

¹В. В. ГРУБІНКО, ²А. В. ГРУБІНКО¹Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027

²Західноукраїнський національний університет

вул. Львівська, 11, Тернопіль, 46009

e-mail: v.grubinko@gmail.com

БІОСОЦІАЛЬНА ЕВОЛЮЦІЯ ЛЮДИНИ В СЕРЕДОВИЩІ ЇЇ ІСНУВАННЯ

Наростання тривоги людства щодо власної долі обумовлено глобальною екологічною кризою, що спричинена інформаційно-техногенною діяльністю. Водночас сучасний екологічний стан є кризовим; із цієї кризи людство прагне вийти; це проблематично.

Зрозуміло, що це значна примітивізація трактування дійсного стану Біосфери. Існують як біологічні, геологічні та географічні, фізико-математичні аспекти описання стану і розвитку природного середовища, так філософсько-світоглядні, етичні й методологічні проблеми розуміння цього питання. Об'єднання всіх підходів спрямоване на вирішення головного питання: «Як сучасне людство вирішуватиме екологічні проблеми?», бо від цього залежить не просто його майбуття, а і сама можливість існування Людини.

У науковому та суспільному загалі склалися два підходи щодо цього питання. Згідно з однією з них, природа людини цілком соціальна. Згідно з іншою, вона не лише соціальна, але і біологічно детермінована. При цьому не йдеться про те, що життєдіяльність людини має не тільки біологічні детермінанти, що визначають залежність людини від набору генів, інтенсивності та спрямованості метаболізму та його регуляторів, а й безліч інших чинників, існування яких є загальноновизнаним. Існують біологічно запрограмовані протосоціальні схеми поведінки людини, проте не всі вони однозначно зрозумілі і не для всіх детально прояснено механізми визначення та регуляції біосоціальних властивостей людини.

Не зважаючи на всю значимість соціальної суті людини, її не можна відривати або протиставляти природному, біологічному началу. Людина – складна природна істота, організм, який має біологічні потреби, функції, вищі інтелектуальні властивості й інші форми психіки. Вона як біологічна істота знаходиться в складних біологічних стосунках з іншими людьми, тваринами, рослинами й мікросвітом та неорганічною природою. Біологічна природа людини є необхідною складовою людської суті.

Щоб бути соціальною істотою, людина має бути раніше живою, що має найбільш складну серед живих істот біологію. Нині, в епоху інформаційно-технологічної революції, біологічні основи людської істоти піддаються потужній деформуючій дії. Нервово-психологічні стреси, забруднення довкілля й інші неспецифічні для історії біосфери чинники зробили однією з глобальних проблем збереження людини як біологічного виду. Це примушує багато в чому переосмислювати проблему співвідношення біологічного і соціального в людині.

Ключові слова: еволюція, людина, середовище існування, природне і соціальне начало.

Імануїл Кант вважав, що існують тільки дві абсолютні речі: «Зоряне небо над людиною і моральний закон в ній!». У цих словах приховано багато глибинних смислів. Утім, безумовно одне, – вони окреслюють проблему ставлення людини до світу. Образно кажучи, безмежний Всесвіт і є світом Людини, світом, до якого вона ставиться, тобто впливає, діє, пізнає та вплив якого відчуває.

Якщо поставити питання про ставлення Людини до природного середовища (а не до світу взагалі), ми вивчатимемо не тільки Людину в її природному довкіллі, а взагалі живе, біоту в певному середовищі.

Наростання тривоги людства щодо власної долі обумовлено глобальною екологічною кризою, що спричинена інформаційно-техногенною діяльністю. Водночас може скластися

враження, що предмет «розмови» уже є вичерпаним, оскільки відомо, що сучасний екологічний стан є кризовим; із цієї кризи людство прагне вийти; це проблематично.

Зрозуміло, що це значна примітивізація трактування дійсного стану Біосфери. Існують як біологічні, геологічні та географічні, фізико-математичні аспекти описання стану й розвитку природного середовища, так філософсько-світоглядні, етичні й методологічні проблеми розуміння цього питання. Об'єднання всіх підходів спрямоване на вирішення головного питання: «Як сучасне людство вирішуватиме екологічні проблеми?», бо від цього залежить не просто його майбуття, а і сама можливість існування Людини.

Справа в тому, що людство прагне жити не лише у вимірах сучасного, а й хоче бути впевненим в можливості та *сталості* свого майбутнього [5]. Йдеться про проблему вимірів майбутнього – не тільки екологічних, а й соціально-економічних та культурологічних.

Людина як біосоціальне утворення. Людина – один з 3 млн відомих зараз біологічних видів на Землі. Філософські суперечки про природу людини мають багатовікову історію. Найчастіше природу людини філософи називають бінарною (подвійною), а саму людину визначають як біосоціальну істоту, яка має членороздільну мову, свідомість, вищі психічні функції, здатна створювати знаряддя, користуватися ними в процесі праці, планувати, свідомо організовувати, контролювати та регулювати свою діяльність.

У науковому та суспільному загалі склалися дві позиції з цього питання. Згідно з однією з них, природа людини цілком соціальна. Згідно з іншою, вона не лише соціальна, але і біологічно детермінована. При цьому не йдеться про те, що життєдіяльність людини має не тільки біологічні детермінанти, що визначають залежність людини від набору генів, інтенсивності та спрямованості метаболізму та його регуляторів, а й безліч інших чинників, існування яких є загально визнаним. Йдеться про те, чи існують біологічно запрограмовані протосоціальні схеми поведінки людини, проте не всі вони однозначно зрозумілі і не для всіх детально прояснено механізми визначення та регуляції біосоціальних властивостей людини.

Не зважаючи на всю значимість соціальної суті людини, її не можна відривати або протиставляти природному, біологічному началу. Людина – складна природна істота, організм, який має біологічні потреби, функції, вищі інтелектуальні властивості й інші форми психіки. Вона, як біологічна істота, знаходиться в складних біологічних стосунках з іншими людьми, тваринами, рослинами і мікросвітом та неорганічною природою. Біологічна природа людини є необхідною складовою людської суті.

Щоб бути соціальною істотою, людина має бути раніше живою, що має найбільш складну серед живих істот біологію. Нині, в епоху інформаційно-технологічної революції, біологічні основи людської істоти піддаються потужній деформуючій дії. Нервово-психологічні стреси, забруднення довкілля й інші неспецифічні для історії біосфери чинники зробили однією з глобальних проблем збереження людини як біологічного виду. Це примушує багато в чому переосмислювати проблему співвідношення біологічного і соціального в людині.

Як будь-який біологічний вид, *Homo sapiens* характеризується сукупністю видових ознак, кожна з яких може змінюватися в різних представників виду. Диференціація окремих індивідів і груп індивідів планети, що населяють її різні райони, привела до адаптації до конкретних особливостей середовища їх мешкання і у них з'явилися специфічні анатомічні і фізіологічні ознаки. Одночасно, належачи до єдиного біологічного виду, представник будь-якої раси або національності *Homo sapiens* має такі властиві цьому виду біологічні параметрами, які дозволяють йому з успіхом брати участь у будь-якій із сфер життєдіяльності усього людського суспільства.

Біологічна природа людини складає ту основу, на якій відбувається формування власне людських якостей. Біологи і філософи називають анатомічні, фізіологічні і психологічні особливості людського організму, які складають біологічну основу діяльності людини як істоти соціальної.

Будучи природною істотою, яка живе за законами природного світу, повноцінно жити і розвиватися людина може тільки в суспільстві подібних до неї людей. Такі важливі чинники життєдіяльності людини як свідомість та мова не передаються людям в порядку біологічної спадковості, а формуються у них прижиттєво, у процесі соціалізації, тобто через засвоєння

індивідом суспільно-історичного досвіду попередніх поколінь, отриманого в результаті взаємодії окремих представників, груп і людства в цілому з навколишнім середовищем.

