

4. Щербуха А.Я. Фауна України. – К.: Наукова думка, 1982. – Т. 8: Риби. Вип. 4.: Окунеподібні (окуневидні, губаньовидні, драконовидні, собачковидні, піщанковидні, ліровидні, скумбрієвовидні). – 381 с.
5. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. - М.: Пищевая промышленность, 1966. –375 с.
6. Брюзгин В.Л. Методы изучения роста рыб по чешуе, костям и отолитам. – К.: Наукова думка.,1969. - 187 с.
7. Арсан О. М., Давидов О. А., Дьяченко Т. М. та інш. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408с.
8. Плохинский Н.А. Алгоритмы биометрии. – М.: Изд-во МГУ. – 1980. – 150с.
9. Аксютин З.М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. –М.: Пищевая промышленность, 1968. –289 с.

УДК 504.45:930.85

АНТРОПОГЕНЕЗ І ПРІСНОВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ: РЕТРОСПЕКЦІЯ ТА СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ

Гроховська Ю.Р. – к.с.-г.н., доцент,
Національний університет водного господарства та природокористування

У статті розглянуті основні етапи розвитку сфер і технологій використання водних ресурсів у процесі антропогенезу – від примітивних форм в епоху натурального господарства до сучасних комплексних систем, які об'єднують процеси очищення води і основне виробництво. Пропонується поняття «водна культура» – культура усвідомленої цінності води. Формування водної культури, як одного з пластів екологічної культури (гуманітарний аспект) і практичного процесу поліпшення якості води шляхом культивування гідробіонтів (виробничий аспект) – це сучасна проекція антропогенезу у водному господарстві.

Ключові слова: антропогенез, антропогенний вплив, водна екосистема, якість води, аквакультура.

Гроховская Ю.Р. Антропогенез и пресноводные экосистемы: ретроспекция и современные проблемы

В статье рассмотрены основные этапы развития сфер и технологий использования водных ресурсов в процессе антропогенеза – от примитивных форм в эпоху натурального хозяйства к современным комплексным системам, которые объединяют процессы очистки воды и основное производство. Предлагается понятие «водная культура» – культура осознанной ценности воды. Формирование водной культуры, как одного из пластов экологической культуры (гуманитарный аспект) и практического процесса улучшения качества воды путем культивирования гидробионтов (производственный аспект) – это современная проекция антропогенеза в водном хозяйстве.

Ключевые слова: антропогенез, антропогенное воздействие, водная экосистема, качество воды, аквакультура.

Grokhovska Y.R. Anthropogenesis and freshwater ecosystems: retrospective and modern problems

The article describes five historical stages of the development of the areas and technologies of water resources use during the anthropogenesis - from primitive forms in the era of subsistence farming to modern integrated systems that combine water treatment processes and main produc-

tion. We propose a concept of "water culture" as the culture of a true realization of water value. Formation and development of the water culture as one of the ecological culture layers (a humanitarian aspect) as well as of the practical process of water quality improvement through the cultivation of aquatic organisms (a production aspect) is the modern projection of anthropogenesis in water management.

Keywords: *anthropogenesis, human impact, aquatic ecosystem, water quality, aquaculture.*

Постановка проблеми. Антропогенні зміни у біосфері Землі, які ще у ХХ ст. набули глобального масштабу і тепер особливо загострюються на фоні кліматичних змін, накопичувалися впродовж усієї історії людства, починаючи з древніх цивілізацій. Особливе місце серед основних галузей практичної діяльності людини займав та займає процес використання водних ресурсів і розвиток різних галузей водного господарства. Погіршення якості водних ресурсів внаслідок зростаючого забруднення – прямий наслідок цієї діяльності і один із проявів глобальної кризи водних ресурсів [1]. Цей процес розглядається як зниження здатності навколишнього середовища для задоволення соціальних та екологічних цілей і потреб, як втрату здатності забезпечувати екосистемні послуги – ті ресурси і переваги, які люди та суспільство отримують від екосистем [2, 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасний антропогенний пресинг на прісноводні екосистеми супроводжується зміною їх структурно-функціональних характеристик, які фіксуються за погіршенням якості поверхневих вод і за змінами гідробіоти [4-7].

