

## СВІТОВИЙ ДОСВІД ТА СУЧАСНЕ НАУКОВЕ БАЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ СТАЛОГО ЗБАЛАНСОВАНОГО ВОДОКОРИСТУВАННЯ

*Архипова Л.М., кандидат технічних наук*

*В статті проведений аналіз світового досвіду організації раціонального водокористування на основі басейнового принципу; зміни уявлень про взаємозв'язок всіх ресурсів басейну, можливість досягнення стійкого розвитку; еволюції підходів досягнення збалансованого водокористування від переважно технічних до організаційно-правових і економічних. Викладено наукове бачення теоретичних основ екологічно безпечного сталого збалансованого водокористування для природно-техногенних гідроекосистем на засадах використання кількісної і якісної складової гідроекологічного потенціалу.*

*In the article the analysis of world experience of organization of rational water consumption is conducted on the basis of pool principle; change of pictures of intercommunication of all resources of pool, possibility of achievement of steady development; evolutions of approaches of achievement of the balanced water consumption from mainly technical to organizationally - legal and economic. Scientific vision of theoretical bases is expounded ecologically the safe steady balanced water consumption for naturally technogenic hydroecosystem on principles of the use of quantitative and high-quality constituent of hydroecological potential.*

**Постановка проблеми.** Проблема техногенно-екологічної безпеки гідроекологічного середовища України є сьогодні актуальною для держави. Якщо розглядати гідроекосистеми на регіональному рівні, то проявляються важливі показники їх деградації – порушення природного стоку та циклу кругообігу води (Рамад, 1991; Реймерс, 1992), причинами яких є господарська діяльність людини. Наслідком за порушення балансу в техногенно-природних гідроекосистемах (ПТГЕС) [1] є катастрофічні паводки, що призводять до втрати величезної кількості прісної води, які змінюються посухами.

Важливим науково-практичним завданням в межах вирішення поставленої проблеми є розробка екологічної стратегії розвитку господарського комплексу, яка повинна будуватися на основі оптимізації впливу господарства на гідроекологічне середовище [2]. Мета даної роботи – історичний аналіз організації раціонального водокористування і на цій основі виклад наукового бачення екологічно безпечного сталого збалансованого водокористування для гідроекосистем Карпатського регіону.

**Виклад основного матеріалу.** Ідеї басейнового принципу вивчення при-

родних, соціальних, господарських, екологічних закономірностей розвитку середовища понад три століття. Засновником басейнового підходу є французький вчений XVIII століття Філіп Бюаш [3], який запропонував використовувати річкові басейни як об'єкти географічних досліджень. Протягом двох століть уявлення про басейновий підхід удосконалювались, і на початку XX століття він став використовуватись для дослідження природних і соціально-економічних процесів [4].

Проаналізувавши вітчизняний і зарубіжний досвід організації раціонального водокористування на основі басейнового принципу, в хронологічному порядку можна виділити наступні концепції:

1) *Концепція взаємопов'язаного використання водних і земельних ресурсів у водозбірних басейнах* історично є однією з перших спроб організації раціонального водокористування на основі басейнового принципу. Ця концепція нашла застосування у Франції (Закон про відновлення денудованих земель, 1882 р.), у США (Закон Уікса, 1911 р.), в Австралії (постанови Ради з охорони водозбірних басейнів, 1938 р.), у Радянському Союзі (Схеми комплексного використання і охорони водних і земельних ресурсів були розроблені для рр. Іртиш, Об, Західна Двіна, Прут, Дністер та ін у 60-70-х роках XX століття).

