

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської підготовки
Кафедра екологічного права і контролю

Магістерська кваліфікаційна робота

на тему: «Аналіз причин системної кризи екосфери»

Виконала студентка групи МЕК-19
Спеціальності 101 «Екологія»

Зеликович Катерина Михайлівна

Керівник к.геогр.н., доц.
Владимирова Олена Геннадіївна

Рецензент к.геогр.н., доц.
Чугай Ангеліна Володимирівна

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут, факультет магістерської підготовки
Кафедра екологічного права і контролю
Рівень вищої освіти магістр
(шифр і назва)
Спеціальність 101 «Екологія»,
спеціалізація «Екологічний контроль та аудит»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедрою

О.Г.Владимирова

к.геогр.н., доц.

“ 23 ” жовтня 2020 року

З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Зеликович Катерині Михайлівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Аналіз причин системної кризи екосфери»
2. Керівник роботи Владимирова Олена Геннадіївна, к.геогр.н., доц.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу від “16” жовтня 2020 року
№ 194»С»
3. Строк подання студентом роботи 1.12.2020 р.
4. Вихідні дані до роботи джерела наукової, методичної та нормативно-правової інформації за темою роботи
5. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
1 Поняття «Екосфра»
2 Пиродні чинники екосфери
3 Соціально-економічні фактори екосфери
4. Глобальні зміни і стратегії людства
- Висновки
6. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
7. Дата видачі завдання 23.10.2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Написання 1-го розділу магістерської роботи	26.10.20 - 2.11.20	95	відмінно
2	Написання 2-го розділу магістерської роботи	3.11.20 – 16.11.20	95	відмінно
3	Рубіжна атестація	16.11.20	95	відмінно
4	Написання 3-го і 4-го розділу магістерської роботи	17.11.20 - 27.11.20	95	відмінно
6	Формулювання висновків магістерської роботи. Оформлення магістерської роботи	28.11.20 - 30.11.20	95	відмінно
7	Перевірка магістерської роботи науковим керівником, надання відгуку	1.12.20- 5.12.20		
8	Перевірка на антиплагіат	06.12.20-		
9	Перевірка магістерської роботи зав. кафедрою	07.12.20- 10.12.20		
10	Отримання рецензії	10.12.20- 14.12.20		
11	Попередній захист магістерської роботи на кафедрі	15.12.20- 16.12.20		
12	Надання магістерської роботи до деканату	16.12.20		
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		95	відмінно

Студент _____ **Зеликович К.М.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ **Владимирова О.Г.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

«АНАЛІЗ ПРИЧИН СИСТЕМНОЇ КРИЗИ ЕКОСФЕРИ»

Зеликович Катерина Михайлівна

Усвідомлення глобальної екологічної катастрофи, змушує світову спільноту шукати шляхи виходу з кризової ситуації. Висновок про необхідність переходу цивілізації до екологічно збалансованого розвитку має безпосереднє відношення до небезпеки, яка загрожує не тільки біосфері, але й людській цивілізації, змушує світову спільноту шукати шляхи виходу з кризової ситуації.

В роботі проведений аналіз причин системної кризи екосфери та наданий огляд подальшої стратегії виживання людства.

Ключові слова: екосфера; природні чинники екосфери; соціально-економічні фактори екосфери, сталий розвиток.

ANNOTATION

«ANALYSIS OF THE CAUSES OF THE SYSTEMIC ECOSPHERE CRISIS»

Zelikovich Katerina Mikhailivna

Awareness of the global ecological catastrophe forces the world community to look for ways out of the crisis. The conclusion about the need for the global community to shift towards ecologically sustainable development is based on the endangered state not only of the biosphere but humanity itself, which forces the world community to look for ways out of the crisis situation.

This work analyzes the reasons behind the systematic environmental crisis and provides an overview of the strategies for the further survival of humanity.

Keywords: ecosphere, natural factors of the ecosphere, socio-economic factors of the ecosphere, sustainable development.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ.....	12
ВСТУП	13
1 ПОНЯТТЯ «ЕКОСФЕРА».....	15
1.1 Взаємозалежність екосфери і суспільства	16
2 ПРИРОДНІ ЧИННИКИ ЕКОСФЕРИ.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.1 Геосфери і Екосфери	Ошибка! Закладка не определена.
2.2 Тепловий баланс екосфери	Ошибка! Закладка не определена.
2.3 Глобальні цикли речовин.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.3.1 Глобальний цикл вуглецю	Ошибка! Закладка не определена.
2.3.2 Глобальний цикл азоту	Ошибка! Закладка не определена.
2.3.3 Глобальний цикл фосфору	Ошибка! Закладка не определена.
2.3.4 Глобальний цикл сірки	Ошибка! Закладка не определена.
2.3.5 Роль біоти у функціонуванні екосфери.....	Ошибка! Закладка не определена.
3 СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ФАКТОРИ ЕКОСФЕРИ...	Ошибка! Закладка не определена.
3.1 Основні групи факторів стану екосфери	Ошибка! Закладка не определена.
3.1.1 Населення світу.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.1.2 Споживання природних ресурсів	Ошибка! Закладка не определена.
3.1.3 Ріст і розвиток. Необхідність зміни стратегії.	Ошибка! Закладка не определена.
4 ГЛОБАЛЬНІ ЗМІНИ І СТРАТЕГІЇ ЛЮДСТВА	Ошибка! Закладка не определена.
4.1 Несуча спроможність (потенційна ємність) території.....	Ошибка! Закладка не определена.

4.2 Прогноз соціоприродного розвитку.....	Ошибка! Закладка не определена.
4.3 Перспективи еволюції концепції сталого розвитку ...	Ошибка! Закладка не определена.
4.4 Індикатори сталого розвитку.....	22
ВИСНОВКИ.....	31
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	35

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

ВВП	–	Валовий внутрішній продукт;
ВНП	–	Валовий національний продукт;
ІРЛП	–	Індекс розвитку людського потенціалу;
ККД	–	Коефіцієнт корисної дії;
ОЕСР	–	Організації Економічного Співробітництва та Розвитку;
ООН	–	Організація об'єднаних націй;
ПРООН	–	Програма Розвитку ООН;
СР	–	Сталий розвиток;
ЮНЕП	–	Програма ООН з довкілля (<i>UNEP, United Nations Environment Programme</i>);
ЮНСЕД	–	Конференція ООН по навколишньому середовищу й розвитку (<i>UNCED, United Nations Conference on Environment and Development</i>).