Як і загалом у світі, найважливішими складовими антропогенного впливу на водні екосистеми України є органічне, токсичне і радіонуклідне забруднення, а також антропогенна евтрофікація [8]. Прісноводні екосистеми найбільше залежать від стану водозбірної території, і передусім малі річки, які є найуразливішими елементами річкової мережі [10-11]. Крім сучасних антропогенних впливів, важливим фактором є наслідки осушення заболочених земель у ХХ ст. За оцінками науковців, внаслідок осушення Європа, ймовірно, втратила майже половину своїх водно-болотних угідь [12].

Постановка завдання. Після аналізу інформації про глобальні та регіональні процеси у гідросфері, які зумовлені антропогенним впливом, закономірно виникає інтерес до історії використання водних ресурсів і трансформації відношення людства до прісної води, як особливо цінного ресурсу. Тому завданням досліджень було провести ретроспекцію антропогенезу в аспекті розвитку сфер та технологій використання водних ресурсів і масштабів впливу на водні екосистеми, а також тенденцій у господарській діяльності, яка негативним чином трансформує кількісні і якісні показники водних екосистем. Адже антропогенний вплив на гідросферу можна розглядати у кількох вимірах, які формують об'ємну картину, у т.ч. область ідей та світогляду – філософський вимір, який тісно переплетений з історичними та економічними тенденціями розвитку цивілізації. Не ставлячи за мету навіть побіжно досягнути всю глибину вказаних вимірів, все ж згадаємо деякі ключові моменти впливу цієї надбудови на водні екосистеми і навпаки. Вважаємо розгляд абстрактних категорій, як, наприклад, *антропогенез*, у даному контексті більш ніж виправданим, оскільки розвиток людства і зростання його впливу на довкілля можна закономірно пов'язати саме цим терміном.

Виклад основного матеріалу дослідження.

За обсягом і змістом «антропогенез» – поняття не лише міждисциплінарне. Енциклопедії та словники пропонують ряд тлумачень [13-17], серед яких можна помітити певні особливості:

- охоплення визначенням «антропогенез», як правило, лише первинних етапів процесу формування *Homo sapiens*;
- відсутність специфічних ознак, які могли б виділити саме антропогенез, як процес становлення і розвитку людини та людства (який включає і соціокультурний розвиток, як невід’ємну ознаку) від еволюції людини як біологічного виду;
- викликану переліченим вище конкретного визначення взагалі, а тим самим і методологічних вказівок щодо системного поєднання розвитку людини та людства (антропогенез) і розвитку біосфери в єдиний закономірний процес.

Таке поєднання можна знайти у працях Моисеева Н.Н., як коеволюцію людини і біосфери. На його думку «людство – єдиний біологічний вид, що знаходиться в процесі своєї переважно надорганізменної суспільної еволюції: біологічний розвиток йде настільки повільно (якщо йде), що не чинить якого-небудь помітного впливу на характер решти еволюційних процесів» [18].

Якщо розглядати поле природничих наук, то у геоботанічній літературі [19] термін «антропогенез» розглядається в розділі допоміжних термінів, як *зміну природних ландшафтів під впливом антропогенних факторів, що призводить до появи на їх місці антропогенних ландшафтів*. Близьким є термін «антропоценологія» – наукова дисципліна, яка акцентує увагу на взаємовідносинах людського суспільства з навколишнім середовищем, як правило у вузькорегіональних рамках.

Оскільки «антропогенез – це процес виникнення і розвитку людини як суспільної істоти» [15] і «людство – єдиний біологічний вид, який перебуває в процесі надорганізменної суспільної еволюції» [18], а також тому, що антропогенні зміни у біосфері Землі у ХХ ст. набули глобального масштабу і мали своє передбачення у вченні Вернадського В.І. про ноосферу [20], у цій роботі розглядається авторське визначення *антропогенезу як процесу формування і розвитку людини як суспільної істоти та становлення людства у його суспільній еволюції як «основної геологоперетворюючої сили в біосфері»*.

Виникнення життя тісно пов’язане з водою, яка є головним середовищем формування складних органічних речовин і біотичних структур. Вода у складі тваринних організмів становить основну частину – від 50 до 99% за масою, у складі рослинних – від 50 до 95%. Води у складі організму людини – 50-85%, її частка скорочується впродовж життя. Вміст в організмі, залежність від води на початкових етапах онтогенезу – всі ці факти ілюструють виняткове значення води в житті людини. Це основний *вітальний фактор*, без якого не можливе життя. Не можливе і виникнення цивілізації – всі відомі нам стародавні світи були так чи інакше пов’язані з водними об’єктами – переважно з великими річками [21] (табл. 1). Перші осередки екологічних криз, які відомі з історії, теж були пов’язані з великими річками і зрощуванням землеробством.