У процесі антропогенезу (еволюційно-історичного процесу формування людини) сталося виникнення на нашій планеті вищої форми існування матерії – соціальної. Людина розумна є унікальною життєвою формою, яка поєднує в собі біологічну і соціальну суті, що обумовлено тривалим процесом біологічної еволюції і історичного розвитку людства у суспільному вимірі. Соціальність не протиставляє людей решті природи. Відповідно до своєї біологічної організації людина безумовно належить живій природі, царству тварин. Життєдіяльність людського організму ґрунтується на фундаментальних біологічних механізмах, які складають біологічну спадковість людини. Саме тому вона включена в систему природи, яка складалася упродовж більшої частини історії розвитку планети незалежно від соціального чинника і сама ж породила цей чинник. Людина складає своєрідний і невід’ємний компонент біосфери. Особливість біологічної суті людини полягає в тому, що вона проявляється в умовах дії законів вищої, соціальної форми руху матерії. Із соціальної суті людей витікають закономірності і напрями історичного розвитку людства. Біологічні процеси відбуваються в організмі людини і їм належить фундаментальна роль в забезпеченні найважливіших сторін життєздатності і розвитку. Проте, у популяціях людей ці процеси не призводять до результатів, звичних для решти світу живих істот. Так, природний відбір – один з рушійних чинників еволюції організмів – втратив своє значення (наприклад, у видоутворенні) в розвитку людини, поступившись провідною роллю соціальним чинникам.

Процес індивідуального розвитку людини базується на інформації двох типів. Перший її тип є біологічно доцільною інформацією, яка відбиралася і зберігалася в процесі еволюції предкових форм і зафіксована у вигляді генетичної інформації в ДНК (універсальний для усіх живих істот механізм кодування, зберігання, реалізації і передачі з покоління в покоління інформації). Завдяки їй в індивідуальному розвитку людини складається унікальний комплекс структурних і функціональних ознак, які відрізняють її від інших організмів. Другий тип інформації є сумою знань, умінь, що створюються, зберігаються і використовуються поколіннями людей в ході розвитку людського суспільства. Засвоєння цієї інформації індивідуумом відбувається в процесі його навчання, виховання і спілкування в соціумі з отриманням у підсумку нового якісного результату – формування особистості. Ця особливість людини визначається поняттям «соціальної спадковості», властивою виключно людському суспільству.

Отже, людина – одночасно і природна, і суспільна істота.

1. Люди і їх специфічна, тобто вже не чисто біологічна, історія почалася приблизно півтора–два мільйони років тому. Це було обумовлено появою наприкінці третинної або початку четвертинної геологічної епохи видів прямоходячих вищих приматів з головним мозком спочатку ще еволюційно більш близьким до антропоїдів, ніж до сучасної людини, але з рукою, здатною виробляти знаряддя, нехай гранично елементарні, але які свідчать про основний комплекс людських соціально-духовних якостей. Виникнення останніх – «стрибок», навіть «акт».

2. Люди – це вид *Homo sapiens*, що сформувався 40–35 тис. років тому, а остаточно – 25–20 тис. років тому, і тільки така максимальна тривалість людської історії; що ж стосується попередніх півтора–двох мільйонів років розвитку предкових форм, то вони можуть бути повністю інтерпретовані в поняттях природознавства. Перехідний процес становлення людини займає відрізок, що починається з пізніх палеоантропів і включає ранніх неоантропів.

3. Обидві вищевказані межі визначають початок і кінець («два стрибки») процесу формування людини з передуючої тваринної форми.

Кожна з цих трьох ідей претендує на єдино правильне розуміння науково-філософського методу. Кожна спирається на різного роду фактичні дані.

Для повноти слід відзначити і четверту пропоновану позицію: антропоїди (людиноподібні мавпи) мають в зачатку властивості, наприклад «дослідницьку поведінку», «трудова діяльність», які дозволяють протиставити їх представникам всього іншого тваринного царства, – отже, перелом сходить до міоцену.

Вважається, що простежити походження людини як істоти соціальної безпосередньо з суто біологічної форми неможливо, оскільки зв'язок між ними опосередкований – через психічне. Становлення соціальності людини відбувається в ході перетворення соціальної психіки тварин у свідомість людини, засновану на суспільних стосунках, свідомій і трудовій діяльності. Передумови до виникнення соціальності людини, її розвиненої мови і мислення, склалися в ході біологічної еволюції, що привела до формування комплексу морфо-анатомічних і психофізіологічних особливостей, які обумовлюють її унікальність у світі живих істот нашої планети.

При спробі реконструкції процесу походження людини від антропоїдних предків і визначенні рушійних сил (чинників) антропогенезу вимальовується наступна картина. Представникам царства тварин властива (на відміну від інших царств організмів) поведінка, тобто здатність змінювати свої дії, реагувати на дію внутрішніх і зовнішніх чинників. Поведінкові реакції забезпечують швидкі пристосування організму впродовж його індивідуального життя до змінюваних умов середовища (без зміни їх морфофізіологічної організації). Еволюція поведінки тварин пов'язана з прогресивним розвитком у них нервової системи, обумовленим дією природного добору, спрямованого на відбір особин з досконалішою її організацією. Ці провідні еволюційні тенденції в розвитку тварин стають найбільш вираженими в еволюції вищих хребетних (ссавців) і особливо яскраво проявляються в еволюції приматів. Прогресивний розвиток головного мозку (насамперед кори великих півкуль), поява здатності до трудової діяльності і складних форм соціальної поведінки у антропоїдів – передумови появи людини.

Зміна умов мешкання древніх антропоїдів (австралопітеків) – перехід від деревного способу життя до мешкання в степових умовах – привели до прямоходіння і, відповідно, до вивільнення передніх кінцівок. Це, зі свого боку, сприяло розвитку трудової діяльності за допомогою випадково підібраних предметів. Недолік рослинної їжі стимулював хижацтво і спільні дії антропоїдів при полюванні, що при стадному способі життя посилювало значення соціальної поведінки. Проте, австралопітеки знаходилися на прегомінідній стадії антропогенезу, оскільки рівень розвитку головного мозку не міг забезпечити появи здібностей до виготовлення знарядь і виникнення справжньої мови. Уже на цьому етапі, мабуть, починаються процеси прогресивного розвитку верхніх кінцівок і головного мозку, спрямованого на вдосконалення уміння застосовувати знаряддя, підвищення здатності до ручної праці і соціальності. Проводячи аналогію з процесом онтогенезу сучасної людини, антропологі припускають, що розвитку мови не могло статися перш, ніж об'єм мозку досягнув 750–800 см³. Це у поєднанні з деякими анатомічними особливостями дає можливість припускати появу у них примітивної мови. Мислення і мова розвиваються єдиним комплексом, і на підставі палеонтологічних даних ми знаємо, що на цій стадії гомініди набувають здатності до виготовлення примітивних знарядь, використання вогню, спорудження укриттів і примітивних жител. У наступних предкових форм сучасної людини («людини прямоходячої», неандертальців) триває процес прогресивного розвитку головного мозку, вдосконалення умінь у виготовленні різноманітних знарядь і предметів побуту, підвищення рівня соціальності. На усіх цих етапах антропогенезу яскраво виражена внутрішньовидова боротьба за існування і головним чинником еволюції гомінід є груповий відбір.

