Румунія) докочуються хвилі землетрусів, сила яких не перевищує 3–4 балів.

2.1.2. Соціальні аспекти екології людини.

Всіх живих організмів можна розділити за стелінню взаємозв'язку на абсолютно індивідуальних (пов'язаних лише генетичними зв'язками через спільних предків: одноклітинні кишковопорожнинні деякі види рослин...), тимчасово взаємодіючих (для розмноження), сімейних (окремі групи об'єднані розмноженням і вирощуванням потомства) зграї (окремі групи об'єднані розмноженням, вирощуванням потомства і елементами спільної діяльності), отари (ієрархічні соціуми одиниці яких постійно перебувають у взаємозв'язку. Людина належить до останньої групи.

Соціум це еволюційно визначена організація забезпечення індивідуальних і групових потреб. Через певні соціальні стандарти відбувається коригування задоволення всіх соціальних потреб. Воно відбивається в особливостях здобування їжі і її розподілі, розмноженні, захисті від несприятливих факторів...

Основою соціальної поведінки є спілкування (обмін інформацією з метою її передачі збереження чи зміни поведінки групи або окремих її учасників) та спільна діяльність (виконання окремої або спільної роботи частиною учасників групи чи парою особин)

Поведінка базується на основі інстинктів, навчання, розумової діяльності.

Інстинкт – це сукупність природних поведінкових реакцій, які мають пристосувальний характер і здійснюють цілеспрямовано, без індивідуального досвіду і навчання. Зазвичай, це складні комплекси безумовних рефлексів. З точки зору еволюційної теорії інстинкти це груповий історичний досвід.

Навчання базується на основі умовно-рефлекторної діяльності. Це індивідуальний або груповий досвід не закріплений на генетичному рівні, який передається в процесі соціальної діяльності.

Розумова діяльність дозволяє за рахунок екстраполяції приймати рішення у

незвичній ситуації або уникати непотрібних помилок у навчання (методу проб і помилок).

Суперечка про роль біологічного і соціального в поведінці ведеться давно. У ній мова йде про елементарну розумову діяльність (ЕРД). Дискусія ведеться між групами вчених. погляди яких коливаються від вульгарного антропоморфізму (стирання межі між людиною і тваринами) до заперечення ЕРД в тварин. І.П. Павлов говорив: «когда обезьяна строит вышку, чтобы достать плод, это условным рефлексом назвать нельзя. Это другой случай. Это начало образования, способа уловить связь между предметами».

Суперечка може бути вирішена спільними дослідженнями біологів та психологів. Це дозволило б уникнути розбіжності в підходах та оцінці ЕРД. Наприклад дослідження Л.В. Крушинського, який прийшов до висновку про те, що ЕРД тварин була ланкою в передісторії інтелекту людини.

Таблиця 3.

Групи соціальних факторів.

Група чинників	Приклади чинників	Значення для особи
Комунікативні	Інформаційні	Дають можливість отримувати інформацію, яка є доступною для всієї групи і знаходиться за межею досвіду індивідуума.
	Емоційно-комунікативні	Забезпечують підсвідому суспільно-біологічну потребу в спілкуванні, певному соціальному статусі, положенні при спілкуванні.
Життєзабезпечуючі	Співпраці	Забезпечують виконання дій, які для однієї особини виконати неможливо або займе багато часу та ресурсів.
	Сумарної праці	З'являється ефект діяльності, який при виконанні однією особою не проявився б
	Різноманітності можливостей	Дає можливість використати різноманітні можливості різних особин, що приводить до поширення поля діяльності суспільства.
Надособові	Розмноження	Можливості вибору партнера для розмноження відповідно до генетичних емоційно-психологічних потреб.
	Турботи за потомство	Створення оптимальних умов для нормального, повноцінного і гармонійного розвитку потомства.
	Статистичні	Забезпечує необхідну кількість особин для генетичного різноманіття (перешкоджає виродженню) і відновлення чисельності групи після катастрофічних подій (війни, епідемії, стихійні лиха)

З позицій сучасної еволюційної теорії, називати види, що існують в одному часовому зрізі ланками в ланцюгу еволюції, некоректно. Якщо розглядати поведінку, як один із механізмів гомеостазу, що розвивається еволюційно, то всяке порівняння

ЕРД різних видів недопустимо. Адже вид пристосовується до конкретних умов конкретним найбільш ефективним шляхом (мінімум затрат максимум результатів). Отже ЕРД шимпанзе – ефективне рішення в світі шимпанзе а ЕРД людини в світі людини. Міжвидові змагання за будь-якою ознакою лише несерйозна розвага.

Виживання за рахунок поведінкових реакцій – явище з одного боку біологічне, так як поширене серед багатьох живих організмів, з другого соціальне, так як групові поведінкові реакції і ЕРД необхідна умова співжиття в організованій групі. Складну поведінку ми спостерігаємо в перетинчастокрилих та приматів. Об'єктивна оцінка поведінкових реакцій буде можлива за виконання двох умов: вивчення поведінки без відриву від умов середовища, відмова від суб'єктивізму (умовний розподіл видів по шаблонках аналогічних людському суспільству – цар, друг, раб...).

Якщо біотичне, абіотичне і антропогенне середовище буде стабілізовано тоді еволюція людини піде за пристосуванням до соціальних факторів. Стабілізація останніх приведе до зупинки еволюції людини як виду.

2.1.3. Формування поведінки людини як адаптації до біосоціального середовища.

Здатність зберігати відносно динамічну сталість внутрішнього середовища називають гомеостазом*. Він проявляється в відносній стійкості хімічного складу, осмотичного тиску, стійкості основних функцій. Кожен організм проявляє специфічні гомеостатичні реакції. Крім цього, гомеостаз є залежним від внутрішнього та зовнішнього середовища організму. Найбільшу залежність спостерігають від генетичних факторів. Тому можна говорити, що гомеостаз це прояв видових та популяційних особливостей організму.

Оскільки організми є відкритими системами в них відбувається безперервний зв'язок з навколишнім середовищем речовинами і енергією. Для того, щоб реагувати на зміни в оточенні кожна клітина наділена здатністю до подразливості. Подразливість проявляється, як електрохімічні зміни в окремих структурах(особливо оболонці) клітини.

Гомеостаз є загальнопоширеним явищем. Живі істоти проявляють гомеостаз на всіх рівнях своєї організації. Відповідно до цього гомеостаз також реалізується на різних рівнях. Це молекулярно-генетичний, клітинний, системний, ендокринний, імунний, поведінковий.

Молекулярно-генетичний рівень реалізації гомеостазу проявляється через властивості речовин, які входять до складу організму і їх взаємодії. Наприклад, при впливі шкідливих чинників(перепад температур, гіпоксія, голод...) порушується структура мітохондрій (вакуолізація, фрагментація, частковий розпад). Якщо клітина не загинула, то кількість мітохондрій відновлюється за рахунок поділу вцілілих.

На рівні клітини гомеостаз реалізується завдяки ряду її властивостей. Насамперед це самовідтворення. Наприклад, при підвищенні фізичних навантажень відбувається гіпертрофія міокарда. При цьому збільшується кількість і маса мітохондрій, фібрил і ендоплазматичної сітки.

Важливим для організму є гомеостаз на рівні систем органів та їх взаємодії. Системи органів відповідають за обмін речовин та енергії. При змінах в середовищі на них реагують одразу кілька систем пов'язаних між собою. Гомеостаз проявляється на рівні синхронізації роботи всіх систем органів. Так при різкому підвищенні фізичних навантажень посилюється робота не лише опорно-рухового апарату а й

інших систем.

Ендокринний проявляється в керуванні різними системами і взаємоузгодженні їх роботи. Наприклад, адреналін викликає одночасно активізацію роботи нервової, м'язової, кровоносної систем та переведення глікогену печінки в глюкозу крові.

Імунітет – це властивість живих систем, яка забезпечує збереження біологічної індивідуальності і гомеостазу. (лат. *immunitas* – свобода звільнення). Імунологія розвивалася з кінця XIX століття разом з розвитком уявлень про інфекції та реакцію на них організму. Датою народження імунології стало створення вакцини проти сказу та наукових основ вакцинації Л. Пастером в 1881 році (хоча щеплення проти віспи запропонував Е. Дженер в 1769). І. Мечников в 90-ті роки XIX століття відкрив фагоцитоз і створив фагоцитарну теорію імунітету. В той же час П. Ерліх розробляв гуморальну теорію. Ці теорії виявились взаємодоповнюючими і обоє вчених в 1908 році стали Нобелівськими лауреатами.

Другий напрямок імунології (різниця між організмами) розпочався з відкриття в 1900 року К. Ландштейнером груп крові, які відрізняються вмістом специфічних білків антигенів у еритроцитах і антитіл в сироватці крові. На даний час в еритроцитах описано 14 ізоантигенних систем, які включають понад 70 антигенів. У 1945 році П. Медавар, працюючи в військових госпіталях з трансплантатами шкіри, помітив, що основна причина їх відторгнення це імунна реакція реципієнта. Так почала розвиватись неінфекційна імунологія. Сучасне уявлення про імунітет – це спосіб захисту організму від живих тіл і речовин, які несуть генетично чужорідну інформацію (Р.В. Петров 1968).

Імунна система людини включає в себе об'єкти організму розташовані в різних його частинах. Центральним органом імунітету є кістковий мозок, стовбурові клітини якого основне джерело лімфоїдних утворень (носіїв функції захисту). Основна частина цих клітин іде в тимус, де вони під впливом тимозину і тимопоєтину багаторазово діляться і диференціюються. Лімфоцити, які тут утворилися називаються тимоцитами або Т-лімфоцитами. Вони розпізнають «ворожі» об'єкти і організують боротьбу з ними. Існує три групи Т-лімфоцитів: кілери – знищують чужорідні клітини, хелпери – сприяють виділенню імуноглобулінів В-лімфоцитами, супресори – гальмують роботу В-лімфоцитів. Т-система крім регуляторної функції діє як протипухлинний, антитрансплантаційний та противірусний імунітет.

За Беретом (1971) за добу в кожній поділеній клітині людини накопичується 0,000001 спонтанних мутацій. Перемноживши цю цифру на кількість поділених клітин отримаємо загальне число мутацій. Кожна з таких клітини може стати родоначальником мутованого клону. Аномальний ген впливатиме на синтез аномального білку, на який реагуватиме імунітет. Т-лімфоцитами знищуються такі клітини. Послаблення активності Т-системи визначає процес старіння, який характеризується послабленням внутрішнього гомеостазу і накопиченням нетипових клітин.

Назва В-лімфоцитів походить від латинського *bursa* – сумка, так як у птахів лімфоцити розвиваються в фабрицієвій сумці біля клоаки. У ссавців такої сумки немає. Її аналогами є лімфоїдні вузли на стінках кишок, мигдалини і апендикс. В-система забезпечує гуморальний імунітет. Вона виділяє антитіла – імуноглобуліни, які активні проти антигенів (зв'язуються з ними утворюючи преципітат, склеюють аглютинують, виводять з розчину, розчиняють...).

Отже імунітет впливає на збереження стабільності внутрішнього середовища (Ф.Бернет, 1961).

2.1.3.1. Поведінка як спосіб збереження гомеостазу.

Поведінка це комплекс природжених та набутих реакцій, які сприяють індивідуальній та груповій адаптації до конкретних умов середовища. Етологія (гр. *ethos* – характер, вдача, натура) як наука про поведінку сформувалась у 30-ті роки ХХ століття на базі численних попередніх досліджень.

У результаті наявності інформації про зміни в навколишньому середовищі організм починає реагувати як єдине ціле. Дії його гомеостатичних систем направлені на стабілізацію факторів, повернення їх до оптимального рівня та зміни в організмі, які сприятимуть виживанню в нових умовах. Наприклад, сповільнення руху крові капілярами як захист від втрати тепла.

Людина, як соціальна тварина, виробила ряд механізмів міжособових спільних реакцій. Ці механізми складні і багатоваріантні. Спілкування і спільна діяльність підвищує шанси до підтримання гомеостазу. Іншими словами організована група має ширший спектр можливостей для виживання в змінених умовах. Так захистом від пониження температури можуть слугувати не тільки фізіологічні реакції а й соціальні – побудова захисних споруд, одягу а найголовніше передача знань про способи захисту із спілкуванням та через покоління.

Базовими рушіями поведінкових (як і інших) гомеостатичних реакцій є реалізація основних потреб особи. Поведінка є наслідком прагнення задовольнити ці потреби. Спільним в цих потребах є прагнення безпеки або іншими словами уникнення небезпечних змін. Їх можна розділити на дві групи: потреби індивідуальної безпеки та групової (видової). Перша, за біологічною суттю, є намаганням зберегти індивідуальний досвід окремого (власного) організму. Друга – зберегти результати еволюції організму у вигляді генетичного матеріалу цього організму. Розділити ці групи повністю неможливо. Адже з одного боку захист окремого індивідуума це й збереження частини генотипу групи а з другого боку існують окремі акти поведінки, які стосуються безпеки групи в цілому або взаємозв'язків між її членами.

Поведінкові реакції будь якого члена групи направлені з одного боку на підтримання власного гомеостазу (харчові, захисні тощо акти поведінки). З другого боку поведінка часто керується потребою в захисті групи (акти пов'язані з розмноженням, захистом потомства чи найближчого оточення)

Перші лабораторії з вивчення генетики поведінки були створені з ініціативи І.П. Павлова. в них з'ясувалось успадкування основних властивостей нервових процесів і впливу середовища на формування особистості. В 1931 році М.П. Садовнікова-Кольцова, вивчаючи дві генетичні лінії пацюків, помітила їх відмінності в поведінці (пасивно-захисна поведінка, утворення рефлексів у лабіринті). Рівень активності нервової системи визначається перебігом біохімічних процесів, які визначаються генетично. Так на поведінку сильно впливає рівень ацетилхоліну, серотоніну та норадреналіну. Другий шлях генетичного впливу на поведінку це визначення ними структурної організації рецепторів.

Успадковані реакції поведінки мають широку норму реакції, індивідуальну варіабельність і залежність від середовища.

Перші дослідження в психогенетиці були проведені Френсісом Гальтоном (1822-1911). Він автор книг «Успадкований геній і люди англійської науки: їх природа і виховання». Пізніше до досліджень приєднався Джеймс Марк Болдін (1861-1934) автор книги «Розумовий розвиток дитини і раса». Їхні дослідження дали перші науково обґрунтовані факти про успадкування ряду психологічних якостей.

До рис, які успадковуються віднесено інтелект, когнітивні досягнення, креативність, порушення здатності до навчання, темперамент та ряд деяких інших рис особистості.

Опираючись на комплекс потреб кожного живого організму, можна стверджувати, що толерантність й інтолерантність об'єктивно та соціобіологічно обумовлені явища. Внутрішньовидова та міжвидова боротьба за існування та прагнення до закріплення свого генотипу в доборі приводять до загострення відносин (конкуренції) між особинами. Це загострення є однією із основних причин розвитку дезадаптації, в результаті якої виникає агресивне ставлення між конкурентами.

Ця агресія буде направлена проти тих особин, які є основними конкурентами не залежно від їх приналежності до певної групи. Інколи вона спричинюється бажанням підвищити свою «уявну конкурентоздатність» через пониження іншої групи чи особини. Це так званий принцип «я кращий, тому що інший гірший» або «ми кращі, тому що інші гірші» або «намагаючись піднятися над кимось, замість того, щоб рухатись вгору, можна інших опускати вниз».

У психологічній науці розвинулась ціла галузь – психологія толерантності. Наскільки об'єктивним є психологічний підхід до питання толерантності (на противагу соціобіологічному). За словами Галини Солдатової в психології існує дві точки зору: «...есть такая точка зрения: каждый ребенок изначально рождается толерантным, его не надо учить толерантности, нужно только строить его жизнь так, чтобы исключить влияние на него интолерантного воздействия и развитие у него соответствующих качеств. Есть и всем известная противоположная точка зрения: каждому человеку присуща природная агрессивность и интолерантность, в процессе социализации они подавляются, но так или иначе просятся наружу». Вона також стверджує: «...толерантность – характеристика физиологической, психологической и социальной устойчивости человека к различным воздействиям. Нельзя не признать, что психологическая устойчивость во все времена была одной из важнейших характеристик, обеспечивающих равновесие между, с одной стороны, выживанием и адаптацией человека, с другой – утверждением его индивидуальности.»

Основна причина інтолерантності за Солдатовою ксенофобія: «Ксенофобия – неприязнь, враждебность и страх по отношению к другим, непохожим на тебя, отдельным людям и целым группам. Ее психологическая функция – защита от других, ее цель – изоляция, либо полная, либо частичная. Ксенофобия – центральный психологический механизм формирования интолерантных установок и предрассудков. Это важная психологическая причина конфликтов и войн, так как она всегда порождает жесткую ответную реакцию. Ксенофобия также удобное орудие манипуляции, которым успешно пользуются националистические движения. В кризисных ситуациях в обществе она приобретает массовый характер и самые различные формы, например, этнофобий (антисемитизм, кавказофобия, русофобия, цыганофобия и др.), религиозных фобий или фобий по отношению к различным социальным группам (например мигрантофобия).»

Не можна не погодитись із висновками Солдатової але можна прокоментувати їх з позицій аналізу причин ксенофобії та інтолерантності. Загострення цих явищ спостерігається при проблемах з пристосуванням до умов середовища (в основному соціального). Прикладом може бути постдепресивна Німеччина в 30 роки, чи тоталітарний і ізольований Радянський Союз. Також нижчий рівень толерантності в окремих соціальних груп. Мова не йде про їх фінансовий чи соціальний статус. Проблема в загальному (масовому або індивідуальному відчутті непристосованості). Тому нетерпимість можна спостерігати як серед людей з низьким фінансовим забезпеченням і непрестижною роботою (бомжі, прибиральниці, безробітні...) так і серед забезпечених людей (керівники, бізнесмени...). корінь нетерпимості в відчутті непристосованості та постійному тиску потреби в адаптації до жорстких умов середовища.

Явище нетерпимості не має ні часових, ні рівневих, ні просторових обмежень. Все залежить від сформованого стереотипу потреб і можливості їх задоволення. Це швидше показник (індикатор) дезадаптації і способу її вирішення. Це підтверджують висновки Н. Бахаревої, яка досліджувала, як суб'єктивне благополуччя людини впливає на її толерантність. Наприклад: «Известный австралийский культурантрополог Эйбл–Эйбесфельд в 60 – 70 гг. прошлого века проводил сравнительное исследование культур миролюбивых и воинственных народов. В частности, он сравнивал отношение к детям, с одной стороны, у бушменов – неагрессивного, миролюбивого народа, проживающего в пустыне Калахари (Юго–Восточная Африка), с другой – у племени яномами (Новая Гвинея), отличающегося свирепостью и воинственностью. И бушмены, и яномами очень любят своих детей, но воспитывают их по–разному. Первые стремятся исключить агрессивность из отношений ребенка с окружающим миром. Даже в игре стараются максимально ограничить агрессивные реакции. Вторые, напротив, поощряют и подстрекают детскую агрессивность. В результате вырастают целые племена с разным отношением к войне и миру. Никто еще не дал объяснение, устраивающее всех, почему существуют такие культурные различия. Наиболее распространенные географические и исторические интерпретации обычно не выдерживают критики. В частности, среди тех же бушменов есть племя Кунг, в котором процент убийств превышает в несколько раз такой показатель в США. Причем нередко жертвы – ни в чем неповинные люди.» тобто існуючи в подібних складних умовах для виживання ці племена можуть бути соціально більш чи менш пристосовані.

Якщо інтолерантність це спосіб адаптації, то чому на противагу їй існує толерантність і, яка їх ефективність.

Цікавий експеримент був проведений на заході кілька десятків років тому. Було взято кілька груп студентів для дослідження. Їм було зроблено чітку установку на те, що необхідно добитися доброго результату. Учасників дослідження посадили перед екранами в ізольованих кабінках і наказали натискати на кнопку відповідно до кольору лампи, що загорялася. А на екрані в той час була людина обплутана проводами. Загорялась лампочка – нажималась кнопка і людина (актор) кричала від болю. Виявляється не всі студенти відмовились від подальшого продовження експерименту. Аналогічні дослідження проводились також над різними тваринами. Знайдено кореляцію, що явище співпережиття співвідносне із складністю відносин у групі. Тобто чим вища залежність тварини від свого соціуму тим вищий відсоток від

потреби завдавати біль членам своєї групи.

Отже толерантність можна розглядати як спосіб боротьби за існування в межах соціуму, або як соціальну біоадаптацію.

Адаптація характерна ознака всіх живих систем. Вона є рушійною силою еволюції життя, що існує як форма матерії, яка намагається підтримувати гомеостаз систем в мінливих умовах середовища.

Адаптація це – анатомічна структура, фізіологічний процес, або реакція в поведінці організму, яка розвинулась за деякий проміжок часу в процесі еволюції таким чином, що стала підвищувати довготривалий репродуктивний успіх даного організму. Вона формується на базі генетичних програм організмів. Це спосіб, завдяки якому живий організм відповідає на тиск навколишнього середовища.

Адаптації можуть бути структурними, фізіологічними, або адаптаціями поведінки.

Структурні адаптації – це спеціальні частини організму, що допомагають йому виживати в природних умовах. Наприклад, такими адаптаціями можуть бути колір шкіри, форма тіла, або видозміни покривів.

Адаптації поведінки – це видозміни поведінкових реакцій організму у відповідь на зміни в оточуючому середовищі. Наприклад, це можуть бути умовні або безумовні рефлекси.

Фізіологічні адаптації – це системи всередині організму, що дозволяють виконувати деякі біохімічні або фізіологічні процеси – секрецію гормонів, підтримання температури тіла, нейтралізацію токсинів при травленні і та. ін.

Організми, що не можуть адаптуватись до навколишнього середовища, покидають його або вимирають. Термін «вимирання» в контексті адаптації означає, що частка організмів, які гинуть протягом деякого проміжку часу, постійно перевищує частку організмів, які народжуються, і цей проміжок часу достатньо великий для повного вимирання популяції.

Нервова система людини реагує на зміни в оточуючому середовищі як єдине ціле. Тому адаптативні зміни в людини та соціальних організмів відбуваються від біохімічного до психологічного (поведінкового) рівня.

Адаптація соціальна – активне пристосування індивіда до умов середовища і результат цього процесу.

Адаптація соціальна має дві форми: активну (індивід прагне вплинути на середовище, змінити його, тобто активно входить у процес соціалізації); пасивну (не взаємодіє із середовищем, не прагне змінити його, пристосуватися до особистих норм, оцінок, засобів діяльності).

Показники пасивної соціальної адаптації – перехід в інше соціальне середовище, аномія та різні види порушень у ціннісно-нормативній системі суспільства.

Аномія - (композиція з запереченням грец. α- і νόμος - закон, правопорядок) – безладдя, беззаконня, відсутність соціального порядку. Походить з теологічної лексики пізнього Середньовіччя (в кінці 16-го-17 ст, особливо в Англії) для позначення порушень релігійних законів. Іноді замість поняття А. використовують близьке за сенсом словом Анархія (але без значення Влади).

Ситуація, коли одна або більш осіб не можуть інтегруватися із стабільними основними інститутами суспільства, що приводить до заперечення найзначущіших норм домінантної культури і соціальних відхилень.

Аномія, як операціональне поняття, введено в соціологію Е. Дюркгаймом - для позначення суспільної ситуації послаблення соціальних норм та порядку внаслідок розходження між завищеними очікуваннями та обмеженістю економічних благ і товарів при подальшому розподілу праці та посилення економічної кризи.

За Дюркгаймом аномія особливо притаманна суспільствам економічних депресій та процвітання і закономірно веде до девіантної поведінки (Émile Durkheim, *Le suicide*, 1897).

За Р.К. Мертоном, що слідом за Дюркгаймом досліджував це явище, Аномія - це розлад між культурно заданими цілями і легітимними інституціалізованими засобами призводить до аномічного напруження. Деградація культурної та соціальної структури веде до необхідності подолання цього, як перевантаження пережитого стану. У залежності від вибору між цілями або засобами виникають різноманітні форми адаптації до цієї ситуації, що особливо можуть реалізуватися у формі девіації. (Robert K. Merton, *Social Theory and Social Structure. Toward the codification of theory and research*, Glencoe, Ill. 1949)

З позиції екології живих систем дезадаптація є джерелом поведінкової активності, яка може носити соціальний чи асоціальний характер. Лабораторія ЕМСД ЖДУ провела серію експериментів метою яких є визначення кореляції між соціальною та біологічною дезадаптацією. Соціальна недостатність (дезадаптація) - нездатність людини виконувати звичайну для її становища роль у суспільстві, яка зумовлена обмеженням життєдіяльності з урахуванням віку, статі, місця проживання, освіти тощо, що призвела до нездатності до самостійного проживання, неможливості установа соціальних зв'язків, потреби в допомозі інших осіб, до підтримки економічної незалежності, занять, властивих людині, включаючи професійну діяльність. За робочу гіпотезу було взято генетично обумовлену пристосованість людини до певних ландшафтів. У попередніх дослідженнях було виявлено пристосованість до певних ландшафтів, яка проявлялася в зміні психоемоційного стану. Коли для експерименту було залучено три групи соціально дезадаптованих підлітків, спостерігали позитивні зміни в екосистемах, до яких гіпотетично ми пристосовані. Екосистеми, в яких ми відчуваємо психофізичну непристосованість, впливали на підлітків негативно. Посилювалась агресія та асоціальність. До позитивно діючих екосистем належать галявини й узлісся світлих листяних лісів, савани й рідколісся а також розріджені заплавні ліси біля невеликих річок і струмків. Негативно впливають ліси балок або ялинники а також відкриті степи з високотрав'ям. Це розподіл можна пояснити інстинктивним страхом перед простором. Обмежений огляд території в темнохвойному лісі сприймається як місце небезпек, що ховаються неподалік. Відритий простір високо травного степу позбавлений прихистку від небезпеки. Отже баланс між можливістю огляду території та можливістю сховатися від небезпеки є місцем в якому відсутня ландшафтна дезадаптація.

Якщо ландшафтна дезадаптація взаємопов'язана з психосоціальною, то виникають два висновки. Перший - асоціальна поведінка є наслідком непристосованості до умов середовища (урбанізація, невідповідність статусу в

групі...)). Другий – психосоціальні поведінкові реакції є різновидом біологічних реакцій соціальних тварин.

Біоритмами називаються узгодження ритмів фізіологічних процесів із циклічними природними змінами. Розрізняють добові, сезонні, місячні, річні, багаторічні біоритми.

Їхній характер завжди індивідуальний. У залежності від характеру біоритмів людей можна розділити на п'ять біоритмічних типів, чи хронотипів. Це "сови", що пізно лягають спати, найбільш активні в другій половині дня чи ввечері і вночі; "жайворонки" - рано встають, найбільш активні ранком; слабо виражений ранковий тип; "голуби", однаково активні в різний час доби, і слабо виражений вечірній тип. Більш за все цей розподіл є чисто соціальним. Тобто виникнення різних типів і їх розподіл виник як наслідок «благ цивілізації». Використання штучного освітлення і графіку роботи привели до збою в пристосуваннях організму до періодичних змін. Тому спостерігаємо, що серед «жайворонків» набагато нижчий рівень неврозів та істерії ніж серед «сов». Можна допустити, що «сови» це велика частина населення із «збитим» урбанізацією із нормальної амплітуди біоритмом.

Насамперед, різко погіршується самопочуття і слабшає імунітет. Дуже часто в людей, що відносяться до ранкових типів, але працюють вночі чи протягом доби, порушується діяльність серцево-судинної системи і терморегуляція. Вони постійно почувають втому, слабкість, легкозбуджувані, їх організм не відновлюється під час відпочинку. Крім того, вони частіше, ніж інші, стають "жертвами" загострень хронічних хвороб і простудних захворювань - ОРЗ, грипу, бронхіту. Вчені називають це явище "станом біологічного нездоров'я"

За умов акліматизації до нових, незвичних екстремальних чи кліматичних умов відбуваються зміни в діяльності серцево-судинної, дихальної, травної систем, терморегуляції. Деякі люди неадекватно сприймають зовнішні явища. Такого ж порушення виникають на початку після переходу на вечірню, нічну, добову і трьохзмінну роботу.

Тепер ми можемо з повною впевненістю сказати, що добові ритми активності людського організму складаються під впливом процесів, що протікають на поверхні Землі, що погоджують дану функцію організму з зовнішнім рухом, а Місяць, у свою чергу, дає силу цим процесам, наповнюючи працюючий орган живильними речовинами (за допомогою крові) і магнітоелектричною енергією, що активізує біологічні процеси даного органу.

На початку ХІХ століття чеський психолог Г. Свобода і німецький лікар В. Флейс висунули гіпотезу про існування в людини трьох циклів: фізіологічного (23 дні), емоційного (28 днів) і інтелектуального (33 дні), які характеризуються коливаннями показників.

2.1.4. Людські популяції та етногенез.

Перші людські популяції (соціоекосистеми людей) сучасного типу з'явилися приблизно 0,2 млн. років тому. Людина (*Homo sapiens sapiens*) почала швидко розселятися поверхнею планети. Це привело її до конфлікту між існуючими соціальними і класичними біологічними адаптаціями та умовами середовища в яких вона опинилася. В результаті цього численні групи зникали але завдяки високій

інформаційній незалежності багато із них виживали утворюючи нові системи екосоціумів.

2.1.4.1. Демекологічна характеристика людства.

Зміни в умовах середовища та різноманітні підходи реалізації способів пристосування до них привели до утворення великої різноманітності соціоекосистем. Асиміляція та культурна ізоляція а також реакція на ендо- й екзогенні зміни довкілля спричинили еволюційний процес, результатом якого стала сьогоднішня екосоціальна структура.

Раса це група людей, яка історично склалася під впливом факторів навколишнього середовища і має генетичну спорідненість. Різні раси відрізняються за зовнішніми ознаками. Найбільш чітко виділяються три великі раси: негроїдна, монголоїдна та європеїдна. Поняття раси не можна змішувати з поняттями нація, народ, етос, етнос. Останні необов'язково генетично обумовлені і частіше за все утворені як результат тривалої соціальної адаптації протягом кількох поколінь..

У межах великих рас розрізняють кілька малих. Так європеїдна розділяється на п'ять малих: балкано-кавказька, біломорсько-балтійська, індо-середземноморська, середньоєвропейська, атлантико-балтійська.

У результаті переміщення окремих популяцій та між расових шлюбів відбувається стирання расових меж, як наслідок процесу глобалізації. Існують історично складені проміжні типи. Наприклад, південноіндійська (ефіопська) є перехідною між екваторіальною та європеїдною.

Оскільки існує гіпотеза про походження людини з однієї групи, то довгий час існувало питання чи залишився представник з рисами всіх трьох рас. За ДНК аналізом встановлено, що найближче до протораси (носії древньої гало групи А) є бушмени (капоїдна раса що розмовляє на койсанській мові) яких традиційно відносили до екваторіальної групи рас.

Расизм, як соціальне явище в своїй основі має не природну різницю між расами а економічну та політичну потребу в расовій дискримінації. Він виникає на базі експлуатації й соціальної дезадаптації більшості населення, викликане реальними або видуманими причинами. Расова різноманітність є позитивним явищем для людства аналогічно біологічного чи ландшафтного різноманіття.

однорідними. Це є не обов'язковою умовою і викликано лигше історичними процесами, коли існували табу на міжетнічні шлюби.

Часто етноси пов'язані із певними територіями. Більшість етносів є осілими. Оскільки умови середовища до яких виробляються соціальні адаптації територіально закріплені, то етоногенез є територіально обумовленим. Навіть у тих випадках коли крeмі групи переміщуються за межі території походження вони зберігають свої первинні адаптаційні традиції тривалий час. Це відображається у звичаях, релігії, народному мистецтві, етичних принципах, обрядах, способах господарювання. Це правило не є обов'язковим. Оскільки етноси внутрішньо неоднорідні, то часто мігрують за межі ті персоналії які не вписуються в певні стереотипи адаптаційної поведінки. Ще однією причиною культурної трансформації етносів є їхня асиміляція або запозичення традицій від інших груп.

Поєднання етнічної групи із територією її походження на основі спільної історії та особливостей взаємодії із сусідніми групами призводить до утворення нації. Нація відрізняється від етнічної групи тим що її адаптації до умов середовища формально закріплені в такій формі суспільного договору як держава. Таким чином етнос може включати різні рівні організації: нації, народності, ступи племен, племен, малих етнічних груп. На сьогодні нараховується від 3 до 5 тисяч етносів різного рівня організації.

Термін етнос з'явився відносно недавно. З давніх часів існували аналогічні терміни, направлені на відокремлення «своїх» і «чужих». Вони часто носили образливий дискримінаційний характер і були елементами внутрішньої пропаганди. Наприклад в Римській імерії існували два юридичних кодекси: римське право для «своїх» і право народів (*jus gentium*) для «чужих». Чужинців називали язичниками, арварами, німцями та ін.. деякі етнічні групи не мали самоназви. Наприклад жителі Полісся називають себе «люде». Інші етнічні групи називають їх поліщуками. Якщо проаналізувати поширення прізвіща «Поліщук» то ми побачимо що воно найчастіше зустрічається на північній межі із Правобережним Лісостепом. Окремі локації в пістах півдня і південного-сходу України вказують на напрям міграцій населення цього зонального екотону. Ми можемо припустити що поліщуками жителі Лісостепу називали жителів Полісся.

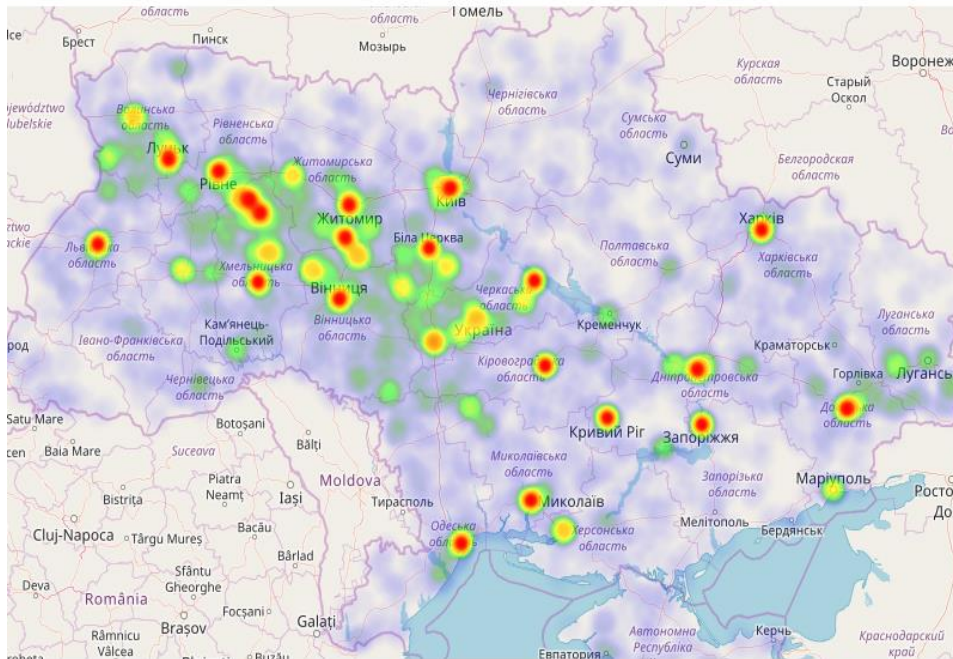


Рис. 10. Поширення прізвища Поліщук на території (за матеріалами сайту <http://ridni.org/karta/>)

Аналогічна ситуація із народностями Південної Африки відомими під узагальнюючою назвою бушмени. Таку назву їм дали європейські колонізатори. Вона означає людина чагарників (*Bushman*). Бушменський етнос у свій час був витіснений народностями банту в пустелі Калахарі та Наміб. На готентоських мовах (напр. нама) бушменів називають «сан» (San). Ця назва є образливою і пейоративною. Вона означає відсталий або дурник та ін. Самоназви в бушменів не було, але на хвилі анти колонізаційної боротьби і образи на «білих колоністів» вони все частіше використовують як самоназву слово «сан».

Під процесом етногенезу розуміють кілька особливих процесів: зародження етносу шляхом розщеплення, синтезу, міграції, внутрішньої трансформації чи катастрофічних явищ. Традиційний розподіл етногенезу на два типи піддавався критиці ще з початку ХХ століття. Розділення на доісторичний та модерний етногенез неправомочне. Адже за процесом етногенезу, незалежно від епохи і рівня розвитку стоїть один процес – адаптація до умов середовища на соціальному рівні підтримання гомеостазу. Говорити про лише два фактори (як американські ліберальні дослідники), консолідацію автохтонних компонентів і залучення переселенців. Насправді це складний процес запозичень зовні, збереження традицій та генерація нових сутностей. Усі вони можуть призводити до покращення життєвості етносу якщо відповідають умовам середовища. І можуть призводити до його занепаду і зникненню за умови невідповідності культури умовам довкілля.

З точки зору екології із усіх теорій ХХ століття ближчою до реальності є пасіонарна теорія етногенезу Гумільова. Якщо в ній зменшити роль пасіонарності і точну прив'язку до часових циклів то вона відповідатиме екологічним уявленням про соціальний рівень підтримання гомеостазу. Л.М. Гумільов стверджував що етногенез це взаємодія різноетнічних спільнот на протязі географічно-територіальної історії. Однак пасіонарній є не причиною зміни атрактора етногенезу і навіть не затравкою

для його кристалізації. Пасіонарій є продуктом конфлікту між середовищем і культурою. Його роль більш помітна так як такі пасіонарії малочисельні. Але можливості їхнього впливу на процеси народотворення залежать від пасивно-агресивної підтримки одної половини народу і байдужості іншої. Звичайно це відбувається за сприятливих зовнішніх умов. В несприятливі часи пасіонарії виглядають як неадекватні фріки, міські божевільні або в кращому випадку як оригінали із майже нульовим впливом на суспільно творчі процеси.

2.2. Еволюція відносин людини і природи.

До техногенної революції існувало багато теорій виникнення життя на землі теологічного спрямування. Існувала думка про незмінність системи живого – креаціонізм. Протилежною до неї є теорія трансформізму (Ж. Бюффон, Ж. Сент-Ілер). Згодом остання переросла в еволюціонізм.

У наш час переважаючою є постдарвінівська та синтетична теорії еволюції. Перша опирається на вчення Ч. Дарвіна про творчу роль природного добору й боротьби за існування. Вона досить поширена серед природничиків. Синтетична теорія еволюції будується на основі даних накопичених генетикою та популяційною екологією. Вона опирається на особливості успадкування і виникнення ознак в популяціях.

Еволюція це процес удосконалення попередніх і утворених адаптацій. Вони проявляються на всіх рівнях організації. Адаптації зберігаються і удосконалюються добром. При зміні умов існування адаптації можуть втратити своє пристосувальне значення. Всяка еволюційна зміна, в тому числі і утворення нових видів, є пристосуванням до нових умов середовища, корекції екологічної ніши, або вироблення нового механізму пристосування. Існує кілька стратегій пристосування видів.

Постдарвіністи доказами еволюції вважають існування рудиментарних органів, порівняльно-анатомічних фактів тощо... Ці докази є суб'єктивними. Більш серйозними є дані про генетичні маркери викопних решток та їх гіпотетичних сучасних предків.

Синтетична теорія еволюції – комплекс уявлень про еволюційний процес, що виник унаслідок поєднання положень класичного дарвінізму з ученням про мутації та уявленнями про популяцію як елементарну одиницю еволюції. Вона склалася у 1920-их-1950-их роках завдяки працям різних учених, зокрема О.М. Северцова та І.І. Шмальгаузена.

Основні положення синтетичної гіпотези еволюції:

- головним джерелом спадкової мінливості є мутації
- елементарною одиницею еволюції є популяції, в яких діють усі елементарні фактори еволюції
- еволюційний процес відбувається у формах макроеволюції, видоутворення і мікроеволюції
- рушійною силою еволюції є природний добір, який є наслідком боротьби за існування в різних її формах
- будь-яка систематична група організмів може або процвітати (перебувати у стані біологічного прогресу), або вимирати (стан біологічного регресу).

В наш час у стані біологічного прогресу перебувають ссавці, комахи, регресу – голонасінні рослини, плазуни тощо.

Вид – це сукупність особин, що займають певну територію (ареал), здатні схрещуватись між собою і давати плідне потомство. Популяція - сукупність особин одного виду, які мешкають на одній території і вільно схрещуються між собою, але так чи інакше ізольовані від особин інших популяцій того самого виду.

Мікроеволюція – один з видів еволюційного процесу за синтетичною теорією еволюції. Мікроеволюція – це сукупність еволюційних процесів, які відбуваються в популяціях одного виду. На зміни у популяціях впливають: а) хвилі життя – це коливання чисельності особин у популяції; б) ізоляція – неможливість схрещування між особинами одного виду; Ізоляція є: географічна (річка, гори, ліс); екологічна - коли в середині популяції виникають раси (форм з різними вимогами до умов довкілля в межах ареалу); в) дрейф генів – перерозподіл генів і зміна їх частоти зустрічваності внаслідок випадкових схрещувань. При малій чисельності особин у популяції зростає можливість при схрещуванні переходу рецесивних генів у гомозиготний стан, що веде до загибелі особин з рецесивними генами і до зміни генофонду популяції.

Видоутворення – це один з видів еволюційного процесу за синтетичною гіпотезою еволюційної теорії. Видоутворення – це еволюційний процес виникнення нових видів, внаслідок мікроеволюції за певної ізоляції чи пристосуванні до нових умов довкілля. Воно має необоротний характер на відміну від мікроеволюції. Видоутворення відбувається: а) дивергенцією - коли з вихідної форми утворюється два чи більше нових видів; б) перетворенням виду-попередника на новий вид у процесі його історичного розвитку завдяки адаптаціям до змін довкілля. Видоутворення за допомогою дивергенції є наслідком ізоляції. Тому відповідно до типів ізоляції розрізняють різні типи видоутворення. Наприклад, географічне – коли внаслідок географічної ізоляції популяції дивергують в різні види.

Макроеволюція – це еволюційні процеси, що приводять до виникнення надвидових таксонів (одиниць): родів, родин і аж до царств. В природі реально існують лише види. Надвидові категорії ввела людина на підставі ступеня споріднених видів. Тому: окремих механізмів макроеволюції не існує. Різноманітність видів виникає внаслідок пристосувань їхніх предків до різних умов довкілля. Це явище називається адаптивною радіацією, що відбувається у формі дивергенції - явище розходження ознак у нащадків як наслідок пристосувань особин предкового виду до різних умов довкілля.

Напрямки макроеволюції: а) біологічний прогрес – збільшення чисельності популяцій, розширення ареалу, утворення нових підвидів і видів в межах певної групи; Наприклад: комахи, молюски, птахи, ссавці, покритонасінні. б) біологічний регрес – зниження пристосованості, чисельності, скорочення ареалу, вимирання певної групи.

За словами деяких дослідників (І.В. Загороднюк. Інвазія як шлях видоутворення // Доповіді Національної академії наук України, 2003, № 10) роль видів і популяцій в еволюції проявляється в співвідношенні градуалізму і пунктуалізму як двох основних модусів еволюції. Градуалістична лінія – це лінія розвитку популяції, яка неперервна у просторі й динамічна у часі (вид як череда поколінь). Сальтаційна лінія – це зовсім інша, біоценотична лінія, в якій поява нового

виду є ознакою змін угруповань, у тому числі регіональних (вид в угрупованні). Вид в популяційній іпостасі – неперервний, вид в угрупованнях – це новий, якісний стан його популяції, і його поява по суті є біоценотичною мутацією. Власне ампліфікація цієї мутації і веде до формування нового виду, тобто до формування стабілізованого у новому просторі і часі стану нової популяції материнського виду. Отже, існують два різні прояви виду, і цей дуалізм (популяційна неперервність і ценотична дискретність), очевидно, є особливістю всього живого. Протистояння концепцій перервної неперервності (punctuated equilibrium) та еволюційного градуалізму є прямим наслідком змішування в одному понятті “вид” двох різних уявлень: (1) про вид як неперервну у часі популяцію і (2) вид як елемент угруповання, тобто уявлень про популяційну природу виду та екосистемний спосіб його існування. Популяція як динамічна репродуктивна система стає видом лише в угрупованні. У науці, на тлі нових досліджень у генетиці концепція виду є дискусійною. Це веде до неоднозначності трактувань окремих положень еволюційної теорії.

Основну масу еволюційного матеріалу складають різні форми мутацій, тобто змін в спадковості організмів. Наявність мутацій – це поширене, властиве для всіх живих організмів явище, що лежить в основі еволюції і селекції усіх форм життя і, що полягає в раптово виникаючій зміні генетичної інформації. Уся генетична різноманітність людей та інших організмів, так чи інакше, є наслідком мутацій. Вони є тим, що колись Ч. Дарвін називав індивідуальною або невизначеною мінливістю.

Оскільки мутації виникають без чітких закономірностей, то їх результат частіше за все є невизначеним. Однак випадкова така випадкова зміна може стати необхідною, якщо вона виявиться корисною для організму, допомагає йому вижити в боротьбі за існування. На протязі існування декількох поколінь, закріплюючись і повторюючись, такі випадкові зміни викликають перебудову в структурі живих організмів і їхніх популяцій і в такий спосіб приводять до виникнення нових видів. Мутації – основні джерела еволюційного матеріалу. Єдиним засобом регулювання поширення мутацій є добір (природний і штучний). Корисні у конкретних умовах навколишнього середовища відбираються для подальшої еволюції.

Людство в основному складається із великих популяцій в яких за законом Харді-Вайнберга підтримується рівновага генетичного складу. Ця рівновага порушується мутаційним процесом, міграціями, дрейфом генів тощо.

Поліморфізм людства – результат мутаційних змін протягом всієї історії існування виду та тиск різноманітності умов середовища. За статистикою на один гаплоїдний набір людини за покоління отримує в середньому 1-10 мутацій. В генетичному багажі кожної людини існує значна кількість мутацій попередніх поколінь серед них біля 4000 летальних генів (призводять до смерті на стадії ембріонального розвитку або до неспроможності запліднення, основна причина генетичного безпліддя і несумісності подружніх пар).

Значним є вплив міграцій. Так при переселенні народів сходу на захід в 500-1500 роках виникли зміни в співвідношенні між групами крові. У невеликих популяціях (деми, ізоляти) важливим є дрейф генів, завдяки якому зростає кількість гомозигот. Наприклад в долині р. Рона (Швейцарія) на 2200 жителів налічується 50 глухонімих та 200 носіїв генів дефектів слуху. У ПАР серед білого населення поширена порфірія (від однієї сім'ї голландських переселенців). В Нагірно-Бадахшанській АО (Західний Памір) поширена прогресуюча м'язова дистрофія. У

наш час ізоляти руйнуються процесами міграції та глобалізації. Існують ізоляти і соціального походження. Наприклад в секті мормонів-менонитів з кількох тисяч осіб велика частота гена карликової хондріодистрофії.

У людських популяціях можна відмітити добір на користь гомозигот або гетерозигот. Наприклад на користь гомозигот добір за резус фактором. А проти гомозигот за серповидною анемією.

Людина не походить від мавпи – вона мавпою залишається, так як належить до ряду приматів або мавп. Людина і сучасні людиноподібні мавпи утворюють різні гілки одного стовбура, тобто беруть початок від одного спільного предка. Такими предками були давні, вимерлі кілька мільйонів років тому назад, невеликі (величиною з собаку середнього розміру) мавпи, яких назвали пропліопітеками, їхньою батьківщиною була північно-східна частина Африки.

Вплив радіаційного мутагенезу на появу людини і її еволюцію пояснюється результатами дослідження опублікованого на сайті www.inauka.ru : «Ученые приблизительно воссоздали вид древнего месторождения в Западной Африке. Это была длинная, широкая (до 0,9 км) и толстая (до 10 м) жила, пронизанная грунтовыми водами. Кое-где находились глинистые линзы (20x1 м) со средним содержанием урана 40% (такие месторождения редко, но еще встречаются кое-где на Земле). В те времена в таких линзах могла начаться и долго поддерживаться цепная ядерная реакция, причем благодаря процессам саморегулирования (они хорошо изучены) реактор не взрывался. Ученые подсчитали, что мощность такого реактора была около 25 кВт, а работать он мог до 600 тысяч лет. Можно себе представить, какое количество радиоактивных осколков там накопилось и какой радиоактивный фон был вокруг.

Если мы опять вернемся к Африке, то биологи в настоящее время признали, что именно там произошел человек. Место, наиболее богатое на находки, - это озеро Туркана (Северная Кения). Там найдено много стоянок первобытного человека. С другой стороны, в Юго-Восточной Африке находятся самые крупные месторождения урановых руд, эта же часть африканского материка отличается повышенной вулканической, сейсмической и тектонической активностью. Советский ученый Г.Н.Матюшин пришел к выводу, что активный вулканизм, интенсивное горообразование, землетрясения и разломы земной коры могли привести к обнажению урановых залежей и резкому повышению радиоактивного фона. Повышенная радиация и вызвала у обитавших там человекообразных мутации, в результате которых, нарушив плавный ход эволюции, появились прямые потомки современного человека.»

Предки людини на деревах, харчувались рослинною їжею. Від цих мавп еволюція пішла в різних напрямках. Шляхом дивергенції утворились предки сучасних людиноподібних мавп – орангутангів і гібонів, а також дріопітеків (деревні мавпи). Можливо, що дріопітеки дали декілька гілок викопних форм, у тому числі дуже великих (до 2,6 м зросту) людиноподібних істот – гігантопітеків.

Поряд з залишками скелетів цих істот були виявлені примітивні кам'яні інструменти. Важко сказати, чи були ці істоти вже людьми, чи відносились до австралопітеків. Присутність нехитрих знарядь, виготовлених із гальки оброблених ударами об інші гальки, дозволяє деяким дослідникам вважати їх «людьми з озера Рудольфа» (термін Р. Лікі) і віднести до першого етапу становлення людини. У цей

перший етап нашої еволюції жили найдавніші люди, або архантропи. До нього відноситься багато різноманітних знахідок скелетів. Зокрема, в Африці (олдувайський пітекантроп), у Азії (яванський пітекантроп і синантроп) і в Європі (гейдельберзька людина). Жили вони в різний час: найбільш давні-понад 1 млн років тому, більш «молоді» – 400 тис. років тому. Усі ці знахідки об'єднані в єдину групу за трьома ознаками: об'єм головного мозку в межах 1000 см³ і тільки у синантропів трохи більше 1100 см³; можлива неприсутність членороздільної мови, про, що свідчить відсутність валика на підборідді; наявність найбільш примітивних кам'яних знарядь – скребків, наконечників, сокир.

Тільки найбільш прогресивні групи архантропів – синантропи, користувались вогнем, про, що свідчать шари попелу у кілька метрів, знайдені у місцях їхніх стоянок.

Для другого етапу характерні давні люди – палеоантропи. Вони були поширені на всій території Європи, Азії і Африки. Найдавніші знахідки датуються у 250 тис. років, а останні палеоантропи зникли близько 40 тис. років тому. Вони мали зріст 150-160 см, об'єм головного мозку – близько 1300-1600 см³ (приблизно відповідає об'єму мозку сучасної людини). Проте череп давніх людей характеризувався помітним розвитком надбрівних дуг та суттєво розвиненою нижньою щелепою. Найбільш відомі знахідки, що зроблені в Європі, були названі неандертальцями (за назвою долини річки Неандерталь поблизу Дюссельдорфа в Німеччині). На цій стадії еволюції давні люди постійно користувались вогнем, притому вже вміли його самостійно видобувати, послуговуючись камінням. Ретельно оброблялось кам'яне знаряддя, крім кам'яного використовувалось і зроблене з кісток. Знахідки кісткових голок свідчать про наявність одягу із шкур тварин. Характерно, що на цій стадії у давніх людей існувало поховання вмерлих, яке, ймовірно, супроводжувалось певними ритуалами. Генетичний аналіз решток встановив що неандертальці не є прямими предками сучасних людей. Вони є паралельною гілкою яка часто перетиналася із нашою, утворюючи міжвидові гібриди. Серед жителів Західної Європи близьких до постлапароїдних популяцій часом зустрічають класичні неандертальські гени. Це викликано значною розсіюваністю популяції людини під час освоєння Європи. Що стимулювало до міжвидових контактів. Таке явище часто спостерігається у споріднених видів інших тварин при низькій густоті населення.

Сучасний етап еволюції людини розпочався близько 80-40 тисяч років тому. Перші сучасні люди, або неоантропи відносились вже до виду *Homo sapiens* – людина розумна. Розділення негроїдної раси та лапароїдної (спільної для монголоїдів та європеїдів) відбулось близько 80 тисяч років тому а поділ останньої 45-60 тисяч років.

Соціальні фактори впливають на процес еволюції у всіх колективних тварин. У людини, це насамперед, зміни традицій пов'язаних із шлюбом (вік осіб, що вступають в шлюб, кількість дітей в шлюбі...). Останнім часом соціальний статус та вплив навколишнього середовища співвідносні, хоча питання суперечливе так як за короткий час важко простежити еволюційні тенденції.

Кількість народжених дітей в країнах Заходу скорочується і це приводить до зміщення рівноваги в популяціях, згідно з законом Харді-Вайнберга. У країнах Сходу навпаки зростає кількість молодих особин. На хід еволюції сучасної людини впливає кількість мутагенів в оточуючому середовищі (повітрі, воді, їжі), яка невпинно

зростає. Медичні успіхи підвищують можливості виживання осіб з генетичними відхиленнями та закріплюють їх в поколіннях.

Впливає на еволюцію і вік вступу до шлюбу. Стів Джоунс, професор Лондонського Університету: Чоловіки за 35 мають більше шансів передати мутацію, ніж їхні молодші колеги. «Несподівано для нас ми уповільнили рівень мутаційних змін через зміну репродуктивних звичок». А все тому, що з віком у чоловіків прискорюється клітинний поділ. «Кожного разу, коли клітина ділиться, з'являється шанс для помилки, мутації. В 29-річного батька (середній репродуктивний вік чоловіка на Заході), відбувається, в середньому, 300 поділів між першим сперматозоїдом, що зробив його самого та тим, яким він готовий поділитись у даний момент. При кожному такому поділі є шанс на помилку». «Для 50-річного батька, ця цифра значно вища - майже 2 тисячі. Тому зменшення кількості старіших батьків пропорційно зменшує кількість мутацій». Інший фактор - це послаблений вплив природного відбору. «Раніше, половина дітей не доживала до 20-річного віку. Тепер, на Заході, до 21-річного віку доживає 98%». Генетичне уподібнення ще одна причина. «За законами природи, ми мали б бути в 10 000 разів більш генетично різними, ніж є насправді. Причиною є землеробство. Без землеробства, людське населення досягнуло би на сьогоднішній день не більше півмільйона осіб». «З посиленням глобалізації та зв'язків між різними генетичними групами, шанси на випадкову зміну зменшуються.»

Однак професор Джоунс не врахував часу вступу до шлюбу і віку народження дітей жінками. Адже після 27 років в європейських та американських жінок критично зростає кількість хромосомних аберацій в яйцеклітинах. Сучасні тенденції у західній цивілізації приводять до зниження віку батьків та до підвищення віку матерів.

Отже еволюція сучасної людини знаходиться під впливом стимулюючих та гальмуючих факторів. До стимулюючих еволюцію факторів належать пізні батьківство, соціальна ізоляція окремих людських груп, зростання кількості активних мутагенів в навколишньому середовищі. До гальмуючих факторів належить скорочення кількості народжених, глобалізація, зростання загальної чисельності людей. Успіхи медицини можна відносити як до першої так і до другої груп через їх опосередковану дію. З одного боку медицина дає можливість закріплюватись мутаціям а з другого гальмує добір.

Цікавим питання куди рухається еволюція людини. Можна зразу відкинути фантастичні футуристичні прогнози про «худенького, беззубого пуголовка» як несерйозні та науково необгрунтовані. Еволюція це пристосування до змінених умов. Найвищі темпи змін відбуваються в техногенному середовищі. Пристосування до нього можуть бути фізіологічними, анатомічними та психо-соціальними. Перші дві вимагають тривалого часу (на одну зафіксовану зміну викликану дрейфом генів необхідне не менше ніж 1200-1300 років) та великої кількості спроб, що не відповідає сучасним умовам і потребам. Тому найімовірнішими будуть психологічні зміни пов'язані із ставленням до соціального оточення.

У наш час все більше говорять про покоління дітей індиго (ультрамарин). Діти, зовсім не схожі на звичайних хлопчиків і дівчинок, стали народжуватися на світ наприкінці 70-х - початку 80-х років минулого сторіччя. Їхня незвичайність проявлялася вже в перші місяці життя. Лікарів вражали зовсім дорослі очі дитини. На відміну від інших немовлят, які не можуть сфокусувати погляд, ці діти дивилися в очі

і не по-дитячому пильно. Чим доросліше вони ставали, тим з більшою силою й упертістю змінювалася їхня модель поведінки у порівнянні з "нормальними" однолітками.

Спочатку фахівці так і вважали, що ці діти відрізняються від інших лише тим, що вони важко піддаються вихованню та майже не навчаються. Принаймні, старими класичними методами. Психологи ставили таким невіддатливим учням діагноз СДВГ - "синдром дефіциту концентрації уваги" на фоні "гіперзбудливості" і лікували психотропними таблетками. Останнім часом звернули увагу на те, що це помилкові діагнози й наступне за ними багаторічне застосування психотропних препаратів лише "заглушало" індивідуальні риси особистості. Часом такі діти з найвищими показниками ІК в школі ледве справлялися із мінімальним обсягом завдань та часто залишалися на другий рік. Це нагадує історію А.Ейнштейна, якого вважали у молодших класах розумово відсталим, а в середніх класах він мусив навіть перевестись у іншу школу через неуспіх в математиці.

Для таких дітей формального терміна довго не існувало, хоча спроби знайти його тривали. Їх інколи називали "дітьми нового тисячоріччя", тому що ці юні істоти часом мають незвичайні психічні можливості. Про їх говорили "діти Світла", через те що світогляд малят різко відрізняється від звичного нам. Надовго пристав до них офіційний епітет "обдаровані": адже будь-який тест фіксує рівень розвитку цих незвичайних дітей значно вище за середнє (не за результатами шкільного оцінювання). У Франції таких незвичайних дітей прозвали "тефлоновими", оскільки до них "не прилипають" загальноприйняті стереотипи поведінки. На сьогодні найбільше прижився американський термін "індиго" хоча історія його походження не поєднана із науковими сферами досліджень.

У 1982 році видано книгу відомого американського психолога, (біоенергетика та ясновидючої, як вона себе називає) Ненсі Енн Тепп «Як кольори допомагають краще зрозуміти твоє життя». Це було перше видання, у якому визначалися моделі поведінки "нових" дітей. Ненсі класифікувала певні типи людського поведінки по колярам спектру сонячного світла й, керуючись інтуїцією та фантазією, створила приголомшливо точну систему. Згодом вона розширила її яскравосинім (індиго). Уперше "фіалкове" біополе, за словами Тепп, вона побачила над головою новонародженої дитини, коли його батько звернувся до Ненсі із проханням "подивитися" хлопчика, що з'явився на світло із сильними шумами в серце. Діти з аурую індигових кольорів, зовсім не такого, який буває у звичайних малюків, стали сенсаційним відкриттям ХХ століття. Відтоді Ненсі кілька років спостерігала за відкритим новим поколінням. Вона не сумнівалася, що Індиго - це комп'ютеризовані діти, які у своїх учинках керуються більше головою, чим серцем. (<http://babyzone.org.ua>).

Якщо відкинути парapsихологічну термінологію і підходи, що подаються на сайті <http://babyzone.org.ua>, то ми бачимо картину появи змінених особистостей. Необхідно вирішити питання успадкування нових ознак, тобто якої «масті» будуть діти дітей цього покоління

Євгеніка - нормативне вчення про можливість створення нового виду людей у відповідності із заданим ідеалом на основі генетичних маніпуляцій з спадковістю людини. На початку ХХ сторіччя у багатьох країнах світу спостерігались періодичні спалахи зацікавленості до євгеніки. Так, у 20-30 роки була розроблена спеціальна

американська евгеністична програма, що включала наступні пункти: усунення нижчих рас (негрів, італійців, японців, китайців, поляків, а також росіян); стерилізація жебраків, злочинців; заборона міжрасових одружень тощо. Найважливішою задачею було створення раси чистокровних англосаксонських американців. Більша частина цієї програми була законодавчо оформлена конгресами більшої частини штатів. У СРСР в той же час на базі Інституту експериментальної біології відкрився відділ евгеніки під керівництвом генетика М.К. Кольцова, створилось Російське евгеністичне товариство та Бюро по евгеніці, почав видаватись Російський евгеністичний журнал. У цьому випадку мова йде про інший напрямок у розвитку евгеніки - генетики людини, головна ідея якої - усунення спадкових захворювань в людських популяціях. Хоча ідея виведення раси ідеальних комуністів часто обговорювалась у той час в СРСР. Визначились три сфери впливу на спадковість людини: а) медична генетика, що займається виявом та уникненням генетичних змін, що призводять до спадкових захворювань; б) генна інженерія, як свідомо зміна макромолекулярного субстрату людського генотипу; в) евгеніка, що сприяє покращенню фенотипу шляхом модифікації функцій генів людського організму.

Крім медичного аспекту існували і пропозиції Платона з евгенічного устрою суспільства. Він вважав, що не слід вирощувати дітей з дефектами чи народжених від неповноцінних батьків. Хронічним інвалідам і жертвам власних пороків має бути відмовлено в медичній допомозі, а моральних виродків варто страчувати. З іншого боку, для поліпшення «породи» необхідно заохочувати тимчасові союзи обраних чоловіків і жінок, щоб вони залишали високоякісне потомство. Таким чином, пізніше засуджені ідеї італійських фашистів чи німецьких націонал-соціалістів були добре поширені і серед держав переможниць.

Уперше запропонований термін "евгеніка" був у 1883 році видатним англійським психологом, антропологом і основоположником біометрії Френсісом Гальтоном. Він давав таке визначення: "Вивчення впливів, що підлягають суспільному контролю і можуть поліпшити чи погіршити як фізичні, так і розумові якості прийдешніх поколінь". Ще він додав, що на першій стадії пов'язані з цим питання будуть піддаватися чисто науковій розробці, причому справа не піде далі пропаганди евгенічних ідей. На другій стадії вже можна буде вжити ряд заходів практичного характеру і видати відповідні закони. Нарешті, на третій стадії такі закони стануть непотрібними, тому що всі люди усвідомлять необхідність правил евгеніки.

Спочатку до евгеніки поблажливо поставилися передові вчені різних країн. Наприклад, К.А. Тімірязєв у своїй статті, опублікованій у 1911 році в енциклопедичному словнику братів Гранат, без будь-якої аналізу прямо наводить визначення Ф. Гальтона і додає, що важливою задачею першої, академічної стадії розвитку евгеніки, пропонованої Гальтоном, повинне бути створення в університетах особливих лабораторій "по вивченню біологічних, медичних і статистичних методів" для розробки евгенічних проблем. Крім цього він робить акцент, що найважливіша з них - проблема відносної ролі спадковості і виховання у формуванні ознак людини. Водночас до другої і третьої стадії розвитку евгеніки намічених Гальтоном ставиться набагато обережніше. У висновках до своєї статті він пише: "Такі задачі академічної стадії, які ж будуть її практичні висновки, а, тим більше, які будуть моральні принципи ...ще передчасно передбачати".

У Москві, в Інституті експериментальної біології в 1920 році, під керівництвом Н.К. Кольцовим, був відкритий відділ евгеніки й та організоване Російське евгенічне товариство, головою якого теж був Н.К. Кольцов; він же був головним редактором випуску цим товариством Російського евгенічного журналу. У діяльності товариства брали активну участь видатні генетики А.С. Серебровський і Ю.А. Філіпченко, антрополог В.В. Бунак, лікарі А.Н. Абрикосов, Г.И. Россолімо, Д.Д. Плетньов, народний комісар охорони здоров'я Н.А. Семашко, підтримував це товариство і письменник М. Горький. Невдовзі відкрилися філії Російського евгенічного товариства в Ленінграді, Києві, Одесі, Саратові. У той же період були організовані евгенічні лабораторії і евгенічні товариства в ряді західно-європейських держав і США, заснований Міжнародний евгенічний комітет, у котрий увійшли представники 15 країн (від СРСР у ньому брав участь Н.К. Кольцов).

У ту пору діяльність основних евгенічних центрів у Радянському Союзі була спрямована, на одержання даних про спадковість людини шляхом збирання родоводів видатних письменників, артистів, учених. Передбачалося, що вивчення їхніх предків і нащадків дозволить пролити світло на спадкову передачу здібностей і талантів. Наприклад, Н.К. Кольцов спробував простежити успадкування обдарованості письменників М. Горького і Л.М. Леонова, співака Ф.И. Шаляпіна, поетів С. Єсеніна і В.С. Іванова, біолога Н.П. Кравкова й ін. Глибокі розвідки такого роду були проведені й іншими російськими евгеніками. У підсумку М.К. Кольцов прийшов до такого висновку: "Розглянуті нами генеалогії яскраво характеризують багатство російської народної маси цінними генами".

Аналогічні висновки наводять й інші російські фахівцями. Н.К. Кольцов і його колеги, підкреслювали значення цих факторів, на протигагу деяким західним генетикам, що злегковажили важливістю чинників зовнішнього середовища на характеристику людини. М.К. Кольцов писав: "Було би злочином з боку евгеніки недооцінювати значення соціальної гігієни, фізичної культури і виховання".

На кінець 20-х років евгенічний рух у СРСР та світі пішов на спад і поступово зовсім зник. Припинили існування евгенічні товариства, евгенічні журнали, закрилися евгенічні лабораторії. Такий же відхід від евгеніки відбувся і в поглядах найбільш прогресивних закордонних учених, які колись захоплювались евгенікою, а тепер у ній зневірилися. Це було викликано двома причинами. По-перше, наприкінці 20-х - на початку 30-х років спершу в деяких західних країнах, а потім і в СРСР зародилися і стали швидко розвиватися наукові праці з генетики людини, приміром, з її нового розділу медичної генетики. Ще серйознішою виявилася інша причина. У ряді країн, у першу чергу в США і Німеччині, найреакційніші представники провладних кіл вимоглися прийняття ряду антигуманних законів із позиції сьогодення, які засуджувалися науковою інтелігенцією), оголошених їхніми авторами заснованими на "наукових евгенічних положеннях". Для створення сприятливої суспільної думки в "класичну" гальтоновську евгеніку були вбудовані деякі псевдонаукові концепції. Євгеніка, ставши інструментом політиканів, відштовхувала від себе серйозних вчених.

Наприкінці XIX і на початку XX сторіччя в багатьох північно європейських країнах та США активно пропагувалася ідея: "найбільш цінну" англосаксонську частину жителів витісняють спадково "набагато гірші" іммігранти, що приїжджають з південної і східної Європи. У результаті тиску на сенат і уряд США, у 1924 році

з'явився закон, що заохочує в'їзд у США жителів півночі Європи й англосаксів і різко утрудняє в'їзд іммігрантів з південної і східної Європи, особливо євреїв. Також був прийнятий закон про примусову стерилізацію носіїв «негативної» спадковості.

Перший такий закон був прийнятий у США в 1907 році у штаті Індіана, а останній - у 1937, у штаті Джорджія. За час їхньої дії в країні, згідно зі статистичними даними, було насильно стерилізовано понад 100 тис. чоловік, у тому числі багато негрів. У більшості штатів стерилізації підлягали психічно хворі, розумово відсталі, засуджені за статеві злочини; у деяких, крім того, - хронічні алкоголіки, епілептики, повії, круглі сироти, бомжі. Ніяких доказів, що стерилізовані - носії якихось шкідливих генів, не було. Це відноситься і до тих, кому було відмовлено в імміграції.

Євгенічні програми в Німеччині почалися з появи наприкінці XIX на початку XX сторіччя у статях і книгах з "расової гігієни", що вихваляли "істинно німецьку вищу расу" і, що закликали захистити її від забруднення "нижчими" расами. Цей расистський рух різко підсилювався з приходом Гітлера до влади в 1933 році і перетворилося у всіляко підтримувану програму, що розвивається державою. Почалося з примусової стерилізації психічно хворих, а також деяких метисів, народжених німкенями від солдатів-негрів французької армії, що опинилися в Німеччині наприкінці 1-ої світової війни. Слідом за цим перейшли до тотального знищення в таборах смерті всіх циган і євреїв, незалежно від статі і віку. Число знищених циган невідомо, а в ході "остаточного вирішення єврейського питання" гітлерівцями було знищено понад 6 млн. євреїв. Із мільйонів військовополонених (захоплених, головним чином, у боях на території СРСР і Польщі) відразу знищувалися поранені, хворі, фізично слабкі, а інші використовувалися як робоча сила. Їх утримували в тяжких умовах доти, поки вони могли працювати, а після цього теж знищували.

2.2.1. Зв'язок природоємності з суспільним розвитком.

Критерієм ефективності людської діяльності до середини XX ст., як згадувалося в попередніх главах, було одержання максимальних благ за мінімальних затрат і неконтрольованої, хижацької експлуатації природних ресурсів, а основним принципом ставлення до природи – панування над нею й цілковите підкорення людині.

Після об'єктивного аналізу причин екологічних катастроф і величезних економічних втрат від нерозумного господарювання, яких людство зазнало останніми десятиліттями й раніше, стало зрозуміло, що принципи природокористування мають бути інакшими, якщо ми хочемо вижити.

Як писав американський економіст Л. Рафф, забруднення – це насамперед економічна проблема, яку слід визначати економічними термінами.

Інколи динамічні зміни приводять до утворення нових екосоціумів або навіть до виникнення нових соціоекосистем. Такий процес буде називатися екосоціальною еволюцією. Для виникнення еволюційних змін необхідним є існування ряду факторів. Це насамперед наявність зовнішніх або внутрішніх змін, які ставлять цивілізацію перед вибором або змінитися або загинути. Тобто процеси адаптації до них знаходяться за потенціальним порогом екосоціуму. Крім цього необхідною є повна або часткова культурна ізоляція. Також еволюція не можлива без значного культурного різноманіття в межах соціоекосистеми та можливості передавати і

змінювати інформацію із покоління до покоління. За словами Лейбніца «минуле вагітне майбутнім».

2.2.2. Основні етапи еволюції відносин людства і довкілля.

В стародавню кам'яна добу або палеоліт окремі родові групи людей займалися мисливством і збиральництвом. Це найдавніший та найдовший період в історії людства. Назва походить від грецьких слів *palaios* –стародавній та *lithos* –камінь. В цей час відбувається поява кремнієвих знарядь праці, які поступово ускладнюються. Це приводить до зростання потенціалу людини щодо використання природних ресурсів. Виникає можливість отримувати більше здобичі захищатися від хижаків і ворогів. Таким чином чисельність і ареал люди зростає. Боротьба за ресурси і проти конкурентів спричиняє пригнічений стан деяких видів і можливо навіть їхнє зникнення. Ландшафт ще не зазнав помітних антропогенних трансформацій але його рівновага похитнулася.

В добу раннього палеоліту (2,4 млн. –600000 до н. е.) сучасна людина не відмічалася. В цій групі панують *Homo habilis* і (*Homo erectus*). Але як тільки на арену еволюційної боротьби з'являється *Homo sapiens* інші представники роду витісняють, винищуються або вимушені переміститися в місця бідні на ресурси.

Зона розселення людини в той час це майже вся вільна від льодовика територія Європи. Соціальні об'єднання, на думку сучасних антропологів: нестійке первісне стадо, яке здебільшого формувалося з метою полювання, для захисту від ворогів, тварин, стихій. Але це твердження може бути всього лише спробою науковців підігнати історію людини під постдекартові теорії прогресу. Адже навіть більш примітивно організовані групи сучасних приматів уже мають чітку ієрархію та відносно постійну структуру і склад побудовану на юродстві особин.

Цій епосі приписують такі знаряддя праці: найпримітивніші кам'яні, дерев'яні, кістяні інструменти. Екоосоціуми ймовірніше ведуть кочовий спосіб життя так як знаходяться в неврівноваженому стані із довкіллям (виснажують необхідні ресурси) і при низькій густоті населення не мають стимулу для вдосконалення. Найдавніші відомі стоянки в Україні це с. Королеве, Закарпаття, м.Амвросіївка на Донбасі, с Лука-Врублівецька на Житомирщині, всього понад 30 стоянок.