Таблиця 1 - Стародавні цивілізації і пов'язані з ними водні об'єкти

Стародавні цивілізації	Водні об'єкти	Використання
Древній Єгипет, з середини 4 тис. до н.е. до IV ст. н.е.	р. Ніл	Єгиптяни уміли будувати системи штучного зрошення, греблі, встановлювати спеціальні водопідйомні механізми [22].
Хараппська (Індська) 3300-1300 рр. до н.е.	р. Інд, старе русло р. Раві	В містах (Harappa, Mohenjo-Daro, частково Rakhigarhi) археологами виявлені перші відомі суспільні туалети і система міської каналізації з відведенням нечистот за межі міста. В основі сільського господарства було іригаційне землеробство [23, 24].
Месопотамія (Вавілонія) 2 тис. – 539 рр. до н.е.	рр. Тигр і Євфрат	На рубежі 2-го і 1-го тис. до н.е. як зрошувальні засоби застосовували водопідйомні колеса і «безкінечні» мотузки з шкіряними відрами. Від надмірного поливу відбулося засолення ґрунтів у низів'ї річок і люди покинули ці місця [18].
Древній Китай з XIV ст. до н.е.	р. Хуанхе	Затоплення земель для вирощування рису. Зародження рибництва, культивування морських і прісноводних риб.
Древній Рим VIII ст. до н.е. – V ст. н.е.	р. Тібр	Споруджувалися публічні бані. Багато будинків мали зливні туалети, функціонувала система міської каналізації, в 600 р. до н.е. була споруджена велика клоака. Стічні води від неї відводились в річку Тібр, пізніше вона була накрита [25]. Розвиток рибництва - морського (господарства патриців) і прісноводного (переважно плебей) [26].

Але справа не лише в цьому. Сам процес перетворення людини на цивілізовану істоту і розвиток «цивілізованості» пов'язані з використанням води для широкого спектру потреб – від гігієнічних до культових. Отже, вода є *цивілізаційним фактором*, сфери і технології використання якого людство розширювало і удосконалювало впродовж всієї історії.

Процес утворення перших громад *палеоліту*, був фактичним переходом від біологічної еволюції до нового щабля – еволюції суспільної. У цей період вода використовувалася для господарських і культових потреб спонтанно: первісні люди часто поселялися біля водойм, які були джерелом питної води і риби; кочівники використовували річки для переміщення на нові місця.

Аграрний етап. Це етап виникнення і розвитку людини як істоти культивуваної (вирощування рослин і тварин) і культурної (розвиток мистецтва і науки). Поєднання теплого клімату і прісної води в достатній кількості забезпечили можливість вирощування сільськогосподарських культур, концентрацію населення і виникнення культури в Древньому Єгипті, Месопотамії тощо.

Об'єднання зусиль великої кількості людей дало можливість будувати міста і розвивати виробництво, а концентрація великої кількості людей на територіях без доступної води вимусила будувати системи водопостачання і водовідведення різної конструкції. У стародавніх містах різних цивілізацій проживали ремісники і торговці, воїни і обслуга – велика кількість людей; наприклад в стародавньому місті Хараппа на думку археологів проживало близько 23,5 тис. осіб [27]. Відведення води від такого поселення – це складне інженерне завдання, яке виконали стародавні зодчі, спорудивши систему каналів за межі міста. Добре відомий приклад з більш пізньої історії – Клоака Максима в Стародавньому Римі, що відводила стоки в річку Тібр. Відведення стоків відкритими каналами було пов'язане з

низкою неприємних санітарно-гігієнічних наслідків. Тому пізніше Kloaka була накрита і функціонувала до середніх віків – до того часу, коли всі каналізаційні системи занепали.