2) *Концепція комплексного розвитку водозбірного басейну на основі гідроенергетичного будівництва* розвивалась паралельно попередній і передбачала організацію багатоцільового використання водних ресурсів при будівництві і експлуатації гідротехнічних споруд. В цій концепції вперше вода розглядалась як ресурс багатоцільового призначення, а його використання здійснювалось з врахуванням інтересів багатьох водокористувачів. Багатоцільові проекти були спрямовані на використання як мінімум чотирьох задач: судноплавства, контролю паводків і повеней, зрошення і виробництва електроенергії. Такі проекти здійснювались у басейнах рр. Колумбії (США, 1930-ті рр.), Міссурі (США, 1930-ті рр.), Ніл (Єгипет, 1950-ті рр.). У 1962 р. Укрдипроводгосп склав схему запобігання паводкам і комплексного використання водних ресурсів верхів'їв р.Прут (в межах Української РСР). Показово-успішним є досвід роботи Адміністрації долини р. Тенесі (TVA, 1933), яка вирішила за роки свого існування основні задачі і перетворила економічно відсталий район південного-сходу США у високо розвинутий. Високі показники роботи TVA досягнуті завдяки вдало обраній формі правління, фінансування (принципи самокупності), політики реалізації програми розвитку басейну, яка передбачала будівництво багатоці-

льових гідротехнічних споруд, боротьбу з паводками, відновлення лісів, ґрунтів, кар'єрів, розвиток сільського господарства, розвиток рекреації, покращення якості навколишнього середовища та захист тваринного світу [5].

3) *Концепція комплексного управління водними ресурсами басейну* сформувалась наприкінці 1960-х – на початку 1970-х років. Вона передбачала створення єдиної організації з повноваженнями комплексного управління водним фондом басейну, включаючи охорону вод від забруднення. Такі організації є представницькими органами управління водокористуванням, але за формою поділяються на державні (наприклад, басейнові комітети і фінансові агентства у Франції (1967 – 1968 рр.) [6], управління водним господарством у Великобританії (1974 р.) [7], басейнові водогосподарські управління у Радянському Союзі (1988 р.) і недержавні колективні органи управління водними ресурсами басейнів (наприклад, управління водними ресурсами провінції Квебек у Канаді (1992 р.) [8], басейнові угоди і басейнові ради у Росії (1992 р.).

Державні басейнові організації наділені переважно виконавчими функціями управління водогосподарською діяльністю, не мають права регіональної законотворчості, як правило, не володіють фінансовою автономією, що знижує ефективність управління. Недержавні колективні органи управління водними ресурсами можна поділити на два види: міжнародні комісії та міжрегіональні басейнові ради (комітети). Прикладами управління водними ресурсами в міжнародних річкових басейнах і координації діяльності країн, розташованих на території водозбору є: Міжнародна комісія з боротьби із забрудненням р. Рейн (1965 р.) [9]; Декларація про співробітництво з питань управління водами р. Дунай (1986 р.); Екосистемний підхід до управління басейном Великих озер (1986 р.). Міжнародні комісії створені у басейнах рік Ніл, Тигр, Євфрат та інших. Проекти, які реалізуються в рамках концепції комплексного управління водними ресурсами басейну, розрізняються за формою і способом організації водокористування. Об'єднує їх спрямованість на регулювання видів прямого водокористування, що не охоплює інші галузі природокористування, які опосередковано впливають на формування водного фонду. Це знижує ефективність запланованих водоохоронних заходів.

4) *Концепція комплексного використання і охорони природних ресурсів річкових басейнів* сформувалась у середині 80-х років і ґрунтується на уявленні про річковий басейн як природно-господарську систему, в якій взаємопов'язані і взаємообумовлені усі види використання природних ресурсів, що здійсню-

ються на його території.

