



Дискусії

УДК 551.12:620.96
© 2013

Б.Я. Панасюк,
академік НААН
Інститут
біоенергетичних культур
і цукрових буряків НААН

МОЖЛИВОСТІ ПРИРОДИ І ПОТРЕБИ ЛЮДИНИ*

Висвітлено окремі напрями розвитку теорії і практики рівноваги в природі та суспільстві. Вперше розраховано реальне забезпечення людської цивілізації ресурсами харчових продуктів на сучасному етапі. Установлено, що сучасний рівень можливого виробництва продукції для харчування є межею задоволення потреб людського населення нашої планети, який склався на початку ХХІ ст.

І світло, і пітьма, і суще, й тлінь
Змішаються в гримучій кулі газу,
І темні хвилі хворих поколінь
Розіб'ють груди в каламуті часу.

В. Базилевський

Ключові слова: *рівновага, потреби людини, можливості природи, жива речовина, ресурси.*

З давніх-давен філософи і вчені намагаються пізнати природу і найголовнішу її частину — живу матерію. Дедалі більше стає зрозуміло, що недотримання законів природи завдає чимало складнощів усьому зовнішньому середовищу, яке оточує людину. Важливі ідеї вчених у цій сфері спрямовані на розвиток теорії і практики рівноваги в природі.

Ресурси природи. Людина як частина живої природи забезпечена певними ресурсами для життя. Ці ресурси призначені для розвитку матеріального тіла живих організмів. Перед людиною постає питання: як відбувається формування життєвих ресурсів і тіла живих організмів?

В усіх процесах беруть участь мікроелементи, які містяться в ґрунті, на поверхні планети та повітряній подушці планети Земля. Природні складові, які створюють ресурси для живих організмів і будівництва їхнього матеріального тіла, можна описати так.

1. *Гідросфера* — займає близько 70,8% поверхні Землі і розподілена так: 98,3% — Світовий океан; 1,6% — вода, зв'язана в материкових льодах; 0,1% — води материків (переважно прісні води). Це і є ресурси води, які доступні людині та іншим живим організмам.

* Стаття має дискусійний характер і друкується в порядку обговорення.

2. Поверхня планети Земля поділена так: 70,8% площі займають *води Світового океану*; 29,2% — *суша*, з них трохи більше 10% її придатні для сільськогосподарського виробництва, зокрема для продуктів харчування.

3. *Атмосфера* має такий склад: 78,08% — азоту; 20,95 — кисню; 0,93 — аргону і 0,03 — вуглецю; 0,01% — ін. газів. У тропосфері як складовій атмосфері зосереджено 90% усіх газів атмосфери. Тут відбуваються інтенсивні переміщення повітряних мас.

4. *Стратосфера* є важливою для дослідження кліматичних змін, де температура повітря сягає 0°C. У нижній частині стратосфери міститься озоновий шар, він вбирає 13% сонячної радіації, що прямує до нашої планети, із 20%, які затримує вся атмосфера Землі; майже повністю вбирає ультрафіолетові промені, згубні для всього живого; захищає життя на Землі і є фізичною межею поширення життя в атмосфері.

У результаті фотосинтетичної діяльності рослинних організмів отримуємо первинну валову продукцію, а без врахування речовини (енергії), витраченої на ріст і розвиток, — чисту первинну продукцію, тобто біомасу (суху речовину). Ця біомаса залежить від багатьох факторів зовнішнього середовища, серед яких найважливішими є: сонячне світло; вуглекислота; вода; темпера-

тура ґрунту; температура повітря; наявність солей азоту, фосфору, калію та ін. мінеральних речовин. Дослідження вченими динаміки деяких з цих факторів свідчить, що енергія сонячного світла з усієї сонячної енергії, яка прямує в бік Землі, 37% залишається у світовому просторі, а 63% поглинається атмосферою та поверхнею Землі; більшу частину ультрафіолетової радіації затримує шар озону атмосфери; за низької інтенсивності світла фотосинтез відбувається слабо, та й за вищій інтенсивності також не спостерігається підвищення фотосинтезу. Доведено, що для фотосинтезу більшості рослин оптимальною температурою повітря є 25°C. Зміни температурних режимів призводять до непередбачуваних результатів.