Початок повного панування *Homo sapiens* припадає на середній палеоліт 600.000 –35.000 до н. е. Він характеризується відносно теплим інтергляціальним кліматом міжльодовикової епохи (Рисс-Вюрм). Це період панування теплої й сухої повітряної маси, коли в Європі ще зберігалася субтропічна фауна: давній слон, гіпопотам, носоріг Мірка. На території сучасних Альп переважали хвойні й листяні ліси, а клімат був тепліше сучасного: середня температура зими - не нижче 0°. У попередню льодовикову епоху температура січня впала до -10-15°, а температура липня - до +10°. З'явилися серйозні безлісні простори. Потім клімат зм'якшився й потеплішав. Це сприяло широкому розселенню людини у результаті якої палеоантроп (людина середнього палеоліту) зайняв майже на всю вільну від льодовика територію Європи. Значно зросла кількість археологічних пам'яток приписуваних цій добі. Центральній і Східній Європі їх у 70 разів більше, ніж раннього палеоліту. Одночасно з'являються місцеві групи й культури, що стає основою для народження нових рас і народів. Археологи вважають, що європейське мустье розвилось у двох основних

зонах - у Західній Європі й на Кавказі - і звідти поширилося на іншу Європу. Прямий зв'язок між середнім і раннім палеолітом установлюється в рідких випадках.

Ми можемо спостерігати і територіальну диференціацію екосоціумів. Наприклад, населення Лаціо полювало на найрізноманітнішу дичину. Місця для стоянок обиралися там, де була висока біотична різноманітність промислових видів. Полювали на як слона, гіпопотама, носорога. Лише після зникнення вологих лісів й боліт структура здобичі змінилася. Зростання біотичних запасів (кількість кліматичних ресурсів на пряму пов'язана із кількістю необхідної для мисливця біоти) привело до збільшення ступеня осілости, що ймовірно сприяло консолідації людських колективів та вело до виникнення перших природоохоронних правил. Крім цього зростання густоти населення перешкоджало кочовому способу життя. Адже перехід через чужі мисливські володіння був значною загрозою для життя кочівників. Тому людина стала вимушена пристосовуватися до умов довкілля через вдосконалення знарядь праці та бережливе ставлення до природи. Змінилась і сама структура та мораль соціуму. В попередню епоху було загальноприйнятим залишати «лишніх малят старих та інвалідів на місці старої стоянки обрікаючи їх на смерть (А.П. Назаретян Насилие и терпимость: антропологическая ретроспектива). В епоху середнього палеоліту є приклад, коли людина, що втратилася руки, жила ще довгий час після втрати працездатності, але ж таку можливість міг дати йому колектив.

Неподалік від вищеописаного екосоціуму, в печері Монте Чірчео (Лаціо) знаходилась дещо відмінна група. Вона вела полювання на тварин, які жили на їхній мисливській території (зона радіусом 10 км навколо стоянки), що включала відкриті місцевості, де паслися коні; рідку паркову рослинність і сухі світлі ліси на вододілах, де жили олені й дикі бики; густі вологі ліси, у яких жили кабани й козулі. Зміни природних умов привели деяких стадних трав'яних до міграцій: улітку - в Апенніни, на рясні пасовища, узимку - назад, у низинні райони. Але судячи з розташування пам'яток середнього палеоліту, людина не рухалася за чередами в гірські місцевості, залишаючись в основному в низинних районах, де зберігалися слони, бегемоти, носороги. Це говорить що густота населення за умов що склалася не стала поштовхом для еволюції соціоекосистем.

Групи людей що поширилися Європою пристосовувалися до різних ресурсних систем але все одно в їхньому житті було багато спільного. Так на північній Італії базові табори розташовуються між морськими ресурсами й горами. Тут полюють на сарн й оленів. Інша картина в печері Морії (Іспанія): близько 50% кісткових залишків тут належить великому бикові, інші - шляхетному оленеві й коневі. У Криму полювали майже винятково на дикого осла (Староселье) і сайгу (Заскельна). На Кавказі у Воронцовській печері 98,8% залишків фауни належать печерному ведмедеві, на ільській стоянці до 87% становлять кості бізона. Населення Молодова в середньому палеоліті полювало на мамонта, а також на коня, бізона й північного оленя. В Ерде (Угорщина) об'єктом навесні полювали на печерного ведмеда (залишки близько 500 осіб), а влітку - на коня й гіпопотама. У Кенігсхауе біля Гарцьких гір в Німеччині близько 30 чоловік - жили із квітня по жовтень на березі озера, у досить відкритій місцевості, в оточенні очеретяних боліт і лісів з вільхи, берези, тополі. Основним заняттям було полювання на мамонта, носорога, дикого коня й бика. Поселення Лебенштедт у Зальцгіттера в Німеччині існувало в умовах тундрової рослинності 55 тис. років тому. Основним заняттям населення було полювання на

північного оленя, бізона, коня, шерстистого носорога. Всі кам'яні знаряддя - знаряддя полювання й оброблення туш. Це літній табір групи мисливців (40-50 чоловік), що зупинялись можливо тут на декілька тижнів. У гроті Ортюс (Франція) мисливці на пантеру, рись, вовка приносили в табір тільки шкіри, зняті на місці полювання. Аналогічна картина спостерігалася в Ерде, де на печерну гієну, вовка й бурого ведмедя полювали через їхні шкіри. Рибний лов був основним джерелом їжі в Кударо на Кавказі (із вільної енциклопедії Вікіпедія).

Зміни в способі життя привели до удосконалення мисливської зброї. Існувало полювання зі списом, у тому числі й металевим, оснащеним кремінним наконечником. Мустьєрські знаряддя були багатофункціональні: вони служили для обробки дерева й шкір, для стругання, різання й навіть свердління. Була освоєна й облавне полювання на пересіченій місцевості, можливо, з використанням ловчих ям. Такі досконалі способи добування їжі могли привести до швидкого виснаження ресурсів тому вважаємо що на той час уже існували чіткі мисливські табу які є аналогом нашої екологічної етики. Подібні табу є і в сучасних народів, які живуть давнім (пост мустьєрським) способом життя. Відголоски цих табу до цих пір існують на території Європи. Наприклад у деяких поліщуків не дозволяється убивати лебедя, лелеку, сойку чи павука, розорювати гнізда ластівочок та знижувати ропух.

Житло тієї епохи досить чітко розділяється на базові табори (залишки яких часто знаходять у великих й добре вкритих печерах, де утворилися потужні культурні шари з досить різноманітною фауною), і на тимчасові мисливські табори (бідна індустрія). Ще зустрічаються й майстерні для видобутку й первісної обробки каменю. Так наприклад у кантоні Берн (Швейцарія) знайдені Мустьєрські місця видобутку кременя у вигляді вертикальних ям глибиною 60 см, викопаних роговим знаряддям. Тут вироблялася первинна обробка кременя; у Балатенловаше (Угорщина) були шахти по видобуванню барвників; у південно-західній Франції мустьєрські стоянки знайдені під скельними навісами й у малих печерах, що рідко перевищують 20-25 м завширшки й глибину; печери в Комб Гренаді й Ле Пейраре (Південна Франція) були доустановлені; житла з костей мамонта із залишками вогнищ усередині під відкритим небом знайдені на стоянці Молодово I на Дністрі.

Наприкінці цього періоду з'являється житло великі з багатьма вогнищами житла, знайдені у Франції (Ле Пейрар, Во-Де-Л'Обезье, Эскишо-Грано). Залишки десяти невеликих жител виявлені в низов'ях р. Дюране (Франція). Це вказує на складну сімейно ієрархічну структуру суспільства.

Культура цього часу зробила значний скачок до ускладнення. Присутні перші ритуальні поховання (можливо зароджувався тотемізм), і застосування орнаменталістики - ритмічні повторення нарізок на кістках або каменях, використання фарби (переважно червоної охри). Більшість мустьєрських поховань перебуває в межах поселень, в основному в печерах. Могильні ями - неглибокі, неправильних обрисів, але часто вириті або видовбані спеціально для поховання. Основний поховальний обряд - трупоположення на боці, зі злегка підігнутими в колінах ногами. Зверху поховання засипалося землею або каменями. Там, де можна встановити, похований звернений головою на захід або схід. Зв'язок померлих з родовою громадою зберігалася й після смерті. Можливо вони вірили в життя після смерті (це не було анімістичне вірування).

Відбувалось зародження тотемізму. Таким тотемом для багатьох був ведмідь - печерний або бурий. Зустрічаються випадки особливого обігу із черепами й кістями

ведмедів: черепа складають у спеціальні ніші в печерах або ящики з кам'яних плит (Драхенлох, Швейцарія; Петерсхеле, ФРН), кістки ховають у спеціальних кам'яних спорудженнях (Регурду, Південно-Західна Франція).

Утворення масштабного льодовикового покриву на півночі Європи 20-23 тисячі років до н.е. привело до порушення системи зв'язків між елементами біосфери. Глобальна цивілізаційна катастрофа та наступна за нею зміна клімату привела з одного боку до руйнування ряду соціоекосистем а з другого стала прискорювачем еволюції інших.

Епоха пізнього палеоліту (35000 –10000 до н. е) це давня кам'яна доба –час життя класичного неандертальця. Але паралельно із цим видом уже існували групи сучасних людей та кроманьйонців. Місцями поширення неандертальця були Європа, Передня Азія і Африка. Але кроманьйонці та сучасні люди витіснили його в складні для проживання місця і після 27,000 року до н. е зустрічається тільки сучасна людина.

В нових природних умовах спостерігався якісний скачок реструктуризації соціоекосистем. Сформувався матріархально-родовий лад, що набув дальшого розвитку за наступних історичних часів –мезоліту і неоліту. Панували матрилокальні (чоловік переходив для створення сім'ї до роду жінки) та матрилінійні (родовід вівся по жіночій лінії) зв'язки. Палеоліт характеризувався поширенням примітивних знарядь праці з дерева, каменю і кістки, пануванням мисливства та збиральництва.

Більшість дослідників вважають, що в добу пізнього палеоліту неабияку роль у формуванні екосоціумів відіграло мистецтво. Воно зміцнювало соціальні зв'язки, допомагало формуванню первісної общини, ставало засобом передачі досвіду від покоління до покоління. Коло творів образотворчого мистецтва палеоліту досить широке: що зображають тварин і людей, виконані на камені (петрогліфи), гравюри на кістках і рогах, рельєфи, малюнки, глиняні і кам'яні скульптури. Всесвітньо відомі печери Франції (Лясько, Фон-де-Гом) і Іспанії (Альтаміра) зберегли всесвітньо відомі палеолітичні картини.

Пояснюють потребу людини передати навколишній світ художніми засобами релігійними магічними уявленнями, виникнення яких відноситься до того ж часу. Але релігія дуже часто для більшості членів соціуму є одночасно наукою, законодавством і морально-етичним кодексом. В умовах критичних відносин із довкіллям (обмеження ресурсів або загроза життю та здоров'ю), коли внаслідок стресу відбувається масове звуження свідомості, такий релігійний гіперболізований універсалізм посилюється. Саме тому, початок епох так званих «темних часів», минулого тисячоліття пов'язують із малими льодовиковими періодами (1311-1315, 1560-1604, 1621-1669, 1784). Сучасна етнографія наводить приклади, коли заклинання, танці довкола зображень сприймаються засобом впливу на справжніх тваринах. Так, австралійські туземці вірять, що якщо чоловіки вималюють або «освіжать» новим розфарбуванням зображення тварин або рослин на стінах присвяченої ним печери, то ці тварини і рослини будуть множитися в справжньому житті. Серед малюнків рідко, але зустрічаються зображення людей в масках. Широко відомий так званий «Чаклун» з печери Трьох братів у Франції –напіволень-напівлюдина. Мистецтво танцю, ймовірно, також розвивається з імітації поведінки тварин. мисливських і військових вправ.

Скульптура широко представлена жіночими статуетками невеликого розміру. Вони виконані завжди за одним загальним принципом: кінцівки ледве намічені, риси

обличчя не позначена, але зате різко підкреслені ознаки жінки-матері. Такі статуетки образно називають «палеолітичними Венерами». Очевидно, що основна ідея таких зображень – ідея плодючості, продовження роду. Вчені зв'язують їх з культом жінки-прародительки в материнській родовій общині (де рахунок спорідненості вівся по материнській лінії). В Україні досліджено багато палеолітичних пам'ятників. Один з них – стоянка Мезіно на Яснах, поблизу Чернігова. Там знайдені фігурки, що зображають птахів, а також кістяний браслет, покритий складним геометричним орнаментом.

Художники палеоліту зображували в основному тварин – зубрів, коней, оленів, мамонтів. Перші малюнки недосконалі, але згодом майстерність досягає різьбленого рівня. Фігура тварини малюється упевненою лінією, дотримуються пропорції. Шедеври печерного живопису з Альтаміри, Лясько, Фон-де-Гом передають тварин майже в натуральний зріст з великою життєвою переконливістю. Особливістю цих розписів є те, що реалістичні зображення окремих тварин композиційно між собою не пов'язані, іноді навіть «нашаровуються» один на одну. Тому запрошується гіпотеза про зародження в межах групи мисливців (племені) особливих екосоціумів носіїв сакральних знань, які керували ритуалами та могли вдосконалюватися в образотворчому мистецтві. Таким чином ми вважаємо що крім звичайної маси населення розділеної за віковим і статевим принципом (чоловіки, жінки, діти) виділялася група вождів (або вождя) як лідера і самого кращого менеджера полювання та група «інтелігенції», яка займалася передачею над побутових знань.

Танення льодовика відбувалось в супроводі катастрофічних кліматичних явищ. Для багатьох видів (в тому числі і тих що являють промисловою цінністю для людини) ці зміни стали трагічними. Це послужило стартом для ланцюга подій які прискорили еволюцію соціоекосистем. Зміна мисливської здобичі стала головним чинником який привів до деградації та асиміляції кроманьйонських груп. Відбувались гігантські перетворення в способі життя (полювання, побут...), які привели за собою зміни в культурі та релігії. А отже змінились самі принципи екологічної етики.

Середня кам'яна доба (мезоліт від грецького μέσος - середній і λίθος - камінь) – епоха кам'яної доби (12,000-7,000 до н.е.), що була перехідною між палеолітом і неолітом. Основними ознаками епохи було поширення лука і стріли. Суспільство ще зберігало матріархальні устої але для окремих груп вони почали здавати свої позиції. Знайдені у мезолітичних стоянках Криму кістки собаки та свині є доказами того, що їх приручали. З'явилися перші навички у виготовленні глиняного посуду. Для поховань часів мезоліту характерним був обряд трупопокладення у стані випростаному на спині або в скорченому на боці. Виникла криза мисливського господарства, постала необхідність пошуку та впровадження відтворювальних форм господарства – скотарства та землеробства.

Ця епоха є яскравою ілюстрацією впливу географічного середовища на життя й еволюцію соціуму. Закінчується льодовиковий період: тепліє клімат, оновлюється рослинність, міняється фауна. Стали непотрібними великі громадські об'єднання, їх змінюють невеликі колективи мисливців. До цього часу відноситься чудовий технічний винахід - лук і стріли. Велика кількість водних просторів після танення льодовиків привела до широкого поширення рибальства. Міняється і характер збиральництва, його основою стає збір диких злаків. Як матеріал для виготовлення знарядь широко використовується кістка. З'являється нова, більш ефективна, так

звана мікролітична техніка обробки каменю: виготовлення кремневих пластин-вкладишів невеликого розміру - мікролітів. Наприклад, основу серпа робили з кістки, а лезо складали мікроліти. Ймовірно, в мезоліті люди освоїли плавання на колодах і плотах. Починається приручення тварин: першою прирученою твариною була собака (Гайдай 2000).

Загальний характер образотворчого мистецтва порівняно з попереднім етапом зберігається, однак на відміну від палеоліту в мезолітичних розписах центральне положення починає займати людина, її дії. Тепер художник прагне передати не стільки зовнішню сторону, скільки внутрішнє значення того, що відбувається. Зображення менш реалістичне, що говорить про нові задачі, які вирішувало мистецтво. Головна увага тепер зосереджена на сюжеті, динаміці що відбувається (полювання, танець).

Зміни в післяльодовикову епоху запустили ланцюг змін у відносинах між соціумом і довкіллям. Ці зміни привели так званої неолітичної еволюції. Реакцією на погіршення умов середовища (обмеження ресурсів, зростання конкуренції) тепер було не автоматичне зниження чисельності а удосконалення способів експлуатації ресурсів. Розширилось число видів які використовувались у їжу. Це відбувалось за рахунок отриманої можливості споживати раніше недоступну їжу (молоти і варити зерна) а також зберігати їжу відносно тривалий час (копіння та варіння з подальшим триманням в керамічному посуді). Це стало причиною того що об'єми споживаних ресурсів зростали паралельно із збільшенням числа населення та його потреб. Час від часу такий процес приводив до ресурсних криз. Тому що в ці моменти наступав дефіцит ресурсів які добувались старим способом. Людина реагувала в двох напрямках. Вона розпочинала масове зниження числа населення через війни (за володіння ресурсами чи внаслідок спроби переміщення народів від неродючих земель) або винаходила нові способи отримання потрібних джерел їжі, енергії та інше.

Незважаючи на те що більшість вчених вважають що післяльодовикову епоху можна розділяти на неоліт, мідний, бронзовий, залізний вік та історичну добу різниці в соціологічних принципах цих часів не відмічається. Ми спостерігаємо пилкоподібний графік взаємодії суспільства і природи. В ньому спочатку іде зростання об'єму використання ресурсів (через нову технологію їхнього видобутку) а потім (після дотику до межі після якої настає їхній дефіцит) різке падіння через війни, геноцид або навіть релігійну практику. Паралельно з процесом пригнічення потреб в тому числі через зменшення числа населення, відбувався прогрес в підходах до експлуатації природи. Виникала або диверсифікація ресурсів (культивація картоплі в Європі) або новий спосіб збільшення їхнього добування (використання атомної енергії замість гідроелектричної).

Майя, інки і ацтеки проводили масові людські жертвоприношення, які відігравали роль демографічного регулятора. Адже ведення сільського господарства в екваторіальній і тропічній зоні має свої обмеження. Їхня земля не могла прогодувати таку кількість населення яке невпинно зростало. Тому у них звичною практикою було як ритуальні убивства так і звична кулінарна канібалістична практика. Хоча майя цей підхід не врятував вони виснажили ґрунти і прісну воду півострова Юкатан і зникли як держава. Перша світова війна це була реакція на кризу системи яка склалася в Європі в XIX столітті. Країни, що не мали колоній (троїстий союз: Німеччина,

Італія...) сильно відставали від колонізаторів (Антанта: Вританія, Франція...). Друга світова війна це реакція на кризу перевиробництва: ті хто потребують ресурсів не мають змоги їх отримати а ті хто мають змогу не мають такої величезної потреби. В результаті було спровоковано зштовхування двох тоталітарних систем в результаті якого виникла і нова потреба в ресурсах і знизилось загальне число населення. Послідуючі холодна війна та локальні війни це всього лише боротьба за чужий ресурсний потенціал і спосіб тримати населення в умовах заниженого задоволення потреб через сформований в суспільній свідомості образ ворога. Тому Ірак був атакований США із союзниками по звинуваченнях які ніколи не могли підтвердитися а КНДР яка заявляє про свою ядерну зброю тільки блокується. Тому що 40% світових запасів нафти окуплять будь яку військову компанію а утримання 23 млн. голодних корейців принесуть лише збитки.

Таким чином на початок ХХІ століття склалася система яка становить загрозу не тільки для нашої цивілізації а й для людства в цілому. Зростання експлуатації природних ресурсів планети не може продовжуватися безкінечно. Коли вони вичерпнуться це приведе до загибелі мільярдів людей. А спосіб розв'язання проблем дефіциту, що існує понад чотири тисячі років, може привести до загибелі всього людства через застосування ядерної зброї. Такі процеси загострюються малими та великими кліматичними змінами. У Франції після неврожайного року почались голодні бунти які спричинили Велику французьку революцію. Ж.Ж. Руссо приписує королеві таку фразу, за яку вона поплатилась головою в прямому смислі слова: «Якщо в них немає хліба нехай їдять пирожні» (Qu'ils mangent de la brioche).

Тема 3. Практичні аспекти охорони природи

3.1. Методологія прикладної охорони природи

Охорона природи сформована на основі основних законів екології. Всі методи охорони природи можна розділити на три основні групи:

- Моніторингу;
- Аналізу та прогнозування;
- Охорони і корекції.

Природоохоронний моніторинг включає в себе відстежування змін в природному середовищі, діяльності людини та взаємозв'язку між ними. Оскільки, відбувається збільшення негативного впливу людини на довкілля та виникають загрози природних катастроф виникла потреба постійного періодичного довгострокового спостереження та оцінки стану середовища. Контролю підлягають умови в районі об'єктів що містять найвищі ризики (промислові об'єкти, вулкани, місця ймовірного зсуву ґрунту, повеней тощо), а також регіони, континенти, планета в цілому та навіть зона найближчого космосу. Регулярність контролю та його інтенсивність залежать від ступені загроз. На сьогодні складено цілу систему досліджень, спостережень і операцій, яка і називається екологічним моніторингом.

Головна мета екологічного моніторингу – це об'єктивна оцінка стану окремих складових довкілля у межах досліджуваної території. З 1975 року під егідою ООН було створено глобальну систему моніторингу.

Головними питаннями екологічного моніторингу є:

- За якими об'єктами спостерігати (екосистеми різного рівня та їхні елементи);
- Які методи, засоби та масштаби спостережень застосовувати;
- Час спостереження (природні біоритми (пора доби, місячного циклу, сезони, багаторічні цикли), техногенні цикли);
- Які параметри середовища фіксувати (типи забруднювачів, концентрації, кількості...);
- Які висновки зробити із спостережень.

У процесі моніторингу відбувається накопичення даних, які забезпечують необхідною інформацією для подальшого аналізу інформації що має буде використано в процесі прийняття управлінських рішень. Ці рішення реалізуються на різних рівнях.

На локальному рівні відбувається стеження за окремими об'єктами, використанням ними матеріальних і енергетичних ресурсів, якісним і кількісним складом забруднень, відповідність діяльності чинному законодавству.

На регіональному рівні (за географічним, адміністративним, екологічним районуванням) це вплив діяльності групи об'єктів на значні площі. В одному із варіантів дія групи однотипних об'єктів на регіон, в другому варіанті дія різнотипових об'єктів на один тип ландшафтів. Регіональний моніторинг включає в себе дослідження шляхів міграції поллютантів, головних джерел забруднень, їхніх обсягів, вибір місць станцій моніторингу, визначення першочергових задач спостереження, складання регіональних планів охорони природного середовища.

На найвищому глобальному рівні в рамках моніторингу довкілля ідуть спостереження за станом біосфери і за його змінами. Він включає спостереження за

глобальними змінами клімату, станом озонового шару, змінами в океані та ландшафтним і видовим біорізноманіття.

Важливим питання є розміщення моніторингових ділянок. Їх можна розділити на дві категорії – еталонні і типові. Еталонні станції дослідження розміщуються в найменш трансформованих людиною ділянках. Ці станції дозволяють порівнювати мало змінені фрагменти біосфери із тими, що піддаються антропогенному впливу. З іншого боку ми можемо тут спостерігати глобальні зміни в біосфері обумовлені не якимось окремим впливом людини, а загальними планетарними процесами.

Другий тип ділянок для моніторингу розміщується в місцях з найвищими екологічними ризиками. Мова йде про ризики як техногенних так і природних катастроф (біля небезпечних промислових об'єктів, в мегаполісах, сейсмічно-, повене- чи зсувонебезпечних ділянках).

Підходів до способу ведення моніторингу існує дуже багато. Вибір одного із них залежить від потреб та можливостей дослідника. Моніторинг може вестися стаціонарним, напівстаціонарним та маршрутно-експедиційним методом. Лінії чи стаціонари моніторингових досліджень можуть знаходитись на поверхні планети (суша чи водойми), в повітрі (літаки, гелікоптери, аерозонди) чи в космосі (супутники, МКС*, МПКС*).

Підходи до моніторингу регулюються міжнародним і національним законодавством та мають велику кількість регіональних відмінностей. Часто дані національних центрів моніторингу збираються та узагальнюються в міжнародних інституціях підпорядкованих ООН або його підрозділів: Man and Biosphere United National Education, Scientific and Cultural Organization (MAB UNESCO)*, United National Environment Program (UNEP)*, The European Environment Agency (EEA)/. Починаючи із 1991 року Україна стала частиною глобальної програми системного екологічного моніторингу (СЕМ «Україна»). Законодавчо система моніторингу утвердилася лише в 1998 році (Постанова кабінету міністрів України від 30 березня 1998 року №391 «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля»). На сьогодні в процесі моніторингу в Україні беруть участь більше 30 організацій. Серед них інститути Національної академії наук, підрозділи Міністерства екології та природних ресурсів, Державної служби із надзвичайних ситуацій (в минулому міністерство), Міністерства охорони природи та інших.

Розрізняють кілька основних видів моніторингу:

- Санітарно-гігієнічний (біоекологічний) – вплив змін у навколишньому на здоров'я людини;
- Геосисемний (геоекологічний) – антропогенна трансформація середовища, створення технопоїв та їхній вплив на якість життя людей;
- Літосферний – стан географічної оболонки;
- Глобальний (біосферний) – планетарні зміни середовища життя;
- Геофізичний – стан природних і штучних геологічних об'єктів;
- Кліматичний – стан тропосфери та довготривалі зміни в ній;
- Біологічний (біоіндикаційний) – визначення стану середовища за допомогою живих організмів.
- Супутниковий (різновид космічного) – зміни в найближчому космосі, атмосфері та на поверхні землі а також планетарних полів (гравітаційних, радіаційних тощо) за допомогою космічної техніки.

У залежності від ситуації може здійснюватися стандартний, оперативний та фоновий моніторинг. Стандартний моніторинг це стаціонарні регулярні дослідження в пунктах що складають єдину моніторингову мережу. Такі спостереження дають загальну картину стану довкілля і є основою для прийняття управлінських рішень та до створення довготривалих прогнозів.

Оперативний моніторинг задіюють в кризових ситуаціях, коли виникають надзвичайні і нетипові події. Такий моніторинг ведуть в місцях аварій чи загрозованих природних явищ із негативними наслідками для довкілля. Метою оперативного моніторингу є потреба в швидкому реагуванні на загрозу, що виникла.

Фоновий моніторинг ще називають науковим. Він включає в себе високоточні дослідження за великим числом параметрів абіотичного та біотичного середовища. Часто він проводиться на еталонних ділянках об'єктів природно заповідного фонду. Ціль фонового моніторингу розширення знань про навколишнє середовище з подальшим їхнім практичним застосуванням.

Слід зазначити що дані екологічного моніторингу будуть ефективним інструментом охорони природи лише тоді коли вони стануть вільно доступними широкому загалу громадськості та засобам масової інформації (за досвідом США, країн Західної Європи та Японії). Однак, інтерпретація даних моніторингу часто лишається неоднозначною. Це обумовлено рядом причин. Насамперед через те що на сьогодні наші знання про довкілля мінімальні. Крім того ми ще не маємо інтегруючих теорій, які могли б об'єднати окремі виявлені закономірності. Це перешкоджає не лише об'єктивній інтерпретації даних а й побудові високоймовірного прогнозу. З другого боку завжди існують політико-економічні потреби в певному трактуванні результатів. Оскільки вчені часто працюють за кошти окремих державних або фінансово-політичних груп то вони ставляться в ситуацію залежності від своїх замовників і очікуваного ними результату. Наприклад вчені розділилися в плані визначення змін рівня CO₂ та його впливу на глобальне потепління. Одні стверджують що за останнє сторіччя рівень вуглекислого газу піднявся на 25% а інші на 1%; одні говорять, що це пряма дія людини (спалювання органіки), інші – непряма (вирубання вологих тропічних лісів); одні стверджують що глобальне потепління викликане антропогенним збільшенням концентрації CO₂, а інші що це природний процес не пов'язаний із людською діяльністю.

У наукових колах постійно відбуваються процеси для приведення моніторингу до єдиного стандарту, для того щоб уникнути різності інтерпретацій та спекуляцій обумовлених фінансовими або політичними інтересами груп впливу. Наприклад, у Великобританії використовують систему GQA. для оцінки якості води в річках. Однак, без створення єдиної екосистемологічної теорії усі спроби стандартизації матимуть ненадійний короткотривалий ефект.

Одного отримання чи накопичення даних недостатньо для ефективного процесу охорони природи. Отриману інформацію потрібно проаналізувати, оцінити і створити прогноз виникнення ймовірних загроз для довкілля. Як вказувалось вище в основі цих дій має бути єдина теорія, що поєднуватиме окремі закони, правила і закономірності в єдину систему. На сьогодні існує біля трьох десятків різних законів охорони природи. Між ними ми можемо простежити зв'язки, але це ще не перетворює їх на єдину природоохоронну теорію (рис. 11).

1. Абсолютна шкала використовується для виміру кількості елементів у скінченій множині. Наприклад, до такої шкали належить ряд натуральних чисел.

2. Шкали найменувань складається із значень що відповідають назвам класів еквівалентності. З такими шкалами неможливо здійснювати математичних перетворень. окрім підрахунку наявності певної кількості значень чи співвідношень між ними. Наприклад такою шкалою є ряд біоморф Г.Елленберг.

3. Шкала порядку застосовується для елементів екосистеми, які можна розмістити в порядку зміни показників. Найчастіше в таких шкалах використовуються бали для розмітки шкали або буквені позначення. Наприклад, шкала рясності Друде чи фітоіндикаційні шкали.

4. Шкала інтервалів вимагає порівняння отриманих показників із еталоном. Наприклад шкала для вимірювання температури.

5. Шкала відносин працює за принципом порівняння показників. Обов'язковою в такій шкалі є нульова точка. Наприклад, маса, довжина, швидкість, температура за Кельвином.

6. Шкала різниць має довільний початок відліку з встановленою одиницею виміру. Наприклад, вимірювання часу.

Дані про оточуюче середовище мають зберігатися не хаотично а за певною логікою їхнього розподілу. Такі сортовані сховища є базами даних, які використовуються в подальшому для аналізу та використання. Підходів до сортування може бути дуже багато. Насамперед вини обумовлені потребами користувача і задачами моніторингу. Чим більш багатогранним і повночленним буде сортування даних, тим більш зручною для використання буде база даних і тим більший потенціал вона нестиме. Сучасні ІТ-технології дозволяють досить широко застосовувати можливості для сортування даних. Наприклад, інформація про рослинні угруповання (основа для фітоіндикації).

Уперше автоматизовані бази даних для фітоіндикаційного аналізу з'явилися в Україні у сімдесятих роках ХХ століття. У дев'яностих роках такі бази комп'ютеризувалися. Із 1994 року в Україні користувалися базою даних розробленою Я.П.Дідухом та П.Г.Плютою (Ecodid). Вона дозволяла визначати екологічні умови за рослинними угрупованнями та переліком екологічних спектрів рослин. На основі цієї бази даних працювали програми Ficen 2 для класифікація фітоценозів та SPHYFT для визначення показників екологічних факторів екотопу. Серед сучасних баз даних найбільш досконалими та поширеними є Turboveg та JUICE. Їхні дані часто використовувались для природоохоронної бази даних програми Natura 2000

В двохтисячній все більшого поширення набуває система EUNIS, яка зберігає інформацію про екосистеми Європи та класифікує їх. Вона має широку підтримку в МАБ ЮНЕСКО і Євросоюзу. Крім того у світі є аналогічні бази даних. Серед них англійська Ecological Database of the British Isles; американські Tall Timbers E.V. Komarek Fire Ecology Database й Ecological database VODE, Whitefly Ecological Database; австралійська North Coastal and Estuarine Ecological Database; російська База даних по екологии; японська Ecosystem Database та інші.

Лабораторія екосистемологічного моніторингу стану довкілля Житомирського державного університету ім. Івана Франка, за сприяння відділу екології та геоботаніки Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України створила базу даних EcodDBase, яка дозволяє встановлювати 14 параметрів систем. Серед них 7

едафічних показників (багаторічний режим зволоження (HD), змінність зволоження (FH), кислотність (RC), сольовий режим (SL), вміст карбонатів (CA), вміст доступного нітрогену (NT), аерацію едафотопу (AE)); 5 кліматичних (терморежим (TM), омборежим (OM), континентальність (KN), кріорежим (CR), освітленість (LC)); антропогенний (показник рівня антропогенної трансформації рівний показнику гемеробії (HE)); динамічний (ступінь природної трансформації (ST)).

Найчастіше сортування отриманих даних проводять за часом, місцем і типом показників. У першому випадку, зручно досліджувати зміни показників протягом певного періоду, визначати особливості динаміки та тенденції розвитку. Сортування за місцем отримання даних допомагає під час використання GIS-технологій та в картографічному аналізі. Сортування за факторами дозволяє вивчати диференціюючу роль факторів, порівнювати їхній вплив та взаємозв'язок, проводити величезну кількість статистичних та аналітичних досліджень. Перші два способи найчастіше використовують під час роботи із одним показником, а останній для дослідження великого числа показників.

Сортовані дані зберігаються в формі статистичних таблиць або рядів. Статистична таблиця це система викладення статистичних даних в якій значення розміщуються на перетині чітко сформульованого заголовка за вертикальним стовпцем (графою) і горизонтальною смугою (рядком). Таблиці дають змогу охопити матеріали досліджень в цілому. Вони мають такі переваги: виразність, наочність і компактність.

Таблиці бувають простими, груповими, комбінаційними (рис. 12). Простими називають такі, у підметі яких знаходиться простий перелік об'єктів (територіальні одиниці, промислові об'єкти, відрізки часу та інше). Відповідно до змісту підмету прості таблиці можуть називатися переліковними, хронологічними, територіальними. Назви рядків таблиці можуть бути неупорядкованими або сортовані певним чином (в алфавітному порядку, за зростанням або спаданням кількісних чи якісних показників, та розміщенням, за хронологією або за іншими потребами користувача).

Груповими називають статистичні таблиці, які мають підмет поділених на групи за потребою дослідника чи користувача. У присудку такої таблиці знаходяться ознаки, що характеризують виділені групи. Комбінаційними таблицями є ті, де підмет подається як комбінація двох і більше ознак, а присудок має ознаки що характеризують групи і підгрупи. Комбіновані таблиці утворюються за допомогою комбінаційних групувань. В багатьох моментах такий різновид таблиць є самодостатнім результатом аналізу даних, який не потребує подальшої обробки. Вирівнюючи отримані показники за однією ознакою і диференціюючи за іншою, ми маємо змогу не лише встановлювати зв'язки між факторами а й визначити силу цього зв'язку.

Складні таблиці утворюються після розподілу показників на групи за однією або кількома ознаками із подальшим утворенням складного присудку. Обробка даних в простій таблиці іде послідовно відповідно до принципів розміщення (сортування) даних. У складній таблиці обробка іде в блоках інформації виділених за групами підметів чи присудків.



Рис. 12. Загальна схема побудови таблиці

Для заповнення або створення таблиць рекомендують строго дотримуватися кількох правил:

- 1) Статистичні таблиці повинні бути не надто громіздкими або складними та полегшувати сприйняття отриманої інформації. Інколи із цією метою одну велику таблицю слід розбивати на кілька менших.
- 2) Загальний заголовок має коротко і ясно відобразити основний зміст. В ньому може відобразитися прив'язка до часу, території чи типу досліджень.
- 3) Якщо дані зберігаються в кількох таблицях то їх доцільно пронумерувати за логікою заповнення (наприклад за часом чи порядком заповнення).
- 4) Показники наведені в таблиці повинні супроводжуватися одиницями вимірювання. Їх записують в кінці заголовка, якщо дані однотипні або в кінці рядків чи граф, якщо застосовуються різні одиниці.
- 5) Слова в таблиці пишуться повністю за винятком загально прийнятих скорочень. Якщо це зробити неможливо то до таблиці додають роз'яснення в яких будуть вони розшифровані.
- 6) Бажано щоб статистична таблиця була замкнутою – мала рядок чи граф із підсумковими результатами.
- 7) У таблицях вживаються загальноприйняті умовні позначення: за відсутності показника чи явища пишуть «-», «...» чи «відомості відсутні»; коли клітинка не підлягає заповненню в неї поміщається знак множення – «х»; якщо показник нижчий за критичну межу точності то пишеться «0,0».
- 8) Однакова ступінь точності є обов'язковою для однойменних показників із застосуванням математичних правил заокруглення.
- 9) Якщо величина перевищує іншу багатократно то дані можна подавати в коефіцієнтах (у скільки разів) замість в процентах. Занадто великі числа потрібно одразу заокруглювати до одиниць вищих порядків.
- 10) Якщо в таблиці поруч із отриманими даними знаходяться розрахункові, то про це має бути написано попередження.

11) Якщо таблиця інтегрується в текст, то вона повинна мати посилання вище за текстом і знаходитися не далі як на наступній сторінці від посилання.

12) Якщо таблиця розривається сторінками в текстовому редакторі то дублюються нумерація і назви граф а також загальна назва, яка іде після фрази «Таблиця «п». Назва. Продовження.» Допускається підхід без копіювання назви – «Таблиця «п». Продовження.». Можливим є заміна назв граф на числові значення, для чого потрібно в першій частині таблиці під назвами проставити рядок із відповідними їм числами.

Статистичний ряд це невпорядкований або впорядкований за варіативною ознакою розподіл одиниць множини даних. Цей метод дозволяє зберігати дані та одночасно отримати попередні результати про структуру факторів об'єкту, динаміку їхніх показників, однорідність сукупності, межі її зміни, тощо. За статистичними ознаками їх ділять на атрибутивні (якісні) та варіаційні (кількісні). Останні в свою чергу діляться на дискретні та інтервальні.

Інтервальний ряд може включати в себе впорядкований чи не впорядкований перелік виявлених об'єктів. Сортування об'єктів і особливості їхнього розміщення обумовлені потребами дослідника чи користувача бази даних. Наприклад, таким рядом може бути список організмів на певній території. В подальшому їх можна сортувати за алфавітом, систематичними, екологічними, індикаторними чи екологічними ознаками.

Варіаційні ряди обов'язково складаються із таких елементів:

- варіант – окремих величин варіаційної ознаки (негативних чи позитивних, абсолютних чи відносних);
- частот – чисельності окремих варіант або їхніх груп.

Дискретні ряди засновані на перервних (дискретних) ознаках. Вони являють собою лише цілі числа. Наприклад число видів, особин, бальне визначення проективного покриття чи рясності. Інтервальні ряди пов'язані із неперервними змінними значеннями, що приймають довільну чисельну форму. Об'єкти таких рядів характеризуються або відповідними інтервалами величин, або точкою на цьому інтервалі. До таких рядів даних належать результати фітоіндикації або інструментального дослідження умов середовища (вмісту речовин, концентрації тощо).

Після того як інформація внесена в базу даних розпочинається попередня обробка показників. Насамперед обчислюються базові характеристики. Серед них найчастіше застосовують методи визначення похибок, порівняння даних, характеристика рядів даних (варіювання, розподілу, достовірності, динаміки).

Найбільш поширеними методами попередньої обробки даних є визначення максимального, мінімального та середнього значень (табл. 4).

Максимальні та мінімальні значення дозволяють встановити межі величин отриманого ряду показників. Це часто використовують в екологічному моніторингу для порівняння із допустимими нормами показників факторів. Наприклад, якщо концентрація вуглекислого газу в варіаційному ряду перевищує 3%, то це говорить що на моніторинговій ділянці може існувати смертельно небезпечна концентрація цієї речовини. Різниця між максимальним і мінімальним значеннями вказує на інтервал зміни показників. Він розповідає нам про сталість умов середовища та відповідність

певному типу екоотопу (кожна екосистема, як і кожна популяція можуть існувати лише в певних інтервалах змін показників – екосистемний або популяційний спектр).

Таблиця 4.

Показники факторів середовища для місцезнаходження на території Словечансько-Овруцького кряжу та їхнє порівняння із екологічним спектром виду *Botrychium lunaria*.

*	Фактори середовища**													
	HD	FH	RC	SL	CA	NT	AE	TM	OM	KN	CR	LC	HE	ST
1	12,31	5,09	6,50	6,31	7,16	5,22	6,97	8,31	13,19	7,97	8,03	5,28	7,16	8,59
2	11,68	5,84	7,60	6,92	6,71	6,03	6,37	9,00	12,98	7,85	8,48	5,50	7,47	7,29
3	11,80	5,76	7,50	6,74	6,76	6,08	6,34	8,96	12,90	7,74	8,52	5,46	7,39	7,53
4	11,24	5,79	7,95	7,21	6,87	6,18	6,16	9,24	12,95	7,76	8,61	5,61	7,65	6,99
5	11,93	5,56	7,20	6,66	6,88	5,78	6,56	8,76	13,02	7,85	8,34	5,41	7,34	7,80
6	0,01	0,01	0,20	0,48	0,15	0,44	0,01	0,17	0,16	0,05	0,02		0,13	0,73
7	8-16	4-7	3-9	2-7	3-9	3-5	5-8	3-12	11-20	1-14	5-12		4-9	3-6
8	12	5,5	6	4,5	6	4	6,5	7,5	15,5	7,5	8,5		6,5	4,5

* 1-3 – описи в яких присутня *Botrychium lunaria*, 4 – опис оточення локалітету, 5 – середнє значення показників факторів середовища для популяції, 6 – відхилення популяційного оптимуму від видового, 7 – амплітуда показників факторів середовища для виду, 8 – оптимум значень показників факторів середовища для виду. ** Фітоіндикаційні показники факторів середовища: HD – вологість ґрунту, FH – змінність зволоження, RC – кислотність, SL – сольовий режим, CA – вміст карбонатів, NT – вміст доступного Нітрогену, AE – аерація, TM – терморезим, OM – омборежим, KN – континентальність, CR – кріорежим, LC – освітленість, HE – рівень антропогенної трансформації, ST – степінь природної трансформації.

Таблиця 5.

Приклад визначення максимального, мінімального, середнього значень та інтервалу на прикладі статевої структури популяції людини.

Вікові групи (роки)	Стать	
	Чоловіки (%)	Жінки (%)
1-4	4,80	4,50
5-9	4,50	4,20
10 - 14	4,40	4,10
15-19	4,50	4,20
20-24	4,60	4,40
25-29	4,10	4,00
30-34	3,70	3,60
35-39	3,60	3,50

Продовження таблиці 5.

40-44	3,40	3,30
45-49	3,00	3,00
50-54	2,50	2,50
55-59	2,20	2,30
60-64	1,60	1,70
65--69	1,20	1,30
70-74	1,00	1,10
75-79	0,60	0,80
80-84	0,40	0,60
85-89	0,20	0,30
90-94	0,05	0,10
95-99	0,04	0,08
100+	0,01	0,02
середнє	2,40	2,36
мінімум	0,01	0,02
максимум	4,80	4,50
інтервал	4,79	4,48

Наприклад, для виду із Червоної книги України *Botrichium lunaria* це дозволяє на порівняти екосистемні спектри місцезнаходжень зайятих видом, сусідніх екотопів, екологічного спектру досліджуваної популяції із екологічним спектром виду (Табл. 6).

Наприклад, для 12 описів рослинного угруповання із «Зеленої книги України» зроблені на території Словечансько-Овруцького кряжу за допомогою фітоіндикації визначено показники 10 факторів (Табл. 6). Оскільки, оптимальні умови для будь якої екологічної системи близькі до їхніх середніх значень, то отримані результати статистичних досліджень вказують саме на них.

Таблиця 6.

Деякі показники середніх значень для угруповання із «Зеленої книги України» *Carici brizoidi-Quercetum robori Orlov Yakushenko et Vorobyov 1999*.

№ опису	показники факторів середовища									
	ST	Hd	Tr	Rc	Nt	Ca	T _m	Kn	Cr	HE
1	7,8	12,1	5,7	6,3	5,3	4,7	8,1	8,4	7,8	5,5
	2	9	7	8	6	6	0	5	5	2
2	8,0	11,8	6,0	6,4	4,9	5,5	8,1	8,5	7,6	6,6
	4	4	5	9	9	7	9	7	0	5
3	7,3	12,3	6,1	6,3	5,0	5,0	8,1	8,5	8,0	6,1
	4	9	6	8	9	8	7	2	5	2
4	7,8	12,3	5,8	6,1	4,9	4,7	8,1	8,3	7,9	6,3
	3	8	9	2	6	3	0	5	4	8
5	7,5	12,3	5,9	6,2	5,1	4,8	8,2	8,4	7,7	6,3
	9	2	5	7	7	5	0	4	2	7
6	7,7	12,3	5,9	6,0	4,8	4,9	8,0	8,3	7,9	6,1
	0	8	7	2	7	8	7	6	5	4

Продовження таблиці 6.

7	7,8 2	12,5 3	5,9 0	5,9 3	4,7 3	4,6 0	8,2 0	8,3 6	8,1 2	6,0 8	
8	7,9 3	12,4 5	6,2 4	6,4 0	5,5 8	5,0 8	8,3 0	8,4 8	7,9 9	5,9 8	
9	6,9 6	12,3 3	6,2 5	6,4 5	5,2 5	5,7 8	8,6 8	8,3 1	8,2 6	6,1 2	
10	7,3 8	12,6 3	6,4 3	6,4 4	5,1 1	5,9 3	8,4 1	8,4 1	7,9 5	6,0 8	
11	7,8 1	14,0 6	6,4 6	6,3 4	5,4 5	4,4 3	7,8 8	8,1 4	8,2 9	6,2 8	
12	9,6 6	12,4 1	5,2 0	6,0 3	4,0 9	4,8 1	7,8 7	8,6 7	7,2 7	5,1 9	
статистичні показники	Середнє арифметичне	7,8 2	12,4 9	6,0 2	6,2 7	5,0 5	5,0 5	8,1 8	8,4 2	7,9 2	6,0 8
	Середнє гармонійне	7,7 8	12,4 7	6,0 1	6,2 6	5,0 2	5,0 1	8,1 8	8,4 2	7,9 1	6,0 5
	Середнє геометричне (середнє пропорційне)	7,8 0	12,4 8	6,0 1	6,2 7	5,0 4	5,0 3	8,1 8	8,4 2	7,9 1	6,0 6
	Медіана	7,8 2	12,3 9	6,0 1	6,3 6	5,1 0	4,9 2	8,1 8	8,4 3	7,9 5	6,1 2

Для того щоб дати узагальнюючу характеристику варіаційному ряду показників використовують її середнє значення. Найпростішим способом його визначення є знаходження середнього арифметичного.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

де \bar{x} – середнє арифметичне, n - загальне число варіант, x_i – значення варіант.

Крім середнього арифметичного також з цією метою обраховують середнє гармонійне, середнє квадратичне, середнє геометричне, квазі-арифметичне середнє, середнє зважене, середнє степеневе, моду і медіану.

Таблиця 7.

Різновиди середніх значень та формули для їх розрахунку

Значення	Формула	Примітка
Середнє арифметичне	$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$	
Середнє гармонійне	$H = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}}$	
Середнє квадратичне	$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$	Показник розсіювання значень випадкової величини відносно її математичного сподівання. Використовується для визначення стандартної

		похибки середнього арифметичного, для виміру взаємозв'язку між випадковими величинами, для побудови довірчих інтервалів, статистичної перевірки гіпотез.
Середнє геометричне (середнє пропорційне)	$G = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n a_i}$	
Квазі-арифметичне середнє (середнє Колмагорова)	$M_f(x_1, \dots, x_n) = f^{-1}\left(\frac{f(x_1) + \dots + f(x_n)}{n}\right)$	
Середнє зважене	$\bar{x} = \frac{x_1 w_1 + x_2 w_2 + \dots + x_n w_n}{w_1 + w_2 + \dots + w_n}$	
Середнє степеневе	$M_p(x_1, \dots, x_n) = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^p\right)^{\frac{1}{p}}$	Узагальнення середнього арифметичного, геометричного, квадратичного та гармонічного.
Мода	$Mo = x_n + \lambda \left(\frac{f_2 - f_1}{2f_2 - f_1 + f_3} \right)$	Середнє відносно якого ряд ділиться на дві рівні частини за кількістю варіант
Медіана	$Me = x_n + \lambda \left(\frac{\frac{n}{2} - \sum f_i}{f_{Me}} \right)$	Величина яка найчастіше зустрічається в наведеній сукупності.

Будь які отримані результати дослідження не будуть абсолютно точно відповідати параметрам реальних об'єктів чи процесів. Відхилення результату вимірювання від істинного значення називається похибкою. Найпоширенішими є абсолютна похибка (виражена в одиницях вимірюваної величини), відносна (відношення абсолютної похибки до вимірюваного значення), інструментальна (залежить від характеристик приладу), методична (обумовлена недосконалістю методу або моделі), оператора (обумовлена індивідуальним сприйняттям оператора), систематична (постійна або закономірно змінювана складова загальної похибки), випадкова (випадково змінювана складова загальної похибки), надмірна (така що значно перевищує очікуваний результат).

$$\Delta = |x - x_d|$$

Де Δ – абсолютна похибка вимірювання, x – результат вимірювання, x_d – дійсне значення вимірюваної величини.

$$\delta = \frac{\Delta}{x_d}$$

δ – відносна похибка вимірювання.

Величину – похибки необхідно визначати не лише для перевірки достовірності теоретичної моделі (відкритої закономірності процесів які відбуваються в природі) але й для того щоб встановлювати достовірність певного явища чи зв'язку між явищами. Якщо гіпотетичні показники зв'язків між явищами знаходяться в межах похибки то можна допустити про їхню відсутність. Часто в галузі охорони природи дослідники зловживають результатами зміна яких не перевищує величину похибки, що веде до невірних висновків із результатів дослідження. Наприклад, пряма залежність між глобальними змінами клімату і спалюванням органічного палива є сумнівною через величину похибки в обчислюванні об'ємів вуглекислого газу антропогенного та природного походження. Тому в цій проблемі можливі також інші причини космічного або антропогенного характеру.

Для того щоб оцінити отримані результати важливо визначити наскільки вони відрізняються одне від одного (розмах варіації, середнє лінійне відхилення, дисперсія) або від встановлених тенденцій (достовірність апроксимації).

Розмах варіації один із найпростіших способів встановлення відмінностей між даними. Він вказує різницю між максимальним та мінімальним значеннями.

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

Де x_{\max} – максимальне значення а x_{\min} – мінімальне значення.

Більш досконалим підходом є визначення середнього лінійного відхилення. Воно встановлює різницю між середнім значенням та варіантами. Просте середнє лінійне відхилення визначається за формулою:

$$\bar{d} = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n}$$

Де n – число варіант.

Зважене середнє лінійне відхилення визначається за формулою

$$\bar{d} = \frac{\sum |x - \bar{x}| f}{\sum f}$$

Де f – частота відхилень певного типу.

Найбільш поширеним способом визначення різниці між даними в охороні природи має показник дисперсії, який визначається за формулою:

$$s_x^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

Інколи замість s^2 вживають позначення σ^2 .

Поширеними способами статистичного дослідження даних є дисперсний та кореляційний аналіз. Для встановлення зв'язку між факторами визначають коефіцієнт кореляції – залежність величини одного із них від зміни величини другого. Наприклад статистичні дані про вміст вуглекислого газу в атмосфері і вуглекислого газу 0,35 а із хлорфторвуглеводнями 0,97. Кореляція між показниками не обов'язково вказує на зв'язок між явищами але без неї зв'язок точно відсутній. Коефіцієнт кореляції визначається за формулою:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Піднесення коефіцієнта до квадрату є достовірністю апроксимації, яка вказує на відповідність варіант лінії тренду (залежності між двома факторами).

Наступним кроком попередньої обробки даних є перевірка основних гіпотез математичними методами. Помічена статистична закономірність може бути випадковою або закономірною. В останньому випадку вона може вказувати на певну закономірність. Перш ніж встановити цю закономірність ми висуваємо гіпотезу і приступаємо до її перевірки. На першому етапі висувається нульова гіпотеза – наукове припущення, що потім буде перевірене емпіричними дослідженнями. Нульова гіпотеза передбачає існування альтернативної гіпотези яка її заперечує.

Утворені гіпотези перевіряються через похибки першого і другого роду. Їх визначають за допомогою показника потужність критерію та за допомогою ймовірності похибки.

Наприклад це може бути t-критерій Стьюдента:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s / \sqrt{n}}$$

де μ – математичне очікування

$$\mu = \sum_{i=1}^n x_i p_i$$

де p – ймовірність.

Для отримання більш точної математичної моделі дослідники видаляють аномальні результати спостережень. Однак ця процедура несе в собі цілий ряд загроз для об'єктивності моніторингу. По перше це може стати причиною суб'єктивно «покращення» даних, яке віддаляє модель від реальності. По друге елементи які значно відхиляються можуть вказувати на неповноту розвідки, в якому масив інформації складає лише частина інформації про об'єкт дослідження. По третє аномальні дані можуть вказувати на нову, поки що не відому закономірність.

3.2. Основи економіки природокористування.

Уперше поняття «природокористування» було запропоноване російським екологом Ю. М. Куражковським у 1959 р. За його визначенням, природокористування – це регулювання всіх типів використання природних ресурсів для господарства та охорони здоров'я. М. Ф. Реймерс визначає природокористування як сукупність усіх форм експлуатації природно-ресурсного потенціалу й заходів для його збереження (видобуток і переробка природних мінеральних та біологічних ресурсів, їх відновлення, охорона природних умов життя, природних систем тощо).

Історія заселення Землі людиною, різноманітні природні умови та особливості підходів до використання природних ресурсів. Оскільки економічна потужність є важливою для розподілу екосоціумів на типи, то вона буде також відігравати вирішальну роль і для їхньої територіальної диференціації. За елементарні одиниці

визначення просторового розподілу нами взято країни, так як вони формально визначають природоохоронну політику і структуру екосоціумів своїх громадян.

За рівнем економічного розвитку ми розділили всі країни на три категорії: високорозвинуті країни (перший світ), країни середнього розвитку (другий світ), слабкорозвинуті країни (третій світ) (рис. 13). Належність держави до якоїсь із груп показує з одного боку рівень споживання ресурсів а з другого рівень володіння ресурсами (Carl E. Pletsch; Alfred Sauvy).



Рис. 13. Розподіл країн світу за рівнем розвитку.

1. – високорозвинуті країни (перший світ); 2 – країни середнього розвитку (другий світ); 3 – слабкорозвинуті країни (третій світ).

На сьогодні простежується чітка тенденція: оскільки природні ресурси розміщені відносно рівномірно, найбільш виснажені і найбільше використовуються в високорозвинених країнах, то ми можемо легко диференціюється дві групи країн. До першої входять високорозвинуті країни яким максимально виснажили власні ресурси багато їх споживають та володіють ними за межами своїх територій. Друга група складається із країн економіка яких, з ряду причин не розвинута. В межах їхніх кордонів сконцентровано значна кількість ресурсів але вони їм частіше не належать. Таким чином було змінено одну колоніальну систему на іншу. За допомогою політичних маніпуляцій (фінансування опозиції чи диктатора, організація державних переворотів) а інколи і прямого військового втручання ресурси таких країн продовжують належати колишнім метрополіям. За таких умов перед зuboжilим населенням найактуальнішим стоїть питання не дотримання правил екологічної етики а виживання. Тому воно своїми діями ще більше погіршувало стан довкілля та розривало давні адаптаційні зв'язки із природою. І це грало на руку колоністам.

Яскравим прикладом може служити сьогоднішня ситуація в Сомалі. Колишня британська колонія Сомаліленд отримала свою незалежність при руйнуванні старої колоніальної системи в 1960 році. Після поразки у 8-місячній війні з Ефіопією (1978) на півночі почалося збройне повстання, яке привело до громадянської війни, захоплення столиці повстанцями й повалення у 1991 режиму Сіада Мохамеда Барре, який правив з кінця 1960-х років (із вільної енциклопедії Вікіпедія). Цьому сприяло активне втручання Франції, яка намагалася утримати із допомогою військової підтримки (група втручання жандармерії франції GIGN) утримати вплив на

нафтоносний північ Африки та на район Червоного моря, Аравії та Суец. З 1992 року під прикриттям гуманітарної місії ООН в ситуацію втрутилися США. Але через значні втрати (людські та фінансові) в 1995 році були змушені залишити країну. Ще у 1993 році лідери угруповань домовилися створити федеративну систему правління, базовану на 18 автономних районах. Громадянська війна затихла до 2006 року (відбулися нові бої за Могадішу між міліцією та Союзом польових командирів Сомалі). Бої завжди розгорялися за умови зовнішнього втручання. Наприклад посередником між західними спонсорами і повстанцями виступала Єфіопія яка час від часу вводила свої війська на північ країни.

На початку червня 2008 року було підписано мирну угоду між перехідним урядом Сомалі та союзом опозиційних сил, відповідно до якої воєнні дії між урядовими збройними силами та ватагами опозиції припиняються на три місяці. Окрім того, впродовж подальших 120 днів із країни будуть виведені ефіопські війська, які були введені на підтримку чинного сомалійського уряду. Але багато польових командирів не брало участі в перемовинах.

Активне втручання із зовні обумовлено не лише привабливим географічними положенням а й ресурсним потенціалом країни. Так посеред громадянської війни Бербера стає основним портом для Ефіопського товарообігу (тому зрозуміле постійне пряме військове втручання цієї країни), північ країни займає місце одного із основних експортерів яловичини в регіон (24 млн. голів). За розрахунками геологів «Африканський ріг» має продовження аравійських запасів нафти і газу. Як тільки компанії «Газпром» і «Лукойл» отримали запрошення для проведення діяльності на території країни зразу відбулося нарощування російської мвійськової присутності біля берегів Сомалі.

Можна вважати що ми маємо нову колоніальну війну в регіоні. Тільки війська держав колоністів не борються між собою напряму. Вони демонструють свою присутність (грають м'язами), домовляються з ватажками розбійників, фінансують їх через піратство, або навіть залучають до цього приватні армії (в Сомалі «Saracen International»). Такий сценарій колоніальних війн міжнародних корпорацій чужими руками є найпоширенішим у світі. І в цій війні програє тільки народ, що вмирає від насильства і бідності та природа, яку гвалтують і знищують. Аналогічні сценарії відбувалися в усіх «гарячих точках світу». Наприклад, в Сьєра Леоне і Анголі воювала військова корпорація «Executive Outcomes» (найнята за 15 мільйонів доларів). Вона мала контракти з міжнародними корпораціями «De Beers», «Chevron», «Rio Tinto Zinc» и «Техасо». Її засновник Тони Бакингом одночасно був директором «Branch Heritage» яку потім купила Diamond Works, що контролює весь вивіз і видобуток алмазів в західній Африці. І така організація не єдина. Є і були ще «Gurkha Security Guards», «Sandline International»(діяла в Ліберії), «Aegis Defence Services» (британська приватна армія що діє в Афганістані та Іраці), «Blackwater USA» вона ж «Blackwater Worldwide» або «Xe Services» (американська приватна армія під маскою охоронної фірми,що охороняє офіційних осіб США причетна до злочинів проти людяності та грабунків музеїв в Іраці).

Замовниками такої політики є фінансові (і водночас політичні) еліти розвинутих країн а жертвами є прості громадяни слаборозвинутих країн та їхня природа яким не пощастило з їхнім географічним положенням.

До першої групи таких входять країни Північної Америки (США, Канада, Мексика), Європейського союзу (Австрія, Бельгія, Болгарія, Велика Британія, Греція, Данія, Естонія, Ірландія, Іспанія (Канарські острови, Мелілья, Сеута) Італія, Кіпр, Латвія, Литва, Люксембург, Мальта, Нідерланди, Німеччина, Польща, Португалія (Азорські острови, Мадейра), Румунія, Словаччина, Словенія, Угорщина, Фінляндія, Франція, (Гваделупа, Мартініка, Реюньйон, Французька Гвіана), Чехія, Швеція), Латинської Америки (Панама, Чілі, Аргентина) а також Ємен, ОАЕ, Японія, Південна Корея, Ізраїль, Австралія, Нова Зеландія, Малазія. Зростає останнім часом роль Китаю та Росії. Ці країни активно і агресивно проникають до ресурсів Африки де зосереджено абсолютну більшість країн другої групи.

Оскільки довкілля виконує такі життєво важливі функції, як забезпечення людей природними ресурсами, природними послугами (рекреація, туризм, естетичні задоволення), поглинання відходів і забруднень, то, реалізуючи заходи з охорони природи й використання її ресурсів, слід знати економічну вартість цього й ціну шкоди, заподіяної природі антропогенними забрудненнями та впливами.

Коли перед людиною стоїть вибір збереження цінних видів чи смерть від голоду близьких людей, що вона вибере? Бідність не дозволяє бути людині далекоглядною. Тому бідні країни і бідні громадяни з легкістю погоджуються на можливість отримати щось зараз, незважаючи на проблеми в майбутньому. Цим користуються міжнародні корпорації, підтримуючи бідність та маніпулюючи владою й інформацією «країн третього світу» вони отримують доступ до ресурсів які їм належать. Поки в Сомалі та Кот-д'Івуарі політична та економічна нестабільність (фактичне безвладдя і беззаконня), то видобуток нафти й алмазів ніколи не належатиме народу цих держав а Shell, Total, Elt, de Birs. Поки в Африці через бідність помирають мільйони дітей (голод, хвороби, громадянські конфлікти) їхні корумповані і не дуже уряди із радістю віддаватимуть свої ресурси Китаю і неповторні африканські ліси назавжди зникатимуть із поверхні планети, поглиблюючи екологічну кризу.

Обмежені ресурси породжують необмежену і нескінченну жадібність. Бідність це не відмова від багатства, це невдоволена його жага. Яскравою ілюстрацією таким процесам є ситуація із видобутком золота в Папуа Новій Гвінеї. Ця країна володіє надзвичайними запасами золота (15,83 г на 1 т.) що майже у двічі перевищує запаси Клондайку. Основний видобуток вівся спочатку в Пангуні та на острові Бугенвіль (з 1972 року). В кінці вісімдесятих він розпочався і на острові Місіма (Поргер біля Ок-Теді) біля південно-східного берега Нової Гвінеї і на острові Ліхір. Завдяки цьому країна витіснила навіть Південноафриканську республіку із числа лідерів експорту золота. Видобуток дорогоцінних металів та міді вела компанія «Бугенвіль Коппер», яка належить міжнародній монополії «Концінк Ріотіно».

Ця економічна «перемога» не дісталася більшості громадян країни. Вони отримали крихти із стола міжнародних компаній та корумпованого керівництва. За право використовувати землі місцевим жителям виплачувалася значна як на той час компенсація. Вона звичайно перевищувала ті прибутки які давало землеробство, збір кокосів чи морські промисли. З часом зникли мальовничі зелені береги, опустіли прибережні води, місячний ландшафт від копалень та отруйних відходів збагачення руди покрили цю землю. 200 тисяч тон відходів щодня (!) скидалося в річку Ок-Теді а потім через річку Флай в Океан. Це привело до замулювання річки і знищення

рослинності на площі більше 2000 км². Про загрозу одному із найцінніших на планеті національних парків Лоренца можна вже не говорити. При цьому для сприяння гірничодобувним компаніям їх захистили від позовів за нанесення збитків. До цього всього можна додати бідність мі страждання місцевого населення: масові інфекції поширювані від зміни умов середовища та через найманих працівників (в тому числі СНІД), часті випадки безкарного застосування зброї, пограбування та згвалтування місцевих жителів охоронцями копалень (які є офіційними військовослужбовцями), що викликало серйозне занепокоєння в ООН.

В кінці вісімдесятих на початку дев'яностих років копальні почали закриватися. Місцевому населенню залишили зруйновані землі і моря, замулені мертві ріки і деградовану соціальну структуру (за ці роки індустріального терору люди розучилися рибалити, займатися сільським господарством взагалі працювати). Масово поширилась наркоманія та алкоголізм. Суспільство деградувало. І тепер ООН починає робити вигляд що стурбована місцевими проблемами, розробляє гуманітарні програми залучає фонди...

Після закриття копальні в Бугенвілі (1989) на цій території розгорілась громадянська війна між місцевими та центральною владою. Але вже в 1997 році через замулювання річки Флай неможливим став транспорт продукції із двох інших великих місцезнаходжень що тільки поглибило кризу.

Вище ми подавали коротку характеристику системи взаємовідносин між окремими соціальними групами і довкіллям. За допомогою кластерного аналізу та інших методів диференціації соціумів ми спробуємо оцінити їхню подібність і пояснити її.

Як видно із дендрограми (рис 14.) всі виділені нами соціуми розділяються на три кластери першого порядку. В першій входять з першої по п'яту групи. Це соціуми складені індивідами, які мають певною мірою фінансову і політичну незалежність. Можна вважати, що саме вони формують екологічну політику та спрямовують напрям діяльності суспільства в межах довкілля. Також ця група є найменш чисельною та зазвичай не здійснює прямого впливу на середовище заради задоволення своїх потреб. Крім того індивідуальне споживання природних ресурсів її членів багатократно перевищує індивідуальні показники інших груп.

Перший кластер розбивається на три підкластери другого порядку. Завдяки цьому відокремлюються дрібні підприємці, як ті що часто напряму взаємодіють із довкіллям (наприклад, фермери власники невеликих виробництв) та державні управлінці вищого рангу, які формально не обов'язково володіють ресурсами і також формально створюють державну екологічну політику. Велику спорідненість по впливу на довкілля демонструють власники транснаціональних корпорацій та незалежні власники великих компаній. Можливою причиною цього явища є фактична неможливість розділити за більшістю ознаки представників цих двох соціумів. Тому що будь яка велика компанія (незалежно від форми власності) в сучасному глобалізованому світі набуває рис транснаціональності.

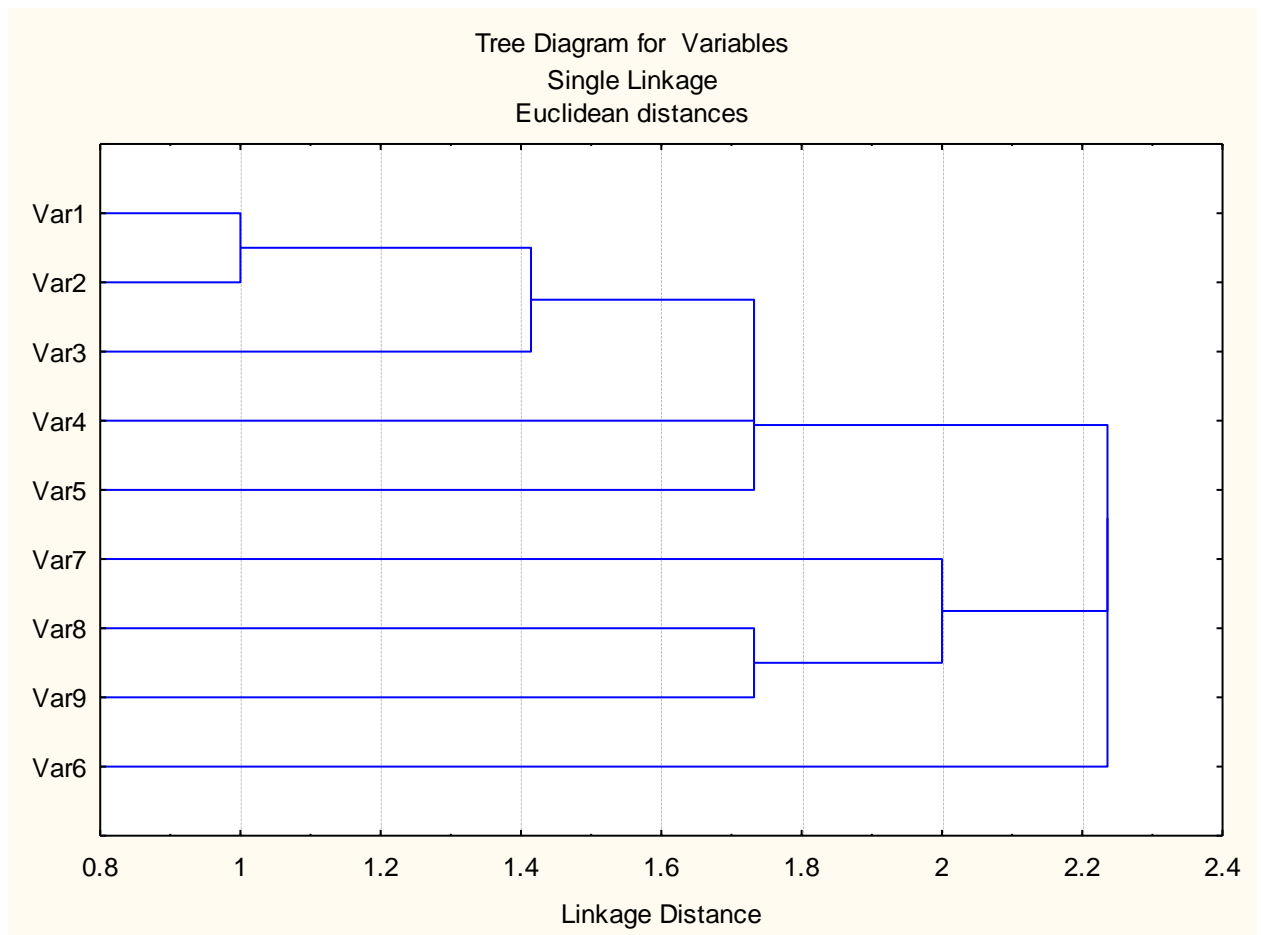


Рис. 14. Дендрограма диференціації соціумів за типом їхньої взаємодії із оточуючим середовищем.

Var 1 – власники великих транснаціональних корпорацій, Var 2 – незалежні власники великого капіталу, Var 3 – власники середнього капіталу, Var 4 – державні управлінці вищого рангу, Var 5 – власники дрібного капіталу, Var 6 – наймані працівники виробничої сфери в тому числі державного сектору, Var 7 – управлінці нижчого рангу та працівники невиробничої сфери, Var 8 – особи, що потребують соціального забезпечення зі сторони держави, Var 9 – позасоціальні (соціально дезадаптовані) особи.

Другий кластер включає три соціуми, які напряму взаємодіють із довкіллям лише на індивідуально-побутовому рівні (відходи, транспорт споживання енергії для власних побутових потреб). Ця група більш чисельна за попередню але вона має у своїй власності надзвичайно малу частку ресурсів а отже фактично майже не впливає на їх використання. В її межах утворюється два під кластера до першого входять працівники невиробничої сфери а до другої ті хто не здатний самостійно забезпечити своє існування (пенсіонери, люди без особливих занять та місця проживання, тощо). У реальності ці люди не здатні впливати на екологічну політику хоча більшість із них формую екологічний світогляд соціуму. Працівники невиробничої сфери залежні від свого керівництва, пенсіонери від пенсії решту просто ігнорують так як вони найчастіше ізольовані від суспільства способом свого життя.

Третій кластер досить відокремлений. У нього входять працівники виробничої сфери – ті хто напряму впливає на довкілля але не є власником ресурсів які використовує. У них відсутня самостійність прийняття рішень для вибору способу взаємодії з довкіллям, через те що відмова від вибраного способу становить загрозу для них і їх близьких (втрата роботи, штрафні санкції, зниження прибутків). Тому члени цієї групи часто не здатні побудувати далекоглядні перспективи своєї діяльності і зациклені на сьогоденних потребах. Таке положення підтримується власниками ресурсів через систему розподілу доходів та формування потреб в суспільстві. Це дає їм подвійну вигоду: дозволяє здійснювати гіперексплуатацію довкілля та мінімізувати витрати на заробітну плату.

Висновки, які напрашуються із аналізу дендрограми, вказують на залежність між майновим (фінансовим) станом та силою впливу на довкілля. На діаграмі (рис. 10) вказаний графік такої залежності. По осі ординат показана рейтингова оцінка фінансового стану за десятибальною шкалою а по осі абсцис вплив на довкілля, визначений як середнє від рейтингових показників із рисунку 15.

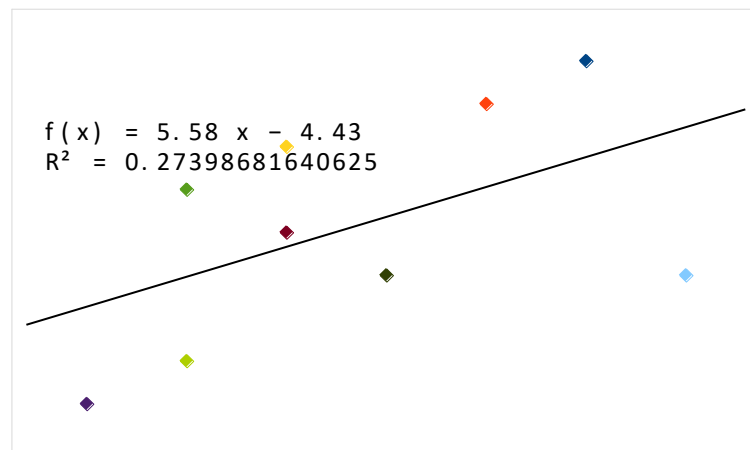


Рис. 15. Діаграма залежності між фінансовим положенням (вісь y) членів соціумів та їхнім впливом на довкілля (вісь x).

На цьому рисунку ми можемо бачити пряmolінійну залежність між обома показниками. Показники достовірності апроксимації невисокі і дорівнюють 0,274, але по перше коефіцієнт кореляції досить високий – 0,523 а по друге якщо уважно роздивитися розміщення окремих соціумів на діаграмі то можна виділити групи в яких ця залежність різна. Перша група це соціуми, до складу яких входять індивідууми із високим достатком. Для цієї групи достовірність апроксимації рівна 0,95 а показник кореляції 0,97, що вказує на жорстку пряму залежність (рис. 16).