У Радянському Союзі одним з перших проектів цього спрямування стала «Генеральна схема комплексного використання і охорони природних ресурсів басейну р. Алей» (1985 р.). За методичну основу Генеральної схеми прийняті теорія геосистем та басейновий підхід. У Генеральній схемі вирішувались задачі комплексного, раціонального використання природних ресурсів, при цьому охорона навколишнього середовища розглядалась як задача оптимізації природокористування з врахуванням територіальної і структурної цілісності басейну. Такий підхід вирізняє цю розробку від традиційних схем охорони природи: на першому плані – реальні перспективи використання ресурсів на фоні їх охорони і відтворення. Однак, запропонований підхід реалізації схеми передбачав жорстке державне планування заходів, а економічний механізм зводився до освоєння капіталовкладень. Аналогічний підхід закладений в основі Російської Федеральної цільової програми «Оздоровлення екологічної ситуації на р. Волга і її притоках, відновлення і попередження деградації природних комплексів Волжського басейну на період до 2010 р.» (ФЦП «Відродження Волги»), яка затверджена постановою Уряду Російської Федерації у 1998 р. [10]. Одним з недоліків програми, на думку автора, є переніс акцентів з водогосподарських проблем і проблем природно-техногенної безпеки в басейні на вирішення соціально-економічних проблем.

5) *Концепція стійкого розвитку річкових басейнів* формується з кінця 1980-х – початку 1990-х років ХХ століття, переважно в США і Канаді. Концепція передбачає досягнення балансу між екологічним станом і соціально-економічним розвитком басейну, однак, у кожній країні висувуються свої пріоритети стійкого розвитку і механізми його досягнення.

В США наприкінці 1980-х років почав здійснюватись експериментальний проект досягнення стійкого розвитку в басейні р. Колумбія, спрямований на відновлення популяції риб і диких тварин [11]. Концепція стійкого розвитку басейну цієї ріки передбачає досягнення розумного компромісу між збереженням природи і максимізацією прибутків від високо розвинутої енергетики і промисловості на засадах створення екосистеми з активним керуванням. В Канаді проект досягнення стійкого розвитку басейну р. Фрезер (провінція Британська Колумбія) почав здійснюватись наприкінці 1990-х років. В рамках цього проекту стійкий розвиток розуміється також як досягнення балансу між соціумом, економікою і навколишнім середовищем, який би задовольняв потреби

сучасного й майбутніх поколінь людства. [12]

Деякі теоретичні положення цих концепцій та окремі організаційно-економічні механізми можуть бути застосовані в управлінні екологічною безпекою природно-техногенних гідроекосистем Карпатського регіону з коректуванням недоліків в контексті:

- рішення всіх проблем водокористування у комплексі, орієнтація на збалансоване стійке водокористування, а не тільки на соціально-економічні задачі;

- організація раціонального, збалансованого, стійкого водокористування в першу чергу екологічними, в другу – економічними, в третю - технічними методами, засобами, механізмами.

В основу концепції збалансованого стійкого водокористування басейнів рік Карпатського регіону покладено уявлення про водокористування як сукупність усіх форм і видів використання водних ресурсів, які прямо чи опосередковано впливають на формування водного фонду басейну [13]. Воно розглядається як один з найважливіших видів природокористування в басейні і складова регіонального розвитку. Концепція стійкого регіонального розвитку базується на уявленні про регіон як єдину соціальну еколого-економічну систему. Стійке водокористування розглядається як збалансоване водокористування, при якому:

- зберігаються і підтримуються умови, що дозволяють задовольняти потреби існуючого населення в необхідній кількості якісної води без шкоди для майбутніх поколінь;

- створюються і підтримуються умови оптимального соціально-економічного розвитку для всіх водокористувачів;

- не порушуються умови функціонування геосистеми басейну;

- гідроекологічний потенціал [14] в межах басейну залишається позитивним при високому рівні природно-техногенної безпеки гідроекосистеми.

Стратегія стійкого водокористування – це наукове уявлення напрямку руху до поставленої мети, яке може бути описано принципами, умовами, обмеженнями організації водокористування в басейні. Вона також включає розробку індикаторів стійкості, екологічної безпеки, визначення шляхів їх досягнення, систему методів і механізмів реалізації стратегії на практиці.

В сьогоденні реаліях організація водокористування в басейні повсюдно визначається економічними пріоритетами, що призводить екстенсивного, часто хижацького використання водних ресурсів заради отримання максимального економічного ефекту. При цьому соціальні і екологічні пріоритети відходять на

другий план, що в цілому виводить регіональну систему Карпатського регіону із стану стійкості.