ВСТУП

*Я переконався в тому, що людині саме час
задуматися над виживанням його самого
або всього людства в цілому, а не про
знищення своїх супротивників.*

Б. Рассел

Зростання чисельності населення і випереджаюче його зростання потреб суспільства поставили перед людством загальносвітові завдання забезпечення продовольством необхідної калорійності і складу, водою прийнятної кількості і якості, територією, що забезпечує багато аспектів діяльності людини, енергією, що не викликає глобальної екологічної кризи, продуктами індустріальної діяльності, що не приводить до неприйняттого рівня забруднення екосфери. Ці потреби неухильно зростають, переводячи екосферу з кризового, але все ж стійкого стану до нестійкого, а при подальшому розвитку нестійкості – і до глобальної катастрофи.

Всі ці та подібні потреби задовольняються завдяки надійному функціонуванню екосфери і її процесів, таких як глобальні біогеохімічні цикли, глобальний гідрологічний цикл, глобальний енергетичний баланс і його географічний розподіл, синтез і деструкція органічної речовини, системи циркуляції атмосфери і Світового океану та ін. Значна частина потреб людства забезпечується також завдяки видобутку і переробки невідновних мінеральних ресурсів (нафти, вугілля, руд, металів і ін.).

Результати досліджень глобальних змін показують, що межа стійкості екосфери, що залежить від все зростаючого антропогенного тиску на неї – не ресурсний, а екологічний. В історії еволюції екосфери екологічні кризи виникали неодноразово. У другій половині ХХ століття людство вперше зіткнулося з глобальною екологічною кризою антропогенного походження. Глибокі дослідження складних, міждисциплінарних процесів глобальних змін, їх взаємодії з суспільством, і розробка стратегій, заснованих на цьому

розумінні, може стати найважливішим внеском в рішення проблеми виживання людства.

Питання виживання людства може розглядатися як забезпечення стійкості системи взаємопов'язаних глобальних проблем кризового характеру: геоекологічної, водної, демографічної, енергетичної, продовольчої, мінерально-ресурсної. Ці проблеми виникають, тому що поки ще необмежено зростаючі потреби суспільства приходять в протиріччя з обмеженими природними ресурсами і "послугами" екосфери.

Неможливо сказати, яка з вище перерахованих кризових проблем найбільш небезпечна або найбільш пріоритетна. Пріоритети людства в подоланні криз змінюються з часом, але самі проблеми не знімаються. Вони стають більш комплексними, і проблема виживання все більш ускладнюється.

Ускладнення і поглиблення кризових проблем в кінцевому підсумку може призвести до глобальної катастрофи, що виявляється не тільки і не стільки в погіршенні загальносвітового стану навколишнього середовища і менш ефективне функціонування екологічних "послуг", але і в розпаді раніше стійких політичних, економічних і соціальних систем, погіршення здоров'я людей, міжнаціональні конфлікти, голод, військових зіткненнях та ін.

У ХХІ столітті може і навіть повинен відбутися кардинальний поворот в людській історії, який за своєю значимістю навряд чи зрівняється з усіма попередніми революційними змінами минулого. Мається на увазі перехід до сталого розвитку (СР) як новій формі і головної магістралі подальшого розгортання цивілізаційного процесу.

В магістерській роботі проведений аналіз причин системної кризи екосфери та наданий огляд подальшої стратегії виживання людства.

1 ПОНЯТТЯ «ЕКОСФЕРА»

Екосфера (від грец. οἶκος – місце проживання + σφαῖρα – куля) – це екологічна оболонка Землі, сукупність її властивостей як планети, що створюють умови для розвитку біологічних систем. Просторово включає в себе всі шари атмосфери, гідросферу і частина літосфери, де можливе життя [1].

Вперше запропонував використовувати термін Л. Кол (1958), також термін зустрічається в працях Б. Коммонера (1973).

На відміну від біосфери, поняття екосфери включає в себе характеристику стану навколишнього середовища, в якій знаходяться біологічні системи, а також області, де можуть перебувати живі організми (в тому числі за межами природного місця існування).

В даний час сумарна біомаса екосфери оцінюється приблизно в 1,4 трлн т. Екосфера в цілому придатна для тривалого існування тваринного світу, в тому числі і людини, якщо вона стійка, тобто якщо кількість вступників в екосфери забруднень за певний проміжок часу не перевищує можливостей біоти їх утилізувати. Швидкість утилізації залежить від природи біоти і характеру забруднення. Наприклад, нафтопродукти в тропіках розкладаються мікроорганізмами за 2-3 тижні, в широтах помірною клімату цей процес триває 1,5-2 місяці, а в приполярних зонах він реалізується за роки або десятки років [2].

Поряд з поняттям "Екосфера" існує ще кілька подібних понять, що вживаються в літературі. Як правило, вони погано визначені, і кордони між ними нечіткі. Це такі поняття як навколишнє середовище, природне середовище, географічна оболонка, біосфера і ін. Оскільки Екосфера це загальносвітова область інтеграції природи і суспільства, вона відрізняється від поняття "географічна оболонка", в якому на перше місце ставиться взаємозв'язок і взаємодія різних природних сфер, або геосфер (атмосфери, гідросфери, біосфери і літосфери).

Вираз "навколишнє середовище" вживається частіше за всіх інших подібних понять. Воно виникло для позначення понять, що відображають нові для науки міждисциплінарні області знання, що стосуються взаємовідносин людини з навколишнім середовищем. Йому відповідають: "environment" англійською. Часто виникає необхідність утворити прикметник від словосполучення "навколишнє середовище". В українській мові терміну "навколишнє середовище" і терміну "екологія" відповідає прикметник "екологічний". Це створює певну плутанину в поняттях. В англійській мові ситуація простіше: слову "environment" відповідає прикметник "environmental", що відрізняється за змістом від слова "ecological", що походить від "ecology".