Вуглекислота безпосередньо впливає на інтенсивність фотосинтезу: як правило, вміст CO₂ в повітрі становить 0,02–0,03 об'ємного відсотка; за наявності низької концентрації вуглекислоти (нижчої 0,008%) фотосинтез призупиняється; підвищення вмісту вуглекислоти приводить до зростання фотосинтезу і таке підвищення спостерігається при концентрації CO₂ до 1%. Мабуть, саме тому зростання викидів CO₂ в атмосферу до певного часу не турбує багатьох американських і європейських учених, оскільки вони доводять можливість підвищення урожайності сільськогосподарських культур. За браком вологи настає депресія фотосинтезу; за низького забезпечення вологою знижується відбір CO₂ із повітря. Зниження вмісту води та погіршення її якості призводить до депресії не лише фотосинтезу, а й усієї біосфери.

Мінеральні речовини також мають визначний вплив на біосферу. Наприклад, безпосередньо споживати азот неможливо, лише рослини засвоюють азот із ґрунту у вигляді іонів амонію або нітратних іонів, тобто так званого фіксованого азоту.

З огляду на це в державній політиці та бізнесі слід дотримуватися постулату, що з намаганням досягти істотного збільшення виробництва продуктів сільського господарства треба одночасно вживати заходів для збереження рівноваги в кругообігу азоту й інших солей, які споживають рослини для передачі всім живим організмам біосфери планети. Саме в сільському господарстві потрібно брати до уваги, що існування живих речовин (рослин, тварин) та формування осадового шару Землі є процесами нерозривно взаємопов'язаними, оскільки осадовий шар виникає в результаті існування біосфери та процесів, що незмінно в ній відбуваються.

Рівновага в природі. У Всесвіті, Сонячній системі та на планеті Земля панує повна рівно-

вага між живими організмами рослинного і тваринного світу. Рівновага живої речовини (рослин, тварин, людини) впродовж усієї геологічної історії є незмінною, і коли зменшується одна складова, то зростає інша, щоб зберегти єдину величину живої речовини. Отже, рівновага — це закон природи, порушення якого призводить до катаклізмів і непередбачуваних природних та економічних результатів. З огляду на це рівновага об'єктивно притаманна як усій природі планети Земля, так і життєдіяльності людини. Нині настав час об'єктивної необхідності дотримання рівноваги між можливостями природи та надмірними потребами людини.

Рівновага пояснюється ще й досить глибокими законами природи. Важливість цієї рівноваги впливає з учення академіка В.І. Вернадського про живу речовину (живі організми), яка існує на поверхні планети Земля мільярди років, маючи тісний зв'язок з біосферою. Учений писав: «Потенціальна можливість захвата поверхності всієї планети путем розмноження одним організмом, одним его видом присуца всем организмам, ибо для всех них закон размножения выражается в одной и той же форме, в форме геометрической прогрессии» [2]. Водночас усе має межі, встановлені законами Всесвіту, щоб завчасно не знищити планету: «Площадь, доступная заселению организмами, ограничена — откуда следует существование предельного количества (массы жизни) живого вещества, могущего существовать на нашей планете». Має межу і величина живої речовини: «Число живых естественных тел количественно связано с размерами определенной земной оболочки — биосферы» [2].

Доведено, що прошарок біосфери, в якій існує жива речовина, надзвичайно тонкий (кілька метрів завтовшки в пустелях та десятки метрів у лісах і водних екосистемах), і цей прошарок академік В.І. Вернадський назвав «плівкою життя», де зосереджене життя рослин, тварин і мікроорганізмів [6]. Саме тут і проявляються тонкощі існування живих організмів та потреба рівноваги, позаяк забруднення повітря і водних ресурсів, знищення лісів на величезних територіях, переведення їх у рілля, розорювання й осушування степів і лук та ін. порушує процес перетворення сонячної енергії в хімічну, механічну і теплову, а в підсумку — реалізацію природної програми всіх живих істот. Тому, як визначають українські науковці, перший постулат учення В.І. Вернадського полягає в тому, що «основним завданням всесвітнього людства має бути охорона біосфери, припинення її антропогенної деградації, збереження хоча б сьо-

годнішнього її стану та рівня організованості, від яких залежить майбутнє людини й людських цивілізацій» [7].

Усе це проявляється в реальному житті, що зумовлює об'єктивну потребу дотримання рівноваги в живій речовині на планеті Земля з огляду на пріоритетні особливості серед усіх живих організмів планети.