Стратегія повинна формуватись виходячи з зовнішніх і внутрішніх факторів, які здійснюють суттєвий вплив на прийняття рішень про напрямок і методи досягнення цільових установок. Зовнішніми факторами є державна політика, стратегія стійкого розвитку, державна політика стійкого збалансованого водокористування, а також діюче в Україні водне законодавство. До основних внутрішніх факторів належать: існуючі проблеми водокористування, політика обласних і місцевих органів державної влади щодо водокористування, напрямок і рівень соціально-економічного розвитку регіону тощо. В ході реалізації розробленої стратегії зовнішні і внутрішні умови будуть змінюватись, тому стратегія повинна бути адаптивною, тобто змінюватись в залежності від зміни умов.

Інструментом реалізації стратегії стійкого збалансованого екологічно безпечного водокористування є управління, принципи якого реалізуються на практиці через систему адміністративно-правових, економічних і організаційних механізмів і методів.

Адміністративно-правові методи і механізми визначають правову основу реалізації стратегії стійкого водокористування і включають розробку нормативно-правових актів в області екологічно-безпечного водокористування. Економічні методи формують еколого-економічний механізм управління, що передбачає досягнення високих показників економічного розвитку з врахуванням екологічних вимог і стандартів. Поряд з традиційними економічними методами регулювання водокористування: спрямування, стимулювання і заборона, можуть бути використані такі специфічні методи, як торгівля квотами, трансферні торги водою, а також трастовий механізм фінансування басейнових програм.

Виходячи з вище сказаного, під *стійким збалансованим водокористуванням* розуміємо сукупність організаційно-управлінських, технологічних, фінансово-економічних заходів, спрямованих на нормування антропогенного тиску на природно-техногенні гідроекосистеми (в межах гомеостазного відновлення її якостей) суб'єктами водокористування при збереженні мети виробництва: отриманні прибутків за умови достатніх темпів розвитку економіки, що забезпечує сталий розвиток суспільства.

Показник стійкого збалансованого водокористування ( $I_{bw}$ ) в загальному вигляді являє собою відношення темпів використання водних ресурсів ( $U_{wr}$ ) з

врахуванням коефіцієнту раціонального використання водних ресурсів ( $K_{rw}$ ) до темпів відновлення їх в гідроекологічному середовищі ( $P_{wr}$ ):

$$I_{bwr} = \frac{U_{wr} \cdot K_{rw}}{P_{wr}} \quad (1)$$

В ідеальних умовах  $I_{bwr} = 1$ . Чим ближче  $K_{rw}$  до одиниці, тим більш раціонально використовуються водні ресурси.

Закон збалансованого природокористування вперше був виведений (Игнатовим В.Г., Кокиним А.В., 2000). Його зміст зводиться до наступного: в умовах переходу до стійкого розвитку темпи економічного зростання повинні бути збалансовані з темпами відновлення природних ресурсів і темпами відновлення якості природного середовища в рамках асиміляційного потенціалу природи. [15,16]. Застосування закону збалансованого природокористування до природно-техногенних гідроекосистем з точки зору автора може бути наступним.

Якщо в межах окремої ПТГЕС будуть досягнуті такі темпи формування відходів (за рахунок все зростаючих темпів вилучення водних ресурсів і “брудних” технологій), коли асиміляційна функція ПТГЕС не справиться з відтворенням ресурсів і якості середовища (не впишеться в темпи економічного зростання через свою інерційність), виникне необхідність підтримки цієї якості шляхом додаткових витрат на її відтворення за рахунок зниження рівня життя населення. Подальше зростання споживання водних ресурсів безглузде. Виникає декілька сценаріїв вибору.

*Перший.* Можна знижувати темпи споживання водних ресурсів, знижуючи при цьому темпи виробництва відходів при збереженні “брудних” виробництв до рівня, коли ПТГЕС справлятиметься з відходами сама (вписатися темпами економічного зростання в темпи асиміляційного потенціалу природи) і за рахунок кругообігу речовини забезпечуватиме якість середовища, необхідну для існування людини. Але тоді нам необхідно “забути” про розвиток, а тим більше стійкий.