З появою кроманьйонців (є представниками гомінід) процес видоутворення припиняється. Морфофізіологічні характеристики людини не змінилися з часу появи кроманьйонців. Мабуть, на цьому етапі груповий відбір втрачає провідне значення в розвитку гомінід (у результаті домінування соціальних чинників), біологічна еволюція виду сповільнюється, а активізується соціальна. На відміну від тварин, які пристосовуються до природних умов переважно за рахунок змін на генетичному (мутації та передача генетичної інформації в поколіннях), біохімічному (синтез нових форм або видозміна якості та кількості ферментів – ізоферменти та множинні молекулярні форми ферментів, конформаційні зміни мембранних утворень, зміна набору макромолекул і метаболітів та їх концентрації, зміна спрямування енергетичних і метаболічних систем та циклів тощо), морфофізіологічному рівнях та, частково, за рахунок популяційних стратегій, людина розумна перетворює (видозмінює)

середовище навколо себе (довкілля), користуючись знаряддями праці, виготовляючи одяг, будуючи житло, окультурюючи рослини і одомашнюючи тварин, а згодом (у міру науково-технічного розвитку) надає можливість активної зміни природи в глобальному масштабі. На тлі зростаючої ролі соціальних чинників, що впливають на розвиток людини, відбувається стабілізація структурно-фізіологічної організації людини. Тому процеси, що відбуваються в людському суспільстві, ведуть до посилення «колективного розуму» (розвитку способів накопичення, зберігання і передачі інформації, оволодіння ширшим спектром умов середовища тощо), а не до переважного розмноження окремих «геніальних особин».

Отже, походження людини як біосоціальної істоти стало природним і закономірним результатом її розвитку згідно з законами біологічної еволюції та соціальних форм адаптації до умов середовища існування (природного, групового і соціального), включно в результаті взаємодії з іншими представниками живого світу та визначальними екологічними чинниками.

Людина і середовище її існування. Людина як частина органічного світу знаходиться в тісному контакті зі своїм середовищем існування. Воно складається з безлічі елементів живої і неживої природи і тих елементів, що привносяться людиною в результаті її діяльності. Усі елементи середовища відносно до організму, включно і людського, нерівнозначні: одні з них впливають на життєдіяльність, а інші мало- або незначущі. У зв'язку з цим усі елементи середовища можуть бути згруповані так:

1. Нейтральні чинники – елементи середовища, які не впливають на організм і не викликають у нього ніякої вагової реакції.

2. Екологічні чинники – елементи середовища, які здатні прямо або опосередковано впливати на організм хоч би упродовж однієї з фаз його індивідуального розвитку і викликати у нього специфічну реакцію.

Залежно від можливості споживання або використання при взаємодії з організмом екологічні чинники поділяють на дві категорії:

1. Умови – екологічні чинники середовища існування, які змінюються в часі й просторі і на які організм реагує по-різному залежно від сили та частоти дії чинника (освітлення, температура, вологість, атмосферний тиск, фізичні й хімічні властивості ґрунту тощо). Умови організмом не витрачаються і не вичерпуються.

2. Ресурси – це усі екологічні чинники середовища існування, які організм споживає або використовує і їх кількість (вартісний запас) у результаті взаємодії з організмом може зменшитися. Ресурси – це, переважно, речовини, з яких складається тіло організму, енергія, що залучається для забезпечення його життєдіяльності, а також місце (територія), де протікають ті або інші фази його життєвого циклу.

Організми дикої природи, будучи частиною біогеохімічних циклів, черпають ресурси безпосередньо з природного довкілля. Ці ресурси можна розглядати і як екологічні чинники, зокрема і як лімітуючі, наприклад, велика частина харчових ресурсів. Однак людина не може задовольнятися дарами природи тільки в тій мірі, у якій не повинна порушуватися її рівновага (приблизно один відсоток від ресурсів природної екосистеми), тому їй доводиться використовувати і ті природні ресурси, які накопичені упродовж мільярдів і мільйонів років в надрах Землі. Для створення матеріальних благ людині потрібні метали і неметалічна сировина, а також прісна вода, рослинна і тваринна субстанція і багато іншого.

За джерелами походження ресурси підрозділяються на біологічні, мінеральні й енергетичні. Друга ознака, за якою класифікують ресурси, – їх використання у виробництві. Сюди належать такі, як земельний і лісовий фонди, водні ресурси, корисні копалини, ґрунти тощо.

Людина існує в процесі життєдіяльності, безперервній взаємодії з місцем існування в постійному режимі задоволення своїх потреб. Життєдіяльність – це повсякденна діяльність і час відпочинку людини. Вона протікає в умовах, що створюють загрозу для життя і здоров'я людини. Життєдіяльність характеризується якістю життя і безпекою.

Діяльність – це активна свідомо взаємодія людини з місцем існування. Результатом будь-якої діяльності має бути її корисність для існування людини.

Місце існування (середовище) – це довкілля навколо людини, яка здійснює з ним пряму або опосередковану взаємодію через сукупність чинників (фізичних, біологічних, хімічних і соціальних). Внаслідок безперервної взаємодії утворюється постійна система «Людина – середовище», у якій людина реалізує свої фізіологічні й соціальні потреби. У складі довкілля виділяють природне, техногенне, виробниче і побутове середовище.

Природне середовище (Біосфера) – область поширення життя на Землі (атмосфера, гідросфера, верхня частина літосфери). Вона має як захисні властивості (захист людини від негативних чинників – різниця температур, опади, космічне випромінювання), так і ряд негативних чинників. Тому для використання їх як ресурсу і захисту від їх негативних для людини впливів вона вимушена була створити техносферу.

Техногенне середовище (Техносфера) – місце існування, створене за допомогою дії людей і технічних засобів на природне середовище з метою найкращої відповідності середовища соціальним і економічним потребам.

На сучасному етапі розвитку людини суспільство безперервно взаємодіє з середовищем існування (рис. 1).

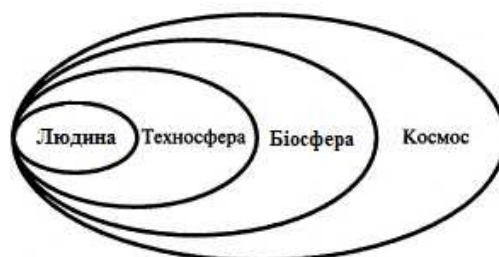


Рис. 1. Місце людини в середовищі її існування (згідно з [8]).

У 20 столітті на Землі виникли зони підвищеного антропогенного і техногенного впливу на природне середовище. Це призвело до часткової і, за окремими показниками, повної деградації біосфери. Цим змінам сприяли такі процеси:

1. Зростання чисельності населення й урбанізація.
2. Зростання споживання енергії та енергетичних, харчових, промислових і будівельних ресурсів.
3. Масове використання транспорту.
4. Зростання витрат на військові цілі.

Внаслідок зміни умов існування людини, розроблено класифікацію цих умов у системі «Людина – середовище»:

1. **Комфортні** (оптимальні) умови діяльності і відпочинку. До них людина пристосована більшою мірою. Присутня найвища працездатність, гарантуються збереження здоров'я і цілісність компонентів місця існування.
2. **Допустимі**. Характеризуються відхиленням рівнів потоків речовин, енергії й інформації від номінальних значень в допустимих межах. Ці умови негативно не впливають на здоров'я, але призводять до дискомфорту і зниження працездатності й продуктивної діяльності. Не викликаються незворотні процеси у людини і місця існування. Допустимі параметри закріплюються в санітарно-гігієнічних нормах.
3. **Небезпечні**. Потоки речовин, енергії й інформації перевищують допустимі рівні дії. Впливають негативно на здоров'я людини. При тривалій дії викликають захворювання і призводять до деградації природного середовища.
4. **Надзвичайно небезпечні**. Потоки за короткий термін можуть викликати патологію або призвести до смерті, викликаючи незворотні руйнування в природному середовищі.

Взаємодія людини з місцем існування може бути позитивною (при комфортному і допустимому стані) і негативною (при небезпечному і надзвичайно небезпечному станах). Багато чинників, що постійно впливають на людину, є несприятливими для здоров'я й активної діяльності.