Перша особливість. Незважаючи на трансформаційні процеси, які відбуваються на планеті Земля через кліматичні зміни, людина подібно до таких представників тваринного світу, як мурашки, свині, таргани та криси, здатна найкраще пристосовуватися до навколишнього середовища. Така феноменальна здатність цих п'яти видів тваринного світу пояснюється тим, що лише вони можуть динамічно пристосовуватися до споживання та перетравлювання будь-яких харчів, постійно змінювати раціони харчування. Прикро, але за останні 20 років українці зазнали фізичного й духовного виснаження, порушилася рівновага, і це стало наслідком з двох причин: *перша* — через нервові перевантаження; *друга* — через неякісне харчування, яке й далі погіршується. Не випадково, на нашу думку, Україна посіла друге місце у світі після ПАР за рівнем смертності на 1000 жителів. Ця інформація наводиться у звіті Центрального розвідувального управління США [11].

Друга особливість. Конструкція організму людини, як і всього живого, має постійний зв'язок з конструкцією планети Земля, Сонячної системи та Всесвіту: «*Всесвіт є системою саморозвитку, а тому безперечною умовою його існування, як і всякого живого єства, є постійний обмін в середовищі речовиною, енергією та різноманітною інформацією*» [9]. Цей зв'язок загалом малопомітний і для пізнання людини недоступний, але інтуїтивно вона його відчуває, намагаючись не порушувати гармонії. У цьому контексті стає зрозуміло, що значна частина обмінних властивостей живих організмів прихована навіть не в генах, а в якійсь невідомій сутності. Скажімо, традиції та звички людини й тварини можуть бути підпорядковані волі та розуму, але тільки інстинкт залишається незмінним і передається нащадкам поза генетичними зв'язками, набуваючи постійної природної константи.

Третя особливість. Між усіма частинами людського тіла, як і будь-якої тварини, панує повна гармонія, а це свідчить про те, що природа потребує такої гармонії в усіх сферах, пов'язаних з нею. Усі клітини, всі органи і частини тіла живої істоти підпорядковані одній меті — слугувати живому організму так, щоб він функціонував ефективно. Отже, завдання у нас од-

не — жити разом успішно й злагоджено. Ця складна конструкція живого організму побудована із сукупності спеціалізованих клітин (шлунку, печінки, крові, нирок, очей та ін.), які «ведуть між собою діалог» (біологічно-організаційний), усі вони перебувають у контакті, досягаючи гармонії та рівноваги. Іноді діалог і рівновага порушуються, і настає час, коли деякі клітини стають сильнішими, починають збільшуватися і невпинно розмножуватися, як скажімо, ракові клітини будь-якого органу живого організму, завдаючи шкоди іншим клітинам, порушуючи рівновагу, йдучи врозріз з потребами інших клітин як окремого органу, так і організму загалом. Небезпека такої клітини в тому, що вона невпинно і непропорційно розмножується, займаючи простір інших клітин, порушуючи виконання ними нормальних функцій. Такі функції та процеси спостерігаються і в людському суспільстві, їх породжує державний устрій, зокрема капіталізм, при якому дозволяють окремим особинам, які здебільшого нічим не відрізняються від інших, раптово збільшувати свою приватну власність (фінансову, матеріальну, земельну, трудову), завдаючи шкоди іншим членам суспільства.

Дотримання рівноваги — потреба природи. Рівновага існує повсюди в живій і неживій природі, а тому це не якийсь науковий експеримент — це потреба природи. За геологічної історії планети на її поверхні змінилося чимало видів рослин і тварин, з давнини залишилися одиниці: верблюди, які для виживання в пустелі мали запаси води і харчів; хамелеони, що захищаються від хижаків зміною кольору шкіри; рослини в гірській місцевості, які ростуть на камінні за рахунок економного використання речовин і вологи та ін.

Жива природа у своїй основі потребує також рівноваги: клітина живого організму потребує необхідної кількості харчової рідини, але певної температури і без вмісту агресивних токсичних домішок. Адже тіло людини містить величезну кількість елементів природи, хімічна взаємодія яких являє собою дивовижну конструкцію, в якій жорстко дотримується рівновага через дозування, баланс, тонку взаємодію. Найскладнішим є те, що вся ця конструкція працює під впливом електромагнітних, гравітаційних електронних систем, які зв'язують між собою клітини, молекули, атоми, частини, кварки і пустоти. Це і є Космос на макрорівні, така конструкція надзвичайно тендітна, а тому потребує обережного ставлення до неї. У разі потрапляння агресивних домішок клітина спочатку намагається адаптуватися, але, зрештою, гине. Людина, що жила

до нашої ери, при сучасних харчах, воді і забрудненому повітрі вижити не могла б. Деякі клітини і живі істоти, потрапивши в агресивне середовище, можуть пристосовуватися, адаптуватися і навіть розвиватися, але це вже будуть інші істоти. Отже, клітини, рослини і тварини, які не досягли рівноваги із зовнішнім природним середовищем, зникають.