Як і екосфера, термін "навколишнє середовище" підкреслює взаємини суспільства з навколишнім його природою. На відміну від екосфери, де основа - глобальна, а на її базі виникають локальні завдання, екологічні проблеми в понятті "навколишнє середовище" носять скоріше локальний характер, а з них вже шикуються глобальні проблеми. Крім того, в назві "навколишнє середовище" просвічують інтереси, орієнтовані на людину. Часто навіть говорять і пишуть "оточуюче людину середовище". Таким чином, поняття "навколишнє середовище" антропоцентричне, тобто воно ставить в центр нашого світу людини, забуваючи про те, що людина це частина природи. Термін "Екосфера" більш нейтральний або навіть біоцентричен.

1.1 Взаємозалежність екосфери і суспільства

В основі існування суспільства лежить використання ресурсів екосфери. Вони включають як власне природні ресурси, так і так звані геоекологічні "послуги". До перших відносяться корисні копалини – нафта, вугілля, руди різних металів, інші мінеральні ресурси; ресурси біосфери – урожай сільськогосподарських культур, деревні ресурси, рибні, інші

рослинні і тваринні ресурси; ґрунти, вода, повітря і ін. Природа надає людині основні категорії товарів. До їх числа перш за все відносяться: продовольство; одяг; будівельні матеріали; рослини, що використовуються в медицині; дикі прабатьки домашніх рослин і тварин тощо.

До категорії геоекологічних "послуг" можна віднести численні природні механізми і процеси, що об'єднуються поняттям "системи життєзабезпечення". Це, наприклад, механізми самоочищення природних і природно-технічних систем від забруднення, і процеси, що підтримують якість води і повітря. До цієї ж категорії відносяться природні екологічні системи, що відрізняються різноманітним набором послуг. Наприклад, лісові екосистеми це резервуар біологічного різноманіття, це найбагатше джерело біологічних ресурсів, це найпотужніший чинник підтримки якості води і повітря [3].

Досвід останнього часу показує, що відносна важливість і пріоритетність об'єктів природокористування поступово зміщується від природних ресурсів до геоекологічних "послуг".

До категорій послуг можна віднести процеси синтезу і деструкції органічної речовини, підтримання кругообігу води – гідрологічного циклу, відносно стійкий для даного місця клімат, збереження хімічного складу атмосфери, очищення води і повітря від забруднень, формування ґрунтів і збереження їх стійкості, запилення диких і культурних рослин, поглинання і детоксикацію забруднювачів, накопичення і циркуляцію поживних для рослин речовин (биогенів). Сюди ж відноситься і милування навколишньою природою, використання її в якості рекреаційного ресурсу.

На перших етапах свого існування людина збирала плоди екосистем суші (ліси, степи, савани та ін.), їстівні водорості, моллюсків, ракоподібних та ін., Ловив рибу і полював. Це був період збирання і полювання, коли людина залежав від ресурсів біосфери і для підтримки свого стійкого стану інстинктивно повинен був діяти, не порушуючи ці ресурси, а існуючи за рахунок щорічного приросту біомаси. Мисливсько-збиральної, так само як і

примітивні скотарські та землеробські типи господарства, не виходили за межі сталого використання ресурсів біосфери і практично не впливали на інші геосфери Землі. / Для прожитку кожній людині потрібна була велика територія. Первісні мисливці і скотарі використовували не менше 100 км² / чол. При цьому людина щодня повинен був проходити відстань, найбільше в порівнянні з усіма іншими живими істотами, що зумовило його еволюцію в напрямку розвитку його розумових здібностей.

У міру зростання чисельності населення, хоча і вельми неінтенсивного, при такому типі господарства неминуче виникали локальні екологічні кризи, коли на певній території (або прибережної акваторії) задовольняються потреби людини стійко перевищували щорічно поновлювану частину біологічних ресурсів. Кризи дозволялися або через зниження споживання звичного продукту (загибель частини населення від голоду, міграції населення, повне або часткове переключення на іншу їжу та ін.) Або ж людина починала споживати більше, ніж дана екосистема могла стійко виробляти, трансформуючи або навіть повністю перетворюючи екосистему. Це відтягало настання кризи, але робило його в кінцевому підсумку сильнішим і більш катастрофічним. Прикладом екологічної кризи такого типу були, можливо, події на перигляціальних рівнинах помірного поясу Євразії, коли людина, сприяючи зникненню мамонтів, позбавила себе тим самим джерела білкової, висококалорійної їжі.

Подальше зростання населення та його потреб не міг бути забезпечений за допомогою полювання, рибного лову і збирання – цих ресурсів стало недостатньо. Це призвело одних до одомашнення диких тварин з поступовою селекцією їх порід і, отже, до пасовищного скотарства, других – спочатку до примітивного, але потім до все більш ускладненого землеробства. Тим самим людина перейшла від щодо сталого використання екосфери, мало її змінював, до її перетворення.

Відкриті ландшафти (степи, савани, прерії, пустелі та ін.) в основному відносяться до аридним областям різного ступеня посушливості. В їх межах

почали виникати розширюються осередки скотарства, які істотно перетворювали природні ландшафти, а саме: зміна складу і стану рослинного покриву і стану ґрунту внаслідок випасу худоби; свідомих або природних пожеж трави, і ін.

Землеробський тип господарства вимагає більшого зволоження, і тому осередки землеробства з'явилися на кордоні лісових і відкритих ландшафтів, всередині лісових територій або ж в інтразональних ландшафтах (наприклад, річкових долинах), що сприяли виникненню зрошення. Перетворення природних екосистем в ріллю – основна лінія трансформації ландшафтів при незрошуваному землеробстві. При цьому відбуваються дуже глибокі перетворення, що зачіпають всі компоненти ландшафтів.

Поява скотарства і землеробства стало найважливішою подією, без якого подальший розвиток людського суспільства було б просто неможливо. В середньому на одну людину при пасовищному типі господарства необхідно приблизно 10-100 га кормової території. При підсічно-вогневому землеробстві площа, достатня для прохарчування однієї людини, не перевищує 10 га. Щільність використання землі при традиційному "звичайному" землеробстві близько 1 га/чол, а при сучасному високо інтенсивному землеробстві ця величина досягає 0,2 га/чол. Таким чином, число людей на одиниці оброблюваної площі, або, іншими словами, потенційна ємність території може бути збільшена [3].

