

Войтишина Д. Й.

УДК 574.5 (477)

ДО ПИТАННЯ УНІФІКАЦІЇ ШИФРУВАННЯ СТАНУ ВОДНИХ БАСЕЙНІВ
ПРИ КОСМІЧНОМУ ЗОНДУВАННІ

Д. Й. ВОЙТИШИНА, пошукач

*Національний університет водного господарства і природокористування**E-mail: dianavoityshyana@gmail.com*<https://doi.org/dopovidi2021.04.005>

Анотація. В умовах космічного зондування території водних басейнів за допомогою дронів повністю виключається трудомістке наземне дослідження, і водночас, проходить уніфікація оцінювання стану підсистем та прийняття компенсаційних рішень. У структурну схему досліджень входять наступні складові: ряд-тип А, морфометрія басейну й русла - тип Б та якість водного середовища (В); продукційні характеристики підсистем – тип Г; соціально-демографічна ситуація (Д); економіка (Е); кластерний аналіз за блоками (К). Успіх у роботі забезпечує банк власних даних та попередніх наукових досліджень (картографічних, гідрохімічних, ландшафтних, гідрологічних, екологічних, економічних) вітчизняних і зарубіжних вчених за наявності референтних даних минулих років (1960-1970 рр.)

Під час досліджень значних площ акваторій водних об'єктів (заростання вищою водною рослинністю, межі «цвітіння» води через мікроводорості, межі забруднення нафтопродуктами) використання аерокосмічного зондування за допомогою дронів є безальтернативним. Використання уніфікації узагальнення екологічних досліджень з врахуванням їх масовості вимагає подальших методологічних розробок. Оцінювання ведеться за трьома рівнями.

Наявність економічних розрахунків є завершальним і цільовим етапом у досягненні напрямів оздоровлення водних басейнів і природокористування.

Ключові слова: басейн, екосистема, типізація, морфометрія, якість, економіка

Актуальність. За значної чисельності водних об'єктів України (тільки 2000 малих річок) описові характеристики екологічної ситуації займають вагомий обсяг, що вимагає уніфікації та шифрування. Нами, д. с. - г. наук Клименко М.О. та д. б. н. Гриба Й.В., була зроблена спроба уніфікації викладення матеріалів досліджень за

блоками: тип басейну-морфометрія поверхні водозбору, заплави та русла – якість водного середовища – продукційні характеристики – соціально-демографічні – блок економічного аналізу прибутковості господарювання у басейнах річок та затрат за кластерного аналізу стану

Войтишина Д. Й.

складових мегаекосистеми та оцінці басейну загалом. Схема 1.