Проведені дослідження дають змогу зробити висновок, що в природі і людському суспільстві вже є чимало прикладів невідповідності між можливостями природи та надмірними потребами людини, про що свідчить зростання населення на Землі, яке перевищує 7 млрд осіб. Наші розрахунки показують, що природа планети Земля може прогодувати не більше 7–8 млрд населення, в противному разі слід розширювати площі для виробництва харчових продуктів та розширювати опріснення вод океанів, чого природою не передбачено.

На підставі наведеного вище і наших досліджень можна зробити висновок, що сучасні світові соціально-економічні потрясіння, які розпочалися після 1996 р., тривають і не скоро закінчатся, адже це не результат економічних і фінансових криз, перевиробництва чи недовиробництва, а прояв концентрованої загальної кризи розриву між можливостями природи і наявністю природних ресурсів та надмірними потребами людини. Сучасні кризові явища не припиняться доти, доки не буде введено правило дотримання рівноваги між можливостями природи і потребами людини. Таке дотримання рівноваги слід забезпечувати не комерцією, що може викликати протистояння, зокрема і війну, а нормами та законами справедливої державної політики, яка вимагатиме жорсткого дотримання цієї рівноваги. Відтак майбутнє не за економічним зростанням, потребою нарощувати дедалі вищі темпи використання ресурсів, а за рівновагою між можливостями природи і потребами людства. Прикладом може слугувати сучасний стан використання прісної води, ресурс якої залежить щонайменше від двох факторів: *перший* — кліматичні зміни; *другий* — людська схильність до надмірного використання води та неконтрольованого її забруднення. Це стосується і розширення площ під виробництво харчових продуктів, яких дуже бракує, а наявні — скорочуються через використання їх для забудови під міста, шляхи, промислові об'єкти та багато інших потреб людської цивілізації.

Зроблений ще в 1974 р. прогноз щодо кількості народонаселення планети дивовижно збігається з реальною динамікою зростання населення світу в мільярдах [6]: 1850 р. — 1,3,

1900 — 1,7, 1930 — 2,1, 1950 — 2,5, 1960 — 3,0, 1970 — 3,6, 1980 — 4,5, 1990 — 5,5, 2000 — 6,5, 2010 — 7,6, 2020 — 8,7, 2030 — 9,7, 2040 — 10,6, 2050 — 11,2, 2060 — 11,7, 2070 — 12,0, 2080 — 12,2, 2090 — 12,3, 2100 — 12,3, 2110 — 12,3, 2120 — 12,3. За такого зростання чисельності населення планети доступність харчів, води і навіть кисню стане обмеженою.

Намагання людини забезпечити таку кількість населення всім необхідним для життєдіяльності призведе насамперед до багатьох негативних явищ: зростуть викиди CO₂ і зовнішнє середовище наповниться теплом, що зумовить кліматичні зміни, до яких людина, багато тварин і рослин не зможуть пристосуватися. Такий стан речей ми спостерігаємо вже сьогодні, хоча ніхто насправді не може зрозуміти — що відбувається? Вважається, що настало потепління, але чому — однозначної відповіді немає. Тому звернемося до реальї сучасності.

На межі XX–XXI ст. у Китаї різко зросли темпи економічного розвитку, адже держава має забезпечити потреби свого народу. Кількість населення Китаю перевищує встановлені природою межі, але людина, маючи якусь свою ідеологію, розв'язує ці проблеми на власний розсуд. Прагнучи до нарощування виробництва, щоб підвищити рівень життя величезної кількості народу, керівники країни вдавалися до використання низьких рівнів технології, що призвело до величезних викидів у повітря, вміст шкідливих речовин в яких у 22 рази перевищує норми, встановлені ООН. Усе це зумовило нечувану смертність молоді, що навіть для перенаселеного Китаю стало досить відчутним. Тому в червні 2013 р. Держрада КНР ухвалила «План щодо запобігання і контролю за рівнем забруднення повітря на 2013–2017 рр.» [10]. Лише цей приклад свідчить, що людство має єдиний вихід: дотримуватися рівноваги між можливостями природи та потребами людини.