З епохи древніх цивілізацій (4-3 тис. років до н.е.) розпочалась *цілеспрямована антропогенна трансформація екосистем водойм і водотоків* – гідротехнічне будівництво для зрошення сільськогосподарських угідь і розведення риби. Істотним технологічним проривом було спорудження систем централізованого водопостачання та каналізації, які були основним чинником антропогенної трансформації водних екосистем у зоні впливу населених пунктів. Відведення стоків міст в річки супроводжувалося їх забрудненням, яке було дуже небезпечним з епідеміологічної точки зору; загалом же водні екосистеми справлялися з обсягами забруднюючих речовин за допомогою механізмів природного самоочищення.

Але зростання забруднення водних об'єктів стічними водами до загрозливих масштабів стало лише питанням часу і наступного етапу – *індустріального*, який розпочався у другій половині XVIII ст.

Істотним технологічним проривом і важливим кроком у забезпеченні гігієнічних умов був повторний винахід ватерклозета. Його першовідкривачем вважається Леонардо да Вінчі, схеми і креслення якого містять багато винаходів, які випереджали свій час. Повторно «винайшли» ватерклозет тільки наприкінці XVIII ст., а на промислову основу їх виробництво і постачання було поставлено вкінці XIX ст. фірмою Unitas (лат. unitas - єдність).

Винахід ватерклозета і облаштування систем водопостачання та каналізації стало проривом не лише технічним – людина відмежувалася від природи, комфортність проживання в містах різко зросла, покращився санітарно-епідеміологічний стан. Але зворотною стороною стало зростаюче забруднення природних вод, яке посилювалося промисловими стоками і до середини XX століття в окремих регіонах набуло загрозливих масштабів.

Відповіддю на забруднення промисловими стічними водами водних об'єктів стало виникнення нового напрямку інженерної справи – їх очищення. Розвиток технологій очищення стічних вод був обумовлений суспільним тиском, і промислові підприємства змушені були використовувати сучасні методи очищення, що послужило поштовхом до їх удосконалення. Для високорозвинутих країн це забезпечило розв'язання більшості гігієнічних і соціокультурних проблем індустріального суспільства ще у минулому столітті. Поступово розширювалося міжнародне співробітництво щодо поліпшення стану водних об'єктів (наприклад, із очищення і захисту річки Рейн).

Але не лише пряме забруднення стічними водами впливає на погіршення стану природних вод. Ситуація ускладнилася трансформацією водозбірних басейнів, знищенням на них природної рослинності, масштабних осушувальних меліорацій і т.д. [28].

Величезна трансформація біосфери в процесі антропогенезу до рівня загрози самому існуванню людства в XX столітті – переломний етап початку формування екологічної культури. Глобалізація і розвиток інформаційних технологій в кінці століття ознаменували новий етап в історії людства – *постіндустріальний*, а у взаємодії з природою – *екологічний*. Його нова ідеологія взаємодії з природою – відповідальність за наслідки, а функція – удосконалення способів господарювання з метою запобігання забрудненню і подальшій деградації довкілля. Це

новий етап антропогенезу, еволюції людини як істоти розумної, відповідальної за середовище існування та ресурси, перехід до нооцентричного світу або до ноосфери за В. І. Вернадським.

Сама природа води, її всюдисущість і всепроникність робить неможливим вирішення проблем водного господарства та економіки окремо, а відродження водних екосистем так чи інакше вимагає розширення простору тих логічних можливостей, що мають на даний час технічні, сільськогосподарські чи природознавчі науки. Комплексне вирішення проблем вимагає планування і створення сумісної з екологією сфери виробництва, що суперечить панівним на пострадянському просторі економічним поглядам про максимальний прибуток, якого можна досягти мінімізацією витрат і збільшенням масштабів виробництва. Цей найважливіший етап коеволюції людини і біосфери – до розуміння відповідальності за довкілля, – саме зараз відбувається як глобальний процес із певними регіональними особливостями, зумовленими комплексом економічних і соціо-гуманітарних факторів, починаючи від культурно-історичних традицій, панівної моралі та релігії, аж до ціннісних орієнтирів людей, які приймають відповідальні рішення у виробничій сфері.