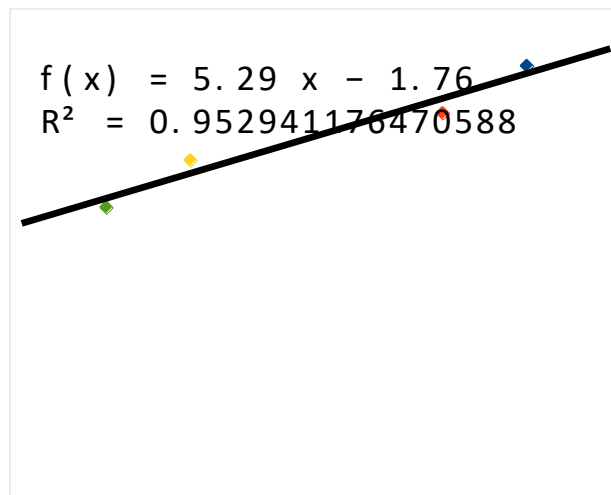


Рис. 16. Діаграма залежності між фінансовим положенням (вісь y) членів соціумів та їхнім впливом на довілля (вісь x) для соціумів із високим достатком.

Ще більш чітка лінійна залежність між фінансовим станом і впливом на довілля спостерігається в групі із низьким достатком (рис. 17). В ній показники достовірності апроксимації рівні 0,9918 а показник кореляції 0,9958.

Розподіл соціумів сформованих представниками середнього класу та залежності між їх фінансовим станом демонструє іншу картину. Спостерігаємо обернену залежність з достовірністю апроксимації 0,64 та показником кореляції 0,8. Це обумовлено тим що в цій групі існують індивідууми, які бережно ставляться до довілля (представники творчої та професійної інтелігенції) і при цьому мати вищий рівень доходів за інших (низько кваліфіковані робітники).

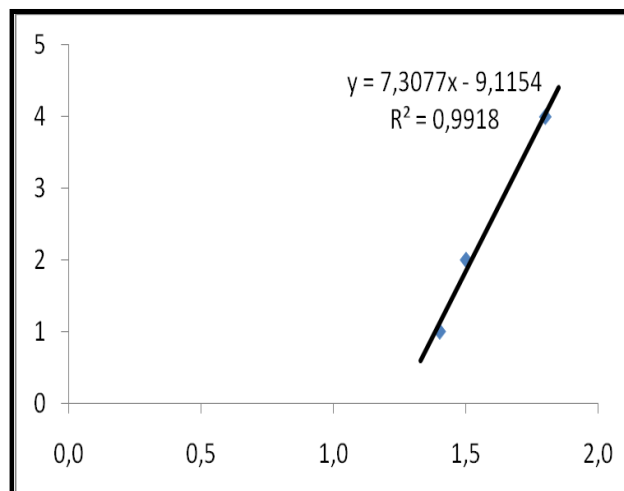


Рис. 17. Діаграма залежності між фінансовим положенням (вісь y) членів соціумів та їхнім впливом на довілля (вісь x) для соціумів із низьким достатком.

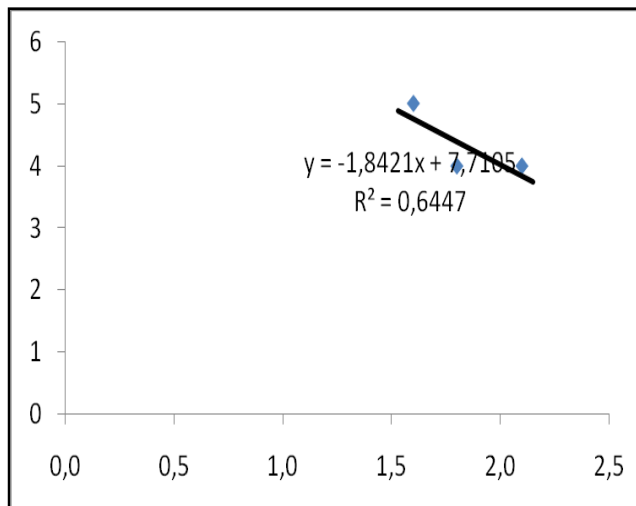


Рис. 18. Діаграма залежності між фінансовим положенням (вісь y) членів соціумів та їхнім впливом на довкілля (вісь x) для соціумів із середнім достатком.

Отже ми можемо визначити основні фактори диференціації соціумів за їхнім впливом на довкілля. Найважливішими із них є фінансовий стан індивідууму. Крім групи із середнім рівнем достатку він є основним. В цій групі додатковим чинником є рівень освіти або кваліфікації. Ще одним не маловажним вектором диференціації є положення у владній ієрархії.

Насамперед із величезного масиву ймовірних соціумів необхідно виділити великі групи які при подальшому дослідженні будуть розділені на дрібніші утворення. Як і наголошувалось вище визначальними будуть дві ознаки використання ресурсів та трансформація довкілля. Уточнивши ці дві ознаки по типу впливу та по дією індивідуальною чи груповою отримаємо вже вісім груп ознак. Оцінимо присутність кожної із них за трибальною системою, де 1 бал – це відносно інших соціальних груп найменш виражена ознака, 2 – посередньо виражена ознака, 3 – сильно виражена ознака. Результат такого розподілу ілюструє таблиця та діаграма (рис. 19).

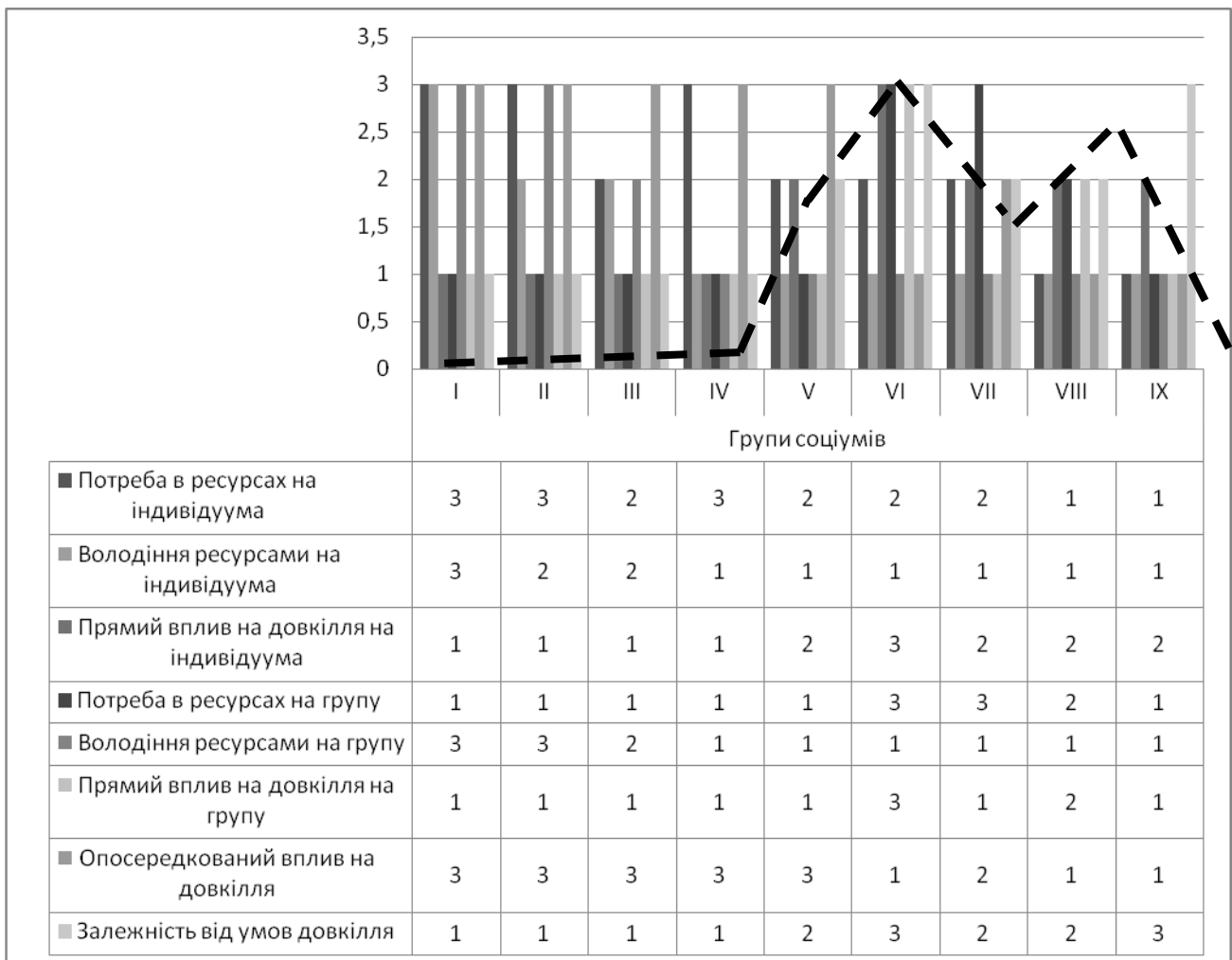


Рис. 19. Виділення основних типів соціумів сучасності та аналіз їхньої взаємодії із довкіллям.

I – власники великих транснаціональних корпорацій, II – незалежні власники великого капіталу, III – власники середнього капіталу, IV – державні управлінці вищого рангу, V – власники дрібного капіталу, VI – наймані працівники виробничої сфери в тому числі державного сектору, VII – управлінці нижчого рангу та працівники невиробничої сфери, VIII – особи що потребують соціального забезпечення зі сторони держави, IX – позасоціальні (соціально дезадаптовані) особи.

За вісьмома вибраними ознаками взаємодії із довкіллям нам вдалося виділити дев'ять найбільш типових і присутніх в межах більшості територіальних одиниць (держав і міждержавних утворень). Аналізуючи таблицю і діаграму ми можемо помітити ряд тенденцій. По перше групи, які утворилися чітко розділяються за майновим цензом. Це обумовлено можливостями різних за величиною капіталу прошарків* впливати на експлуатацію довкілля (а звідси відповідно і на його трансформацію). Водночас ці групи характеризуються у кілька разів більшою індивідуальною експлуатацією ресурсів але меншою на всю групу. Другий блок груп це ті, які в своїй масі використовують велику кількість ресурсів, є виконавцями при їх експлуатації та трансформації але показники споживання на окремого індивідуума нижчі. І нарешті третій блок складений прошарками, які використовують для індивідуальних потреб мінімальну кількість ресурсів (часто не достатню для

підтримання життя та здоров'я) також майже не впливають на експлуатацію та трансформацію довкілля. Звичайно такі показники є досить узагальненими, в них не врахована географічна відмінність, яка буде описана нижче, але вони розкривають перед дослідником можливість для визначення внутрішньої структури соціуму.

До першої за впливом на взаємовідносини між суспільством та довкіллям належать власники великих транснаціональних корпорацій. Вони спільно із радниками, які формують політику великих компаній, та політичним лобі, мають найбільший вплив на досліджувану нами систему. І справа не тільки в тому, що вони контролюють майже весь валовий світовий продукт. Їм належить значний вплив на міжнародні організації та провідні країни світу (через лобіювання своїх інтересів політиками), а також на науковців та неформальні природоохоронні організації (через систему грантів та фінансування програм) чим впливають на їхню екологічну політику і право. Іншими словами в коридорах транснаціональних компаній формуються фундаментальні положення світової природоохоронної політики.

Наведемо декілька прикладів. Перші 5 позицій у списку найбагатших посідають американські та британські корпорації. На верхньому рядку рейтингу – Exxon Mobil із річним доходом у \$340 млрд, за нею ідуть Wal-Mart Stores (\$316 млрд), Royal Dutch Shell (\$307 млрд), British Petroleum (\$268 млрд) і General Motors (\$192, 6 млрд). Щоб проілюструвати ці суми слід зауважити, що Україна за один рік виробляє продукції та послуг всього лише на 114,3 млрд. доларів (дані 2009 року), що вдвічі менше за компанію, яка стоїть на п'ятому місці в рейтингу.

Для порівняння такі країни як Білорусь, Узбекистан, Єфіопія, Болгарія та Хорватія за два роки виробляють продукції стільки скільки контролюють п'ять найбагатших (за даними на 2010 рік) людей світу. Телекомунікаційний магнат Карлосу Слім Ел, що приватизував в 1990 році національну телефонну компанію Мексики, став найбагатшою людиною в світі, піднявшись в зіставленні з минулим роком з третього місця в переліку. Його капітал за минулий рік примножився на \$18.5 мільярдів. Карлосу Слім Елу належать телекомунікаційні компанії Telefonos de Mexico, Altria Group (колишній Philip Morris), Telcel і America Movil.

На один ступінь нижче в порівнянні з минулим роком опустився Біл Гейтс (Bill Gates). Його статок збільшився на \$13 мільярдів за минулий рік. Більше 60% прибутку отримано Білом Гейтсом зовні компанії Microsoft: інвестиції включають мережу готелів Four Seasons, Televisa, Auto Nation. Відійшовши в 2008 році від повсякденних обов'язків в Microsoft.

Улюблений інвестор Америки Уоррен Баффет (Warren Buffett) заробив за минулий рік \$10 мільярдів на акціях Berkshire Hathaway. На його думку США пережили економічний «Перл Харбор», але відновлення не за горами. Уоррен Баффет далекоглядно інвестував \$5 мільярдів в Goldman Sachs і \$3 мільярда в General Electric під час падіння ринку в 2008 році. Недавно він придбав залізничного гіганта Burlington Northern Santa Fe за \$26 мільярдів.

Компанія Мукеш Амбані Reliance Industries є найдорожчим бізнесом в Індії. Він торік займав сьому сходинку списку. Його капітал 29 млрд. доларів.

Найбагатший резидент Лондона, емігрант з Індії. Лакшмі Міттал очолює найбільшу в світі сталеливарну компанію ArcelorMittal. Його дохід в 2009 році впав на 75%. У його плани входить розширення на територію рідної Індії, бажаючи побудувати металургійні заводи в Jharkhad і Orissa, проте на це ще не було отримано

дозвіл властей. У грудні Лакшмі Міттал заробив \$1.1 мільярд, продавши свою частку в Казахському нафтопереробному заводі.

Незалежні власники великого та середнього капіталу мають менший вплив у загальносвітовому масштабі і не настільки сильно здатні впливати на глобальні тенденції в природоохоронній політиці. Водночас, на регіональному рівні їх вплив на оточуюче середовище досить значний і часто він може перевищувати за багатьма показниками дію попередньої групи.

Особливою є четверта соціальна група – державні управлінці вищого рангу. Відношення прямого та опосередкованого впливу цієї групи на довкілля оцінюється неоднозначно. В випадку прямого впливу існує два прояви: офіційний і не офіційний. З одного боку існує публічна позиція, яка висвітлюється через засоби масової інформації та відображається в прийнятті політичних рішень. Але вона не обов'язково є єдиною в діяльності цієї групи.

Причина цього явища схована в способі отримання людиною такого статусу. Частіше за все в верхні ешелони влади потрапляють не ті хто має лише високі організаторські здібності та бездоганну репутацію. Демократія передбачає вибір керівника більшістю, автократія належністю до владної групи а монархія родинні зв'язки із представниками влади. Всі ці найпоширеніші форми правління не забезпечують прихід до влади найкращого із можливих кандидатів.

При демократії основним є вміння маніпулювати масовою свідомістю а професійні якості нікого не цікавлять в такому спорті як вибори. Довіра народу здобувається за рахунок харизматичності особи та його фінансових можливостей організовувати постійний інформаційний тиск на виборців. Ці фінанси є або власними (наприклад, родина Бушів) або довірені організаціями, які надіються на лобіювання своїх інтересів. Тобто бізнес-структури вкладаючи капітал в політиків займаються певною мірою інвестиціями. Зрозуміло, що вони потім будуть вимагати від політика захисту своїх інтересів. Таким чином за умов демократичного вибору політик з одного боку має офіційний потік рішень а з другого ті які пов'язані із лобіюванням інтересів спонсора. Але водночас разом із лише формальним змістом офіційних рішень вони впливають на масову свідомість через опосередкований вплив. Повторюся, що люди не походять від мавп – вони ними залишаються, тому те що зробили Джейн Моррис Гудолл, Біруте Гальдикас, Дайан Фосси порівнюючи людиноподібних мавп до людей можна робити і в зворотному напрямі порівнюючи людей до шимпанзе горил і орангутангів. Тому ефект наслідування вожака критичною більшістю соціуму притаманний і для людських груп. Таким чином офіційна позиція політичного керівника матиме вплив на громадськість (спонукаючи їх наслідувати) навіть якщо вона буде протилежною реальним але прихованим діям.

Авторитарна і аристократична форма вибору керівника мають ті ж проблеми що й демократична. Відмінністю є відсутність потреби в двосторонній позиції лідера: прихованій та публічній. Тому авторитарний керівник зразу ж бере на себе інтереси групи яка його висунула а монарх родини і її традиційні підходи. Хоча всі вони завжди мають ще й свій прихований інтерес.

Візьмемо для прикладу історію боротьби принца Чарльза Віндзора за екологічно чисті продукти харчування. Принц є крупним землевласником. На його землях існує підприємство яке нібито спеціалізується на виробництві високоякісних продуктів під торговою маркою Duchy. В 2004 році коли наслідник британського

престолу отримав на своїй фермі в Глостерширі урожай із більше ста тон картоплі місцеві менеджер відмовились її приймати через низьку товарну якість і запропонували віддати її школам для занять із біології. Ще раніше була відмова від його моркви яка була кривою і розгалуженою. Магазин в Хайгорув опинився на межі банкрутства. Адже купувати низькоякісну продукцію по королівським цінам не доступна розкіш для звичайного споживача, навіть якщо ця продукція іде під маркою екологічно чистої та з Віндзорським гербом на упаковці. Однак принц не здався. Використовуючи своє службове становище він очолив боротьбу за чисту продукцію для населення. Тепер під час будь-якої внутрішньої чи зовнішньої події він агітує за дорогу неякісну екологічну їжу власної мережі проти конкурентів.

Соціальною групою, яка має прямий вплив на є власники дрібного капіталу та працівники виробничої сфери. Незважаючи на те що їхній вплив на довкілля локальний, за рахунок масовості та безпосередньої взаємодії їх також можемо віднести до впливових. Досліджуючи взаємодію з оточуючим світом цих двох досить несхожих груп ми можемо спостерігати три аспекти, які з одного боку їх об'єднують а з другого найбільш чітко характеризують. Це їхній прямий та безпосередній зв'язок із довкіллям, масовість та піддатливість до маніпуляцій із боку вищеописаних груп.

Дрібні незалежні виробники так само як робітники виробничої сфери напряму використовують ресурси довкілля власними руками або за допомогою спеціальних пристосувань, вони також є реалізаторами його трансформації. В той час, коли інші групи частіше за все мають опосередкований вплив на середовище життя або їхній зв'язок обмежується задоволенням лише особистих (частіше за все побутових) потреб цей соціум виконує таку роботу для власного життя і для інших соціальних прошарків.

Сумарна дія таких груп найвища. Сюди належать аграрії та лісівники, гірничники та машинобудівники – всі хто «власними руками» співпрацює із природою. Але водночас вони не приймають остаточного і самостійного рішення про спосіб такої взаємодії, а отже і не впливають на наслідки. Адже більшість із них не є власниками ресурсів, які експлуатуються (якщо вони наймані працівники виробничої сфери в тому числі державного сектору). Їхній соціальний статус та глибока фінансова залежність від працедавця не дозволяє їм приймати рішення, які можуть конфліктувати із їхньою мораллю, світоглядом та знаннями про довкілля а бідність штовхає на завдання непоправної шкоди природі.

Коли перед людиною стоїть вибір збереження цінних видів чи смерть від голоду близьких людей, що вона вибере? Бідність не дозволяє бути людині далекоглядною. Тому бідні країни і бідні громадяни з легкістю погоджуються на можливість отримати щось зараз, незважаючи на проблеми в майбутньому. Цим користуються міжнародні корпорації, підтримуючи бідність та маніпулюючи владою й інформацією «країн третього світу» вони отримують доступ до ресурсів які їм належать. Поки в Сомалі та Кот-д'Івуарі політична та економічна нестабільність (фактичне безвладдя і беззаконня), то видобуток нафти й алмазів ніколи не належатиме народу цих держав а Shell, Total, Elt, de Birs. Поки в Африці через бідність помирають мільйони дітей (голод, хвороби, громадянські конфлікти) їхні корумповані і не дуже уряди із радістю віддаватимуть свої ресурси Китаю і неповторні африканські ліси назавжди зникатимуть із поверхні планети, поглиблюючи екологічну кризу.

Обмежені ресурси породжують необмежену і нескінченну жадібність. Бідність це не відмова від багатства, це невдоволення його жага. Яскравою ілюстрацією таким процесам є ситуація із видобутком золота в Папуа Новій Гвінеї. Ця країна володіє надзвичайними запасами золота (15,83 г на 1 т.) що майже у двічі перевищує запаси Клондайку. Основний видобуток вівся спочатку в Пангуні та на острові Бугенвіль (з 1972 року). В кінці вісімдесятих він розпочався і на острові Місіма (Поргер біля Ок-Теді) біля південно-східного берега Нової Гвінеї і на острові Ліхір. Завдяки цьому країна витіснила навіть Південноафриканську республіку із числа лідерів експорту золота. Видобуток дорогоцінних металів та міді вела компанія «Бугенвіль Коппер», яка належить міжнародній монополії «Концінк Ріотіно».

Ця економічна «перемога» не дісталася більшості громадян країни. Вони отримали крихти із стола міжнародних компаній та корумпованого керівництва. За право використовувати землі місцевим жителям виплачувалася значна як на той час компенсація. Вона звичайно перевищувала ті прибутки які давало землеробство, збір кокосів чи морські промисли. З часом зникли мальовничі зелені береги, опустіли прибережні води, місячний ландшафт від копалень та отруйних відходів збагачення руди покрили цю землю. 200 тисяч тон відходів щодня (!) скидалося в річку Ок-Теді а потім через річку Флай в Океан. Це привело до замулювання річки і знищення рослинності на площі більше 2000 км². Про загрозу одному із найцінніших на планеті національних парків Лоренца можна вже не говорити. При цьому для сприяння гірничодобувним компаніям їх захистили від позовів за нанесення збитків. До цього всього можна додати бідність мі страждання місцевого населення: масові інфекції поширювані від зміни умов середовища та через найманих працівників (в тому числі СНІД), часті випадки безкарного застосування зброї, пограбування та згвалтування місцевих жителів охоронцями копалень (які є офіційними військовослужбовцями), що викликало серйозне занепокоєння в ООН.

В кінці вісімдесятих на початку дев'яностих років копальні почали закриватися. Місцевому населенню залишили зруйновані землі і моря, замулені мертві ріки і деградовану соціальну структуру (за ці роки індустріального терору люди розучилися рибалити, займатися сільським господарством взагалі працювати). Масово поширилась наркоманія та алкоголізм. Суспільство деградувало. І тепер ООН починає робити вигляд що стурбована місцевими проблемами, розробляє гуманітарні програми залучає фонди...

Після закриття копальні в Бугенвілі (1989) на цій території розгорілась громадянська війна між місцевими та центральною владою. Але вже в 1997 році через замулювання річки Флай неможливим став транспорт продукції із двох інших великих місцезнаходжень що тільки поглибило кризу.

Нижча ланка управлінців та працівників невиробничої сфери з одного боку не мають значного впливу на довкілля (за винятком рекреаційного впливу, побутового споживання та відходів, транспорту тощо). З іншого боку саме через них в більшості випадків саме ці групи реалізують інформаційну політику, яка панує в суспільстві. Вони видають накази або реалізують політику фінансової та державної влади безпосереднім виконавцям. Також саме вони формують екологічний світогляд суспільства через засоби масової інформації й освіти.

Останні дві категорії (особи що потребують соціального забезпечення зі сторони держави та позасоціальні (соціально дезадаптовані) особи) мають з одного

боку незначний вплив на довкілля в розрахунку на одного індивідуума. За умов, коли вони становлять меншість серед загального числа населення країни їхній вплив дійсно не значний. Але це виняток, який не спостерігається в реальності. Багаті західні країни мають до третини представників такої групи, за рахунок людей похилого віку. Оскільки демократична виборча система вводить обмеження права участі в управлінні державою (через голосування), то вони є впливовою електоральною силою на підтримку, якої прагне залучитися влада. Тому вони опосередковано мають можливість (як соціальна група) впливати на природоохоронну політику. В бідних країнах (так званих ті що розвиваються) значною є група соціально-дезадаптованих осіб. Оскільки вони в таких умовах стоять на критичній межі існування то звичайно для них не існує ніяких моральних табу щодо оточуючого світу.

Опираючись на диференціацію визначених соціальних груп можемо виділити 20 основних екосоціумів, які представлені в більшості держав і міждержавних утворень сучасної цивілізації. Кожна із них представляє собою фрагмент суспільства, який має особливі (відмінні від інших) відносини із довкіллям або вплив на ці відносини іншого екосоціуму.

Найвпливовішим екосоціумом (формування екологічної політики світу, маніпулювання масовою свідомістю, експлуатація природних ресурсів) є група крупних капіталістів. В сучасному глобалізованому світі не важливо контролюють вони транснаціональну корпорацію чи декларують себе як незалежного гравця в межах однієї держави. Їхній вплив поширюється на весь світ. Їхнє число відносно незначне. Тих хто має капітал більше одного мільярда доларів журнал «Форбс» нараховує 1011 чоловік або 0,000015% від загального числа населення Землі. Так найбагатша на 2010 рік людина Карлос Слім Елу (53,5 млрд. доларів) називається мобільним королем Латинської Америки, але у його власності є компанії які не пов'язані з телекомунікаціями. Серед них Altria Group Inc, яка є лідером у виробництві продуктів харчування (за рахунок компанії Kraft Foods*), тютюнових виробів (Philip Morris USA) і навіть пивоваріння (36 % пакету акцій британської компанії SABMiller.). В бізнесі цього концерну задіяні 154 країни світу. Інші найбагатші люди, які нібито спеціалізуються на віддалених від проблем впливу на довкілля, мають під контролем різні підприємства. Наприклад, Білл Гейтс володіє 5,5% акцій найпотужнішого автодилера США AutoNation. З одного боку з того часу як він відійшов від управління компанією Microsoft його (та його дружини) фонд підтримує багато цінних для суспільства проектів а з другого компанія ,якою він опікується, намагається заробити на шкоді довкіллю.

Власників меншого ніж попередня група капіталу можемо розділити на три екосоціуми. До першої групи належать ті, що ігнорують суспільну думку про правила екологічної етики задля інтересів своєї справи. Як приклад можна навести ситуацію із ВАТ Лисичанська сода.

До другої групи відносяться власники підприємств, які публічно декларують свою природоохоронну направленість але на перевірку є лідерами серед тих хто завдає шкоди довкіллю. Ментальність подвійних стандартів поширене явище людської цивілізації. Від голови держави і до бідної пенсіонерки, від водія кобили і до доктора наук можемо спостерігати антиподи поведінки по відношенню до природи. Якщо це стосується загальних визначень позиції чи осудження когось із

інших соціальних груп (або опонентів) то ми бачимо радикальну «зелену позу» а якщо це стосується свого блага чи комфорту (утилізації побутового сміття, відмови від шкідливої для довкілля звички вирубування ялинок), то дія стає протилежною до декларації. Одного разу в передмісті Житомира одному із авторів посібника довелося спостерігати таку сцену. Жінка похилого віку яка йшла по переду викинула кульок із сміттям у придорожні чагарники. За кілька кроків вперед до неї з-за рогу приєдналась ще одна знайома. Після привітань вони з запалом почали розмову на високих тонах про засмічення території. І при цьому власний вчинок здійснений менше двох хвилин до цього не згадувався а вчинки інших покривалися багатоповірковими прокльонами. Тому як вчинила ця жінка із пакетом сміття так само поступатиме і директор заводу із відходами виробництва. Як приклад можна навести ситуацію із Житомирським силікатним заводом. На одній екологічній конференції його директор розказував про успіхи в боротьбі із викидами промислових відходів а виступаюча за ним студентка доповіла, що за її дослідженнями це підприємство лідирує серед забруднювачів.

Третя група підприємців цієї категорії дійсно дотримуються всіх сучасних природоохоронних вимог. Частіше їх діяльність пов'язана із так званими екологічними або «чистими» технологіями. Якщо відкинути суб'єктивність «чистоти» таких технологій, то ця категорія з одного боку є поширювачем нового екологічного світогляду а з другого джерелом більшості спекуляцій та маніпуляцій масовою свідомістю в природоохоронній галузі. Прикладом може бути ТОВ Чиста енергетика місто Коростень

Можна дискутувати із питання виділення в окремих екосоціум державних службовців вищого рівня (керівників держав або окремих їхніх гілок влади, міністрів парламентарів тощо). З одного боку вони є незалежними гравцями на полі природоохоронної політики а з другого частіше за все лобіюють свої чи чужі власницькі інтереси. Незалежними гравцями виглядають президент Венесуели Уго Чавес та декілька інших. Фідель Кастро брат президента Куби Рауля Кастро і колишній керівник цієї держави за даними Форбс в 2010 році подвоїв свої статки і став у кілька раз багатшим за англійську королеву. Хоча журналісти визнають що оцінити його статки важко тому що межа між державним і приватним нечітка. Явними лобістами свого бізнесу є король Саудівської Аравії Абдулла (21 млрд. доларів), султан Брунею Хаджи Хассанал Болкіях (20 млрд. доларів), президент Об'єднаних Арабських Еміратів шейх Халифа бин Заед аль-Нахян (19 млрд. доларів), керівник Дубаї шейх Мухаммед бин Рашид аль-Махтум (14 млрд. доларів). Ці приклади добре зрозумілі якщо зважати на традиційну офіційну феодалну систему. У багатьох із правителів країн Південної та Передньої Азії в діях проявляється вищий рівень екологічної свідомості ніж у так званих керівників розвинутих держав. Наприклад, на території Саудівської Аравії підприємства мають одні із найбільших рівнів викидів у регіоні але в науковому містечку університету науки і технологій імені короля Абдули розробляються, апробуються і впроваджуються найбільш екологічні проекти. До найбагатших керівників держав світу належать також Ханс Адам Другий (Ліхтенштейн 4 млрд. доларів), Альберт Другий (Монако 1 млрд. доларів), Теодоро Обіанг Нгуєма Мбасого (Екваторіальна Гвінея 0,6 млрд. доларів), Єлизавета Друга (Великобританія 0,5 млрд. доларів).

В країнах які позиціонують себе як демократичні найбагатшим є американський президент Барак Обама. Він щороку заробляє 528 тисяч доларів.

Слідом за ним з 413 892 доларами йде прем'єр-міністр Великобританії Гордон Браун. Канцлер Німеччини Ангела Меркель на третьому місці, річні статки якої складають 270 800 доларів. Також до десятки найбагатших потрапив генеральний секретар ООН Пан Гі Мун (229 972 долара), француз Ніколя Саркозі (121 518 доларів), російський тандем Дмитро Медведєв і Володимир Путін (обидва – по 81 408 доларів) та президент Індії Пратібха Патіл (76 352 доларів). (<http://www.p-p.com.ua/articles/3269>)

Самими бідними є президент України Віктор Янукович, президент Зімбабве Роберт Мугабе, який заробляє 18 000 доларів у рік та президент Афганістану Хамід Карзай. Прибутки останнього – 6300 доларів на рік. Окрім того на банківському рахунку він має менше 20000 доларів і не володіє ніяким майном. Проте Роберт Мугабе придбав у Гонконгу елітну резиденцію вартістю в 5,6 мільйонів доларів. Надвисокий рівень корупції в цих країнах ставить під сумнів їх офіційні доходи (Україна і Зімбабве на 134 місці із 178, Афганістан ділить перше місце із Сомалі, де фактичне безвладдя за межами кількох кварталів столиці). (<http://news.ukrhome.net/content/1654057/YAnukovich---odin-iz-naybidnishih-prezidentiv-u-sviti.html>)

Дрібних приватних власників можна розділити на чотири екосоціуми:

1. власники дрібних підприємств сфери обслуговування;
2. власники дрібних підприємств з переробки та видобутку ресурсів;
3. власники дрібних підприємств з виробництва вторинної або кінцевої продукції;
4. власники дрібних підприємств що використовують «чисті» технології.

Перший екосоціум найменше із усієї групи зв'язаний із природним нетрансформованим людиною довкіллям. Їхня діяльність часто приводить до утворення великої кількості побутових відходів, в тому числі небезпечних. Ті хто володіє підприємствами з переробки та видобутку ресурсів найбільш активно. В країнах з високим рівнем корупції, в яких більшість підприємців працюють у тіні, вони часто порушують природоохоронне законодавство, намагаючись компенсувати варварським виробництвом корупційні побори. Ті хто переробляють вторинну сировину мають дещо нижчий вплив на довкілля, обумовлений викидами виробничих відходів. Останній екосоціум із цієї групи малочислений в більшості країн світу. Саме його намагаються сформувати в країнах що розвиваються міжнародні природоохоронні фонди. Використання «чистих» технологій цими підприємцями зменшує трансформаційні впливи на довкілля і робить їх незалежними від світового розподілу ресурсів. Сюди можна віднести невеликих виробників вітрової електроенергії, переробників відходів.

Найманих працівників виробничої сфери можемо розділити на три екосоціуми. Легальні працівники державного і приватного сектора та нелегальні працівники. Перші дві категорії виконують або по крайній мірі декларують виконання природоохоронних вимог тоді як остання діє лише з мотивації наживи. Спільним для цієї групи є залежність від наказів керівництва. Але якість виконання цієї роботи (з позиції впливу на довкілля) різниться. Працівники державного сектора найбільш схильні працювати в межах законодавства. В приватному секторі існує більша залежність від власника тому всі рішення робляться на страх і ризик працівника, а нелегальні працівники частіше за все не мають ніяких стимулів вести себе етично по відношенню до природи.

Групу управлінців нижчого рангу та працівників невиробничої сфери ми розділяємо на чотири екосоціуми. Перший це управлінці – представники влади на місцях. Формально саме вони є реалізаторами ідей екологічної політики але часто саме вони є основними виконавцями зловживань в цій галузі. Подібне положення займають менеджери приватних підприємств, але при цьому вони мають дотримуватись законодавства але не зобов'язані поширювати природоохоронну політику. Екосоціум, який складають працівники невиробничої сфери близький до дрібних власників закладів цієї ж сфери. Дещо відокремлено від інших екосоціумів цієї групи знаходиться екосоціум складений представниками інтелігенції (науковцями, митцями, вчителями, лікарями). З одного боку рівень екологічної свідомості у них найвищий. Вони частіше за все мають сформований екологічний світогляд, високий рівень екологічної культури та дотримуються правил екологічної етики. З другого боку велика частина із них піддається маніпуляціям суспільною думкою в галузі охорони довкілля і є їхнім поширювачем і трансформатором.

Осіб що потребують соціального забезпечення можемо розділити на три екосоціуми за рівнем активності їхньої діяльності. Тому серед них ми відмічаємо інвалідів, які переважно мають мінімальний вплив на довкілля; пасивних пенсіонерів, які живуть в межах державного забезпечення; активних пенсіонерів, які можуть бути як активістами екологічних рухів та акцій так і займатися посиленою сільськогосподарською діяльністю. Останній екосоціум є досить неоднорідним. Ми можемо спостерігати як активну діяльність направлену на охорону та раціональне використання ресурсів так і в межах можливостей завдання шкоди довкіллю.

Останній екосоціум, який ми хотіли б виділити, об'єднує позасоціальних (соціально-дезадаптованих) осіб. Їхній вплив на довкілля мінімальний в перерахунку на одного індивідуума але в залежності від ситуації (бідні країни, стихійні лиха, війна чи інша нестабільний стан суспільства) масовий ефект може бути значним.

Наведений нами розподіл суспільства на екосоціуми є досить умовним. В межах кожної із груп є цілий ряд винятків (інколи більше 20-30%), які кардинально виходять за межі тренду. Крім того циклічні і випадкові зміни в соціальному оточенні можуть міняти як загальну характеристику групи так і її однорідність. Але він дозволяє робити узагальнення і визначати загальні тенденції структури і функціонування суспільства а також прогнозувати розвиток його взаємодії із довкіллям.

Історія заселення Землі людиною, різноманітні природні умови та особливості підходів до використання природних ресурсів. Оскільки економічна потужність є важливою для розподілу екосоціумів на типи, то вона буде також відігравати вирішальну роль і для їхньої територіальної диференціації. За елементарні одиниці визначення просторового розподілу нами взято країни, так як вони формально визначають природоохоронну політику і структуру екосоціумів своїх громадян.

За рівнем економічного розвитку ми розділили всі країни на три категорії: високорозвинуті країни (перший світ), країни середнього розвитку (другий світ), слабкорозвинуті країни (третій світ). Належність держави до якоїсь із груп показує з одного боку рівень споживання ресурсів а з другого рівень володіння ресурсами (Carl E. Pletsch; Alfred Sauvy).



Рис. 20. Розподіл країн світу за рівнем розвитку(із вільної енциклопедії Вікіпедія).

1. – високорозвинуті країни (перший світ); 2 – країни середнього розвитку (другий світ); 3 – слаборозвинуті країни (третій світ).

На сьогодні простежується чітка тенденція: оскільки природні ресурси розміщені відносно рівномірно, найбільш виснажені і найбільше використовуються в високорозвинених країнах, то ми можемо легко диференціюється дві групи країн. До першої входять високорозвинуті країни яким максимально виснажили власні ресурси багато їх споживають та володіють ними за межами своїх територій. Друга група складається із країн економіка яких, з ряду причин не розвинута. В межах їхніх кордонів сконцентровано значна кількість ресурсів але вони їм частіше не належать. Таким чином було змінено одну колоніальну систему на іншу. За допомогою політичних маніпуляцій (фінансування опозиції чи диктатора, організація державних переворотів) а інколи і прямого військового втручання ресурси таких країн продовжують належати колишнім метрополіям. За таких умов перед зuboжілим населенням найактуальнішим стоїть питання не дотримання правил екологічної етики а виживання. Тому воно своїми діями ще більше погіршувало стан довкілля та розривало давні адаптаційні зв'язки із природою. І це грало на руку колоністам.

Яскравим прикладом може служити сьогоднішня ситуація в Сомалі. Колишня британська колонія Сомаліленд отримала свою незалежність при руйнуванні старої колоніальної системи в 1960 році. Після поразки у 8-місячній війні з Ефіопією (1978) на півночі почалося збройне повстання, яке привело до громадянської війни, захоплення столиці повстанцями й повалення у 1991 режиму Сіада Мохамеда Барре, який правив з кінця 1960-х років (із вільної енциклопедії Вікіпедія). Цьому сприяло активне втручання Франції, яка намагалася утримати із допомогою військової підтримки (група втручання жандармерії франції GIGN) утримати вплив на нафтоносний північ Африки та на район Червоного моря, Аравії та Суец. З 1992 року під прикриттям гуманітарної місії ООН в ситуацію втрутилися США. Але через значні втрати (людські та фінансові) в 1995 році були змушені залишити країну. Ще у 1993 році лідери угруповань домовилися створити федеративну систему правління, базовану на 18 автономних районах. Громадянська війна затихла до 2006 року (відбулися нові бої за Могадішу між міліцією та Союзом польових командирів Сомалі). Бої завжди розгорялися за умови зовнішнього втручання. Наприклад

посередником між західними спонсорами і повстанцями виступала Єфіопія яка час від часу вводила свої війська на північ країни.

На початку червня 2008 року було підписано мирну угоду між перехідним урядом Сомалі та союзом опозиційних сил, відповідно до якої воєнні дії між урядовими збройними силами та ватагами опозиції припиняються на три місяці. Окрім того, впродовж подальших 120 днів із країни будуть виведені ефіопські війська, які були введені на підтримку чинного сомалійського уряду. Але багато польових командирів не брало участі в перемовинах.

Активне втручання із зовні обумовлено не лише привабливим географічними положенням а й ресурсним потенціалом країни. Так посеред громадянської війни Бербера стає основним портом для Ефіопського товарообігу (тому зрозуміле постійне пряме військове втручання цієї країни), північ країни займає місце одного із основних експортерів яловичини в регіон (24 млн. голів). За розрахунками геологів «Африканський ріг» має продовження аравійських запасів нафти і газу. Як тільки компанії «Газпром» і «Лукойл» отримали запрошення для проведення діяльності на території країни зразу відбулося нарощування російської мвійськової присутності біля берегів Сомалі.

Можна вважати що ми маємо нову колоніальну війну в регіоні. Тільки війська держав колоністів не борються між собою напряду. Вони демонструють свою присутність (грають м'язами), домовляються з ватажками розбійників, фінансують їх через піратство, або навіть залучають до цього приватні армії (в Сомалі «Saracen International»). Такий сценарій колоніальних війн міжнародних корпорацій чужими руками є найпоширенішим у світі. І в цій війні програє тільки народ, що вмирає від насильства і бідності та природа, яку гвалтують і знищують. Аналогічні сценарії відбувалися в усіх «гарячих точках світу». Наприклад, в Сьера Леоне і Анголі воювала військова корпорація «Executive Outcomes» (найнята за 15 мільйонів доларів). Вона мала контракти з міжнародними корпораціями «De Beers», «Chevron», «Rio Tinto Zinc» и «Техасо». Її засновник Тони Бакингом одночасно був директором «Branch Heritage» яку потім купила Diamond Works, що контролює весь вивіз і видобуток алмазів в західній Африці. І така організація не єдина. Є і були ще «Gurkha Security Guards», «Sandline International»(діяла в Ліберії), «Aegis Defence Services» (британська приватна армія що діє в Афганістані та Іраці), «Blackwater USA» вона ж «Blackwater Worldwide» або «Xe Services» (американська приватна армія під маскою охоронної фірми,що охороняє офіційних осіб США причетна до злочинів проти людяності та грабунків музеїв в Іраці).

Замовниками такої політики є фінансові (і водночас політичні) еліти розвинутих країн а жертвами є прості громадяни слаборозвинутих країн та їхня природа яким не пощастило з їхнім географічним положенням і

До першої групи таких входять країни Північної Америки (США, Канада, Мексика), Європейського союзу (Австрія, Бельгія, Болгарія, Велика Британія, Греція, Данія, Естонія, Ірландія, Іспанія (Канарські острови, Мелілья, Сеута) Італія, Кіпр, Латвія, Литва, Люксембург, Мальта, Нідерланди, Німеччина, Польща, Португалія (Азорські острови, Мадейра), Румунія, Словаччина, Словенія, Угорщина, Фінляндія, Франція, (Гваделупа, Мартініка, Реюньйон, Французька Гвіана), Чехія, Швеція), Латинської Америки (Панама, Чілі, Аргентина) а також Ємен, ОАЕ, Японія, Південна Корея, Ізраїль, Австралія, Нова Зеландія, Малазія. Зростає останнім часом роль Китаю

та Росії. Ці країни активно і агресивно проникають до ресурсів Африки де зосереджено абсолютну більшість країн другої групи.

Вищий рівень територіальної диференціації екосоціумів дозволяє виділити три групи країн, які повністю корелюють із розподілом за розвитком їхньої економіки. Подальший розподіл буде здійснюватися за величиною участі цих держав в фінансових та природоохоронних проєктах. Наприклад ЄС, НАТО, G8, ІРЕЕС, СНД, ОПЕК, СОТ, МАР, ЦІ, Канкунський протокол, тощо. Такі міжнародні організації можна класифікувати за такими прикметами:

- За предметом діяльності – політичні, економічні, кредитно-фінансові, з питань торгівлі, охорони здоров'я, культури та ін.
- За колом учасників – універсальні, регіональні.
- За порядком прийому нових членів – відкриті, закриті.
- За цілями та принципами діяльності – з загальною компетенцією, зі спеціальною компетенцією. За кількістю членів – всесвітні, групові.

Ознаки стабільності і впливовості цих структур наступні:

1. членство 3-х і більше;
2. наявність установчого міжнародного договору;
3. постійні органи і штаб-квартира;
4. повага суверенітету членів-держав;
5. невторчання у внутрішні справи;
6. встановлення порядку прийняття рішень і їх юридичної сили.

Перша найбільш яскрава міжнародна одиниця, яку можна виділити це Європейський союз. Згідно із копенгагенськими критеріями соціальні системи (політичні та економічні) країн членів цього союзу подібні. Оскільки тривалий час населення країн учасниць вільно переміщується отже знаходиться в єдиному соціокультурному просторі. Звичайно є різниця між окремими країнами. Східноєвропейські країни (колишні учасники Варшавського договору) відрізняються від країн засновників а від них в свою чергу відрізнятимуться групи південно-європейських та скандинавських країн. Для першого етапу який дозволить провести типізацію, встановлення особливостей внутрішньої структури та екологічного спектру соціуму рівня міжнародної організації достатньо.

В межах старої Європи слід також виділити Швейцарію і Норвегію як окремі країни з власною соціальною системою, хоча перша дуже споріднена із вищеописаною групою. Але їхня формальна участь у цих програмах буде також пов'язана із фінансовими інтересами правлячої верхівки.

Для того щоб створити багаторівневу ієрархічну класифікацію екосоціумів необхідно враховувати їхні типологічні і просторові характеристики. Через глобальні інтеграційні процеси багато граней між державами стираються але водночас існує виразна диференціація за їхнім потенціалом впливу на довкілля.

Такий підхід до класифікації дає нам класифікаційну схему, яка складається із 65 одиниць із них 20 першого рівня і 45 другого. Для того щоб створити більш докладну класифікацію із значною кількістю рівнів, яку можна було б сміливо застосовувати для будь якої країни світу, необхідно провести багаторічні масштабні дослідження системи відносин соціум-природа у всіх країнах.

На основі наших досліджень ми виводимо таку класифікаційну схему:

1. Крупні капіталісти;

2. Середні капіталісти екоігноратори;
3. Середні капіталісти екодекларатори;
 - 3.1. Середні капіталісти екодекларатори країн першого і другого світу;
 - 3.2. Середні капіталісти екодекларатори країн третього світу;
4. Середні капіталісти екоініціатори;
 - 4.1. Середні капіталісти екоініціатори першого світу;
 - 4.2. Середні капіталісти екоініціатори другого світу;
 - 4.3. Середні капіталісти екоініціатори третього світу;
5. Керівники держав;
 - 5.1. Керівники держав першого світу
 - 5.2. Керівники держав другого світу;
 - 5.3. Керівники держав третього світу;
6. Дрібні власники підприємств сфери обслуговування;
 - 6.1. Дрібні власники підприємств сфери обслуговування першого світу;
 - 6.2. Дрібні власники підприємств сфери обслуговування другого світу;
 - 6.3. Дрібні власники підприємств сфери обслуговування третього світу;
7. Дрібні власники підприємств з переробки та видобутку ресурсів;
 - 7.1. Дрібні власники підприємств з переробки та видобутку ресурсів першого світу;
 - 7.2. Дрібні власники підприємств з переробки та видобутку ресурсів другого світу;
 - 7.3. Дрібні власники підприємств з переробки та видобутку ресурсів третього світу;
8. Дрібні власники підприємств з виробництва вторинної або кінцевої продукції;
 - 8.1. Дрібні власники підприємств з виробництва вторинної або кінцевої продукції першого світу;
 - 8.2. Дрібні власники підприємств з виробництва вторинної або кінцевої продукції другого світу;
 - 8.3. Дрібні власники підприємств з виробництва вторинної або кінцевої продукції третього світу;
9. Дрібні власники підприємств, що використовують «чисті» технології;
 - 9.1. Дрібні власники підприємств, що використовують «чисті» технології першого світу;
 - 9.2. Дрібні власники підприємств, що використовують «чисті» технології другого світу;
 - 9.3. Дрібні власники підприємств, що використовують «чисті» технології третього світу;
10. Легальні працівники державного виробництва;
 - 10.1. Легальні працівники державного виробництва першого світу;
 - 10.2. Легальні працівники державного виробництва другого світу;
 - 10.3. Легальні працівники державного виробництва третього світу;
11. Легальні працівники приватного виробництва;
 - 11.1. Легальні працівники приватного виробництва першого світу;
 - 11.2. Легальні працівники приватного виробництва другого світу;
 - 11.3. Легальні працівники приватного виробництва третього світу;

12. Нелегальні працівники;
13. Держуправлінці середньої та нижньої ланок;
 - 13.1. Держуправлінці середньої та нижньої ланок першого світу;
 - 13.2. Держуправлінці середньої та нижньої ланок другого світу;
 - 13.3. Держуправлінці середньої та нижньої ланок третього світу;
14. Менеджери приватних підприємств;
 - 14.1. Менеджери приватних підприємств першого світу;
 - 14.2. Менеджери приватних підприємств другого світу;
 - 14.3. Менеджери приватних підприємств третього світу;
15. Працівники невиробничої сфери;
 - 15.1. Працівники невиробничої сфери першого світу;
 - 15.2. Працівники невиробничої сфери другого світу;
 - 15.3. Працівники невиробничої сфери третього світу;
16. Представники інтелігенції;
17. Інваліди;
18. Пасивні пенсіонери;
19. Активні пенсіонери;
 - 19.1. Активні пенсіонери першого світу;
 - 19.2. Активні пенсіонери другого світу;
 - 19.3. Активні пенсіонери третього світу;
20. Позасоціальні (соціально-дезадаптовані) особи.

Із аналізу класифікаційної схеми випливає що окремі екоосоціуми першого порядку не відрізняються незалежно від рівня економічного розвитку держави. Це крупні капіталісти, середні капіталісти екоігноратори, нелегальні працівники, представники інтелігенції, інваліди, пасивні пенсіонери. Із ряду причин (в основному ті які викликають їхню диференціацію з поміж інших) вони не розходяться в країнах різних типів. Середні капіталісти екодеклоратори відмінні тільки в країнах третього світу.

Згідно із Контом (позитивна теорія людської природи та теорія прогресу) соціальна динаміка це соціальний прогрес. Іншими словами він вважав, що соціальний прогрес витікає із вродженого інстинкту, котрий примушує людину постійно покращувати у всіх відношеннях будь яку умову середовища свого існування і для цього розвивати своє фізичне моральне і інтелектуальне життя. З позицій екології це твердження не витримує критики в двох напрямках. По перше прогрес передбачає настання стійких і незворотних змін а динаміка екоосоціумів може бути циклічною та зворотною. По друге частіше за все найбільш помітні зміни в структурі соціоекосистеми відбуваються під впливом тиску зовнішніх факторів.

Зміни структури соціоекосистеми (перерозподіл зв'язків між екоосоціумів) може циклічною або нециклічною. Перша відбувається згідно із гіпотезою про розвиток суспільства по спіралі (за припущенням деяких вчених по колу). Нециклічні зміни, якщо вони не є частиною еволюції соціоекосистеми, пов'язані із зовнішнім або внутрішнім впливом на її функціонування вони є зворотними і можуть мати різноманітні вектори розвитку.

Значна частина динамічних процесів спричинена системою внутрішніх змін. Це може стосуватися як перебудови структури соціоекосистеми так і характеристик екоосоціумів що її складають. Це насамперед пов'язано із змінами моделей

використання ресурсів, зростанням числа населення або скороченням ресурсів, інколи із виникнення потреби в нових ресурсах та втрата необхідності в старих.

При аналізі зміни моделі відносин екосоціумів із навколишнім середовищем та перерозподілу ресурсів між ними важливим є уміння відділити еволюцію соціоекосистеми і її динаміку. В першому випадку це право є узаконено спадковим а в другому регульоване конституцією. Але чому ми спостерігаємо дуже демократичні монархії (Швеція, Данія) і абсолютно монархічні демократії (Північна Корея, Туркменістан). Опираючись на історичні дані, ми можемо стверджувати, що всі монархічні династії колись були засновані підприємливими особами зовсім не благородного походження. Вже з часом були створені легенди про зв'язок з древніми родами із метою узаконення спадкового права на владу. В наш час не менш підприємливі особи стають великими власниками а потім свої капітали (а отже і владу) передадуть нащадкам. Тому зміна розподілу права на ресурси не обов'язково означатиме незворотні зміни (еволюцію) або соціальний прогрес (за Контом)

Автогенні зміни можуть іти шляхом сингенезу або ендегенезу. В першому випадку відбувається перебудова зв'язків між екосоціумами а в другому зміна в потребах ресурсів (виснаження необхідного для соціоекосистеми ресурсу або виникнення потреби в нових ресурсах). Сингенетична динаміка добре ілюструється розвитком країн Західної Європи і Європейського Союзу зокрема. Не зважаючи на конституційну модель, всі ці країни з часом набувають подібних рис у системі відносин із довкіллям. Підтвердженням цьому є ратифікація софіївського протоколу (1995) про збереження ландшафтного та біотичного різноманіття й розбудову екомережі. Ендегенез досить поширене явище. Причини більшості воєн та змін структури країн частіше знаходилися в площині виснаження ресурсів держави. Наприклад, причини переходу до кочового способу життя (степові народи півдня Східної Європи та Центральної Азії), завойовницьких походів (монголи, гуни, готи), великих переміщень народів виникали або через виснаження природних ресурсів старим способом господарювання або різкими змінами клімату (але це випадок екзогенезу).

Часто екзогенез і автогенез діють спільно підсилюючи вплив одне одного. Гарною ілюстрацією такого процесу стала ситуація яка склалася на території Східної Європи, Центральної, Передньої та Південної Азії в третьому тисячолітті до нашої ери. В епоху міді колись єдина дніпро-донецька культура через зміну клімату розділилась на кілька вогнищ. Ті хто знаходилися на схід від Дніпра опинилися в умовах сухих степів, що логічно привело до обмеження їхніх ресурсів. Це стало основною причиною виникнення агресивної завойовницької ямної культури. Її набіги в Південну та Центральну Азію спричинили по суті першу світову війну, яка продовжувалася більше століття і перше велике переміщення народів. Тому в Приураллі, на Поволжі та південному Лівобережжі тривалий час існувала агресивна культура, для якої був характерним канібалізм та жорстокі набіги на сусідів. В той же час на Правобережжі залишки дніпро-донецької культури асимілювались із прибульцями із Середземномор'я утворили такі блоки трипільської культури як софіївська та усатівська культури. Таким чином в сухих степах існувала цивілізація яка жила із завойовницьких набігів та частково із землеробства а в Українському Лісостепу і Правобережному Степу племена землеробів. З часом кліматичні умови вирівнялися. Представники Лівобережних племен ямної культури перебрали велику

частину землеробських традицій від сусідів. Але вони пішли далі. Жорсткі умови життя привели до цілої системи технічних вдосконалень. Так поховальні вози жителів Нору використовувались як транспортний засіб та військова одиниця (колесниця); відбувся перехід від мотичного до орного землеробства і багато іншого. Стабільні племена Правобережжя тривалий час не вдосконалювали свої технічні переваги. А для племен Лівобережжя виникла необхідність їх вдосконалювати, що привело до масового поширення індоєвропейської мовної та релігійної культури і до зародження сучасної цивілізації. З часом в цих же місцях знову і знову утворювалися ті ж умови і виникала та ж реакція на їх зміну (скіфи, сармати, кіммерійці, половці, печеніги, гуни, монголи...).

Тема 4. Основні джерела антропогенного забруднення навколишнього середовища.

4.1. Основні джерела антропогенного впливу на навколишнє середовище.

Антропогенне навантаження це сукупність факторів та впливів, які продукує людина в біосфері. З одного боку такі навантаження ідуть від усіх живих організмів а з другого за об'ємом, постійним оновленням та за специфічністю людська діяльність відрізняється від інших. Навантаження, яке здійснює людина перевищує по силі впливу дію будь якого іншого виду. З іншого боку до впливів інших організмів еволюційно виникла система противаг та адаптації, адже види утворювались поступово і разом із ними утворювались пристосування до їхньої життєдіяльності. Темпи продукування нових видів життєдіяльності людини настільки високі що у біосфері немає ніяких шансів виробити захист від них не порушуючи гомеостазу. Охорону природи цікавлять ті навантаження які несуть локальну або глобальну загрозу довкіллю. Тобто ті що прямо чи опосередковано, негайно чи від терміновано порушують баланс, який зробить довкілля непридатним для життя. Усі види небезпечних впливів людини потрібно розділити на дві протилежні категорії: забруднення (внесення чогось в довкілля) і вичерпання ресурсів (винесення із нього).

Забруднення це фактори середовища прямо чи опосередковано утворені людиною та виходять за межі оптимуму для її виду. Відповідно до запропонованої вище (див. 1.1.2.) класифікації факторів його можна розділити на біотичне та абіотичне забруднення. Останнє в свою чергу поділяється на фізичне і хімічне.

Хімічне забруднення це викиди в довкілля речовин які вступають в хімічні реакції із його компонентами. Тобто обов'язковим явищем під час хімічного забруднення буде перетворення речовин. Воно може відбуватися із самою речовиною або із живими чи не живими компонентами екосистем.

На сьогодні відомо близько 5 млн. хімічних речовин. Їхня кількість щороку зростає на півмільйона одиниць. Однак, більшість із них синтезуються в лабораторія і більше не виробляються і не поширюються. Із тих, що мають масове поширення в побуті та промисловості нараховують за даними ВОЗ близько 50 тисяч але щороку список розширюється на 200-1000 нових речовин. 1% цих речовин несуть пряму загрозу здоров'ю людини. Із цього переліку півсотні речовин виробляються в гігантських об'ємах – біля 1 млн. т. Джерелами хімічного забруднення є технічні установки з яких викидаються активні речовини, господарські об'єкти, де вони зберігаються або накопичуються, транспорт, побут (зокрема побутові відходи).

Фізичне забруднення це продукування людиною факторів неживої природи які не є речовинами що вступають в хімічні перетворення. До фізичного забруднення належать усі види радіації в небезпечному діапазоні та силі (корпускулярна радіація, потужне електромагнітне випромінювання в тому числі і світло), механічні коливання (шум, вібрація), температура, прямі механічні впливи. Джерелами фізичних забруднень можуть бути як промислові об'єкти так і побутові інструменти. Вони можуть виникати як частина технологічного процесу або в результаті аварій.

Біотичне забруднення пов'язане із поширенням, переміщенням або збільшенням кількості живих організмів, їхніх фрагментів чи продуктів життєдіяльності. Біотичним забрудненням є види перенесені людиною за межі

їхнього ареалу, організми (домашні тварини, культурні рослини, гриби і мікроорганізми), які вийшли з під контроль людини, викиди органічних решток, фекальних мас і сечі в навколишнє середовище. Другою не менш небезпечною формою впливу людини на довкілля є виснаження і трансформація ресурсів. Забираючи необхідний ресурс із навколишнього середовища, людина часто робить його недоступним для наступних поколінь (вичерпні ресурси). Зважаючи на те що потреби в ресурсах невпинно зростають (зростання населення і зростання потреб), можна стверджувати, що ризики глобальної екологічної катастрофи зростають експоненційно. Недостатність ресурсів рано чи пізно призведе до його гострого дефіциту та до соціальних потрясінь і катастроф. Особливо якщо це стосується життєво важливих ресурсів. Останні часті відносяться до відновлюваних або частково відновлюваних ресурсів. Вони отримали статус необхідного ресурсу в далекі часи коли науково-технічний прогрес не створював проблем для взаємодії із довкіллям. Сюди можна віднести повітря для дихання, питну воду і ґрунти. Оскільки ці ресурси здатні до природного самовідтворення або циркуляції то загрозою для них є такі впливи, які ведуть до пониження їхньої якості. Це трансформація яка призводить до виснаження або забруднення відновленого ресурсу що робить його непридатним для споживання.

4.2.Методи вивчення якості та обсягу забруднень.

Дані про стан навколишнього середовища отримують за допомогою прямого та опосередкованого інструментального способу або за прямими суб'єктивними спостереженнями. Для прямого інструментального дослідження використовується ряд приладів здатних фіксувати параметри довкілля. Це детектори, що визначають показники фізичних або хімічних факторів. Перевагами такого підходу є можливості для автоматизації процесу моніторингу та мінімальний суб'єктивізм. Недоліком є потреба в величезній кількості детекторів, через їхню вузьку спеціалізацію, а також їхня ціна та обмеженість щодо похибки вимірювання. Для цього використовуються такі прилади як газоаналізатори, дозиметри, радіометри, метеорологічні прилади та інші.

Опосередкованим інструментальним методом є різні види біоіндикації або контролю за біотою. Цей підхід використовує біотопи екосистем як прилади контролю за довкіллям. Проблемою такого методу є потреба в фаховому визначенні стану біоти та перетворення отриманих даних в одиниці, що використовуються в подальшому аналізі. Також недоліком є сезонна приуроченість досліджень. Перевагою біоіндикації є її необмежена універсальність, коли за одним дослідженням можна робити висновки про величезну кількість параметрів середовища. Єдиною необхідною умовою для цього є наявність попередніх досліджень зв'язку певного фактору із станом біоти. Біоіндикація дає досить точні дані – похибка вимірювання в багатьох випадках не перевищує аналогічну під час інструментальних досліджень. І найголовніше – біоіндикація дозволяє встановити багаторічний режим коливання факторів, тоді як використання детекторних приладів показують її стан лише в конкретний момент часу. Для отримання багаторічних даних за допомогою приладів необхідним є тривали, щоденний а бо щогодинний моніторинг протягом кількох років. Адже, показники постійно коливаються, вони змінюються під впливом погодних умов, добової, місячної, річної та багаторічної циклічності. Тому такі дані будуть мати низьку похибку для одномоментного дослідження і недопустиму для

висновків про багаторічний режим показника фактора. Фітоіндикація, в свою чергу, позбавлена від таких недоліків. Її похибка росте лише в маловидових монодомінантних рослинних угрупованнях заселених в основному космополітними видами.

Спостереження дають найменш об'єктивні дані, але також є необхідним інструментом екологічного моніторингу. Адже людські органи чуття в поєднанні із можливостями людського мозку набагато досконаліші за будь який детектор (в межах доступного діапазону вимірювань) і за будь який комп'ютер. Єдиною вимогою яка підвищує ефективність спостереження є досвід та побудована на ньому інтуїція дослідника. Крім того, слід зауважити що існує величезна кількість факторів що потребують моніторингу, ще не визначені нами. Для них не винайдено приладів-детектори чи не розроблені методи моніторингу. Тому часто спостереження є єдиним ефективним підходом для моніторингу.

Схильність до одного із трьох методів моніторингу призводить до зниження його продуктивності. Інструментальний моніторинг має переваги в стаціонарному моніторингу місцях прогнозованої небезпеки (за місцем і різновидом фактору середовища). Біоіндикаційний метод є придатним для багатofакторного дослідження задля висновків про багаторічний режим факторів у місцях поза межами моніторингових стаціонарів. Спостереження дозволяє прореагувати на непередбачені алгоритмом моніторингу зміни параметрів середовища.

Тема 5. Практичні аспекти охорони природи.

5.1. Природоохоронні проблеми повітряного середовища.

Людина викидає в атмосферу як продукти обміну (дихання, виділення, інші процеси обміну речовин) так і речовини утворені неприродним шляхом. Крім того вона насичує атмосферу фізичним та біотичним забрудненням. Загальний щорічний обсяг викидів рівняється 19 млрд. т. Це призводить не лише до погіршення якості повітря як основного джерела для дихання а й до глобальних змін в біосфері я кі несуть загрозу людині . До останнього можна віднести проблеми що спричиняють глобальні зміни клімату, озонові дірки, кислотні дощі, смог.

5.1.1. Забруднення атмосферного повітря токсинами.

Велика частина викидів в атмосферу є токсичними, тому їхня підвищення концентрації призводить до зниження якості повітря або навіть може нести смертельну загрозу. За звичай шкідливі викиди погіршують самопочуття, а при тривалому контакті викликають хвороби. В окремих випадках ці речовини можуть навіть спричинити смерть. Це може статися за умов поєднання кількох шкідливих факторів з окремими категоріями людей (хронічні хворі на астму, легеневі та серцево-судинні хвороби, люди похилого віку).

Можна виділити три основні причини антропогенного забруднення атмосфери токсинами: в рамках загальноприйнятого технологічного процесу, через порушення технологічного процесу, в результаті аварій. Наприклад, щорічні викиди вуглекислого газу дорівнюють 15 млрд. т. із них біля чотирьох млрд. т. припадає на автомобілі. Такі викиди вважаються межах передбачених норм але швидке зростання кількості авто може привести до значного отруєння атмосфери.

Потрібно додати що частими, є випадки порушень правил щодо нормування викидів. Це стосується не лише застарілого виробництва і транспорту в країнах третього світу а і досить потужних виробників. Наприклад компанії Hyundai Kia були оштрафовані на 350 млн. доларів за недостовірну інформацію про витрати палива їхніми автомобілями (1,2 млн. авто не відповідали стандартам).

Токсичні викиди а атмосферу можуть спричинити аварії на виробництві. Особливу увагу привертають підприємства де використовуються небезпечні речовини. Вони знаходяться під пильною увагою цивільної оборони та служб з надзвичайних ситуацій. Однак інколи трагедій не вдається уникнути. Найбільш відомою є аварія на хімічному підприємстві Union Carbide в індійському місті Бхопал в 1984 році. Це підприємство займалося виробництвом пестициду карбарил. В величезних резервуарах зберігався метилізоціанат – основний складник цього пестициду. В результаті потрапляння в цистерну води стався вибух (метилізоціанат бурхливо реагує з водою) і тяжкий газ завис над містом. Майже одразу загинуло біля п'ятисот працівників і ще шість тисяч городян отримали отруєння (із них дві тисячі померли протягом наступних тижнів). Десять тисяч людей потребувало медичної допомоги. В подальшому загинуло ще близько п'ятнадцяти тисяч людей через хвороби викликані отруєнням.

5.1.2. Парниковий ефект і загроза глобального потепління.

Незважаючи на суперечки навколо кліматичних проблем (роль людини в наближенні кліматичної катастрофи), загроза є потенційно небезпечною. Багато вчених застерігають, що ймовірно глобальне потепління в ХХІ ст. може супроводжуватися підняттям рівня Світового океану, зміною погодних умов, у тому числі виникненням таких широкомасштабних явищ, як Ель Ніньо. Але більшість країн не зважають на засторогу. Глобальна емісія вуглецю за період з 1965 по 1998 р. подвоїлася, досягнувши зростання в середньому на 2,1 % за рік. Рекордний рівень глобальних викидів CO₂ (23 900 млн. т) було зафіксовано в 1996 р.

Як результат це ймовірно викличе зростання кількості стихійних лих (посухи, повені, зсуви). Деякі зі стихійних лих привели до економічних потрясінь. В Індонезії, Екваторі та інших країнах унаслідок спустошливої дії на їхні сільські господарства такого явища, як Ель Ніньо, в 1997–1998 рр. вибухнула фінансова криза.

Клімат планети Земля залежить від стану її атмосфери. Протягом геологічної історії він періодично змінювався: епохи істотного похолодання, коли значні території суші вкривалися льодовиками чергувалися з епохами потепління. Наприклад, ми живемо зараз в епоху потепління (інтергляціалу), розтанули великі льодовикові щити у Євразії й Північній Америці). Останнім часом вчені-кліматологи б'ють на сполох: сучасна атмосфера Землі прогрівається набагато швидше, ніж будь-коли у минулому. За даними ООН, на перетині тисячоліть глобальна температура земної атмосфери підвищилася на 0,6 °С. Середній темп підвищення глобальної температури до 1970 р. становив 0,05 °С за 10 років, в останніми десятиліттями вона збільшилась у двічі. За офіційною версією зумовлено діяльністю людини:

1. людина підігріває атмосферу, спалюючи велику кількість вуглеводнів, та уводячи в дію атомні електростанції;
2. в результаті спалювання органічного палива, а також унаслідок знищення лісів у атмосфері нагромаджується парниковий вуглекислий газ.

Підраховано, що останні 120 років уміст CO₂ в повітрі приріс на 17 %. У земній атмосфері вуглекислий газ діє як скло у теплиці чи парнику - вільно пропускаючи сонячні промені до поверхні Землі, але при цьому втримує її тепло. Це зумовлює розігрівання атмосфери, визнане як парниковий ефект. За розрахунками учених, найближчими десятиліттями через цей ефект середньорічна температура Землі може піднятися на 1,5–2 °С.

Розрахунки й комп'ютерне моделювання вказують на підвищення середньорічної температури, яке спричинить зміни таких найважливіших кліматичних параметрів, як кількість опадів, хмарність, напрям океанічних течій, площі полярних крижаних шапок. Внутрішні континентальні райони стануть ще сушішими, а узбережжя ще вологішими, зима буде короткою й теплішою, а літо ще тривалішим і спекотнішим. Основні кліматичні зони в північній півкулі змістяться в північному напрямку приблизно на 300-400 км. Це спричинить потепління в зоні тундри, танення пласту вічної мерзлоти й полярних крижаних шапок. В середніх широтах, цебто в головних «хлібних» районах (Україна, Чорнозем'я Росії, Кубань, «зернові штати» США), клімат зміниться до напівпустельного, тому врожаї зерна різко скоротяться.

Моделлю парникового впливу в масштабах планети може послуговувати клімат на планеті Венері. Її густа (більш як 9 тис. кПа біля поверхні) атмосфера, на 98 %

складається з вуглекислого газу, за рахунок цього факту розжарена до температури 500 °С (за такої температури залізо має червоний колір).

Стурбована загрозою парникового ефекту світова спільність намагається запровадити ряд запобіжних заходів. У 1992 р. на конференції ООН із проблем довкілля і розвитку введено Рамкову конвенцію про зміну клімату, мета якої – «досягти стабілізації концентрації парникових газів у атмосфері на такому рівні, який не допускав би шкідливого антропогенного впливу на кліматичну систему». Конвенцію уклали майже всі держави – члени ООН, в тому числі Україна. Згідно із цією Конвенцією та Кіотським протоколом, що її доповнює, промислово розвинені країни, до яких віднесено й Україну, повинні з 2008 до 2012 р. знизити як мінімум на 5 % порівнюючи з рівнем 1990 р. загальні викиди 6 газів, що спричиняють парниковий ефект. Україна повинна стабілізувати викиди таких газів на рівні 1990 р.

5.1.3. Проблема захисту озонового шару.

Життя на Землі найбільшезалежить від енергії Сонця. Вона надходить на нашу планету у вигляді світла видимого спектру, а також інфрачервоного (теплого), й ультрафіолетового (УФ) випромінювань.

Ультрафіолетове випромінювання несе найбільшу енергію та є фізіологічно активним, тобто інтенсивно діє на живу речовину. Весь потік УФ-променів Сонця, яке доходить до земної атмосфери, умовно поділяють на три діапазони за довжиною хвилі: УФ(А) (довжина хвилі 400–315 нм.), УФ(В) (315–280 нм.) і УФ(С) (280–100 нм.). УФ(В)- і УФ(С)-випромінювання, так звані «жорсткий ультрафіолет», надзвичайно небезпечні для всього живого: вони спричиняють порушення структури білків і нуклеїнових кислот та врешті-решт до загибелі клітин чи організму вцілому. Нас і всю біосферу захищає від згубної дії «жорсткого ультрафіолету» озоновий щит Землі

Як уже пригадувалося, що на висотах 20–50 км повітря включає підвищену кількість озону. Озон утворюється у стратосфері за рахунок простого двохатомного кисню (O_2), що поглинає «жорстке» УФ-випромінювання. Енергія УФ(В)- й УФ(С)-випромінювань витрачається на фотохімічну реакцію утворення озону з кисню ($3O_2 > 2O_3$), й тому до поверхні Землі вони не прилітають; сюди проникає лише істотно ослаблений плин «м'якого» УФ(А)-випромінювання. Від його негативного впливу наш організм вміє захищатися, синтезуючи у шкірі плет темного пігменту – меланіну (при засмазі). Однак ця речовина створюється досить повільно. Тому протягне перебування на весняному сонці, коли ще шкіра не насичена меланіном, визиває її почервоніння, головний біль, підвищення температури тіла та ін.

Озоновий шар у атмосфері Землі утворився на світанку її геологічної біографії, коли у повітря став прибувати кисень, що вироблявся у процесі фотосинтезу першими мікроскопічними морськими водоростями. За обрахунками учених, вміст кисню у атмосфері досягнув приблизно 10 % від сучасного, тоді й сформувався озоновий шар, і життя змогло вийти із моря на суходіл (до цього поверхня суші була випалена, стерилізована ультрафіолетом і лише в прибережному ґрунті існували перші безхребетні).

Останнім часом вчені надзвичайно стурбовані зниженням умісту озону у нижніх шарах атмосфери.

Над Антарктидою у цьому шарі відкрито «діру», де уміст озону набагато менший від звичайного (на 40–50 %). Площа цієї «діри» із року в рік збільшувалася й сьогодні вже більша за площу самого материка Антарктиди. В результаті підвищився УФ-фон в країнах, розташованих в південній півкулі, розташованих ближче до Антарктиди, передусім в Новій Зеландії. Медики цієї країни охоплені тривогою, констатуючи значне зростання захворювань, пов'язаних із підвищенням УФ-фону (катаракта й рак шкіри). Жителі Веллінгтона, столиці Нової Зеландії, що раніше намагалися використати усякий погожий день (їх там є не так уже і багато) для перепочинку на повітрі, сьогодні лякаються з'являтися на пляжах.