*Другий.* Залишаючи постійними в часі (навіть невеликі) темпи споживання водних ресурсів, можна знижувати відходи і скиди за рахунок удосконалення технологій виробництва. В цьому випадку можна розраховувати на обмежений в часі потенціал економічного зростання, оскільки знову виникає проблема браку водних ресурсів в майбутньому.

*Третій.* Досягнення відповідності темпів економічного зростання з темпами відтворення кількісної і якісної складової гідроекологічного потенціалу. Створюється уявний баланс, який містить ряд невизначеностей. Перша з них, якими мають бути граничні темпи економічного зростання? Друга – з якого стану гідроекосистеми потрібно починати реалізацію сценарію збалансованого розвитку?

*Четвертий* сценарій містить в собі досягнення відповідності темпів економічного зростання з темпами відтворення кількісних і якісних показників водних ресурсів в рамках гідроекологічного потенціалу гідроекосистеми на засадах природно-техногенної безпеки гідроекосистем. Це той єдиний сценарій, який задовольняє моделі стійкого розвитку. Але складність полягає в тому, як оцінити величину відновлювальної властивості гідроекосистем?

За підрахунками дослідників [15,16], темпи економічного розвитку в рамках збереження природного асиміляційного потенціалу природи можуть бути не більше 0,5 % у рік. Лише тоді середовище і природні ресурси відновлюватимуться за рахунок асиміляційного потенціалу природи, інерційність якого дуже велика, а швидкість повернення систем з розбалансованого в збалансований стан дуже мала. Якщо співвіднести усереднені темпи економічного розвитку людства в 1,5 % в рік від Епохи відродження по теперішній час, то для відновлення функції вихідного асиміляційного потенціалу природи буде потрібно відрізок часу в 1500 років. Таким чином, для вибору темпів економічного розвитку і заходів управління екологічною безпекою важно знати значення асиміляційного потенціалу.

Гідроекосистеми розвивались протягом мільйонів років, циклічний обмін підтримується як всередині гідроекосистеми, так й зовні – як складова гідроекосистем більш крупного масштабу. Екологічні цикли характеризуються безперервними флуктуаціями своїх змінних характеристик. Коли змінні умови порушують який-небудь зв'язок у гідроекосистемі, увесь цикл поводить себе як одна саморегулююча система із зворотним зв'язком, і невдовзі ситуація повертається до рівноважного стану. Оскільки такі збурення відбуваються увесь час, змінні гідроекосистем безперервно коливаються. В природній гідроекосистемі всі екологічні флуктуації відбуваються в допустимих межах гомеостазу (відновлення рівноваги). В ПТГЕС існує небезпека того, що з виходом флуктуацій за допустимі межі, система не зможе компенсувати збурення. Розмах допустимих флуктуацій екологічних циклів являє собою гнучкість гідроекосистеми. Неста-

ча гнучкості являє собою нестачу «здоров'я» гідроекосистеми, під яким розуміємо *гідроекологічний потенціал*.

Екологічна стійкість гідроекосистеми залежить від обмеженості ресурсної бази (кількісного і якісного потенціалу) та від її диверсифікації (різноманітності), тобто від величини. Чим більш різноманітна гідроекосистема, тим більш різноманітні відносини вона спроможна підтримувати за умови руйнування одного зв'язку. Вочевидь, що гідроекологічний потенціал відновлюється за рахунок змінних процесів кругообігу речовини та процесів самоочищення. Гідроекологічний потенціал невеликого річкового басейну для оцінки впливу господарської діяльності набагато важливіше, оскільки процеси на локальному рівні є безперервним ходом збурення доквілля з боку господарської діяльності людини. Наявність позитивного гідроекологічного потенціалу гідроекологічного середовища і його складових визначає спроможність до відновлення власної структури і функцій.