Ресурси харчових продуктів. Найяскравішим прикладом дотримання рівноваги на планеті Земля є забезпечення людської цивілізації ресурсами харчових продуктів. Невпинне зростання за останні десятиліття чисельності населення на планеті Земля, а також кількості людей, що недоїдають, спонукає замислюватися над проблемою: скільки ж все-таки наша планета може прогодувати людей? Ще академік В.І. Вернадський, аналізуючи цю проблему, посилався на інших учених і, зокрема, писав: «Г.Ф. Николаєв (в 1918–1919 гг.) попытался численно оценить реальное размножение человека и развитие земледелия. По его исчислениям, беря всю площадь суши, на один квадрат

Світове виробництво основних видів продукції сільського господарства в перерахунку на ккал у 2011 р.

Продукти	Виробництво, т	100 г продукту, ккал	Основні продукти усього, ккал
Рис	722760295	323	2334515752850000
Молоко коров'яче	606660839	53	351863286620000
М'ясо ВРХ	62539967	187	116949738290000
Свинина	108642062	316	343308915920000
М'ясо куряче	89553298	165	147762941700000
Пшениця	704080283	313	2203771285790000
Соя	260915871	395	1030617690450000
Помідори	159023383	19	30214442770000
Кукурудза	883460240	325	2871245780000000
Тростина цукрова	1794359190	374	6711038010600000
Яйця курячі	65002611	157	102054099270000
Картопля	374382274	83	310737287420000
Овочі	268373869	33	88563376770000
Виноград	69654926	69	48061898940000
Яблука	75635283	46	34792230180000
Банани	106541709	91	95952955190000
Олія рослинна	643000000	899	5780570000000000
Усього			22602019692760000

ний кілометр приходить 11,4 человека. Земледелие дает возможность проживать на 1 км² по 150 человек, ... т.е. больше в 22–24 раза, чем их живет сейчас» [4]. Враховуючи цю думку, В.І. Вернадський зробив прогноз чисельності населення на планеті Земля: «Мы должны ждать к концу столетия значительное превышение 2-х млрд» [5]. І справді, чисельність населення вже у 1964 р. становила 3,3 млрд осіб, у 1974 — 4,0, 1999 — 6,0, 2011 р. — 7,0 млрд осіб. Отож навіть передбачуване значне зростання населення планети фактично було ще вищим. Зростання чисельності населення на кінець ХХ ст. більше ніж утричі порівняно з передбачанням В.І. Вернадським «значительного превышения 2-х млрд» потребує подальшого осмислення і вивчення.

Нагадаємо, що деякі вчені, зокрема і В.І. Вернадський, передбачали, що таке шалене зростання чисельності населення у ХХІ ст. припиниться, оскільки «энергия, доступная человечеству, не есть величина безграничная, т.к. она определяется размерами биосферы», а тому існує, на думку Вернадського, «предел основной биохимической энергии человечества — скорости передачи жизни, предел размножения человека» [8]. Отже, з одного боку харчів, здавалося б, достатньо для великої чисельності населення, а з другого — зростання населення

планети стримуватиметься розмірами біосфери, величиною (об'ємом) її біохімічної енергії для розвитку живої речовини. Причини таких суперечностей не пояснюються, адже, як було зазначено вище, планета може прогнати нечувано велику кількість населення.

А чи справді харчів є в безмежній кількості, чи біохімічна енергія не регулює саме обсяги харчів, через які визначається чисельність людства на планеті Земля? Якщо зробити розрахунки, скільки людство одержує ккал для життя в сучасних умовах за досягнутого граничного рівня технології сільськогосподарського виробництва, то за 2011 р. одержимо такі показники (таблиця).

Отже, світове виробництво основних продуктів сільського господарства у 2011 р. забезпечувало кожного жителя планети Земля за рік 3228860 ккал (22602019:7 млрд населення), відповідно на кожну добу припадає 8846 ккал (3228860: 365). Незважаючи на те, що фактична добова забезпеченість (8846 ккал) перевищує трохи більше ніж удвічі розрахунково-нормативну потребу (3850 ккал), все-таки можна зробити висновок, що межа людського заселення нашої планети визначається вже сучасною можливістю виробництва продукції для харчування.

Визначити сучасний стан забезпечення про-

дуктами харчування можна за розрахунками кількості людей, яку може прогодувати 1 га сільськогосподарських угідь, якщо одержимо певну кількість зернових у середньому з кожного гектара, наприклад пшениці, з урахуванням урожайності всіх зернових за умови, що 100 г пшениці дає 313 ккал. В умовах сучасних технологій людство може одержати з кожного гектара сільськогосподарських угідь 8 т пшениці. Ця кількість дає змогу створити харчів на 25040000 ккал (80000·313 ккал), що впродовж року забезпечить калорійними харчами на 1 га 7,7 осіб (25040000 ккал : 3228860 ккал). Це і відповідає приблизно тій чисельності людства, яка була зареєстрована у 2011 р., — 7 млрд осіб (7,7 осіб·1 млрд га).