Неспокійні повідомлення приходять також і з північної півкулі: і тут помічено озонуву «діру» (над Шпіцбергенем), справді, не таку широку, як антарктична.

Скорочення вмісту озону в атмосфері грозить зниженням урожаїв сільськогосподарських культур, захворюваннями людей і тварин, збільшенням кількості шкідливих мутацій і т. д.. Якщо ж озонувий шар послабшає ще трохи, то це призведе до погибелі принаймні наземної біоти.

Установлено, що ліквідації озонувого шару сприяють також деякі хімічні речовини (зокрема оксиди азоту та галогенорганіка): потрапляючи в стратосферу із висхідними повітряними струменями, вони вступають в реакцію із озоном та розкладають його на кисень. Проте вміст оксидів азоту у повітрі невеликий, вони нетривкі й суттєво не позначаються на кількості озону в стратосфері.

Показалося також інше джерело озоноруйнівних речовин – практика людини. Сучасна індустрія широко послуговується так званими фреонами (хлорфторметани) – CFC_{13} , CFC_{11} тощо – як холодоагенти в рефрижераторах та побутових холодильниках, як аерозольні розбризкуванні в балончиках із фарбою, парфумами, лаком, рідиною для очищення напівпровідникових схем та ін. Щорічно у світі випускається кілька мільйонів тонн фреонів. Для людини пари фреонів в малих концентраціях не шкідливі. Та вони надзвичайно стійкі й можуть зберігатися у атмосфері до сотні років. Пари фреонів з висхідними повітряними потічками потрапляють у стратосферу, де під впливом УФ-випромінювання Сонця поділяються, вивільняючи атоми хлору. Ця речовина впливає на озон як надзвичайно сильний каталізатор, розбиваючи його молекули до кисню. Один атом хлору спроможний розкласти 100 тисяч молекул озону.

Стурбовані загрозою винищуванням озонувого шару провідники багатьох країн світу використовують ряд заходів для його збереження, й в 1985 р. в Монреалі було підписано «Протокол про охорону атмосферного озону». Вирішено до 2000 р. скоротити на 50 відсотків споживання фреонів, а згодом й зовсім відмовитися від них, помінявши їх безпечними сполуками. Проте це не реалізовано й сьогодні, скільки США, як головний забруднювач атмосфери – відмовилися укласти зазначений Протокол.

5.1.4. Кислотні дощі.

Тепер 400 великих міст світу щороку викидають у атмосферу близько 3 млрд. т відходів (аерозолів, газів, пилу та ін.), щона 500 млн. т більше, ніж викидають 578 активних вулканів нашої планети.

У сухому, теплому загазованому, повітрі з'являється синюватий прозорий туман, що має неприємний запах, визиває подразнення очей, задишку, горла, спричинює розвиток емфіземи легень, бронхіальної астми, тощо. Листя на деревах

стає плямистим, в'яне, жовкне. Набагато прискорюються руйнування мармуру, корозія металів, гуми, фарб, швидко псується взуття, одяг, порушується робота транспорту.

Оксиди сірки і азоту, що викидаються у атмосферу внаслідок діяльності теплових електростанцій (ТЕС) й автомобільних двигунів, сполучаються із атмосферною вологою і утворюють дрібні краплі сірчаної й азотної кислот, які переносяться вітрами у виді кислотного туману і випадають на землю кислотними дощами. Такі дощі дуже шкідливо впливають на стан довкілля:

- із ґрунту вимиваються кальцій, калій та магній, що зумовлює деградацію рослинності й, як наслідок, – збідніння тваринного світу;

- знижується врожай більшості сільськогосподарських культур через ушкодження листя рослин кислотами;

- отруюється вода ставків і озер, в них зникають комахи та гине риба; загибель лісів спричинює у гірських районах (наприклад таких як Карпати) селі та зсуви;

- гинуть лісові масиви (найчутливіші до кислотних дощів сосна, кедр, тис і бук);

- зникають водоплавні птахи і водні тварини, які живляться комахами;

- розростається захворюваність людей (найчастіше хворобами органів дихання, очей тощо).

- прискорюється знищення пам'яток архітектури, інших споруд, особливо тих, які побудовані із вапняку чи оздоблені мармуром;

Узимку поблизу ТЕС та металургійних заводів часом випадає також кислотний сніг, ще більш шкідливіший, ніж кислотний дощ. Це пояснюється більшим вмістом в ньому кислот. Райони вражені випадання такого снігу одержують одразу піврічну дозу забруднення, і внаслідок його танення весною відбувається концентрація отруйних речовин, тому розмерзла вода подекуди містить удесятеро більше кислоти, аніж сам сніг.

Більше 230 озер в горах Адірондак у штаті Нью-Йорк мають критичний ступінь забруднення азотною та сірчаною кислотами, принесеними кислотними снігом й дощами.

На небезпечному для водних екосистем рівень кислоти високий у третини озер штатів Флорида (20 %), Массачусетс, Род-Айленд Нью-Гемпшир тощо.

У такому самому становищі перебувають 20 тисяч озер на півдні Швеції та сотні озер в Південній Канаді.

5.1.5. Смог.

Розвідки вчених свідчать, що смог виникає внаслідок складних фотохімічних реакцій (тому його іще називають фотохімічним смогом) в повітрі, забрудненому вуглеводнями, сажею, пилом та оксидами азоту, які під дією сонячного світла, підвищеної температури нижніх шарів повітря й великої кількості озону, утворюється в результаті розпаду діоксиду азоту під впливом олефінів в парах несповна згорілого автомобільного пального.

У грудні 1952 року світові інформаційні агентства повідомляли тривожні повідомлення про нещастя, яке спіткало Лондон. Через безвітряну і дуже холодну погоду над величезним містом сформувався чорний смог («смог» в перекладі із

англійської означає «дим») – це скупчення шкідливих газів, основою якого була посилена робота котелень, які використовували мазут, вугілля і солярове масло. У приземному шарі повітря різко (до 10 мг/м³, а подекуди й більше) зріс уміст отруйного оксиду азоту і інших шкідливих сполук. Це призвело до загибелі біля 4 тис. чоловік, ще десятки тисяч опинилися в лікарнях із хворобами легень.

Над великим американським містом Лос-Анджелесом – через велетенську загазованість його території через роботу автотранспорту досить неодноразово з'являється білий смог. Це явище серйозно постійно загрожує здоров'ю жителів таких міст, як Нью-Йорк, Бостон, Чикаго, Мілан, Токіо, Мехіко, та найближчим часом може виникнути й у наших не таких великих індустріальних містах, до того ж ще і перевантажених автомобільним транспортом (Київ, Дніпропетровськ, Харків, Сімферополь, Одеса, Запоріжжя тощо). Формування смогу сприяє жарка безвітряна погода.

5.2 Природоохоронні проблеми гідросфери

5.2.1. Забруднення водойм.

У результаті діяльності людей водна оболонка планети змінюється: кількісно (зменшення кількості придатної для використання води) і якісно (через забруднення). Серед усіх забруднень розрізняють фізичне, хімічне і біологічне.

Фізичне забруднення водних ресурсів відбувається внаслідок: акумуляції у ній нерозчинних домішок – глини, піску, мулу у результаті змивання дощовими водами із розораних ділянок (ріллі); надходження суспензій із підприємств гірничорудної промисловості та потрапляння пилу, який переноситься вітром за умови сухої погоди, тощо. Тверді частки знижують прозорість води, пригноблюють розвиток водної флори, загороджують зябра риб й інших водяних тварин, погіршують її смакові якості, та іноді роблять її взагалі непридатною для споживання.

Хімічне забруднення водойм відбувається через надходження у них разом зі стічними водами різноманітних шкідливих домішок як неорганічного (луги, кислоти, мінеральні солі) так і органічного складу (мийні засоби, нафта та нафтопродукти, пестициди тощо). Шкідлива дія отруйних речовин, що потрапляють у водойми, підкріплюється за рахунок кумулятивного ефекту (прогресуюче постійне збільшення вмісту шкідливих сполук в кожній майбутній ланці трофічного ланцюга). Так, в фітопланктоні концентрація отруйної сполуки часто виявляється у десятки разів вищою, чим у воді, а у зоопланктоні (дрібні рачки, личинки, тощо) – ще в десятки разів вищою, як у фітопланктоні, у рибі, що харчується зоопланктоном, – іще в десятки разів вищою. А у організмі хижих риб (таких, як судак чи щука) концентрація отрути збільшується ще у десять разів та, отже, буде у десять тисяч разів вищою, ніж та яка є у воді.

Виняткової шкоди водоймам спричиняють органічні спорлуки такі як нафта й нафтопродукти, що утворюють на поверхні водойми плівку, що перешкоджає газообмінові води та атмосфери й знижує вміст у ній кисню. У результаті розливу 1 тони нафти плівкою покриється 12 км² водойми. Згустки вилитого мазуту, осідаючи на дно, згодом вбивають придонні мікроорганізми, що беруть участь в процесі самоочищення води. Внаслідок гниття донних осадів та забруднених органічними

речовинами, виділяються різні шкідливі сполуки, зокрема, сірководень, які отруюють усю воду в річці чи в озері.

До основних забруднювачів водних ресурсів належать хімічні речовини, нафтопереробні і целюлозно-паперові комбінати, великі промислові тваринницькі комплекси та гірничорудна промисловість. Серед цих забруднювачів води особливе місце мають синтетичні миючі засоби. Ці поширені речовини надзвичайно стійкі до навколишнього середовища і зберігаються у воді роками.

Забруднення води речовинами, які містять фосфор, підтримує бурхливу репродукцію синьо-зелених водоростей та «цвітінню» водойм, що супроводжується різким зниженням у воді вмісту кисню, що в свою чергу супроводжується «заморами» риби та загибеллю інших водних тварин. Під час «цвітіння» Каховського водосховища та інших «рукотворних» морів на Дніпрі, тут стоїть сильний сморід, а хвили весь час викидають на берег труп риби, що задихнулася.

Біологічне забруднення водоймищ полягає у надходженні до них із стічними водами різноманітних мікроорганізмів (вірусів, бактерій), яєць гельмінтів, спор грибів та ін.. багато із яких є хвороботворними щодо людей, тварин та рослин. Серед біологічних забруднювачів авангардне місце обіймають комунально-побутові стоки (наприклад, якщо вони не очищені чи очищені недостатньо), також стоки від цукрових заводів, підприємств з обробки шкір, м'ясокомбінатів, деревообробних комбінатів. Особливо небезпечне біологічне забруднення водойм в місцях загальнодоступного відпочинку людей (курортні зони та узбережжя морів). Через жахливий стан каналізаційних систем й очисних споруд, що останніми роками нерідко є причиною чому закривалися пляжі в Маріуполі, Одесі та інших містах узбережжя Чорного і Азовського морів, оскільки у морській воді було виявлено збудників таких небезпечних захворювань, дизентерія, як холера, вірусний гепатит та ін.

Теплове забруднення водойм відбувається як наслідок спускання сюди підігрітих вод від АЕС, ТЕС чи інших енергетичних об'єктів. Ця тепла вода змінює біологічний і термічний режими водойм та шкідливо впливає на їхніх жителів. Як показали розвідки гідробіологів, вода, яка нагріта до температури 25–30 °С, діє на рибу й інших мешканців водойм пригнічувано, та якщо температура води злітає до 36 °С, риба з часом гине. Найбільшу масу теплої води скидають у воду атомні електростанції.

Усі природні водоймища здатні самоочищатися. Самоочищення водойм – це нейтралізація стічних вод, випадіння у осад твердих забруднювачів, біологічні, хімічні та інші природні процеси, які сприяють видаленню із водойми забруднювачів та поверненню води до її попереднього стану.

Однак здібність водойми до самоочищення має власні межі. Сьогодні у воду надходить така велика кількість стічних вод, і настільки багато забруднених різними отруйними для їхніх жителів речовинами, що чимало водойм почали деградувати. Тому людство, якщо хоче мати майбутнє, має негайно вжити особливих заходів для очищення забруднених водойм і повернення осередків водопостачання до такого стану, коли вони стали б сприятливими для використання.

Здатність природних вод до самоочищення (із періодичністю природного очищення):

– Світовий океан – 2500 р.;

- вода в живих організмах – кілька годин.
- води боліт – 5 р.;
- води в руслах річок – 16 днів;
- води озер – 17 р.;
- волога в атмосфері – 8–10 днів;
- гірські льодовики – 1600 р.;
- підземний лід районів вічної мерзлоти – 10 000 р.;
- підземні води – 1400 р.;
- полярні льодовики – 9700 р.;
- фунтова волога – 1 р.;

До заходів, які мають забезпечити звичайний стан водних об'єктів, належать:

- очищення стічних вод.
- скорочення масштабів скидання забруднювачів у водойми удосконаленням – технологічних процесів;
- нормування доброякісності води, тобто розроблювання критеріїв її придатності для різноманітних видів водокористування;

Чинними законодавством України очікується, що для різних господарських потреб має споживатися вода певної якості. Недопустимо, приміром, використовувати питну воду для остидження блоків ТЕС, забороняється звальювати у водойми стічні води, що містять дорогоцінні відходи, що може бути вилучено із уживанням раціональної технології. Основний напрямок захисту водяного середовища – перехід виробництв до роботи за схемою замкнутого циклу водопостачання, де вони після чищення власних стічних вод повторно використовують їх в технологічному циклі, і забруднені стічні води загалом не опиняються у водоймах.

У сільському господарюванні (це основний споживач води) слід упровадити сувору ощадливість щодо води та раціональне її використання. Наприклад, заміна суцільного поверхневого поливу на зрошуваних землях краплинним поливом або дощуванням дає змогу брати ті самі врожаї із меншими (в кілька раз разів) витратами води. Розрахувати кількість нітратів, пестицидів, фосфатів, які потрапляють у воду, можна окремою заміною хімізації сільського господарства іншими, наприклад, біологічними методами боротьби із шкідниками і хворобами рослин, із чітким дотриманням сівозмін, впровадженням більш продуктивних та стійких до хвороб й шкідників рослин.

Очищення стічних вод – це ліквідацію або видалення із них забруднювачів та знищення у них хвороботворних мікробів (стерилізація). Сьогодні використовуються два методи чищення стічних вод: в штучних умовах (в спеціально створених спорудах) та в природних (в біологічних ставках, на полях зрошення, тощо). Забруднені стічні води цілеспрямовано піддають хімічному, механічному й біологічному очищенню.

Механічне очищення розвертається у видаленні із стічних вод нерозчинних речовин (глини, піску, мулу), а також смол і жирів. Для цього використовуються сита, відстійники, центрифуги, фільтри тощо. Сучасні передові методи з застосуванням найкращих закордонних установок дають спроможність видаляти із стічної води до 95 % звичайних нерозчинних забруднювачів.

Хімічне чищення стічних вод відбувається після їхнього механічного очищення. У забруднену різноманітними сполуками воду додають спеціальні речовини-реагенти. Ці речовини, вступаючи в реакцію з забруднювачами, формують нешкідливі речовини, що випадають в осад та видаляються.

Біологічне очищення стічної води, це як правило, – завершальний етап роботи. Органічна речовина, яка міститься в стічній воді та окислюється аеробними бактеріями аж до вуглекислого газу та води, а ще споживається гетеротрофами консументами (передусім найпростішими організмами). Чим більше у очищеній воді знаходиться гідробіонтів-гетеротрофів та чим вища їх біологічна активність, то тим інтенсивніше проходить процес очищення. Крім цього, організми-фільтратори, поглинаючи і згодом осаджуючи різні суспензії, сприяють їхньому похованню на дні та освітлюють воду. Біологічне очищення здійснюють в спеціальних гідротехнічних спорудах і установках – на так званих сферах зрошення, на біофільтрах, на полях фільтрації, в аеротенках. Часом ці споруди і установки штучно заселяють спеціально дібраними чи виведеними штамми бактерій й культурами найпростіших чи водоростей. Комплекс організмів, що беруть участь в процесах біологічного очищення, іменують активним мулом.

5.2.2. Проблема забезпечення прісною водою.

Прісна вода становить усього до 2 % від загальної кількості води на планеті, притому що 85 % її зосереджено у льодовикових щитах Гренландії й Антарктиди, айсбергах й гірських льодовиках. Лише 1 % цієї прісної води містять озера, річки й підземні води; а саме ці джерела і використовує людина для своїх потреб.

Для багатьох організмів планети вода – це є середовище їхнього життя. Хімічний склад морської води є дуже схожий на хімічний склад плазми крові людини та містить ті ж самі хімічні елементи і приблизно в тих самих пропорціях. Це вважають за один з доказів того, що прародичі людини, як і інших ссавців, колись жили у морі.

Солоність океанічних вод становить 35 ‰ (тобто в 1 л води міститься 35 г солей). Найсолоніша вода в Мертвому морі – 260 ‰ (людина вільно лежить на поверхні цієї води, не занурюючись в неї); у Чорному морі солоність води становить 18 ‰, у Азовському – 12 ‰.

Підземні води за своїм хімічним складом дуже різноманітні: від прісних, що використовуються для пиття й водопостачання, до мінералізованих і навіть до ропи із солоністю 600 ‰; деякі мінералізовані підземні води мають лікувальні властивості.

Основне джерело водопостачання для людини – річковий стік. Перше місце за цим показником посідає Бразилія з її гігантською повноводною річкою Амазонкою.

Значну проблему для людства є нерівномірний розподіл річкового стоку по поверхні Землі. Наприклад, Китай готується здійснити найграндіозніший проект століття – повернути великі річки Янцзи, Хуанхе, Хай і Гуай на північ для забезпечення посушливих північних провінцій, у тому числі району Пекіна, водою. Проект розраховано на 50 років. Усі річки планується сполучити каналами, загальна довжина яких перевищить 1000 км. Об'єм води, що перекидатиметься з півдня на північ, – 48 млрд. м³/рік. Вартість першого етапу робіт (10 років) оцінюється у 19 млрд. доларів США. Вартість всього проекту поки що неможливо оцінити. Фахівці-екологи вважають, що реалізація цього задуму спричинить екологічні лиха й

негативні зміни екосистем регіонального масштабу. Проте, на жаль, економічні фактори сьогодні переважають.

Річковий стік України є у середньому 83,5 млрд. м³, а у посушливі роки зменшується до 48,8 млрд. м³. Він розподіляється по території нашої держави нерівномірно: 70 % стоку припадає на Північно-Західний економічний район, де мешкає лише 40 % населення. А на Донецько-Придніпровський і Південний економічні райони, де живе 60 % населення й зосереджені найбільш водоемкі галузі господарства, припадає тільки 30 % стоку. У зв'язку з цим у багатьох районах півдня України відчувається гострий дефіцит води, для ліквідації якого доводиться перекидати її каналами, будувати водосховища тощо.

Головне джерело води для України – річка Дніпро. Крім того, потреби у воді забезпечуються річками Дунай, Дністер, Південний Буг, Тиса, Прут й ін. Стан води й повноводність цих артерій залежать у основному від стану їхніх приток – малих річок, яких у Україні налічується близько 63 тис. їхня роль величезна: досить згадати, що 90 % населених пунктів нашої країни розташовані саме удолинах малих річок і користуються їхньою водою. Однак стан малих річок України сьогодні викликає велику тривогу. За даними Держводгоспу, протягом другої половини ХХ ст. у Україні зникло близько 5 тис. малих водотоків. Це невідворотно веде до деградації великих річок, тому проблема їх збереження й оздоровлення – одна з найгостріших для нашої держави.

5.3. Природоохоронні проблеми літосфери.

Літосфера – це зовнішня тверда оболонка Землі, що охоплює всю земну кору й частину верхньої мантії; вона складається з осадових, вивержених і метаморфічних порід.

Літосфера, як елемент глобальної екосистеми, виконує важливі функції:

– на її поверхні живе більшість рослинних і тваринних організмів, у тому числі й людина;

– верхня тонка оболонка літосфери на материках – це ґрунти, що забезпечують умови життя для рослин і є основним джерелом отримання продуктів харчування для людей;

– літосфера – це й «комора» корисних копалин – енергетичної сировини, руд металів, мінеральних добрив, будівельних матеріалів тощо.

У літосфері періодично відбувалися й відбуваються грізні процеси – виверження вулканів, землетруси, зсуви, селі, обвали, ерозія земної поверхні, які призводять до небезпечних екологічних ситуацій на певних ділянках планети. Іноді ці процеси спричиняють глобальні екологічні катастрофи.

Нижня межа літосфери нечітка й визначається за різким зменшенням в'язкості порід, збільшенням їхньої щільності й іншими геофізичними характеристиками. Товщина літосфери на континентах і під океанами різна й є відповідно 25–200 й 5–100 км. Найглибші шахти, пройдені людиною, сягають 3–4 км, а найглибша усвіті свердловина (пройдена на Кольському півострові) – трохи більше за 12 км. Про склад і будову глибших зон літосфери нам відомо лише на основі непрямих методів (сейсмо- й електророзвідка, гравіметрія тощо).

5.3.1. Нераціональне використання мінеральних ресурсів.

Мінеральні ресурси, утворені унадрах і на поверхні Землі, зі стародавніх часів широко використовувалися людством, тому вони дістали назву корисні копалини. Перші заходи з охорони корисних копалин здійснювалися уXIV ст. у Швейцарії, де ще у1569 р. був створений перший заповідник із охорони надр. Промислове використання кам'яного вугілля почалося у 1800 р., нафти – у1857 р., горючого газу – у1881р. Окрім власне копалин (твердих, рідких, газоподібних), людство використовувало хімічні й інші речовини з озер і заток, океанів, поверхні Землі й атмосфери.

До мінеральних ресурсів належать природні речовини мінерального походження, які застосовуються з метою одержання енергії й різноманітних матеріалів шляхом їх видобування і переробки, а саме:

- будівельні матеріали і сировина для них, які видобуваються з неживої природи;
- різні види палива (вугілля, торф, нафта, природний газ, уран тощо);
- матеріали для виробництва машин, знарядь і предметів побуту (метали, глина, пісок);
- сировина для хімічної промисловості;
- продукти споживання (мінеральна вода, харчова сіль).

Переважна більшість корисних копалин утворилася у минулі геологічні епохи, тому нині вони не відновлюються. Здатність до відтворення мають торф, відкладення солей у озерах і морських затоках, сучасні донні відкладення річкового піску й гравію. З них лише торф відновлюється унаслідок фотосинтезу і за допомогою мінеральних речовин води, а деякі донні відклади – у зв'язку з залишками рослинних організмів і трупами тваринних організмів. Інші корисні копалини відновлюються шляхом руйнування гірських порід і перевідкладенням утвореного матеріалу. Швидкість відновлення корисних копалин невелика з урахуванням інтенсивності їх використання. Отже, корисні копалини не можуть самовідновлюватися, порівняно з організмами, і належать до типових вичерпних ресурсів.

Мінеральні ресурси охоплюють надзвичайно багато природних речовин мінерального походження, що використовуються з метою одержання енергії й різноманітних матеріалів шляхом їх видобування і переробки. Саме з цими процесами пов'язані найрізноманітніші екологічні ускладнення: від вичерпності окремих родовищ і порушень природних екосистем до забруднень навколишнього середовища. Незважаючи на різний хімічний склад, фізичну будову, генезис (походження), способи видобування і переробки, а також можливі напрями виробничого використання, для всіх мінеральних ресурсів властиві такі спільні ознаки:

- невідновність майже всіх видів корисних копалин (за винятком торфів, алювіальних наносів, продуктів вивітрювання);
- нерівномірність й обмеженість територіального поширення окремих видів ресурсів: одні їх види можуть траплятися майже всюди, інші (їх переважна більшість) – лише у окремих місцях земної поверхні;
- стабільність використання у часі. Оскільки у кожному випадку йдеться про видобуток вже сформованих запасів того чи іншого мінерального ресурсу, загальна

природна ситуація мало впливає на ритм розробки, а річні й сезонні коливання видобування сировини визначаються майже виключно економічними чинниками;

– однозначність використання. Незалежно від спрямування подальшої переробки і кінцевого споживання, кожен вид мінеральних ресурсів, насамперед, має бути видобутим, тобто вилученим із природного оточення, тоді він стає предметом праці. Всі наступні етапи комплексного використання цих ресурсів перебувають уже за межами поняття "мінерально-сировинні ресурси" й є варіантами утилізації одержаної сировини.

5.3.2. Охорона ґрунтів.

Ґрунти – органо-мінеральний продукт багаторічної спільної діяльності живих організмів, води, повітря, сонячного теша й світла. Це природні утворення, які характеризуються родючістю – здатністю забезпечувати рослини речовинами, необхідними для їхньої життєдіяльності.

Найродючіші й найпотужніші ґрунти – чорноземи – формувалися протягом багатьох тисячоліть у зонах лучних степів, де був сприятливий клімат (тепле літо, кількість опадів – 500– 600 мм/рік), оптимальні умови для розвитку багатой трав'янистої рослинності. Найбільші у світі запаси чорноземів зосереджені на території України. Про їхню цінність свідчить хоча б такий факт: у роки Другої світової війни німецькі окупанти вивозили український чорнозем залізничними ешелонами до Німеччини. Сьогодні, на жаль, запаси й якість цього неоціненного природного ресурсу у нашій державі істотно знизилися, що пояснюється варварською, непродуманою їх експлуатацією, ерозією, засоленням, відчуженням земель під кар'єри й промислові споруди тощо.

Дуже важливим компонентом ґрунту є гумус (перегній) – органічна речовина, що утворилася з решток відмерлих рослин під впливом діяльності мікроорганізмів, які переробляють їх, розкладають, збагачують вуглекислим газом, водою, сполуками азоту й іншими речовинами. Ґрунтоутворення – важлива частина біологічного кругообігу речовин й енергії. Ґрунт забезпечує рослини калієм і вуглецем, азотом і фосфором тощо. Родючість ґрунту залежить від кількості цих речовин у гумусі, гумусу у ґрунті й товщини шару ґрунту. Найкращі чорноземи містять до 9 % гумусу.

Ґрунти становлять величезну цінність не лише тому, що це основне джерело отримання продуктів харчування; крім того:

– вони беруть активну участь у очищенні природних і стічних вод, які фільтруються крізь них;

– ґрунтово-рослинний покрив планети – це регулятор водного балансу суші, оскільки він поглинає, втримує й перерозподіляє велику кількість атмосферної вологи;

– це й універсальний біологічний фактор, і нейтралізатор багатьох видів антропогенних забруднень.

Потрібні термінові заходи для відтворення структури й родючості ґрунтів – їх нейтралізація, розсолення, збагачення гумусом тощо. Як наголошується у одній з останніх доповідей ООН, подальше існування нашої цивілізації поставлене під загрозу через широкомасштабну загибель родючих земель, що зростає.

Нині охорона й раціональне використання земельних ресурсів – одна з найактуальніших проблем.

5.3.2.1. Забруднення ґрунтів.

Тому користуватися ґрунтом, землею слід розумно й бережно. у гонитві за врожаєм ґрунти розорюються дедалі глибше й частіше, у них у неймовірних кількостях вносяться мінеральні добрива й пестициди. у результаті на величезних площах степової і посушливої зон ґрунти втратили здатність убирати й пропускати воду, їхня структура деградувала, вони перенасичені шкідливими хімічними сполуками. Повсюдно родючість ґрунтів катастрофічно зменшується.

5.3.2.2. Виснаження ґрунтів.

За останні 35–40 років уміст гумусу у ґрунтах України зменшився на 0,3–0,4 %. За розрахунками Української академії аграрних наук, щорічні втрати гумусу становлять від 0,6 до 1 т/га. Це наслідок використання недосконалих технологічних схем у сільському господарстві й істотного зменшення внесення органічних добрив, що пов'язане із занепадом тваринництва.

5.3.2.3. Руйнування ґрунтів.

Великих збитків сільському господарству завдає ерозія ґрунтів. Цьому негативному явищу сприяє активне утворення ярів у результаті діяльності людини – вирубування лісів на схилах, знищення трав'яного й чагарникового покривів, неправильного розорювання землі тощо. Спричинюють ерозію й пилові бурі, коли у умовах посухи вітри видувають мільйони тонн ґрунтів, у одних місцях зносячи сантиметри й навіть десятки сантиметрів верхнього родючого шару й перетворюючи багаті угіддя на безплідну пустелю, а у інших – засипаючи поля, сади, луки, дороги й будівлі шаром пилу й піску інколи завтовшки 2–3 м. Вітрова й водна ерозії цілком знищують ґрунти або істотно зменшують вміст у них азоту, фосфору, калію, мікроелементів – всього того, від чого залежить родючість. Активізують ерозію ґрунтів часті оранки, культивації, боронування, ущільнення, трамбування колесами й гусеницями важкої сільськогосподарської техніки.

До основних заходів задля відновлення ґрунтів на оголених ділянках належать насадження лісозахисних смуг, екологічно обґрунтоване зрошення земель, запровадження сівозмін, періодична консервація угідь (коли земля «відпочиває»).

Одне з найбільших лих після ерозії ґрунтів – їх засолення, основна причина якого полягає у неправильному зрошенні. Протягом останніх десятиліть тисячі гектарів посушливих земель у степових районах, пустелях і напівпустелях, де проводилось інтенсивне зрошення й спочатку значно підвищувалася врожайність, згодом стали непридатними для використання через «білу отруту» (так місцеві жителі називають сіль), якою забиваються всі пори ґрунту й його поверхня у результаті випаровування зрошувальних вод. Раніше, до масового зрошення, на великих територіях росли дикі трави, чагарники, а на розумно зрошуваних землях постійно була високою врожайність полів і садів. А тепер через перезволоженість, надлишок води у ґрунтах й їхню засоленість гинуть дерева, поля, сади, виноградники, плантації бавовнику. у сусідніх із полями селищах вода заливає льохи, якість питної води істотно погіршилась, особливо навколо каналів, що спостерігається у Середній Азії вздовж Каракумського каналу, й у нас на півдні України, поблизу Північно-Кримського, Каховського й Краснознам'янського каналів.

5.4. Природоохоронні проблеми біоти

5.4.1. Охорона біорізноманіття.

Тварини і рослини – своєрідний барометр. Якщо раптово виявляється, що тварини й рослини зникають, то це попередження: з екосистемою негаразд. Тому охорона тварин і рослин, за своєю суттю – охорона нас самих... Треба захищати їх, бо якщо підуть вони, підемо й ми. (Дж. Даррелл).

Конвенція про біорізноманітність.

Зникнення видів і деградація довкілля викликають дедалі більше занепокоєння не лише вчених-екологів. Кількісне й якісне зубожіння біоти зазначають усі, хто хоч трохи стикається з дикою природою. Навіть не дуже спостережливі городяни помічають, що дедалі менше стає птахів, метеликів, риби, грибів, ягід, а передмістя, куди вони виїжджають на відпочинок, з кожним роком втрачають свою привабливість.

На думку одного з провідних світових експертів-екологів Е. Уілсона, зменшення різноманітності живої природи – найзагрозливіша серед змін довкілля, що відбуваються нині, бо це, мабуть, єдиний абсолютно необоротний процес. У кожній державі є три основних надбаня: матеріальне, культурне й біологічне. Що означають перші два – всім цілком зрозуміло, адже люди стикаються з ними у повсякденному житті. А ось надбання біологічне...

5.4.1.1. Роль біорізноманіття у підтриманні стійкості біосфери.

Як уже повідомлялося у гл. 1, у 1992 р. у Ріо-де-Жанейро (Бразилія) відбулася Конференція ООН з питань довкілля й розвитку, у якій брали участь глави 179 держав світу. Це була найширша за числом учасників зустріч світових лідерів. До них приєдналися сотні інших офіційних осіб із громадських, урядових, наукових, ділових й інших організацій – всього понад 18 тис. представників і понад 400 тис. відвідувачів. Роботу Конференції висвітлювали 8 тис. журналістів.

Конференція ухвалила п'ять основних документів: Декларацію про довкілля й розвиток, Порядок денний ХХІ століття, Заяву про принципи управління, захисту й постійного розвитку всіх видів лісів, Рамкову конвенцію про зміну клімату й Конвенцію про біорізноманітність.

Конференція вперше оголосила збереження біорізноманітності пріоритетним напрямом діяльності людства. у преамбулі Конвенції про біорізноманітність говориться:

Людство усвідомлює істинну цінність біологічної різноманітності, а також екологічне, генетичне, соціальне, економічне, наукове, виховне, культурне, рекреаційне й естетичне значення біорізноманітності й її компонентів.

Людство усвідомлює величезне значення біорізноманітності для еволюції й збереження систем біосфери, які підтримують життя.

Збереження біорізноманітності – спільна справа всього людства.

Людство занепокоєне тим, що біорізноманітність істотно зменшується у результаті деяких видів людської діяльності.

Необхідно передбачити можливість істотного скорочення чи втрати біорізноманітності, відвернути небезпеку й усунути причини цього.

Конвенцією про біорізноманітність було створено постійний орган, що визначає стратегію й системи конкретних правових, наукових, фінансових, технічних, технологічних й інших заходів зі збереження біорізноманітності, – Конференцію Сторін.

Конвенція засвідчила, що біорізноманітність – це поняття багатопланове, і виділила три його основних аспекти: генетична різноманітність, видова й екосистемна.

Конвенція зазначила також, що збереження біорізноманітності пов'язане як із комплексними заходами для забезпечення виживання людства (ці питання розглядаються у розділі «Стратегія й тактика виживання людства»), так і з конкретними діями заради збереження біорізноманітності певного рівня – генетичної, видової, екосистемної.

Генетична біорізноманітність – це сукупність генофондів різних популяцій одного виду. Наприклад, популяції берегової ластівки на Поліссі, у Лісостепу й у Карпатах належать до одного виду. Проте кожна з цих популяцій дещо відрізняється від інших. Це видно, якщо порівняти середню довжину крила у кожній популяції, особливості живлення, навіть поведінки. Втрата якої-небудь із популяцій неминуче зменшить генетичну різноманітність виду берегової ластівки у цілому.

Генетична різноманітність багато у чому пов'язана з тим, що різні популяції характеризуються неоднаковими співвідношеннями домінантних і рецесивних алелей одного гена.

5.4.1.2. Охоронні списки видів й угруповань.

У 1948 р. при ООН було створено спеціальну Комісію з охорони видів рослин і тварин, що зникають, а з часом – Міжнародну Червону книгу, куди заносяться дані про всі види рослин і тварин, які опинилися на межі вимирання. Ідея створення Червоної книги належить англійському зоологові П. Скотту. Міжнародна Червона книга складається з кількох солідних томів. До неї внесено близько 300 видів і підвидів ссавців, близько 300 видів птахів, понад 100 видів плазунів, близько 40 видів земноводних, понад 250 видів вищих рослин. У Червоній книзі є також і «чорний список», куди заносять тварин і рослини, які зникли на планеті після 1600 р. Види, внесені до Червоної книги, підлягають обов'язковій міжнародній і державній охороні, вони є об'єктами численних міждержавних угод, договорів, наукових проєктів. З 1970 по 1999 р. кількість видів, яким загрожує повне вимирання, зросла з 92 до 550.

На відміну від нас, тварини – не володарі свого майбутнього... Вони не можуть домагатися автономії, у них немає членів парламенту, котрих вони могли б закидати скаргами, вони не можуть навіть змусити свої профспілки оголосити страйк і вимагати ліпших умов. Їхнє майбутнє, саме їхнє існування – у наших руках. (Дж. Даррелл).

Сьогодні, крім Міжнародної Червоної книги, всі розвинені країни створюють національні Червоні книги. В Україні першу Червону книгу випущено в 1980 р., а через два роки ухвалено Закон про Червону книгу України, який закріпив її у статусі державного документа. В 1994 й 1996 р. Червону книгу України було перевидано вже у двох томах. Кількість видів, які у нашій країні опинилися перед загрозою зникнення, стрімко зростає. Наприклад, якщо у перше видання Червоної книги

України було внесено 151 вид вищих рослин і 29 – ссавців, то у друге – вже 467 і 41 відповідно.

5.4.1.3. Екомережі й біосферні резервати.

Екосистемна біорізноманітність – це сукупність екосистем планети на всіх рівнях, починаючи з біогеоценотичного. Різноманітність елементарних екосистем планети – біогеоценозів – величезна. Найбільша цінність екосистемної різноманітності полягає у сукупності зв'язків між елементами екосистем – видами – й абіотичними факторами середовища. Вважають, що чим більше видове багатство екосистеми, тим вища її інформативність, тим краще збалансовані потоки речовини й енергії, тим злагодженіше працюють механізми її саморегуляції.

Екосистеми планети – найуразливіший компонент біологічної різноманітності. Навіть випадіння з екосистеми одного, другорядного стосовно продукції, виду порушує систему зв'язків, що складалася віками. А вилучення з екосистеми виду-домінанта доценту руйнує її. Вирубуючи ліс, людина використовує для своїх потреб лише деякі органи одного, рідше – кількох видів (зазвичай стовбури однієї–п'яти деревних порід), але винищує при цьому сотні, а іноді й тисячі видів, супутніх домінантові.

Наприклад, навіть порівняно бідний на види біогеоценоз ялинника налічує у середньому кілька десятків видів вищих рослин, по кілька сотень видів бактерій, грибів, водоростей і безхребетних тварин, мінімум кілька видів хребетних. Заготівля стовбурів однієї тільки ялини на території експлуатованого біогеоценозу супроводжується загибеллю близько 1000 видів інших організмів.

Спробуйте уявити собі втрати, завдані біорізноманітності вирубуванням вологого тропічного лісу, де лише на одному дереві можна знайти аж 43 види мурашок, де на одному гектарі росте понад 700 видів деревних порід. Сьогодні територія, зайнята такими лісами, скоротилася більш як удвоє й продовжує скорочуватися на 1 % щороку. І це при тому, що у вологих тропічних лісах, за найобережнішими оцінками, неописаними (тобто невідомими науці) залишаються 80 % тварин і 30 % вищих рослин. Ці невідомі види не можна зберегти жодним іншим способом, окрім як зберігаючи екосистеми у цілому.

На відміну від видів, котрі часом можуть пристосуватися до антропогенного фактора, переселитися у штучні біогеоценози – агроценози, лісосмуги й лісопосадки, водосховища й ставки, природні екосистеми до людини не пристосовуються. Вони або остаточно деградують, або перетворюються на квазіприродні екосистеми.

Екологічна мережа. Протягом останніх п'яти років у Україні, як і у усьому світі, велике значення надається розвитку екологічної мережі. Концепція екомережі є інтегральною у організації збереження біологічної і ландшафтної різноманітності. Вона поєднує у собі всі попередні системи охорони природи, пов'язує природоохоронну діяльність із різними секторами економіки (аграрним, транспортним, лісовим, туристичним тощо) і є основним елементом стратегії збалансованого розвитку. Це якісно новий підхід до розв'язання споконвічної проблеми людства у відносинах із Природою, спрямований на забезпечення функціонування всіх природних компонентів довкілля як єдиної цілісної системи.

Національна екологічна мережа України розглядається як складова всеєвропейської екомережі, створення якої схвалено Конференцією міністрів довілля 55 країн Європи у Софії у 1995 р.

У нашій країні набув чинності закон «Про загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 рр.». Основною метою цього важливого документа є збільшення частки земельного фонду з природними заповідними територіями до рівня, достатнього для збереження біологічної і ландшафтної різноманітності.

Екологічна мережа забезпечить можливість природної міграції й поширення рослин і тварин.

5.4.2. Проблеми поширення видів й біологічного забруднення.

Біологічне забруднення полягає у надходженні до водойм із стічними водами різних видів мікроорганізмів, рослин і тварин (віруси, бактерії, грибки, черви), яких раніше у них не було. Багато з них є хвороботворними для людей, тварин і рослин. Джерела забруднення: комунально-побутові стоки, підприємства шкірообробної промисловості, м'ясокомбінати, цукрові заводи. Наслідки забруднення: хвороби, бактерії, грибки. Багато з них є хвороботворними для людей, тварин і рослин.

Високе біологічне забруднення в повітрі може викликати алергічні реакції аж до бронхіальної астми; збудники деяких інфекційних хвороб (грип, кір, паротит, туберкульоз) також переносяться повітряним шляхом. У приміщеннях з низькою вологістю весь пил знаходиться в повітрі у завислому стані. Він проникає в легені, викликаючи дискомфорт, запаморочення, постійне покашлювання, сухість слизових оболонок, які стають особливо уразливі, втрачаючи вологий захисний шар.

5.4.3. Вплив людини на процес еволюції. Проблема ГМО.

Історія ГМО починається в 1970-ті роки, коли формується нова галузь науки – генетична інженерія. Перші рекомбінантні бактерії було створено у 1973; це була вже існуюча бактерія *E. coli*, яка експресувала ген *Сальмонелли*.^[4] Вчені з самого початку усвідомлювали, що потрібно враховувати можливі ризики й етичні проблеми, пов'язані з використанням нової технології. У лютому 1975 року понад 100 вчених зібралися у Каліфорнії на Асиломарській конференції, де був прийнятий мораторій на дослідження у області генної інженерії, поки не будуть оцінені можливі ризики її використання. Після накладання мораторію дослідження все одно продовжувалися, але у значно менших масштабах і з жорсткішим регулюванням. У 1975 році Герберт Бойєр заснував першу компанію, яка використовувала технологію рекомбінантних ДНК – Genentech, і у 1978 компанія оголосила про створення лінії *E. coli*, яка виробляє людський білок інсулін.

Всі випадки використання ГМО широко обговорювалися у пресі. У 1986 році полеміка розгорнулася навколо застосування створених за допомогою генної інженерії («ice-minus» бактерій). Вихідна бактерія живе на багатьох рослинах, роблячи їх чутливими до заморозків, оскільки білок, який вона виділяє, сприяє утворенню кристалів льоду на рослинах. За допомогою генної інженерії були отримані так звані «ice-minus» бактерії, у яких видалений ген, що кодує цей білок. Мета полягала у тому, щоб розбризкуючи суспензію цих бактерій на рослини, зробити їх стійкішими до заморозків. Розгорнулася широка полеміка щодо того,

наскільки небезпечним є вивільнення ГМО у навколишнє середовище, проте зрештою дозвіл було отримано. Після цього випадку правила стали більш чіткими і зменшилися обмеження на використання ГМО Лінії ГМО, призначені для комерційного використання, у США у 80ті роки почали перевірятися такими державними структурами як NIH (Національний інститут здоров'я) й FDA (Управління по контролю за якістю харчових продуктів, медикаментів й косметичних препаратів) . Після того, як була доведена безпечність їх застосування, ці лінії організмів отримали допуск на ринок.

Широко застосовуватися комерційне культивування ГМО почало у середині 1990-х. З того часу їх використання зростає з кожним роком.

5.5. Глобальні природоохоронні проблеми.

Опитуванням серед 200 учених із 50 країн світу, яке проводилося у рамках ГЕП-2000, було визначено 36 найважливіших глобальних проблем, що чекають на людство у XXI ст. Вони є наслідками тих наявних тенденцій, на які не звертали достатньої уваги на політичному рівні. До найсерйозніших з цих проблем належать (у порядку зменшення пріоритетності): зміни клімату; дефіцит питної води; знеліснення; спустелювання; забруднення прісних вод; низька якість управління природокористуванням; зменшення біорізноманітності; зростання й міграція населення; зміна соціальних цінностей; утилізація відходів; забруднення повітря. Доповідь «Глобальні виклики, глобальні можливості», опублікована ООН 13 серпня 2002 р., напередодні Самміту Тисячоліття, як і доповідь Генерального секретаря ООН на Самміті «Здійснення Порядку денного XXI століття», містять детальний аналіз численних глобальних світових тенденцій у багатьох сферах, розвиток яких міжнародному співтовариству потрібно стабілізувати або загальмувати, а деякі й спрямувати назад.

Глобалізація. Головним явищем у світовій економіці у 90-х роках XX ст. була швидка глобалізація, особливо у формі інтенсивних потоків товарів, послуг і фінансів унаслідок низки факторів, у тому числі політичних дій урядів, як колективних, так і індивідуальних, спрямованих на лібералізацію торгівлі й основних ринків, а також приватизації й дерегуляції економічної діяльності.

Через 10 років після Ріо на збалансований розвиток людства ще негативніше став впливати такий вагомий фактор, як ТНК, що їх природоохоронні й правозахисні організації справедливо називають головним джерелом світового зла. Простежується стійка тенденція збільшення фінансових засобів, якими оперують ТНК, за одночасного зменшення фінансового потенціалу, котрим володіють національні уряди й міжнародні фінансові інституції. Зменшення фінансового, а відповідно й політичного впливу національних урядів і міжнародних фінансових інституцій за одночасного посилення руйнівної ролі ТНК стосовно економік і культур країн, особливо тих, що розвиваються, здебільшого має надзвичайно тяжкі соціально-економічні наслідки.

Тема 6. Енергетика і екологія.

6.1. Енергетика природних та антропогенних екосистем.

Розвиток людської цивілізації базується на енергетиці. Від стану паливно-енергетичного комплексу залежать темпи науково-технічного прогресу й виробництва, а отже, життєвий рівень людей. Як уже зазначалося, темпи зростання виробництва енергії у світі сьогодні є вищими за темпи приросту населення, що зумовлюється індустріалізацією, збільшенням енергозатрат на одиницю продукції у сільському господарстві, у гірничорудній промисловості й т. д.

Джерела енергії, які використовує людство, поділяються на відновлювані – енергія Сонця, вітру, морських припливів, гідроенергія річок, внутрішнього тепла Землі – й невідновлювані – викопне мінеральне паливо й ядерна енергія. Перші не порушують теплового балансу Землі, оскільки під час їх використання відбувається лише перетворення одних видів енергії на інші (скажімо, енергія Сонця перетворюється спочатку на електроенергію й тільки потім переходить у тепло). Зате використання других спричинює додаткове нагрівання атмосфери й гідросфери. Це небезпечно, бо може призвести до зміни рівня води у Світовому океані, що, своєю чергою, змінить співвідношення площі суші й водного дзеркала, вплине на клімат Землі, на тваринний і рослинний світ (див. гл. 3).

Отже, є теплова межа, яку людство не повинне переступати, інакше це матиме для нього катастрофічні наслідки. За розрахунками вчених, небезпечної межі буде досягнуто у разі використання невідновлюваних джерел енергії у кількості, яка перевищить 0,1 % потужності потоку сонячної енергії, що надходить на Землю, тобто більш як 100 млрд. кВт. Сьогодні на базі невідновлюваних джерел виробляється енергії у 10 разів менше за гранично допустиму кількість. Якщо темпи збільшення виробництва енергії запишаються такими самими, то теплової межі буде досягнуто приблизно у середині XXI ст. А людство ще й нарощує темпи, і нині 70 % усієї енергії воно отримує за рахунок спалювання вугілля, нафти й газу плюс 7 % – за рахунок роботи атомних електростанцій.

В енергетичних розрахунках застосовується спеціальна одиниця – вироблена маса палива (умовного): 1 т умовного палива еквівалентна 1 т кам'яного вугілля, або 2,5 т бурого вугілля, або 0,7 т нафти, або 770–850 м природного газу (залежно від його складу й відповідно до теплоти згоряння). Теплота згоряння 1 кг умовного палива дорівнює 29,3 ГДж.

У масштабних прогнозних розрахунках використовується також умовна одиниця 0, що дорівнює 36 млрд. т умовного палива. За даними геологів, світові розвідані запаси вугілля становлять 17,7, нафти – 30, газу – 20, урану – 3,7.

Якщо мінеральне паливо й далі спалюватиметься сьогоднішніми темпами, то, за розрахунками, всі його запаси будуть вичерпані через 130 років.

Необхідно наголосити, що спалювання мінеральної сировини – вкрай нераціональний спосіб використання природних ресурсів. Нафта, наприклад, – дуже цінна сировина для хімічного синтезу (сьогодні з неї отримують безліч потрібних матеріалів – синтетичні тканини й каучук, пластмаси, добрива, фарби й тисячі інших). Ще видатний російський хімік Д. І. Менделєєв з обуренням говорив: «Нафта – не паливо, топити можна й асигнаціями!»

Крім вуглеводневого палива й урану, у природі є ще одне невідновлюване джерело енергії. Це дейтерій, або важкий водень, – потенційне паливо для термоядерних електростанцій майбутнього. Запаси його у Світовому океані оцінюються у 19000.

Запаси енергії відновлюваних джерел становлять: вітру – 0,40, морських припливів і хвиль – 0,2–0,30, внутрішнього тепла Землі – 0,20, сонячного випромінювання – 20000.

Паливна проблема – одна з найзлободенніших для незалежної України. За даними вчених, наша держава забезпечена власним вугіллям на 95 %, нафтою – на 8 % і природним газом – на 22 %.

6.2. Способи добування енергії.

Вплив на довкілля ТЕС.

Виробництво електроенергії на ТЕС супроводжується виділенням великої кількості теплоти, тому такі станції, як правило, будуються поблизу міст і промислових центрів для використання (утилізації) цієї теплоти. Зважаючи на обмеженість світових запасів мінерального палива, вчені й технологи продовжують працювати над поліпшенням параметрів енергоблоків, підвищенням їхніх коефіцієнтів корисної дії (ККД), що забезпечує ощадливіше витрачання палива. Так, істотну економію палива дає збільшення одиничної потужності енергоблоків. Сьогодні на ТЕС установлюються енергоблоки потужністю 1000–1200 МВт. Сучасна технологія дає змогу підвищити цю потужність до 3000 МВт, що заощадить кілька процентів палива. Подальше зростання потужності блоків (до 5000 МВт) можливе у разі запровадження так званих криогенних генераторів, які охолоджуються зрідженим гелієм.

Знизити питому витрату палива вдається також підвищенням ККД генераторів ТЕС. Нині максимальне значення ККД є близько 40 %, але у принципі його можна збільшити до 60 % за рахунок упровадження перспективних магнітогідродинамічних (МГД) генераторів, дослідні зразки яких сьогодні випробовуються у ряді країн.

Спалювання мінерального палива супроводжується сильними забрудненнями довкілля. Розглянемо головні з них.

Вплив на довкілля АЕС. За даними Міжнародного агентства з атомної енергії (МАГАТЕ), у 26 країнах світу експлуатується 416 ядерних енергоблоків, які виробляють близько 16 % усієї електроенергії. Деякі країни основну ставку зробили саме на АЕС. Наприклад, у Франції АЕС виробляють більш як 70 % електроенергії. Але інші країни (Швеція, Данія, Австрія, Філіппіни) заявили про свій намір цілком відмовитися від АЕС і демонтувати ядерні блоки, які працюють там. Палкі суперечки особливо посилюються після катастрофи на Чорнобильській АЕС у 1986 р. Одні вчені, енергетики й політичні діячі обстоюють думку, що без атомної енергетики людство не зможе обійтися, і слід лише зробити все можливе, щоб звести ризик аварії на АЕС до мінімуму. Як доказ на користь атомної енергетики наводяться дані про те, що АЕС використовують мало «палива» порівняно з ТЕС (добова витрата мазуту на теплової електростанції потужністю 2000 МВт є 8,3 тис. т, вугілля – 10 тис. т, а урану на атомній – 180 кг). Вітчизняні енергетики-атомники протягом тривалого часу доводили також, що електроенергія, яку виробляють АЕС, дешевша від тієї, яку

виробляють ТЕС, і що АЕС, мовляв, менше забруднюють навколишнє середовище, ніж ТЕС.

Противники АЕС (їх значно побільшало після аварії на Чорнобильській АЕС і розсекречення матеріалів, пов'язаних з діяльністю Мінатоменерго колишнього СРСР) наполягають на якнайшвидшій забороні цього способу добування енергії як шкідливого й небезпечного для біосфери.

6.3. Альтернативні джерела енергії.

Альтернативні джерела енергії – це енергія вітру, морів й океанів, внутрішнього тепла Землі, Сонця.

Енергія вітру. За оцінками вчених, загальний вітроенергетичний потенціал Землі у 30 разів перевищує річне споживання енергії людством. Однак використовується лише мізерна частка цієї енергії. Так було не завжди. За даними статистики, до революції у кожному другому селі України працював вітряк. Але парова машина, а потім двигун внутрішнього згоряння витіснили цих скромних трудівників. Добре відомо також, що до появи пароплавів усі морські перевезення здійснювалися вітрильниками.

Можливості використання енергії вітру у різних місцях Землі неоднакові. Для нормальної роботи вітроелектричних двигунів швидкість вітру у середньому за рік має бути не меншою ніж 4–5 м/с, а краще, коли вона є 6–8 м/с. В Україні до таких зон належать узбережжя Чорного моря, особливо Крим, а також Карпати й південні степові райони.

Піонером будівництва вітроелектростанцій (ВЕС) був видатний український учений й інженер, один з основоположників космонавтики Ю. Кондратюк. Побудована ним у 1931 р. поблизу Севастополя ВЕС потужністю 100 кВт більш як 10 років забезпечувала місто електроенергією.

Сьогодні на Заході, особливо у Данії й США, серійно випускаються ВЕС потужністю від 1,5 до 100 кВт, діє також кілька експериментальних потужністю до 30 тис. кВт.

У донецькому Приазов'ї споруджується найбільша у Україні ВЕС – Новоазовська. у степу вже змонтовано комплекс з 15 генераторів. Планується, що до 2005 р. потужність цієї прибережної станції досягне 50 МВт. Цього цілком достатньо, щоб забезпечити електроенергією найбільший у області Новоазовський сільськогосподарський район, де розташовано більш як сто оздоровниць і баз відпочинку. Цікаво, що у цій частині Приазовської низовини понад триста днів на рік напористо дме «калмик» – стабільний вітер з Калмицьких і Сальських степів (своєрідна «вітрова труба», за визначенням синоптиків).

Услід за Новоазовською планується спорудження подібних ВЕС у Володарському й Першотравневому районах.

Вітроелектростанції не забруднюють довкілля. Єдиний негативний фактор – низькочастотний шум (гудіння) під час роботи ВЕС й ще одиничні випадки загибелі птахів, які потрапляють у лопаті вітродвигунів.

Думки інженерів і вчених повертаються й до, здавалося б, давно забутих вітрильників. Відомий океанолог Ж.-І. Кусто наприкінці 80-х років сконструював і випробував вантажне судно, у якого, крім дизельного двигуна, є й вітрила. Щоправда, цей вітрильник мало схожий на оспівані бригантини минулих віків – його вітрила

являють собою вертикальні напівциліндричні конструкції з алюмінієвого сплаву, якими керує комп'ютер. Використання цих вітрил під час трансокеанічного плавання дає змогу економити значну (до 70 % за сприятливого вітру) кількість палива.

Енергія морів й океанів. Світовий океан містить колосальні запаси енергії. По-перше, це енергія сонячного випромінювання, поглинута океанською водою, яка виявляється у енергії морських течій, хвиль, прибою, різниці температур різних шарів води. По-друге, це енергія тяжіння Місяця й Сонця, що спричинює морські припливи й відпливи. Використовується цей екологічно чистий потенціал ще дуже мало.

Першими об'єктами такої енергетики можна вважати морські хвильові електростанції, які акумулюють енергію вертикальних коливань води. Хвиля метрової висоти забезпечує від 25 до 35 кВт енергії, навіть хвиля заввишки всього 35 см може обертати спеціальну турбіну й давати електричний струм. Одна з перших хвильових електростанцій потужністю 350 кВт ось уже близько 30 років успішно діє поблизу норвезького міста Бергена.

Збудовано також перші морські електростанції, що утилізують енергію припливів і відпливів, – на узбережжі Ла-Маншу у Франції потужністю 240 тис. кВт і у Кольській затоці (Росія) потужністю 400 кВт.

А на тихоокеанському острові Науру діє електростанція потужністю 100 кВт, яка використовує (за принципом термопар) різницю температур нагрітого тропічним сонцем поверхневого шару води й холодного придонного.

Енергія внутрішнього тепла Землі. З глибиною підвищується температура у земній корі (в середньому на 30 °С на 1 км, а у вулканічних районах – набагато швидше). За оцінками геологів, до глибин 7–10 км загальна кількість теплоти у 5000 разів перевищує теплоємність усіх видів мінерального палива, що є на Землі. Теоретично лише 1 % цього тепла достатньо, аби забезпечити людство енергією на найближчі 4000 років. й на практиці це джерело енергії використовується ще дуже мало. Найкращі результати досягаються у районах активної вулканічної діяльності (Ісландія, Камчатка, Гавайські острови), де близько до поверхні є термальні води. Крізь свердловини гаряча водяна пара надходить у турбіни, що виробляють електроенергію. Відпрацьована гаряча вода йде на обігрівання теплиць, житла тощо. У холодній Ісландії у таких оранжереях вирощують овочі й навіть банани, а столиця країни Рейк'явік уже понад 40 років уся забезпечується теплом за рахунок цього джерела.

В Україні досі немає установок такого типу, хоч у нас є перспективні зони для застосування геотермальної енергії – Карпати, Закарпаття й Крим.

У разі споживання геотермальної енергії постає проблема відпрацьованих підземних вод. Вони сильно мінералізовані, і їх не можна спускати у водостоки. Тому відпрацьовані води знову закачують у підземні горизонти для повторного використання. З деяких таких розсолів добувають йод, бром, літій й деякі інші елементи.

Енергія Сонця. Сонце – найпотужніше джерело екологічно чистої енергії, і людство має зосередити свої зусилля на розробці методів її утилізації. Основна перешкода полягає у розсіяності сонячної енергії: на широтах України, наприклад, на кожний квадратний метр поверхні за рік надходить лише близько 1900 кВт сонячної енергії. Утилізація сонячної енергії стримується також високою вартістю установок, а отже, й порівняно високою собівартістю електроенергії.

Сонячну енергію можна застосовувати для добування електроенергії, побутового тепла, високотемпературного тепла у промисловості, на транспорті. Найбільших успіхів досягнуто у таких країнах, як США, Франція, Туркменистан, причому переважно у галузі так званої «малої» енергетики.

Для добування електроенергії від Сонця застосовується кілька методів, найперспективніший з яких полягає у безпосередньому перетворенні сонячного випромінювання на електрику за допомогою напівпровідникових фотоелектричних генераторів (сонячних батарей). ККД найсучасніших їх типів сьогодні є 25–30 %. Через високу вартість такі батареї поки що використовуються мало – на космічних супутниках і станціях, у ретрансляторах, навігаційних маяках, телефонних станціях у пустельних місцевостях, для живлення невеликих радіостанцій, у мікрокалькуляторах, електронних іграшках тощо.

Електроенергію від Сонця добувають також за допомогою паротурбінних генераторів. Одну з таких сонячних електростанцій (СЕС) потужністю 1200 кВт споруджено у Криму поблизу Керчі. В центрі круга діаметром 500 м встановлено 70-метрову башту з парогенератором на верхівці. Її оточують 1600 рухомих дзеркал (геліостатів). Стежачи за допомогою компютерів за рухом Сонця, вони відбивають його промені на парогенератор, нагріваючи у ньому воду до утворення пари температурою 300 °С. Пара подається на турбіну з електрогенератором.

СЕС не забруднюють довкілля. Щоправда, для майбутніх потужних СЕС на сонячних батареях знадобляться великі площі. Але на нашій планеті – близько 20 млн. км² пустель, де землі непридатні для сільського господарства, потік сонячної енергії найпотужніший, а кількість хмарних днів протягом року мінімальна. Щоб задовольнити енергетичні потреби людства, треба розмістити батареї на площі від 1 до 3 млн. км², тобто достатньо зайняти лише 5–15 % площі пустель.

Сонячна енергія використовується також для добування побутового тепла (100–150 °С), яке йде на опалювання приміщень, приготування їжі, опріснення води тощо.

Розроблено досить зручні пристрої для таких потреб (наприклад, параболічне дзеркало-піч діаметром 1,5 м, у фокусі якого вода у трилітровому чайнику закипає за 10 хв.).

Для промислових цілей (плавлення проб металів, вирощування кристалів з розплаву і т. п.) створено сонячні печі, у фокусі дзеркала яких температура сягає 3800 °С. Одна з таких установок діє у Франції.

Сонячна енергія може застосовуватися й на транспорті – для енергоживлення автомобілів, невеликих суден і навіть літаків. з площі у кілька квадратних метрів (дах мікроавтобуса) можна зібрати енергію для живлення автомобільного акумулятора.

В 1982 р. такий автомобіль, не витративши й краплі бензину, перетнув Австралію, подолавши за два місяці відстань у 4000 км.

На літаку, верхню площину крила якого було вкрито сонячними батареями, здійснено переліт через Ла-Манш.

6.4. Енергозбереження.

Енергозбереження, впровадження нових технологій, що потребують менших затрат енергії, мають стати основними орієнтирами подальшого розвитку економіки. За розрахунками вчених зниження питомої енергоемності національного продукту України вдвоє дасть змогу зберегти споживання енергії у першій чверті ХХІ ст. на теперішньому рівні. І це завдання цілком реальне. Україна імпортує 55 % необхідних для неї енергоресурсів, тоді як за умови використання всіх потенційних засобів енергозбереження вона могла б економити 48 % енергоресурсів і стала б практично незалежною від зовнішніх їх джерел. У США завдяки великій увазі, яку було приділено енергозбереженню після нафтової кризи 1973 р., споживання енергоресурсів за десять років після кризи зменшилося на кілька процентів, валовий же національний продукт країни за цей період зріс на 25 %.

Проте до останнього часу заклики до ощадливого, господарського використання сировини, енергоресурсів, які періодично з'являються на шпальтах преси, лунають у виступах учених, не давали бажаних результатів: коли все було «наше» й нічого «мого», коли виробник був відчужений від власності – не існувало жодних стимулів економити що б то не було. Доти, доки земля й усе, що є на ній, не матиме справжнього хазяїна, заклики до збереження ресурсів залишаться «голосом волаючого у пустелі».

А втім у нас є величезні резерви для економії енергії. Так, у більшості країн на освітлення витрачається близько 13 % виробленої електроенергії. А у Україні цей показник у 1,5 рази вищий, ніж у західних країнах. Причина полягає у тому, що у нас використовуються переважно дуже неекономні джерела світла – лампи розжарювання, які перетворюють на світло лише 5–8 % енергії. В розвинених же країнах застосовуються люмінесцентні лампи, ККД яких дорівнює 20 %, а найновіших типів – до 30 %. Розрахунки свідчать, що перехід на застосування таких ламп дав би змогу заощадити близько 70 % електроенергії.

Надзвичайно багато електроенергії споживає наша побутова техніка. Якби вітчизняні телевізори, пылососи, пральні машини тощо мали такі самі показники, як найкращі світові зразки побутової техніки, то Україна могла б відмовитися від усіх АЕС на її території.

Фахівці стверджують, що споживання енергії можна скоротити:

- у побуті – на 34 %;
- на транспорті – на 24 %;
- у малому товарному виробництві – на 22 %;
- у промисловості – на 13–33 %.

Зі споживаної у побуті енергії 79 % припадає на опалення приміщень (зниження температури повітря у помешканнях лише на 1 % дасть змогу економити 5 % енергії на опалення), 15 % – на теплові процеси (нагрівання води, приготування їжі, прання тощо), 5 % споживається побутовою технікою, 1 % витрачається на освітлення, роботу телевізора й радіоприймача.

«Оживити» цифри допоможуть такі приклади. 1 кВт/год енергії можна використати по-різному:

- 100 год. голитися електробритвою;
- 50 год. слухати радіо;
- на 17 год. залишити горіти електричну лампочку потужністю 60 Вт;

- 12 год. дивитися кольоровий телевізор;
- 2 год. прибирати квартиру пилососом;
- 5 хв. приймати душ.

Тема 7. Стратегія і тактика виживання людства.

7.1. Біосферна місія людини.

З моменту Великого Вибуху Всесвіт постійно міняється (еволюціонує). Однак, разом з загальною тенденцією (трендом) змін з'являються точки самоорганізації, де формуються системи, що розвиваються в протилежному напрямі. Так ентропія Всесвіту зростає, а в біосфері (екосистемах) знижується. Зміни, що відбуваються у Всесвіті сповільнюються і, досягнувши певної межі, спричиняють новий вибух із протилежним напрямком (розширення-скорочення простору). Живі істоти отримують можливість міняти Всесвіт незалежно від загальної залежності. З виникненням розумного життя трансформаційний потенціал зростає експоненційно. З часом настає момент, коли ноосфера отримує можливість вплинути на зміни Всесвіту. В цей момент виникає можливість зупинити довічний ланцюг Вибухів та Антивибухів. В точці «Т» виникає біфуркація із трьома соновними варіантами розвитку подій:

1) Ноосфера (людина) змінює Всесвіт, розриваючи ланцюг перезавантажень (Вибух-Антивибух).

2) У кожній серії Вибух-Антивибух відбувається невдала спроба розірвати безкінечний ланцюг.

3) Замість серії Вибух-Антивибух існує один унікальний цикл для кожного унікального із безкінечного числа Всесвітів. Або ноосфера справиться із задачею по стабілізації, або зникне.

Можна також припустити, що якщо Всесвіт безкінечно проходить цикл Вибух-Антивибух, це означає, що ноосфера ніколи не досягне можливості зупинити його трансформацію (якщо в попередній безкінечній кількості спроб не було жодної вдалої то ймовірність успіху кожної наступної $1/\infty$).

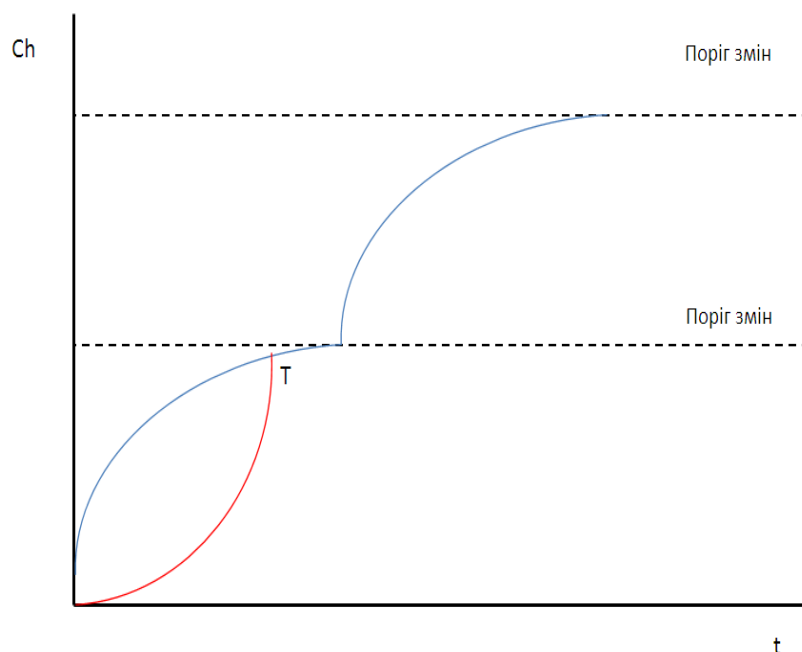


Рис. 21. Співвідношення змін, що відбуваються у Всесвіті під час його еволюції, та потенціалу змінювати Всесвіт навколо себе (довкілля) у ноосфері (на сьогодні людства).

Таким чином, на сьогодні основною задачею Людини є дослідження Всесвіту з метою перетворення монопланетарної біосфери в мультипланетарну. Наступною метою буде дослідження Всесвіту заради зростання трансформаційного потенціалу до точки «Т». Однак, остаточною питанням буде мета Ноосфери з огляду на можливий безкінечний ланцюг переважань. І тут виникає нова серія питань

- 1) Чи достатньо в людства генетичного потенціалу інтелекту для розв'язання остаточною питання?
- 2) Чи вистачить часу на його розв'язання?
- 3) Чи має виникнути новий вид або сукупність розумних видів для розв'язання цього питання?

7.2. Суть життя.

Життя це існування само організованої системи здатної до самовідтворення та саморегуляції. Життя є ланкою в еволюції Всесвіту на направлену на зниження загальної ентропії. Карло Черчиньяні в своїй книзі присвяченій Л.Больцману писав: «Тільки добре зрозумівши другу основу термодинаміки*, можна відповісти чому є можливість для існування життя»

Людина є частиною живої природи. Тому для повного усвідомлення суті людини необхідно добре розуміти, що таке саме життя, за якими основними ознаками воно визначається. Існує багато трактувань поняття життя. Вони пов'язані з різними напрямками філософії і різними світоглядними системами сучасності.

Опираючись на думку про єдність і безмежну кількість форм у Всесвіті, життя є його невід'ємною частинкою. Всесвіт існує в гармонії трьох систем простору, часу та інформації. Просторово-часові комбінації утворюють матерію, яка складає живу і неживу природу. Отже життя це форма існування матерії.

Кожна частина матерії здатна сприймати, зберігати та передавати інформацію. Зміни, які відбуваються у Всесвіті, направлені на боротьбу форм існування матерії за існування. Ця боротьба багато в чому залежить від якості сприйняття оточуючого і внутрішнього світу, тобто від обробки інформації. Життя це нова досконала система обробки інформації.

Давні мудреці говорили, хто володіє інформацією той володіє світом. Отже життя це чергова ланка в еволюції природи. Людина одна із найтипівіших форм цієї ланки серед присутніх на нашій планеті, тому що вона вдосконалилася відносно інших живих істот саме по шляху покращення обробки інформації.

Двадцять і двадцять перше століття принесло нам багато різних гіпотез про носіїв властивостей живого. Поки що нам зустрічається лише один тип. Це життя на основі вуглеводневих полімерів, води та нітратних сполук. Будь-який організм, що зустрічається на нашій планеті обов'язково включає ці три складові.

Різноманітні версії про життя на основі силікатних полімерів, хлористих і флуористих сполук а також плазми чи різних форм енергії поки що не має ні підтвержень, ні стійкої теоретичної бази.

Тому ми можемо сміливо говорити, що саме вода та карбонові сполуки є субстратом життя. Чому саме ці речовини є такими універсальними? Думаю, не лише через те, що все живе на Землі походить від одного джерела. Це відбувається через те, що вода є єдиною універсальною речовиною-розчинником. Вона за хімічними властивостями є одночасно і оксидом, і основою, і кислотою. Карбон цінний

здатністю утворювати величезну різноманітність ланцюгів з неоднаковою міцністю зв'язку та властивостями.

7.2.1. Властивості живого.

Живі істоти це досконалі системи обробки інформації побудовані з однією метою – виживання, як персональне так і всієї групи до якої вони належать. За час еволюції вони зазнали ряду вдосконалень і змін. Оскільки їх еволюція об'єднувалася єдиною метою, вони мають ряд спільних рис. Ці риси пов'язані насамперед з керуванням речовиною, енергією і інформацією. Їх можна об'єднати в три групи:

- Самооновлення;
- Самовідтворення;
- Саморегуляція.

Самооновлення це контроль за потоками речовини і енергії. Воно дає змогу відкритим системам зберігати найбільш пристосовану форму життя для виконання своїх функцій. Тобто протягом певного часу організм здатний зберігати свої властивості. При цьому він є включеним в кола кругообігу речовини та енергії.

Самовідтворення це явище, яке забезпечує передавання інформації про особливості організму іншим поколінням. Такий процес дає можливість існувати надорганізованим структурам час більший ніж це відведено окремому індивідууму. Адже ймовірність виживання групи особин буде вищою ніж однієї хоч і більш досконалої. Для підвищення ймовірності виживання життєвої форми вона має складатися з великої кількості подібних форм.

Крім цього самовідтворення дає змогу тривалий час вдосконалювати представника життя. Адже відтворена особа не є абсолютною копією попередника (навіть за умови клонування) вона є зміненою і при цьому пройшла відбір, при якому в наступному поколінні з'являються лише ті, що найбільш пристосовані до даних умов існування.

Під **саморегуляцією** розуміється здатність живої речовини опиратися тиску середовища заради збереження своїх, особливих будови та функцій. Ця фундаментальна властивість живого забезпечує виживання організму наперекір згубному впливу середовища.

Вищеназвані властивості ведуть до існування ознак за якими умовно розділяють природу на живу і неживу. До цих ознак належать обмін речовини та енергії, подразливість, гомеостаз, репродукцію, спадковість, мінливість, індивідуальний та груповий розвиток, дискретність, цілісність.

Обмін речовини та енергії це загальнопоширений процес. Він характерний також і для неживих форм. Але живі істоти роблять це через більш складну систему, яка дає можливість підтримувати стабільність за хімічним складом, енергією, структурою тощо. Іншими словами діяльність живих систем іде проти зростання ентропії.

Отже живі істоти є відкритими системами – через них постійно проходить потік речовини та енергії. Цей потік є врегульований інформацією закладеною в генотипі. Завдяки ньому живі організми становлять одночасно єдність з середовищем але є від нього відокремленими частинами.

Для контрольованого здійснення обміну речовини та енергії необхідно володіти інформацією про оточуючий світ. Цю інформацію живі істоти отримують

завдяки подразливості. Це здатність організму відображувати інформацію з навколишнього світу. Це дає змогу організму пристосовуватись до умов середовища.