Біосоціальна природа людини й екологія. Взаємини з навколишнім світом усіх живих істот на Землі, зокрема і людини, визначають загальні екологічні закономірності. Біологічна природа людини проявляється у властивому всьому живому прагненні зберегти своє життя й продовжити його в часі і просторі через розмноження, забезпечити максимум безпеки і комфорту. Ці природні прагнення досягаються через постійні взаємодії людства з місцем існування. Усі люди споживають їжу і виділяють продукти фізіологічного обміну, захищаються від ворогів і уникають інших небезпек, беруть участь в конкуренції за життєві ресурси і сприяють корисним для себе видам. Іншими словами, людству властивий увесь спектр екологічних зв'язків. У цьому полягає основна екологічна схожість людства з популяціями усіх інших біологічних видів. З екологічних позицій людство є загальносвітовою популяцією біологічного виду, складником екосистеми Землі. Однак, очевидно, що вид цей особливий, істотно відмінний від усіх інших мешканців планети. А тому виникають непрості екологічні питання: «Чи підкоряється людство законам фундаментальної екології? Якщо так, то повністю чи частково? Якщо частково, то наскільки?»

Щоб відповісти на ці питання, насамперед, варто розглянути історію взаємовідносин людини з природою.

Еволюція взаємовідносин людини і природного середовища. Процес еволюції організмів призвів до появи людини – найдосконалішого біологічного виду, який, розвиваючись, дедалі більше впливав на природу. На підставі аналізу результатів археологічних, палеонтологічних, антропологічних, історичних і географічних досліджень у взаємовідносинах людського суспільства з природою виділено чотири періоди, що різняться за характером цих стосунків і обсягом заподіяної навколишньому середовищу шкоди.

Перший, давній, період включає палеоліт, мезоліт і неоліт. У палеоліті (від майже 2 млн років до 30–35 тис. років тому) жили збирачі та перші мисливці-пітекантропи, синантропи, неандертальці та кроманьйонці. У мезоліті (від 30 до 10 тис. років тому) до збирання та полювання людей додається рибальство, з'являються більш досконалі знаряддя з кісток, каміння, рогу, дерева (гачки, сітки, сокири, човни, глиняний посуд). Неоліт (8–4 тис. років тому) відзначається появою землеробства, скотарства, свердлування, шліфування, перших будинків, святилищ.

Перший, давній, період характеризується накопиченням знань про природу, пристосуванням людини до природи та порівняно незначним антропогенним впливом на неї. Основним джерелом енергії тоді була мускульна сила людини, яка повністю залежала від природи. Проте, саме в цей період виникла перша глобальна екологічна криза в усіх регіонах розселення людей: відбувається винищення значної кількості великих тварин, випалювання рослинності для полювання та розширення пасовиськ та ріллі на великих територіях призводить до різких змін складу флори, фауни, ґрунтів і клімату в цілому.

Другий період – рабовласницький лад і феодалізм (дохристиянський, ранньохристиянський та період формування сучасних релігій). У цей період інтенсивно розвивається землеробство, скотарство, виникають ремесла, розширюється будівництво сіл, міст, фортець. Людство своєю діяльністю починає завдавати природі відчутної шкоди, особливо після виникнення та розвитку хімії та одержання перших кислот, пороху, фарб, мідного купоросу. Чисельність населення в XV–XVII ст. уже перевищувала 500 млн. Цей період можна назвати періодом активного використання людиною природних ресурсів, взаємодії з природою. Тиск на довкілля в цей час був загалом ще незначним, але спостерігалися локальні та регіональні екологічні кризи: значні території Близького Сходу, Північної та Центральної Африки перетворилися на кам'яні та піщані пустелі.

Третій період (XVIII ст. – перша половина XX ст.) – час бурхливого розвитку фізики, техніки, винайдення парового та електричного двигунів, атомної енергії. Це період активного розвитку локальних і регіональних екологічних криз, протистояння природи та людського суспільства, страшних за своїми екологічними наслідками світових воєн, хижацької експлуатації всіх природних ресурсів. У XX столітті людина отримала можливість активно впливати на довкілля та користуватися раніше недоступними для неї ресурсами. Виникла ідея,

що людина – хазяїн природи, а природа – невичерпне джерело потрібних їй ресурсів. У цьому важливу роль зіграли:

- а) стрімко зростаюча чисельність населення, що зробила можливим фактично необмежене використання трудових ресурсів;
- б) поява атомної енергетики, в ейфорії від якої почало вважатися, що відтепер людство вільне від необхідності застосовувати інші енергетичні джерела;
- в) розробка та створення озброєння нового типу, здатного знищити всю живу природу нашої планети;
- г) формування на базі супутникових та комп'ютерних технологій єдиного світового інформаційного простору.

У сукупності ці фактори визначили у середині та другій половині ХХ століття технократичну стратегію виробництва та використання природних ресурсів.

Четвертий період (останні 40–50 років) характеризується розвитком глобальної екологічної кризи, виникненням і посиленням парникового ефекту, появою теплового і парникового ефектів, суперіндустріалізацією, супермілітаризацією, суперхімізацією, суперспоживанням і суперзабрудненням усіх геосфер.

Особливостями цього періоду є також виникнення та поширення громадського руху за охорону природу в усіх розвинених країнах світу, активне міжнародне співробітництво в галузі охорони довкілля, апогеєм якого встала найбільша в історії всесвітня конференція ООН з проблем навколишнього середовища та розвитку, що відбулася в Ріо-де-Жанейро в червні 1992 р., на якій було прийнято пакет важливих міжнародних угод про охорону біосфери, збереження біологічного розмаїття, клімату тощо.

Оскільки екологічна криза екосфери планети в останній, четвертий, період розвивалася нерівномірно – залежно від обсягів впливу різних антропогенних факторів, її тривалість умовно можна поділити на три етапи:

а) Перший етап (1945–1970 рр.) характеризується нарощуванням гонки озброєнь усіма розвиненими країнами світу, хижацьким знищенням природних ресурсів у всьому світі, розвитком кризових екологічних ситуацій у межах Північної Америки, Європи, окремих регіонів колишнього СРСР.

б) Другий етап (1970–1980 рр.) позначився бурхливим розвитком екологічної кризи в світі (у Японії, більшості регіонів колишнього СРСР, Південної Америки, Азії, Африки), інтенсивним зростанням ступеня забруднення вод Світового океану та космічного простору. Це етап хімізації, максимального світового виробництва пластиків, розвитку глобального мілітаризму, реальної загрози глобальної катастрофи (унаслідок ядерної війни) та виникнення могутнього міжнародного державного й громадського руху за порятунок життя на планеті.

в) Третій етап (з 1980 р. – донині) характеризується зміною ставлення людей на планеті до природи, всебічним розвитком екологічної освіти в усіх країнах, широким громадським рухом за охорону довкілля, виникненням величезної кількості «зелених» організацій, асоціацій, товариств, появою й розвитком альтернативних джерел енергії, розвитком дехімізації та ресурсозберігаючих технологій, прийняттям нових національних і міжнародних законів про охорону природи. На цьому етапі також почалася демілітаризація в найбільш розвинених країнах.

В останній виділений період взаємовідносин людського суспільства з природою людина виступає як могутня геологічна сила, яка змінює стан екосфери всієї планети.

Біологічна організація, здатність до розумної діяльності та планомірного господарювання, запасання та перетворення ресурсів і створення з них нових продуктів дозволяє людині адаптуватися до дуже широкого діапазону зовнішніх умов. Проте і її можливості не безмежні – зараз ми близькі до порогів, за межами яких біологічна організація людства зазнає безповоротних, руйнівних змін. Ніколи раніше середовище існування людини не було настільки насичене іонізуючими випромінюваннями і забруднене хімічними речовинами, шкідливими для неї самої, середовища її існування, украй небезпечним для майбутнього природи загалом, оскільки активізувався мутаційний процес, зросла його негативна дія на спадковість людини та інших організмів. Особливої складності нинішній ситуації надає те, що

згубна дія багатьох чинників (наприклад, радіації) безпосередньо не відчувається людьми і позначиться лише в майбутньому. Усе це робить зневажливе відношення до біології людини неприпустимим. Тим більше, що біологічна організація є самоцінним явищем, і ніякі соціальні цілі не можуть виправдати насильства над нею.