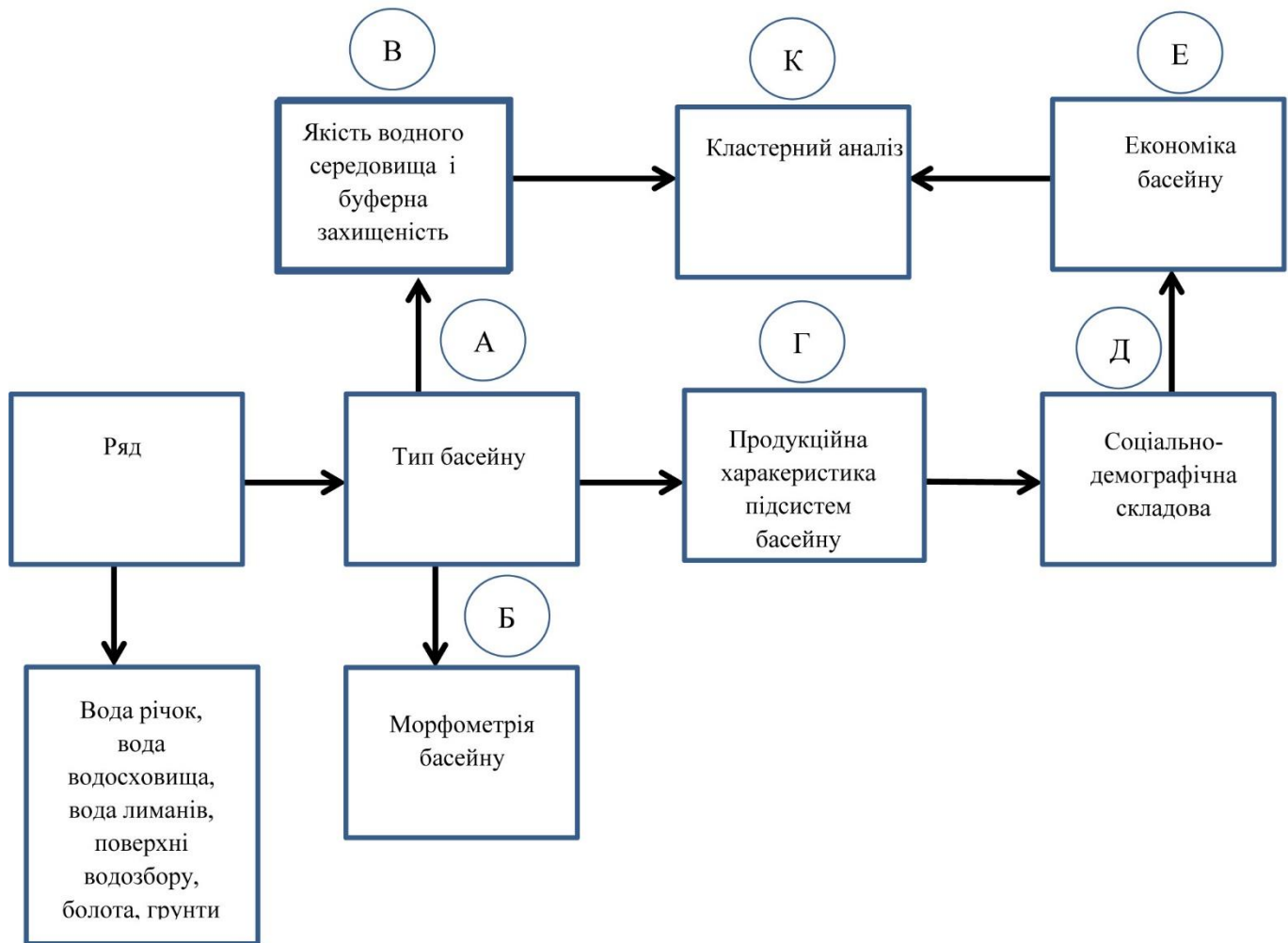


Схема еколого- економічної, продуктивності, соціально- демографічної структури водного басейну.

Дослідження певних елементів водного басейну (склад і якість водного середовища, стан поверхні водозбору, іхтіофауна, кормова база аборигенної іхтіофауни, вплив господарської діяльності) дає певну інформацію. Є значний масив даних моніторингу поверхневих вод (гідрохімія, екологія, гідробіологія, іхтіологія тощо), віднесених до середини й кінця ХХ

століття. Тут варто відмітити роботи Г. Д. Коненко, Й. В. Гриба, В. Е. Алексеєвського, В. А. Барановського, М. О. Клименко, О. В. Цетової, В. В. Сондака, А. П. Чернявської, В. Н. Жукинського та інших. Ними встановлено регіональні особливості хімічного режиму поверхневих вод, розроблена методологія оцінки якості поверхневих

Войтишина Д. Й.

вод та стан трансформації поверхні водозбору, особливості формування кризових ситуацій. Доктором біологічних наук Й. В. Грибом проведені дослідження хімічного режиму поверхневих вод за фазами гідрологічного режиму за період з 1970 до 2000 рр. Г. Д. Коненко провела картографування території України за головними йонами мінерального складу води. Державний Інститут Східної та Північної Європи (Німеччина) разом з Інститутом географії НАН України на основі прикладних досліджень вчених України: Л. Г. Руденко, А. П. Чернявської, Й. В. Гриба за участю вчених Г. Фрідлайн, Г. А. Верніченко, Т. П. Балашової, І. П. Семенової провели дослідження стану річок України та склали карту якісного складу води та придатності для використання (1995). Видана також карта ґрунтів України, стокоформуючих та підстилаючих порід.