Тобто життя побудовано за принципом контролю трьох потоків: енергії, речовини та інформації. Організація контролю за ними є *гомеостазом*. Це насамперед стабільність хімічного складу та фізико-хімічних властивостей. Всі живі істоти до певної межі здатні підтримувати гомеостаз. Для різних організмів ця межа є неоднаковою. Деякі з них обрали шлях стійкості проти змін в навколишньому середовищі, а інші намагаються при цьому змінювати себе для кращого пристосування. Останнє явище є *адаптацією*. Вона будується на основі подразливості та адекватних відповідей (змін в організмі чи групі організмів) на середовище.

Репродукція це один із елементів, що забезпечують самовідтворення живих систем. Вона відбувається на всіх рівнях організації життя. У той же час вона неможлива без *спадковості*. Це здатність зберігати і передавати інформацію від покоління до покоління. Завдяки цьому відбувається збереження ознак набутих шляхом еволюції.

Але постійне збереження однієї і тієї ж форми в мінливому світі згубне. Тому лише завдяки утворення різноманітних відхилень забезпечується ймовірність пристосуватися до нових умов. Організми, які не зуміли адаптуватися зникають із лиця землі, незважаючи на їхню силу і стійкість. Тому ті, які змінюються швидко, і часто, виживають краще. Наприклад, колорадський жук, патогенні бактерії...

Мінливість забезпечує *філогенетичний або груповий розвиток*. Основні його закономірності це прогресивне розмноження, спадкова мінливість, боротьба за існування та добір. Таким чином через особливості індивідуального розвитку реалізується груповий розвиток, що веде до вдосконалення життєвих форм – підвищення здатності до виживання через покращення контролю потоку інформації.

7.2.2. Субстрат життя.

Жива речовина існує за рахунок властивостей вуглецевих ланцюгів води як розчинника.

Різнманітні версії про життя на основі силікатних полімерів, хлористих і флуористих сполук а також плазми чи різних форм енергії поки що не має ні підтверджень, ні стійкої теоретичної бази.

Тому ми можемо сміливо говорити, що саме вода та карбонові сполуки є субстратом життя. Чому саме ці речовини є такими універсальними? Думаю, не лише через те, що все живе на Землі походить від одного джерела. Це відбувається через те, що вода є єдиною універсальною речовиною-розчинником. Вона за хімічними властивостями є одночасно і оксидом, і основою, і кислотою. Карбон цінний здатністю утворювати величезну різноманітність ланцюгів з неоднаковою міцністю зв'язку та властивостями.

Для речовин із яких складається жива речовина на Землі існує принцип кіральної чистоти. Наприклад білки складаються лише із лівоповернутих ізомерів амінокислот а нуклеїнові кислоти лише із право повернутих цукрі.

7.2.3. Цілісність і дискретність об'єктів життя.

Емерджентність (англ. *emergence* – виникнення, поява нового) в теорії систем – наявність у будь-якої системи особливих властивостей, не властивих її підсистемам і блокам, а також сумі елементів, не пов'язаних системоутвірними зв'язками; неможливість зведення властивостей системи до суми властивостей її компонентів.

Наприклад, вивчення окремих мурах наврядчи дасть об'єктивне уявлення про те, як влаштований мурашник. Зазвичай ціле відрізняється від суми складових його елементів, відтак сутнісна характеристика системи складнодосяжна без висвітлення специфіки взаємодії між окремими його частинами.

Усі події за своїм впливом на майбутнє діляться на дві категорії: стихаючі та наростаючі. Вплив перших із часом зменшуються до нескінченно малої величини. Вплив другої зростає подібно до снігової кулі, поширюючись системою і збільшуючи свою силу та величину спричинених змін. Події що спричиняють зростаючі зміни часто ілюструють словами Едварда Лоренца*: «Помах крил метелика в Бразилії викличе торнадо в штаті Техас». Професор метеорології з Massachusetts Institute of Technology Керрі Емануель говорив: «Показавши, що деякі детерміновані системи мають формальні межі передбаченості, Едвард забив останній цвях в труну декартового Всесвіту і створив те, що деякі називають третьою науковою революцією ХХ століття після теорії відносності і квантової фізики.

7.3. Біосфера як рівень організації життя.

Поява життя на нашій планеті є не випадковим процесом а цілком закономірним явищем. Звичайно, остаточно ми в цьому зможемо пересвідчитись лише, коли матимемо можливість знайти і дослідити життя на інших подібних до нашої планетах.

Самозародження життя це процес створення специфічних хімічних систем здатних до підтримання процесів аналогічних життєдіяльності живих систем.

Ця хімічна система на перших етапах формування виконує такі стратегічні задачі:

1. Умовно стійка до впливу навколишнього середовища
2. Має здатність до самовідтворення.
3. Має здатність передавати відносно точно свої властивості наступним поколінням.

Основною для такої системи буде система самовідтворення. Однак можна припустити, що першою виникла захисна оболонка яка також мала примітивну систему самовідтворення.

Такими про біотичними хімічними системами можуть бути групи молекул здатних створювати компактний агрегат. На ранніх етапах молекули, з яких складався агрегат, могли бути різного типу. Він відносно вибірково приєднували до себе інші молекули, що знаходились в навколишньому середовищі. Оскільки, поєднання одних молекул було вигідніше за приєднання інших відбір ішов в бік найбільш стійкого комплексу сталого складу. Коли маса агрегату і його розміри зростають то він втрачає можливість утримувати свою цілісність. Під тиском навколишнього середовища частини агрегату відколюються і починають існувати самостійно. Також агрегати могли поєднуватися між собою. З часом між ними виникає конкуренція за необхідні молекули.

Скільки варіантів таких агрегатів могло бути якщо стартові умови були ідентичними? Більш за все спочатку це були різні за хімічним складом агрегати. Різний хімічний склад дозволяв їм використовувати різні стратегії. В подальшому такі системи могли об'єднуватись і розподіляти між собою функції, утворюючи протоклітину.

Умовами для виникнення життя є наявність великої кількості сполук карбону (вуглекислий і чадний газ, метан та інші вуглеводні) та воду в рідкому стані. Другою умовою є наявність води в рідкому стані за температури $30 \pm 15^\circ\text{C}$. Після виникнення життя, коли воно набуде стійкості за рахунок високої чисельності, структурованості і поліморфізму, кліматичні умови можуть бути іншими. Якщо ці зміни досить повільні, то вони дадуть можливість для еволюційної адаптації організмів. Це дозволить існувати в умовах далеких від стартових.

7.4. Антропогенна трансформація біосфери.

Найбільш виразною і фундаментальною рисою антропогенної трансформації біосфери є підвищення екосистемної ентропії. Це відбувається через системні та енергетичні (термодинамічні) механізми. Винятком є насадження дерев типових для лісів клімаксічної стадії розвитку або заходи із охорони природних екосистем.

Людина постійно створює нові форми предметів середовища, які мають нові поєднання речовини та енергії. Збільшення їхнього числа та відсутність напрацьованих зв'язків із рештою елементів біосфери підвищує рівень хаосу (невпорядкованості). До цих форм належать нові хімічні речовини, які в таких кількостях не виникали, предмети побуту і техніки, нові сорти і породи живих організмів.

Для більшості об'єктів біосфери характерна територіальна диференціація. Через історичні обставини та різність умов середовища ці об'єкти розміщені на поверхні планети нерівномірно. Такий розподіл відшліфований багаторічною практикою взаємодії і безконфліктно існує як частина системи. Переміщення окремих форм за межі визначеного в біосфері місця має одразу два дестабілізуючі впливи. З одного боку це зменшення його присутності на попередньому місці. Це може спричинити зниження забезпечення ресурсами організмів які там проживають. Винятком є організми які легко відновлюють свою чисельність. З другого боку, поява такої форми в новому місці призводить до утворення там нових факторів і зв'язків. Це може спричинити до виникнення тяжких наслідків (зниження біорізноманіття, погіршення умов середовища), на подолання яких необхідна велика кількість часу. Масовість переміщень не лише збільшує час для відновлення рівноваги а й може привести біосфери до критичної межі за якою усі зв'язки будуть катастрофічно руйнуватися. Такий вплив проявляється в переміщення за межі своєї території речовин (найчастіше корисних копалин) і видів живих організмів.

Третім напрямком є розсіювання речовин, об'єктів та енергії які перебували в концентрованій формі. Це призводить до поступових глобальних змін середовища, що може призвести до глобального наближення до катастрофічного порогу. Найбільшою загрозою розсіювання біосферних форм є зниження можливості використовувати їх як ресурси. Уявимо собі ситуацію із залізною рудою. Оксиди феруму одні із найбільш поширених речовин на планеті. Однак ми можемо їх ефективно добувати там, де вони сконцентровані в найбільшій кількості. Тобто

концентрація і кількість впливають на кількість ресурсів потрачених на отримання певної кількості заліза. Наприклад, добувати залізо із поліських пісків буде таким витратним, що втрачає будь який смисл. Залізна руда викопується кар'єрним способом, збагачується (підвищується концентрація оксидів феруму), переплавляється в чавун а потім в сталь, з неї виробляють різноманітні предмети техніки чи побуту. Під дією середовища і через технологічні особливості певна частка сполук заліза втрачається. Навіть під час вторинного обробітку металолому ми не зможемо 100% відновити весь обсяг викопаного в кар'єрі металу. Втрачений ферум не знаходиться концентровано одному місці, придатний для вторинного вжитку. Він розсіюється і стає недоступним для нас. Таким чином, не зникаючи з нашої планети, він зникає для нас як ресурс.

Усі ці типи дії призводять до ряду негативних наслідків. Вони не лише призводять до загального пониження рівня умов середовища (зниження якості і кількості ресурсів та поява нових негативних факторів та посилення старих). Вони також збільшують ризик катастрофи.

Згідно із принципом Ля Шатальє підвищення ентропії системи обов'язково запускає механізми які призводять до її зниження. Це дає два лише варіанти подій: ліквідація агента що підвищує ентропію (нас з вами) або зниження ентропії за рахунок розширення об'єму в якому відбуваються події. Подібно до зниженню ентропії якщо пару під тиском випустити із перегрітої посудини. Тобто або відкриється запобіжний клапан що випустить нас за межі біосфери або відбудеться наша самоліквідація. Розсіювання речовин, енергії та видів обов'язково призведе до зниження біорізноманітності та рівномірним втратам ресурсів в межах планети. Мова може йти про наприклад, розсіюванні енергії сконцентрованої в паливі (звичайному органічному чи ядерному), речовин, які є мінеральними ресурсами чи факторами абіотичного середовища, інтродукцію (розселення за межі природного ареалу) видів.

З другого боку виникають ризики катастрофічних масштабів. Це може бути технологія чи технології, які в результаті надзвичайних подій чи аварії призведуть до загибелі цивілізації. Наприклад, повномасштабна ядерна війна. На сьогодні накопичено така величезна кількість ядерної зброї, що вона може вбити все живе 15 разів, за умови рівномірного поширення ядерних вибухів.

Катастрофа може виникати не лише в результаті ланцюга швидкоплинних надзвичайних подій, а й через поступові, часом мало помітні зміни. Кожна система має поріг витривалості при переході через який відбуваються кардинальні перебудови її структури. На сьогодні, завдяки програмі МАВ ЮНЕСКО приблизно встановлені ці межі. Однак, ця модель теоретична і дуже приблизна, тому навіть наближення до межі несе високі загрози виникнення ланцюга незворотних руйнівних (реструктуризаційних) подій.

Чи готова наша цивілізація запобігати катастрофічним подіям чи перешкоджати наближенню до критичної межі витривалості біосфери? Історія надає нам багато прикладів успішного і провального досвіду. Так швидкий розвиток цивілізації Майя привів до її руйнування через виснаження ресурсів (насамперед питної води та їжі). Стотисячні людські жертвоприношення хоч і давали зниження тиску на ресурсу але критична межа все рівно була перейдена і цивілізація зникла. Імперський тип розвитку мікроцивілізацій вимагав постійного розширення території (експансії). Якщо це не відбувалося накопичена ентропія руйнувала таку культуру із

середини. Трипільська цивілізація, протоімперія племен ямної культури, Шумер, Вавілон, Персія, Македонія, Рим, Золота Орда, Рейх, Російська імперія та багато інших розлетілися на шматки одразу після припинення можливості розширити свою територію. Народи, які входили в ці імперії, а тим більше засновували їх, перебувають століттями в глибокому занепаді.

Таблиця 8.

Імперії світу

№ п/п	Імперія(ї)	Країни, які утворені в наш час народами (націями), які їх створювали
1	Шумер, Асірія, Вавілон, Персидське царство	Іран, Ірак, Сірія
2	Македонське царство	Македонія, Болгарія
3	Рим	Італія
4	Золота орда, Імперія династії Мін	Монголія
5	Майя, ацтеки.	Мексика
6	Інки	Перу
7	Стародавній Єгипет	Єгипет

Утворення та існування імперій як і кожної держави нагадує класичну популяційну хвилю із своїми підйомами і спадами. На початку творення відбувається економічний і соціальний підйом (у імперій він супроводжується розширенням території). Досягнувши певного піку визначеного природними ресурсами, способом їхньої експлуатації та соціальною системо починається спад. Такі хвилі можуть тривати досить, довго якщо вони не досягають такого рівня ентропії (спад супроводжується її підвищенням) за якого система (держави) замість перебудови своєї структури розпадається на складові.

Кризові явища пов'язані із критичним розпадом держави (імперії) на короткий час поширювались на сусідні утворення. Інколи вони спричиняли ефект «ланцюгової реакції». Однак деструктивна хвиля знижувала свою потужність віддаляючись від епіцентру аналогічно із вибуховою хвилею. На віддалених околицях цивілізаційні катастрофи не відбивалися на житті та побуті місцевих жителів.

Починаючи із епохи Великих географічних відкриттів (XV ст.) людство все більше перетворюється в єдину систему із міцно пов'язаними між собою країнами. Все менше залишається тих хто відчуває удари загальносвітових спадів. На початок ХХ століття коли соціальна криза переросла в I світову війну кількість країн які її не відчували була мінімальною, а після Великої депресії (1928-1933) в II світовій війні як способу повної її ліквідації були задіяні практично всі.

Крім ризиків ланцюгової реакції на катастрофи розвитку в глобалізованому світі існує ще й загроза синхронізації циклів розвитку. Кожна країна жила за своїм циклом лише певною мірою узгоджуючи його із сусідами. Постіндустріальна глобалізація призводить до того, що усі періоди спаду і росту в усіх країнах відбуваються одночасно. Це може стати причиною того, що глобальна економічно-соціальна катастрофа охопить все людство не залишивши точок стабільності з яких буде відбуватися відновлення цивілізації. Якщо на такий цикл високої ентропії буде накладено масштабну природну чи техногенну катастрофу то людство буде назавжди відкинуто до первісно стану, за умови що йому вдасться вижити. Таким чином

людство з одного боку знижують стійкість біосфери та погіршують умови життя для себе та інших організмів а з другого є механізмом самоликвідації себе як небезпечного для біосфери фактора.

7.5. Людина – інструмент переходу від уніпланетарної біосфери до полі планетарної.

Щоб визначити місце і роль людини в біосфері досить вибудувати логічний ланцюг із ряду закономірностей які ми розглядали вище.

1) Еволюція Всесвіту направлена на зниження рівня ентропії.
2) Для зниження ентропії можна використовувати різні підходи – зниження кількості енергії, яка входить в систему або створення саморегульованої системи. Саморегульовані системи мають складатися із великої кількості різнорідних елементів, зв'язаних між собою значним числом зв'язків, та здатних до стабільного самовідтворення і пристосування до мінливих умов середовища.

3) Системою, яка здатна протистояти розсіюванню енергії є жива речовина біосфери.

4) Ускладнення структури самовідтворюваної системи вимагає надійної передачі інформації.

5) Надійність передачі інформації напряму залежить від кількості дублюючих різнорідних каналів, якими є живі організми, що розмножуються.

6) Однак зростання кількості елементів приводить до зростання сумарної ентропії. Тобто з одного боку збільшення числа елементів приводить до зниження інформаційної ентропії але й до зростання класичної термодинамічної ентропії.

7) Для того щоб збільшувати надійність передачі інформації та не збільшувати показник ентропії система має весь час розширюватися. Тому в кожному живому організмі закладено успадкований механізм схильності до експансії.

8) Межами для ареалів експансії є природні ресурси та конкуренція. Для біосфери як планетарного над організму такою межею є космічний простір навколо Землі. Оскільки в космічному просторі немає потрібних для організмів ресурсів, жоден із них не прагне поширюватись в цьому напрямі. Тому для цієї місії потрібні істоти для яких характерні неприродні стимули для активності.

9) Стимулом для освоєння космосу може бути певна форма соціальної дезадаптації, яка призводить до ритуалізованої поведінки. Людина, як член ієрархічної групи, відчуває постійний тиск соціальної дезадаптації. Для неї характерні такі дезадаптаційні компенсації як, колекціонування, слідування моді, намагання прославитися і привернути увагу, проявити свою особливість. Частою компенсацією є прагнення здійснити неможливе – виділитися над групою. Оскільки, освоєння повітряного простору а потім і космосу, є однією із таких форм компенсації. Людина це єдина істота із поєднанням високого інтелекту, абстрактного мислення, здібності до колективної праці та генетично закладеної соціальної дезадаптації, що має потенціал для поширення біосфери за межі планети.

10) Поліпланетарна біосфера має на багато більшу стійкість і надійність ніж уніпланетарна. Така біосфера буде мати нижчий рівень міри хаосу (ентропії).

Отже, людина є небезпечним елементом біосфери подібним до падіння крупного метеорита, серії спалахів на Сонці великої сили чи серії руйнівних землетрусів, що ведуть до інтенсивного руху материків та зміни напряму морських

течій. Описані катастрофи відбувалися на нашій планеті регулярно. Інколи вони призводили до вимирання майже 90% усіх живих організмів. Наприклад, близько 250 млн. років тому відбулося пермське вимирання через різке зростання частки вуглекислого газу в атмосфері. Ця катастрофа знищила 95% морських організмів, 70% наземних із них 80% комах. Усього відомо 5 глобальних вимирань (докладніше в 2.6.1.). Багато вчених суб'єктивно вважають, що діяльність людини діє темпами більшими ніж природні катастрофи. Однак точної математичної моделі, яка дозволила б оцінити кількість видів що зникають немає. Отримані дані розходяться у десять раз. Крім того важко виділити частку видів, які зникли від прямої, опосередкованої дії людини чи в результаті незалежних від неї еволюційних процесів. Визначення сили катастрофічного впливу людини є гіпотетичним, але ми приймаємо її як гіпотезу, що несе максимальні ризики при ігноруванні.

Після усіх природних катастроф біосфера повністю відновлювалася. Більш того, вона після них переходила на новий еволюційний щабель розвитку. Ось тільки для видів які не пережили катаклізм, це вже не мало ніякого значення. Тому можемо припустити, що екологічну катастрофу спричинену людиною біосфера переживе але в новій живій оболонці планети не буде місця для людини.

Виникає запитання – згубний вплив на стійкість біосфери і його катастрофічні наслідки це механізм самоліквідації небезпечного виду (за принципом Ле Шательє), чи такому феномену є інші пояснення. Для відповіді на це запитання давайте порівняємо людську діяльність і поведінкою інших тварин у відношенні до довкілля.

Усі живі організми змінюють навколишнє середовище. Від глобальності цих змін біосфера захищається механізмами утилізації та протидії. В першому випадку, це використання відходів та трансформацій зроблених одним організмом іншими організмами (некрофаги, сапрофаги, капрофаги, коменсали, тощо). Методами протидії є обмеження адаптаційних можливостей до різноманітних умов середовища, види конкуренти, паразити, хижаки. Людина завдяки складній психологічній та соціальній організації і найголовніше завдяки схильності до створенню штучних умов середовища (одяг, житло) легко переборює усі бар'єри перетворившись із локального явища на глобальне. Експоненційний ріст чисельності населення в такій само пропорції збільшує силу впливу на природу.

Деякі групи видів (соціальні перетинчастокрилі) у свій час також рухалися аналогічним шляхом. Вони створювали складні між особові відносини в межах угруповань, користувалися другою сигнальною системою* (мовою), використовували знаряддя праці та домашніх організмів і найголовніше створювали технотопи. Наприклад, мурашки роду *Asteca** вирощують гриби обробляючи механічно і хімічно ґрунти, використовують «парасольки» для захисту від мух. Багато видів мурах утримують домашніх тварин як для їжі (тля*) так і для медичних цілей (*Lomechusa**). Житло мурах настільки досконале що коливання температури в ньому не перевищує 1°C (температура впливає на розподіл статей під час запліднення). Соціальна структура цих видів складна і до цих пір мало досліджена. Проведення із ієрархічним людським суспільством з царицею на вершині ієрархії не має нічого спільного із реальним соціумом перетинчастокрилих. Ні матка у бджіл ні статеві особи у багатьох мурах не керують більшістю населення мурашника чи вулика. Рішення приймає весь колектив невідомим нам способом. Часто матка у бджіл має права секс-рабині. Бджоли вирішують жити їй чи померти, коли розмножуватися, чи закладати чи ні

нову матку тощо. Часом трапляються випадки що бджоли убивають матку і на її місце ставлять робочу бджолу нагородовану для цього спеціальними гормонівмісними речовинами. Правда, такий експеримент ні до чого доброго не призводить, так як робоча бджола перетворена на самку після розмноження відкладає лише яйця трутнів (пасічники її називають «трутовка») і така родина приречена на загибель. У мурахів та бджіл бувають різноманітні соціальні негаразди: розбій, війни, революції, страйки, наркоманія (*Lomechusa*). Оскільки мова у них дуже складна, для неї використовуються звуки, запахи і рухи одночасно нам важко до кінця усвідомити соціологію таких видів.

Замість об'єктивного сприйняття ми намагаємось аналізувати цих перетинчастокрилих через призму аналогій із нами самими. При цьому хочемо залишатися на видуманому нами самими троні вінця (царя) природи. Я б міг сказати що деякі види мурахів піднялися на рівень кроманьйонця але така аналогія є некоректною. Єдине що можна стверджувати, що ці види так як і людина в свій час рухалися соціально-дезадаптивним техногенним шляхом розвитку, але зупинилися на ньому кілька мільйонів років тому. Вони знайшли гармонію у відносинах із довкіллям, і незважаючи на різноманітні катастрофи, залишаються в ній. Аналогічна ситуація повторювалася з багатьма до контактними племенами Океанії, Австралії, Африки та Південної Америки, які тривалий час залишалися на рівні кам'яного віку. Можна припустити, що ми не є першою спробою біосфери створити дезадаптований вид, який сублімуватиме свої соціально-психологічні проблеми в створення технократичної цивілізації.

Припустимо що дії біосфери наділені певною внутрішньою логікою. Яку ціль переслідувала біосфера проводячи такий ризикований експеримент? Не очікувати космічних катастроф, а самій створювати вид здатний привести до критичних змін, які подібно до пожежі в савані оновлять види на новому еволюційному витку? Чи може була якась інша логіка ризику?

Звернемось до основ – загальних принципів усього живого як форми матерії на певному еволюційному етапі розвитку Всесвіту. Основними життєвими принципами будь якої живої системи є просторова і кількісна експансія. Тобто вона прагне безмежно збільшувати свою чисельність і розширювати ареал. Цей механізм закладений на всіх рівнях і не підлягає правилу емерджентності. Для рівнів організації живого нижче біосфери перепонами на цьому шляху є умови середовища та конкуренція. Біосфера також отримала бар'єр для свого поширення – космічний простір непридатний для розселення який оточує нашу планету. Його фізичні властивості та гігантські розміри є нездоланим блоком для будь якого живого організму.

Причин для експансії у біосфери достатньо. Усі придатні для життя екотопи максимально заселені, еволюція у бік видів здатних проживати в екстремальних малоприсадибних умовах іде, але згідно із законом збереження енергії, еволюція у бік конкурентоздатності (в тому числі через симбіоз) більш вигідна ніж освоєння пустель, гірських масивів океанічних глибин.

Можна було б припустити що через мільярди років з'явиться вид який в результаті еволюції зможе подолати міжзоряний простір без технічних пристосувань. Але таке припущення хибне. Еволюція процес направлений і у напрямку заселення космічного простору взагалі не відбувається. Види-екстремали не цікавляться навіть

життям в верхніх шарах біосфери. На великих висотах ми знаходимо спори або дорослі особини еволюційно найбільш примітивних організмів. Їхнє перебування там випадкове і ніякі життєві процеси не відбуваються. А значення і вплив на всю популяцію знайдених там організмів мізерне.

Хемотрофна бактерія без особливих ризиків проникає в гарячі вулканічні джерела, морські глибини, звалища токсичних відходів. Ці суперстійкі організми могли б пережити тривалу космічну подорож і оселитися на новій планеті придатній для старту нової біосфери. Їх знаходять на космічних апаратах, які перебували за межами Землі. Але вони не здатні організувати всій політ. Надіятися на те, що в результаті якогось катаклізму, ці організми на астероїді, що рухається із третьою космічною швидкістю, в напрямку до іншої зоряної системи з планетою, де можливий старт нового життя не приходиться. Така ймовірність занадто мала.

Отже для біогенного розселення в космічному просторі потрібні три умови еволюції виду:

1) він прагнуче заселяти бідні на ресурси верхні шари атмосфери та космосу (в міжзоряному космосі потік часточок, які гіпотетично могли б бути для нього матеріальним та енергетичним ресурсом, ще менший).

2) Цей вид маючи такі над здібності прагнуче в космос уникаючи конкурентів а не спробує витіснити конкурентів на Землі.

3) Цей вид буде здатним розвивати третю космічну швидкість для того щоб вийти за межі сонячної системи.

Еволюція рухається малими стрибками. Її рух має три стратегії. Перша це еволюція видів-левів, сильних, схильних домінувати в угрупованнях, отримувати максимум ресурсу витісняючи конкурентів. Друга це еволюція видів-шакалів, які намагаються найкраще пристосуватися біля домінуючих видів і жити із того що «впаде з господарського столу». Третя це еволюція видів-верблюдів які замість нових конкурентних здібностей отримують нові пристосувальні властивості. Видом-космонавтом може бути лише вид із третьою стратегією еволюції.

Однак темпи еволюції залежать від кількості ресурсу, який має екотоп та кількості конкурентів з якими потрібно навчитися «жити». Саме тому в екстремальних екотопах видове різноманіття найнижче і воно переважно представлено найбільш давніми еволюційними формами. Еволюція в екстремальних умовах настільки повільна що вона майже зупинилася. В найбільш критичних умовах (вулкани та океанічні глибини) знаходяться лише хемотрофні бактерії – перші живі клітинні організми на планеті. На «мертвих» скелях синьо-зелені водорості. Де на скелю трохи падає води зустрічаємо лишайників – де до водорості причепився ліхнеофільний гриб. В трохи кращих умовах уже зустрічаємо мохи (болота, сухі піщані пагорби на бідних ґрунтах), а в ще кращих папороті (розщелини між скелями, обриви рихлих осадових порід).

Подібно до того як з наближенням до чорної діри сповільнюється час так і з віддаленням від оптимальних умов існування сповільнюється еволюція. Космічний простір, за цією аналогією, лежить за горизонтом подій (відстань від чорної діри, де час зупинився), тому тут еволюція не відбувається взагалі. Для подолання міжзоряного простору необхідне вид який матиме «неприродні» стимули для подорожей в космосі, та вміння створювати штучні умови для існування.

Людина має чітку ієрархічну структуру своїх груп. На відміну від багатьох інших видів, боротьба за високе ієрархічне положення не закінчується ніколи. Це призвело до того, що крім можливих дезадаптацій до біотичних, абіотичних факторів та поширених соціальних факторів, існує гострий постійно діючий комплекс невдоволення своїм соціальним становищем (місцем в соціальній ієрархії). У більшості приматів саме вона займає ключове місце в формуванні свідомих та підсвідомих мотивів поведінки. Саме це формує потенціал статевого життя (активність, частота, кількість і якість партнерів), безпеку та добробут для особи та нащадків.

Іншими словами, основним інстинктом є інстинкт боротьби за вище місце в соціальній ієрархії. Цей інстинкт сублімується у декілька способів. Серед них гіпертрофована цікавість до фактів які не стосуються життєвих потреб, схильність до епатажності, накопиченню ресурсів, демонстративної поведінки тощо. Тобто часто це веде до компенсації напруженості через уявний низький соціальний статус не напряму через боротьбу за владу а через символічну поведінку яка ставить індивідуума вище в суспільстві. Закомплексований молодий чоловік прагне через пізнання світу, займаючись наукою, відкрити закономірності які нібито зможуть допомогти йому подолати страхи перед суспільною ієрархією. Часом він ізолюється від суспільства займаючись віддаленими від масових інтересів речами. І звичайно десь у підсвідомості він прагне навіть добитися слави та визнання через свої заняття. Біографії І. Ньютона, А. Ейнштейна, Н. Тесли, С. Корольова та багатьох інших служать яскравим підтвердженням цієї закономірності. Поруч із такими людьми часто зустрічаються ті хто намагається втамувати цю підсвідому біль через накопичення влади і багатства а потім на демонстративне їх витрачання на «великі» речі, наприклад на освоєння космосу.

Не страх перед інопланетним вторгненням, перед падінням астероїда чи потреба пошуку ресурсів вела людину в космос на початку космічної ери. Саме психологічні комплекси породжені соціальною дезадаптацією на особистому та міжнародному рівні стали причиною перших польотів. В перші десятиліття космічної епохи ця галузь розвивалася скаженими темпами, що обумовлено Холодною війною та загрозою ядерної катастрофи. В вісімдесяті-дев'яності темп спав але нові технології та потреби масового споживача призвели (супутникові системи навігації та передачі інформації) до нового витка космічної гонитви. На сьогодні коли в космічних польотах можна побачити комерційну перспективу стимул не змінився, тому що накопичення капіталу має ту ж саму підсвідому стимуляцію. Винахід нового більш дешевого способу виходу на орбіту призведуть до космічного буму, тому що в межах сонячної системи є багато привабливих можливостей для розвитку промисловості (добування рідкісних металів із астероїдів, виробництва яким потрібна невагомість та вакуум недосяжні в межах землі і поширені в космосі тощо). Єдиним бар'єром перед «космічним промисловим вибухом» стоїть вартість виводу на орбіту вантажів та пасажирів. Це може бути подолано побудовою автономної місячної бази яка здешевить космічне виробництво (див. 3.5) або новим типом стартового двигуна для космічних кораблів.

Усе це обумовлено генетично запрограмованою стимулюючою основою (соціально-ієрархічною дезадаптацією). Вона вимагає людину розвиватися (еволюціонувати) не лише в межах трьох вищеописаних стратегій. Це робить людину

особливим елементом біосфери. Практично усі примати мають подібний підсвідомий комплекс однак у них вироблені численні механізми його компенсації. Наприклад, бабуїни, павіани, мадрили і гамадрили компенсують усе надмірною агресивністю; шимпанзе бінобо легкодоступним сексом (усі соціальні конфлікти вони вирішують через зайняття ним); горили жорсткою ієрархією боротьба за яку ведеться лише як імітація. Гормональний рівень усіх крім людини приматів ставить практично крапку в ієрархічній боротьбі переводячи її в неформальну площину. Для людини характерна можливість через науку, бізнес і політику досягнення вершин ієрархії тими особами які за своїм психогормональним статусом ніколи б її не досягли.

Ще однією причиною теперішнього домінування в технічному прогресі людини є те що вона витіснила, придушила або винищила своїх конкурентів із ряду приматів. Після того як Номо став глобальним видом він забрав шанс на еволюцію у всіх інших видів. Неандертальці, які кількасот тисяч років не контактували із людиною сучасного типу, були достатньо високо розвинуті як культура, судячи із знайдених археологами артефактів. Однак, після контакту були повністю винищені. Теперішні примати без зникнення домінуючого стану людини не мають шансу зайняти її місце. Вони мають низьку чисельність населення і малу густину заселення щоб еволюціонувати в цьому напрямку чи міняти свій спосіб життя. Позитивний досвід часто носить випадковий характер, тому для його виникнення і поширення потрібне велике число спроб інформація про які не зникає, а це досягається лише значним числом населення. Контактуючи із людиною примати ще більше віддаляються від статусу першого космічного виду. Наприклад храмові макаки, які тисячі років живуть біля людей за цей час лише вдосконалили навички крадіжок, перейшовши від нападів на вози до нападів на автомобілі. Тому для створення техногенної цивілізації інших приматів потрібно не менше як кілька мільйонів років життя в великих скупченнях без присутності людини.

Соціальні перетинчастокрилі також не поки що не підходять на роль провідників міжзоряних подорожей, тому що їхні соціальні відносини більш гармонізовані ніж у людини. У них відсутні поняття політичної фінансової чи спадкової ієрархії. Більш за все вони не мають таких понять як влада, політика, особисте багатство. Їхні соціуми меритократичні* – кожен займається тією діяльністю до якої найбільш придатний. Наприклад, бджоли мають дуже коротке життя, тому що їхні крила швидко зношуються. Така бджола не може здійснювати щоденні тривалі польоти за пилком і нектаром. Вона починає працювати у вулику. Коли і ця робота стає для неї не під силу вона стає бджолою охоронцем. Для цього не потрібно багато махати крилами а ризик загинути великий – загибель старої бджоли наносить менше шкоди «сім'ї» ніж молодій здатній працювати в полі. Інший приклад у мурашок Астеса низькорослі фізично слабші мурахи сидять на спинах фізично сильніших під час робіт за межами мурашника. Перші відганяють «парасольками» комах, які намагаються посадити на «мураху-вантажника» яйця. Мурахи для цієї мети не гидують застосовувати «євгеніку» та допінг. Вони не лише відбирають з поміж себе генетично більш придатних до певної роботи а й садять їх змалечку на спеціальну дієту із гормонів та біологічно активних речовин, що міняють пропорції тіла. Проблема свободи вибору у перетинчастокрилих поки що для нас загадка, але проблема свободи вибору в конкурентному світі людей також лише предмет для

філософських розмов. Адже ти не станеш просто так ким захочеш, ти станеш тим ким зможеш.

Формальна, тим більше закріплена на генетичному рівні, меритократія, є гіперстабілізуючим фактором. Вона дозволяє адекватно реагувати на природні катастрофи не посилюючи їх соціальними. Людство завжди реагувало на зміни природних умов руйнівними для цивілізації соціальними потрясіннями. Відсутність боротьби за владу в меритократичних спільнотах деяких соціальних перетинчастокрилих дозволяє їм стабільно існувати мільйони років. Однак чи потрібна біосфері така стабільність? Адже вона закриває живій речовини шлях в космос.

Формальна меритократія необхідна людству як стабілізуючий фактор. Вона не перемаже підсвідомого комплексу соціально-ієрархічної дезадаптацій а лише направить його сублімацію в бік більш безпечного науково-технічного прогресу. (див. 4.2). Усілякі еугеністичні* дії направлені на ліквідацію або приглушення цього комплексу як основи соціальних конфліктів шкідливі та небезпечні. Вони будуть вироком для біосфери, адже вона лишатиметься під загрозою космічної катастрофи (впливу, який може знищити планету) або поступового відмирання в часи, коли енергія сонця буде вичерпана.

Дезадаптація це величезна «енергія», суперстимул поведінки людини і суспільства. Неконтрольований або невірно спрямований вихід цієї «енергії» може стати руйнівним тому що породжує агресію, пасивне уникання участі в суспільному житті і жадібність, які ведуть за собою руйнування довкілля і саморуйнування суспільства чи особи. Перенаправлення цієї «енергії» на соціальний і технічний прогрес прискорює виконання основної біосферної місії людини – створення стабільної полі планетарної біосфери. Ця стабільність буде обумовлена тим що низько ймовірні планетарні катастрофи із зростанням кількості планети траплятимуться частіше але вони практично ніколи не зможуть охопити усієї поліпланетарної біосфери. Крім того нові умови на інших планетах та часткова ізолюваність обумовлена значними відстанями між ними надає можливості для збільшення біорізноманіття, так як еволюція на них ітиме своїм шляхом, незалежним від інших. Це ще більше підвищить стійкість такої надкосистеми.

7.6. Екологічні основи колонізації космосу.

Біосферна місія людини через розширення меж території зайнятої живою речовиною має будуватися на спеціалізованих законах зв'язків людини із довкіллям. Особливість цих законів в тому що людина генетично стимульована до космічних подорожей але генетично не пристосована до них. Це стосується і вищих форм організації – народів, країн, людства в цілому. Тобто мають існувати положення, які визначатимуть стратегію і тактику колонізації космосу або космічної експансії.

Мова йде про надійну ефективну стратегію подолання непридатного для життя, сповненого відомими і гіпотетичними небезпеками простору. При цьому на величезні відстані мають бути переміщені люди та вантажі.

Відстані, на які прийдеться переміщуватися колоністам мірятиметься в десятки парсеків. На знахідку підходящої планети та на заселення її потрібні численні експедиції. Їхню кількість можна обрахувати за формулою:

$$N_f = \frac{3}{4} \rho_s \pi r^3$$

N_f – максимальне число дослідницьких польотів, ρ_s – густина зір в певному секторі галактики, r – середня відстань між придатними для колонізації зоряними системами.

Без удосконалення методів дистанційного визначення придатності планети для колонізації необхідно буде проводити величезну кількість дослідницьких польотів за допомогою експедицій і зондів. Число цих польотів може бути визначене на основі сталої величини, яка визначатиме середню відстань між придатними для колонізації зоряними системами. Ця стала буде визначена лише після того як буде знайдена перша така планета. Вона матиме наближене значення, похибка якого зменшуватиметься в процесі колонізації інших планет.

Навіть на основі сучасних відкриттів ймовірно придатних для колонізації планет це число є досить великим. Таке дослідження вимагає значних ресурсів. Це на сьогоднішньому етапі розвитку технологій є основним гальмом, який стоїть між генетичним прагненням людства до космічних подорожей і зусиллями які на це мають бути потрачені.

Першим питанням, яке слід розглянути це параметри придатності планети до колонізації. У Всесвіті навряд чи є планета, яка повністю відповідала б усім фізико-географічним параметрам Землі і при цьому була не заселена живими організмами земного типу. За час існування живої речовини наша планета кардинально змінилася. Ці зміни насамперед відбулись в хімічному складі географічної оболонки (атмосфери, гідросфери, осадових порід земної кори). Для колонізації ми отримаємо планету, яку потрібно перетворювати на придатну для життя – піддавати тератрансформації*. Тому, природні умови потенційного об'єкту колонізації не можуть повністю відповідати земним. Достатньо того щоб вони були достатніми для стартового вселення перших живих організмів, які в подальшому змінять планету.

Часто придатність для життя визначають через індекс подібності Землі (Earth Similarity Index – ESI), розроблений Лабораторією придатності для життя планет Університету Пуерто-Ріко в Аресібо. Індекс може мати значення від 0 до 1. Показники 0,8-1 характерні для планет земного типу. Для цього показника використовуються різноманітні характеристики планет: радіус, густина, віддаленість від зірки та активність останньої, величини космічної швидкості, температура поверхні та хімічний склад.

Основним рівнем придатності для життя (Standard Primary Habitability – SPH) є параметр який визначає водно теплову придатність клімату. 1 бал присвоюється планетам із середньою температурою в 25°C. 0 балів – якщо температура вище 50° C або нижча 0° C. Звичайно мається на увазі що планета обов'язково повинна мати достатні запаси води.

Важливим параметром є віддаленість від центральної зірки або зірок (Habitable Zones Distans – HZD). Віддаленість залежить від світності зірки та її температури і може набувати значень від -1 до 1, де 0 центр «заселеної» зони, а -1 і 1 її внутрішні і зовнішні краї. Склад «заселеної» зони (Habitable Zones Composition– HZC) – залежить від особливостей компонентів з яких вони складаються. 0 надають планетам, що складаються переважно із сполук феруму, сіліцію та води.

Усі планети діляться на планетні класи (Planetary Class – pClass). Він визначається за комбінацією трьох температурних категорій (гарячий, теплий і холодний) та семи категорій за масою (астероїд, меркурій, мініземля, земля, суперземля, нептун, юпітер).

Кандидати на колонізацію діляться на класи придатності для життя (Habitable Class - hClass). Вони застосовуються лише для землеподібних планет:

- hP – гіпопсихропланети (дуже холодні) – від -100 до -50 °C
- P – психропланети (холодні) – від -50 до 0 °C
- M – мезопланети (з помірною температурою, термін запропонований А. Азімовим) – від 0 до 50 °C
- T – термопланети (гарячі) – від 50 до 100 °C
- hT – гіпертермопланети (дуже гарячі) – від 100 до 150 °C

Крім вищеназваних параметрів слід зважати на астероїдну небезпеку, силу і частоту спалахів на зірці, наявність магнітного поля і його потужність, рівень радіації на поверхні, тектонічну активність, наявність життя.

Розглянемо докладніше деякі характеристики які роблять планету доступною для колонізації. Коли із хімічним складом гідросфери і літосфери можна ще якось миритися, то хімічний склад типової первинної атмосфери робить її непридатною для дихання. Насамперед, мова йде про високу концентрацію вуглекислого газу і низьку концентрацію кисню. На нашій планеті баланс між ними порушений через тривалий та інтенсивний фотосинтез.

Наші атмосферні умови утворилися в результаті тривалої абіогенної та біогенної еволюції. На самому початку (біля 4 млрд. років тому) атмосфера землі складалася із захопленого із космосу водню та гелію. З часом ці легкі гази були майже повністю втрачені. Таке відбувається на всіх планетах внутрішнього частини зоряної системи. Легкі гази втрачаються під тиском сонячного вітру, а під час насичення атмосфери іншими речовинами та збільшення її маси частка таких газів знижується. Первинні атмосфери зберігаються лише на віддалених від зірки планетах. У нашій системі її Мають Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун. Частка водню в них біля 83%, гелію 15%, метану до 2%. Воднево-гелієва атмосфера більш характерна для газових гігантів, де масова частка твердих речовин незначна або вони повністю відсутні.

Під дією вулканічної діяльності та впливу жорсткого опромінення склад атмосфери міняється. Спочатку вона насичується великою кількістю водяної пари (до 80%), чадного і вуглекислого газу (до 15%) а також галогеноводнів, сполук сульфуру (сірководень та оксид сульфуру (IV)), аміаку. Вторинна атмосфера піддавалася впливу охолодження, що призвело до випадання із атмосфери більшості води, та до хімічних реакцій під дією ультрафіолету. Це проміння розклало воду на водень і кисень. Останній витрачався на окислення гірських порід (вони на 47,2 % складаються із кисню), чадного газу та аміаку. Під дією кисню та ультрафіолету аміак розкладався на азот та водень. Таким чином утворилася третинна атмосфера яка складалася переважно із вуглекислого газу, азоту та менше 1% інших речовин.

Третинна атмосфера землі існувала до початку «кисневої катастрофи» 2,4 млрд років тому. Незважаючи на те що на нашій планеті було три джерела кисню (дегазація мантії, розпад води під дією ультрафіолету, фотосинтез), саме останнє мало глобальне значення. Киснева катастрофа повністю змінила напрям еволюції, відтіснивши

прокаріотів і хемотрофів в менш придатні для життя умови та запусивши механізми інтенсивного розвитку прокаріотів. Досліджені планети земного типу* мають класичну третинну атмосферу (табл. 9).

Таблиця 9.

Склад атмосфери планет земного типу (в % за об'ємом)

Речовина	Планета	
	Венера	Марс
Вуглекислий газ	96,5	95
Азот	3,5	4
Вода	< 1% разом	< 1% разом
Кисень		
Оксид сульфуру (IV)		
Чадний газ		
Гелій		
Водень		
Галогеноводні		

Саме на таку атмосферу ми можемо розраховувати під час колонізації нової планети. Атмосферний тиск такої планети повинен бути на такому рівні, щоб після тератрансформації відповідати тиску $1,01325 \cdot 10^4$ Па. Падіння тиску, що відповідає підйому на висоту 5 км, призводить до кисневого голоду і може стати причиною смерті. Надмірне зростання атмосферного тиску також несе загрозу життю.

Хімічний склад географічної оболонки планети повинен відповідати певним необхідним параметрам. Насамперед це стосується наявності великої кількості води. Вода не лише необхідна для існування життя речовина а й чудовий стабілізатор кліматичних коливань. Однак, відсутність стабільних ділянок суші робить колонізацію проблемною хоч і не неможливою. На планеті-океані формування повноцінної біосфери неможливе через непридатність для життя організмів суходолу. Людина в свою чергу також повинна більшість часу проводити в ізольованому приміщенні, незважаючи на ймовірну наявність надводних платформ, що мало відрізнятиметься від перебування в космічному кораблі або в приміщеннях станції на непридатній для життя планеті.

Хімічний склад води має менше значення тому що ми маємо ряд організмів здатних перебувати як в абсолютно прісній воді так і у край засолених. Солі елементів 2-3 груп легко осаджуються як абіогенним шляхом при взаємодії із аніонами SO_2^{2-} , SO_4^{2-} , CO_2^{2-} , або організмами під час тератрансформації (радіолярії, форамініфори). Солі металів першої групи (калій і натрій) не будуть занадто численними, тому що їхній вміст в корі таких планет зазвичай невисокий. На нашій планеті запаси таких солей у зв'язаному вигляді не достатньо великі, щоб їхнє розчинення змінило солоність вод світового океану до непридатного для життя рівня. Слід визнати, що відсутність активного тектонічного руху материків, яке призводило до ізоляції та висихання окремих ділянок океану із утворенням покладів солей, може стати обмежувальним фактором для морського біорізноманіття.

Хімічний склад ґрунту ще менш важливий. Звичайно в ідеалі необхідно було б щоб він відповідав виходам рихлих осадових порід нашої планети. На першому етапі біогенної чи комбінованої тератрансформації, до утворення достатньої кількості

кисню і озонового шару, живі організми існуватимуть лише в водному середовищі. Продукти харчування рослинного походження будуть вирощуватися на напівприродному субстраті методами гідропоніки чи аеропоніки. Як показує досвід на більшості планет земного типу ґрунти подібні за хімічним складом і дещо варіюють в співвідношенні між окремими компонентами. Вони складаються в основному із оксидів силіцію, феруму, титану, алюмінію та невеликої частки кисневмісних солей металів. Усі ці речовини переважно рівномірно розташовані на поверхні. Велике число концентратів сполук певного виду на нашій планеті часто обумовлено діяльністю живої речовини.

В ідеалі вибирати для колонізації мезопланету, однак може бути використана і психропланета, термопланета і навіть гіпотермопланета. Це можливо тоді коли є можливість за допомогою ліквідації парникового ефекту можна опустити температуру до необхідного рівня, або за допомогою провокації парникового ефекту підняти температуру. Можна припустити, що психропленти із низьким вмістом парникових газів третинної атмосфери не зустрічають. Однак, винятком може бути втрата планетою частини атмосфери в результаті космічної катастрофи. Транспортування сюди водовмісних та карбоновмісних шматків астероїдів, супутників інших планет, комет та льоду із кілець газових гігантів та може підняти атмосферний тиск. Їхнє розкладання під дією космічного проміння збільшить вміст кисню та вуглекислого газу. Це може наблизити психропланету до таких температурних умов, які існують в полярних та приполярних зонах нашої планети.

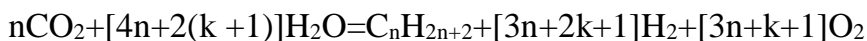
Важливе запитання: як часто зустрічаються підходящі для колонізації планети і на якій відстані від нас вони знаходяться. На сьогодні відомо 53 планети кандидата в радіусі 3265 с.р. Більшість із них ще неотримали підтверджений статус екзопланети земного типу і є лише кандидатами на цю роль. Найближчою до нас є «Tau Ceti e», що знаходиться на відстані 11,9 с.р. і є кандидатом із непідтвердженим статусом мезопланети теплої суперземлі. Із підтверджених кандидатів відомо про психропланету теплу суперземлю «Kapteyn b» за 12,7 с.р. й мезопланета тепла суперземля «Gliese 832 Cc» за 16.1 с.р. Тобто в нашому секторі Галактики біля 7% сонячних систем мають мезопланети ймовірно придатні для колонізації. Для підтвердження цієї гіпотези необхідно провести 28 міжзоряних експедицій. Лише після таких досліджень ми зможемо точно визначити густоту мезопланет в галактиці та середні відстані між ними. Більш за все ці дослідження будуть проводити мініатюрні нанороботи, які подорожуватимуть за допомогою сили електромагнітного поштовху від магнітного поля Юпітера.

Особливим питанням є колонізація планет із уже сформованою біосферою. На нашу думку контакти між різними біосферами категорично протипоказані. Контакт між ними з високою ймовірністю може призвести до зникнення однієї із систем або до утворення середнього варіанту в якому аборигенних видів буде 10-20%. Серед видів які зникли можемо бути і ми з вами. Для цього буде достатньо кількох мікроорганізмів, які потраплять в сприятливі умови. Тому планети із власною біосферою можуть бути досліджені лише дистанційно. Крім того новостворені аналоги земної біосфери які з певних причин були тривалий час ізольовані також повинні бути ізольовані від «метрополії» адже в результаті еволюції там можуть утворитися такі ж само за небезпекою мікроорганізми.

Після того як кандидат на колонізацію буде знайдений, настає процес заселення який має неймовірно більші труднощі та витрати в порівнянні із процесом пошуку. Перш ніж тут сформуються оптимальні умови для існування біоти і біосфера набуде полі планетарний статус, необхідно пройти багату етапну тератрансформацію. Вона може мати в першій своїй частині техногенною, біогенною та комбінованою.

Техногенна тератрансформація здійснюється без участі живих істот. Її можна проводити або за рахунок переміщення на планету гігантських енергетичних та трансформаційних установок або за рахунок нанороботів-трансформаторів здатних до самовідтворення. Перший підхід малоймовірний, тому що він вимагатиме неймовірних затрат для транспортування необхідної техніки та матеріалів через космічний простір. Розрахуємо кількість енергії необхідної для розкладання вуглекислого газу третинної атмосфери співрозмірної з нашою. Маса вуглекислого газу в ній $4,9 \cdot 10^{15}$ т. Для його розкладання використовуємо один із способів пов'язаний із використанням води в присутності каталізатора («електрична комірка» С.Майєра Patent US 4936961, електролізер Ф.М. Канарева Патент РФ RU 2277138)

Хімічна реакція відбувається в присутності каталізатора (залізни ошурки) за формулою:



На розкладання одного літра вуглекислого газу (1,96 г) за такою технологією буде витрачено від 10 до 20 Вт. Тоді на зниження концентрації вуглекислого газу усій планеті потрібно $2,5 \cdot 10^{21}$ Вт або $2,5 \cdot 10^{12}$ ГВт. Це енергія яку можуть виробити усі атомні станції США (104 атомних реактори) за майже 3000 років. Навіть при використанні термоядерної енергії потрібно буде спалити біля $2,5 \cdot 10^9$ тон дейтерію. В океані планети земного типу $5 \cdot 10^{13}$ тон. Однак побудова термоядерних реакторів і викачування дейтерію із води затратний на ресурси та час процес. Іншим підходом є використання різноманітних самовідтворюваних нанороботів, які матимуть властивості подібні до фотосинтезу. В принципі це будуть механічні аналоги живих організмів. Енергію для їхньої діяльності даватиме сонце або не окислені сполуки. Речовини утворені в результаті синтезу будуть ресурсною сировиною для майбутніх колоністів та для побудови нових поколінь нанороботів. Експоненційне збільшення чисельності таких механізмів дозволить не лише зекономити витрати на транспортування сировини та приладів через міжзоряний простір а й прискорити час для тератрансформації. Якщо припустити що доба на новій планеті буде приблизно рівною земній то протягом до стартова кількість нанороботів n збільшиться до n^3 . Маса вуглекислого газу забраного із атмосфери протягом години буде приблизно рівна масі фото синтезуючої речовини. Таким чином нанороботи із 1 кг фотосинтезуючої речовини в першу добу зберуть 14 кг вуглекислого газу, на другу добу 56 кг, на третю – 198 кг і так далі. Весь процес трансформації атмосфери буде завершено за декілька років із 1 кг нанороботів. Для здійснення цього процесу потрібно буде розробляти кілька видів роботів що робитимуть його автономним. Іншими словами ми мусимо будувати технічні засоби, які за своєю складністю наближаються до живих організмів. Тому виникає запитання а чи не краще використовувати модифіковані живі організми самостійно чи в поєднанні технічними засобами.

Біогенна тератрансформація відбувається у кілька етапів. Спочатку найбільш стійкі хемотрофи та прокаріоти міняють хімічний склад океану та атмосфери. Вони

подвоюватимуть свою кількість кожні 6 годин. Після того як концентрація кисню в атмосфері зросте до певного рівня прокаріоти вимушені будуть відступити і їхнє місце займуть більш продуктивні еукаріоти. Все це відбувається в водному середовищі. Лише після того як рівень кисню буде достатній для утворення озонового шару почнеться заселення суходолу. Від моменту як синьозелені водорості повністю захоплять океан планети і до утворення стійких екосистем суходолу може пройти кілька тисяч років. Для прискорення процесу на суходолі буде утворено острівці де на штучно сформованому роботами ґрунті будуть створені насадження екосистем, що представляють пізні стадії сукцесії. Разом із ними інша група острівців біорізноманіття буде заселена швидкозростаючими стійкими видами схильними до інвазії в піонерні екотопи рослинами (наприклад модифікований *Elytrigia repens*). Поєднання використання природного процесу заселення із технічними модифікаціями екотопів зможуть прискорити процес колонізації і зроблять його більш керованим.

Людське поселення можна утворювати вже після першого етапу тератрансформації – кисневої катастрофи. Колонія на віддаленій планеті не може бути мало чисельною. Це спричинить не лише генетичні проблеми (імбридінг) але й соціальні. Тому найкращою кількістю перших колоністів буде 100-230 осіб (150 оптимум – число Донбара), які за можливості належать до різних людських популяцій. Таку кількість також пропонує американський антрополог Джон Мур, який проводив дослідження опубліковані НАСА.

Насправді, виживання такої колонії має величезну кількість ризиків. Незважаючи на високу пристосованість людини існує цілий ряд «тонких налаштувань» які будуть «збиті» під час тривалої космічної подорожі та під час освоєння нового світу. Насамперед, мова іде про біоритми пов'язані із періодичними змінами які відбувалися на нашій планеті та в періодичній активності Сонця чи обертання Місяця. Збій цих налаштувань призводить до загострення соціальної дезадаптації, яка понижує стійкість організму до шкідливих впливів, призводить до неадекватної оцінки ситуації, соціальних конфліктів.

7.7. Основи соціоекології

7.7.1. Місце соціоекології в системі екологічних дисциплін.

Всяка наука має обов'язкові атрибути: мету, завдання, предмет, об'єкт та комплекс методів дослідження. За цими ознаками вибудовується визначення науки. Ми спробуємо визначити соціоекологію за вищеназваними прикметами.

Насамперед ми вважаємо, що соціоекологія це одна із екологічних дисциплін, тому необхідно встановити до якого розділу екології вона належить. Класичним вважається розділення Ю. Одума (табл. 10). Давайте спробуємо віднести соціоекологію до одного з цих класичних розділів.

Таблиця 10.

Основні розділи екології за Ю.Одумом

Розділ екології	Об'єкт дослідження	Предмет дослідження
Аутекологія	Вид	Вид-середовище
Демекологія	Популяція	Популяція-середовище, внутрішня структура та динаміка популяції
Синекологія	Угрупування	Класифікація, внутрішня структура та

		динаміка угруповань
Екосистемологія	Екосистема	Класифікація, внутрішня структура та динаміка екосистем
Біосферологія	Біосфера	Структура і функції біосфери

Аутекологія вивчає взаємодію виду і середовища. Зокрема, його стійкість та ставлення до окремих груп факторів, морфологічні, фізіологічні та поведінкові реакції на зміну показників цих факторів. Єдиний вид який нас зараз цікавитиме в соціоекологічному аспекті це людина. Спробуємо інтерпретувати одумівську класифікацію груп факторів середовища для людини (рис. 22).

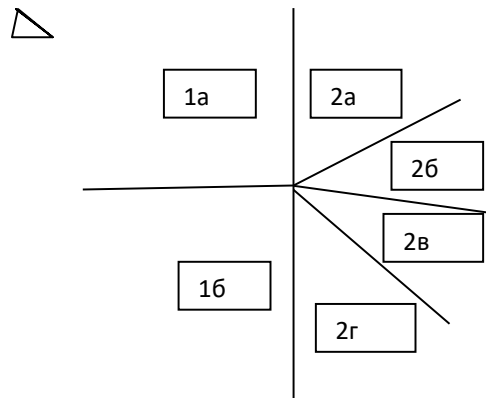


Рис. 22. Класифікація факторів навколишнього середовища людини.

1 – абіотичні: 1а – фізичні, 1б – хімічні; 2 біотичні: 2а – трофічні, 2б – топичні, 2в – хоричні, 2г – соціальні.

Спочатку іде класичний розподіл на чинники неживої (абіотичні) та живої (біотичні) природи. Перша група включає в себе фізичні (світло, температура, звук, радіація) та хімічні (речовини, які є в навколишньому середовищі) впливи. Друга група складніша. Вона складається із трофічних факторів або живлення (людина когось їсть чи хтось їсть людину); топичних або перебування організмів один на одному (непаразитичні організми на тілі людини); хоричних або розмноження (перенесення плодів та насіння окремих видів людиною чи використання окремих видів для покращення власних шансів на розмноження, наприклад, квітів); соціальних або взаємодії з представниками власного виду з метою співпраці, спілкування і розмноження.

Соціальні екологічні чинники як класичною так і сучасною екологією майже не розглядаються. Їх відносять до таких наук як психологія та соціологія. До цієї тематики часто звертається Л. Гумільов в своїх роботах «Етногенез и биосфера земли», «Древняя Русь и Великая степь». Соціальними екологічними чинниками будуть називатися об'єкти суспільства і його функціонування, що впливають на життя і діяльність особи або групи осіб (табл. 10).

Припустимо що соціоекологія це розділ аутекології, який досліджує взаємодію через соціальні чинники між людьми чи соціальними тваринами. Але в такому випадку нам практично не вдасться відмежувати її від соціальної психології чи соціології. Тому соціоекологія не є екологією соціальних факторів.

Якщо вид *Homo sapiens* розділити на окремі групи за екологічними ознаками за аналогією із популяцією, то можемо припустити зв'язок соціоекології із демекологією. Але ми стикаємося із проблемою вибору групи ознак на основі яких будемо проводити розділення виду Людина розумна. Якщо застосувати такий же підхід як для інших видів то картина взаємодії людських груп і природи буде розмита. Біологічна характеристика популяції людини не завжди відіграє провідну роль в формуванні поведінки в природі. Наприклад, поруч в пустелі Калахарі і Наміб живуть генетично спорідненні але крайнє відмінні за поведінковими реакціями групи бушменів. Разом з тим етнографія і антропологія може навести величезну кількість прикладів коли генетично (біологічно) різні групи людей в однакових умовах запроваджували аналогічний спосіб життя. Отже для такого мобільного і лабільного виду як неможливо використовувати біотичні ознаки диференціації без акцентування на окремих його рисах.

Таблиця 11.

Розподіл соціальних чинників за рядом ознак на декілька груп.

Група чинників	Приклади чинників	Значення для особи
Комунікативні	Інформаційні	Дають можливість отримувати інформацію, яка є доступною для всієї групи і знаходиться за межею досвіду індивідуума.
	Емоційно-комунікативні	Забезпечують підсвідому суспільно-біологічну потребу в спілкуванні, певному соціальному статусі, положенні при спілкуванні.
Життєзабезпечуючі	Співпраці	Забезпечують виконання дій, які для однієї особини виконати неможливо або займе багато часу та ресурсів.
	Сумарної праці	З'являється ефект діяльності, який при виконанні однією особою не проявився б
	Різноманітност і можливостей	Дає можливість використати різноманітні можливості різних особин, що приводить до поширення поля діяльності суспільства.
Надособові	Розмноження	Можливості вибору партнера для розмноження відповідно до генетичних емоційно-психологічних потреб.
	Турботи за потомство	Створення оптимальних умов для нормального, повноцінного і гармонійного розвитку потомства.
	Статистичні	Забезпечує необхідну кількість особин для генетичного різноманіття (перешкоджає виродженню) і відновлення чисельності групи після катастрофічних подій (війни, епідемії, стихійні лиха)

Звичайно біологічні характеристики людських популяцій важливі але не диференціюючі. Не малу роль будуть грати етологічні характеристики популяції в широкому розумінні цього слова. Саме обмін інформацією, існування інформаційних стереотипів та тип співпраці із середовищем часто стають визначальними. Тому необхідно розділяти вид не на популяції (в класичному розумінні цього слова) а соціуми. Але при розділенні людства на соціуми ми нашоувхуємось на ту ж проблему – вибір основи для поділу. Часто розподіл проводять за ознаками спорідненості морально-етичних норм. Якщо ми використаємо лише ті моральні принципи які співвідносні із проблемами системи група людей природа, то отримаємо екосоціум. Отже екосоціум це група людей (представників будь-якого виду соціальних тварин) подібних за сукупністю моральних норм, способу і стратегії використання та ставлення до природи і оточуючого світу взагалі.

Чи можемо ми вважати саме екосоціум об'єктом соціоекологічних досліджень. З одного боку це утворення, об'єднане єдиним інформаційним полем*, а з другого важливими дослідженнями будуть процеси речовинного та енергетичного обміну пов'язані із ним. Таким чином ми виходимо на рівень екосистеми, яка є об'єктом дослідження екосистемології. Більше того людство як мегасоціум та біосфера як мегаекосистема уже виділені як об'єкти вивчення ноосферології.

Підсумовуючи вищесказане, приходимо до висновку: соціоекологія це розділ екосистемології в межах її стику із соціологією та демекологією (рис. 23).

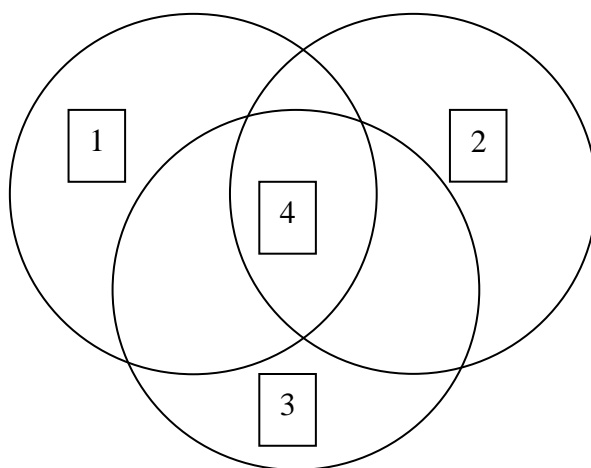


Рис. 23. Схема положення соціоекології в межах інших наук.

1 – демекологія, 2 – екосистемологія, 3 – соціологія, 4 - соціоекологія.

7.7.2 Поняття соціоекології.

З 1916 року поняття соціоекології подане в програмній статті американським вченим Р.Е. Парком* зазнавало певних трансформацій. На сьогодні найбільш поширеним є таке визначення: наука, що аналізує ставлення людини до природи в притаманному їй гуманістичному горизонті з погляду його відповідності історичним потребам людського розвитку, в ракурсі культурної виправданості та перспективи, через теоретичне осягнення світу в його загальних визначеннях, які виражають міру історичної єдності людини і природи (із матеріалів опублікованих у інтернет енциклопедії Вікіпедія). Представникам Чиказької школи соціальної психології - Р. Парк і Е. Бердженс, вперше вжили термін соціоекологія у своїй роботі з теорії

поведінки населення в міському середовищі в 1921 р, де використовували його як синонім поняття екологія людини.

Сучасна соціоекологія розвивалась на початку ХХ століття як два паралельних потоки що часто переплітаються: «human ecology («екологія людини») або social ecology» («соціальна екологія»).

У 1922 р. американський природодослідник Х. Берроуз назвав свою вступну доповідь на засіданні Асоціації американських географів, «Географія як екологія людини». Як уже згадувалось, ще раніше, в 1921 р., соціолог Р. Парк уже намагався зорієнтувати досліджування людського суспільства за методом аналогічним із дослідженням рослинних асоціацій, назвавши його «екологією людини». За визначенням географа Х. Берроуза, екологія людини охоплює взаємозв'язки між людьми і територією. Це була область науки на той час, майже не зачеплену вченими. Вже пізніше цю сферу активно розглядали, але географи дуже рідко вважали свої дослідження частиною екології людини в тому значенні, яке було визначене Х. Берроузом. Соціологи в свою чергу визнали цей термін але для дефініції симбіозу в людських угрупованнях аналогічно із рослинними асоціаціями. Поряд із терміном екологія людини в той час з'являється термін антропоєкологія.

Робота Редерика Мак Кензі опублікована у 1927 дала поштовх розвитку соціоекології як частини екології людини. Він визначав її як науку про територіальні і тимчасові відносини людей, на які мають вплив селективні (виборчі), дистрибутивні (розподільні) та аккомодатійно (приспосувальні) сили середовища. Пізніше П.М. Саре в праці «Нариси екології людини» та А. Тоулі в монографії «Людська екологія» підтримували цю ідею. Вона залишається домінуючою і до сьогодні. А. Акімова та В.В. Хаскін.

Багато українських вчених не поділяють точки зору про синонімізацію екології людини та соціоекології. Видатний український вчений Г. Бачинський* поділяв думку американського еколога Ю. Одума про те що, екологію людини не можна уподібнювати до соціоекології, бо у них різні предмети дослідження Він говорив, що екологія людини сформувалась на стику соціоекології та медицини, а перша є новою синтетичною галуззю медичних наук. Під предметом вивчення цієї галузі наук (екології людини) Г. Бачинський вбачав медико-біологічні та медико-демографічні аспекти взаємодії суспільства і природи, які спершу частково досліджували медична географія та гігієна. екологію людини – вчений ідентифікував як антропоєкологію і зауважив, що вона сформувалась на спільному фундаменті медичної географії та гігієни

Часто сьогодні дають визначення соціальної екології як частини екології людини. Тобто вона являє собою комплекс наукових галузей, які вивчають зв'язок суспільних структур (починаючи з сім'ї та інших малих суспільних груп), а також зв'язок людини з природним і соціальним середовищем їх існування. Сьогоднішні підходи до соціоекології можна розділити на кілька груп: 1) наука про взаємодію людського суспільства з природою; 2) екологія людської особистості; 3) екологія людських популяцій, у тому числі вчення про етноси.

Іншим напрямом соціоекології є розгляд її як соціологічної науки. Найяскравішим представником цього напрямку є український економіст Сергій Подолинський відомий у світі за працями («Про багатство та бідність», «Про те як наша земля стала не наша», «Ремесла та фабрики на Україні» та ін.), В 1880 році

С.А. Подолинський опублікував дослідження «Праця людини та її відношення до розподілу енергії» які можна віднести до соціоекології.

Тому часто соціоекологію в узькому розумінні визнають як науку про взаємодію людського суспільства з навколишнім природним середовищем, а в широкому - науку про взаємодію окремої людини і людського суспільства з природного, соціального і культурними середовищами.

Оскільки нами вище було визначено, що соціоекологія це розділ екосистемології а не інших галузей екології і вона вивчає екосоціум як екологічний об'єкт, то ми наближаємося до нового визначення. Соціоекологія це наука про функціональні властивості, структуру і класифікацію екосоціуму та його взаємодію із навколишнім середовищем.

7.7.3. Структура соціоекології.

До визначення структури соціоекологічної науки є кілька підходів. Традиційно її підрозділи виводять через контакт із іншими науками (рис. 24).



Рис. 24. Традиційна структура соціоекології (рисунок із вільної енциклопедії Вікіпедія):

економіка природокористування*, екологія людини*, антропогеографія*, біоекологія*, екофілософія, історія цивілізації, екологічне право*, екологічні технології*, екологічна етика.

Виходячи із нашого визначення соціоекології, ми дещо по інакшому бачимо її структуру. Насамперед її необхідно розділити на великі розділи: внутрішня будова і класифікація екосоціумів, динаміка екосоціуму, екокультурологія, екологічне право, екологічна етика.

Перший розділ вивчає різноманітність екосоціумів, їхню класифікацію, внутрішню організацію, потреби в природних ресурсах та особливості взаємодії з навколишнім середовищем. Динаміка екосоціуму досліджує їхні короткочасові зміни та еволюцію. Екокультурологія досліджує прояви регулювання відносин екосоціумів з природою в різних формах суспільного життя: релігії, політиці, традиціях, табу, забобонах, мистецтві тощо. Цим вона зближається із двома наступними розділами: екологічним правом, як формально закріпленими законодавством норми взаємовідносин людини (громадянина) із природою та екологічною етикою, як нормами загальноприйнятої не обов'язково формалізованої моралі.

Всі розділи соціоекології тісно переплелися одне з одним але їх можна вишикувати в логічний ряд: екологія екосоціумів → динаміка екосоціуму → екокультурологія → екологічна етика → екологічне право. Цей ряд вказує як на послідовність досліджень так і підпорядкованість гіпотез теорій і законів кожної галузі. Фундаментом для всіх досліджень є вивчення екологічних особливостей екосоціумів різних рівнів організації. Додавши до цього ще особливості та закономірності їхніх динамічних змін, ми можемо створювати проєкції різних феноменів суспільного життя і робити їхній аналіз, опираючись на закони екосоціології. Такі дослідження дозволяють виробити оптимальні та об'єктивні правила поведінки людських угруповань в природі, які згодом трансформуються в елементи суспільної моралі. Моральні екологічні принципи мають логічно перерости в державну політику і перетворюються на законодавчі акти. перетворюються на законодавчі акти.

7.7.4. Історія виникнення та розвиток соціоекології.

Окремі, не організовані як наука знання в галузі відносин екосоціуму та природи існували споконвіків. Під тиском індустріалізації, яка потягнула за собою глобальні та докорінні зміни суспільної свідомості, на межі глибокої екологічної вони оформилися в окрему наукову дисципліну. Цьому процесу сприяла також інтенсивна урбанізація, при якій людина віддаляється від природних умов, переміщуючись у штучно створені технотопи*.

Як окрема наука соціоекологія почала викристалізуватися з програмної статті американського вченого Р.Е. Парка (1916), де він розглядав її як науку про взаємодію суспільства і природи. Слід зауважити що за 36 років до нього український економіст С.А. Подолинський вже висловлював ці ідеї. Його теорія була більше еколого-економічною ніж соціально-екологічною. В 1880 році в Санкт-Петербурзі вийшла його робота «Праця людини та її відношення до розподілу енергії». Вона згодом була перевидана у скороченому вигляді французькою, італійською і німецькою мовами.

С.А. Подолинський стверджував: «загальна кількість енергії, одержуваної поверхнею землі з її внутрішності та від сонця, постійно зменшується. В той же час загальна кількість енергії, яка нагромаджена на земній поверхні і яка перебуває в розпорядженні людства постійно збільшується. Це збільшення відбувається під

впливом праці людини і домашніх тварин... Головною метою людства при праці повинно бути абсолютне збільшення енергетичного бюджету».

С.А. Подолинський провів аналогію між працею та речовинно-енергетичним метаболізмом. Сучасні критики вважають що ця спроба була не досить вдалою. Це було пов'язано із наміром провести пряму подібність і вимірюванням економічного ефекту в фізичних одиницях. Через століття, перед лицем глобальної екологічної та фінансової кризи, його ідеї виглядають геніальними і пророчими. На зламі століть ідеї С.А. Подолинського не були затребувані.

Ідеї еколого-економічної теорії Подолинського були оцінені організатором і першим президентом Всеукраїнської Академії Наук В.І. Вернадський підхопив ці ідеї для створення вчення про біосферу та ноосферу. Незадовго до смерті В.І. Вернадський опублікував працю «Декілька слів про ноосферу» (1944). Головна ідея його роботи що під впливом розвитку науки і пізнання біосфера має стати ноосферою, тобто цариною розуму, де панують закони мудрості та гармонії. Він писав: «Ноосфера є новим геологічним явищем на нашій планеті. У ній вперше людина стає найбільшою геологічною силою. Вона може і повинна перебудовувати своєю працею та думкою область свого життя, перебудовувати докорінно порівняно з тим, що було раніше. Перед нею відкриваються дедалі більші та ширші творчі можливості»

Ідеї піонерів соціоекології отримали розвиток в роботах Е.У. Берджесса, Р. Маккензі та інших. Родерик Маккензі в 1927 році вказав на зв'язок між станом здоров'я і середовища, започаткувавши таку науку як екологія людини. Також він першим дав визначення соціальної екології, як науки про територіальні й тимчасові відносини людей на які здійснюють вплив селективні, дистрибутивні середовища. Особливу увагу він приділяв міським агломератам. Одним із наслідків популярності його робіт стало вузьке трактування цієї науки – соціоекологія міст або урбосоціоекологія. У 1945 році він писав: «Соціальна екологія має справу не тільки з існуючою в даний час екосистемою. Просторові відносини і відносини щодо підтримання життя, які виникли внаслідок взаємодії людських істот, постійно перебувають в процесі змін як реакція на комплекс екологічних і культурних чинників. Завдання соціальної екології полягає у вивченні даних процесів, розумінні принципів функціонування і природи сил, що їх породжують». Ідеї Р. Маккензі були підтримані засновником медичної географії М. Серре, який видав у Франції працю Нариси екології людини».