Глобальна проблема нестачі води особливо зростає в сучасних умовах зміни клімату. Генеральний секретар ООН Пан Гі Мун вважає, що світ стоїть на порозі «водних воєн». В енциклопедії Римського папи Франциска *Laudato Si'*, присвяченій глобальним аспектам екології, проблема води займає першорядне місце в контексті пакету сучасних екологічних викликів для людства: забруднення планети, глобальне потепління і зміна клімату Землі. Папа послався на актуальні наукові дослідження, які вказують на «глобальну небезпеку нестачі чистої води в наступаючі десятиліття», що в свою чергу буде мати катастрофічні наслідки, оскільки, як вважає цей понтифік, «можна очікувати, що контроль води великими світовими корпораціями буде головним джерелом конфліктів у цьому столітті» [29, с.31].

Проблема якості води зафіксована в міжнародних документах і деклараціях [30], регіональні і національні програми розвитку різних країн (і України в т.ч.) містять обов'язкові пункти про захист водних ресурсів від забруднення [31].

Зростання температури повітря, пересихання боліт та обміління річок і озер – найпомітніші наслідки змін клімату в нашій країні, вони посилюють і без того катастрофічну ситуацію забруднення води і «цвітіння» водойм.

Чиста прісна вода – найцінніший ресурс, який вимагає захисту і навіть певної сакралізації, маючи на увазі інформаційні властивості води, які до кінця не досліджені і все більше привертають увагу науки. Адже цілісність матеріального і духовного світів, перетин яких ми спостерігаємо в усвідомленій діяльності людини, є лише частковою проекцією цілісності світу, в якому вода є найдинамічнішою складовою.

Таким чином, можна виділити п'ять історичних етапів розвитку сфер і технологій використання водних ресурсів, які пройшли закономірну трансформацію в ході розвитку людства від примітивних форм в епоху натурального господарства до сучасних комплексних систем, які поєднують процеси очищення води з процесом основного виробництва (табл. 2). Трансформація йшла паралельно з розширенням використання води для задоволення гігієнічних і культурних пот-

реб, будучи непрямою ознакою «цивілізованості» суспільства, тобто частковою ілюстрацією процесу суспільної еволюції.

Таблиця 2 - Розвиток сфер і технологій використання водних ресурсів

Етапи	Процеси
Палеоліт – до 10 (4–3) тисячоліття до н.е.	Спонтанне використання поверхневих вод для побутових господарських і культових цілей
Аграрний (від неолітичної революції) – від 10 (4–3) тисячоліття до н.е. до XVIII - XIX ст.	Використання водних ресурсів для забезпечення сільського господарства, розвиток гідротехнічного будівництва, технологій централізованого водопостачання і каналізації тощо. Усвідомлена трансформація водних об'єктів.
Індустріальний (від промислової революції) – з другої половини XVIII до кінця XX ст.	Інтенсивне використання водних ресурсів у процесах індустріалізації і урбанізації. Підвищення ефективності використання гідроенергії [32]. Розробка систем водопідготовки, як відповідь на погіршення санітарно-епідеміологічної ситуації в урбанізованих регіонах, і очищення стічних вод, як відповідь на забруднення поверхневих вод.
Постіндустріальний або інформаційний ¹ (від інформаційної революції у другій половині XX ст.)	Впровадження комплексної системи моніторингу, охорони і відродження водних екосистем на основі екологізації господарської діяльності.
Екологічний (у т.ч. водної культури) – від кінця XX ст.	Формування суспільної думки про особливу цінність чистої води, впровадження етичних норм у використанні поверхневих вод. Розробка нових технологій «культивування» якості води на основі регуляції кругообігу речовин

У нашому розумінні *водна культура* – це культура усвідомленої цінності води, яка зароджується зараз – в постіндустріальну (екологічну) епоху, як наприклад екологічної культури. Це поєднання філософії природи та гуманітарної складової природознавства, перетин гуманітарної та екологічної (природничої) сфер в секторі самого важливого ресурсу в житті людини.

Важливий етап коеволуції людини і біосфери, як розуміння відповідальності за довкілля, саме зараз відбувається як глобальний процес із певними регіональними особливостями. Відносно України, тут перетин проблем моральності та етики природокористування на початковому етапі чимось повинен нагадувати принципи гуманного поводження з тваринами, контрольовані в суспільстві в більшій мірі. Етичні норми повинні включати відповідальне ставлення до води природних водойм і водотоків, особливо чистої прісної, запаси якої дуже обмежені. З розвитком розуміння квантово-хвильових та інформаційних властивостей води в науковому середовищі, з'явиться усвідомлення справжньої її цінності і в суспільстві.