З іншого боку, слід підкреслити, що успіхи сучасної науки в дослідженні біології, генетики і психіки відкривають перед людиною можливості, що дозволяють краще адаптуватися до нових чинників природного і модельного (штучного) середовища і навіть певною мірою перетворювати свою біологічну природу відповідно до нових завдань у сфері пізнання і практики. Це, зі свого боку, ставить низку запитань: «Чи зміниться при цьому зовнішній вигляд людини і як?», «Чи не виникнуть якісь нові форми людського існування, поєднаного з кібернетичними пристроями?», «Чи вступає людство в нову стадію своєї еволюції при безпосередній участі генної інженерії і біокібернетики?» та ін. Ці питання, що стосуються біології, генетики і психіки людини майбутнього, активно дискутуються в сучасній науці.

Тривалий період добіологічного розвитку нашої планети, що визначається дією фізико-хімічних чинників, призвів до появи життя. З моменту появи організми існують і розвиваються в тісній взаємодії з неживою природою – складається принципово інша (планетарних масштабів) система. Розвиток життя в результаті біологічної еволюції, поява усе більш численних і складноорганізованих форм перетворює «живу речовину» (за В. І. Вернадським) планети на потужний геологічний чинник. Відмічаючи потужну дію «живої речовини» на довкілля, дослідник писав: «Еволюція видів переходить в еволюцію біосфери» [2]. У результаті еволюції біосфери відбувається поява людини, з якою пов'язано виникнення нового етапу існування матерії, – соціального. Розвиток людського суспільства призводить до того, що діяльність людини чинить дію, що посилюється, на біосферу і породжує цілий комплекс антропогенних екологічних чинників, які впливають руйнівно на неживу і живу природу планети. Зараз ці процеси нестримно наростають і загрожують глобальною екологічною катастрофою. Подолання цієї кризової ситуації В. І. Вернадський пов'язував з наукою. Саме у ній він убачав ту силу, яка обумовлює новий етап в розвитку біосфери: «Оскільки середовище життя є організована оболонка планети – біосфера, те входження в неї, в ході її геологічно тривалого існування, нового чинника її зміни – наукової роботи людства – є природний процес переходу біосфери в нову фазу, в новий стан – в ноосферу» (ноосфера – «сфера розуму») [3, 6]. В. І. Вернадський розумів під ноосферою новий етап в розвитку, що полягає в розумному регулюванні стосунків людини і природи. Головна мета в побудові ноосфери полягає у збереженні того типу біосфери, у якій виник і може існувати вид Людина. Основне завдання, що стоїть перед наукою, – планування сьогодення в ім'я сталого майбутнього. Завданням сьогоdnішнього дня є виправлення порушень у взаємовідносинах людини і природи, викликаних науково-технічним прогресом і інформаційно-комунікаційною революцією.

Екологічна ніша людини. Людина, не зважаючи на те, що їй властиві багато специфічних характеристик (розум, членороздільна мова, трудова діяльність, біосоціальність та ін.), не втратила своєї біологічної суті і усі закони екології справедливі для неї в тій самій мірі, як і для інших організмів.

Людина має свою, тільки їй властиву, екологічну нішу, тобто сукупність вимог до екологічних чинників, вироблену в процесі еволюції. Простір, у якому локалізована ніша людини (тобто місце, де режими чинників не виходять за межі успадкованої від предків толерантності), дуже обмежений. Як біологічний вид, сучасна людина без техногенних пристосувань може мешкати тільки в межах суші екваторіального поясу (тропіки, субтропіки), де і виникла родина гомінід. По вертикалі ніша тягнеться приблизно на 3,0–3,5 км над рівнем моря.

Завдяки своїм специфічним (у першу чергу соціальним) властивостям, людина розширила межі свого початкового ареалу, розселилася у високих, середніх і низьких широтах, освоєла глибини океану й космічний простір. Проте її фундаментальна екологічна ніша при цьому практично не змінилася, і за межами початкового ареалу вона може виживати, долаючи вплив лімітуючих чинників не шляхом адаптацій, а за допомогою спеціально створюваних захисних пристроїв і пристосувань (опалювані житла, теплий одяг, кисневі прилади тощо), що

лімітують її нішу подібно до того, як це робиться для екзотичних тварин і рослин в зоопарках, океанаріях, ботанічних садах. Тим не менше, повністю відтворити усі чинники, необхідні людині з точки зору закону толерантності, не завжди вдається. Наприклад, у космічному польоті нині практично неможливо відтворити такий чинник, як гравітація, і після повернення на Землю з тривалої космічної експедиції космонавтам потрібен час на реадаптацію.

На ранніх етапах існування людини її діяльність не порушувала рівновагу у біосфері. Споживані людством ресурси природи і продукти її життєдіяльності циркулювали в загальному колообігу речовин так само, як і інших видів живих істот. Але з часом, у результаті зростання чисельності людей і розвитку цивілізації, зростає використання природних ресурсів людським суспільством. Людина стає потужним екологічним чинником, що порушив колишню рівновагу в природі, біосфері [1]. Виробничо-господарська діяльність людини, використання (переробка) природних ресурсів неминуче приводять до утворення побічних продуктів (відходів), що розсіюються в довкіллі. Вони надходять у воду, ґрунт, атмосферу, хімічні сполуки, що потрапляють в їжу, є екологічними чинниками, а отже, елементами екологічної ніші. По відношенню до них (особливо до верхніх меж) стійкість людського організму мала, і такі речовини виявляються лімітуючими чинниками, що руйнують її комфортну екологічну нішу.

Соціо-природний комплекс і екологічна криза. Біосфера існувала до появи на Землі людини, може існувати і без неї. Але людина без біосфери існувати не може. Нині очевидно, що біосфера знаходиться в нерівноважному стані. Вплив людини на навколишню природу сягнув планетарних масштабів і спричинив зміни клімату, ландшафтів, складу атмосфери, видового і чисельного складу живих істот. Знищення лісів призводить до зниження виділення в атмосферу кисню і утилізації вуглекислого газу, до ерозії ґрунтів, порушення водного режиму і зміни клімату. Спалюючи органічне паливо, людина знижує вміст кисню в атмосфері (наприклад, при пробігу автомобілем 100 км шляху витрачається річна норма кисню для однієї людини). За останні роки зафіксовано підвищення вмісту вуглекислого газу в атмосфері, накопичення промислового пилу. Це веде до поглиблення «парникового ефекту» – порушення розсіювання тепла з поверхні Землі в космос, що призводить до поступового потепління клімату на планеті. Згідно з деякими даними за останні 30 років середня температура приземної атмосфери підвищилася на 10⁰C. Якщо тенденція забруднення атмосфери збережеться, то через 30–50 років температура збільшиться ще на декілька ⁰C, що призведе до танення «полярних шапок» і катастрофічного підвищення рівня світового океану. В атмосферу щорічно надходять мільйони тон забруднених речовин. Особливу небезпеку становлять сірчистий газ, який взаємодіє з парами води і є причиною випадання кислотних дощів.

Всюди на нашій планеті відзначається погіршення стану водних екосистем в результаті іригаційних і меліоративних заходів. Відбувається виснаження підземних вод, масове зникнення малих річок, зменшення великих річок, висихання великих водойм (наприклад, Арал). Промислові і побутові стоки, що забруднюють гідросферу отруйними речовинами, солями важких металів, радіонуклеотидами тощо, складають 700 км³ у рік (приблизно 3 % усього планетарного об'єму води). Велику шкоду природним водним системам наносить «теплове забруднення» – скидання термальних вод.

Значна дія людини на літосферу – залучення цілинних земель для сільськогосподарських потреб (нині 30 % суші зайнято угіддями) призводить до ерозії ґрунтів, їх засолювання, підняття ґрунтових вод. У результаті діяльності людини тільки упродовж останніх століть було знищено багато видів рослин і тварин. Серед останніх, наприклад, такі, як тур, стеллерова (морська) корова, епіорніс, дронт, мандруючий голуб і багато інших.