Новий виток розвитку соціоекології розпочався в 50-ті роки ХХ століття. Вона була відома світу під іменем «human or social ecology». Найяскравішим представником цього періоду є американський вчений А. Тоулі, який у 1950 році опублікував монографію «Людська екологія».

У 60-ті роки соціальна екологія піднялася на новий щабель розвитку, але при цьому вона на жаль відокремилася від класичної екології, ставши гуманітарною наукою. Особливу роль в цьому процесі зіграв Світовий конгрес соціологів, що відбувся у 1966 р. На черговому конгресі соціологів, що пройшов у Варні в 1970 р., було прийнято рішення створити Дослідницький комітет Всесвітнього об'єднання соціологів з проблем соціальної екології. Так закінчився перший етап розвитку соціоекології. Наступний етап продовжувався до знаменитої конференції в Ріо-де-Жанейро.

Американські вчені Р. Кемпбел і Дж. Уод в 1972 році підкресливали: «Біологічні і соціальні аспекти екології неподільні. Мережа життя така ж складна як і біологічна система і обидві вони є елементами єдиного цілого».

Особливе значення має книга «Межі зростання» написана групою Д. Медоуза. В ній закладено основи методики моделювання* соціоекологічних процесів. В результаті застосування цих методів було зроблено сенсаційні на той час прогнози розвитку людства.

У СРСР на кінець 70-х років також склалися умови для виділення в незалежний напрям досліджень соціально-екологічної проблематики. Суттєвий внесок у розвиток радянської соціальної екології внесли Е.В. Гірусов, О.М. Кочергін, Ю.Г. Марков, М.Ф. Реймерс, С.М. Соломіна та ін.

Переломним моментом в розвитку соціоекології стала конференція представників 179 держав в Ріо-де-Жанейро в 1992 році. прийнятий тут програмний документ рекомендував регуляцію відносин між соціумами різних рівнів та оточуючим середовищем, маючи на меті сталий розвиток людства.

Українська соціоекологія тісно пов'язана із іменем професора Г.О. Бачинського та організованого ним Львівського соціоекологічного центру.

Значний внесок у розвиток соціоекології здійснив професор Г.О. Бачинський. Вчений розробив теоретичні основи міждисциплінарного інтеграційного вчення про гармонізацію взаємодії суспільства та природи – соціоекології. Він у 1986 році організував у Львові першу всесоюзну науково-практичну конференцію «Проблеми соціальної екології». На конференції було розглянуто актуальні питання соціоекології, її місце в системі наук та роль в сучасному світі.

В 1991 році Г.О. Бачинський видає наукову монографію «Социэкология: теоретические и прикладные аспекты», яка стала фундаментом сучасної соціальної екології. В 1995 році з'явився новий навчальний посібник за редакцією проф. Г.О. Бачинського «Основи соціальної екології» як базовий для викладання даного курсу у вузах України так як з 1994 року цей предмет був запроваджений у всі вищі навчальні заклади держави.

У 1997 році Львів приймав другу міжнародну наукову конференцію з проблем соціальної екології. У матеріалах конференції «Питання соціоекології» розглядалися методологія та основи науки а також результати десятирічної роботи. В цьому ж році О. Салтовський публікує курс лекцій з «Основ соціальної екології».

Сучасна соціоекологія зорієнтована на дослідження і розробку принципів взаємодії суспільства з природою заради запобігання світової екологічної кризи яка знищить людство і завдасть непоправної шкоди біосфері.

7.7.5. Критика сучасних підходів до соціоекології.

Наші уявлення про оточуючий світ це лише тіні реальності. Частіше за все світогляд* людини являє собою тільки складну заплутану систему міфів. Більшість із них наївні і сформовані на побутовому рівні. Такі міфи є великим фрагментом масової свідомості*. Людина сприймає їх не задумуючись, наївно слідуючи за домінуючою в групі думкою. В них не має нічого поганого. Вони економлять час на постійні пошуки складного розв'язання більшості життєвих ситуацій, вони захищають від стресу постійного вибору вірного рішення, вони зцементовують групу,

дозволяючи діяти їй як єдиному цілому, а головне, вони чудово працюють в короткочасній перспективі в стабільних умовах середовища і соціуму*.

А що відбувається якщо міняється група людей або умови середовища? Тоді виникає необхідність ламати міфологічні стереотипи. Інакше життя такого соціуму погіршиться і рано чи пізно для нього настане крах. Історія людства знає величезну кількість прикладів, коли народи*, нації* і держави* зникали через нездатність поміняти свої побутові традиції, релігійні переконання* чи спосіб життя. Можна висунути гіпотезу, що основною причиною зникнення певних соціальних об'єктів у історичному розрізі є не загарбницькі війни чи асиміляція народів а саме не вміння адаптуватися до нових життєвих ситуацій. «Не можна в старі міхи вливати молоде вино...» – часто ми забуваємо про цю загальновідому притчу.

Основною причиною нездатності до адаптації є віра в святість і непорушність масових стереотипів. Ефективно працює той міф який не базується на глибокому аналізі отриманих знань а той який викладений просто і в нього легко вірять, тому що так вважає більшість. Можемо сказати навіть більше глибокий аналіз руйнує будь-який міф. Масові побутові стереотипи це соціальне явище – неофіційна але загальнопоширена і найстійкіша до зовнішніх впливів релігія. В цьому їх найбільша небезпека в мінливих умовах середовища. Релігії не руйнуються – вони замінюються на більш міцніші.

В другій половині ХХ століття в побутовий міф включається все більше елементів пов'язаних із глобальними екологічними проблемами. Цей міф розростається як сніжна лавина, розгойдуючи соціальний маятник. Але на жаль замість загальноприйнятих наукових понять та методів дослідження дійсності ми отримали новий набір часто не правдивих легенд.

У нашому житті є речі, які усім здаються відомими і зрозумілими. Існує така сучасна приказка: кожен робить вигляд, що добре розуміється в погоді, футболі і політиці. До цього переліку нібито загальновідомих речей потрібно віднести і екологію. Від бабці з чотирикласною освітою, яка продає соняшникове насіння до академіка; від журналіста і до народного депутата всі роблять вигляд що добре знають про екологію. Але чому ж у нас з такою масовою компетенцією в сфері екології стільки екологічних проблем. А може більшість тих хто веде мову про неї не знає про що говорить. Так що ж таке екологія і що мають на увазі люди вживаючи це слово.

Ми часто чуємо фрази: «там погана екологія», «погіршилась екологія»... перекладемо цю фразу мовою науки. Якщо об'єднати всі наукові визначення екології в одне невелике просте зрозуміле і компактне то отримаємо: екологія це наука про довкілля (оточуючий світ) або екологія це біологічна наука про зв'язки організмів з оточуючим світом і між самими собою. То що виходить – наші вищенаведені фрази означають «там погана наука про довкілля» або «там погіршилась наука про довкілля».

Дурниця якась виходить. Депутат на трибуні в парламенті і журналіст на телебаченні мають на увазі зовсім інше. Коли вони вживають це слово, то мають на увазі що «там поганий стан природного середовища для проживання людини», «погіршився стан природного середовища для проживання людини». Більше того часто під словом екологія мають на увазі чистоту від забруднень природного середовища людини.

Ніколи не вдасться розв'язати задачу не знаючи її умови, ніколи не вдасться вирішити проблеми, не знаючи про що іде мова. Тому для вирішення екологічних проблем необхідно спочатку не путати екологію з охороною природи (екосозологією) та очисткою від сміття і відходів життєдіяльності людини (асенізацією*).

Чому виникають викривленні уявлення про екологію та екосозологію. Насамперед тим що окремі аспекти життя пов'язані з екологією стали актуальними в останні півсотні років. Мова йде про необхідність застосування екологічних знань для розв'язання екологічної кризи та сталого розвитку людства. Оскільки проблеми природокористування* (використання природних ресурсів), відходів, демографії*, запобігання природним та техногенним катастрофам*, енергетики, транспорту, якості харчових продуктів, демілітаризації і навіть профілактики захворювань можна вирішити лише використовуючи екологію то в сімдесятих вісімдесятих роках ХХ століття ця наука із вузькопрофільної і відомої окремим спеціалістам науки перетворилась на суперпопулярну. А далі спрацював ефект моди. Подібно до захоплення авіацією в тридцятих чи космонавтикою в шістдесятих екологія наприкінці другого тисячоліття нашої ери стала найвідомішою із біологічних наук. Навіть не найвідомішою а найчастіше згадуваною. Спочатку про неї говорили профільні урядовці та спеціалісти (яких на початок дев'яностих було дуже мало) а потім про неї заговорили всі, навіть не намагаючись поцікавитись, про що вони говорять. В сучасній українській (і не тільки) науці і освіті згадування екології нагадує обов'язкове згадування рішень партійних з'їздів за часів Радянського Союзу.

Як завжди, будь який модний бренд обростає плітками, міфами та спекуляціями. На екологію сьогодні можна списати все: будь яку невдачу чи промах, будь яку сумнівну ідею яку хочеться втілити в життя, будь які не зовсім законні (чи зовсім незаконні) дії та витрати. Яскравими прикладами цьому є спекуляції навколо озонового шару, проблеми глобального потепління та охорони дунайських плавнів, до яких ми повернемося пізніше.

Для того щоб повернути якусь масштабну спекуляцію, прикриваючись екологією, необхідна широка підтримка громадськості. Вона досягається за рахунок ПАР-компанії в засобах масової інформації, залучення підтримки громадських та державних установ (за рахунок фінансування грантових чи інших програм) премій особливо активним журналістам, преференцій державам, державним органам чи чиновникам, які підтримують певний проект.

Таким чином про якусь із дійсних, вигаданих чи перебільшених проблем починає говорити критична більшість, через яку в не занадто тоталітарних державах приходять до влади і ресурсів. Екологія є надскладною наукою. Хоч вона з одного боку є частиною біології, з другого жодна інша наука не повинна так глибоко і часто використовувати знання із інших галузей. Еколог має бути не просто енциклопедистом. Він крім того що повинен добре знати біологію та екологію, зобов'язаний ставати фахівцем у тій суміжній галузі з якою стикається. За всю історію екології у всьому світі таких екологів було менше десятка. Частіше науковці працюють все життя в кількох споріднених галузях. Наприклад член-кор. Дідух Я.П.* займається фітоіндикацією*, популяційною екологією* і екологією рослинних угруповань і тому має добре орієнтуватися в ботаніці; академік Погребняк П.С.* займався лісовою типологією* і добре розбирався в ґрунтознавстві*; академік Голубець М.А.* – екосистемолог*, який все життя посвятив карпатським лісам і

зокрема консорціям* утвореним рослинами і тваринами. На сьогоднішній день в будь якій європейській державі навряд чи знайдеться більше десяти-п'ятнадцяти екологів, які проводять широкомасштабні дослідження навіть в одній галузі. Більшість фахівців спеціалізується в дуже вузькій області: деякі екологічні особливості одного виду або групи видів. Іншими словами більш за все вони не готові професійно розв'язувати глобальні екологічні проблеми сьогодення.

А що вже говорити про чотири мільярди жителів планети, які своїм голосом (під час виборів чи інших формах впливу на владу) беруться вирішувати ці проблеми на основі публіцистики яка частіше на меті має потребу або маніпулювати масовою свідомістю або слідує за найбільш популярними темами.

Ми маємо три причини перекручувань і викривлень пов'язаних із екологією. Перша це потенціал, який відкривається тими хто контролює владу і фінанси (а це частіше за все одне і те ж). Адже на вищеназваних маніпуляціях здобувалися, здобуваються і будуть здобуватися багатомільярдні статки, контролюватися десятки країн та їх ресурсів.

Друге рішення про дії щодо екологічної проблеми приймає некомпетентний натовп на основі матеріалів які мають на меті маніпуляцію суспільною свідомістю і подаються такими ж некомпетентними журналістами, громадськими і політичними діячами і навіть науковцями. Третє – вчені, яким дійсно є що сказати, цих питань або замовчують проблему або їх ніхто не чує. Причина в небажанні іти проти установленної масової думки, в небажанні аналізувати нібито загальновідомі факти, або надія відхопити і собі шматочок від пирога який згодують учасникам маніпулятивних технологій. Знаменитий вчений із світовим ім'ям Фримен Дайсон* під час виступу 23 березня 2009 року в Москві (публічна лекція організована фондом «Династія» та ФІАН) на тему «Єретичні думки про науку і суспільство» неодноразово наголошував на цих проблемах: «весь сьогоднішній ажіотаж навколо глобального потепління сильно перебільшений тут я виступаю проти священного братства спеціалістів із моделювання клімату і натовпів обманутих громадян, які вірять цифрам кліматичних моделей... суспільство відноситься до фірми «Монсанто» стурбовано, тому що вона гени отруйних пестицидів вставляють в їстівні культурні рослини. Так само з пересторогами ми відносились до діяльності фон Неймана який використовував комп'ютер для розробки водневих бомб. Може бути що генна інженерія залишиться сферою діяльності спеціальних центрів, які належать великим корпораціям, вона так і залишиться непопулярною і суперечливою формою діяльності... про ядерну зброю, що на мою думку найважливіше. Згідно із моєю п'ятою ерессю гайпершу небезпеку для нас і оточуючого середовища являє ядерна зброя і нашою задачею є як найшвидша його ліквідація. Сьогодні людей в основному турбує ядерна зброя в руках Ірана, Північної Кореї чи Пакистана, так названих крайнізгоїв, чи ядерна зброя в руках терористичних угруповань таких як «Аль-Каїда». Цю проблему називають проблемою поширення ядерної зброї. Така проблема дійсно є, при чому уже п'ятдесят років. Але ми не можемо вирішити її самостійно. Головна наша проблема – вирішити яку в нашій владі – це проблема нашої власної ядерної зброї.» (в перекладі автора).

Зосереджуючи увагу на одних проблемах (часто надуманих і перекручених) ми забуваємо про інші які є сьогодні найбільш актуальні. Ми приймаємо рішення про розподіл зусиль та ресурсів в місця до яких нас підштовхують а не туди де вони

насправді потрібні. Таким чином ми лише загострюємо екологічні проблеми та піднімаємо рівень загрози екологічної кризи. Наша неадекватність та піддатливість щодо маніпулятивних технологій це найбільша екологічна небезпека сучасності.

Існує велика кількість напрямів у соціоекології. Вони часто споріднені і об'єднані програмою сталого розвитку*. Але всі вони потребують критичного аналізу.

Сучасна екологічна етика виникла не із логічної потреби перенесення екологічних законів на людину і суспільство а через обставини які склалися на піку індустріалізації* в ХХ столітті. Так за словами Е.В. Гірусова соціоекологія – це дитина екстремальних обставин у розвитку взаємодії суспільства і природного середовища, і саме тією обставиною зумовлене її призначення – теоретично забезпечити гармонізацію цієї взаємодії

Розглянемо найбільш відомі в Україні погляди на соціоекологію. Виходячи з вищенаведеного основна дискусія точить ся навколо визначення поняття, предмету, об'єкту та завдань соціоекології. Так на думку М. М. Мамедова, головні атрибути соціально-екологічного знання спираються на відображення об'єктивних законів екології і всебічному дослідженні можливих наслідків антропогенного впливу на природне середовище. Така позиція обумовлена насамперед потребою яка вивела соціоекологію із невеликої спеціалізованої галузі екології на світову арену. Адже сміливо можемо стверджувати що ми мусимо самі захищати природу від себе і заради себе. Тобто наші дії приводять до таких змін у середовищі які роблять його непридатним для нашого проживання. Це питання номер один в прикладному аспекті цієї науки. Можна провести аналогії із медициною критичних станів. Перед анестезіологом не ставиться задача вилікувати хворого і тим більше вирішувати проблеми його подальшої працездатності чи сімейного щастя. Задача реанімації боротьба із смертю – запустити роботу мозку, легень і серця. Так і в соціоекології: насамперед потрібно спасти людство від загибелі, але це ще не вся наука. В ній є аспекти пов'язані із профілактикою критичних екологічних станів, із оптимізацією відносин із середовищем, створення оптимальних умов для життя людини як в межах нашої планети так і в космосі який ми рано чи пізно почнемо широко освоювати.

Таким чином позиція В.Д. Комарова є більш оптимальною. Він говорить, що соціоекологія – це науковий базис перспективної раціоналізації взаємодії суспільства та природи, вона вивчає специфічні закономірності і формулює принципи та методи оптимізації цієї взаємодії, що є зацікавленням усієї цивілізації.

Дуже часто соціоекологію відхиляють від природничого кола в сторону гуманітарного. Наприклад М. М. Кисельов особливу увагу приділяє її світоглядному і філософському значенню. На його думку роль соціоекології полягає в забезпеченні конкретизації філософського принципу єдності матеріального світу, подоланні традиційних уявлень про взаємодію суспільства та природного середовища, спрямованість екологічного дослідження на людину, тобто його гуманізацію та соціалізацію. Така тенденція стала дуже популярною для початку ХХІ століття коли все більшої ваги набуває твердження: через гуманітаризацію до гуманізації. Але такий підхід має кілька небезпечних поворотів при спробі застосування його на практиці. Проблематика охорони природи, екології та й соціоекології стала популярною не із якихось суб'єктивних потреб людства в збереженні всього живого на Землі а через реальну загрозу самій собі. Тому наша природоохоронна

гіперактивність всього лише ще один акт егоцентризму. Людина діє як класичний біологічний вид (вона нічим не гірша і не краща за інших) але вона отримала такий потенціал планетарного масштабу якого ще не мала жодна жива істота на планеті. Локальні екологічні кризи в межах островів, окремих ландшафтів, і навіть материків, спричинені окремими видами траплялися не так уже й рідко. Вони приводили до зникнення виду який був джерелом (генератором) екологічної кризи. Паралельно з ним часто гинули і інші види та перебудовувалась екосистема. Чудовою ілюстрацією цьому є експеримент із ізольованою бактеріальною культурою. Мікроорганізми в обмеженому просторі інтенсивно розмножувались, поглинали ресурси і забруднювали середовище відходами. З часом їхнє середовище існування ставало непридатним і вони гинули з голоду та отруєння метаболітами. Аналогічні явища спостерігаються і при суцесійному* розвитку біоценозів. Коли якісь організми постійно змінюють своє середовище з часом настає момент коли вони в ньому втрачають свою конкурентну здатність. Так може бути із людством. Час від часу окремі народи і держави ставали жертвами свого природного прагнення до розмноження і «покращення» умов життя. Яскравою ілюстрацією цьому є народність Майя. Але сьогодні в зв'язку із процесами глобалізації зникнути може не окрема група людей а людство взагалі.

Ще однією методологічною проблемою гуманітарного підходу до соціоекології є використання поняття гуманність чи гуманізм. Воно трактується як визнання людини найвищою цінністю в світі. Якщо його трактувати напряму в охороні природи, то ми повертаємось до попереднього висловленого нами положення про охорону природи заради людини. І з цим важко не погодитись, особливо якщо вдасть донести до кожного елемента людства, що ми невід'ємна і рівноправна частина біосфери, тому її збереження це збереження нас самих. Але дуже часто це поняття використовують не лише не за призначенням а навіть в у викрученому розумінні. Наприклад, незрозуміло з позицій логіки звучать слова: гуманне ставлення до природи, гуманне ставлення до безпритульних тварин тощо. Тому замість антропоцентризму в охороні природи необхідно використовувати науково обґрунтований екоцентризм, який стверджує на неможливість існування будь-якого виду без його середовища.

Цікавою і дуже перспективною є позиція львівської школи соціоекології. На думку професора О. Шаблія об'єктами соціоекології є соціоекосистеми* а предметом – взаємодія суспільства і природи в межах екосистеми. Такий підхід розкриває широкі можливості для теоретичних пошуків та практичного застосування дисципліни. На сьогодні цей підхід має кілька проблем які необхідно вирішити для його повноцінного розвитку. Нажаль сучасний розвиток екосистемології ще не дозволяє повноцінно вивчати такі складні об'єкти як соціоекосистеми. До того ж під цим терміном розуміють систему відносин суспільство-середовище. Якщо ми розуміємо це поняття широко, то соціоекологія стає синонімом ноосферології або частини аутокології що досліджує екологію *Homo sapiens*. Також виникає проблема із утвердженням місця соціоекосистем серед інших типів екосистем. Згідно із Дідухом Я.П. (2005) сучасна екосистемологія використовує три підходи до вивчення екосистем: типологічний, топологічний та просторовий. Перший базується на оцінці подібності екотопів. Такою є класифікація EUNIS. Другий – топологічний напрям класифікації – ґрунтується на принципах спряженості екотопів залежно від градієнта

змін певних екологічних факторів. Категорії такої класифікації – екомери – є аналогами ценомерів В.Б. Сочави (1978, 1979). Третій підхід – це виділення індивідуальних неповторних одиниць – екохор (Хом'як, 2010).

Класичне уявлення про екосистему виходить за межі «угруповання живих організмів що знаходяться в тісному зв'язку із середовищем». В ній можемо виділити системи потоків інформації, енергії та речовини, трансформацію простору тощо. Її фундаментом є автотрофи або інше джерело доступної для інших живих організмів енергії, які максимально ефективно використовують едафічні та кліматичні умови за допомогою еволюційних пристосувань до них. Тоді яку екосистему вважати соціоекосистемою? Ту що створила сама людина де вона є основним джерелом енергії, трансформатором всіх існуючих потоків та регулятором розвитку (технотопи або індустріальні екосистеми); чи ту яка базується на відібраних людиною автотрофах але є гіпертрансформованою людиною (агроекосистеми) чи інші так звані природні екосистеми (адже прямо чи опосередковано вся біосфера зазнала впливу людини). Таким чином соціоекологія має вивчати все.

Якщо звузити коло інтересів лише до впливу людини, то об'єктом наших пошуків стане антропотоп* разом із тим що прагне досліджувати екологія людини. Оскільки ми, погоджуючись із Ю. Одумом та Г.О. Бачинським, вважаємо що не можна ототожнювати екологію людини і соціоекологію, то вибирати об'єктом дослідження соціоекосистеми неприйнятно. Якщо ми замінимо термін соціоекосистема на екосоціум то ці протиріччя зникають.

Незважаючи на те що із сімдесятих років соціоекологію виділилася в окремих наукову галузь, багато хто продовжує розглядати її як інтегративну дисципліну на стику екології та соціології. Так М. Долішній та Л. Гринів загострюють увагу на інтегративній природі соціоекології, яка досить наочно розкривається у надзвичайно високій сприйнятливості до активного вживання будь-яких складників загальнонаукових методологій. Набір дослідницьких інструментів в природничих і гуманітарних науках поки що досить відмінний, тому соціоеколог стоїть перед вибором використовувати один із наборів чи змішувати їх за потребою. Виникла необхідність щоб ця наука використовувала свій комплект методів які дозволяли б застосовувати для дослідження сукупностей людей природничі методи.

7.8. Культура як феномен пристосування соціуму до умов середовища.

Спершу поняття «адаптація» виникло у біології; в суспільні науки перенесено представниками органічної школи, які зводили суспільні явища до біологічних. За своєю, сутністю процес адаптації тісно пов'язаний з процесом соціалізації, інтеріорізації норм та цінностей нового соціального середовища, способів предметної діяльності, а також форм соціальної взаємодії, що склалися в ньому.

Процес адаптації індивіда за критерієм домінуючої форми адаптивної діяльності можна умовно розділити на три етапи:

- орієнтаційний етап, спрямований на ознайомлення адаптантів із соціальним середовищем;

- оціночний етап, на якому відбувається диференціація соціального досвіду та способу життя на взаємоприйнятний та взаємовідхилений відбір можливих у нових умовах форм та способів діяльності згідно з установками та ціннісними орієнтаціями, що раніше склалися у адаптанта;

о етап сумісності, на якому суб'єкт досягає стану адаптованості.

Індикатором адаптації (як стадії процесу) вважається соціальний статус індивіда в новому середовищі, а також його психологічна задоволеність цим середовищем у цілому або його важливими елементами. Адаптація (як процес і як стадія) може вивчатися на рівні соціальної групи, яка розглядається як єдиний та цілісний суб'єкт адаптації. Незалежно від рівня (особа чи соціальна група) можливості та характер адаптативного процесу детермінуються факторами суб'єктивного (пов'язаного з характеристиками адаптанта) та об'єктивного (пов'язаного з характеристиками соціального середовища) порядків.

Специфічні риси адаптації визначаються змістовною наповненістю адаптаційного процесу. Так, на адаптацію мігрантів у новому середовищі (іммігрантів у країні поселення) значною мірою впливають етнічні характеристики як цього середовища, так і самих адаптантів. Адаптація в іноетнічному середовищі охоплює соціальну, культурну та психологічну сферу взаємодії. Тому виділяють три основних типи адаптації:

соціальна, підставою якої є відмінності у соціальній структурі країни виїзду та країни поселення;

культурна, пов'язана з етнокультурними відмінностями;

психологічна, причиною якої є диференціація осіб, соціальних спільностей за інтересами, соціально-психологічними установками, ціннісними орієнтаціями ін.

Об'єктивно адаптація в іноетнічному середовищі детермінується:

о соціальними, політичними, етнокультурними умовами існування іммігрантів в країні поселення;

о етнокультурними та етнопсихологічними особливостями країни виїзду і країни поселення;

о особливостями етнонаціональної ситуації та станом міжетнічних відносин у країні поселення;

о соціальним та професійно-кваліфікаційним складом іммігрантів (об'єктивна характеристика суб'єкту адаптації);

о політикою уряду, щодо вихідців з інших країн;

о наявністю та діяльністю громадських (етнічних) організацій (суб'єктивний характер останніх не пов'язаний з діяльністю суб'єкта адаптації).

Суб'єктивними детермінантами процесу адаптації можна вважати:

✓ психологічні установки іммігрантів на адаптацію; 2) особливості соціального сприйняття в процесі міжетнічної взаємодії;

✓ систему стереотипів та автостереотипів, які склалися.

Загальні проблеми адаптації висвітлюються в працях Ж.Піаже, Р.Мертон, а адаптації – в роботі У.Томаса та Ф.Знанецького "Польський селянин у Європі та Америці". У вітчизняній науковій літературі вивчення процесу адаптації має здебільшого вузькоприкладний характер. На жаль, ґрунтовні теоретико-методологічні праці практично відсутні.

Для кожного виду адаптації будуть проявлятися не лише у вигляді генетичних, фізіологічних та анатомічних змін а й як трансформація психічного стану та соціальної структури (для соціальних тварин). Зміна комплексу поведінкових реакцій які не передаються спадковим шляхом для людини це різноманітні культурні феномени. Серед них релігія, традиції та побутові обряди, мистецтво та інше.

Культурні адаптації є пристосуванням на рівні всього екосоціуму до комплексу факторів середовища що склалися. Вони можуть бути загальноприйнятними для всіх екосоціумів соціоекосистеми, для одного із них або навіть для окремої частини екосоціуму. Як уже ілюструвалося вище разом зі зміною природних умов еволюціонували не тільки екосоціуму але і світоглядні позиції щодо місця людини в природі та обґрунтування її взаємодії з оточуючим світом. Це була система релігійних догм, міфів, табу, забобонів, переконань. Вони були не тільки регуляторами поведінки людини а й знаходили відображення в мистецтві.

Для початку наведемо два приклади. Перший пов'язаний із традицією арабських народів Північної Африки та Аравії брати їжу, гроші та речі при торгівлі лише правою рукою. Релігійне пояснення цьому явищу в тому що ліва рука вважається нечистою. Але ця геніальна традиція має ще й соціоекологічне пояснення. Уявімо собі група кочівників іде протягом кількох днів від оази до оази. З собою взяли саме необхідне в обмеженій кількості. Подорожуючи вони звичайно їдять, п'ють та справляють свої природні потреби. Оскільки в пустелі на лопухів ні кленів не знайдеш а верблюжа колючка не самий зручний для таких гігієнічних потреб предмет, то заміном туалетного паперу є пісок, який беруть для цього лівою рукою. Оскільки омивання рук хоч і обов'язкове але переважно символічне (через недостатні об'єми води в пустелі), то взявши їжу чи інші предмети вжитку та обміну ви більш за все заразитесь якоюсь кишковою інфекцією. Один співробітник українського посольства ділився такими спостереженнями: навіть вживаючи лише привозну кип'ячену воду все одно протягом року один два рази на рік приходилось хворіти на такі недуги. Уявіть що трапилось би із кочовими племенами Сахари та Аравії якби вони не мали цієї традиції. Більш за все вони б вимерли.

Інший яскравий приклад ми наведемо на основі інформації отриманої із книги А. Ньюмена «Легені нашої планети». Велика частина племен із групи Маорі до цих пір практикують ритуальний канібалізм. Він не має нічого спільного ні із голодним канібалізмом, коли люди поїдають одне одного в умовах відсутності їжі, ні із побутовим, обумовленим психічними чи психіатричними відхиленнями. Хоча слід зазначити що всі три форми зустрічаються серед племен Маорі, але зараз мова про канібалізм, як спосіб поводження із власними покійниками. Можна звичайно прийняти міф про перехід духу померлого під час його поїдання в дух племені а можемо пошукати соціоекологічне пояснення.

Ритуальний канібалізм виникав на заміну трупопокладенню і трупоспаленню в умовах обмеження ресурсів і насамперед білкової їжі. Це траплялось і в неандертальців і племен ямної культури і багатьох народів екваторіальної та тропічної зони. На території Нової Зеландії практично відсутня велика здобич із шістнадцятого століття (до цього часу зустрічались гігантські птахи Моа). Тепер найбільшими тваринами є папуги. Тому маорі ведучи примітивне мисливсько-збиральницьке господарювання мали б вимерти від квашіокору (білкового голодання). Адже у світі щороку помирає 6 млн. дітей помирають від голоду (16438 в день, 684 за годину, 11 за хвилину, поки ви читаете цей абзац від голоду померло двоє дітей) із них 2,5 млн. від квашіокору. Це частіше за все на територіях, які зазнали значного впливу колонізації. Місцеве населення вирощує в основному високоврожайні сорти маніоку або топіоку (до 600 ц із га). Але в ньому до 40% крохмалю і надзвичайно мало білків (1,2 %). Тому ті що бульбу (коріння маніоку)

варять, бульбу жарять ті хворіють і помирають (6849 в день, 285 за годину, 5 за хвилину). У Маорі такої проблеми не має вони у чудовій фізичній формі (судячи по фото Арнольда Ньюмена). Звичайно існує загроза хвороби куру – пріонна трансмісивна хвороба яка передається при поїданні людського мозку але багато аборигенів уже мають вроджений імунітет до неї (Mead S, та ін). Це нагадує протеїв що живуть в печерах Балкан. Оскільки їх екотоп бідний на ресурси вони вимушені з'їдати навіть шкуру після линьки.

Таким чином масові культурні явища на певних етапах розвитку суспільства є адаптаціями цих соціальних груп до умов середовища. Але їхню логіку не завжди вдається простежити через особливості динаміки культури екоосоціумів.

Виникає запитання, чи всі культурні феномени, які ми можемо сьогодні спостерігати мають чіткі соціоекологічні пояснення через процеси адаптації до умов середовища. Адже ми бачимо що в межах одного екоосоціуму існують явища які за своєю суттю можуть бути протилежними одне одному, особливо в мистецтві. Пояснення такому великому різноманіттю в аналогічних умовах сховано в самому процесі адаптації індивідуума до середовища.

Всі культурні феномени виникають в результаті творчого акту індивідуума. Тому вони відображатимуть об'єктивні і суб'єктивні адаптаційні процеси саме його а не соціуму до якого він належить. Ці адаптації (або стимули породжені дезадаптацією) відбуваються до будь якого елементу середовища або навіть до докільця в цілому. Тобто вони можуть бути пов'язані із усвідомленим чи підсвідомим конфліктом, особистими переживаннями, ситуацією тощо. реакція на обставини може бути викликана як об'єктивними причинами («щось забув не повертайся бо не пощастить») так і суб'єктивними («в чорних шкарпетках мені один раз не пощастило значить вони нещасливі»). Обидва наведені вище приклади є забобонами. Перший є об'єктивним тому що людина, яка забула якусь річ вже є неуважно і стривоженою, тому ймовірність отримати незадовільний результат своїх подальших справ зростає. І вона може залишатися незалежно від того повернеться людина за оставленою річчю чи ні. Хіба що повернувшись назад, отримується три негативні ефекти. Перший це те що людина починає запізнюватись, адже забувши цю річ вона кудись не встигала, другий – вона знову порушує ефективний хід думок які тільки що відновилися (адже вона згадала про забуту річ) і третє – існує стресова тріада (коли важливе складне завдання потрібно виконати в короткий час) а при цьому час скорочується. До подібних об'єктивних забобонів належать і одягнена навиворіт одежа, і розсипана сіль і багато іншого. Всі ці явища починаються із другого прикладу, коли ми пов'язуємо якісь емоційні важливі події життя із іншими явищами які відбувалися напередодні або водночас із ними. Це все відбувається на фоні невпевненості в собі (яка в різних осіб за різних обставин і по різному проявляється) та інколи повторюваності збігу. І чим більша величина тривожності (невпевненості) тим менше число збігів необхідно для формування забобону. Тому з'являються щасливі і не щасливі светри, чорні коти та інше. Такі підходи до формування культури насправді є дуже давніми. Вони найбільш активно і яскраво проявлялися в часи панування давньої магії та фетишизму (як релігії).

У подальшому індивідуальні культурні акти можуть ставати масовими або залишатися індивідуальними. Масовість такого явища залежить від багатьох причин, починаючи від харизми і статусу творця до здатності боротися створеного явища із

попередниками. В тому випадку якщо вони потрапляють на родючий соціальний ґрунт то можуть закріпитися на тисячоліття і зазнавати лише незначних трансформацій. Давні анімістичні страхи перед всемогутніми покійниками потім трансформувалися в їхньому зв'язуванні, посипанні червоною вохрою замість спалювання та іншими ритуальними діями. Потім з'явилися савани які заміняли шкіряні ремені, щоб покійник не міг завдати шкоди живим. І навіть у наш час, після тисяч років християнства, яке веде ідеологічну війну із анімістичними та магічними ритуалами, покійникам зв'язують ниткою ноги. Ця нитка є мрією сільських магів некромантів, частіше внутрішньо приховано-невпевнених в собі жіночок постклімаксихного віку, які покладають на цей предмет надії повернути собі владу над власним життям і знищити ворогів.

Поруч із суб'єктивними елементами культури, коли людина закріплює ритуал не пов'язаний із реальною проблемою адаптації, існує величезна кількість важливих явищ, які сприяють адаптації та виживанню в змінених умовах довкілля. Таким прикладом може послужити Біблія. В ній, особливо в книгах Левіт, Числа та Повторення закону подається у вигляді священних заповітів система адаптації соціуму до природних, соціальних та політичних умов. Саме завдяки дотриманню цих вказівок єврейський народ зумів зберегти свою автентичність більше як три з половиною тисячі років, незважаючи на агресивне середовище в якому проживав весь цей час.

Тому можна зробити висновки що всякий культурний феномен може в майбутньому розвиватися в трьох напрямках. У одному випадку культурні форми діють у тому ж напрямі, що і вектори адаптації до умов середовища. В такому випадку вони розвиваються, вдосконалюються, запозичуються іншими, передаються із покоління в покоління. Вони сприяють виживанню та благополуччю екосоціуму до тих під поки умови залишаються незмінними. В другому випадку ці форми вступають в протиріччя вимогам життя тому рано чи пізно вони будуть трансформовані, перетворені або відкинуті. Частіше за все адаптаційні можливості культурної форми неоднозначні. В одних випадках вона є корисною а в інших навпаки. Такий третій варіант подій є всього лише етапом ідентифікації елементу культури, який в подальшому визначиться як перший чи другий із вищенаведених сценаріїв розвитку.

Оскільки культурні явища абсолютною більшістю населення не усвідомлюються як пристосування до умов середовища, незважаючи на те що воно їх дотримується, відстоює і нав'язує оточуючим, існують загрози адаптаційним можливостям такого населення як соціальної єдності. Історія знає величезну кількість прикладів коли країни і культури зникали тому що в нових умовах дотримувались старих традицій. Запобігти цьому явищу не просто. Адже не можливо добитися високого рівня соціоекологічної освіти критичної маси громадян. Їм все рівно прийдеться користуватися запропонованими штампами і дотримуватися їх не усвідомлюючи підтексту і фундаментальних основ. Тому вся відповідальність лягає на ті екосоціуму які незважаючи на свою низьку чисельність мають значний вплив на формування суспільної думки. Тобто захисна система від нездатності соціоекосистеми адаптуватися до нових умов середовища складається із двох блоків. Перший – це орієнтація «еліти» на незаангажовану інформацію експертів і реакція на неї із позицій далекої перспективи а не цьогомоментної вигоди. Другий – плюралізм

думок та толерантне ставлення до тих хто не підтримує загальноприйнятих культурних тенденцій, адже саме вони становлять основи для створення нової культурної адаптації.

7.9.Екологічна етика.

В умовах екологічної кризи весь час стоїть проблема прийняття найбільш оптимального рішення. Структура нашого суспільства і основи його функціонування вимагають прийняття важливих загальних рішень переважною більшістю, незважаючи на її некомпетентність. Як прийняти рішення, яке вимагає глибоких досконалих знань мільярдам людей, які ці знання не мають. Ми ж не можемо все населення планети заставити по багато годин в щодня шдудіювати екологію чи проводити екологічні дослідження.

Єдиним задовільним вирокам виглядає прийняття рішення на основі обґрунтованих і об'єктивних принципів екологічної етики. Такий підхід вимагає негайного визначення поняття екологічної етики, але для цього необхідно спочатку розглянути основні положення соціоекології. Тому наше визначення цього поняття ми подаватимемо нижче а поки що будемо наближеним загальним визначенням. Тобто екологічна етика це наука про мораль відносин людини до природи.

Екологічні етичні принципи являють собою не метод пошуку знань в цій науці і навіть не її прикладне значення. Як би ми не намагались, екологічна етика для широкого загалу буде аналогом релігійного вчення. Тобто її принципи потрібно буде сприймати як незаперечну істину на основі простих доступних доказів. Тоді виникає питання: як захистити фрагмент масової свідомості пов'язаний із екологічною етикою від профанації та спекуляцій.

Насамперед проблема фундаменту екологічної етики. Ця дисципліна має бути побудована на чітких об'єктивних наукових фактах. Вони мають бути очищені від бруду маніпуляцій і спекуляцій. Вони мають бути побудовані на основі реальної картини взаємодії людини і природи. Створити таку картину мають фахівці екологи, які присвятили своє життя фундаментальним та прикладним дослідженням. Тобто для побудови етичних принципів необхідно враховувати широкий спектр екологічних даних, надійні моделі екологічних систем та прогнози їх розвитку й поведінки, перевірені багатократними і багатолітніми дослідженнями і експериментами. Основне правило побудови цих принципів – науковість. Це правило включає в себе здобування даних за допомогою загальноприйнятих (загальноновизнаних) методів, перевірка їх експериментом, доведення існування відкритого явища статистичними методами.

Після того як нам стало відоме явище, що спонукає до зміни поведінки соціуму, настає етап вироблення рішень. Ці рішення готуються фахівцями в вибраній галузі. Потім, на основі рекомендацій екологів, ці рішення приймаються представниками влади і поширюються через них засобами масової інформації. Формується стереотип поведінки*.

Ще однією важливою ознакою об'єктивних етичних принципів є можливість їх контролю. Оскільки абсолютна більшість людей не має можливості займатися науковою перевіркою даних то необхідне вироблення такого алгоритму* аналізу при якому будь хто міг би крок за кроком рухатись ним без основних базових знань. Протягом здобуття загальних та спеціальних знань кожна людина має отримати необхідний мінімум знань для проведення такої операції. В Україні це декларується в «Концепції безперервної екологічної освіти та виховання», де говориться що для

кожного необхідна система спеціальних дисциплін та фрагментів екологічної освіти в межах інших предметів.

Використовуючи такий підхід, ми можемо запобігти багатьом махінаціям із екологічними даними. Прикладом може бути історія із годівлею лабораторних пацюків трансгенною кукурудзою. Результати цього «експерименту» облетіли весь світ, вказуючи на тип загроз від ГМО*. Майже через рік, коли генетики почали посилатися на ці дані а вчена, що їх отримала стала «зеленим героєм №1 у світі», виникли питання: чому інші вчені не можуть отримати таких же результатів. Як заведено в наукових колах, науковці почали шукати публікації в поважних (визнаних у світі) наукових виданнях. Їх там не було. Тоді почали звертатися як до самої вченої так і до її керівництва, намагаючись отримати описи методики експерименту. Тоді багатьом поважним російським вченим прийшлося виправдовуватись за оголошені результати. Адже мало місце або некомпетентність або наперед приготована фальсифікація. Та в суспільній пам'яті чомусь пояснення і вибачення академіків не залишилися а ось сенсаційні фальсифіковані результати продовжують жити.

Дотримання наукових принципів випробування публічних тверджень в галузі екології дозволяє вивіряти достовірність результатів. Звичайно цей підхід не є панацеєю. Розвиток науки підтверджує це, що обумовлено вдосконаленням методів дослідження. Інколи наукові принципи перевірки результатів не дають однозначної відповіді. Чудовою ілюстрацією є історія із експериментом дослідження холодного термоядерного синтезу*. Вчені повторювали багато разів описаний першовідкривачами експеримент і лише близько половини із них отримали аналогічні результати. Але не зважаючи на це, такий підхід на сьогодні є єдиним можливим.

Тема 8. Футурологія та охорона природи

8.1. Потенціал цивілізації і людства з позицій футурології.

Природні катастрофи глобального масштабу інколи трапляються і ніхто не дасть гарантії що одна із них не станеться в час існування людства. З другого боку, незважаючи на популярність природоохоронних дискусій і програм, історія розвитку цивілізації це шлях до самовбивчої кризи. Тому виникає два питання: що таке людина і яке її місце та роль в біосфері а також яке майбутнє чекає людство.

Офіційна позиція про місце людини в системі природи нібито міняється. Раніше це положення визначалося релігійними канонами і практикою. Анімістичні пантеїстичні і тотемічні ранні вірування прирівнювали людину до одного із багатьох але відносно рівнозначного духа природи. Тому убивши оленя, потрібно було попросити прощення у його духа за те що ти хочеш їсти. Згодом разом із зростанням рівня експлуатації природи, комплекс вини привів до вироблення захисного соціально-психологічного механізму. Спочатку виникла ієрархія духів, яка привела за собою розподіл відповідальності і розподіл величини вини за заподіяне. З'явилися духи нижчих істот яких можна було вбивати без особливих ритуалів, духи тотемних істот на вбивство яких було накладене табу, духи свої і чужих людей і звичайно добрі та злі вищі духи (хоч інколи важко було сказати коли вони злі а коли добрі). Цей розподіл глибоко в'ївся в свідомість людини і домінує в релігії та світському світогляді донині. Наприклад вегетаріанці вважають тварин вищими істотами тому убивають тільки нижчих – рослин. Ми вважаємо проступком за гранню моралі зарізати власноруч порося але можемо із огидою і гнівом роздавити комара. На лице дві події породжені збоченим людським сприйняттям світу: спочатку почуття вини за свою природу а потім перекладення цієї вини на вищих духів чи уникнення її за нижчих істот. Це всього лише подвійне лицемірство.

Людина є за своєю природою гетеротрофною голозойною твариною із ряду приматів або мавп. І в тому що ми тварини немає нічого огидного чи неприємного з об'єктивних позицій. Тому ми можемо існувати лише убиваючи та поїдаючи інших живих істот. Це природне явище. Поки не придумали безпечної для життя повністю штучної їжі іншого способу немає, а ті хто проводить платне навчання переходу на поїдання енергії космосу звичайні махінатори. Тому якщо людина входить до товариству захисту тварин то так само повинна боротися за права тарганів, мух і навіть малярійного плазмодія.

Тотемічний розподіл на своїх і чужих а потім на вищих і нижчих, який є основною фундаментальною причиною екологічної кризи, з часом поглиблювався. З'явилися боги, які могли майже все; титани і герої, які могли багато; люди які могли щось і чужі люди які були нібито і не люди і проти них можна було багато чого, і інші з якими можна було все що завгодно. Тому розподіл на рослинну тваринну і людську душу виник не на пустому місці а ще й відобразив ставлення людини до різних об'єктів природи. Те що в часи неоліту людська душа прирівнювалася до божественної привело до наступного кроку розподілу вини за існування. Монотеїстичні релігії більшість яких походять від іудаїзму поглибили розподіл відповідальності в природі. Тепер існував всемогучий Бог, який відповідав за все, його свита яка мала відповідальність за окремі об'єкти, людина яка відповідала лише

перед Богом і в основному за те що вона є а не за якісь вчинки (тобто за свою природу), і інші істоти які віддані у волю людини.

В такій поширеній релігійній позиції людина носить дух Бога, що дає їй право володіти на свій розсуд всім живим. Ілюстрацією цьому є книга Буття (1, 26-30)

«26 І сказав Бог: Створімо людину за образом Нашим, за подобою Нашою, і хай панують над морською рибою, і над птаством небесним, і над худобою, і над усею землею, і над усім плазуючим, що плазує по землі.

27 І Бог на Свій образ людину створив, на образ Божий її Він створив, як чоловіка та жінку створив їх.

28 І поблагословив їх Бог, і сказав Бог до них: Плодіться й розмножуйтеся, і наповнюйте землю, оволодійте нею, і пануйте над морськими рибами, і над птаством небесним, і над кожним плазуючим живим на землі!

29 І сказав Бог: Оце дав Я вам усю ярину, що розсіває насіння, що на всій землі, і кожне дерево, що на ньому плід деревний, що воно розсіває насіння, нехай буде на їжу це вам!

30 І земній усій звірині і всьому птаству небесному, і кожному, що плазує по землі, що душа в ньому жива, уся зелень яринна на їжу для них. І сталося так.»

«І створив Господь Бог людину з пороку земного. І дихання життя вдихнув у ніздрі її, і стала людина живою душею.»(Буття, 2,1).

До середини двадцятого століття людина не покидала статусу царя природи. Але індустріалізація на своєму піці перетворила густонаселені «цивілізовані» території не на Едемський сад а на ілюстрації до Апокаліпсиса. Богоподібний образ людини похитнувся і на фоні панування фактичного атеїзму (масове святкування Різдва західним світом не означає того, що він є релігійним) та світського гуманізму. Як писав Кір Буличов: «людина цар природи тільки звірі про це не знають». Апокаліптичні картини буття почали створювати образ людини губителя – смертельної помилки природи.

А якщо взяти і абстрагуватися від тисячолітнього комплексу вини та її трансформацій у масовій свідомості і об'єктивно спробувати визначити місце людини в Природі. Для початку необхідно встановити найфундаментальніші принципи за якими існують всі над організмові живі системи, від виду до біосфери. Їх чотири: зменшення ентропії, експансія, збільшення чисельності і вічне надорганізмне існування. Тобто стратегія існування в максимальному ефекті дії при мінімальних затратах ресурсів, розселення на максимально можливу територію та постійне зростання числа особин. Будь який вид, чи то бактерія чи то баобаб, прагне саме цього. Це стосується і угруповань, і екосистем, і глобальної екосистеми – біосфери. Але їх стримують конкуренція і відсутність необхідних ресурсів. Тому досягнувши максимально можливої реалізації цих прагнень абсолютна більшість систем намагається досягнути максимальної рівноваги із середовищем. Людство як система також має такі потреби. Навіть в Біблії говорять про це: «І сказав Бог до них: Плодіться й розмножуйтеся, і наповнюйте землю,» (Буття 1.28)

Біосфера як планетарна біотична система на відміну від підпорядкованих їй підсистем має на своєму шляху цілий ряд непрохідних перепон. Вони обумовлені тим що біосфера прив'язана до однієї планети і її експансія на інші планети мало ймовірна. Хоч і існує ймовірність що в результаті загибелі планети в космічному у просторі виживуть певні примітивні істоти які потраплять в придатні до життя умови (таку

гіпотезу гаряче відстоював В.Вернадський) але це надзвичайно мало ймовірна подія. Тому для біосфери, яка звикла вибудовувати мільйони паралельних підстраховуючих і дублюючих зв'язків, така стратегія неприйнятна. Вона повинна отримати в результаті еволюції вид який був би здатний не тільки покинути межі планети а й перенести фрагменти біосфери у придатні для її існування умови. Ще одним стимулюючим фактором є обмеженість у часі існування Сонячної системи.

Жоден види як би він не вдосконалювався не зміг би виконати таку місію. Адже всі порядні види вдосконалюються в боротьбі за безпеку та ресурси. В космосі для них цього немає тому еволюція ніколи не зробить. Тому і щербачовський зоряний кінь і буличовський птах-говорун, залишаться назавжди романтичним образом не пов'язаним із реальними можливостями. Адже ніякий природний потяг (стимул) не заставить дивитися на зорі і прагнути в космос. Тоді повинен з'явитися вид із неприродним прагненням до неможливого. Дисгармонійна людина через свою одвічну невдоволеність (дезадаптованість) умовами життя не стабілізується і не вибудує гармонійні зв'язки із довкіллям. Наприклад мурахи роду *Asteca* 80 млн. років тому дійшли до рівня аналогічного нашому неоліту чи мезоліту (в чомусь перевершили а в чомусь і не досягнули такого прогресу) а далі зупинили прогрес досягнувши рівноваги. Людина рухається шляхом невпинного вдосконалення науки і техніки. Її тягне вперед цікавість і прагнення перевершити свої можливості а підганяють суб'єктивні, надумані (навіяні соціумом) комплекси меншовартості і елементарне прагнення зайняти домінуючу позицію в загальнолюдській отарі. Але саме це дозволить біосфері, яка породила людину, вийти за межі планети, збільшитись чисельно і існувати майже вічно.

Виходячи із цього людина не помилка природи а геніальний хоч і небезпечно ризикований акт творіння. Тому єдиний шлях людини це пройти через звільнення суб'єктивних комплексів вини і меншовартості, усвідомити рівнозначність всіх живих організмів і природність їх використання для своїх потреб, та спрямувати свою діяльність далі від руйнівних сучасних процесів (гіперексплуатація та трансформація планети, мілітаризація, нездорове прагнення наживи за будь яку ціну і в будь яких масштабах...) та спрямувати свою роботу на швидку, ефективну, повноцінну експансію в космос.

8.2. Альтернативні прогнози розвитку людства.

Ноосферні та трансбіосферні теорії поки що не можуть змістити на себе рівновагу борючись із прагненням руху до вершини ієрархії людської отари за будь яку ціну. Тому проект біосфери під назвою «людина розумна» несе в собі більше загроз ніж можливих преференцій. Відчуття неминучості глобальної катастрофи не покидає людей тисячі років. Воно проникає в культуру, релігію і навіть побут.

Існує ціла серія очікуваних та тих що не здійснилися пророкувань кінця світу. Деякі із них належать видатним (або просто знаменитим) діячам свого часу. Так наприклад за даними вільної енциклопедії Вікіпедія існування кінця світу, що не були здійснені :

- 1656 – очікувався Х.Колумбом;
- 1666 – що включав т.зв. число диявола;
- 1900 – сектою «Братья и сестры красной смерти»;
- 1988 – аерокосмічний спеціаліст Едгар Уізенант;

- 11 серпня 2002 – румунський ієромонах Арсеніс;
- липень 1999 – приписують Нострадамусу;
- нездійснений армагедон 27 грудня 2004 року;
- 6 червня 2006 – Дата 06.06.06 – включав т.зв. число диявола.

Ті пророкування час яких ще не настав також складають солідний список. Поточні очікування кінця світу:

- через 150 років– астрономічне очікування
- 2012 рік– геологічні, кліматичні або соціальні причини
- 2012 рік– згідно календарю Майя (див. Календар майя)
- 21 грудня 2012- 14 лютого 2013- у зв'язку з наближенням планети Нібіру.
- 2014 року– астрономічне очікування
- 2014 року, 1 червня – астрономічне очікування
- 2019 року, 1 лютого– астрономічне очікування
- 2060 року– пророцтво І. Ньютона

В загальному було пораховано що якщо взяти до уваги всі відомі пророкування кінця світу то він мав би наставати не менше шести разів на рік. Однак є цікаві ідеї із цієї сфери до яких варто дослухатися. Одна із них висловлена Гремом Хенкоком в книзі «Сліди богів». Вона опирається на прецесійну теорію описану нами вище. Як докази наводяться сліди давніх технологій (єгипетські піраміди, сліди обробки каменю в Латинській Америці) та спільна міфологія у народів які теоретично не мали культурних контактів. Наведені Хенкоком докази дійсно не вписуються в рамки сучасних археологічних концепцій. Вони більш за все підтверджують можливість існування в льодовикову добу цивілізації із рівнем розвитку який перевищував наш у багатьох сферах науки і техніки. Переконливі докази цих тверджень знайдено експедиціями російського фонду розвитку науки «III тисячоліття».

Цікавим способом визначення дати кінця сучасної цивілізації є проект Годинник Апокаліпсису (Doomsday Clock) яким із 1947 року опікується американський журнал Bulletin of the Atomic Scientists. Їхній символічний годинник показує час до глобальної катастрофи. Для цього використовуються не астрологічні прогнози чи одкровення сучасних доморощених «пророків» а аналіз діяльності людини. Тобто це визначення ймовірної дати антропогенної (техногенної) катастрофи. Рішення про переведення стріло приймає рада директорів журналу і експерти, у числі яких 18 лауреатів Нобелівської премії. Годинник знаходиться у місті Чикаго.

За час свого існування Годинник Апокаліпсису переводився 18 разів:

- 1969 році, після прийняття Конвенції про нерозповсюдження ядерної зброї, –10 хвилин.
- у 1972 році, після підписання двох радянсько-американських договорів про скорочення стратегічних ракетних арсеналів і протиракетну оборону, 12 хвилин.
- У 1974 році, коли Індія випробувала атомну бомбу, а радянсько-американська ядерна гонка пережила новий виток, 9 хвилин.
- У 1980 році, після того, як СРСР і США продовжили ядерну гонку, – 7 хвилин.
- у 1981 році, коли радянські війська ввійшли в Афганістан, а США посилили свою зовнішню політику, – 4 хвилини.

- У 1984 році, після припинення радянсько-американських переговорів, – 3 хвилини.
- У 1988 році, після того, як був підписаний радянсько-американський договір, що заборонив ядерні ракети середнього радіусу дії, годинник був переведений на 3 хвилини назад і показував 6 хвилин.
- У 1990 році, який ознаменувався крахом соціалістичної системи – 10 хвилин.
- У 1991 році, після закінчення Холодної війни, СРСР і США почали масштабне скорочення своїх ядерних арсеналів – 17 хвилин.
- У 1995 році, коли процес зменшення ядерних арсеналів був припинений і виникла реальна загроза ядерного тероризму – 14 хвилин.
- У 1998 році, року Індія і Пакистан фактично одночасно провели ядерні випробування, – 9 хвилин.
- У 2002 році, після терактів 11 вересня 2001 року, стрілки були переведені на дві хвилини вперед і показували 7 хвилин.
- У січні 2007 року годинник був переведений на дві хвилини вперед – цивілізації залишається 5 хвилин до загибелі. Це переведення годинника викликано такими факторами як ядерні розробки Північної Кореї та Ірану, а також можливими катастрофічними наслідками глобальних змін клімату Землі.
- 14 січня 2010 року, внаслідок потепління в міжнародних відносинах, годинник був переведений на одну хвилину назад (без 6 хвилин).

За даними на 14 січня 2010 року о 17.00 за київським часом відбувся останній перевід стрілок. Це спричинено рішенням США відмовитися від планів розгортання системи ПРО в Східній Європі та переговорами з Росією для підписання нової версії договору СНО, а також їхні обіцянки знизити викиди парникових газів.

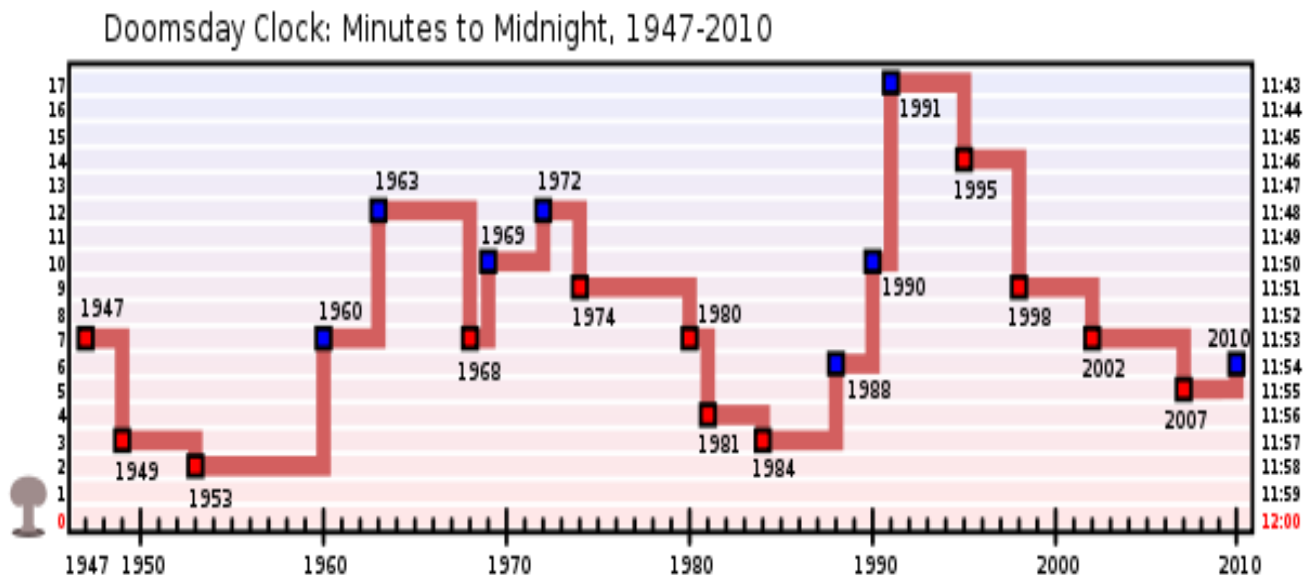


Рис. 25. Покази Годинника Апокаліпсису.

Сучасна футурологія намагається уникнути песимізму і оптимізму при складанні прогнозів розвитку людства. Німецький політолог О.Флехтхайм, загальноновизнаний «батьком футурології», у 1943 р. писав, що можливість виживання залежить від підходів до вирішення деяких суттєвих проблем, які турбують людство

ще з 1914 р. Він вважав за необхідне розробити особливу, що має прогностичну функцію, науку, яку назвав футурологією. Його підтримував в 70-х рр. американський соціолог Д.Белл. Він писав про термінову необхідність розробки нового підходу до регулювання соціальних зв'язків, який буде заснований на врахуванні специфіки розвитку боротьби класів. Він вважав необхідним перехід «від управління, яке керується політичною економією, до управління, що керується політичною філософією».

Прогнози сучасної футурології вкрай неоднозначні. Аналізуючи висунуті десятки ймовірних варіантів майбутнього помічаємо що вони не уникли суб'єктивізму. Тому частіше персональні бажання авторів або їхній психогормональний вплив ставали основою прогнозу ніж чіткий об'єктивний розрахунок. Тому зустрічаються передбачення майбутнього від наївно оптимістичних до апокаліптичних. Тому з цього приводу президент Римського клубу* писав: У свій час спостерігалась тенденція розглядати Римський клуб як якогось пророка або навіть реалізатора Страшного Суду. Що б не малося на увазі ми вважали себе швидше тими хто допомагає уникнути Страшного Суду... ми просто вважали необхідним подати сигнал тривоги.

Вивченням майбутнього людства у наш час займаються урядові і громадські організації як у національному, так і у міжнародному масштабі, у тому числі і ООН. Створено Міжнародний науковий центр «Людство у 2000 р.», Римський клуб, доповіді якого цитуються соціологами і журналістами у всьому світі.

За час існування футурології було ви дано ряд праць: «Рік 2000: основи для роздумів про наступні 33 роки» Г. Кана і А. Вінера; «Прихід постіндустріального суспільства», «Культурні протиріччя капіталізму» Д. Белла; «Історія футурології», «Футурологія як боротьба за майбутнє» О. Флехтхайма; «Футурошок», «Третя хвиля» О. Тоффлера; «Великий провал: народження і смерть комунізму у ХХ столітті» З. Бжезінського; «Як реформувати державу? Три країни, три стратегії: Швеція, Японія, США: Доповідь міністру державних служб і адміністративних реформ» М. Кроз'є та ін.

На сайті Albestr.ru подається ряд прогнозів знаменитих футурологів світу. Їх умовно можна розділити на три групи: оптимістичні, песимістичні та альтернативні. Оптимістичні футурологічні концепції виражають віру у майбутнє, причому найкраще майбутнє. Це концепції: «народний капіталізм», «теорія росту», «суспільство всезагального добробуту», «постіндустріальне суспільство», «технотронне суспільство», «інформаційне суспільство» та інші. Автори-оптимісти: Р.Арон, Д.Белл, З.Бжезінський, О.Тоффлер, Ж.П. Пігас, Б.Гаврілішин (Канада), М.Кроз'є та ін.. Всі вони стверджують, що сучасна західна цивілізація (капіталізм), використовуючи досягнення науково-технічною революцією, суттєво підвищить ефективність своєї економіки і тому отримає «друге дихання». У зв'язку з чим майбутнє уявляється ними як еволюційний розвиток оновленого, омоложеного НТР капіталізму або абсолютно зміненого капіталізму, який навіть отримає нову назву.

1. Концепція «народний капіталізм» широко розповсюдилась у 50-60-х рр. ХХ ст. Вона стверджує, що у капіталістичній господарчій системі має місце розпорошеність власності, що зникли антагоністичні протиріччя між буржуазією і пролетаріатом; що встановився новий лад, який відповідає інтересам всього народу.

Головна теза - про демократизацію капіталу - тобто розпорошення дрібних акцій серед маси володарів і перетворення їх у співвласників капіталістичних підприємств. Таким чином має місце зрівнюється прибутків, підвищився купівельний попит, зникли економічні кризи. Йдеться про співучасть робітників і службовців в управлінні, в акціонерному капіталі корпорацій, розподілі плодів НТР.

2. Концепція «індустріального суспільства» з її багаточисельними модифікаціями, побудованими на засадах так званої теорії конвергенції капіталізму і соціалізму (злиття). В її основі, за Р. Ароном покладена ідея про наявність певних етапів (стадій) промислового розвитку індустріальних країн. Відповідно до цієї ідеї, розвиток людського суспільства розглядається не як зміна суспільно-економічних формацій, а як процес проходження стадій індустріалізації, що має подальший розвиток в концепціях технотронного суспільства (З. Бжезінський та ін.) і постіндустріального суспільства (Д. Белл та ін). Ці автори за основу розвитку суспільства мають техніку виробництва, а також галузевий та професійний розподіл праці, не звертають уваги на суспільні відносини, відносини власності, класової боротьби; головною революцією вважають технологічну. Провідну роль вони надають сфері послуг, науці й освіті, тобто вченим і спеціалістам, до яких переходить управління суспільством.

Найсучасніша різновидність цієї концепції – концепція інформаційного суспільства, у якій виробництво, розподіл і споживання інформації розглядається як головна сфера діяльності суспільства і зменшується роль праці та інших суспільних сфер. Затвердяться загальнолюдські цінності, що змінить існуюче суспільство і створить нове – «суспільство масового високого споживання».

Песимістичні концепції футурології. Глобальні проблеми в умовах поширення НТР і росту взаємозалежності держав і народів при збереженні існуючих тенденцій розвитку обумовили виникнення у 70-х рр. концепцій, що проголошують відсутність віри у майбутнє. Вони обґрунтовують причини неминучості катастрофи людської цивілізації у різноманітних варіантах. При цьому провину при зростанні глобальної загрози світовій цивілізації вони закидають науці, техніці, технології, тотальній термоядерній війні. Існує цілий комплекс таких концепцій: «нульовий цикл розвитку», «технологічний песимізм», екологічний песимізм», «неомальтузіанські концепції», «есхатологічні мотиви», «екокатастрофа», «генетичне виродження людства» і т. ін. Виникнення їх співпало за часом із серією енергетичних, екологічних, економічних та інших криз, світових і національних катастроф, що вразили світ. Розчарування у прогресі, втрата віри у майбутнє, вибух антитехнічних настроїв, численні пророцтва близької екологічної катастрофи - це лейтмотив песимістичної футурології. Концепція нульового циклу розвитку пропонує загальмувати НТР та перейти від розширеного до простого виробництва. Теорії технологічного песимізму представлені в працях: Ж. Елюля, Е. Фромма, Г. Мюллера, Дж. Мак-Дермонта, Б. Скіннера.

Л. Мемфорд, В. Феркисс, Т. Роззак вважають, що саме сучасна технологія є причиною усіх основних катаклізмів сучасного «механізованого» суспільства. Некеровані сили НТР вступили у конфлікт із адапційними можливостями біосфери і знищать цивілізацію, створюючи на її місці «перенаселений механізований і тотально дегуманізований світ». Майбутні цивілізації нагадують картини «Страшного суду», у

яких апокаліптичні бачення майбутніх катастроф змішуються із релігійними проповідями і віщуваннями генетичної і духовної деградації людства.

В одному з докладів Римського клубу «Мікроелектроніка і суспільство» прогнозується відмирання виробничої та політичної активності, а в якості компенсації пропонується активізація людства у веденні домашнього господарства, організації соціального життя, рості добробуту, сервісній діяльності і організації дозвілля.

Апофеозом технологічного песимізму визнаються роботи Е. Мюреза, Р. Хейленда та ін. авторів локальних термоядерних війн (Г. Кан), які «придатною стратегією виживання» людства вважають «обмежений обмін» ядерними ударами.

В результаті так званого обмеженого ядерного конфлікту, на їх думку, різко зменшаться, будуть зруйновані антагоністичні суспільно-політичні системи і одночасно вирішаються всі екологічні проблеми, пов'язані із урбанізацією, нестачею продуктів харчування, використанням природних ресурсів, духовною спустошеністю, світоглядного нігілізму, кризи моральних цінностей, відсутністю ідеалів і т. ін.

До альтернативних футурологічних концепцій слід віднести ті які з одного боку висловлюють турботу за майбутнє але при цьому не прогнозують обов'язкових катастроф. Вони арактеризуються неспокоєм і хвилюванням за майбутній розвиток людської цивілізації. Автори цих концепцій доводять необхідність трансформації існуючої західної цивілізації наступними поколіннями. Концепції «суспільство, що самопідтримується», «екологічно збалансоване суспільство», «гуманістичне суспільство».

Німецький футуролог Р. Дарендорф висунув концепцію суспільства, що вдосконалюється «зверху». Тобто влаштування такого суспільства є можливим тільки за рахунок волонтаристські декларованих змін через політичні інститути. Альтернативісти виступають за відмову від існуючих глобальних економічних систем, що базуються на устремлінні до максимального росту і на масовому вжитку. Вони закликають до творчого аскетизму, переносять акцент з матеріальних благ на внутрішній світ людини. Вони шукають паростки нової цивілізації, якій належить майбутнє і яка немає нічого спільного ні з капіталізмом, ні з соціалізмом. Вони вважають, що треба вдосконалювати людину на індивідуальному рівні, і таке заміщення, насамперед, на рівні «екологічної свідомості» забезпечить добровільний перехід від державного устрою до федерацій комун, дрібних кооперативів, напівкустарних виробництв, що само управляються. Це забезпечить нову якість життя.

Численні подібні об'єднання постійно створюються у США, Голландії, Франції, ФРН та інших країнах є прямими спробами реалізувати ці ідеї на практиці. Але, як правило, такі об'єднання чи поселення знаходяться під постійною загрозою переродження у відверто комерційне підприємство або у замкнуті релігійні секти.

Світовому співтовариству сьогодні найбільш відомі три поселення альтернативістів: Аркосанті (пустеля штату Невада, США, 1971 р.), Файндхорн, заснований у старому замку на необжитому узбережжі Північного моря (Шотландія, 1962 р.); Ауровіль, створений на землях південного узбережжя Індії (1968 р.).

Найбільш успішною спробою є Ауровіль, який користується підтримкою ЮНЕСКО і уряду Індії. Там мешкають біля 300 чоловік - представники націй, які завдяки наполегливій праці і постійній фінансовій і політичній підтримці з боку ЮНЕСКО створили квітуче поселення із власною системою освіти, охорони здоров'я

і соціального забезпечення. «Ауровіль - місце освіти, постійного прогресу і молодості», «Ауровіль - не належить нікому, він належить людству» - їх гасла.

З метою з'ясування прогнозів соціально-політичних перспектив розвитку людства більш детально зупинимось на книзі відомих американських футурологів Джона Несбіта і Патриції Абурден «Мегатенденції. Рік 2000.», яка всього за декілька місяців стала бестселером. Причому відразу у 32 державах світу. Цей науковий фоліант обсягом майже 400 сторінок з'явився у Нью-Йорку у січні 1990 р., а до кінця того ж року по світу розійшлися вже 9 млн. його примірників. Причому це суто спеціалізоване футурологічне дослідження, яке базується на міцному фундаменті комп'ютерних розрахунків і величезному статистичному матеріалі.

Ще у 1982 р. Джон Несбіт у своїй книзі «Мегатенденції: десять нових напрямків, перетворюючих наше життя» майже безпомилково спрогнозував подальше посилення у 80-ті рр. ролі передових технологій і інформатизації суспільного розвитку, інтеграційних сил у світовій економіці і доцентрових сил у світовій політиці. Ось як виглядали 10 мегатенденцій на 80-ті роки:

1. Від індустріального суспільства - до інформаційного.
2. Від форсованого технологічного розвитку - до передових технологій.
3. Від національних економік - до світової економіки.
4. Від короткочасних тенденцій - до довготривалих.
5. Від централізації - до децентралізації.
6. Від інституціональної допомоги - до управління своїми силами.
7. Від представницької демократії - до демократії співучасті.
8. Від ієрархічних структур - до сітьових структур.
9. Від безумовного примату Півночі - до вирівнювання Півдня.
10. Від вузького вибору з двох можливостей (або-або) - до вибору з декількох можливих варіантів.

Сьогодні навіть неспеціалісту ясно все те, що намічалось в цих прогнозах, здійснилося, або здійснюється. Несбіт, виявився на диво точним ц своїх передбаченнях.

У книзі «Мегатенденції. Рік 2000.» також визначено 10 мегатенденцій. Перша мегатенденція - глобальний економічний бум. Його сутність у заміщенні політичних пріоритетів економічними, в зміцненні міжнародних економічних зв'язків, посиленні позиції вільної торгівлі, зростанні телекомунікацій у прийнятті економічних рішень. Ряд футурологів 70-80-х рр. говорили про межі зростання, про вичерпність енергетичних, продовольчих та інших ресурсів, про неможливість вирішення економічних проблем.

Несбіт і Абурден доводять іншу позицію: 90-ті рр., за оцінками американських вчених, покажуть, що багато подібних побоювань перебільшені - з'являються інші джерела сировини і ресурсів; біотехнології зроблять можливим подальше розповсюдження і поширення «зеленої революції», що наблизить вирішення проблеми голоду; різко підніметься в ціні «інтелектуальна власність».

Друга мегатенденція - відродження забутого в «індустріальному суспільстві» «художнього життя»: помітно збільшиться відвідуваність музеїв, залучення у спорт з елементами мистецтва, зросте інтерес до класичного театру і музики; економічне зростання посилить потяг до духовності, до нових форм «художнього життя», більш інтенсивним стануть культурні контакти між народами. Від масової до високої

культури. «Від бейсболу - до балету» - так афористично розуміють автори новий стиль «художнього життя» Заходу, а у подальшому і всього світу.

Третя мегатенденція. До 2000 р. у світі може з'явитися новий гібрид - соціалізм з ринковими механізмами: приватизацією засобів виробництва, появою бірж, децентралізацією управління, банкрутствами, ринковими цінами. Економічна перебудова буде передбачати політичні реформи, а останні - індивідуальні свободи.

Четверта мегатенденція - нове співвідношення стилю життя, що поширюється в глобальних масштабах і культурного націоналізму, що посилюється; націоналізм може породити реакцію відчуження глобальних цінностей, але коли він виявляється повною мірою в плані культури - зароджується проблема його взаємодії з іншими культурами, чіткіше усвідомлюються права людини; звідси можливість глобального ренесансу в культурі і мистецтві, але націоналізм на фоні економічних невдач може вести до хаосу.