Мета досліджень. Поміж вагомих наукових результатів дослідження виникла необхідність уніфікації і їх об'єднання за басейнами річок. Згідно з рамковою директивою ЄС за одиницю просторових досліджень водних об'єктів приймається річковий басейн та його елементи: русло, заплава,

придаткова мережа (чисельність проміжних екотонів). Сюди належать такі елементи басейну: притоки першого порядку, притоки другого порядку, заплава, стариці, заплавні озера, болота, луки, джерела, а також підсистеми поверхні водозбору: ліс, водне дзеркало, розорані і ботарні землі, урбанізовані території та інфраструктура. Оцінка стану ведеться за трьома рівнями: добрий, задовільний, поганий.

У сукупності водний басейн приймається, як біом, що формує якість поверхневих вод, їх продуктивність, різноманіття флори і фауни. Сама гідрографічна мережа формує ландшафт і поєднує його елементи через гідро екологічні коридори – річкові системи. У створенні біокосного каркасу водного басейну використовуються такі математичні залежності, за наростання значень характеристик величина золотого кореня r_1 складає 1,68 за зниження r_2 – 0,68. У пентосистемному ряді характеристик (класів) використовуються числа фібоначчі для біологічних процесів 1,2,3,5,8,13,21,34,55.

У табл. 1 представлений варіант типізації річкових басейнів і руслових водосховищ на території України.

Войтишина Д. Й.

1. Типізація річкових басейнів і руслових водосховищ (поверхневі прісні води)

№ п/п	Таксономічна категорія	Основні критерії	Додаткові ознаки
1	Ряд А	Регіональні характеристики : А1 – рівнинні території А2 – передгірські А3 – гірські А4 – степові А5 - приморські	Фізико-географічні зони : П- полісся Л- лісостеп С – степ Г – гірські ПГ – передгірські ПМ - приморські
2.	Родина R	Басейни основних річок України R1 – Дніпро R2 – Західний Буг R3 – Дунай R4 – Десна R5 - Дністер R6 - Прип'ять R7 - Південний Буг	Джерела живлення - протоки 1 порядку а) поверхневий стік (50:50:0) б) стік (50:30:20) в) стічні води (50:10:40) Водосховища , джерела живлення: а) руслове; б) наливне; в) атмосферні опади
3.	Русло- Заплава (Z)	Z1 – ширина русел за бровками берега Z2 – ширина надзаплавної тераси Z3 – довжина русла за фарватером Z4 – коефіцієнт зарегульованості Z5 – коефіцієнт заростання водного дзеркала макрофагами	Z1 – 1,0 >=5,0 ; задовільний стан 3,0, кризовий стан 1,0. Z3 – магістральний канал ; Z4 – сполучний канал Z5 <= 7,0 -10,0 ; <= 15,0; >=20,0
4.	Екотонна складова (E)	Чисельність проміжних зон (екотонів E за профілем русла)	Еа – стариця; Е бІ – приток першого порядку; Е бІІ – приток другого порядку; Ео – озер, Е б – боліт, Е д – джерел, Е л – луків; Е w- вестлендів (> 10 на 1 км русла, < 7 – на 1 км русла ; < 5 на 1 км русла)
5.	Рід (r)	Самовідновна прісноводна іхтіоекосистема . Приймальна ємність, переробка, здатність. Продуктивність.	Протічна – r1,застійна - r2, непротічна r3. Мінералізація води <= 1,0 г/дм ² ; > =1,0 г/дм ² ; > =2,0 г/дм ²
6.	Вид річки, W	L1 мала > 100 км L2 середня < =200 км L3 велика > = 200 км	а сегментована б) зрегульована в) спрямлена

Войтишина Д. Й.