Скотарство і землеробство, що тоді виникнуло, дозволили тимчасово вирішити геоекологічну кризу, пов'язану з дефіцитом земельних ресурсів при рівні технології минулого. У той же час збільшення споживання людиною ресурсів біосфери і початок перетворення природних ландшафтів Землі стали першим, дуже серйозним кроком в сторону антропогенного перетворення екосфери.

Наступним серйозним кроком у розвитку людства, а також і в антропогенному перетворенні екосфери, стало звернення до ресурсів літосфери, а саме видобуток корисних копалин. Спочатку це були металеві

руди, в основному для виготовлення знарядь праці, а потім у все більшій мірі і інші корисні копалини. Роль корисних копалин для людського суспільства все більш посилювалася, дійшовши до такого ступеня, що видобуток і використання горючих копалин (нафта, газ, вугілля) стали одним з наріжних каменів сучасної економіки, але в той же час і одним з найважливіших несприятливих факторів стану екосфери.

Розвиток промисловості стало наступним найважливішим фактором у антропогенної еволюції екосфери. Промисловість використовує продукти літосфери і біосфери, обов'язково має потребу в ресурсах гідросфери, і при відсутності спеціальних заходів неминуче впливає на забруднення атмосфери та гідросфери. Таким чином, всі геосфери Землі зазнали антропогенного впливу і перетворення. Для періоду розвитку промисловості зазвичай характерні локальні геоекологічні кризи, пов'язані найчастіше з тим, що викиди промислових відходів в воду або повітря перевершують самоочищаючу здатність річок або місцевих повітряних басейнів.

Локальні і регіональні промислові революції найчастіше супроводжувалися надзвичайно важкими екологічними наслідками. До них відносяться, наприклад, лондонські тумани, забруднення Рейну і озера Ері і ін. Локальні геоекологічні кризи виникають і зараз. За період між 1953 і 1973 років. обсяг промислової продукції світу збільшився більш ніж втричі, або на 6% в рік. Настільки бурхливе зростання було можливо частково за рахунок виснаження природних ресурсів і забруднення навколишнього середовища, особливо в країнах, що розвиваються.

Зараз стало зрозумілим, що майбутнє сталого розвитку буде складатися з ряду своїх складових (як мінімум): соціальне сталий розвиток, демографічний сталий розвиток, економічний сталий розвиток і екологічно сталий розвиток. Всі ці та інші складові єдиного стійкого соціоприродного розвитку стають саме стійкими типами розвитку, якщо на них накладаються певні обмеження і всі вони погоджуються в єдину «стійку систему», яка відрізняється від одновимірної-економічно-центричного нестійкого розвитку, що

характеризується в основному економічною ефективністю, іманентно поєднаної з екологічною небезпекою і нестійкістю. Поряд з таким широким (назвемо його «системно-концептуальним» розумінням) цього типу розвитку, останнім часом стало розвиватися уявлення як про більш безпечному розвитку (в тій чи іншій мірі), ніж сучасне. Справді, виявлення зв'язку сталого розвитку з проблемою екологічної безпеки, як виявилось, звелось до визначення тих обмежень і, відповідно, нових норм, які висловлюють гранично допустиму (несучу) ємність екосистем і біосфери в цілому. Згідно К.С. Лосеву, несуча ємність екосистем – гранично допустимий обурення локальної або глобальної екосистеми (біосфери) господарською діяльністю людини, після перевищення якого вона припиняє функціонувати як регулятор і стабілізатор навколишнього середовища, переходить в нестійкий стан і з часом може повністю необоротно деградувати» [29]. Сталий розвиток виявляється таким нормативним типом розвитку, яке відбувається в межах несучої ємності екосистем, тобто нормативність тут має природній характер. Втім, подібне розуміння висловлює в основному його екологічний аспект і позиціонується як екологічнобезпечний розвиток з витікаючими з цього нормами і стандартами. Однак, якщо розглядати не тільки екологічно безпечно, а й інші форми і види безпечного розвитку, то можна визначити певні межі і норми безпечного в тому чи іншому відношенні розвитку. Це стосується економічно безпечного розвитку, соціального, інформаційного, технологічного та всіх інших форм і напрямків розвитку і відповідних їм форм забезпечення безпеки. Розвиток системи в цілому виявляється стійким, якщо воно відбувається в рамках відповідного «нормативного коридору безпеки», тобто тієї чи іншої «несучої ємності» антропогенної діяльності.

У цьому сенсі екологічна безпека не відрізняється від інших видів безпеки, але важливо те, що поняття сталого розвитку вперше було сформульовано лише в зв'язку з екологією. І до усвідомлення зв'язку понять «розвиток і навколишнє середовище» вивчалися і інші види безпеки поряд з екологічної, але концепція сталого розвитку була створена на шляху

екологічного (соціоприродного) осмислення соціально-економічного розвитку, його зв'язку з проблемами навколишнього середовища. У тому, що необхідно забезпечувати всі види безпеки і перш за все економічну, екологічну, соціальну, демографічну і т.д. досить очевидно, бо розвиток як цілісна характеристика систем не набуде необхідну системно-глобальну стійкість. Однак забезпечення безпеки у всіх необхідних аспектах ще не гарантує, що розвиток буде стійким. Для цього типу розвитку важливо, щоб поряд із забезпеченням безпеки, тобто можливістю розвитку в певному «нормативному коридорі», відбувалося б не просто розвиток, а саме – прогресивний розвиток соціальних систем і суспільства в цілому. При забезпеченні безпеки прогресивно еволюціонують, тобто самоорганізуються реалізується той тип розвитку, до якого ми зараз прагнемо, бо він дає можливість виживання і подальшого невизначено довгого прогресивного розвитку людського роду. Таким чином, сталий розвиток складається з двох взаємопов'язаних форм соціальної діяльності – прогресивного розвитку суб'єкта (соціуму, цивілізації) соціоприродної системи та забезпечення її безпеки в усіх можливих напрямках. Цей взаємозв'язок соціального прогресу і безпеки «працює» на наше глобальне майбутнє, дозволяючи задовольняти життєво важливі інтереси і потреби не тільки нинішнім, а й майбутнім поколінням в умовах збереження природних умов як природного фундаменту існування людства.