Але нас цікавить не лише гуманітарна складова водної культури, а й конкретна практична, як відповідь на безжальне знищення її очищувальних властивостей. Вода природних водойм і водотоків – це біокосна речовина, склад якої залежить від геологічних умов і життєдіяльності живих організмів. *Культивування якості води* – практична складова водної культури.

У водних екосистемах, які насичені біотою, будь-які зміни якості води пов'язані зі станом біоценозів і навпаки, адже за В. І. Вернадським гідросфера «наскрізь пронизана біосферою». С. А. Зернов ще в 1949 році висловив думку про

¹ Information Age [33].

важливу роль гідробіології як «агрономії» водного середовища [34]. За образним виразом С. А. Остроумова, водна екосистема – це біореактор з функцією самоочищення води. А функціональною основою очищення стічних вод повинен стати біоконвеєр [35, 36].

Отже, крім гуманітарного її аспекту, який є частиною екологічної культури, водна культура нами розглядається також в практичному аспекті можливостей «культивування» води – поліпшення її якості шляхом використання живих організмів. Це зумовить поступове розширення спектру об'єктів *аквакультури* (практичної галузі культивування гідробіонтів для харчових і кормових цілей) об'єктами екобіотехнології, де якість води – продукт культивованих організмів.

Комплексні системи, які об'єднують виробничий процес (наприклад, вирощування риби в установках замкнутого водопостачання) і очищення води з використанням екобіотехнологій (вирощування кормових організмів для риби, які в процесі росту очищають воду – безхребетні різних систематичних груп, водні рослини) – важливий етап впровадження нових форм господарської діяльності на безвідходній основі. Поряд з відновленням рослинного покриву на поверхні водозбору, раціональним розташуванням промислових підприємств і впровадженням раціональних методів ведення сільського господарства, використання потенціалу гідробіоти для очищення стічних вод – це практичне завершення картини коеволюції у галузі водного господарства. Втілення таких підходів у світі перебуває на різних етапах, обумовлених економічними, соціальними і технологічними причинами, про що свідчить, наприклад, невисока оцінка якості води України на основі Water Quality Index [37].

Висновки. Отже, на підставі аналізу наукових джерел встановлено, що сфери і технології використання водних ресурсів пройшли закономірну трансформацію в ході розвитку людства від примітивних форм в епоху натурального господарства до сучасних комплексних систем, які об'єднують процеси очищення води з процесом виробництва основної продукції. Трансформація йшла паралельно з розширенням використання води для задоволення гігієнічних і культурних потреб, будучи непрямою ознакою «цивілізованості» суспільства, тобто частковою ілюстрацією процесу суспільної еволюції. Антропогенні зміни у біосфері Землі у XX ст. набули глобального масштабу і мали своє передбачення у вченні Вернадського В.І. про ноосферу, тому в роботі розглядається авторське визначення *антропогенезу як процесу формування і розвитку людини як суспільної істоти та становлення людства у його суспільній еволюції як основної геологоперетворюючої сили в біосфері*. Пропонується поняття «водна культура» – культура усвідомленої цінності води. Формування водної культури, як одного з пластів екологічної культури (гуманітарний аспект) і практичного процесу поліпшення якості води шляхом культивування гідробіонтів (виробничий аспект) – це сучасна проєкція антропогенезу у водному господарстві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Clarke R. Water: the international crisis / R. Clarke. – London: Earthscan, 1991. – 78 p.
2. Ecosystems and Human Well-being. Synthesis / Harold A. Mooney (co-chair), Angela Cropper (co-chair), Doris Capistrano, Stephen R. Carpenter [et al.] // A