			г) перехресна д) суха є) відносно стану руслового водосховища до річкового стоку
7.	Підвид Wn	n 1 – притока першого порядку n 2 – сполучний канал n 3 – магістральний канал	p 1 – притока першого порядку p 2 – притока другого порядку p 3 – притока третього порядку
8.	Якість водного середовища (Ie)	Ia – за складом солей Iв – за трофічністю Iс – за токсичністю $Ie = (Ia + Iв + Iс) / 3$	b 1 – біоіндекс за складом ВВР b 2 – іхтіоіндекс (Iг) b 3 – біоіндекс за Вудвісом b 4 – біоіндекс за Рудиком b 5 – біоіндекс за Грибом b 51 ≤ 5,0; b 52 ≤ 8,0; b 53 > 13,0
9.	Іхтіоекономічний індекс (Iг)	Збереження регіональних типових популяцій	R – рибопродуктивність кг/га водного дзеркала R1 ≥ 20,0; R2 < 10,0; R3 < 2,0
10.	Зміни гідро біонтів (S)	S – склад біоти, іхтіосередовища, кормової бази	а) зморні явища б) задуха риб в) заболочування г) заростання ВВР.
11.	Стан басейну, буферність (Ke)	Ke – стан добрий Ke – стан задовільний Ke – стан поганий	Полісся Лісостеп Степ 2,0 3,0 5,0 3,0 5,0 8,0 5,0 8,0 >10,0
12.	Стійкість (St)	St ₁ – стан добрий St ₂ – стан задовільний St ₃ – стан поганий	Полісся Лісостеп Степ 10,0 8,0 5,0 6,0 5,0 3,0 3,0 3,0 1,0

Результати. Приклад шифрування матеріалів польових досліджень р.Льва (притока першого порядку р.Прить) представлена у формулі (1)

АП; R1; Z3; Z42; E1; L; Ie; b₅ 5; R3; Ke5; St 3,0. (1)

Розшифрування формули

Рівнинна частина території України, район Західного Полісся, басейн р. Дніпро, магістральний канал, зрегульований, один проміжний екотон (руслове водосховище), вода слабо мінералізоване, русло спрямлене, клас

якості води перший, рибопродуктивність слабка, стан басейну – пересушення, стійкість низька (маловодість, сегментація русла шлюзами, захисним піском від незакріплених відкосів берега).

Аналогічно можуть бути кодовані інші блоки. У перспективі отримання результату співвідношення з висновками інших вчених, зокрема, М. О. Клименко, Й. В. Гриба та інших. Зашифрувавши дані за блоками структури басейнів, ми можемо

Войтишина Д. Й.

уніфікувати методики проведених досліджень, полегшуючи роботу дослідників та студентів.

Висновки

1. Економіко-екологічний каркас водного басейну є одним з провідних блоків оцінки екологічної ситуації. А основним показником є

еколого-економічний потенціал території та вартість басейну.

2. Для оцінки рівня трансформації стану басейну необхідні референтні значення стану підсистем.

3. При оцінці ситуації завершальним є блок економіки та демографічної ситуації – вартість життя та його тривалість.

Список використаних джерел

1. Алексієвський В.Е., Топольнік Т.И., Цветова Е.В. и др. Осушительная мелиорация в верхнем течении р.Припять и их влияние на водный режим прилегающей территории. Киев. НПО УкрНИИГИН. 1991. 84с.

2. Барановский В.А. Карта еколого-економічного зондування території України. Київ. Укр.економічна ліга. 1993

3. Войтишина Д.Й. Концепція еколого-економічної оцінки вартості об'єктів природного фонду і антропогенної зміни ландшафтів. *Збірник наукових праць НУВГП*. випуск XIII. 4. 2007. С. 205-213.