4.4 Індикатори сталого розвитку

В економіці індикаторами є такі показники, як величина валового національного продукту і його зростання або показник інфляції.

Для оцінки екологічного стану країни чи іншій території також необхідно мати певні показники цього стану. Мета екологічних індикаторів – повідомляти в зрозумілій для неспеціаліста (наприклад, політика або особи, яка приймає рішення) формі про стан навколишнього середовища та його

зміни (в тому числі антропогенних) таким чином, щоб виявляти виникаючі проблеми і оцінювати ефективність здійснення стратегії, спрямованої на розв'язання даної проблеми.

Оскільки концепція сталого розвитку заснована на досягненні динамічного балансу між економічними, соціальними і екологічними факторами, необхідно мати відповідні індикатори, що інтегрують ці чинники.

Крім того, концепція сталого розвитку передбачає, що сумарне багатство країни або світу в цілому, що складається, як було зазначено вище, з чотирьох видів капіталу (природного, матеріально-фінансового, людського і соціального), не повинно зменшуватися. Для здійснення моніторингу стану сумарного капіталу також потрібні індикатори сталого розвитку. В останні роки в цій галузі працює ряд національних та міжнародних груп фахівців, що запропонували великий набір як екологічних індикаторів, так і індикаторів сталого розвитку. Однак, внаслідок надзвичайної складності проблем, знайти один або всього лише кілька прийнятних для всіх споживачів універсальних показників екологічного стану і, особливо, сталого розвитку, поки не вдається.

Наприклад, С.Мураї пропонує систему індикаторів стану країни і показників сталого розвитку (табл.4.1), розроблену головним чином на матеріалі Японії. Вона дає уявлення про можливий набір основних індикаторів сталого розвитку.

Таблиця 4.1 – Критерії сталого розвитку по С. Мураї (Японія) [3]

Індикатор розвитку	Стійкий	Критичний	Руйнівний
Ріст населення	<0,5% в рік	1,0-1,5% в рік	>2,0% в рік
Валовий національний продукт за рік	3%<ВНП<5%	8%<ВНП<10%	ВНП>10% ВНП<0%
Збезлісення	<0,1% в рік	0,5-1,0% в рік	>1% в рік
Відносна площа лісів	>30%	15-20%	<10%
Площа ріллі	>0,3 га/чол.	0,15-0,2 га/чол.	<0,1 га/чол.
Забезпечення власним зерном	>90%	60-70%	<50%

Щільність міського населення	<50 чол./га	100-150 чол./га	>200 чол./га
Чисельність населення міста	<0,5 млн чол.	>1 млн чол.	>10 млн чол.

Застосування для інших країн індикаторів і критеріїв стану сталого розвитку, запропонованих Мураї, вимагає перевірки в частині повноти та репрезентативності набору індикаторів, а також з точки зору пріоритетності показників сталого розвитку для кожної країни.

Необхідність розробки екологічних індикаторів і індексів з метою оцінки стану країн і його зміни в результаті антропогенної діяльності була визнана Конференцією ООН по навколишньому середовищу і розвитку в Ріо-де-Жанейро. Ще до Конференції, в кінці 1980-х рр., уряди Канади і Нідерландів приступили до розробки концепції екологічних індикаторів. У 1989 р на щорічній конференції глав семи найбільш розвинених капіталістичних країн було прийнято звернення до Організації Економічного Співробітництва та Розвитку (ОЕСР) про розробку екологічних індикаторів. В результаті була розроблена концепція, організуюча екологічну інформацію в три взаємопов'язані групи індикаторів: індикаторів навантаження на навколишнє середовище, індикаторів її стану і індикаторів її реакції на зміни її стану.

Цей підхід заснований на відносно простих питаннях: Що відбувається зі станом навколишнього середовища і природних ресурсів? Чому це відбувається? Що суспільство робить у відповідь на ці зміни? Індикатори стану дають відповідь на перше питання, індикатори навантаження – на другий, і індикатори дій, вжитих суспільством у відповідь на отриману інформацію, – на третій.

Нижче наводяться екологічні індикатори, запропоновані ОЕСР і ЮНЕП на основі вищевикладеної концепції. В такому ж вигляді можуть бути представлені і соціальні, і економічні індикатори, необхідні, як вже обговорювалося, для формування показників сталого розвитку (табл.4.2).

Матриці, подібні наведеної нижче, корисні для визначення змісту індикаторів, але вони все ж таки не спрощують інформацію настільки, що вона стає доступною для неспеціалістів. Тому для побудови індикаторів,

прийнятних для неспеціалістів, необхідний більш високий рівень стиснення і структурування інформації.

Таблиця 4.2 – Екологічні індикатори по ОЕСР і ЮНЕП [3]

Проблема	Навантаження	Стан	Реакція
Зміна клімату	Емісія парникових газів	Концентрації парникових газів	Виробництво енергії, екологічні заходи
Руйнування озонового шару	Виробництво і емісія хлорфторвуглеводів	Концентрації ХФВ і озону	Міжнародні угоди. Вклади до спеціальних фондів
Ефтрофікація	Надходження N, P у воду і ґрунти	Концентрації N, P Значення БПК	Очистка стоків Капіталовкладення
Асидифікація	Надходження SO _x , NO _x , NH ₃	Акумуляція, концентрації	Капіталовкладення. Міжнародні угоди
Забруднення токсичними речовинами	Надходження в навколишнє середовище	Концентрації	Капіталовкладення
Якість міського середовища	Емісія NO _x , SO _x , органічних сполук	Концентрації NO _x , SO _x , органічних сполук	Поліпшення транспорту Капіталовкладення
Біорізноманіття	Антропогенна трансформація екосистем	Відносна кількість видів	Території що охороняються
Відходи	Утворення відходів	Якість підземних вод и ґрунтів	Швидкість обробки Капіталовкладення
Водні ресурси	Обсяг водозабору, інтенсивність використання	Відношення попиту до споживання, якість	Економія води. Плата за воду
Лісові ресурси	Інтенсивність використання	Відношення рубки / приросту Площа деградованих лісів	Підвищення якості лісного господарства
Рибні ресурси	Вилови	Сталість рибних запасів	Квоти на вилов
Деградація ґрунтів	Зміни у використанні землі	Втрати родючого шару	Захист і відновлення
Прибережні зони, океани	Скиди забруднювачів, розливи нафти	Якість води	Управління прибережною зоною. Захист океанів
Екологічний індекс	Індекс навантаження	Індекс стану	Індекс реагування

Прикладами спроб створення інтегральних індексів розвитку базуються на екологічних параметрах можуть служити такі індекси, як індекс «живої планети» і індекс «екологічний слід».