Отже, під *гідроекологічним потенціалом* ми розуміємо ту частину водних ресурсів, яка може бути використана народногосподарським комплексом за умов збереження екологічної безпеки і збалансованого водокористування в природно-техногенній гідроекосистемі (тобто техногенна діяльність забезпечує сталий розвиток при мінімізації порушень гідроекосистем до меж гомеостазу).

Експлуатація гідроекологічного потенціалу природних гідроекосистем традиційно не входить в категорію водокористування, однак чиста природна вода давно розглядається як природний ресурс, дефіцитний в одних регіонах, надлишковий в інших, і як інші ресурси, вичерпний. Його носієм є властивість гідроекосистем до самовідновлення. Чим більшим гідроекологічним потенціалом стійкості володіють гідроекосистеми, тим більше чистої води дістанеться людству. Стійкість гідроекосистем – складний комплекс адаптивних реакцій, що дозволяє асимілювати забруднення водного середовища, підтримувати баланс гідроекосистеми. Для інтегральної характеристики гідроекологічного потенціалу запропонований комплекс показників якісної і кількісної його складової [14, 17].

Збалансоване водокористування в системі гідроекологічне середовище – суспільство передбачає порівняння існуючих запасів водних ресурсів кожної ПТГЕС з врахуванням потенціалу гідроекологічної стійкості (сукупність кількісної і якісної складової гідроекологічного потенціалу) та ступеню їх використання з врахуванням коефіцієнту пониження потенціалу гідроекологічної стій-

кості. Співставлення потенціального запасу ресурсу гідроекосистеми та реальної інтенсивності і якості його споживання дозволяє використовувати теоретично обґрунтовані критерії оцінки балансу-дисбалансу у відношеннях гідроекологічне середовище - суспільство і на їх основі визначати тенденції розвитку природно-техногенних гідроекосистем з різними типами водокористування:

1) ПТГЕС, що використовують малі об'єми кількісної і якісної складової гідроекологічного потенціалу з багатого цим ресурсом середовища характеризуються як такі, що зберігають потенціал екстенсивного розвитку. При еволюції таких систем об'єктивно не передбачається внутрішньої трансформації структур, що використовують відповідний ресурс. Підвищенню ефективності сприяє перерозподіл внутрісистемних ресурсів від кількісної до якісної складової чи навпаки.

2) ПТГЕС, що використовують значну частину кількісної і якісної складової гідроекологічного потенціалу з малопотужного ресурсного потоку – відрізняються високою ефективністю на верхній межі можливостей сучасного рівня розвитку продуктивних сил. Екологічно безпечний збалансований розвиток таких ПТГЕС об'єктивно передбачає якісну зміну внутрішніх структур і необхідність зміни технології використання ресурсу. Ці системи відрізняються пониженим різноманіттям і збільшують ефективність при створенні нових типів структур. Втрата будь-якої складової підсистеми призводить до різкого зниження стійкості ПТГЕС.

3) ПТГЕС, в яких інтенсивність використання кількісної і якісної складової гідроекологічного потенціалу адекватна запасу потенціалу гідроекологічної стійкості відрізняються найбільшою стійкістю як до зовнішніх впливів (наприклад, сезонні і багаторічні коливання), так і до змін внутрішньої структури.

Ці модельні уявлення лежать в основі інтерпретації балансових співвідношень. Для отримання оцінок балансу-дисбалансу необхідні методики оцінки гідроекологічного потенціалу, за якими можна підрахувати запас ресурсу на одиницю площі ПТГЕС з одного боку та інтенсивність використання ресурсу (об'єм витрачання ресурсного потенціалу з врахування чисельності населення та коефіцієнту самовідновлення) – з другого. Саме ці задачі є перспективними для наших подальших досліджень в межах вирішення проблеми природно-техногенної безпеки гідроекосистем.