В умовах промислових підприємств багато чинників (шум, вібрація, температура, електромагнітні поля, домішки ряду речовин у повітрі та ін.) здійснюють періодично або постійно вплив на людський організм, що негативно позначається на його стані, самопочутті та здоров'ї: можуть виникати так звані професійні захворювання, періодичні стреси.

Тому актуальним питанням є встановлення глибоких механізмів взаємодії людства із середовищем його життєдіяльності для встановлення і підтримання меж навантаження на біосферу з боку людини і віднайдення способів підтримання рівноважного протікання природних процесів.

У цьому контексті розглядають два процеси: перший – вплив середовища на здоров'я і життєдіяльність людини як біологічного виду, конкретніше – комфортність середовища для людини, вплив забруднювачів і токсикантів, захворюваність, системи життєзабезпечення тощо; другий – взаємодія цивілізації і створюваних нею модельних систем із середовищем, конкретніше – забруднення середовища, деградація екосистем, екологічні кризи, проблеми стійкого розвитку тощо. На стику цих двох проблем виникає третій напрям – прикладні проблеми, що стосуються створення техніки, технологій і методів для мінімізації впливу людини на середовище; контролю за її станом; управління середовищем; охорони природи і відновлювального природокористування; систем життєзабезпечення тощо.

Проблематика екологічної загрози перейшла в економічну площину, оскільки, насамперед, стосується вартості, що пов'язано з вичерпністю природних ресурсів. Комплекс зазначених питань отримав означення «**екологічна криза**». Тому нині від відповіді на ці всі питання залежить успішність її уникнення або зменшення наслідків, що розглядається як сучасна «**стратегія виживання людства**».

Людство підійшло близько до межі використання доступних ресурсів і через експоненціальний ріст скоро ці межі перейде, що загрожує катастрофою, руйнуванням біосфери, а разом із цим зникненням людства. Брайн Скінер писав: «Ми, *Homo sapiens*, навчилися використовувати величезну кількість природних ресурсів, від яких тепер залежимо... У результаті склалася форма контрольованого існування, яку ми називаємо цивілізацією... Однак, схоже, ми самі себе загнали в кут... Без безперервного постачання природними ресурсами цивілізоване суспільство обов'язково розвалиться, а людська популяція зачахне».

Єдиним шляхом порятунку в такому випадку є обмеження споживання ресурсів. Із 3,2 млрд. га максимально можливих зелених ресурсів ми використовуємо 1,5 млрд га. (табл. 1). Уже використали майже половину доступних водних ресурсів, третину лісових тощо. Згідно з розрахунками 10% стоків вод уже заповнені.

Таблиця 1

Використання основних типів ресурсів біосфери (цит. за [5])

| Ресурси | Межа | Використання |
|---------------------|--|-----------------------------|
| Рослини | 3,2 млрд. га | 1,5 млрд. га |
| Водні | 10 тис. км ³ /рік | 4 тис. км ³ /рік |
| Лісові | 6 млрд. га | 2 млрд. га |
| Нафта | 2 500 млрд. барелів | 610 млрд. барелів |
| Мінеральна сировина | 200 років за нинішньої інтенсивності видобування | |
| Врожайність зерна | 65 ц/га | 25 ц/га |
| Ємність стоків | 10 | 1 |

На основі таких міркувань була зроблена модель МІР-3 (рис. 2), яка описує стандартний сценарій розвитку людства (зверху показана схема стандартного сценарію майбутнього, модель розроблена до 2100 р.).

Французький професор Ф. Вора вважає, що «екологічний егоїзм» людини був причиною загибелі багатьох древніх цивілізацій, але людство нічому не навчилося: сьогодні цей принцип лежить в основі розвитку всіх країн. Головна мета розвитку будь-якої держави – неперервне економічне зростання. У свідомості людини нашого часу це стало нормою – умови життя постійно покращуються, науково-технічний прогрес безперервний і веде до все більших благ. Чи це можливо безкінечно? Економіст К. Боулдінг дав іронічну відповідь на це питання: «Той, хто вірить, що експоненціальний ріст може продовжуватися безкінечно в небезкінечному світі, той або ненормальний, або економіст» [6].

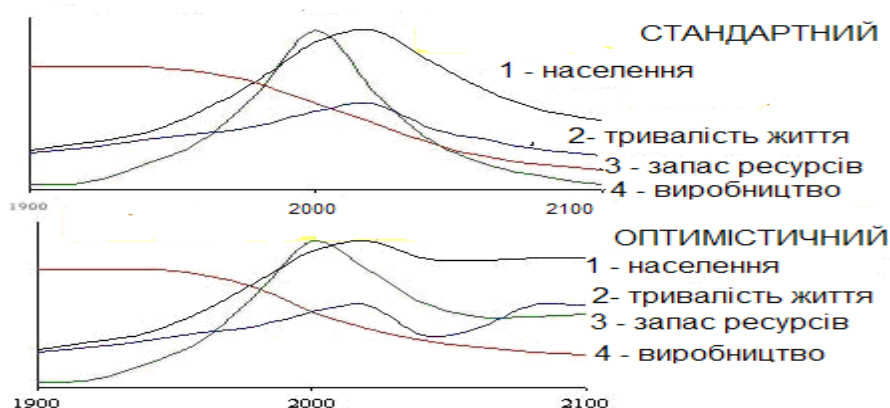


Рис. 2. Сценарії можливого розвитку людства в біосфері (цит. за [5]).

Якщо вкласти в цю модель подвоєне значення межі, та, якщо у нас у два рази більше ресурсів, ніж зараз доступні (освоїмо нові недоступні ресурси – енергію стихій, малодоступну мінеральну сировину, змодельємо нові організми за допомогою геномних технологій тощо) і якщо будуть надпотужні безвідходні технології переробки сировини, картина принципово не зміниться, або зміститься на 20–30 років. З 1995 р. багатьма країнами, насамперед Азії та Близького Сходу, прийнята й реалізується програма стабілізації населення (1 сім'я – 2 дитини), там впроваджуються безвідходні і ресурсоощадливі технології. Подвоєння межі екологічної стабільності призведе до певної стабілізації.

Запропоновано:

- *в соціально-економічному відношенні*: припинення зростання чисельності населення (1 сім'я – 2 дитини, ефективність контролю – 100 %); стабілізація промислового виробництва на рівні 350\$ на людину на рік); запровадження «безвідходних» і ресурсозберігаючих (ощадних) технологій (зниження ресурсовикористання та забруднення до рівня 1975 р.);
- *у відношенні ресурсовикористання*: темпи споживання відновлюваних ресурсів не повинні перевищувати темпів їх регенерації; темпи споживання невідновлюваних ресурсів не повинні перевищувати темпів їх заміни на відновлювані (наприклад, заміна нафтових вуглеводнів на біопаливо чи фізичні енергетичні джерела атмо- і гідросфер); темпи викидання забруднюючих речовин не повинні перевищувати темпів їх природної «переробки» (розкладання).

Вимоги дуже жорсткі. Разом з тим, ефективність впровадження цих механізмів є дуже низькою. Медоузи розробили модель до 2015 р., ми досягли цього часу, але ситуація тільки погіршується, і чим пізніше будуть прийняті заходи з її покращення, тим більше «оптимістичний» сценарій буде наближатися до стандартного.

Однак запропонована й інша теорія. Вона називається «теорією золотого мільярда» і належить фізику В. Г. Горшкову (розроблена у 1990–1995 рр.) [4]. Принцип цієї теорії стабільності біосфери заснований на термодинамічній моделі. Основні її положення такі:

1. Біосфера є системою, яка функціонує згідно з принципом Ле Шательє (компенсація зовнішньої дії внутрішніми механізмами).
2. Дія механізмів стійкості забезпечується «незворушливою біотою», тобто непорушними природними екосистемами.
3. Руйнування природних екосистем призводить до втрати стійкості біосфери, її руйнування і наступної загибелі цивілізації.