Агрегований індекс «живої планети» (Living Planet Index) – показник, розроблений для моніторингу стану біологічного різноманіття планети. Даний індекс відображає тенденції, що спостерігаються майже в 5000 популяціях, тисячі шістсот вісімдесят шість видів ссавців, птахів, плазунів, земноводних і риб у всьому світі. Зміни в чисельності популяцій окремих видів усереднюються і виражаються у відносних одиницях. За базу порівняння (значення 1,0) прийнятий показник 1970 р. Отримана оцінка публікується в рамках щорічної доповіді Всесвітнього Фонду Дикої Природи (World Wild Fund).

Показник «екологічний слід» (The Ecological Footprint) вважається міжнародною організацією Global Footprint Network, він виражає міру тиску людиною на навколишнє середовище у вигляді площ територій і акваторій, необхідних для видобутку ресурсів і утилізації відходів.

Мірою виміру екологічного сліду служить глобальний гектар – це гектар із середньою по земній кулі здатністю до виробництва ресурсів і асиміляції відходів.

Розрахунки за цим показником показують, що наша планета відчуває надмірний тиск з боку людства. Перший раз біоємність Землі була перевищена 1980 році, і з 1980 року навантаження продовжує збільшуватися. У 2005 р глобальний екологічний слід склав 17,5 млрд. Глобальних гектарів (МДА), або 2,7 МДА на людину, в той час як загальна площа продуктивних територій і акваторій планети, або біоємність, склала 13,6 млрд. МДА, або 2,1 МДА на людину.

Прикладом створення інтегрального показника, що враховує рівень соціально-економічного розвитку суспільства, може служити індекс розвитку людського потенціалу (ІРПЛ) (Human Development Index). Даний індекс був розроблений в 1990 році Програмою розвитку ООН (ПРООН) і включає в себе 3 показника:

- середню очікувану тривалість життя при народженні;
- рівень освіченості (тобто рівень грамотності населення і сукупну частку учнів);
- рівень економічного розвитку населення, який виражається через рівень ВВП на душу населення.

Докладний розрахунок індексу розвитку людського потенціалу наводиться в «Доповіді про розвиток людини 2010. Реальне багатство народів: шляхи до розвитку людини».

На додаток до ІРЛП Програмою Розвитку ООН (ПРООН) для аналізу розвитку суспільства з 1997 року використовується індекс убогості населення, який відображає масштаби знедоленості і існуючих поневірянь, а з 2010 року в Доповіді про розвиток людини додалися три нові показники: ІРЛП скоригований з урахуванням нерівності, індекс гендерної нерівності (ІГН) і Багатомірний індекс бідності (МІБ).

Починаючи з 2006 року британський дослідницький центр New Economics Foundation, щорічно складає «Всесвітній індекс щастя» (Happy Planet Index) для держав світу. За допомогою даного індексу демонструється забезпеченість щасливим життям в країнах світу. Основна мета творців даного індексу полягає в ілюстрації того, що економічне зростання є недостатньою умовою для щасливого життя. Індекс щастя вважається шляхом множення показника задоволеністю життям, який виходить в ході соціологічних опитувань, на середню тривалість життя, потім добуток ділиться на показник екологічного сліду. За підсумками розрахунків виявилось, що багато розвинених країн знаходяться в рейтингу нижче, ніж країни, що розвиваються, так, наприклад, за підсумками розрахунків 2006 року найбільш «щасливою» країною виявилось острівна держава Вануату, а 2009 році найбільш «щасливою» країною стала республіка Коста-Ріка.

Серед інтегральних індикаторів можна виділити такі:

Індекс екологічної стійкості, який був визначений в доповіді, підготовленій групою вчених з Єльського і Колумбійського університетів для

Всесвітнього економічного форуму в Давосі (2001 Environmental Sustainability Index).

Індекс фізичного якості життя (ІФЯЖ) (Physical Quality-of-Life Index, PQLI) – це спроба виміряти добробут населення країни (якість життя). Він був створений в середині сімдесятих, але зараз рідко використовується. Обчислюється як середнє арифметичне з індексованої смертності малюків, індексованої очікуваної тривалості життя однорічних дітей і відсотка грамотних. У сімдесятих індекс піддався критиці з-за того, що дитяча смертність визначається багатьма тими ж факторами, що і тривалість життя.

Істинний показник прогресу (Genuine Progress Indicator, GPI) – спроба створення альтернативи ВВП, на відміну від якого даний показник враховує екологічні і соціальні аспекти розвитку. Включає в себе такі складові: злочинність і розпад сімей, зміна кількості вільного часу, домашня і добровільна робота, залежність від зарубіжних капіталів, розподіл доходу, витрати на оборону, термін життя предметів тривалого користування, виснаження ресурсів, забруднення, довгостроковий екологічний збиток.

"Зелений" ВВП передбачає віднімання з традиційного ВВП вартісних показників витрат природних ресурсів і деградації навколишнього середовища, щоб мати можливість з'ясувати, чи перевищить ВВП економічний дохід, якщо випуск досягається за рахунок вичерпання природного капіталу. Максимальну різницю між традиційно розрахованої величини ВВП і екологічно скоригованого, тобто "Зеленого" ВВП, продемонструвала світовій спільноті КНР, фактично звівши до нуля двозначні темпи власного розвитку за 2004 рік. Отже, оскільки традиційні макроекономічні показники завищують результати економічного зростання, ігноруючи негативний вплив економічної діяльності на навколишнє середовище, то виникає об'єктивна потреба в екологічному коригуванні цих макроагрегатів, перш за все головного з них – валового внутрішнього продукту, що здійснюється завдяки розрахунку "зеленого" ВВП. «Зелений» ВВП є важливим показником у системі розрахунку впливу економічної діяльності країни на навколишнє середовище.