- Report of the Millennium Ecosystem Assessment. – Washinton, DC, World Resources Institute: Island Press, 2005. – 137 p.
3. Ecosystems and human well-being : wetlands and water synthesis : a report of the Millennium Ecosystem Assessment / [Finlayson C.M., D’Cruz R., Davidson N. et al.] ; ed. by José Sarukhán and Anne Whyte (Co-chairs) and MA Board of Review Editors. – Washinton, DC, World Resources Institute: Island Press, 2005. – 67 p.
 4. Environmental costs of freshwater eutrophication in England and Wales / J.N. Pretty, C.F. Mason, D.B. Nedwell [et al.] // *Environmental Science & Technology*. – 2003. – Vol. 37. – P. 201-208.
 5. Global diversity of fish (Pisces) in freshwater / C. Lerveque, T. Oberdorff, D. Paugy [et al.] // *Hydrobiologia*. – 2008. – Vol. 595. – P. 545-567.
 6. Review of the literature on the links between biodiversity and climate change: impacts, adaptation and mitigation / A. Campbell, V. Kapos, J. P. Scharlemann [et al.] // *Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal. Technical Series*. – 2009. – No. 42. – 124 p.
 7. McDowell R.W. Nutrients and eutrophication: introduction / R.W. McDowell, D.P. Hamilton // *Marine and Freshwater Research*. – 2013. – Vol. 64. – P. 3-6.
 8. Романенко В.Д. Основы гидроэкологии / В.Д. Романенко. – К.: Генеза, 2004. – 664 с.
 9. Малі річки України [Текст] : довідник / А.В. Яцик, Л.Б. Бишовець, Є.О. Богатов [та ін.]; за ред. Яцика А.В. – К.: Урожай, 1991. – 296 с.
 10. Гриб Й.В. Екологічна оцінка стану екосистем річкових басейнів рівнинної частини території України (охорона, відновлення, управління) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. біол. наук : спец. 03.00.16 «Екологія» / Й.В. Гриб. – Дніпропетровськ, 2002. – 40 с.
 11. Тараріко О.Г. Комплексна агроекологічна оцінка ландшафтів водозбірних басейнів малих річок / О.Г. Тараріко, І.А. Корчовий, О.М. Фролова // *Агро-екологічний журнал*. – 2006. – № 3. – С. 3-8.
 12. Dugan P. Guide to Wetlands / P. Dugan. – New York, Buffalo: Firefly Books, 2005. – 304 p.
 13. Українська радянська енциклопедія. – К.: Головна редакція УРЕ, 1977-1985. – Т.1. – С. 216.
 14. Реймерс Н.Ф. Основные биологические понятия и термины / Н.Ф. Реймерс. – М.: Просвещение, 1988. – 319 с.
 15. Философский энциклопедический словарь / [Подготовили А.Л. Грекулова и др.]; Редкол.: С.С. Аверинцев и др. – М.: Советская энциклопедия, 1989. – 814 с.
 16. Лебедев С.А. Философия науки: Словарь основных терминов / С.А. Лебедев. – М.: Академический Проект, 2004. – 320 с.
 17. Матвеева Е.Ю. Концепции современного естествознания. Словарь основных терминов : Учебное пособие / Е.Ю. Матвеева. – Новосибирск: Сиб. ГУТИ, 2007. – 84 с.
 18. Моисеев Н.Н. Современный антропогенез и цивилизационные разломы. Эколого-политологический анализ / Н.Н. Моисеев // *Вопросы философии*. – 1995. — №1. — С. 3-30.
-