**Висновки.** В результаті аналізу світового досвіду організації раціонального водокористування на основі басейнового принципу встановлено, що про-

тягом ХХ століття змінився підхід до використання водних ресурсів. Початково комплексне використання водних ресурсів передбачало організацію узгодженого використання двох видів ресурсів. У другій половині ХХ століття сформувався уявлення про взаємозв'язок всіх ресурсів басейну і можливість організації раціонального водокористування тільки за умови досягнення стійкого розвитку. Протягом цього часу також змінився підхід до засобів досягнення стійкого водокористування від переважно технічних до організаційно-правових і економічних. Враховуючи світовий досвід викладено наукового бачення екологічно безпечного сталого збалансованого водокористування для природно-техногенних гідроекосистем на засадах використання кількісної і якісної складової гідроекологічного потенціалу.

### *Література*

1. Архипова Л.М. Функціональна структура природно-техногенних гідроекосистем. Науковий вісник національного лісотехнічного університету України: Збірник науково-технічних праць. Львів: НЛТУУ – 2008, вип..18.8 – С.101-106
2. Архипова Л.М. До питання про екологічну ємкість гідроекологічного середовища. Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Спеціальний випуск до IV науково-практичної конференції «Сучасні проблеми збалансованого природокористування», листопад, 2009 р. С.84-86
3. Джеймс П., Мартин Дж. Все возможные миры. История географических идей. – М.: Прогресс, 1988. – 672 с.
4. Ратцель Ф. Земля и жизнь. Сравнительное земледование. Т. 2. – СПб: Тип. Акц. Общ. Брокгаузъ – Ефронъ, 1906. – 730 с.
5. Федеральная поддержка регионов в США: портрет Администрации долины Теннесси// Федерализм и региональная политика. Проблемы России и зарубежный опыт: Сб. науч. Трудов. Вып. 3. – Новосибирск: ЭКОР, 1996. – С. 139-171.
6. Chambolle T. Controlling industrial water pollution in France, and the role of the river basin authorities// Ind. And Env. – 1984. – № 3. – P. 34-37.
7. Английское законодательство по охране вод // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – 1975. - № 10. – С.60-62.
8. Огер П. Управление бассейном р. Шодьер (провинция Квебек) // Состояние водных ресурсов бассейна р. Ангары и пути управления использованием ресурсов и их качеством: Матер. семинара – Иркутск, 1998. – С. 1-8.
9. Конференция Международной комиссии по защите Рейна // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – 1974. - № 7. – С. 41-43.
10. О федеральной целевой программе «Оздоровление экологической обстановки на реке Волге и ее притоках, восстановление и предотвращение де-

градации природных комплексов Волжского бассейна на период до 2010 года» (программа «возрождение Волги»): Постановление Правительства РФ от 24.04.1998. № 414 // Собрание законодательства РФ. – 1998. - № 18. – Ст. 2051.

11. Lee K.N. The Columbia River Basin: experimenting with sustainability // Environment Review/ - 1989. – V. 31, № 6. – P. 6-11.

12. Charter for Sustainability. – Vancouver: Fraser Basin Council, 1997. – 24 p.

13. Винокуров Ю.И., Жерелина И.В., Красноярова Б.А., Принципы управления устойчивым водопользованием в бассейне реки Оби // Фундаментальные проблемы воды и водных ресурсов на рубеже третьего тысячелетия: Матер. Междунар. Науч. Конф. – Томск, 2000. – С. 608-614.

14. Архипова Л.М. Моделювання гідроекологічного потенціалу. Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування: науково-технічний журнал /засн.ІФНТУНГ; гол.ред. Я.О.Адаменко. №1- Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2010. -С.41-47

15 Кокин А.В. Ассимиляционный потенциал биосферы. –Ростов-на-Дону: СКАГС,2005.

16 Игнатов В.Г., Кокин А.В. Пути обеспечения региональной экологической безопасности в сбалансированном природопользовании.//Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС, №2, 2000. С.17-27.

17. Архипова Л.М. Аналіз кількісної складової гідроекологічного потенціалу. Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Спеціальний випуск до V науково-практичної конференції «Сучасні проблеми збалансованого природокористування», листопад, 2010 р. С.11-13