З технічної точки зору «зелений ВВП» є копією індексу екологічно адаптованого чистого внутрішнього продукту (ЕЧВП). За оцінками статистичного відділу ООН, показник ЕЧВП становить близько 65% від ВВП [30].

Наведений перелік далеко не повний і не описує всіх існуючих індексів та індикаторів сталого розвитку. Зараз існують тисячі різних індикаторів, однак в даній статті ми привели лише ті індикатори, які є найбільш відомими і / або загальноприйнятими тобто ті, які застосовуються на практиці.

Створення інтегральних, агрегованих індексів сталого розвитку є трудомісткою і дорогим завданням. Проте витрати в даній області обґрунтовані і необхідні, так як в результаті людство отримує зручний інструмент швидкого аналізу траєкторії свого розвитку, а отже, можливість коригування своїх дій в галузі використання природних ресурсів і охорони навколишнього середовища.

ВИСНОВКИ

З викладеного в попередніх розділах можна зробити такі висновки:

1. По відношенню до інтересів і завдань людства, в масштабах часу декількох поколінь, екосфера виконує чотири основні функції:

- сталу підтримку систем життєзабезпечення;
- стале поглинання і переробка продуктів життєдіяльності людського суспільства;
- стале відтворення відновлюваних природних ресурсів (переважно біологічних);
- забезпечення невідновними (переважно мінеральними) природними ресурсами.

Остання з вищезазначених функцій цілком викликана діяльністю людини. Вона чужа природі, і її посилення викликає зростання нестійкості екосфери. Перші три функції органічно притаманні екосфері і, в певних межах, стійкі. При збільшенні антропогенної і (або) природної навантаження, з її виходом за межі нормальної, стійкість кожної з перших трьох функцій різко зменшується. Роль людства у зниженні, а потім і руйнуванні стійкості кожної з функцій є вирішальною;

2. З проблемами обмеженості природних ресурсів (відновлюваних і невідновних) і забрудненням навколишнього середовища людство в принципі може впоратися, і такі підходи обговорювалися. Що стосується відновлення антропогенно порушених глобальних систем життєзабезпечення, то воно багато в чому знаходиться за межами можливостей людства;

3. По всій видимості, ця ситуація збережеться на найближчу перспективу, навіть якщо уряди країн світу докорінно змінять систему пріоритетів по відношенню до екосфери і її елементів. Звідси впливає реальна можливість переступання через поріг стійкості екосфери з виникненням небезпеки для існування всього людства. Так виникає проблема

виживання людства, і тому збереження стійкої екосфери – найважливіша проблема XXI століття;

При цьому результати досліджень глобальних змін показують, що межа стійкості екосфери, що залежить від все зростаючого антропогенного тиску на неї – не ресурсний, а геоекологічний. В історії еволюції екосфери локальні і приватні екологічні кризи виникали неодноразово. У другій половині XX століття людство вперше зіткнулося з глобальною геоекологічною кризою антропогенного походження.

4. Питання виживання людства може розглядатися як забезпечення стійкості системи взаємопов'язаних глобальних проблем кризового характеру: екологічної, водної, демографічної, енергетичної, продовольчої, мінерально-ресурсної. Ці проблеми виникають, тому що поки ще необмежено зростаючі потреби суспільства приходять в протиріччя з обмеженими природними ресурсами і "послугами" екосфери.

5. Проблема деградації систем життєзабезпечення екосфери викликана збільшенням антропогенного тиску на природні та суспільні системи. В результаті виникають такі питання як обмеженість природних ресурсів, як відновлюваних, так і невідновних, дефіцит простору, забруднення навколишнього середовища і антропогенне деградація систем життєзабезпечення (зниження природної біологічної продуктивності, порушення глобальних біогеохімічних циклів, трансформація і деградація природних ландшафтів, зміна природного клімату, деградація озонового шару, погіршення стан ґрунтів та ін.). Основна стратегія, це збереження ефективного функціонування систем життєзабезпечення на основі розуміння того, що запобігання деградації систем істотно простіше і економічніше, ніж їх відновлення. Для виконання цього складного завдання необхідна співпраця всіх держав світу. Саме в цій області накопичено найбільший досвід розробки та виконання міжнародних конвенцій щодо захисту або відновлення глобальних систем життєзабезпечення. До цієї категорії відносяться угоди ООН, такі як Конвенція зі зміни клімату, Конвенція про

захист озонового шару, Конвенція по боротьбі з опустелюванням, Конвенція про охорону біологічного різноманіття та ін. Не всі конвенції поки ефективно здійснюються, але саме згода урядів співпрацювати в цій області вже є важливим фактором політичного життя.

6. Демографічна проблема полягає в зростанні чисельності населення світу і ще більшому збільшенні його потреб, так що обсяг природних ресурсів і геоекологічних "послуг", що припадають на душу населення, скорочується. Стратегія на перехідний період повинна полягати в поступовому уповільненні зростання чисельності населення, а потім, можливо, і в її скороченні. Одночасно має знижуватися споживання ресурсів і послуг.

7. Енергетична проблема полягає в необхідності забезпечення людства достатньою кількістю енергії в даний час і на перспективу за умови збереження сприятливого стану екосфери з точки зору клімату, біогеохімічних циклів та ін. Вона вирішується за допомогою переходу від сучасної енергетики, заснованої переважно на спалюванні органічного палива, до використання сонячної енергії в різних її формах.

8. Продовольча проблема це завдання забезпечення зростаючого населення Землі продуктами харчування при збереженні ґрунту як ресурсної бази сільського господарства, а також і дотриманні стійкого стану екосфери, тобто за умови вирішення екологічної проблеми. Основний напрямок стратегії, це зміцнення стійкості сільського господарства при неминучому зростанні його інтенсивності;

9. Людство в даний час знаходиться, кажучи мовою синергетики, в зоні небезпечної біфуркації (придбання нової якості в рухах динамічної системи). Реальною є як можливість подальшого розвитку сучасної цивілізації, так і її загальна загибель. Продовжити існування людства можна, лише перейшовши до керованого розвитку. Тому сьогодні ця проблема є найбільш кардинальної. Вона не терпить зволікань і вимагає активної участі в її вирішенні всіх людей, але особливо тих, хто управляє країнами і народами,

хто визначає політику, в чийх руках ресурси. Усвідомлення цього факту призводить до концепції екологічно прийняттого розвитку.