Сучасна цивілізація вже перевищила межі тиску на біоту, що привело до порушення принципу Ле Шательє (біосфера втрачає керованість, про що свідчать зміни клімату, порушення колообігів, забруднення середовища тощо).

Стійкість суші, на думку В. Г. Горшкова, була порушена ще з середини XVIII ст. до початку XX ст. і підтримувалася за рахунок океану, після чого вона була порушена глобально. Межі порушення біоти: площа порушених екосистем не повинна перевищувати 20 % від площі

суші, а нині порушено вже 60 %; частка антропогенного споживання продукції біосфери не повинна перевищувати 1 %, а нині вона складає 10 %. Тобто тут також є межі, але інші (рис. 3).

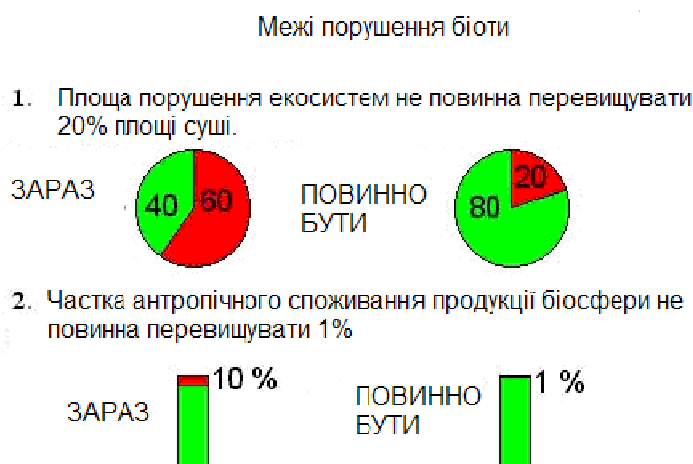


Рис. 3. Реальні та ефективні межі порушення біоти (цит. за [5]).

У соціально-економічному відношенні пропонується скорочення чисельності населення упродовж декількох десятиліть в 10 разів до 0,5–1 млрд осіб.

Щодо ресурсовикористання запропоновано:

1. Фактичну відмову від використання невідновлюваних ресурсів: зменшення їх експлуатації у сотні разів.
2. Зупинення зростання енергоспоживання (насамперед ТЕС і АЕС).
3. Скорочення вирубування лісів як мінімум у 10 разів.
4. Зупинення експансії на ще неосвоєні землі і скорочення вже використовуваних в 3 рази.

Як це зробити – невідомо, бо, включно з автором теорії, зрозуміло, що демографічними методами це зробити не вдасться.

Отже, у двох класичних теоріях стабільності біосфери присутні дуже жорсткі вимоги до чисельності населення і ресурсовикористання. Якщо ці вимоги не будуть виконані у найближчі десятиліття, можлива загроза катастрофи.

Водночас, навіть за безвиході, нереально не тільки скоротити зростання чисельності населення, але й призупинити його (досвід Китаю, Індії, Бразилії тощо), а перехід тільки на відновлювані ресурси також неможливий. Крім того, ці моделі не перевірені практично і не обґрунтовані математичними розрахунками, тому можлива помилка. Автори зовсім не врахували «внутрішній потенціал» (за В. І. Вернадським – геологічну функцію і роль «живої речовини») живих систем.

Розглянемо з цих позицій взаємодію людини з ресурсами природи:

1. Природно-відновлювані ресурси (повітря, вода, рослинна і тваринна біомаса): відновлюються після використання до вихідного стану за рахунок природних механізмів; продуктивність цих механізмів має свою межу (наприклад, очищувальна здатність екосистем обмежена); людина може інтенсифікувати ці механізми за рахунок розвитку технологій.

2. Антропогенно-відновлювані ресурси (метали, сірка, солі, будівельні матеріали тощо): відновлення здійснює тільки людина за рахунок наявних у неї засобів; ресурси можуть бути відновлені до вихідного стану, але природні механізми для цього відсутні, тому використовуються тільки штучні технології та модельні системи.

3. Невідновлювані ресурси (енергоресурси вуглеводного типу – нафта, газ, вугілля, неуглеводні – уран, алмази тощо).

ОГЛЯДИ

4. Умовно невичерпні ресурси (сонячна і гравітаційна енергії): надходять з-поза меж біосфери; за їх рахунок функціонують природні механізми відновлення ресурсів.

Співвідношення між ресурсами подано в табл. 2.

Таблиця 2

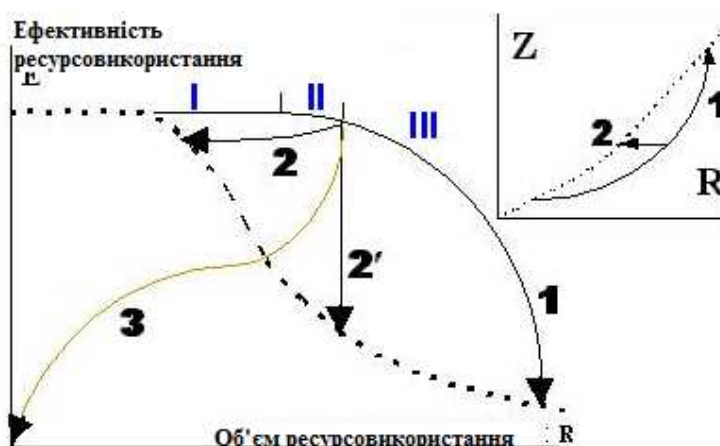
Співвідношення ресурсів

| Ресурси | Млн. т. | % |
|------------------------------|-----------|------|
| Природно-відновні | 3 655 131 | 99,7 |
| Вода | 3 240 000 | |
| Повітря | 400 000 | |
| Біомаса рослин | 14 272 | |
| Біомаса тварин | 859 | |
| Антропогенно-відновні | 3 140 | 0,1 |
| Метали | 1 640 | |
| Інші | 1 500 | |
| Невідновні | 6 593 | 0,2 |
| Вуглеводні викопні | 6 593 | |
| Радіоактивні матеріали | 0,1 | |
| РАЗОМ | 3 664 864 | 100 |

Видно, що відновлюваних ресурсів більше, вони можуть бути залучені до колообігу «ресурс – відходи – ресурс» за рахунок природних і антропогенних механізмів (технологій).

У реальності ми не рухаємося по рівноважній траєкторії (рис. 4).

ТРАЕКТОРІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ КРИЗИ



- 1 – СОЦІАЛЬНО-БЛАГОПРИЄМНИЙ ВИХІД З КРИЗИ**
- 2 – СОЦІАЛЬНО-НЕБЛАГОПРИЄМНИЙ ВИХІД З КРИЗИ**
- 3 – КАТАСТРОФІЧНИЙ "ВИХІД З КРИЗИ"**

Рис. 4. Траєкторії екологічної кризи (цит. за [5]).

Ми спочатку відходимо від неї (фаза I), збільшуючи обсяги ресурсовикористання без відповідних вкладень у відновлення ресурсів, і отримуємо в результаті надлишок ресурсів. Однак, коли ресурси вичерпуються, витрати на їх отримання зростають, ефективність зменшується (фаза II).

Вихід з ситуації можливий за трьома сценаріями:

1. Соціально-сприятливий – вкладаємо засоби на відновлення, що знижує ефективність. У результаті виходимо на рівноважну траєкторію.

2. Соціально-несприятливий – засобів на відновлення немає, обсяги ресурсовикористання скорочуються до рівноважного.

3. Катастрофічний – ресурси вичерпані, немає механізму їх природного чи антропогенного відновлення, обсяги ресурсовикористання падають до нуля, що спричиняє загибель цивілізації.