19. Якубенко Б.Є. Геоботаніка: тлумачний словник / [Якубенко Б.Є., Попович С.Ю., Григорюк І.П., Мельничук М.Д.]. – К.: Фітосоціоцентр, 2011. – 420 с.
 20. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере / В.И. Вернадский / Русский космизм: Антология философской мысли. – М.: Педагогика-Пресс, 1993. – С. 303-311.
 21. Мечников Лев. Цивилизация и великие исторические реки (географическая теория прогресса и социального развития) / Лев Мечников [пер. с франц. Н. А. Критской]. – М.: Пангея, 1995. – 461 с.
 22. Українська радянська енциклопедія. – К.: Головна редакція УРЕ, 1977-1985. – Т.4. – С. 83.
 23. Archaeological Site of Harappa / Tentative Lists // UNESCO. – Режим доступу: <http://whc.unesco.org/en/tentativelists/1878>.
 24. Kenoyer J.M. Uncovering the keys to the Lost Indus Cities / J.M. Kenoyer // Scientific American. – 2005. – № 15. – P. 24-33.
 25. Hopkins J.N.N. The Cloaca Maxima and the Monumental Manipulation of water in Archaic Rome / John N. N. Hopkins // The waters of Rome. – 2007. – No. 4. – 15 p.
 26. Шерман І.М. Технологія виробництва продукції рибництва / І.М. Шерман, В.Г. Рилов. – Київ: Вища освіта, 2005. – 351 с.
 27. Fagan Brian. People of the earth: an introduction to world prehistory / Brian Fagan. – Pearson, 2003. – P. 414.
 28. Повестка дня на 21 век. Принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3–14 июня 1992 года. – Режим доступу: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf.
 29. Laudato si'. On Care For Our Common Home. Encyclical letter of the Holy Father Francis. – Roma, 24.05.2015. – P. 31.
 30. Water Framework Directive (Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy) // Official Journal of the European Communities. – 22.12.2000. – 72 p.
 31. Водний Кодекс України // Відомості Верховної Ради України від 13.06.1995. – № 24, стаття 189.
 32. Landes D.S. The Unbound Prometheus: Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present / D.S. Landes. – Cambridge: Cambridge University Press, 2003. — Second edition (first 1969). – 576 p.
 33. Machlup Fritz. The Production and Distribution of Knowledge in the United States / Fritz Machlup. – Princeton university press, 1962. – 417 p.
 34. Зернов С.А. Общая гидробиология / С.А. Зернов. – М.: Биомедгиз, 1949. – 567 с.
 35. Остроумов С.А. Водная экосистема: крупноразмерный диверсифицированный биореактор с функцией самоочищения воды / С.А. Остроумов // Доклады Академии наук. – 2000. – Т.374, №3. – С.427-429.
 36. Гвоздяк П.І. За принципом біоконвейера (біотехнологія охорони довкілля) / П.І. Гвоздяк // Вісник НАНУ. – 2003. – № 3. – С. 29-36.
-

37. A global Water Quality Index and hot-deck imputation of missing data / T. Srebotnjak, G. Carr, A. de Sherbinin, C. Rickwood // Ecological Indicators. – 2012. – Vol. 17. – P. 108-119.

УДК 502.51(477)

АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА РІЧКОВІ БАСЕЙНИ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ

Дорошенко А.В. - аспірант,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

У статті розглянуто основні підходи, які використовуються при дослідженні впливу антропогенного фактору на водозбірні басейни: басейновий підхід; оцінка водного стресу, використання індикаторів концепції DPSIR. Охарактеризовано особливості кожного із вище зазначених методологічних підходів. Виділено основні напрямки розвитку методології оцінки антропогенного навантаження на річкові басейни. Крім того, охарактеризовано сучасний екологічний стан водозбірних територій і представлено основні фактори впливу діяльності людини на річкові басейни Лівобережного Лісостепу України.

Ключові слова: басейн річки, екологічний стан, басейновий підхід, антропогенне навантаження, якість води, забруднення, Лівобережний Лісостеп України

Дорошенко А.В. Антропогенное влияние на речные бассейны Левобережной Лесостепи Украины: теоретико-методологические аспекты

В статье рассмотрены основные подходы, используемые при исследовании влияния антропогенного фактора на водосборные бассейны: бассейновый подход; оценка водного стресса, использование индикаторов концепции DPSIR. Охарактеризованы особенности каждого из вышеуказанных методологических подходов. Выделены основные направления развития методологии оценки антропогенной нагрузки на речные бассейны. Кроме того, охарактеризовано современное экологическое состояние водосборных территорий и представлено основные факторы влияния деятельности человека на речные бассейны Левобережной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: бассейн реки, экологическое состояние, бассейновый подход, антропогенная нагрузка, качество воды, загрязнение, Левобережная Лесостепь Украины.

Doroshenko A.V. Anthropogenic impact on the river basins of the Forest-Steppe Zone of Ukraine: theoretical and methodological aspects

The article shows the basic approaches used in the investigation of the influence of anthropogenic factors on water catchment areas such as: basin approach, water stress assessment, application of DPSIR indicator model. The features of each of the above-mentioned methodological approaches are characterized. The main directions of the development of methodology of assessing the anthropogenic impact on river basins are highlighted. The article also describes the current ecological state of catchment areas and presents the main factors of the influence of human activities on river basins of the Left-Bank Forest-Steppe Zone of Ukraine.

Keywords: river basin, ecological condition, basin approach, anthropogenic load, water quality, pollution, Left-Bank Forest-Steppe Zone of Ukraine.

Постановка проблеми. На даний час все більшої уваги і занепокоєння громадськості та наукової спільноти викликає питання екологічного стану річок та їх водозбірних територій, адже вони є основними ключовими елементами при-