10. Концепція СР є по суті сценарій нульового зростання. Як заявлено, вона націлена на «задоволення потреб теперішнього часу, але не ставить під загрозу здатність інших поколінь задовольняти свої власні потреби». Разом з тим концепція СР найбільш придатна для економічно розвинених країн (з населенням 1 млрд. чоловік), які мають кошти для переорієнтації своїх економік на екологічний стиль в найближчі роки, і це викликає питання з боку ряду країн, що розвиваються. Проте передбачається, що, опинившись лідерами у вирішенні екологічних проблем, розвинені держави зможуть згодом «витягнути» інші країни на рубежі СР. Таким чином, концепцію СР можна було б розглядати як тактичний засіб вирішення екологічних проблем, що дає час, щоб вийти на рубежі їх стратегічного рішення. Однак подолання екологічних та інших глобальних проблем вимагає перебудови світогляду людей, зміни пріоритетів у сфері матеріальної і духовної культури.

Самі по собі наукові, правові, політичні та соціально-економічні методи пом'якшення екологічної ситуації при всій їх важливості і необхідності будуть мало ефективні до тих пір, поки не сформується нова екологічна свідомість, нові норми ставлення до природи. Те, що було допустимо в минулому, вже неприпустимо сьогодні. Людина повинна відчувати себе членом планетарного співтовариства і відмовитися від небезпечної антропоцентричної установки на панування над природою.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Дедю И.И. Экосфера // Экологический энциклопедический словарь. Кишинев: МСЭО, 1989. – 406 с.
2. Інженерна екологія. URL: <https://metalspace.ru/production-science/ecology/285-ekosistemy-i-ekologicheskij-krizis.html>.
3. Голубев Г.Н. Геоэкология : Учебник. Москва: ГЕОС, 1999. – 338 с.
4. Метеорологія і кліматологія : підручник / С.П.Хромов і М.А. Петросянц. Москва: Изд-во МГУ, 1994. С. 241-244.
5. Кисельов М. Біосфера // Філософський енциклопедичний словник / В. І. Шинкарук (гол. редкол.) та ін. Київ: Абрис, 2002. – 742 с.
6. Глобальный цикл CO₂: основные процессы и взаимодействие с климатом/ Елисеев А.В., ИФА РАН, Приволжский федеральный университет// Фундаментальная и прикладная климатология №4, 2017.
7. Цикл азота в земной климатической системе и его моделирование / Л.Л. Голубятников, И.И. Мохов, А.В. Елисеев известия РАН. Физика атмосферы и океана. том 49. № 3. 2013.– С. 255–270.
8. Геохимия окружающей среды : конспект лекцій / Флоренский П.В. URL: <https://helpiks.org/4-69914.html>.
9. Рудишин С.Д. Основи біогеохімії.: навчальний посібник. Київ: ВЦ Академія, 2013. – 248 с.
10. Фонд ООН з народонаселення (UNFPA). URL: www.unfpa.org
11. Биолог Пол Эрлих: крах цивилизации не за горами. URL: <https://shvp.livejournal.com/565497.html>.
12. Весь мир - Валовой внутренний продукт. URL: <https://knoema.ru/atlas>

13. Goodland R. Livestock and Climate Change // World Watch Magazine. 2009. URL: <http://www.worldwatch.org/files/pdf/Livestock%20and%20Climate%20Change.pdf>.
14. Населення світу та 10 найкращих країн із найбільшим населенням. 2019 р. URL: <https://www.internetworldstats.com/stats8.htm/>.
15. Світовий годинник бідності. URL: <https://worldpoverty.io/>
16. Фукуяма Ф. Конец истории // Вопросы философии. 1990. № 3. С. 134-148. URL: <http://hdl.handle.net/10995/226>.
17. Арский Ю.М., Данилов-Данильян В.И., Залиханов М.Ч. и др. Экологические проблемы: что происходит, кто виноват и что делать? Москва: МНЭПУ, 1997. – 329 с .
18. Назаретян А.П. Демографическая утопия устойчивого развития // Общественные науки и современность. № 2, 1996.
19. Голубев В.С. Модель эволюции геосфер. Москва: Наука, 1990. – 95 с.
20. Голубев В.С. Социоэволюционная концепция устойчивого развития. Москва: Академия естественных наук, 1994.
21. Голубев В.С. Антропогенные механизмы поддержания устойчивости и прогноз социоприродного развития. URL: <http://ecsocman.hse.ru/data/985/072/1218/017Golubev.pdf>.
22. Голубев В.С., Савченко П.В. Социоприродная основа устойчивого развития // Экономист. № 8, 1996.
23. Наше общее будущее. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию / Пер с англ. Москва, 1989. URL: <http://xn80adbkckdfac8cd1ahpld0f.xnp1ai/files/monographs/OurCommonFuture-introduction.pdf>.
24. Декларация по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейрская декларация, 1992) // Ильин И.В., Иванов А.В. Введение в глобальную экологию. Учебное пособие. Москва, 2009. Приложение 5. – С.252-256.

25. План виконання рішень Всесвітньої зустрічі на вищому рівні зі сталого розвитку. URL: https://www.un.org/ru/events/pastevents/pdf/plan_wssd.pdf.
26. Итоговый документ Конференции ООН по устойчивому развитию «Будущее, которого мы хотим» // URL: <http://www.un.org/ru/sustainablefuture>.
27. Лосев К.С. Мифы и заблуждения в экологии. Москва, 2011. – 224 с.
28. Бабурин С.Н, Урсул А.Д. Политика устойчивого развития и государственно-правовой процесс. Москва: ИНФРА, 2010. – 560 с.
29. Лосев К.С. Несущая емкость экосистем // Глобалистика. Энциклопедия. Москва, 2003. – 693 с.
30. “Зеленый” валовой внутренний продукт Украины. URL:http://www.ukrrudprom.com/digest/Zeleniy_valovoy_vnutrenniy_produk_t_Ukraini.html.