4. Гриб Й.В., Клименко М.О., Сондак В.В., Войтишина Д.Й. Ноосфера: іхтіологія та економічні проблеми реабілітації водних екосистем. *Вісник НУВГП*. 2016. 1(72). 13 с.

5. Гриб Й.В. Клименко М.Щ, Гуцол А.В, Войтишина Д.Й. Моніторинг природокористування та стратегія реабілітації порушених річкових та озерних екосистем. *Науковий посібник НУВГП*. Рівне. 2015-184 с.

6. Войтишина Д. Й. Екоекономія річкових іхтіосистем рівнинної частини території України. *Вісник НУВГП*. Економіка Рівне. 2015. 5 с.

7. Гриб Й. В. Екологічна оцінка стану річкових басейнів рівнинної частини території України (охорони, відновлення, управління): монографія. Рівне. 408 с.

8. Цветова О. В. Екологічні наслідки осушувальної меліорації на території ШНПП. Наукові дослідження 1983-1993 УкрНІПГІМА. с. 108-115.

References

1. Alekseeva V.E., Topolkin T.I., Tsvetova E.V. etc. (1991). Drainage reclamation in the upper reaches of the Pripyat River and their impact on the water regime of the adjacent territory. Kiev: NPO UkrNIIGIN, 84.

2. Baranovsky V.A. (1993). Map of ecological and economic sounding of the territory of Ukraine. Kyiv: Ukrainian Economic League.

3. Voityshyna D.Y. (2007). The concept of ecological and economic assessment of the value of natural resources and anthropogenic landscape change. Collection of scientific works of NUVGP, issue XIII, 4, P. 205-213.

4. Gryb J.V, Klymenko M.O., Sondak V.V., Voityshyna D.Y. (2016). Noosphere: ichthyology and economic problems of rehabilitation of aquatic ecosystems. Bulletin of NUVGP. 1 (72) 13.

5. Gryb J. V. Klymenko M. O., Gutsol A. V., Voityshyna D. Y. (2015). Monitoring of nature management and strategy of rehabilitation of disturbed river and lake ecosystems. Scientific manual NUVGP. Rivne. 184.

6. Voityshyna D. Y. (2015). Ecoeconomics of river ichthyosystems of the plain part of the territory of Ukraine. Bulletin of NUVGP. Economics. Rivne. 5.

7. Gryb J.V, Ecological assessment of the state of river basins of the plain part of the territory of Ukraine (protection, restoration, management): monograph. Rivne, 408.

8. Tsvetova O.V. Ecological consequences of drainage reclamation on the

Войтишина Д. Й.

territory of SHNPP. Scientific research 1983-1993 UkrNIIGIMA, p.108-115.

ON THE QUESTION OF UNIFICATION OF ENCRYPTION OF THE STATE OF WATER POOLS IN SPACE PROBING

D. Y.Voityshyna

Abstract. *In the conditions of space probing of the territory of water basins by means of drones the labor-intensive ground research is completely excluded, and at the same time, there is a unification of an estimation of a condition of subsystems and acceptance of compensation decisions. The structural scheme of research includes the following components: series-type A, morphometry of the basin and channel - type B and the quality of the aquatic environment (B); production characteristics of subsystems - type G; socio-demographic situation (D); economy (E); cluster analysis by blocks (K). Success in work is provided by the bank of own data and previous scientific researches (cartographic, hydrochemical, landscape, hydrological, ecological, economic) domestic and foreign scientists in the presence of reference data of the last years (1960-1970).*

In the study of large areas of water bodies (overgrowth of higher aquatic vegetation, the limits of "blooming" of water due to microalgae, the limits of pollution by petroleum products), the use of aerospace sounding by drones is unalterable. The use of unification of the generalization of environmental research, taking into account their mass, requires further methodological developments. The evaluation is carried out at three levels.

The availability of economic calculations is the final and target stage in achieving the areas of rehabilitation of water basins and nature management.

Key words: *basin, ecosystem, typification, morphometric, quality, economy*