Зазначене вище відображає механізм розвитку екологічної кризи, під якою ми розуміємо такий етап розвитку системи «суспільство-природа», за якого високоефективне збільшення обсягів ресурсовикористання і споживання, що досягнуте за рахунок вичерпання ресурсів, певним чином повинно змінитися на відновлення ресурсо-екологічної рівноваги.

На початку 20-го століття криза поглибилася, хоча вкладення на відновлення затрачені, проте їх хронічно не вистачало. Лише в 1950-х роках розпочалося активне збільшення вкладень у регенерацію агроресурсів при переході до сучасного агропромислового виробництва. Їх 10-разове зростання дозволило в 6 разів підвищити обсяги ресурсовикористання і при цьому ефективно відновити ресурсно-екологічну рівновагу – призупинити виснаження ґрунтів та ослабити дегресію пасовищ. Платою за це стало зниження ефективності майже в 2 рази – з 1,5 до 0,9 дж/дж.

Криза з катастрофічним наслідком: людина знищила популяцію мамонтів і майже знищила популяцію китів і перейшла межу природного відновлення їх популяцій, потім ми знищували ресурси, якими живляться кити (планктон і ракоподібні), як наслідок – китів стало мало і почала падати ефективність їх добування. У нас стали дуже досконалі технології китобійного промислу, тому голубих китів винищено повністю. Це криза «від глупоти» щодо ставлення до окремих видів, але такі кризи ініціюють і розривають ланцюжки зниження регенераційного потенціалу природи загалом.

Висновки

Отже, настав час повороту від уявлень цивілізації як біосферокористувача до переконань про те, що все-таки існують деякі біосферні механізми регуляції людської діяльності. Водночас їх треба розшифрувати, усвідомити і перевести в практичну площину використання в природокористувальній та природоперетворюючій діяльності.

Ми знаємо також, що з таких станів самоорганізуючі системи, до яких належить і біосфера, виходять стрибкоподібно (революційно). Біосфера підходить до точки біфуркації, за якою лежать декілька можливих варіантів майбутнього. Серед них, як уже було зазначено, можливість екологічної катастрофи, повне зникнення життя на Землі, або, принаймні, існування життя, але вже без людства. Найбільш сприятливим виходом для людства з цієї ситуації є удосконалення ноосфери. В. І. Вернадський розглядав людську діяльність як нову потужну перетворюючу геологічну силу, як чинник, який гігантськи прискорює перетворення біосфери. Він представляв ноосферу не у вузьконауковому, а в широкому соціально-культурному сенсі. Присутність розуму в системі, що знаходиться в ситуації переходу, змінює цю ситуацію. Запобігти перехідному процесу у біосфері людина не в силах, але є можливість звести до мінімуму або зовсім прибрати ті несприятливі флуктуації, які підштовхують нестійку систему до небажаних для людини варіантів переходу. Так, заборона і повне знищення ядерної і хімічної зброї усуне флуктуацію, здатну викликати знищення біосфери у військовому конфлікті. Ще краще, якщо будуть досягнуті домовленості про скорочення і знищення звичайних видів озброєнь, а ресурси, що вивільнилися при цьому, будуть спрямовані на вирішення екологічних проблем. Також очевидно, що екологічні проблеми треба вирішувати щодня спільними зусиллями усіх країн, народів, усіх людей.

Виходячи з усього зазначеного, людству також не обійтися без зниження споживання енергії, економного ведення промислового виробництва, скорочення видобування і витрачання найважливіших корисних копалин.

Необхідно також усвідомити демографічні проблеми, змінити відношення до тваринного і рослинного світу планети. Усе це неможливо без наукового передбачення результатів будь-якої природоперетворюючої і соціальної діяльності людей, а також без створення налагодженої системи управління і контролю за впровадженням в життя нових заходів.

Можна стверджувати, що в ситуації переходу за допомогою стрибка людство тримає іспит на розумність. Від нас залежить наше майбутнє, яким воно буде і чи буде воно взагалі. Іншого шляху немає. Усвідомлення глобальної екологічної небезпеки, що загрожує загибеллю людству,

змусило світову спільноту шукати нові шляхи виходу з становища, що склалося, і привело до розуміння необхідності розробки нової концепції природокористування та моделювання світобудови на основі нового принципу – «концепції сталого (стійкого) розвитку».

Ця концепція була прийнята на конференції ООН з довкілля і розвитку (1992 рік, Ріо-де-Жанейро), у якій була відмічена неможливість прогресу країн, що розвиваються, по шляху, який пройшли розвинені країни. Було визнано, що ця модель розвитку завершиться загибеллю людства. Тому була проголошена необхідність переходу світової спільноти на шлях сталого розвитку, тобто розвитку суспільства на базі екологічно доцільного природокористування, що забезпечує високу якість життя для людей цілого ряду поколінь.

1. Bratko Z. T., Kharchenko P. Yu. Homo Sapiens vs. Homo Technokratikus. K.: Lybid, 1991. 248 p.
2. Vernadsky V. I. Biosphere and noosphere. M.: Mir, 1989. 263 p.
3. Vernadsky V. I. Scientific thought as a planetary phenomenon. M.: Mir, 1989. 192 p.
4. Hrubinko V. V. Biosocial evolution of man, environment and sustainable development. Ternopil: Volodymyr Hnatyuk TNPUB Publishing Department, 2015. 92 p.
5. Duvignot P., Tang M. Biosphere and a person's place in it (Ecological systems and biosphere). Trans. with French, 2 ed. M.: Mir, 1973. 254 p.
6. Evolution. M.: Mir, 1981. URL: <http://biospace.nw/evoeco/> (Last accessed: 15.11.2023).
7. Lebedev V. I. Personality in extreme conditions. M.: Mir, 1989. 304 p.
8. Abrams P. A., Allison T. D. Complexity, stability, and functional response. *Amer. Natur.* 1982. V. 119, No. 2. P. 240–249.
9. Cronin I. E., Boaz N. T., Stringer V., Rak Y. Tempo and mode in hominid evolution. *Nature.* 1981. Vol. 292. P. 113–122.

¹V. V. Hrubinko, ²A. V. Hrubinko

¹Ternopil Volodymyr Hnatyuk National Pedagogical University, Ukraine

²Western Ukrainian National University, Ukraine

BIOSOCIAL EVOLUTION OF MAN IN THE ENVIRONMENT OF HIS EXISTENCE

The growing anxiety of humanity about its own fate is due to the global ecological crisis caused by information and technogenic activities. At the same time, the current ecological situation is a crisis; humanity seeks to get out of this crisis; this is problematic.

There are both biological, geological and geographical, physical and mathematical aspects of describing the state and development of the natural environment, as well as philosophical, worldview, ethical and methodological problems of understanding this issue. The unification of all approaches is aimed at solving the main question: "How will modern humanity solve environmental problems?", because not only its future depends on it, but also the very possibility of the existence of Man.

In scientific literature and in mass media there were two views on this issue. According to one of them, the nature of man is fully social. According to the other, it is not only social, but biologically determined as well. Hence, the argument suggests that the vital functions of humans are not solely determined by biological factors such as genetic makeup, metabolic intensity, and regulatory mechanisms. Rather, they are influenced by an endless array of other factors, not limited to these. The existence of these factors is recognized by everyone. Speech suggests that there are biologically programmed proto-social patterns of human behavior, yet not all of them are easily understood. Additionally, the mechanisms for determining and adjusting biosocial properties are not fully clarified in detail for all.

To be a social creature, a man must be before living, that has the most difficult among living creatures biology. Presently, in the epoch of informatively technological revolution, biological bases of human creatures yield to the powerful deforming action. Neuropsychological stresses, environmental contaminants, and other factors alien to the history of the biosphere pose one of the global challenges in maintaining humans as a biological species. This compels us to reconsider the issue of the correlation between the biological and social aspects of humanity to a significant extent.

Key words: evolution, man, habitat, natural and social principle.

Надійшла 10.11.2023.