П'ята мегатенденція. Приватизація держави - в цьому плані моделлю для інших країн слугувала Британія, де М.Тетчер «розгорнула назад рух до соціалізму». У 1988 р. число держателів акцій в цій країні перебільшило число членів тред-юніонів; в країні спостерігається колаж не тільки кейнсіанства, але навіть 100-річної ідеї кооперації; в глобальному масштабі приватизація проходила під різними гаслами: в Британії - «народженого капіталізму», в Данії - відмови від «турботливої держави», в США - «економічної свободи».

«По всьому світові, - констатують автори, - явно простежуються тепер зрушення до індивідуальних форм від класових і групових. Раніше говорилося - «Ми робимо для них», сьогодні - «індивід робить для себе». І вступ до ХХІ ст. буде відзначений переглядом ролі уряду по відношенню до громадян, особливо тих, хто може робити все сам; прийде постдержавна загального добробуту, яка буде забезпечувати лише німеччин.

Шоста мегатенденція - виникнення подібності «Римської імперії» у країнах Тихоокеанського регіону; Тихий океан - «Середземне море нової цивілізації», він володіє невичерпним економічним потенціалом (сюди входять Каліфорнія, частина РФ, Японія, «чотири дракони», більша частина Китаю, Австралія, інші країни). Прийде століття Тихого океану.

Сьома мегатенденція - залучення жінок на провідні посади в економіці, політиці, науці, різко підвищується їхня кількість та рівень значущості у бізнесі, причому жінки виступають на рівних з чоловіками в інформаційних технологіях, виробництвах, що потребують високого рівня освіти; жінки збільшують свою присутність у здатному до інновацій дрібному бізнесі. Символом цієї мегатенденції називають М. Тетчер.

Восьма мегатенденція - ХХІ ст. - це століття біології, що заміщає століття фізики; воно знаменує пріоритети інформаційної інтенсифікації перед енергетичною, мікропроцесів над макропроцесами, внутрішньої орієнтованості перед механічною нав'язуваністю; «все більше відчутними в нашому житті стають біотехнології». Але наслідки їх впровадження непрості і викликають реакцію відчуження, адже деякі маніпуляції з генами можуть мати непередбачувані наслідки; і все ж лише за допомогою вказаних технологій можна виграти війну з голодом, перемогти ряд хвороб, покращити природу людини. Пошук нових етичних цінностей у зв'язку з генною інженерією породить попит на філософів і технологів, до цього хронічно

безробітних; «біотехнології» можуть олюднити і бізнес, створюючи нові способи відношення до виробництва і до життя в цілому.

Дев'ята мегатенденція - невпинно зближуються релігія і наука, аж до створення специфічної «релігії науки», падає авторитет старих церков і одночасно зростає тяга до спіритуалізму, посилюється «електронна церква, «нові», а по суті - найдавніші релігії Сходу і Заходу.

2000 рік - час відкидання соціальних утопій, міфів про прогрес, час повернення віри в Бога, причому в глобальному масштабі.

Десята мегатенденція - найважливіша кінця ХХ ст. - триумф індивідуума, особистісного начала у всіх сферах життя.

Термін «масовий рух» характеризується сьогодні як непридатний, рухи ж на захист оточуючого середовища, феміністські, антиядерні будуються на свідомій участі в них індивіду, що робить ставку на особисту відповідальність; це індивідуалізм етичної відповідальності і глобального бачення, а не егоцентричний. Пріоритети колективізму падають в ціні, але зростає ціна співтовариств, що добровільно влаштовуються індивідами; в економіці, наприклад, висунуть гасло - «мале - це прекрасно», що відображає недовіру до великих корпорацій. Нові технології при цьому - джерело підвищення значущості індивідуума, здатного концентрувати в своєму розумі надзвичайно продуктивну інформацію; те ж проявляється у політиці.

Один з проявів домінування індивідуума - примат споживача, який активно втручається в хід виробничих процесів; «стає законом виробництва, і нова відповідальність суспільства - зворотній бік подібних ініціатив індивіда». Вони будуть зростати не тільки в країнах Заходу, але і в рамках «соціалізму вільного ринку», тому є підстави говорити про «пришестя століття індивідуума». Таким є прогноз на майбутнє.

8.3. Глобальна екологічна криза.

Умови середовища в наш час динамічно змінюються. Культура за звичай дещо інертна, тому для її формування інколи необхідно декілька поколінь. Але існує питання чи є у нас час на формування нової екологічної культури. Те що ми не готові реагувати, зайняті вдоволенням своїх психологічних комплексів трансформованих у політичну та бізнесову діяльність, на глобальні екологічні катастрофи природного характеру це переконливий факт. Тому катаклізм такого характеру як падіння гігантського метеориту чи зміни напряму руху океанічних течій в нашому світі є крахом для цивілізації. Крім нашої неготовності реагувати на загрози є ще небезпека самоліквідації нашою діяльністю. Віддалене від технічної революції суспільство легше зреагує на глобальну катастрофу. Члени такого суспільства пристосовані виживати в екстремальних умовах (більшість із яких є їхньою буденністю). Вони уміють вести натуральне господарство тобто не є вузькоспеціалізованими. Отже вони не сильно постраждають при розриві комунікацій транснаціональних зв'язків. Для них не важливим є наявність електроструму чи Інтернету. Ми є надзвичайно вразливими. Тому що більшість із нас не здатна задовольняти свої потреби в їжі, безпеці і речах від початку до кінця. Ми гвинти у машині а не самодостатні машини. Ще в ті моменти коли рівень інтеграції держав ще не був настільки глибоким, тоді

криза в деяких із них не обов'язково ставала глобальною кризою. Зараз таке відокремлення не можливе.

Усвідомлення проблеми привело до ланцюгу реакцій з боку суспільства. У 2000 році ООН опублікувало Програму із навколишнього середовища (ЮНЕП) – «Глобальна екологічна перспектива» (ГЕП-2000). У цьому документі підводяться підсумки глобальної екологічної експертизи стану довкілля та наводяться рекомендації щодо виживання цивілізації.

Експерти виділили дві основні проблеми які заважають стійкому розвитку нашої цивілізації. По-перше, виник величезний дисбаланс виробництва й використання ресурсів різними екосоціумами. Більшість жителі нашої планети, живе нижче порогу бідності. Згідно із прогнозом, поглиблення розриву між тими, хто користується благами цивілізації, й тими, для кого ці блага недосяжні триватиме. Такі протилежні прояви багатства й бідності надломлюють стабільність суспільства і водночас стійкість глобальної соціоєкосистеми (ноосфери). Тому економічне зростання збільшує рівень добробуту багатой меншості до безпрецедентного рівня і водночас приводить до такого рівня бідності у інших що 6 млн. їхніх дітей щороку помирають із голоду.

Генеральний секретар Конференції ООН з питань довкілля й розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992) М. Стронг в своєму виступі сказав, що питання власності стає каменем спотикання на шляху до стійкого розвитку цивілізації.

Друга проблема, яка наведена експертами, це дисбаланс між розвитком раціонального природокористування та соціально-економічними потребами. Темпи росту числа населення й економічного розвитку випереджають досягнення розробки чистих технологій виробництва.

В рамках ГЕП-2000 було опитано 200 учених із 50 країн світу. Результатом опитування стало виокремлення 36 глобальних проблем з якими мусить справитися людство в XXI віці. Якщо розмістити їх у порядку зменшення пріоритетності (за опитуванням) то цей список виглядатиме так: зміни клімату; дефіцит питної води; знеліснення; спустелювання; забруднення прісних вод; низька якість управління природокористуванням; зменшення біорізноманітності; зростання й міграція населення; зміна соціальних цінностей; утилізація відходів; забруднення повітря

Результати десятилітніх досліджень (з часу проведення конференції в Ріо-де-Жанейро) підведені у доповіді «Глобальні виклики, глобальні можливості», яка опублікована ООН 13 серпня 2002 р., напередодні Саміту Тисячоліття, як і доповідь Генерального секретаря ООН на Саміті «Здійснення Порядку денного XXI століття». Із цього документу слідує що у нашого суспільства є два шляхи розвитку. Перший пов'язаний із вичікувальною стратегією. Тобто не приймати ніяких рішень поки екологічні проблеми не зробиляться очевидними і загроза стане реальною. Другий шлях – здійснювати збалансовану соціальну та екологічну політику. Такі принципи були висловлені досить давно видатним індійським філософом і політиком М. Ганді

Опираючись на програмні документи ООН людство зможе стійко і безпечно розвиватися лише за умови виконання наступних завдань:

- безумовне здійснення конверсії свідомості й моралі (екологічної конверсії) в планетарному масштабі;
- на базі цього – здійснення контролю за зростанням народонаселення (насамперед – у країнах, що розвиваються);

– збереження біорізноманітності, відновлення природних ресурсів там, де це можливо, розширення заповідних територій до оптимального рівня;

– реалізація ресурсозберігаючих програм самоконтролю й самообмеження як окремими особами, так і колективами людей, націями, державами й, зрештою, людською спільнотою;

– впровадження нових ресурсозберігаючих технологій і технологій виробництва енергії, промислових і продовольчих товарів, які завдають найменшої шкоди довкіллю (тобто таких, що виробляють найменшу кількість відходів і забруднень);

– розроблення та ефективне впровадження нових технологій переробки відходів (особливо синтетичних – поліетиленів, пластмас, поліхлорвінілів, поверхнево-активних речовин тощо) із доведенням ККД до 100 %.

Їх можна виконати лише дотримуючись таких правил:

– у кожному конкретному регіоні використовувати такі ресурси й у такій кількості, щоб відбувалося поступове відновлення їх завдяки природним процесам;

– управління стабільністю природних процесів має орієнтуватися не на окремий елемент довкілля чи окремий процес, а на всі елементи й процеси, оскільки вони нерозривно пов'язані;

– економічні фактори не мають домінувати над екологічними – потрібен розумний баланс;

– слід завбачати віддалені наслідки негативних впливів на природу й запобігати їм.

Всі вищеназвані завдання і правила розроблені на основі науково-обґрунтованого аналізу і прогнозу. Ці вимоги є обов'язковими не залежно від рівня виконання і масштабу завдань (регіональних, континентальних чи планетарних). Необхідно вводити новітні технології та реалізовувати нові програми необхідно плавно, обачно, з урахуванням раніше допущених помилок і втрачених можливостей їхнього корегування із застосуванням світового досвіду. Нове суспільство зобов'язане приймати далекосяжні рішення, що забезпечують довгострокову сталість розвитку.

Більшість дослідників вважають що найближчі 20–30 років будуть критичними для формування нового екологічного світогляду. Ми стоїмо на грані екологічної катастрофи але перед лицем неминучої загибелі людство почало приходити до тями. Нарешті робляться перші спроби уникнути наростання екологічної кризи, відкривається перший позитивний досвід здійснення нової екологічної політики, дедалі більше країн зосереджують увагу на проблемах охорони природи. Як наслідок сплеск природоохоронної активності в усьому світі на межі тисячоліть

Результатом спалаху природоохоронної активності стало поширення ефективних маловідходних технологій, оборотне водопостачання, розвиток альтернативних видів енергетики (насамперед вітрова, геліо- та біоенергетика в США, Великій Британії, Німеччині, Нідерландах, Італії, Швеції, Японії, Китаї).

Відбувається зміна в суспільній свідомості все більше людей користуються невеликими, економічними автомобілями (часто електрогібридними) та спорудження енергоефективних житлових будинків. У країнах Африки, Азії, та Центральної Америки, інших країнах і регіонах висаджено сотні мільйонів паркових і лісових дерев. За рахунок зменшення викидів очистилися води Рейну, Одери, Ельби та інших

річок промислових регіонів, в них відродилася риба. У Японії упроваджуються нові стандарти вимог до якості води. У Великій Британії запроваджено систему повторних екологічних експертиз, постійно аналізується динаміка забруднень, що дозволяє зменшити кількість помилок під час таких експертиз. Уряд Швеції підтримує розвиток тільки екологічно чистих виробничо-технологічних процесів та обладнання. У Франції зародилось нове соціальне поняття «якість життя», коли замість стандартних соціально-економічних показників рівня життя запроваджено новий узагальнюючий індекс. Він враховує густоту населення на 1 км², розміщення й ступінь екологічної небезпеки промислових та аграрних комплексів, забезпеченість природними ресурсами, а також стан довкілля.

8.3.1. Причини і наслідки екологічної кризи.

Аналізуючи причини виникнення і розвитку екологічної кризи, ми знаходимо все більше зв'язків із нею суспільної свідомості. Саме форма екологічного світогляду є фундаментом для побудови гармонійних відносин між суспільством і природою. Для побудови цієї системи знань і переконань необхідним є перелом в свідомості кожної людини.

Перший стереотип, який необхідно зруйнувати це еконетерпимість замінивши її на ектолерантність. Всякий розподіл на своїх і чужих а потім на вищих і нижчих є невірним. Людина є невід'ємним і незамінним елементом біосфери як і кожен інший організм. Між усім живим нашої планети а також із елементами неживої природи та впливом космосу існує чіткий нерозривний зв'язок. Ці зв'язки в тому числі включають у себе використання одних елементів біосфери іншими.

Виходячи із проблеми використання інших об'єктів біосфери, виходить потреба в руйнуванні ще одного стереотипу – не можна ставити експлуатацію природних ресурсів на службу споживацтву не пов'язаному із задоволенням природних потреб. Це стосується насамперед предметів розкоші або надлишкового отримання ресурсів.

Для врегулювання проблем та руйнування небезпечних стереотипів необхідно вибудовувати структуру екологічної етики на основі наукового екологічного та соціологічного аналізу. І нарешті саме на отриманих у такий спосіб етичних принципах слід вибудовувати правову основу існування суспільства.

8.3.2. Природні катастрофи

8.3.2.1. Прецесійна теорія Хенкока.

Висловлену американським дослідником Хенкоком гіпотезу найкраще проілюструвати за допомогою такого приклада. Хвилі на вод спричиняють хитавицю судна. Вона може бути боковою (бортовою), тобто змінювати нахил корабля до одного, а потім другого борту, та кільовим, тобто змінювати диферент судна (різницю між зануренням носової і кормової частини). Щоб використати цю аналогію із Землею, зазначимо, що на її поверхні можна виділити ландшафтно-географічні зони, що продовжуються в широтному (зі сходу на захід і із заходу на схід), «бортовому» напрямку й змінюються від екватора до полюсів, або «від носа до корми» по аналогії із нашим прикладом.

Широтні зони утворюють систему великих смуг, що оперізують земну кулю концентрично щодо полюсів. Через кулясту форму поверхня землі нагрівається на різних широтах по-різному, а тому відбувається зміна цих зон у меридіональному (з півночі на південь) напрямку.

На утворення й характер зон впливає екліптика, яка є перетином небесної сфери із площиною орбіти Землі, а також коріолізове прискорення, що зумовлює відхилення впливу обертання Землі. Також впливають рельєф, водний режим, ґрунти, рослинність, тваринний світ і діяльність людини. За звичай рух осі Землі, яка нахилена щодо площини екліптики, відбувається по круговому конусу. Вісь, якщо її продовжити за межі Землі, стала б обрисовувати у космосі коло. Як і у дзиги, в якій її вісь описує таке коло, спостерігається «бортова качка», при обертанні вона наче перевалюється з боку на бік. Рух осі по колу, який отримав назву прецесія і який призводить до «бортової качки» нашої планети, має посягати зміни багатьох кліматичних параметрів у межах природних зон.

Вісь тіла, що вільно обертається, здійснює не лише прецесію, а й нутацію – тремтіння, що супроводжується змінами кута осі обертання. Російський вчений І. Колесников стверджує, що академічна наука помиляється щодо стабільності нутаційних коливань осі обертання Землі. Він визнавав, що кут нутації змінюється не поступово, а стрибком. Така поведінка зумовлена тим, що Земля «скидає» надлишки своєї енергії (позбавляється передусім тепла) великими порціями, «квантами», а не віддає її у світовий простір безперервно. Таке скидання відбувається кожні 12 тисяч років. Востаннє наявний кут нутації (23,5 градуса) встановився якраз 12 тисяч років тому, а тому, за всіма розрахунками, він має змінитися в наші дні й становити 22,5 або 21,5 градуса.

Також І. Колесников висловив думку, що Земля знаходиться в передскидovому стані; вона може у будь-який момент визволитися від надмірної енергії під дією випадкового або штучно спровокованого людьми підземного або наземного вибуху певної мінімальної сили в геологічно активних точках її поверхні. На його думку, стрибок виразить себе у вигляді глобального землетрусу силою близько 10 балів за шкалою Ріхтера (для середніх широт), страшними цунами із хвилями заввишки декілька сотень метрів і багатьма іншими катастрофічними подіями, що поставить під загрозу знищення практично все населення Землі, за винятком лише декількох регіонів.

Зміну кута нутації у його моделі з морською качкою слід простежувати як «кільову качку», оскільки зміни кута осі обертання мусить вести до змін освітленості планети в меридіональному напрямі, що призведе до зміщення кліматичних зон.

Таку подію можемо назвати «світом, що зірвався з петель». Чи є докази цьому твердженню. Одним із них є те що на сьогодні навіть оптимісти погоджуються, що кількість катастроф на планеті катастрофічно зростає. Важко казати через відсутність достовірних матеріалів чи були такі події в минулому. В світовій мережі часто зустрічаються приклади які ми цитуємо нижче.

«Уже наприкінці минулої осені, а потім взимку й особливо нинішньою весною особливо помітно стало те, що катастрофи стали утворювати на планеті хороводи й таким чином охоплювати її в широтному напрямку. В Євразії вони вибрали для себе арену між 35 і 55 градусами північної широти, де діяли відповідно до загального природного закону: в одному місці їх було густо, а в другому пусто. Особливо вони

уподобали територію Західної Європи, Грецію, Туреччину, російське Причорномор'я, Грузію, Іран, Північно-Східний Афганістан, багато районів Китаю й докотилися до Корейського півострова й островів Японського архіпелагу. Однак надалі, з настанням літа, картина почала помітно змінюватися.

Розподіл температур і опадів на планеті дає підстави говорити, що на ній почали зміщатися самі зони. Пустеля Сахара, що виявляла ще в 80-і роки минулого століття стійку тенденцію рухатися в південному напрямку, передумала й почала освоювати Сицилію та Північну Ефіопію. Помірна зона переживає експансію субтропіків (за температурою) й навіть дощового тропічного лісу (за кількістю опадів), а в тайгу Росії й Канади змістився «клімат» сухих степів, що спричинило велику кількість лісових пожеж. Азіатська тундра припала до смаку погодним умовам помірної зони. У південній півкулі, де в цей час зима, спостерігається зміщення холодів і великих снігопадів у північному напрямку; часом вони досягають тропічних районів.

До цього всього слід додати, що у зазначені періоди сталося помітне зміщення магнітного полюса Землі, а наша матінка стала потворно товстіти, зіпсувала свою фігуру: в районі екватора збільшила свій діаметр, а на полюсах почала сплющуватися.

Факти разом із теорією починають говорити. І вони мені нашептали таке: за ці дві сотні днів планета пережила два різновиди качки. Спочатку її кидало з боку на бік, що спричинило хвилю в широтному напрямку, а потім вона почала зариватися носом і, очевидно, найближчим часом почне занурюватися кормою. Останнє призведе до того, що зміщення зон піде у зворотному напрямку. Отже, на нас чекають випробування взимку. Але розглянемо все по черзі.

Застосування американцями надпотужних бомб у Афганістані восени, взимку й навесні викликало хвилю катастроф у широтному напрямку, посилило бортову качку планети (подробіці див.: «День», 2001, № 176; 2002, №13), яке розвернуло корабель, призвело до зміни кута нутації, викликавши вже кільову качку, яке призвело до «переливання» кліматичних зон від «корми до носа». Щоправда, зміни кута нутації не можна вважати єдиною причиною цієї катастрофи. Кліматичні зони – явище комплексне, вони утримуються одвічними й закономірними зв'язками сил, тіл і явищ «мертвої і живої» природи. Але людина ще раніше почала руйнувати ці зв'язки, передусім знищивши головний ландшафтоутворювач – рослинність, перетворивши планету на поле для декількох видів злаків. Кліматичні зони залишилися «без бортів», і хвиля від зміни кута нутації почала бродити «палубою», руйнуючи на своєму шляху останні їхні bastiони. Глобальна екологічна катастрофа вступила у свої права. Її дата – спекотне літо 2002 року.

Наведене пояснення слід вважати гіпотезою, оскільки залишається відкритим питання: сталася чи ні зміна кута нутації? Хоча така подія є вельми ймовірною, оскільки планета зазнає впливу неординарних сил. Спроби звести те, що відбувається, до локальних явищ, не витримують критики. Наприклад, повені в Південно-Східній Азії та Китаї намагаються пояснити великим згущенням пилу, аерозолів і вихлопних газів над частинами акваторій Тихого й Індійського океанів. Але чому заливає Західну Європу? Адже над Атлантичним океаном немає такого згущення? Те, що планету заливає відразу в різних місцях, а не в якомусь одному, – вже «всесвітній потоп».

Проте локальні події вносять істотну корективу в те, що відбувається. Адже Земля – матеріальна система, й вона зобов'язана підкорятися загальному природному закону, який свідчить: якщо в одному місці або в один час енергія убула, то в іншому місці або в інший час вона обов'язково прибуде. Інтенсивна господарська діяльність і воєнні дії супроводяться колосальними викидами енергії, а тому вони обов'язково мають бути компенсовані. Руйнівні повені на Північному Кавказі й Чорноморському узбережжі – це плата за багаторічну війну в Чечні, а в інших місцях – за надмірну автомобілізацію й спалення величезних кількостей нафти, вугілля й газу.

На підтвердження цієї думки наведу один висновок, якого дійшли американські вчені. Вони звернули увагу на той факт, що атмосферні вихори, що почастишали в Каліфорнії, формуються там, де вигоріли ліси (енергія убула). Оголені ділянки ґрунту під впливом променів сонця дуже нагріваються (енергія прибула), що призводить до формування вихорів (знову відбувається спад енергії).

8.3.2.2. Зміна магнітного поля.

До зовнішніх сил природи, здатних призвести до катастрофічних наслідків для екосистем, належать: зміни магнітного, електричного, гравітаційного полів і радіаційного поясу, спричинені явищами, що відбуваються в космічному просторі (спалахи наднових зірок, проходження поблизу Землі великих космічних тіл); падіння на Землю великих метеоритів; урагани; повені; цунамі; сильні посухи; страшні зливи; зсуви; осипи; селі; обвали. Внутрішніми силами Землі викликаються надзвичайні екологічні ситуації: виверження вулканів; землетруси; переміщення велетенських мас гірських порід через утворення в земній корі великих розломів тощо.

У літературі є багато описів грізних явищ природи: вивержень вулканів Везувію, Кракатау й Мон-Пеле; землетрусів у Сан-Франциско, Мехіко, пустелі Гобі, Спітаку; ураганів і тайфунів у Японії та Центральній Америці; торнадо в США та ін.

Наслідками найбільших катастроф були регіональні або глобальні кліматичні зміни, загибель багатьох живих істот, зміни розвитку різних видів, популяцій і родів, мутації організмів. Палеонтологам і палеогеографам добре відомі такі «критичні епохи» в розвитку біосфери – на початку й наприкінці палеозойської ери, на межі мезозою й кайнозою та ін.

Різкі кліматичні зміни, а також катастрофічні зміни геофізичних полів Землі можуть бути наслідком таких грізних космічних явищ, як спалахи наднових зірок: деякі зірки, що зовні майже не відрізняються від інших, раптово спалахують і починають випромінювати світла в мільйони разів більше, ніж до спалаху.

Останню подібну подію в нашій Галактиці було зафіксовано стародавніми китайськими астрономами, які описали появу в 1054 р. «зірки-гості». Вона була такою яскравою, що її можна було спостерігати навіть удень, яскравіша від Венери, й поступалася потужністю світіння лише Місяцю. Через кілька місяців зірка поступово згасла, а на місці її появи сучасні астрономи спостерігають крабоподібну туманність – світну газову оболонку надгової зірки, що продовжує розширюватися після спалаху зі швидкістю десятків тисяч кілометрів за секунду.

Визначено, що вибух надгової зірки супроводжується дуже потужними потоками ультрафіолетового й рентгенівського випромінювання, згубного для всього живого, а також космічних променів високої енергії. На щастя, спалах надгової зірки

в 1054 р. стався дуже далеко від Землі – на відстані понад 1 тис. ПК, і це могутнє космічне явище не вплинуло на земне життя.

Учені встановили, що вибухи наднових зірок у нашій Галактиці відбуваються один раз на 100 років, а в околицях Сонячної системи (на відстані близько 10 ПК) – один раз на 750 чи навіть на 200 млн. років. Отже, за час існування на Землі біосфери подібне катастрофічне явище могло вплинути на неї принаймні кілька разів. У результаті таких спалахів різко підвищувався радіаційний фон на Землі на багато сотень і навіть тисячі років. Це не могло не мати серйозних біологічних, особливо генетичних наслідків для екосистем планети й, можливо, було причиною вимирання багатьох вищих живих організмів, тобто екологічних катастроф.

Як вважають астрономи, аналогічні явища меншого масштабу відбуваються в разі періодичних наближень Землі разом із Сонячною системою до центра нашої Галактики. Сонячна система рухається навколо центра Галактики не по колу, а по еліпсу зі значною різницею в довжині його осей. Максимальні наближення до центра Галактики, що спостерігаються приблизно один раз на 250 млн. років, зміни сил гравітаційних, магнітних і електромагнітних полів у Космосі під час обертання Сонячної системи навколо центра Галактики викликають на Землі збурення її геофізичних полів, стимулюють розвиток вулканізму й землетрусів, рух тектонічних плит і деформацію земної кори, а також спричиняють періодичні зміни клімату (зледеніння й потепління), що супроводжуються екологічними катастрофами. Великий вплив на біосферу Землі справляють також збурення геофізичних полів унаслідок періодичних вибухів на Сонці, спалахів у його хромосфері, які є причиною появи на Землі полярних сьайв, магнітних бур та ін.

8.3.2.3. Спалахи наднових зірок.

Останню подібну подію в нашій Галактиці було зафіксовано стародавніми китайськими астрономами, які описали появу в 1054 р. «зірки-гості». Вона була такою яскравою, що її можна було спостерігати навіть удень, яскравіша від Венери, й поступалася потужністю світіння лише Місяцю. Через кілька місяців зірка поступово згасла, а на місці її появи сучасні астрономи спостерігають крабоподібну туманність – світну газову оболонку надгової зірки, що продовжує розширюватися після спалаху зі швидкістю десятків тисяч кілометрів за секунду.

Визначено, що вибух надгової зірки супроводжується дуже потужними потоками ультрафіолетового й рентгенівського випромінювання, згубного для всього живого, а також космічних променів високої енергії. На щастя, спалах надгової зірки в 1054 р. стався дуже далеко від Землі – на відстані понад 1 тис. ПК, і це могутнє космічне явище не вплинуло на земне життя.

Учені встановили, що вибухи наднових зірок у нашій Галактиці відбуваються один раз на 100 років, а в околицях Сонячної системи (на відстані близько 10 ПК) – один раз на 750 чи навіть на 200 млн. років. Отже, за час існування на Землі біосфери подібне катастрофічне явище могло вплинути на неї принаймні кілька разів. У результаті таких спалахів різко підвищувався радіаційний фон на Землі на багато сотень і навіть тисячі років. Це не могло не мати серйозних біологічних, особливо генетичних наслідків для екосистем планети й, можливо, було причиною вимирання багатьох вищих живих організмів, тобто екологічних катастроф.

8.3.2.4. Метеорити.

З давніх часів до наших днів на Землі періодично відбуваються грандіозні катастрофи, спричинені падінням космічних тіл (великих метеоритів, астероїдів, комет). Учені виявили на поверхні Землі багато слідів таких катастроф у вигляді велетенських метеоритних кратерів – лійкоподібних заглиблень діаметром у десятки й навіть сотні кілометрів.

Наприклад, в Україні, біля села Болтишка Кіровоградської області, знайдено заповнений осадовими породами кратер діаметром 25 км – слід падіння метеорита, що сталося близько 100 млн. років тому.

Ще більший кратер – діаметром близько 100 км – знайдено в Сибіру, в басейні річки Хатанга. Підраховано: енергія цього колосального удару, внаслідок якого уламки скель діаметром до 20 м було розкидано на відстань понад 40 км від кратера, дорівнювала енергії вибуху 120 млн. атомних бомб, що за потужністю відповідають скинутим на Хіросіму й Нагасакі.

Учені вважають, що більшість космічних тіл падала у Світовий океан, і це також призводило до значних катастроф (утворення велетенських хвиль – цунамі, небачені за силою й тривалістю зливи, грози, запилення атмосфери й пов'язані з цим кліматичні зміни).

Останній досить великий метеорит упав на Землю в районі Аризони (США) 50 тис. років тому. Тут утворився кратер діаметром 1200 м і завглибшки 180 м.

Тунгуське явище в Сибіру 1908 р. (деякі вчені вважають, що це було не падіння метеорита, а вибух в атмосфері ядра невеликої комети) спричинило величезну пожежу й виламування лісу в тайзі на площі в кілька сотень квадратних кілометрів. Лише безлюдність сибірської тайги врятувала від трагічних наслідків.

8.3.2.5. Урагани.

Урагани (тайфуни, тропічні циклони) утворюються над теплими водами Світового океану, в його тропічній зоні, й найбільшої шкоди завдають країнам басейну Карибського моря, Бангладеш, Індонезії, Філіппінам. За даними світової статистики, лише за 1960–1980 рр. 20 ураганів у різних районах світу позбавили життя 350 тис. чоловік і завдали матеріальних збитків на суму понад 5 млрд. доларів.

У наш час завдяки супутникам з'явилася можливість попереджати про наближення ураганів і пом'якшувати їхню дію. Але перед падінням космічних тіл – людина безсила.

Практично ми не захищені й від таких грізних явищ природи, як землетруси та виверження вулканів. Передбачити точний час їх виникнення за допомогою сучасних науково-технічних засобів поки що не вдається. Ці явища супроводжуються виділенням колосальної кількості енергії.

Так, сейсмічна енергія, що виділилася за кілька секунд унаслідок катастрофічного землетрусу в Перу 1970 р., дорівнювала приблизно добовому споживанню електроенергії в США.

За повідомленням агентства «Рейтер», у 2001 р. в усьому світі від стихійних природних катастроф загинуло близько 25 тис. жителів планети, а загальні економічні збитки становили 36 млрд. доларів США. Із 700 великих природних катастроф 2/3 супроводжувалися бурями й повеннями. Екстремальні погодні умови спричинені

постійними негативними змінами клімату під впливом техногенної діяльності, яка провокує також і землетруси.

В Україні до сейсмічно небезпечних районів належать гірський Крим і Карпати. Як свідчать геологічні дані, протягом останніх 20 млн. років тут неодноразово відбувалися землетруси й виверження вулканів. Останніми десятиліттями також траплялися землетруси силою до 6–9 балів. Центральні райони України – сейсмічно спокійні, хоч інколи й сюди від Карпат або гір Вранча (Румунія) докочуються хвилі землетрусів, сила яких не перевищує 3–4 балів.»(Матеріали Інтернет сайтів).

Прецесійні зміни можуть також спричинити зміни магнітного поля Землі. Це може привести до катастрофічних для всіх наземних організмів наслідків. Адже саме воно є основним захистом від космічної радіації.

Крім вищеназваних небезпек можливими є спалахи наднових зірок (викиди потужної радіоактивної енергії що поширяться на десятки і сотні парсек); падіння метеоритів (які викликають гігантські вибухові хвилі землетруси і цунамі); катастрофічні ураганні вітри (можуть бути локальними або глобальними під впливом прецесії) та повені викликані переміщенням повітряних мас.

8.3.2.6. Повені.

За повідомленням агентства «Рейтер», у 2001 р. в усьому світі від стихійних природних катастроф загинуло близько 25 тис. жителів планети, а загальні економічні збитки становили 36 млрд. доларів США. Із 700 великих природних катастроф 2/3 супроводжувалися бурями й повенями. Екстремальні погодні умови спричинені постійними негативними змінами клімату під впливом техногенної діяльності, яка провокує також і землетруси.

В Україні до сейсмічно небезпечних районів належать гірський Крим і Карпати. Як свідчать геологічні дані, протягом останніх 20 млн. років тут неодноразово відбувалися землетруси й виверження вулканів. Останніми десятиліттями також траплялися землетруси силою до 6–9 балів. Центральні райони України – сейсмічно спокійні, хоч інколи й сюди від Карпат або гір Вранча (Румунія) докочуються хвилі землетрусів, сила яких не перевищує 3–4 балів.»(Матеріали Інтернет сайтів).

Прецесійні зміни можуть також спричинити зміни магнітного поля Землі. Це може привести до катастрофічних для всіх наземних організмів наслідків. Адже саме воно є основним захистом від космічної радіації.

Крім вищеназваних небезпек можливими є спалахи наднових зірок (викиди потужної радіоактивної енергії що поширяться на десятки і сотні парсек); падіння метеоритів (які викликають гігантські вибухові хвилі землетруси і цунамі); катастрофічні ураганні вітри (можуть бути локальними або глобальними під впливом прецесії) та повені викликані переміщенням повітряних мас.

Г.О. Білявський наводить цілий ряд прикладів таких катастроф локального характеру для території України. «Розвиток екологічної кризи активізується й природними екологічними катастрофами. В межах території України фізико-географічні й геолого-тектонічні умови можуть сприяти виникненню таких природних катастроф, як землетруси, повені, зсуви, пилові бурі, пожежі, випадання граду, сильні снігопади, зливи, селі, лавини, ураганні вітри, посухи.

Землетруси найнебезпечніші для Криму й Карпат, де їхня сила може досягати 7–8 балів. На інших територіях сила землетрусу відчувається менше, а до сейсмічно найблагополучніших належать північно-західні райони країни. Повені бувають на всій території України, та найчастіше до них схильні гірські річки. Весняні й літні селі та зимові лавини – це також катастрофи, яких зазнають гірські райони, хоча зрідка селі трапляються й на рівнинах унаслідок проривів річкових чи озерних дамб і гребель. Зсуви вельми типові для узбереж Чорного та Азовського морів, водосховищ Дніпра. Від пилових бур потерпають переважно степові й лісостепові райони, а від пожеж, особливо в лісах і на торфовищах, – Полісся та Лісостеп. Град, сильні снігопади, зливи, ураганні вітри й посухи періодично трапляються на всій території країни.

Залежно від природних факторів катастрофи поділяються на геологічні, гідрологічні, метеорологічні, агрометеорологічні.

Розвиток природних катастроф активізується діяльністю людини. Так, повені, селі, лавини та зсуви в Карпатах почастишали через вирубування тут лісів.

За останні десятиріччя в Україні відбувалися всі зазначені вище катастрофи: землетруси в 1977 і 1984 рр., пилові бурі в 1961 р., сильні повені на Дністрі у 80-х роках, численні осипи, зсуви та селі в Карпатах і Криму (майже кожні 3–4 роки). Ці катастрофи завдавали відчутної шкоди господарству країни, а іноді супроводжувалися й людськими жертвами.

Декілька прикладів можна навести з недалекого минулого.

У 1992 р. осіння повінь на річці Уж завдала величезних матеріальних збитків. Через сильні дощі рівень води в річці піднявся на 3–5 м, на значній площі було затоплено сільгоспугіддя, господарські об'єкти, деякі села, частково – міста Мукачеве, Сваляву та Ужгород, розмито кілька автодоріг, порушено енергопостачання багатьох сіл. У вересні від сильних дощів почалася повінь у Тернопільській області, внаслідок якої загинуло 6 чоловік, завдано збитків об'єктам енергетики, зв'язку, сільському господарству.

У цьому ж році снігопади й сильні заметілі в Криму пошкодили близько 3 тис. житлових будинків і 150 виробничих приміщень. Ураганні вітри, швидкість яких досягала 25–34 м/с (місцями – 38–40 м/с), завдали величезних збитків господарству.

Тоді ж біля південних берегів Криму лютували сильні шторми: 15 листопада вони зруйнували в Ялті пірс вантажного порту, портові споруди. В море витекло паливо з кількох цистерн, затонуло 8 невеликих суден, зазнали пошкоджень і великі судна. З будинків зривало покрівлі. Збитки становили близько 10 млрд. крб. Були й людські жертви.

Того ж року сталося 5869 пожеж, здебільшого антропогенних, у результаті яких було знищено майже 2 тис. га лісу.

На початку листопада 1998 р. сталася найбільша природна екологічна катастрофа на Закарпатті – руйнівна повінь, яка забрала декілька десятків людських життів і завдала колосальних економічних збитків. Подібних катастроф тут не траплялося 200 років. Для відновлення екосистем, а також нормальних умов проживання людей потрібно багато десятиліть. За попередніми підрахунками, загальні збитки перевищують 120 млрд. гривень (зруйновано більш як 2 тис. будинків, близько 2 тис. – підтоплені, майже з 6 тис. будинків відселено жителів,

пошкоджено багато десятків кілометрів доріг, ліній каналізації, водо- та енергопостачання, затоплено тисячі гектарів сільськогосподарських угідь).

На початку листопада 1998 р. сталася найбільша природна екологічна катастрофа на Закарпатті – руйнівна повінь, яка забрала декілька десятків людських життів і завдала колосальних економічних збитків. Подібних катастроф тут не траплялося 200 років. Для відновлення екосистем, а також нормальних умов проживання людей потрібно багато десятиліть. За попередніми підрахунками, загальні збитки перевищують 120 млрд. гривень (зруйновано більш як 2 тис. будинків, близько 2 тис. – підтоплені, майже з 6 тис. будинків відселено жителів, пошкоджено багато десятків кілометрів доріг, ліній каналізації, водо- та енергопостачання, затоплено тисячі гектарів сільськогосподарських угідь).

Розвиток екологічної кризи прискорюють антропогенні катастрофи, передусім – техногенні аварії. Вони відбуваються в усіх галузях економіки, й кількість їх із року в рік зростає.

За останні три-чотири десятиліття, крім аварії на ЧАЕС, найбільшими й найтяжчими за своїми наслідками було кілька таких катастроф.

У березні 1961 р. потужний сель промчав Бабиним Ярм у Києві, завдавши величезних матеріальних збитків і забравши кілька сотень людських життів. Причиною цього лиха став прорив дамби технічного резервуару цегельного заводу.

8.3.2.7. Землетруси і вулкани.

Практично ми не захищені й від таких грізних явищ природи, як землетруси та виверження вулканів. Передбачити точний час їх виникнення за допомогою сучасних науково-технічних засобів поки що не вдається. Ці явища супроводжуються виділенням колосальної кількості енергії.

Так, сейсмічна енергія, що виділилася за кілька секунд унаслідок катастрофічного землетрусу в Перу 1970 р., дорівнювала приблизно добовому споживанню електроенергії в США.

За повідомленням агентства «Рейтер», у 2001 р. в усьому світі від стихійних природних катастроф загинуло близько 25 тис. жителів планети, а загальні економічні збитки становили 36 млрд. доларів США. Із 700 великих природних катастроф 2/3 супроводжувалися бурями й повенями. Екстремальні погодні умови спричинені постійними негативними змінами клімату під впливом техногенної діяльності, яка провокує також і землетруси.

В Україні до сейсмічно небезпечних районів належать гірський Крим і Карпати. Як свідчать геологічні дані, протягом останніх 20 млн. років тут неодноразово відбувалися землетруси й виверження вулканів. Останніми десятиліттями також траплялися землетруси силою до 6–9 балів. Центральні райони України – сейсмічно спокійні, хоч інколи й сюди від Карпат або гір Вранча (Румунія) докочуються хвилі землетрусів, сила яких не перевищує 3–4 балів.»(Матеріали Інтернет сайтів).

Прецесійні зміни можуть також спричинити зміни магнітного поля Землі. Це може привести до катастрофічних для всіх наземних організмів наслідків. Адже саме воно є основним захистом від космічної радіації.

Крім вищеназваних небезпек можливими є спалахи наднових зірок (викиди потужної радіоактивної енергії що поширяться на десятки і сотні парсек); падіння

метеоритів (які викликають гігантські вибухові хвилі землетруси і цунамі); катастрофічні ураганні вітри (можуть бути локальними або глобальними під впливом прецесії) та повені викликані переміщенням повітряних мас.

Г.О. Білявський наводить цілий ряд прикладів таких катастроф локального характеру для території України. «Розвиток екологічної кризи активізується й природними екологічними катастрофами. В межах території України фізико-географічні й геолого-тектонічні умови можуть сприяти виникненню таких природних катастроф, як землетруси, повені, зсуви, пилові бурі, пожежі, випадання граду, сильні снігопади, зливи, селі, лавини, ураганні вітри, посухи.

Землетруси найнебезпечніші для Криму й Карпат, де їхня сила може досягати 7–8 балів. На інших територіях сила землетрусу відчувається менше, а до сейсмічно найблагополучніших належать північно-західні райони країни. Повені бувають на всій території України, та найчастіше до них схильні гірські річки. Весняні й літні селі та зимові лавини – це також катастрофи, яких зазнають гірські райони, хоча зрідка селі трапляються й на рівнинах унаслідок проривів річкових чи озерних дамб і гребель. Зсуви вельми типові для узбереж Чорного та Азовського морів, водосховищ Дніпра. Від пилових бур потерпають переважно степові й лісостепові райони, а від пожеж, особливо в лісах і на торфовищах, – Полісся та Лісостеп. Град, сильні снігопади, зливи, ураганні вітри й посухи періодично трапляються на всій території країни.

8.3.3. Техногенні катастрофи.

За останні три-чотири десятиліття, крім аварії на ЧАЕС, найбільшими й найтяжчими за своїми наслідками було кілька таких катастроф.

У березні 1961 р. потужний сель промчав Бабиним Яром у Києві, завдавши величезних матеріальних збитків і забравши кілька сотень людських життів. Причиною цього лиха став прорив дамби технічного резервуару цегельного заводу.

До великих катастроф 70-х років слід віднести пожежі на газових родовищах – Шебелинському (Харківська область) та Угерському (Львівська область), аварії на нафто- й газопроводах, аварію на нафтогазовій платформі в Азовському морі та аварійний прорив очисних споруд Калуського калійного комбінату, що завдали величезних економічних збитків і шкоди довкіллю на величезній акваторії Азовського моря й у басейні Дністра.»

Але як продовжує він: «Найбільш реальна загроза природі і самій собі це сама людина. Найбільшими загрозами які вона несе є зростання народонаселення, парниковий ефект, кислотні дощі та озONOва дірка, недостатня утилізація відходів, мала частка «чистої» енергетики, хімізація с/г, відсутність чистого транспорту, військові загрози в тому числі ядерна загроза, ресурсозбереження та дефіциту ресурсів. У недалекому минулому сталися такі великі техногенні аварії.

Улітку 1992 р. через переповнення каналізаційних місткостей курортів Криму стався масовий викид нечистот у Чорне море. В результаті пляжі Ялти, Алушти, Судака, Сак, Керчі, Феодосії було закрито на два місяці.

У тому ж році на Кременецькій райагробазі розлилося майже 14 т солярової оливи. Нафтопродукти забруднили річку Ікву до міста Дубно, потерпіли риборозплідні ставки села Берез.

Тоді ж у результаті диверсії на нафтобазі міста Світловодська (Кіровоградська область) у навколишнє середовище потрапило 200 т палива.

Того ж року під час аварії на ТЕЦ у Чернігові розлилося майже 300 т мазуту.

У вересні 1993 р. на Київській насосній каналізаційній станції з ладу вийшло кілька потужних насосів, і в Дніпро протягом тижня щоденно викидалося майже 1,5 млн м³ фекальних стоків.

Імовірність природних та антропогенних катастроф і кожний такий випадок необхідно обов'язково враховувати, ретельно аналізувати й уживати заходів для запобігання їм чи зведення до мінімуму їхніх негативних наслідків.»

8.3.3.1. Демографічна криза.

Населення Землі в 2000 р. становило 6 млрд. чоловік. Щороку воно збільшується більше як на 90 млн. чоловік. Крім цього темпи приросту зростають. Через дисбаланс у зростанні населення і міграційну політику розвинених країн ми спостерігаємо дві тенденції: старіння і спад кількості населення розвинених країн та невпинне зростання в тих що розвиваються. Якби країни третього світу були захищені від дестабілізаційного впливу транснаціональних корпорацій і контрольованих ними урядів, розвивали свій промисловий потенціал і замість сировини експортували б готову продукцію, то становище не було б таким критичним. З часом вони стали б подібними (за соціальною) моделлю до західноєвропейського світу, що автоматично припинило б демографічний вибух. В країнах західної демократії жінки на рівні із чоловіками будують кар'єру. Але природа про це не здогадується. Біологічний годинник працює безвідмовно. За даними генетиків у віці близько 27 років половина жіночих яйцеклітин нежиттєздатні. Отже жінка яка спочатку робить кар'єру до 35-40 років у більшості випадків не здатна самотійно (без допомоги лікарів) завагітніти. Саме це пояснює негативні демографічні тенденції країн першого світу і старих цивілізацій, де існує рівноправність чоловіків і жінок (наприклад, Україна).

Крім загального числа населення важливими показниками є вікова структура, освітній рівень, показники здоров'я та економічні параметри. За прогнозом, кількість населення Землі досягне 8 млрд. у 2025 р. і 9,3 млрд. у 2050 р. і згодом, імовірно, стабілізується між 10,5 та 11 млрд. чоловік а це є межею для можливостей біосфери утримувати людей.

8.3.3.2. Утилізація відходів.

Використання газу замість нафтопродуктів на автотранспорті дало б змогу Україні щорічно заощаджувати близько 10 мли т палива (тобто близько 20 млн. т нафти) й істотно знизити забруднення повітря. На утримання звалищ і смітників витрачається близько 25 % вартості виробітку продукції. В Україні назбираюся кілька мільярдів тонн металобрухту. Цього досить, щоб забезпечити роботу підприємств чорної металургії на десятки років (у Німеччині близько 75 % сталі виробляють із металобрухту). У Японії переробляється більш як 70 % відходів, в Україні – 3–5 %.

Економічна оцінка природних ресурсів – це грошове вираження їхньої народногосподарської цінності. Треба, щоб ціну мали земля, природні води, ґрунти, повітря, корисні копалини, ліс, тваринний і рослинний світ, рекреаційні об'єкти. Нормативи плати за використання природних ресурсів визначаються з урахуванням їхнього географічного положення, поширення, якості, можливості відтворення,

доступності, комплексності, продуктивності, можливості утилізації відходів, умов переробки.

- Конвенція про запобігання забрудненню моря скидами відходів та інших матеріалів (Лондон, 1972; ратифіковано в 1975 р.);
- Конвенція про контроль транскордонних перевезень токсичних відходів та їх видалення (Базель, 1989);

8.3.3.5. Демілітаризація. Ядерна ніч і ядерна зима.

Сьогодні людство, на жаль, здатне спричинити не лише повільні зміни клімату, а й різкі катастрофічні, в результаті чого може бути знищена не тільки сама людина як біологічний вид, а й загалом усе живе на планеті.

Такою катастрофою була б світова ядерна війна. На Землі нагромаджено колосальний ядерний потенціал (за приблизними оцінками, лише в США й Росії сьогодні зберігається 60 тис. ядерних боеголовок, потужність вибуху кожної з яких набагато перевищує потужність вибуху бомби, скинутої в 1945 р. на Хіросиму). Як свідчить моделювання на ЕОМ, виконане американськими й, незалежно від них, російськими вченими, катастрофічні наслідки для людства мав би навіть ядерний конфлікт із використанням «лише» 1000 Мт тротилу. Цей конфлікт, хоч би де він стався, неминуче спричинить метеорологічну катастрофу глобального масштабу, яка матиме такі наслідки:

- теплове нагрівання атмосфери на 1 °С, що підніме ураганні вітри;
- забруднення атмосфери радіоактивними речовинами, які за короткий час поширяться по всій земній кулі (конфлікт, скажімо, в Європі призведе до випадання радіонуклідів і в Африці, і в Америці);
- виділення горючих газів унаслідок пожеж і руйнування промислових свердловин і газопроводів, що викличе підвищення глобальної температури атмосфери Землі на 4–5 °С у перші тижні після конфлікту;
- утворення під час ядерних вибухів великої кількості оксидів азоту; їх надходження в стратосферу призведе до руйнування від 40 до 60 % озонового шару, а отже, до збільшення УФ-опромінювання поверхні Землі;
- забруднення атмосфери величезною кількістю пилу й сажі після ядерних вибухів і пожеж.

Найстрашнішим наслідком ядерного конфлікту буде саме цей останній. Спостереження під час випробувальних наземних вибухів показали, що в результаті кожного вибуху ядерного заряду потужністю 1 Мт тротилу в повітря піднімається 5 Мт пилу. Величезна кількість гірських порід випаровується й перетворюється на аерозоль із розмірами частинок 1 мкм. Такий найдрібніший пил надовго зависає в повітрі й надходить у стратосферу. Отже, вибухи потужністю 1000 Мт тротилу піднімуть у повітря 5 млрд. т найдрібнішого пилу! Крім того, повітря забрудниться ще й мільярдами тонн сажі та попелу. В містах, де зосереджено багато займистих матеріалів (деревини, пластмас, фарб тощо), все горітиме, причому пожежі набудуть характеру вогняних смерчів колосальних розмірів.

Подібні явища спостерігалися під час Другої світової війни в дні масових бомбардувань Гамбурга й Дрездена літаками союзників, коли полум'я від будинків, які горіли, злилося в одну вогняну «форсунку» діаметром у кілометр і заввишки в багато сотень метрів. Уцілілі свідки розповідали: висхідні течії повітря в палаючому

Дрездені були такими потужними, що піднімали вгору й усмоктували в ревуче полум'я людей, які металися на вулицях.

Після такого локального ядерного конфлікту пил, попіл і сажа сильними горизонтальними течіями, що є в стратосфері, за один-два тижні затягнуть небо над усією Землею. В результаті прозорість атмосфери зменшиться в 200 разів! На Землі настане «ядерна ніч», що триватиме кілька місяців, упродовж яких загине врожай і зникне практично весь рослинний покрив планети.

Унаслідок сильного запорошення атмосфери приземний шар повітря охолоне на 15–30 °С протягом першого місяця після конфлікту. А в деяких районах, як показало моделювання, температура знизиться на 40–50 °С. Настане «ядерна зима», що триватиме кілька місяців. Це спричиниться тим, що в атмосфері вся не властива їй надстійка стратифікація (розшарування), коли нижні її шари сильно охолонуть, а верхні – нагріються, й припиниться вертикальне перемішування повітря.

За кілька місяців темряви й холоду пил і сажа поступово осядуть. Охолодження зміниться нагріванням атмосфери на 20–30 °С вище за норму, що породить повені й селі, передусім у гірських місцевостях. Неоднорідні температурні зміни над суходолом та океаном піднімуть ураганні вітри й снігопади в прибережних районах материків.

Люди, які вціліють після ядерних вибухів, поринуть у пекельний жах ядерної ночі та ядерної зими. Загибель рослин і тварин, радіоактивне забруднення, вихід із ладу енергетичних систем, транспорту й зв'язку, ніч і мороз, ураганні вітри викличуть такий психологічний шок, який людство пережити не зможе. Отже, локальний ядерний конфлікт спричинить глобальну загибель людства, а ймовірно, й усієї біосфери. А той політик, який віддасть наказ натиснути на «ядерну кнопку», сам собі підпише смертний вирок.

Ці результати моделювання зайвий раз переконують у тому, що ядерна зброя має бути безсуперечно заборонена й знищена.

Ми, українці, можемо пишатися тим, що наша держава усвідомила цю істину раніше за інших, заявила про свій без'ядерний статус і звільнила свою територію від ядерної зброї.

РОБОЧИЙ ЗОШИТ

Практичне заняття № 1

Тема заняття: Еволюція відносин людини з навколишнім середовищем

План заняття:

1. Структура природного середовища
2. Екологічна ніша людини.

Інструкція до виконання:

Визначення екологічних наслідків впровадження нових технологій.

Вибрати із зазначеного списку пару технологічних процесів (явищ) та порівняти зміну їхнього впливу на довкілля.

Паротяг – електромобіль; Свічка – електролампочка; Поліетиленова упаковка – паперова упаковка; Стационарний телефон – мобільний телефон; Механічний арифмометр – комп'ютер;

Гідроелектростанція – атомна електростанція; Солом'яний дах – металокерамічний дах.

Заповніть таблицю наводячи в ній позитивні та негативні впливи кожної технології. Оцініть ці впливи в балах (за п'ятибальною шкалою де позитивні риси від «1» до «5» а негативні від «-1» до «-5»). Визначте оцінку за формулою:

$$I_{te} = I_n + I_p$$

Стара технологія	I_n	Нова технологія	I_p
Сума		Сума	

Рекомендована література

Основна:

1. Хом'як І.В., Коростецький В.О. Соціоекологія з основами екологічної етики. (посібник для студентів класичних університетів) – Житомир. 2011. ПП «Рута» с.268.
2. Олійник Я.Б. Основи екології: підручник / Я.Б. Олійник, П.Г. Шищенко, О.П. Гавриленко. – К.: Знання, 2012. – 558 с.
3. Теорія систем в екології : підручник / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопапов, А. А. Негадайло та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 330 с
4. Академенко О.М., Косенко Я.В. та ін. Основи екології. – К., Центр навчальної літератури, 2015. – 320 с.
5. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2012. – 284 с.
6. Заверуха Н.М., Серебряков А.В., Скиба Ю.А. Основи екології: Навч. посібник – К.: Каравела, 2016. – 368 с.

Додаткова:

1. Вернадський В. Кілька слів про ноосферу//Валеологія. –1999.–№23/24. –С. 3-5.
2. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів: Поллі, 1997. –256 с.

Практичне заняття № 2

Тема заняття: Еволюція відносин людини з навколишнім середовищем

План заняття:

1. Технотопи.

Інструкція до виконання:

Знайомство із біоіндикаторами забруднень ґрунту.

Розрахувати вміст нітратів у ґрунті за допомогою фрагменту бази даних та стандартного геоботанічного опису:

№ п\п	Вид	f _s (NT)
1.	Achilleasubmillefolium	6
2.	Aegopodiumpodagraria L.	8
3.	Agrimoniaeupatoria L.	5
4.	AgrostistenuisSibth.	4.5
5.	Alopecuruspratensis L.	8
6.	Brisamedia L.	4.5
7.	Dactylisglomerata L.	6.5
8.	Chelidoniummajus L.	9
9.	Poapratensis L.	6.5
10.	Urticadioica L.	9

Вид	Номер опису		
	1	2	3
Achilleasubmillefolium			
Aegopodiumpodagraria L.			
Agrimoniaeupatoria L.			
AgrostistenuisSibth.			
Alopecuruspratensis L.			
Brisamedia L.			
Dactylisglomerata L.			
Chelidoniummajus L.			
Poapratensis L.			
Urticadioica L.			

Рекомендована література

Основна:

1. Хом'як І.В., Коростецький В.О. Соціоекологія з основами екологічної етики. (посібник для студентів класичних університетів) – Житомир. 2011. ПП «Рута» с.268.
2. Олійник Я.Б. Основи екології: підручник / Я.Б. Олійник, П.Г. Шищенко, О.П. Гавриленко. – К. : Знання, 2012. – 558 с.

3. Теорія систем в екології : підручник / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопапов, А. А. Негадайло та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 330 с
4. Академенко О.М., Косенко Я.В. та ін. Основи екології. – К., Центр навчальної літератури, 2015. – 320 с.
5. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2012. – 284 с.
6. Заверуха Н.М., Серебряков А.В., Скиба Ю.А. Основи екології: Навч. посібник – К.: Каравела, 2016. – 368 с

Додаткова:

1. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів: Поллі, 1997. – 256 с.

Практичне заняття №3

Тема заняття: Еволюція відносин людини з навколишнім середовищем

План заняття:

1. Природні ресурси Землі.
2. Стихійні природні катастрофи.

Інструкція до виконання:

Провести дискусію про визначення забруднень шляхом фітоіндикації.

Рекомендована література

Основна:

1. Хом'як І.В., Коростецький В.О. Соціоекологія з основами екологічної етики. (посібник для студентів класичних університетів) – Житомир. 2011. ПП «Рута» с.268.
2. Олійник Я.Б. Основи екології: підручник / Я.Б. Олійник, П.Г. Шищенко, О.П. Гавриленко. – К. : Знання, 2012. – 558 с.
3. Теорія систем в екології : підручник / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопапов, А. А. Негадайло та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 330 с
4. Академенко О.М., Косенко Я.В. та ін. Основи екології. – К., Центр навчальної літератури, 2015. – 320 с.
5. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2012. – 284 с.
6. Заверуха Н.М., Серебряков А.В., Скиба Ю.А. Основи екології: Навч. посібник – К.: Каравела, 2016. – 368 с.

Додаткова:

1. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
2. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с
3. Кучерявий В. П. Загальна екологія: підручник. – Львів: Світ, 2010. – 520 с.
4. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів: Поллі, 1997. – 256 с.
5. Вернадський В. Кілька слів про ноосферу//Валеологія. –1999.–№23/24. –С. 3-5.
6. Голубець М.А. Вступ до геосоціології. – Львів: Поллі, 2005. –199 с.
7. Голубець М.А. Екосистемологія. – Львів: Поллі, 2000. –316 с.
8. Голубець М.А. Плівка життя . – Львів: Поллі, 1997. –187 с.
9. Дмитрук Ю., Бербець М. Основи біогеохімії. – Чернівці: Книги ХХІ, 2009. – 336 с.
10. Дідух Я. П. Популяційна екологія. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 192 с.
11. Кучерявий В.П. Екологія: підручник / В.П. Кучерявий. – 2-е вид. Львів: Світ, 2001. – 500 с.
12. Одум Ю. Экология: В 2 т. — М., 1986

Практичне заняття №4

Тема заняття: Еволюція відносин людини з навколишнім середовищем

План заняття:

1. Екологічна криза – причини, прогнози наслідки

Інструкція до виконання:

Провести дискусію про планування природоохоронних об'єктів на території регіону.

Рекомендована література

Основна:

1. Хом'як І.В., Коростецький В.О. Соціоекологія з основами екологічної етики. (посібник для студентів класичних університетів) – Житомир. 2011. ПП «Рута» с.268.
2. Олійник Я.Б. Основи екології: підручник / Я.Б. Олійник, П.Г. Шищенко, О.П. Гавриленко. – К. : Знання, 2012. – 558 с.
3. Теорія систем в екології : підручник / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопапов, А. А. Негадайло та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 330 с
4. Академенко О.М., Косенко Я.В. та ін. Основи екології. – К., Центр навчальної літератури, 2015. – 320 с.
5. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2012. – 284 с.
6. Заверуха Н.М., Серебряков А.В., Скиба Ю.А. Основи екології:Навч. посібник – К.: Каравела, 2016. – 368 с.

Додаткова:

1. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
2. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с
3. Кучерявий В. П. Загальна екологія: підручник. – Львів: Світ, 2010. – 520 с.
4. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів: Поллі,1997. –256 с.
5. Вернадський В. Кілька слів про ноосферу//Валеологія. –1999.–№23/24. –С. 3-5.
6. Голубець М.А. Вступ до геосоціології. – Львів: Поллі, 2005. –199 с.
7. Голубець М.А. Екосистемологія. – Львів: Поллі, 2000. –316 с.
8. Голубець М.А. Плівка життя . – Львів: Поллі,1997. –187 с.
9. Дмитрук Ю., Бербець М.Основи біогеохімії.–Чернівці:Книги ХХІ, 2009.–336 с.
10. Дідух Я. П. Популяційна екологія. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 192 с.
11. Кучерявий В.П. Екологія: підручник / В.П. Кучерявий. – 2-е вид. Львів: Світ, 2001. –500 с.
12. Одум Ю. Экология: В 2 т. — М., 1986

Практичне заняття №5

Тема заняття: Основи економіки природокористування.

План заняття:

1. Економіка природокористування як галузь екології.

Інструкція до виконання:

Провести дискусію про аналіз природоохоронних проблем регіону

Рекомендована література

Основна:

1. Хом'як І.В., Коростецький В.О. Соціоекологія з основами екологічної етики. (посібник для студентів класичних університетів) – Житомир. 2011. ПП «Рута» с.268.
2. Олійник Я.Б. Основи екології: підручник / Я.Б. Олійник, П.Г. Шищенко, О.П. Гавриленко. – К. : Знання, 2012. – 558 с.
3. Теорія систем в екології : підручник / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопапов, А. А. Негадайло та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 330 с
4. Академенко О.М., Косенко Я.В. та ін. Основи екології. – К., Центр навчальної літератури, 2015. – 320 с.
5. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2012. – 284 с.
6. Заверуха Н.М., Серебряков А.В., Скиба Ю.А. Основи екології: Навч. посібник – К.: Каравела, 2016. – 368 с.

Додаткова:

1. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
2. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с
3. Кучерявий В. П. Загальна екологія: підручник. – Львів: Світ, 2010. – 520 с.
4. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів: Поллі, 1997. – 256 с.
5. Вернадський В. Кілька слів про ноосферу//Валеологія. –1999.–№23/24. –С. 3-5.
6. Голубець М.А. Вступ до геосоціології. – Львів: Поллі, 2005. –199 с.
7. Голубець М.А. Екосистемологія. – Львів: Поллі, 2000. –316 с.
8. Голубець М.А. Плівка життя . – Львів: Поллі, 1997. –187 с.
9. Дмитрук Ю., Бербець М. Основи біогеохімії. –Чернівці: Книги ХХІ, 2009. –336 с.
10. Дідух Я. П. Популяційна екологія. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 192 с.
11. Кучерявий В.П. Екологія: підручник / В.П. Кучерявий. – 2-е вид. Львів: Світ, 2001. –500 с.
12. Одум Ю. Экология: В 2 т. — М., 1986

Практичне заняття №6

Тема заняття: Основи економіки природокористування.

План заняття:

1. Зв'язок природоємності з суспільним розвитком.

Інструкція до виконання:

Провести дискусію про аналіз природоохоронних проблем породжених суспільним розвитком

Рекомендована література

Основна:

1. Хом'як І.В., Коростецький В.О. Соціоекологія з основами екологічної етики. (посібник для студентів класичних університетів) – Житомир. 2011. ПП «Рута» с.268.
2. Олійник Я.Б. Основи екології: підручник / Я.Б. Олійник, П.Г. Шищенко, О.П. Гавриленко. – К. : Знання, 2012. – 558 с.
3. Теорія систем в екології : підручник / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопапов, А. А. Негадайло та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 330 с
4. Академенко О.М., Косенко Я.В. та ін. Основи екології. – К., Центр навчальної літератури, 2015. – 320 с.
5. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2012. – 284 с.
6. Заверуха Н.М., Серебряков А.В., Скиба Ю.А. Основи екології: Навч. посібник – К.: Каравела, 2016. – 368 с.

Додаткова:

1. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
2. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с
3. Кучерявий В. П. Загальна екологія: підручник. – Львів: Світ, 2010. – 520 с.
4. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів: Поллі, 1997. – 256 с.
5. Вернадський В. Кілька слів про ноосферу//Валеологія. –1999.–№23/24. –С. 3-5.
6. Голубець М.А. Вступ до геосоціології. – Львів: Поллі, 2005. –199 с.
7. Голубець М.А. Екосистемологія. – Львів: Поллі, 2000. –316 с.
8. Голубець М.А. Плівка життя . – Львів: Поллі, 1997. –187 с.
9. Дмитрук Ю., Бербець М. Основи біогеохімії. –Чернівці: Книги ХХІ, 2009. –336 с.
10. Дідух Я. П. Популяційна екологія. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 192 с.
11. Кучерявий В.П. Екологія: підручник / В.П. Кучерявий. – 2-е вид. Львів: Світ, 2001. –500 с.
12. Одум Ю. Экология: В 2 т. — М., 1986

Практичне заняття №7

Тема заняття: Основи економіки природокористування.

План заняття:

1. Урахування екологічних наслідків людської діяльності

Інструкція до виконання:

Провести дискусію про аналіз природоохоронних проблем, які виникають в результаті людської діяльності

Рекомендована література

Основна:

1. Хом'як І.В., Коростецький В.О. Соціоекологія з основами екологічної етики. (посібник для студентів класичних університетів) – Житомир. 2011. ПП «Рута» с.268.
2. Олійник Я.Б. Основи екології: підручник / Я.Б. Олійник, П.Г. Шищенко, О.П. Гавриленко. – К. : Знання, 2012. – 558 с.
3. Теорія систем в екології : підручник / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопапов, А. А. Негадайло та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 330 с
4. Академенко О.М., Косенко Я.В. та ін. Основи екології. – К., Центр навчальної літератури, 2015. – 320 с.
5. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2012. – 284 с.
6. Заверуха Н.М., Серебряков А.В., Скиба Ю.А. Основи екології: Навч. посібник – К.: Каравела, 2016. – 368 с.

Додаткова:

1. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
2. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с
3. Кучерявий В. П. Загальна екологія: підручник. – Львів: Світ, 2010. – 520 с.
4. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів: Поллі, 1997. – 256 с.
5. Вернадський В. Кілька слів про ноосферу//Валеологія. –1999.–№23/24. –С. 3-5.
6. Голубець М.А. Вступ до геосоціології. – Львів: Поллі, 2005. –199 с.
7. Голубець М.А. Екосистемологія. – Львів: Поллі, 2000. –316 с.
8. Голубець М.А. Плівка життя . – Львів: Поллі, 1997. –187 с.
9. Дмитрук Ю., Бербець М. Основи біогеохімії. –Чернівці: Книги ХХІ, 2009. –336 с.
10. Дідух Я. П. Популяційна екологія. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 192 с.
11. Кучерявий В.П. Екологія: підручник / В.П. Кучерявий. – 2-е вид. Львів: Світ, 2001. –500 с.
12. Одум Ю. Экология: В 2 т. — М., 1986

Практичне заняття №8

Тема заняття: Підсумкова модульна робота № 1

План заняття:

1. Структура природного середовища
2. Екологічна ніша людини.
3. Технотопи.
4. Природні ресурси Землі.
5. Стихійні природні катастрофи.
6. Екологічна криза – причини, прогнози наслідки
7. Економіка природокористування як галузь екології.
8. Зв'язок природоємності з суспільним розвитком.
9. Урахування екологічних наслідків людської діяльності

Інструкція до виконання:

Відповісти на теоретичні запитання та розв'язати тестові завдання

Рекомендована література

Основна:

1. Хом'як І.В., Коростецький В.О. Соціоекологія з основами екологічної етики. (посібник для студентів класичних університетів) – Житомир. 2011. ПП «Рута» с.268.
2. Олійник Я.Б. Основи екології: підручник / Я.Б. Олійник, П.Г. Шищенко, О.П. Гавриленко. – К. : Знання, 2012. – 558 с.
3. Теорія систем в екології : підручник / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопапов, А. А. Негадайло та ін. – Суми: Сумський державний університет, 2015. – 330 с
4. Академенко О.М., Косенко Я.В. та ін. Основи екології. – К., Центр навчальної літератури, 2015. – 320 с.
5. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2012. – 284 с.
6. Заверуха Н.М., Серебряков А.В., Скиба Ю.А. Основи екології: Навч. посібник – К.: Каравела, 2016. – 368 с.

Додаткова:

1. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
2. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с
3. Кучерявий В. П. Загальна екологія: підручник. – Львів: Світ, 2010. – 520 с.
4. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів: Поллі, 1997. –256 с.
5. Вернадський В. Кілька слів про ноосферу//Валеологія. –1999.–№23/24. –С. 3-5.
6. Голубець М.А. Вступ до геосоціології. – Львів: Поллі, 2005. –199 с.
7. Голубець М.А. Екосистемологія. – Львів: Поллі, 2000. –316 с.
8. Голубець М.А. Плівка життя . – Львів: Поллі, 1997. –187 с.
9. Дмитрук Ю., Бербець М. Основи біогеохімії. –Чернівці: Книги ХХІ, 2009. –336 с.
10. Дідух Я. П. Популяційна екологія. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 192 с.
11. Кучерявий В.П. Екологія: підручник / В.П. Кучерявий. – 2-е вид. Львів: Світ, 2001. –500 с.
12. Одум Ю. Экология: В 2 т. — М., 1986

Практичне заняття № 9

Тема заняття: Основні джерела антропогенного забруднення навколишнього середовища

План заняття:

1. Антропогенне навантаження.
2. Характер забруднювачів.
3. Види забруднювачів.
4. Методи вивчення якості та обсягу забруднень.
5. Шумове, вібраційне та електромагнітне забруднення.

Інструкція до виконання:

Провести дискусію про аналіз основних природоохоронних проблем людства

Рекомендована література

Основна:

1. Хом'як І.В., Коростецький В.О. Соціоекологія з основами екологічної етики. (посібник для студентів класичних університетів) – Житомир. 2011. ПП «Рута» с.268.
2. Олійник Я.Б. Основи екології: підручник / Я.Б. Олійник, П.Г. Шищенко, О.П. Гавриленко. – К. : Знання, 2012. – 558 с.
3. Теорія систем в екології : підручник / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопапов, А. А. Негадайло та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 330 с
4. Академенко О.М., Косенко Я.В. та ін. Основи екології. – К., Центр навчальної літератури, 2015. – 320 с.
5. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2012. – 284 с.
6. Заверуха Н.М., Серебряков А.В., Скиба Ю.А. Основи екології: Навч. посібник – К.: Каравела, 2016. – 368 с.

Додаткова:

1. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
2. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с
3. Кучерявий В. П. Загальна екологія: підручник. – Львів: Світ, 2010. – 520 с.
4. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів: Поллі, 1997. – 256 с.
5. Вернадський В. Кілька слів про ноосферу//Валеологія. –1999.–№23/24. –С. 3-5.
6. Голубець М.А. Вступ до геосоціології. – Львів: Поллі, 2005. –199 с.
7. Голубець М.А. Екосистемологія. – Львів: Поллі, 2000. –316 с.
8. Голубець М.А. Плівка життя . – Львів: Поллі, 1997. –187 с.
9. Дмитрук Ю., Бербець М. Основи біогеохімії. – Чернівці: Книги ХХІ, 2009. – 336 с.
10. Дідух Я. П. Популяційна екологія. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 192 с.
11. Кучерявий В.П. Екологія: підручник / В.П. Кучерявий. – 2-е вид. Львів: Світ, 2001. – 500 с.
12. Одум Ю. Экология: В 2 т. — М., 1986

Практичне заняття №10

Тема заняття: Основні джерела антропогенного забруднення навколишнього середовища

План заняття:

1. Охорона повітряного середовища.

Інструкція до виконання:

Провести дискусію про природоохоронні проблеми атмосфери

Рекомендована література

Основна:

1. Хом'як І.В., Коростецький В.О. Соціоекологія з основами екологічної етики. (посібник для студентів класичних університетів) – Житомир. 2011. ПП «Рута» с.268.
2. Олійник Я.Б. Основи екології: підручник / Я.Б. Олійник, П.Г. Шищенко, О.П. Гавриленко. – К. : Знання, 2012. – 558 с.
3. Теорія систем в екології : підручник / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопапов, А. А. Негадайло та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 330 с
4. Академенко О.М., Косенко Я.В. та ін. Основи екології. – К., Центр навчальної літератури, 2015. – 320 с.
5. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2012. – 284 с.
6. Заверуха Н.М., Серебряков А.В., Скиба Ю.А. Основи екології:Навч. посібник – К.: Каравела, 2016. – 368 с.

Додаткова:

1. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
2. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с
3. Кучерявий В. П. Загальна екологія: підручник. – Львів: Світ, 2010. – 520 с.
4. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів: Поллі, 1997. –256 с.
5. Вернадський В. Кілька слів про ноосферу//Валеологія. –1999.–№23/24. –С. 3-5.
6. Голубець М.А. Вступ до геосоціології. – Львів: Поллі, 2005. –199 с.
7. Голубець М.А. Екосистемологія. – Львів: Поллі, 2000. –316 с.
8. Голубець М.А. Плівка життя . – Львів: Поллі, 1997. –187 с.
9. Дмитрук Ю., Бербець М. Основи біогеохімії. –Чернівці:Книги ХХІ, 2009.–336 с.
10. Дідух Я. П. Популяційна екологія. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 192 с.
11. Кучерявий В.П. Екологія: підручник / В.П. Кучерявий. – 2-е вид. Львів: Світ, 2001. –500 с.
12. Одум Ю. Экология: В 2 т. — М., 1986

Практичне заняття № 11

Тема заняття: Основні джерела антропогенного забруднення навколишнього середовища

План заняття:

1. Охорона водного середовища.

Інструкція до виконання:

Провести дискусію про природоохоронні проблеми гідросфери

Рекомендована література

Основна:

1. Хом'як І.В., Коростецький В.О. Соціоекологія з основами екологічної етики. (посібник для студентів класичних університетів) – Житомир. 2011. ПП «Рута» с.268.
2. Олійник Я.Б. Основи екології: підручник / Я.Б. Олійник, П.Г. Шищенко, О.П. Гавриленко. – К. : Знання, 2012. – 558 с.
3. Теорія систем в екології : підручник / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопалов, А. А. Негадайло та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 330 с
4. Академенко О.М., Косенко Я.В. та ін. Основи екології. – К., Центр навчальної літератури, 2015. – 320 с.
5. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2012. – 284 с.
6. Заверуха Н.М., Серебряков А.В., Скиба Ю.А. Основи екології: Навч. посібник – К.: Каравела, 2016. – 368 с.