При цьому деякого пояснення потребують 2 фактори, які, можливо, дадуть змогу спростувати занадто завищену (в гексамільйонах) чисельність людства на планеті Земля: *по-перше*, це наявна в літературі добова потреба однієї людини в кілокалоріях (у межах 3300–3850 ккал) і та, що фактично склалася в сучасних умовах (8846 ккал); *по-друге*, це те, що із 4,0 млрд га сільськогосподарських угідь, які нібито можуть використовуватися для виробництва продуктів харчування, лише 1 млрд га нині фактично перебуває в обробці [12]. Сьогодні споживання харчів характеризує, з одного боку, високий рівень споживання у розвинутих країнах, а з другого — низький у нерозвинутих. У розвинутих країнах кожна людина споживає навіть зайві калорії, а в нерозвинутих — їх не вистачає. Змінити якість цієї ситуації, окрім як з допомогою силових методів перерозподілу, практично неможливо. Люди в слаборозвинутих країнах мусять розв'язувати цю проблему через збільшення виробництва продуктів сільського господарства власними силами. Однак проблема полягає в можливостях. Визначальним фактором можливостей виробництва сільськогосподарської продукції є наявність угідь. Проте важко дати відповідь, де є ті 3,6 млрд га сільськогосподарських угідь, які

людство може використати для виробництва харчів. На планеті Земля їх важко вишукати, зокрема спалювання лісів викличе спротив природи, використання піщаних територій потребує багато вологи, а опріснення — докладання неімовірних зусиль. Отже, рівень харчування, який сформувався на початок ХХІ ст., є визначальною умовою для дотримання рівноваги між можливостями природи планети Земля та потребами людства. Щось тут змінити теоретично можливо, але практично, коли угіддя вже розподілені й перебувають у приватній власності, дуже важко. За цих умов людство живе не за тими правилами, про які писав Аристотель щодо користування земельною власністю: *«життя благоразумно, но так, как это подобает свободнорожденному человеку; ведь если исключить одно из этих условий, то в одном случае получится жизнь в роскоши, в другом — жизнь, полная тяжелых трудов»* [1]. На жаль, людство пішло іншим шляхом — життя в багатстві і життя в бідності. Сама природа будь-яких відхилень не допускає, жорстко підтримуючи рівновагу між наявними ресурсами, скажімо харчів, і чисельністю тваринного світу.

Як уже зазначалося, природа наділила людину свідомістю. Тваринний світ такої свідомості не має, а тому підпорядкований законам природи у розв'язанні проблем життєдіяльності. Людина, маючи свідомість, самостійно розв'язує проблему забезпечення себе харчами, розорюючи цілині території, спалюючи ліси, щоб вирощувати на цих місцях рослини для споживання, збільшуючи чисельність свійських тварин, застосовуючи методи підвищення продуктивності рослинництва й тваринництва. Людина також на свій розсуд розподіляє отриману продукцію рослинництва й тваринництва, не контролюючи чисельності населення планети. І коли настає критична межа, природа приводить усе у відповідність, тобто підтримує рівновагу, про яку йшлося у цій статті.

Бібліографія

1. Аристотель. Соч. в 4-х т. — М.: Мысль, 1981. — Т. 4. — С. 416.
2. Вернадский В.И. Размышление натуралиста/ Научная мысль как планетное явление. — М.: Наука, 1977. — С. 97.
3. Там само. — С. 130, 134.
4. Там само. — С. 98.
5. Там само. — С. 99.
6. Голубець М.А. Грані науки//Вісн. Нац. акад. наук України. — 2012. — № 10. — С. 13.
7. Там само. — С. 14.
8. Курьер ЮНЕСКО, июнь, 1974.
9. Панасюк Б. Людина, природа і Всесвіт (Розгадки таємниць). — К.: Парапан, 2008. — С. 129.
10. Китай потратит почти 300 млрд долларов на борьбу с загрязнением воздуха [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.ru.egonews.com>
11. Україна за рівнем смертності на 1000 жителів займає друге місце в світі, — ЦРУ [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www//rbc.ua> від 18.06.2013.
12. Паньків З.П. Земельні ресурси. Навчальний посібник. — Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. — 272 с.

Надійшла 3.09.2013.