Додаткова:

1. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
2. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с
3. Кучерявий В. П. Загальна екологія: підручник. – Львів: Світ, 2010. – 520 с.
4. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів: Поллі, 1997. –256 с.
5. Вернадський В. Кілька слів про ноосферу//Валеологія. –1999.–№23/24. –С. 3-5.
6. Голубець М.А. Вступ до геосоціології. – Львів: Поллі, 2005. –199 с.
7. Голубець М.А. Екосистемологія. – Львів: Поллі, 2000. –316 с.
8. Голубець М.А. Плівка життя . – Львів: Поллі, 1997. –187 с.
9. Дмитрук Ю., Бербець М. Основи біогеохімії. –Чернівці: Книги ХХІ, 2009. –336 с.
10. Дідух Я. П. Популяційна екологія. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 192 с.
11. Кучерявий В.П. Екологія: підручник / В.П. Кучерявий. – 2-е вид. Львів: Світ, 2001. –500 с.
12. Одум Ю. Экология: В 2 т. — М., 1986

Практичне заняття № 12

Тема заняття: Основні джерела антропогенного забруднення навколишнього середовища

План заняття:

1. Охорона літосфери.

Інструкція до виконання:

Провести дискусію про природоохоронні проблеми літосфери

Рекомендована література

Основна:

1. Хом'як І.В., Коростецький В.О. Соціоекологія з основами екологічної етики. (посібник для студентів класичних університетів) – Житомир. 2011. ПП «Рута» с.268.
2. Олійник Я.Б. Основи екології: підручник / Я.Б. Олійник, П.Г. Шищенко, О.П. Гавриленко. – К. : Знання, 2012. – 558 с.
3. Теорія систем в екології : підручник / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопапов, А. А. Негадайло та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 330 с
4. Академенко О.М., Косенко Я.В. та ін. Основи екології. – К., Центр навчальної літератури, 2015. – 320 с.
5. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2012. – 284 с.
6. Заверуха Н.М., Серебряков А.В., Скиба Ю.А. Основи екології: Навч. посібник – К.: Каравела, 2016. – 368 с.

Додаткова:

1. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
2. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с
3. Кучерявий В. П. Загальна екологія: підручник. – Львів: Світ, 2010. – 520 с.
4. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів: Поллі, 1997. –256 с.
5. Вернадський В. Кілька слів про ноосферу//Валеологія. –1999.–№23/24. –С. 3-5.
6. Голубець М.А. Вступ до геосоціології. – Львів: Поллі, 2005. –199 с.
7. Голубець М.А. Екосистемологія. – Львів: Поллі, 2000. –316 с.
8. Голубець М.А. Плівка життя . – Львів: Поллі, 1997. –187 с.
9. Дмитрук Ю., Бербець М. Основи біогеохімії. –Чернівці: Книги ХХІ, 2009. –336 с.
10. Дідух Я. П. Популяційна екологія. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 192 с.
11. Кучерявий В.П. Екологія: підручник / В.П. Кучерявий. – 2-е вид. Львів: Світ, 2001. –500 с.
12. Одум Ю. Экология: В 2 т. — М., 1986

Практичне заняття № 13

Тема заняття: Основні джерела антропогенного забруднення навколишнього середовища

План заняття:

1. Охорона біосфери.

Інструкція до виконання:

Провести дискусію про природоохоронні проблеми біосфери

Рекомендована література

Основна:

1. Хом'як І.В., Коростецький В.О. Соціоекологія з основами екологічної етики. (посібник для студентів класичних університетів) – Житомир. 2011. ПП «Рута» с.268.
2. Олійник Я.Б. Основи екології: підручник / Я.Б. Олійник, П.Г. Шищенко, О.П. Гавриленко. – К. : Знання, 2012. – 558 с.
3. Теорія систем в екології : підручник / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопалов, А. А. Негадайло та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 330 с
4. Академенко О.М., Косенко Я.В. та ін. Основи екології. – К., Центр навчальної літератури, 2015. – 320 с.
5. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2012. – 284 с.
6. Заверуха Н.М., Серебряков А.В., Скиба Ю.А. Основи екології: Навч. посібник – К.: Каравела, 2016. – 368 с.

Додаткова:

1. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
2. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с
3. Кучерявий В. П. Загальна екологія: підручник. – Львів: Світ, 2010. – 520 с.
4. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів: Поллі, 1997. – 256 с.
5. Вернадський В. Кілька слів про ноосферу//Валеологія. –1999.–№23/24. –С. 3-5.
6. Голубець М.А. Вступ до геосоціології. – Львів: Поллі, 2005. –199 с.
7. Голубець М.А. Екосистемологія. – Львів: Поллі, 2000. –316 с.
8. Голубець М.А. Плівка життя . – Львів: Поллі, 1997. –187 с.
9. Дмитрук Ю., Бербець М. Основи біогеохімії. – Чернівці: Книги ХХІ, 2009. – 336 с.
10. Дідух Я. П. Популяційна екологія. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 192 с.
11. Кучерявий В.П. Екологія: підручник / В.П. Кучерявий. – 2-е вид. Львів: Світ, 2001. – 500 с.
12. Одум Ю. Экология: В 2 т. — М., 1986

Практичне заняття № 14

Тема заняття: Енергетика і екологія.

План заняття:

1. Екологія паливно-енергетичного комплексу.
2. Способи добування енергії.
3. Альтернативні джерела енергії.
4. Енергозбереження.

Інструкція до виконання:

Провести дискусію про природоохоронні проблеми енергетичного комплексу

Рекомендована література

Основна:

1. Хом'як І.В., Коростецький В.О. Соціоекологія з основами екологічної етики. (посібник для студентів класичних університетів) – Житомир. 2011. ПП «Рута» с.268.
2. Олійник Я.Б. Основи екології: підручник / Я.Б. Олійник, П.Г. Шищенко, О.П. Гавриленко. – К. : Знання, 2012. – 558 с.
3. Теорія систем в екології : підручник / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопапов, А. А. Негадайло та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 330 с
4. Академенко О.М., Косенко Я.В. та ін. Основи екології. – К., Центр навчальної літератури, 2015. – 320 с.
5. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2012. – 284 с.
6. Заверуха Н.М., Серебряков А.В., Скиба Ю.А. Основи екології: Навч. посібник – К.: Каравела, 2016. – 368 с.

Додаткова:

1. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
2. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с
3. Кучерявий В. П. Загальна екологія: підручник. – Львів: Світ, 2010. – 520 с.
4. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів: Поллі, 1997. – 256 с.
5. Вернадський В. Кілька слів про ноосферу//Валеологія. –1999.–№23/24. –С. 3-5.
6. Голубець М.А. Вступ до геосоціології. – Львів: Поллі, 2005. –199 с.
7. Голубець М.А. Екосистемологія. – Львів: Поллі, 2000. –316 с.
8. Голубець М.А. Плівка життя . – Львів: Поллі, 1997. –187 с.
9. Дмитрук Ю., Бербець М. Основи біогеохімії. – Чернівці: Книги ХХІ, 2009. – 336 с.
10. Дідух Я. П. Популяційна екологія. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 192 с.
11. Кучерявий В.П. Екологія: підручник / В.П. Кучерявий. – 2-е вид. Львів: Світ, 2001. – 500 с.
12. Одум Ю. Экология: В 2 т. — М., 1986

Практичне заняття № 15

Тема заняття: Стратегія і тактика виживання людства

План заняття:

1. Міжнародні природоохоронні програми.
2. Українські природоохоронні програми.
3. Регіональні природоохоронні програми.

Інструкція до виконання:

Провести дискусію про проблеми стратегію та тактику виживання людства

Рекомендована література

Основна:

1. Хом'як І.В., Коростецький В.О. Соціоекологія з основами екологічної етики. (посібник для студентів класичних університетів) – Житомир. 2011. ПП «Рута» с.268.
2. Олійник Я.Б. Основи екології: підручник / Я.Б. Олійник, П.Г. Шищенко, О.П. Гавриленко. – К. : Знання, 2012. – 558 с.
3. Теорія систем в екології : підручник / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопапов, А. А. Негадайло та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 330 с
4. Академенко О.М., Косенко Я.В. та ін. Основи екології. – К., Центр навчальної літератури, 2015. – 320 с.
5. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2012. – 284 с.
6. Заверуха Н.М., Серебряков А.В., Скиба Ю.А. Основи екології: Навч. посібник – К.: Каравела, 2016. – 368 с.

Додаткова:

1. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
2. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с
3. Кучерявий В. П. Загальна екологія: підручник. – Львів: Світ, 2010. – 520 с.
4. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів: Поллі, 1997. –256 с.
5. Вернадський В. Кілька слів про ноосферу//Валеологія. –1999.–№23/24. –С. 3-5.
6. Голубець М.А. Вступ до геосоціології. – Львів: Поллі, 2005. –199 с.
7. Голубець М.А. Екосистемологія. – Львів: Поллі, 2000. –316 с.
8. Голубець М.А. Плівка життя . – Львів: Поллі, 1997. –187 с.
9. Дмитрук Ю., Бербець М. Основи біогеохімії. –Чернівці: Книги ХХІ, 2009. –336 с.
10. Дідух Я. П. Популяційна екологія. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 192 с.
11. Кучерявий В.П. Екологія: підручник / В.П. Кучерявий. – 2-е вид. Львів: Світ, 2001. –500 с.
12. Одум Ю. Экология: В 2 т. — М., 1986

Практичне заняття №16

Тема заняття: Підсумкова модульна робота №2

План заняття:

1. Антропогенне навантаження.
2. Характер забруднювачів.
3. Види забруднювачів.
4. Методи вивчення якості та обсягу забруднень.
5. Шумове, вібраційне та електромагнітне забруднення.
6. Охорона повітряного середовища.
7. Охорона водного середовища.
8. Охорона літосфери.
9. Охорона біосфери.
10. Екологія паливно-енергетичного комплексу.
11. Способи добування енергії.
12. Альтернативні джерела енергії.
13. Енергозбереження.
14. Міжнародні природоохоронні програми.
15. Українські природоохоронні програми.
16. Регіональні природоохоронні програми.

Інструкція до виконання:

Відповісти на теоретичні запитання та розв'язати тестові завдання

Рекомендована література

Основна:

1. Хом'як І.В., Коростецький В.О. Соціоекологія з основами екологічної етики. (посібник для студентів класичних університетів) – Житомир. 2011. ПП «Рута» с.268.
2. Олійник Я.Б. Основи екології: підручник / Я.Б. Олійник, П.Г. Шищенко, О.П. Гавриленко. – К. : Знання, 2012. – 558 с.
3. Теорія систем в екології : підручник / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопапов, А. А. Негадайло та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 330 с
4. Академенко О.М., Косенко Я.В. та ін. Основи екології. – К., Центр навчальної літератури, 2015. – 320 с.
5. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2012. – 284 с.
6. Заверуха Н.М., Серебряков А.В., Скиба Ю.А. Основи екології: Навч. посібник – К.: Каравела, 2016. – 368 с.

Додаткова:

1. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
2. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с
3. Кучерявий В. П. Загальна екологія: підручник. – Львів: Світ, 2010. – 520 с.
4. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів: Поллі, 1997. – 256 с.
5. Вернадський В. Кілька слів про ноосферу//Валеологія. –1999.–№23/24. –С. 3-5.
6. Голубець М.А. Вступ до геосоціології. – Львів: Поллі, 2005. –199 с.
7. Голубець М.А. Екосистемологія. – Львів: Поллі, 2000. –316 с.
8. Голубець М.А. Плівка життя . – Львів: Поллі, 1997. –187 с.
9. Дмитрук Ю., Бербець М. Основи біогеохімії. – Чернівці: Книги ХХІ, 2009. – 336 с.
10. Дідух Я. П. Популяційна екологія. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 192 с.

11. Кучерявий В.П. Екологія: підручник / В.П. Кучерявий. – 2-е вид. Львів: Світ, 2001. –500 с.
 12. Одум Ю. Экология: В 2 т. — М., 1986
- .

ЗРАЗКИ ВИРІШЕННЯ ТЕСТОВИХ ТА РОЗРАХУНКОВИХ ЗАДАЧ

Комплексна система спостережень, оцінювання і прогнозу змін навколишнього середовища:

- а) прогнозування; б) спостереження; в) моніторинг;
- г) моделювання.

2. Закон обмежуючого фактора формулюється так:

а) найбільш сприятливий вплив фактора на організм характеризується як оптимум;

б) якщо значення хоча б одного з факторів вийде за межі витривалості, то існування організму стає неможливим;

в) оптимум і межі витривалості організмів по відношенню до якого-небудь фактора можуть зміщуватися залежно від того, з якою силою і в якому напрямку діють одночасно інші фактори.

3. Значення фактора, під дією якого відбувається пригнічення функцій організму, визначає:

- а) зону оптимуму; б) зону песимуму; в) зону смерті.

4. Вибрати групу факторів за часом:

- а) атмосферні, гідросферні, літосферні; б) фізичні, хімічні, інформаційні;
- в) летальні, екстремальні, мутагенні;
- г) первинні, вторинні, третинні;
- г) еволюційні, історичні, діючі.

5. Інфрачервоні промені забезпечують:

а) утворення пігменту меланіну в шкірі людини; б) фотосинтез у рослин;

в) температурний режим на Землі.

6. Сезонний ритм – це:

а) періодичність явищ у живій природі, що виявляється в помірних і північних широтах; б) зміни пір року; в) регульована фотоперіодом реакція організмів на зміну пір року; г) належить до загальних явищ у живій природі й особливо виявляється в помірних та північних широтах.

7. Вкажіть недоліки кочового способу життя:

- а) тварини погано орієнтуються на місцевості;
- б) тварини добре орієнтуються на місцевості;
- в) тварини мало часу витрачають на пошук їжі;
- г) тварини багато часу витрачають на пошук їжі;
- д) швидко виснажуються ресурси існування.

8. Закономірність, що відображає співвідношення по трофічних рівнях продуцентів і консументів різного порядку, – це:

- а) закон Ліндемана; б) правило піраміди; в) екологічна піраміда.

9. Кого Л.Пастер назвав «великими могильниками природи»?

а) продуцентів; б) консументів; в) редуцентів. г) фабрикантів.

СЛОВНИК ЕКОСОЗОЛОГІЧНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ

А

Антропоген – сукупність антропогенних факторів що діють на елементи екосистеми.

Антропогенез – процес історико-еволюційного формування типу людини,

Археологія (грец. *архайос* – стародавній, *логос* – слово) – наука, що висвітлює історію людського суспільства на основі вивчення пам'яток кам'яного, мідного (бронзового), залізного віків і почасти пізніших, часів. До цих пам'яток, що називаються археологічними, належать: стоянки, поселення, поховання, різні типи знарядь праці, зброї, посуду, прикрас, предмети побуту, мистецтва тощо.

Б

Бачинський Георгій Олексійович – доктор географічних наук, кандидат біологічних наук закінчив геологічний факультет Львівського державного університету імені Івана Франка у 1959 р. та одержав кваліфікацію інженера-геолога. Знаменитий геолог, палеонтолог, картограф, географ, соціоеколог.

Биогенетичні дослідження решток – вивчення викопних залишків живих організмів із застосуванням загальноприйнятих біологічних (насамперед генетичних) методів дослідження. Зокрема морфо метричних, ДНК аналізу, хімічного складу, радіо вуглецевого методів.

Біоекологія – синонім класичної загальної екології

В

Вид – (англ. *species*) одна з головних одиниць біологічної класифікації, таксономічна категорія. Зазвичай вид є якісно відокремленою формою живих істот, основною одиницею еволюційного процесу.

Г

Глобалізація – (англ. *globalization*) – перетворення певного явища на світове, планетарне, те, яке стосується усієї Землі, земної кулі. Глобалізація – це процес всесвітньої економічної, політичної та культурної інтеграції та уніфікації.

ГМО – Генетично модифіковані організми (англ. *Genetically modified organisms*, *GMOs*) – Генетично модифікованими називають організми, генетичний матеріал яких був змінений шляхом, що не відбувається в природних умовах, на відміну від схрещування або природної рекомбінації.

Голубець М.А. – Вчений у галузі геоботаніки, громадський і політичний діяч, академік Національної академії наук України (1990), заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки.

Гуманізм – визнання людини найвищою цінністю в світі, повага до гідності та розуму людини; течія в західноєвропейській культурі епохи Відродження, право на щастя в житті, і вільний вияв природних почуттів і здібностей.

Г

Грунтозна́вство – (рос.*почвоведение*, англ. *soil science*; нім. Bodenkunde , Bodenforschung, Grundkunde) – наука про ґрунт, її склад, властивості, походження, розвиток, географічне поширення, раціональне використання.

Д

Даян Фоссы (Dian Fossey; 16 сычня 1932 – 26 грудня 1985)- видатний етолог ы популяризатор охорони природи.

Дем – природна мала популяція яка не розпадається на елементарні частини.

Демографія – (дав.-гр. δῆμος – народ та лат. *graphe* – письмо, описання) – наука, що вивчає склад і рух людності (населення) та закономірності його розвитку.

Держава – 1) сукупність людей, території, на якій вони проживають, та суверенної у межах даної території влади; 2) організація політичної влади, головний інститут політичної системи суспільства, який спрямовує і організовує за допомогою правових норм спільну діяльність людей і соціальних груп, захищає права та інтереси громадян.

Диференціація - франц. *differentiation*, від лат. *differentia* - різниця, відмінність

Дідух Я.П. - Вчений у галузі ботаніки (екології рослин, геоботаніки, флористики, фітосозології), член-кореспондент Національної академії наук України (2003).

Е

Екологічна деонтологія – це наука, яка постає на перетині екологічного знання та етики. Екологічна деонтологія покликана узагальнити систему екологічних знань людини та надати їм імперативного значення, що стане передумовою формування комплексу екологічно визначених принципів, норм та правил, якими має керуватися людина у своїй предметно-практичній діяльності, соціальній сфері та власне процесі духовного самовідтворення.

Екологічна криза – термін для позначення важкого перехідного стану екологічних систем і біосфери в цілому. Стан екологічної кризи означає наявність значних структурних змін навколишнього середовища. Традиційно виділяються екологічні кризи природного та антропогенного походження.

Екологічне мислення - форма відображення дійсності людиною і суспільством пов'язана із розумінням екологічної ситуації.

Екологічне право – самостійна (або комплексна) галузь права, що поєднує сукупність еколого-правових норм, які регулюють суспільні екологічні відносини з метою охорони життя і здоров'я громадян, захисту їхніх екологічних прав і свобод, раціонального природокористування і забезпечення якості довкілля в інтересах сьогодення і майбутніх поколінь.

Екологічне природокористування – узгоджене із потенційними можливостями біосфери природокористування.

Екологічні технології – способи виробництва максимально безпечні для довкілля.

Екологія – (грец. *οίκος* – будинок, дім; грец. *λογος* – наука) – наукова дисципліна, один з розділів біології, який досліджує взаємовідносини між біотичними та соціальними цілісностями та їхнім середовищем.

Екосистемологія – наука про екосистеми.

Екосозологія – (від гр. *sozo* – зберігаю, захищаю та *logos* – учення) – галузь загальної екології, що розробляє наук, засади охорони та використання середовища природного, його екосистем, окремих популяцій рослин і тварин, включаючи всі форми взаємовідносин природи й суспільства.

Екосоціоценози - узагальнений безранговий екосоціум, який виділяється на першому (синтетичному) етапі класифікації.

Екосоціум – група особин одного виду соціальних тварин, подібних за сукупністю моральних норм, способу і стратегії використання природних ресурсів та ставлення до природи і оточуючого світу.

Експеримент – (від лат. *experimentum* – дослід) в науковому методі – метод дослідження певного явища в керованих умовах.

Ель-Ніньйо (ісп. *El Niño* - хлоп'я) та *Ля-Нінья* (ісп. *La Niña* - дівча) – характерні для тихоокеанського регіону природні кліматичні явища. Феномен Ель-Ніньйо полягає в різкому підвищенні температури (на 5-9 °С) поверхневого шару води на сході Тихого океану (у тропічній і центральній частинах) на площі порядку 10 мільйонів км². Ель-Ніньйо є явищем планетарного масштабу і прямо чи опосередковано впливає на погоду значної частини Землі. Вважається що його вплив відчувається і в Україні.

Етика – норми поведінки, сукупність моральних правил певної суспільної чи професійної групи.

Етнос – (грец. *ethnos*) дослівно перекладається з давньогрецької мови як «негрек», «чужинець», «ідоловірець». Етимологічно воно означає стадо, група (натовп) людей, народ, плем'я, рід, іноземне плем'я і т.п.

Етос – (грец. *etos* - характер, звичай) узагальнена характеристика культури певної соціальної спільноти, яка виражена в системі їх панівних цінностей і норм поведінки.

З

Закон оптимуму – по будь-якому екологічному чиннику будь-який організм має певні межі поширення (межі толерантності). Як правило, в центрі ряду значень чинника, обмеженого межами толерантності, лежить область найбільш сприятливих умов життя організму, при яких формується найбільша біомаса і висока щільність популяції. Навпаки, біля кордонів толерантності розташовані зони пригнічення організмів, коли падає щільність їх популяцій і види стають найуразливішими до дії несприятливих екологічних чинників, включаючи і вплив людини.

І

Ізотопи – нукліди одного і того самого хімічного елементу, які мають різну атомну масу.

Інформаційне поле – масив упорядкованої інформації в біологічній системі будь якого рівня складності, що характеризується структурованістю, відкритістю, спадковістю, мінливістю тощо та скеровує її структуру, функції і розвиток.

Історія – наука, яка займається вивченням минулого людства, покладаючись при цьому на письмові та матеріальні свідчення минулих подій.

К

Класифікація (фр. , англ. *classification* походить від лат. *classis* – клас і *facio* - роблю) – система розподілення об'єктів (процесів, явищ) за класами (групами тощо) відповідно до визначених ознак. Інколи вживають термін *категоризація* у значенні «розподілення об'єктів на категорії».

Кластерний аналіз – це багатомірна статистична процедура (кластеризація), яка класифікує об'єкти або спостереження в однорідні групи. Набір усіх досліджуваних об'єктів розподіляється по підкласах, які називаються кластерами (англ. *cluster* - щітка, гроно) згустками, класами, скупченнями або таксонами.

Консорція – 1) елементарна одиниця екосистеми (біологія), 2) в пасіонарній теорії етногенезу, група людей, об'єднаних історичної долею, часто ефемерно на короткий час.

Копроліти (рос. *копролиты*, англ. *coprolites*; нім. *Koprolithe m pl*, *Kotsteine m pl*) – викопні екскременти морських тварин (черв'яків, молюсків, іхтіозаврів та ін.), що зберігають первинну форму, а іноді і неперетравлені залишки їжі. Місцями складають морські мули.

Кореляція – залежність двох випадкових величин.

Кореляційний аналіз це статистичне дослідження (стохастичної) залежності між випадковими величинами (англ. *correlation* – взаємозв'язок). У найпростішому випадку досліджують дві вибірки (набори даних), у загальному – їх багатовимірні комплекси (групи)

Культура (лат. *colere* – «населяти», «виросувати», «сприяти», «успадковувати») – сукупність матеріальних і духовних, нематеріальних цінностей, створених людством протягом його історії.

Kraft Foods – виробляє і продає свою продукцію в 155 країнах світу. Багато їхніх продуктів є світовими лідерами продажів: сири Kraft Philadelphia кава Jacobs, Carte Noire, Maxim и Maxwell House печиво Nabisco шоколади Milka, Toblerone, компанія контролює 35% світового виробництва плавлених сирків. Персона 94 тисячі людей, річна виручка 42,2 млрд. доларів а чистий прибуток 2,901 млрд. доларів

Л

Лісова типологія – це вчення про класифікацію типів лісу, тобто класифікація лісових ділянок однорідних за комплексом кліматичних, ґрунтово

– гідрологічних та лісорослинних потенційних можливостей, однакових за лісівничими ознаками і які вимагають однакових лісогосподарських заходів.

Людство – всі люди в цілому, людська спільнота, сукупність людей

М

Малярія (с.в. іт. *mala aria* – «погане повітря»), раніше відома як *болотна лихоманка* – інфекційне захворювання, що викликається протозойними паразитами роду плазмодіїв (*Plasmodium*, 80-90% випадків смерті – «тропічна малярія», що викликається *Plasmodium falciparum*) та передається людині при укусах комарів роду *Anopheles* (в переважній більшості випадків так званих «малярійних комарів»). Течія хвороби супроводжується гарячкою, ознобом, потом, спленомегалією (збільшенням розмірів селезінки), гепатомегалією (збільшенням розмірів печінки) і анемією, характеризується хронічним перебігом з можливістю рецидивів.

Масова (суспільна)свідомість – сукупність ідей, теорій, поглядів, представлень, почуттів, вірувань, емоцій людей, настроїв, у яких відбивається природа, матеріальне життя суспільства і вся система суспільних відносин.

Мезоліт (грец. μέσος - середній і λίθος - камінь), Середня кам'яна доба – епоха кам'яної доби (12,000-7,000 до РХ), що була перехідною між палеолітом і неолітом. Також, деколи вживається назва *епіпалеоліт*.

Мертон Роберт Кінг (англ. *Robert King Merton*; урожденный Meyer R. Schkolnick; 4 июля 1910, Филадельфия – 23 февраля 2003, Нью-Йорк) – один из самых известных американских социологов двадцатого века. Большую часть своей карьеры преподавал в Колумбийском университете, где достиг звания профессора университета.

Мікроліт (грец. *mikros* – «малий» і *lithos* – «камінь») – у археології дрібне кам'яне знаряддя, що виготовлялося на пластині чи відщипі, розміром у декілька сантиметрів. Мікроліти найчастіше бувають прямокутної чи трикутної форми. Використовувалися у пізньому палеоліті, мезоліті та неоліті поодиноці як наверх стріл або у складній комбінації як вкладні леза списів чи ножів.

Міф – грец. *Μύθος* – казка, переказ, оповідання, альтернативна форма міт) – оповідання про минуле, навколишній світ, яке описує події за участю богів, демонів і героїв та історії про походження світу, богів і людства.

Н

Народ – (грецькою - *етнос*) – поняття багатопланове. Частіше за все в цей термін вкладається таке значення: **етнос** - це історична спільність людей, яка склалася на певній території та володіє стабільними особливостями мови, культури і психічного складу, а також усвідомленням своєї єдності і відмінності від інших.

Наука –форма інтелектуальної діяльності людей, скерована на отримання істинних знань про світ (природу, суспільство, мислення), на відкриття об'єктивних законів світу і передбачення тенденцій його розвитку.

Науковий підхід - особливий спосіб мислення та пізнання об'єктивної реальності в якій логічні висновки базуються на основі емпіричних даних (спостережень, експериментів).

Нація – (лат. *natio* – плем'я, народ) – полісемантичне поняття, що застосовується для характеристики великих соціокультурних спільнот індустріальної епохи.

Ньюмен Арнольд (Newman Arnold) – доктор філософії (PHD), американський природодослідник і письменник, народився 10 квітня 1941 в Нью-Йорку найзнаменитіша публікація: *The Tropical Forest: The Lungs of the Planet* 1987;

О

Одум Юджин – (1913–2002) відомий американський еколог та зоолог, автор праці «Екологія», яку донині визнають кращою з теорії екології.

П

Парсонс Толкотт (англ. *Talcott Parsons*; 13 грудня 1902, Колорадо-Спрингс – 6 мая 1979, Мюнхен) – американський соціолог-теоретик, глава школи структурного функціоналізму, один из создателей современной теоретической социологии и социальной антропологии.

Поведінковий стереотип - система типових взаємопов'язаних реакцій і дій живого організму у взаємодії з навколишнім середовищем.

Погребняк П.С – віце-президент АН УРСР, відомий український вчений-лісівник та ґрунтознавець, академік АН УРСР.

Популяція – сукупність організмів, що займають обмежену площу, мають спільне походження за фенотипом та географічно ізольовані від інших популяцій даного виду. Ріст популяції – співвідношення народжуваності і смертності.

Популяційна екологія – (від грецьк. *demos* – народ), *екологія популяцій* – розділ загальної екології, що вивчає динаміку чисельності популяцій, внутрішньо-популяційні угруповання і їх взаємовідносини.

Природа – органічний і неорганічний матеріальний світ, Всесвіт, у всій сукупності і зв'язках його форм, що є об'єктом людської діяльності і пізнання, основний об'єкт вивчення науки, включно з тим, що створене діяльністю людини. Саме в такому, найширшому розумінні природа вивчається природознавством - сукупністю наук про світ, що ставлять перед собою мету відкриття законів природи. Природу в цьому розумінні прихильники пантеїзму ототожнюють із Богом.

Природокористування – (рос. *природопользование*, англ. *nature management*; нім. *Naturbenutzung* f) – сфера виробничої та наукової діяльності, спрямованої на комплексне вивчення, освоєння, використання, відновлення, поліпшення й охорону природного середовища та природних ресурсів з метою розвитку продуктивних сил, забезпечення сприятливих умов життєдіяльності людини.

Психологія – (від грецького *ψυχή* (*psyché*) – душа, дух; *λόγος* (*logos*) – вчення, наука) – наука, що вивчає психічні явища (мислення, почуття, волю) та поведінку людини, пояснення якій знаходимо в цих явищах.

Психологія натовпу – розділ соціальної психології, який вивчає поведінку груп людей і відмінності у поведінці групи та окремих її індивідів. Мова йде про раптові соціальні зміни, спричинені діями великих груп людей, що не було б притаманним окремому учаснику дій. Такі події часто призводять до конфліктів.

Р

Реймерс Микола Федорович (1931–1993) – радянський зоолог, еколог. Сформулював понад 200 екологічних законів, правил та принципів.

Релігія – (від лат. *religio* – зв'язок) – особлива форма усвідомлення світу, основою якої є віра в надприродне, і яка включає в себе сукупність моральних норм і типів поведінки, обрядів, культових дій та об'єднання людей в організації: церкву, релігійну громаду.

Рімський клуб є міжнародною, неприбутковою, неурядовою організацією, що об'єднує науковців, економістів, бізнесменів, чільних службовців міжнародних організацій, колишніх голів держав та урядів з усіх п'яти континентів, які переймаються актуальними проблемами людства – політичними, економічними, соціальними, екологічними, технологічними і культурними, та їх аналізом і прогнозуванням в контексті «світової проблематики» («world problematique»).

С

Світогляд – сукупність переконань, оцінок, поглядів та принципів, які визначають найзагальніше бачення та розуміння світу і місце особистості у ньому, а також її життєві позиції, програми поведінки та діяльності.

Серпоподібно-клітинна анемія – аутосомно-рецесивне моногенне захворювання, спричинене мутацією гена бета-ланцюга гемоглобіну, що призводить до утворення гемоглобіну S. Деоксигенований гемоглобін S викликає зміну дископодібної форми еритроцитів на серпоподібну. Такі хворі мають гемолітичну анемію, скорочену тривалість життя, страждають від болючих серпоподібно-клітинних кризів внаслідок оклюзії судин дизморфними еритроцитами.

Спосіб життя – стійка типова форма життєдіяльності особистості і спільнот, міра їх входження в соціум, типові взаємодії індивіда з суспільством, і групових стосунків групами, іншими людьми.

Соціальна стратифікація – диференціація суспільства на соціальні класи та верстви населення. Стратифікація – це розташування індивідів і груп зверху вниз горизонтальними шарами (стратами) за ознакою нерівності в доходах, рівня освіти, обсягу влади, професійному престижі.

Соціальний маятник – коливання ставлення суспільства до явища яке періодично змінюється (через пропорції чисел людей із різними поглядами на нього) інколи набуває протилежних значень. Наприклад, від хаосу революції до

післяреволюційного диктаторського терору; від прагнення володіти і безмежно використовувати природні ресурси до неетичності використання окремих видів.

Соціоекологія – це наука про функціональні властивості, структуру і класифікацію екосициуму та його взаємодію із навколишнім середовищем.

Соціоекосистема – це динамічна система (людське суспільство – природне середовище), наділена саморозвитком і саморегуляцією, динамічна рівновага в якій повинна забезпечуватись суспільним розвитком.

Соціологія – наука про умови, хід співжиття людей та спостереження за ними.

Соціум - людська спільність певного типу (родові і сімейно-споріднені, соціально-класові, національно-етнічні, територіально-поселенські спільності).

Суццесія – (від лат. *succesio* - наступність, спадкування) послідовна необоротна й закономірна зміна одного біоценозу (фітоценозу, мікробного угруповання, біогеоценозу й т.д.) іншим на певній ділянці середовища.

Суспільний прошарок – частина суспільного класу, яка вирізняється в його межах якимось ознаками; соціальна група або кілька груп, що пов'язані між собою; соціальна верства; група людей, що відрізняється з-поміж загалу за якими-небудь ознаками.

Суспільство-природа – система екологічних зв'язків між людськими популяціями і середовищем в якому вони існують.

Т

Традиції – Традиція (від лат. *traditio* – передача) – це елементи культури, що передаються від покоління до покоління і зберігаються протягом тривалого часу.

Трансгенез – технологія переносу чужорідних генів в геном рослин, тварин, мікроорганізмів чужорідних генів та їх передача в ряді поколінь.

Техногенна катастрофа - велика за масштабами аварія чи інша подія, що призводить до тяжких наслідків.

Технотоп – (індустріальна екосистема), штучно створена людиною екосистема.

Ф

Філософія – (від грец. *φιλοσοφία* – в дослівному перекладі означає: «пошук істини», «любов до мудрості», «любов до знань») – один з важливих видів людської життєдіяльності, людське мислення, теоретична форма світогляду; особливий вид мислення, в якому думка усвідомлює себе саму у своєму ставленні до дійсності та шукає остаточних, абсолютних засад для власних актів і людського самоствердження у світі.

Фітоіндикація – один з напрямків екології, геноботаніки, що ставить за мету оцінити стан оточуючого середовища за реакцією рослиного світу, зміною флористичних ознак.

Фримен Дайсон – (англ. *Freeman Dyson*, 15 грудня 1923) – професор Принстонського університету (США), видатний фізик, відомий завдяки своїм роботам у сфері квантової фізики, ядерної енергетики, фізики твердого тіла.

Х

Холодний термоядерний синтез – це процес, під час якого два атомних ядра об'єднуються, формуючи важче ядро. Зазвичай цей процес супроводжується поступовим виділенням енергії у вигляді незначного підняття температури.

Ц

Цивілізація – людська спільнота, яка протягом певного періоду часу (процес зародження, розвиток, загибель чи перетворення цивілізації) має стійкі особливі риси в соціально-політичній організації, економіці та культурі (науці, технологіях, мистецтві тощо), спільні духовні цінності та ідеали, ментальність (світогляд).

Ш

Шаблій Олég Івáнович (*14 листопада 1935, Курівці Зборівського району Тернопільської області) – український географ. Доктор географічних наук (1978), професор. Академік Академії вищої школи України та Української екологічної академії. Дійсний член Наукового товариства імені Шевченка, заступник голови його українського крайового відділу, голова географічної комісії НТШ. Почесний член Українського географічного товариства. Заслужений професор Львівського національного університету імені Івана Франка, завідувач кафедри економічної і соціальної географії в ньому (від 1990). Професор-гість Українського вільного університету у Мюнхені (Німеччина).

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бачинський Г.О. Український шлях у майбутнє. *Універсум*, 1996. № 3-4. С. 18.
2. Білявський Г.О., Бровдій В.М. Про класифікацію основних напрямів сучасної екології. *Рідна природа*, 1995. № 2. С. 4-7.
3. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології: навчальний посібник. К.:, 1993. 325 с.
4. Борейко В. Е. Прорыв в экологическую этику. К.: КЭКЦ, 2013. 168 с.
5. Бровдій В.Н., Гац О.О. Екологічні проблеми України (проблеми неогеніки). К.: НПУ ім. М. Драгоманова, 2000. 111 с.
6. Бурлака В.А., Давидов Е.А., Хом'як І.В. Екологічні властивості пульпи утвореної в результаті обробки граніту. 2007. *Вісник ДАУ*. №1. С. 21-22.
7. Бурлака В.А., Сукненко Т.Н., Давидов Е.А., Хом'як І.В. Екологічні властивості пульпи утвореної в результаті обробки граніту. *Теоретичні та прикладні проблеми екосистемології*. Житомир. Видавництво ЖДУ, 2008. С. 47-50.
8. Бурлака В.А., Грабар І.Г., Хом'як І.В., Сукненко Т.М. Екологія і відходи /під ред. Бурлака В.А. Житомир. ПП «Рута», 2009. Кн. 2, том ¾. 431 с.
9. Бурлака В.А., Грабар І.Г., Хом'як І.В. та ін. Екологія відходів Том 1-2 / під загальною редакцією Бурлака В.А. Житомир. Рута, 2007. 512 с.
10. Бурлака В.А., Хом'як І.В., Андрійчук Т.В., Кулініч Н.П., та ін.. Випас жуйних тварин у буферній зоні Поліського природного заповідника. *Біологічні дослідження 2012*. Житомир. Видавництво ЖДУ, 2012. С. 161.
11. Бурлака В.А., Хом'як І.В., Скоромна О.І. Зміни мікрофлори повітря у приміщенні свинокомплексу під впливом детергентної емульсії. *Вісник ЖНАЕУ*, 2012. №1 (30), Т.1, С. 284-291.
12. Бурлака В.А., Хом'як І.В. Визначення стійкості деяких агроєкосистем до антропогенних навантажень за фітоіндикаційною методикою. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції: *Молоді вчені у вирішенні проблем виробництва і переробки продукції тваринництва*. Вінниця: Видавництво ВНАУ, 2011. С. 92-93.
13. Бурлака В.А., Хом'як І.В. Екологічний та науковий світогляд сьогодення і виховання молоді та людини на селі. *Молоді науковці-тваринникам Житомирщини*. Житомир. ЖНАУ, 2016. С. 20-22.
14. Бурлака В.А., Хом'як І.В. Екосистемологічна оцінка природних пасовищ. *Тваринництво України*, 2007. №11. С.13-14.
15. Бурлака В.А., Хом'як І.В. Територіальна диференціація антропогенної трансформації екосистем Словечансько-Овруцького кряжу: *Наук. Зб. Вінницького держ. аграр. ун-ту*, 2008. – Вип. 35. – С. 39-41.
16. Бурлака В.А., Хом'як І.В., Гарбар О.В. Еколого-педагогічні особливості підготовки вчителів до роботи в радіоактивно забруднених регіонах (адаптація концепції екологічної та валеологічної освіти й виховання до умов аварії на ЧАЕС). *Катастрофа на ЧАЕС – чверть століття трагедії: тези доповідей круглого столу на тему: Житомир. Видавництво ЖДУ*, 2011. С.149 –153.
17. Бурлака В.А., Хом'як І.В., Засекін Д.А., Скоромна О.І. Зміни мікрофлори повітря в приміщенні свинокомплексу під впливом алунітової емульсії. *Наука. Молодь. Екологія -2011*. Житомир. Видавництво ЖНАЕУ, 2011. Т. 2. С. 9-15

18. Бурлака В.А., Хом'як І.В., Кухарчук А.Є., Мостіпака Т.П. Проблеми сучасної екологічної освіти та виховання молодшої людини. *Теоретичні і прикладні проблеми екосистемології*: звітний збірник тез і статей II всеукраїнської науково-практичної конференції: Житомир. Видавництво ЖДУ, 2011. С. 91-94
19. Бурлака В.А., Хом'як І.В., Лавренюк О.О. Новітня екологічна освіта та виховання сучасної молодшої людини. *Біологічні дослідження – 2016*: Збірник наукових праць. Житомир. ПП «Рута», 2016. С. 30.
20. Бурлака В.А., Хом'як І.В., Смирнова Н.А. Чому ефективніше використовувати природні пасовища Північного Полісся України в порівнянні із штучними. *Теоретичні і прикладні проблеми екосистемології*: звітний збірник тез і статей II всеукраїнської науково-практичної конференції. Житомир. Видавництво ЖДУ, 2011. С. 62-65.
21. Бурлака В.А., Хом'як І.В., Шишкін М.О. Застосування автоматизованих баз даних для моніторингу агроєкосистем та використання у тваринництві. *Сучасні проблеми живлення тварин, технології кормів та шляхи їх вирішення*: тези доп. міжнар. наук.-практ. конф., 27-28 листопада 2008 р. ЖНАЕУ. Житомир, 2008. С. 72-73.
22. Бурлака В.А., Хом'як І.В. Визначення збитків від забруднення навколишнього середовища тваринницькими фермами. *«Вчені екологи тваринникам Житомирщини»*: науково-практичні рекомендації Вип. 1. Житомир. Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2013. С. 30-32.
23. Бурлака В.А., Хом'як І.В. Туманов В.В. Отримання екологічно безпечної індицатини з використанням природних детергентів. *«Біологічні дослідження – 2013»*: матеріали IV науково-практичної конференції для молодих учених та студентів. Житомир, Видавництво ЖДУ, 2013. С.86-89.
24. Бучко Ж.І. Естетичні якості ландшафтів у контексті використання та збереження гуманістичного ресурсного потенціалу регіону: автореф. дис. канд. геогр. наук: 11.00.01. Чернівці, 2002. 20 с.
25. Вишневецька Н.Ю. Хом'як І.В. Ліси Українського Полісся як унікальний полігон екосистемологічних досліджень. *«Сучасні проблеми екології»*: тези XII Всеукраїнська наукова on-line конференція студентів, магістрів та аспірантів з міжнародною участю 17 травня 2016 року. Житомир, ЖДТУ, 2016. С. 22.
26. Водний кодекс України. Закон. Кодекс від 16.08.1995 № 213/95 – ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 20.11.2021)
27. Гамза Б.В., Хом'як І.В. Перспективи створення екологічного коридору в Брусилівському районі. *Біологічні дослідження – 2015*: Збірник наукових праць. Житомир, ПП «Рута», 2015. С. 238-239.
28. Гамза Б.В., Хом'як І.В. Потенціал утворення елементів екомережі в околицях Брусилова. *«Сучасні проблеми екології»*: тези XI Всеукраїнської наукової on-line конференції студентів, магістрів та аспірантів з міжнародною участю. Житомир, Видавництво ЖДТУ, 2015. С. 36
29. Гачайли Г.А., Хом'як І.В. Еколого-ценотична характеристика рудеральних угруповань класу *Artemisietea vulgaris* R.Тх. 1950 міста Житомира. *«Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції»*: тези Всеукраїнської

науково-практичної конференції, 9 листопада 2017 року. Житомир, ЖДТУ, 2017. С. 33

30. Гачайли Г.А., Хом'як І.В. Екологоценотична характеристика рудеральних угруповань класу *Artemisietea vulgaris* R.Tx 1950 міста Житомир. *Біологічні дослідження – 2018*: збірник наукових праць. – Житомир, ПП «Рута», 2018. С. 351.

31. Голяченко Ю. Хом'як І.В. Екологічна характеристика відвалів піщаного кар'єру в смт. Володарськ-Волинський. “Сучасні проблеми екології: тези XI Всеукраїнської наукової on-line конференції студентів, магістрів та аспірантів з міжнародною участю. Житомир, Видавництво ЖДТУ, 2015. С. 38.

32. Гродзинский А.М., Снежко В.В. Фитодизайн. К.: ЦУОП Госагропром, 1987. 235 с.

33. Гродзинський Д.М. Основи ландшафтної екології: начальний посібник. К: Либідь, 1993. 224 с.

34. Гусаківська О.О., Хом'як І.В., Популяційно-генетична характеристика *Rubus caesius* в умовах антропогенного тиску різного ступеня. “Сучасні проблеми екології”: тези XI Всеукраїнської наукової on-line конференції студентів, магістрів та аспірантів з міжнародною участю. Житомир. Видавництво ЖДТУ, 2015. С. 37

35. Давидов Е.А., Бурлака В.А., Хом'як І.В. Санітарно-ветеринарні показники свинини при використанні детергентів. *Молоді вчені у вирішенні проблем виробництва і переробки продукції тваринництва*: матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції Вінниця. Видавництво ВНАУ, 2011. С. 117-118.

36. Дідух Я.П. Методологічні підходи до створення класифікації екосистем. *Український ботанічний журнал*. 2004. Т.61, № 1. С. 7- 17.

37. Дідух Я. П. Популяційна екологія: навчальний посібник. К.: Фітосоціоцентр, 1998. 192 с.

38. Дідух Я.П., Хом'як І.В. Територіальний розподіл лісових екосистем Словечансько-Овруцького кряжу. *Український фітоценотичний збірник. - Сер. С.*, вип. 23 К.: Фітосоціоцентр, 2005. С. 91-106.

39. Дідух Я.П., Хом'як І.В. Оцінка енергетичного потенціалу екотопів залежно від ступеня їх гемеробії на прикладі Словечансько-Овруцького кряжу. *УБЖ* №1. 2007. С. 235-243.

40. Дмитренко Д.Р., Хом'як І.В. Синантропні рослини міста Житомира. *Біологічні дослідження – 2015*: збірник наукових праць. Житомир. ПП «Рута», 2015. С. 253-255

41. Дмитренко Д.Р., Хом'як І.В. Інвазійні синантропні види рослин міста Житомира та його околиць. “Сучасні проблеми екології”: тези XI Всеукраїнської наукової on-line конференції студентів, магістрів та аспірантів з міжнародною участю м. Житомир, Видавництво ЖДТУ, 2015. – С. 39.

42. Європейське право навколишнього середовища: навч. посіб. / за ред. М. М. Микієвич, Н. І. Андрусевич, Т. О. Будякова; Львів. нац. ун-т ім. І.Франка, 2004. 255 с.

43. Закон України «Про відходи». Закон від 05.03.1998 № 587/98 – ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення 15.12.2021).

44. Закон України «Про екологічну експертизу». Закон від 09.02.1995 № 45/95 – ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/45/95-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення 02.01.2022).
45. Закон України «Про охорону атмосферного повітря». Закон від 16.10.1992 № 27 – 07 – XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text> (дата звернення 25.12.2021).
46. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». Закон від 25.06.1991 № 1264 – XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення 03.04.2022).
47. Зінченко Г., Хом'як І.В. Соціально-психологічна адаптація людського організму до комплексного впливу ландшафтів. *“Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції”*: тези Всеукраїнської науково-практичної конференції. Житомир, ЖДТУ, 2017. С. 8.
48. Зінченко Д.І., Хом'як І.В. Вплив природних ландшафтів Центрального Полісся на психоемоційну сферу людини. *Біологічні дослідження – 2018*: збірник наукових праць. Житомир, ПП «Рута», 2018. С. 386
49. Іщук Р., Хом'як І.В. Вплив різних типів ландшафтних екосистем на психоемоційну сферу людини. *Сучасні проблеми екології та геотехнологій*. Житомир, Видавництво ЖДТУ, 2011. С. 223
50. Іщук Р., Хом'як І.В. Рівень психічної адаптованості людини в різних типах ландшафтних екосистем. «Біологічні дослідження – 2011»: Матеріали II науково-практичної конференції для молодих учених та студентів. Житомир, Видавництво ЖДУ, 2011. С. 19.
51. Іщук Р. Перспективи використання впливу ландшафтних екосистем на психіку в медичній реабілітації. *Сучасні проблеми екології та геотехнологій*: тези X Всеукраїнської наукової конференції студентів, магістрантів та аспірантів. Житомир, Видавництво ЖДТУ, 2013. С. 128.
52. Кучерявий В.П. Екологія: навчальний посібник. Львів: Світ, 2001. 500 с.
53. Кодекс України «Про надра». Закон. Кодекс від 27.07.1994 № 132/94 – ВР. URL: https://kodeksy.com.ua/kodeks_ukraini_pro_nadra/statja-53.htm (дата звернення: 30.01.2022).
54. Крисаченко В. С. Екологічна культура. К., 1996. 325 с.
55. Кучерявий В.П. Екологія: навчальний посібник. Львів: Світ, 2001. 500 с.
56. Мазур Г., Хом'як І.В. Нові підходи до фітоіндикаційної оцінки ступеня трансформації екосистем. *Сучасні проблеми екології та геотехнологій*. Житомир, Видавництво ЖДТУ, 2011. С. 92.
57. Мазур Г., Хом'як І.В. Нові підходи до фітоіндикаційної оцінки ступеня трансформації екосистем. «Біологічні дослідження – 2011»: матеріали II науково-практичної конференції для молодих учених та студентів Житомир, Видавництво ЖДУ, 2011. С. 22.
58. Макаруч О.В., Хом'як І.В. Порівняння термодинамічної та структурної ентропії в автогенних сукцесіях Центрального Полісся. *Біологічні дослідження – 2017*: збірник наукових праць. Житомир, ПП «Рута», 2017. – С. 203.
59. Макаруч О.В., Хом'як І.В. Порівняння термодинамічної та структурної ентропії в екосистемах Центрального Полісся. *“Сталий розвиток країни*

в рамках *Європейської інтеграції*”: тези Всеукраїнської науково-практичної конференції, 9 листопада 2017 року. Житомир: ЖДТУ, 2017. С. 41.

60. Максименко І. Ю., Хом'як І. В. Моделювання зміни ареалів прибережної рослинності за допомогою фітоіндикаційних моделей мікроклімату. *Біологічні дослідження – 2016*: збірник наукових праць. Житомир: ПП «Рута», 2016. С. 389-391.

61. Маркеєв Д., Хом'як І.В. Моделювання первинних сукцесій та постановка експерименту з заселенням субстратів піонерними автотрофами. *“Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції”*: тези Всеукраїнської науково-практичної конференції, 9 листопада 2017 року. Житомир: ЖДТУ, 2017. С. 35.

62. Матвійчук А. В. Деонтологічний аспект екологічного знання. *Мультиверсум. Філософський альманах*: зб. наук. праць / гол. Ред В. В. Лях. Київ, 2006. Вип. 59. С. 39-44.

63. Матвійчук А. В. Екологічна деонтологія: філософсько-методологічна концепція. *Нова парадигма*. К.: Вип. 92, 2010. С. 12-20.

64. Матвійчук А. В. Принципи екологічної деонтології як засобу формування екологічного імперативу поведінки сучасної людини. *Схід. Аналітично-інформаційний журнал*. Донецьк: 2010. № 1 (101). С. 95-98.

65. Матвійчук А. В. Світоглядно-методологічний потенціал екологічної деонтології. *Мультиверсум. Філософський альманах*: зб. наук. праць / гол. ред В. В. Лях. К.: 2009. Вип. 82. С. 223–231.

66. Межжерин В. А., Михалевич О. А. Основы науки об окружающей среде. К.:, 1979. 324 с.

67. Мельник В.І., Баранівський О.Р., Харчишин В.Т., Корнійчук В.С., Тітова О.Т., Хом'як І.В., Флористичні знахідки на Житомирському Поліссі. *Інтродукція рослин*. 2009. № 2. С. 3-8.

68. Методичні рекомендації щодо проведення естетичної оцінки території з метою заповідання /Наказ Державної служби заповідної справи від 21.04.2006 № 3.

69. Мосійчук В.В. Хом'як І.В. Екосозологічна характеристика лісових лікарських рослин, що містять глікозиди. *“Сучасні проблеми екології”*: тези XII Всеукраїнська наукова on-line конференція студентів, магістрів та аспірантів з міжнародною участю 17 травня 2016 року. Житомир: ЖДТУ, 2016. С. 34

70. Мотиженець Т., Хом'як І.В. Фітоіндикація динаміки енергетичного балансу екосистем. *Сучасні проблеми екології та геотехнологій*: тези X Всеукраїнської наукової конференції студентів, магістрантів та аспірантів. Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2013. С. 130.

71. Дерій Н.О. "Використання комплексних методів екологічного навчання у фаховому становленні студентів природничого і гуманітарного профілів". *Науковий вісник Ужгородського національного університету, Серія Педагогіка соціальна робота*. Ужгород: 2008. Випуск 14. С. 35-40.

72. НПП "Подільські товтри". URL: <http://www.tovtry.km.ua/ua/> (дата звернення 05.09.2021).

73. Никончук Є.В. Швець К.С. Хом'як І.В. Вплив лісових екосистем на клімат планети. *“Сучасні проблеми екології”*: тези XII Всеукраїнська наукова on-line конференція студентів, магістрів та аспірантів з міжнародною участю 17 травня 2016 року. Житомир: ЖДТУ, 2016. С. 24.

74. Ничипоренко А.В., Хом'як І.В. Перспективи розвитку лісового заказника місцевого значення «Над Тетеревом». *“Сучасні проблеми екології”*: тези XI Всеукраїнської наукової on-line конференції студентів, магістрів та аспірантів з міжнародною участю м. Житомир, 15 травня 2015 року. Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2015. С. 48.
75. Основи соціоекології / За ред. Г.О. Бачинського. К.: Вища школа, 1995. 240 с.
76. Пастушинська Т.М., Хом'як І.В. Екологічна характеристика діагностичних видів класу *Robinetea*. *«Біологічні дослідження – 2014»*: матеріали V науко-практичної конференції для молодих учених та студентів Житомир, Видавництво ЖДУ, 2014. С. 85-86.
77. Петрук О.М., Хом'як І.В. Використання програми Microsoft Office Excel для еколого-ценотичної характеристики ценопопуляції *Cypripedium Calceolus L.* *Сучасні проблеми екології та геотехнологій*: тези X Всеукраїнської наукової конференції студентів, магістрантів та аспірантів. Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2011. С. 156
78. Повельчак Т. Методика моніторингу елементів регіональних екомереж на прикладі околиць міста Коростень. Т. Повельчак, І.В. Хом'як. *«Сучасні проблеми екології та геотехнологій»*: тези X Всеукраїнської наукової конференції студентів, магістрантів та аспірантів. Житомир: Видавництво ЖДТУ 2013. С. 131.
79. Подольська Є.А., Лихвар В.Д. Іванова К.А. Культурологія: Навчальний посібник: Вид. 2-ге, перероблене та доповнене. К.: Центр навчальної літератури, 2005. 392 с.
80. Рихліцька О.Д. До визначення поняття “екологічна етика». *Актуальні проблеми історії, теорії та практики художньої культури*: збірник наукових праць. Державна академія керівних кадрів культури і мистецтв. К.: 2001. Випуск VI. Ч. I. С. 248-256.
81. Рихліцька О.Д. Екологічна криза як моральна проблема. *Некласична філософія моралі, мистецтва і культури*: тези міжвузівського культурологічного семінару. Чернівці: 2001. С.31-33.
82. Рихліцька О.Д. Екологічна культура молоді як готовність до соціокультурної діяльності. *Молодь у сучасному світі: морально-естетичні та культурологічні виміри*: матеріали наук.практ.конференції. К.: 2001.С.157-158.
83. Рихліцька О.Д. Екологічна свідомість: культурно-історичні витоки і сучасні абриси. *Наукові записки. Релігієзнавство. Культурологія. Філософія.*-К.: Національний педагогічний університет ім.М.Драгоманова, 2002. С.102-108.
84. Рихліцька О.Д. Сенс життя як філософська проблема. *Актуальні проблеми історії, теорії та практики художньої культури*: Збірник наукових праць. К.: Державна академія керівних кадрів культури і мистецтв, 1999. Випуск III. Ч. II. С. 33-40.
85. Рихліцька О.Д. Філософсько-етичні проблеми екології та шляхи їх вирішення. *Наукові записки. Релігієзнавство. Культурологія. Філософія.* К.:Національний педагогічний університет імені М.Драгоманова. Випуск 8. К.: 2000. С. 75-82.
86. Руденко В. П. Географія природно-ресурсного потенціалу України. [У трьох частинах: Підручник.] Чернівці: ЧНУ, 2010. С. 101 - 103.

87. Руденко Л.Г., Бочковська А.І. Концептуальні основи еколого-географічних досліджень та еколого-географічного картографування. *Укр. геогр. журн.* 1995. № 3. –С. 56–62.
88. Рудницька Т. М. Соціальна динаміка етнічних спільнот України: загальнонаціональні тенденції і регіональні особливості: Автореф. дис. д-ра соціол. наук: 22.00.03. НАН України. К., 1996. 43с.
89. Самчик Д.Р., Гарбар О.В., Хом'як І.В. Методи характеристики стану синантропних рослинних угруповань міста Житомира. *Біологічні дослідження – 2017: збірник наукових праць*. Житомир: ПП «Рута», 2017. С. 212-213.
90. Самчик Д.Р., Гарбар О.В., Хом'як І.В. Синтаксономія рудеральних угруповань міста Житомира. *“Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції”*: тези Всеукраїнської науково-практичної конференції 9 листопада 2017 року. Житомир: ЖДТУ, 2017. С. 18
91. Семенюк Є. П. Інтегративна природа соціоекології та характер її методологічних засобів. *Питання соціоекології*: матеріали Всеукр. конф. Львів, 1996. С. 28.
92. Семенюк Є. П. Філософські засади сталого розвитку. Львів: Афіша, 2002. С. 45.
93. Ситник К. М., Брайон А. В., Гордецкий А. В. Биосфера. Экология. Охрана природы: Справ. К.:, 1987. 235 с.
94. Сніжко В.В. Нариси з психоетнічної екології України: навчальний посібник. К.: Веселка, 2001. 334.с.
95. Сніжко В.В., Кононенко М.П. Україна: природа та психологія етносу. К.:, 2006. 112 с.
96. Хижняк М. І., Нагорни А. М. Здоров'я людини та екологія: навчальний посібник. К.:, 1995.
97. Хом'як І.В. Використання автоматизованої бази даних екосистемологічного моніторингу для охорони біорізноманіття в Центральному Поліссі. *Теоретичні та прикладні проблеми екосистемології*. Житомир: Видавництво ЖДУ, 2008. С. 124-127
98. Хом'як І.В. Використання моделі класифікаційних пірамід для визначення екосозологічного статусу екосистем. «Природа Волині й Поділля: дослідження і охорона»: матеріали першої міжнародної конференції науково-практичної конференції (Броди, 3-5 червня 2015 року). Львів. Ліга-Прес, 2015. С. 112-122.
99. Хом'як І.В. Гусаківська О.О. Хом'як Д.І. Фундаментальна екосистемологія та охорона природи. *«Екологічний розвиток країни в рамках Європейської інтеграції»*: матеріали міжвузівської науково-практичної конференції (28 травня 2014). Житомир: Видавництво ЖДУ, 2014. С. 34-35.
100. Хом'як І.В. Динаміка флори перелогів Українського Полісся. *Science Rise: Biological Science*. 2018. №1 (10). С 8-13.
101. Хом'як І.В. Екологічна етика: навчально-методичний посібник. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2013. 116 с.
102. Хом'як І.В. Ідеальний ландшафт та міські джунглі: вибір між щастям та успіхом. К.: Жила, 2013. С14-19.
103. Хом'як І.В. Методичні рекомендації з «Охорони природи» для студентів природничого факультету. Житомир: В-тво ЖДУ, 2015. 157с.

104. Хом'як І.В. Основи біології та генетики людини: навчально-методичний посібник. Житомир. Видавництво ЖДУ, 2012. 143с.
105. Хом'як І.В. Особливості територіальної диференціації екосистем Словечансько-Овруцького кряжу під впливом антропоїчного тиску різного ступеня. матеріали другої міжнародної науково-практичної конференції. Кривий Ріг.: Видавництво КДПУ, 2006. С. 208-209.
106. Хом'як І.В. Особливості територіальної диференціації екоотопів лісових формацій Словечансько-Овруцького кряжа. *Український ботанічний журнал*. К.: 2006. № 2. С. 235-243.
107. Хом'як І.В. Синтаксономічна структура екотонних нітрофільних угруповань Українського Полісся. *Флористичне і ценотичне різноманіття у відновленні, збереженні та охороні рослинного світу*: матеріали міжнародної науково-практичної конференції 23-25 квітня 2018 р. Київ: Видавництво Ліра-К, 2018. С 56-57.
108. Хом'як І.В. Соціоекологія із основами екологічної етики: навчальний посібник. Житомир: Рута. 2011. 267 с.
109. Хом'як І.В., Бурлака В.А, Мостіпака Т.П. Фітоіндикаційна характеристика ступеня антропогенної трансформації екосистем. *Вісник ЖНАЕУ*. 2012. №2 (33), т.2, С. 16-20.
110. Хом'як І.В. Фітоіндикаційна характеристика трансформації рослинних угруповань відновлюваної рослинності Центрального Полісся. *Екосистеми їх оптимізація та охорона*. 2012. Вип. 5 (24). С. 58-65.
111. Хом'як І.В. Фітоіндикаційний аналіз передклімаксічних стадій розвитку екосистем. *Питання біоіндикації та екології*. 2013. Вип. 18, №1. С. 20-29
112. Хом'як І.В. Фітоіндикаційний аналіз ступеня трансформації екосистем Центрального Полісся. *Питання біоіндикації та екології*. 2012. Вип. 17, №1. С. 3-11.
113. Хом'як І.В. Фітоіндикаційний аналіз трансформаційних процесів водно-болотних угідь. *Заповідна справа в Україні*. 2013. вип. 1. Т.19., С. 38-42.
114. Хом'як І.В. Хом'як О.І. Тимченко А.Ю. Особливості повноцінного відновлення дерново-підзолистих ґрунтів. "Сучасні проблеми екології": тези XII Всеукраїнська наукова on-line конференція студентів, магістрів та аспірантів з міжнародною участю 17 травня 2016 року. Житомир: ЖДТУ, 2016. С. 31.
115. Хом'як І.В. Чорнобиль – 25 років міфології. *Катастрофа на ЧАЕС – чверть століття трагедії*: тези доповідей круглого столу на тему: Житомир. Видавництво ЖДУ, 2011. С.112 –114.
116. Хом'як І.В., Бурлака Б.В., Мостіпака Т.П., Вознюк О.І., Кухарчук А.Є. Очищення стічних вод Житомира та використання отриманого сухого залишку. *Біологічні дослідження 2012*: збірник наукових праць. Житомир: Видавництво ЖДУ, 2012. С. 164
117. Хом'як І.В., Бетке А.В., Вдовенко Д.О. Вплив екосистем на емоційну сферу людини. *Теоретичні та прикладні проблеми екосистемології*. Житомир: Видавництво ЖДУ, 2008. С. 140-143
118. Хом'як І.В., Бетке А.В., Класифікація екосистем міста Житомира Видавництво ЖДТУ, 2008. С. 341-342.

119. Хом'як І.В., Вдовенко Д.О. Шляхи реалізації адаптаційних механізмів людського організму в межах природних ландшафтів. *Сучасні проблеми екології та геотехнологій*. Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2008. С. 329-330.
120. Хом'як І.В., Капець Н.В. Перспективи використання угруповань лишайників в класифікації екосистем. *Сучасні проблеми екології та геотехнологій*. Житомир. Видавництво ЖДТУ, 2010. С. 81-82
121. Хом'як І.В., Коростецький В.О. Соціоекологія з основами екологічної етики: навчальний посібник. Житомир: ПП «Рута», 2001. с.268. ISBN 978-617-581-065-1
122. Хом'як І.В., Кулінич Н.П. Вплив випасу жуйних тварин на екосистеми буферної зони Поліського природного заповідника. *Сучасні проблеми екології та геотехнологій*. Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2010. С. 180-181
123. Хом'як І.В., Мазур Г. Фітоіндикаційна оцінка структури і функцій екосистем *Сучасні проблеми екології та геотехнологій*. Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2012. С. 38.
124. Хом'як І.В., Пухтаєвич П. Екосистемологічний моніторинг на радіоактивно забруднених територіях Центрального Полісся. *Теоретичні та прикладні проблеми екосистемології*. Житомир: Видавництво ЖДУ, 2008. С. 42.
125. Хом'як І.В., Хом'як В.Д. Знову цінна знахідка на кряжі. В газеті «Зоря» Коростень, Друк, №49. 2009. С.2.
126. Хом'як І.В., Хом'як Д.І., Нова програма екосистемологічного моніторингу «SIMARGL». *Сучасні проблеми екології та геотехнологій*. Житомир,: Видавництво ЖДТУ 2012. С. 76.
127. Хом'як І.В., Хом'як Д.І., Нове еволюційне продовження програм екосистемо екосистемологічного забезпечення – SIMARGL. *Теоретичні і прикладні проблеми екосистемології: Звітний збірник тез і статей II всеукраїнської науково-практичної конференції*. Житомир: Видавництво ЖДУ, 2011. С. 104-106.
128. Хом'як І.В., Хом'як О.І., Математичний аналіз фітоіндикаційної моделі динаміки екосистем. *Сучасні проблеми екології та геотехнологій*. Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2012. С. 77.
129. Хом'як І.В., Хом'як О.І., Моделювання динаміки розвитку екосистеми на основі системи «класифікаційних пірамід». *Теоретичні і прикладні проблеми екосистемології: звітний збірник тез і статей II всеукраїнської науково-практичної конференції*. Житомир: Видавництво ЖДУ, 2011. С. 102-103.
130. Хом'як І.В., Шишкін М.О Проблеми та перспективи створення автоматизованої бази даних екосистемологічного моніторингу довкілля. *Сучасні проблеми екології та геотехнологій*. Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2009. С. 144-145.
131. Хом'як І.В., Шишкін М.О. Методологічні підходи до класифікації техноспів. Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2008. С. 337-339
132. Хом'як І.В., Якименко Т. Фітоіндикаційна характеристика антропогенної трансформації водно-болотних угідь Центрального Полісся. *Сучасні проблеми екології та геотехнологій*. Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2012. С. 78.
133. Хом'як І.В., Бетке Г.В. Екологоценотична характеристика природної рослинності Житомирського району. *Сучасні проблеми екології та геотехнологій*. Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2009. С. 142-143.

134. Хом'як І.В., Дідух Я.П. Нова знахідка *Cypripedium calceolus L.* на Житомирському Поліссі. *УБЖК.*: 2009. № 6. С. 820-824.
135. Хом'як Іван Легенди.Нору. Дідове коло. Житомир: Рута, 2011. 168 с.
136. Хом'як Д.І. Перспективи фітоіндикаційного визначення стійкості екосистем з використанням пакету програм Simagrl 1.12. *Сучасні проблеми екології та геотехнологій*: тези Х Всеукраїнської наукової конференції студентів, магістрантів та аспірантів. Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2013. С. 127.
137. Хом'як І.В. Характеристика асоціацій *Agrostio-Populetum tremulae* та *Epilobio-Salicetum capreae* класу Epilobietea angustifolii для Правобережного Полісся. *УБЖ.* 2016. №4. С. 239-254.
138. Хом'як І.В. Шевчик О.О. Оцінка флористичних ресурсів природних екосистем долини річки Случ. "Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції": тези Всеукраїнської науково-практичної конференції 27 жовтня 2016. Житомир: ЖДТУ, 2016. С. 69
139. Хом'як І.В. Нове місцезнаходження *Botrychium lunaria* (Ophioglossaceae) на території Центрального Полісся. К.: *УБЖ*, 2014. №2. С. 206-208.
140. Хом'як І., Бетке А., Мазур Г., Іщук Р., Хом'як Д., Капець Н., Некрашевич Ю. АДЕМ – нова ера екомоніторингу. Житомир: Видавництво ЖДУ, 2011. 23 с.
141. Хомяк І.В. Використання автоматизованої бази даних екосистемологічного моніторингу для охорони біорізноманіття в Центральному Поліссі. Житомир: Видавництво ЖДУ, 2008. 215 с.
142. Хом'як І.В. Історія хімічних воєн.: наук-мет. ж. Хімія. К.: Основи. 2005. №7. С.20-26.
143. Хом'як І.В. Казки очима природознавців: наук-мет. ж. Хімія. К.: Основи. 2003. №4 (16). С.45-60.
144. Хом'як І.В. Хімічна зброя – міжнародні закони і беззаконня: наук-мет. ж. Хімія. К.: 2005 №3. С. 23-25.
145. Хом'як І.В. Холестеринофобія: наук-мет. ж. Хімія. К.: Основи. 2005 №5. С.36-40.
146. Хомяк І.В., Бетке А.В., Вдовенко Д.О. Вплив екосистем на емоційну сферу людини. *Біологічні дослідження – 2021*: збірник наукових праць. Житомир: Видавництво ЖДУ, 2008. С.12-15.
147. Хомяк І.В., Бетке А.В., Класифікація екосистем міста Житомира. *Біологічні дослідження – 2021*: збірник наукових праць. Житомир: Видавництво ЖДТУ 2008 С. 341-342.
148. Хом'як І.В., Дунаєвська О.Ф., Рябцева Н.О. Про унікальний екологічний туристичний маршрут «Легенди нору». "Наука. Молодь. Екологія-2017": матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. 2017. Житомир. С 161-163
149. Хом'як І.В., Круподьоров Д.В. Використання досліджень Словечансько-Овруцького кряжу з навчально-методичною метою: матеріали конференції Умань: Видавництво УДП, 2005. С. 25-27.
150. Хомяк І.В., Шишкін М.О. Методологічні підходи до класифікації технотопів. Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2008. С. 337-339.
151. Хомяк І.В., Шишкін М.О. Застосування автоматичних баз даних для системологічного моніторингу. Житомир: Видавництво ЖДУ, 2008. С225-229.

152. Хом'як І.В., Бурлака В.Л. Трансформація екосистем Словечансько-Овруцького кряжу в результаті сучасного господарювання. *Вісник держ. агро-екол. ун-ту*. 2005. №2. С. 91-96.
153. Царик Л. П. Природні рекреаційні ресурси: методи оцінки й аналізу: підручник і посібник. Тернопіль: 2001. 188 с.
154. Червона книга України: Рослинний світ. К., 1996. 568 с.
155. Червона книга України: Тваринний світ. –К.: 1994. 568 с.
156. Чернюк Г. В., Царик П.Л. Кліматичні ресурси Поділля. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія*. 2008. №1. С.53- 65.
157. Шаблій О. І. Суспільна географія: теорія, історія, українознавчі студії. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2001. 744 с.
158. Швець К.С Хом'як І.В. Перспективи розвитку зеленого туризму в Овруцькому районі. «Сучасні проблеми екології»: тези XII Всеукраїнська наукова online конференція студентів, магістрів та аспірантів з міжнародною участю ” 17 травня 2016 року. Житомир: ЖДТУ, 2016. С. 26
159. Шкилюк Ю., Хом'як І.В. Еколого-ценотичного профілю долини річки Тетерів на межі Полісся і Лісостепу. «*Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції*»: тези Всеукраїнської науково-практичної конференції. Житомир, Вид-во ЖДТУ, 2017. С. 35.
160. Ястребова В.А., Гачайли Г.А., Хом'як І.В. Синтаксономічне положення угруповань з участю *Heraclеum sosnovskyi* Manden. “*Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції*”: тези Всеукраїнської науково-практичної конференції 9 листопада 2017 року. Житомир: ЖДТУ, 2017. С. 14
161. Angeles: University of California Press, 1961. P. 547.
162. Cercignani C. Ludwig Boltzmann: The Man Who Trusted Atoms. Oxford, 1998. 12-25 .
163. Billinger, Michael S. "Another Look at Ethnicity as a Biological Concept: Moving Anthropology Beyond the Race Concept", *Critique of Anthropology*. 2007. 27,1:5–35.
164. Davies C.E., Moss D., Hill M.O. EUNIS Habitat Classification Revised. - European Topic Centre on Nature Protection and Biodiversity. - Paris, 2004/ URL: <http://eunis.eea.BU.int>
165. Hartmann, Douglas. "Notes on Midnight Basketball and the Cultural Politics of Recreation, Race and At-Risk Urban Youth", *Journal of Sport and Social Issues*. 2001. (25) P. 339-366.
166. Holmwood J. Founding sociology: Talcott Parsons and the idea of general theory. London; New York: Longman, 1996. 235 p.
167. Ivan Khomyak. Influence of expansion of invasive species on the size of indexes hemeroby ecosystems. *Flora and vegetation: IX international conference on antropization and environment of rural settlements*. Kiev, 2010. P – 33.
168. Kolbuszewski J. Ochrona przyrody a kultura. Wrocław, 1992. 207 p.
169. Mead S, Whitfield J, Poulter M, Shah P, Uphill J, Campbell T, Al-Dujaily H, Hummerich H, Beck J, Mein CA, Verzilli C, Whittaker J, Alpers MP, Collinge J (November 2009). «A Novel Protective Prion Protein Variant that Colocalizes with Kuru Exposure». *N. Engl. J. Med.* 361 (21): 2056–2065. DOI:10.1056/NEJMoa0809716. PMID 19923577.

170. Renyi A. Proc. Fourth Berkeley Symposium.1961. Vol. 1. P. 547-561.

Для нотаток

Підписано до друку 2022 року.

Формат 60x84 1/16.

Папір офсетний.

Наклад 300 прим

Віддруковано з готових оригінал-макетів автора

Надруковано в видавничому центрі

ЖДУ ім. І Франка