

СЕКЦІЯ 10 МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

УДК 519.8

DOI: <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2019-5-68>**Горбачук В.М.**

*доктор фізико-математичних наук,
старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник
відділу математичних методів дослідження операцій
Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України*

Єрмольєв Ю.М.

*академік НАН України, професор, науковий співробітник
Міжнародного інституту прикладного системного аналізу*

Єрмольєва Т.Ю.

*кандидат фізико-математичних наук,
науковий співробітник програми
Міжнародного інституту прикладного системного аналізу*

Gorbachuk Vasyl

*Doctor of Sciences (Physics and Mathematics),
Senior Research Associate, Leading Research Associate at Department
of Mathematical Methods of Operations Research,
V.M.Glushkov Institute of Cybernetics,
National Academy of Sciences of Ukraine*

Ermoliev Yuri

*Academician of the National Academy of Sciences of Ukraine, Professor,
Research Fellow of the International Institute for Applied Systems Analysis*

Ermolieva Tatiana

*Candidate of Sciences (Physics and Mathematics), Researcher of the Program
at the International Institute for Applied Systems Analysis*

ДО ІНТЕГРОВАНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ БАСЕЙНУ ВЕРХНЬОЇ РОСИ TO INTEGRATED MANAGEMENT OF THE UPPER ROS BASIN

АНОТАЦІЯ

Запропоновано інтегровану кодифікацію всіх населених пунктів і відповідних водойм цього річкового басейну, яка пов'язує антропогенне навантаження з водними шляхами забруднень. Така кодифікація для басейнів Дунаю, Дністра, Південного Бугу, Західного Бугу, Дніпра, Дону, Причорноморських і Приазовських водойм України є основою сучасної Загальнодержавної автоматизованої системи еколого-економічного управління (ЗДАСЕЕУ), прототипом якої можна вважати Загальнодержавну автоматизовану систему (ЗДАС) обліку й обробки інформації, запропоновану академіком В.М. Глушковым. Зважаючи на те, що вказані басейни поєднані з Чорним і Балтійським морями, аналогічні системи інших держав Чорного і Балтійського морів дадуть змогу моделювати стан Атлантичного океану, а також Світового океану. Такі національні системи за належних взаємозв'язків також дадуть змогу здійснювати ефективний менеджмент водних ресурсів і шляхів.

Ключові слова: інтегрований менеджмент річкового басейну, взаємозв'язки, Світовий океан, кодифікація населених пунктів, водні шляхи.

АННОТАЦИЯ

Предложена интегрированная кодификация всех населенных пунктов и соответствующих водоемов данного речного бассейна, которая связывает антропогенную нагрузку с водными

путями загрязнений. Такая кодификация для бассейнов Дуная, Днестра, Южного Буга, Западного Буга, Днепра, Дона, Причерноморских и Приазовских водоемов Украины является основой современной Общегосударственной автоматизированной системы эколого-экономического управления (ОГАСЭЭУ), прототипом которой можно считать Общегосударственную автоматизированную систему (ОГАС) учета и обработки информации, предложенную академиком В.М. Глушковым. Учитывая, что указанные бассейны соединены с Черным и Балтийским морями, аналогичные системы других государств Черного и Балтийского морей позволят моделировать состояние Атлантического океана, а также Мирового океана в целом. Такие национальные системы при надлежащих взаимосвязях также позволят осуществлять эффективный менеджмент водных ресурсов и путей.

Ключевые слова: интегрированный менеджмент речного бассейна, взаимосвязи, Мировой океан, кодификация населенных пунктов, водные пути.

ANNOTATION

The integrated codification of all populated localities and corresponding reservoirs in the river basin given which links antropogenic loads with waterways of contaminations. Such codification for the basins of Danube, Dniester, Southern Buh, Western Buh, Dniro, Don, the Black Sea and Azov Sea reservoirs in Ukraine is the basis for modern a State-Wide Automated System of Ecological-Economic

Management (SWASEEM), for which the State-Wide Automated System (OGAS) of Information Accounting and Processing, suggested by Academician V.M. Glushkov, may be seen as a prototype. While the basins mentioned are connected with the Black and Baltic Seas, the similar systems of other nations in the the Black and Baltic Seas will allow modeling situations in the Atlantic Ocean and the World Ocean as well. Such national systems, at proper linkages, will allow implementing efficient management of water resources and ways. The International Institute for Applied Systems Analysis, where the National Academy of Sciences of Ukraine is the National Member Organization, identified several significant water management issues for the European river basins: pollution by organic substances, pollution by nutrients, pollution by hazardous substances (special attention to mining and related pollution), hydromorphological alterations, water quantity issues (floods and excess water, drought and water scarcity, climate change). Those issues can directly or indirectly affect the status of both surface water and groundwater. Several policies of the European Union (EU) and related strategies are connected with the sustainable development of the European river basins: the EU Water Initiative, the EU Water Framework Directive, the EU Directives on the Protection of Wild Birds, Fauna and Flora Habitats, the EU Seveso Directives, the EU Mine Waste Directive, and others. The EU Water Initiative supports the achievement of the Millennium Development Goals for water and sanitation on the principles of Integrated Water Resource Management. The EU Water Framework Directive sets objectives for all waters to be achieved on a river basin scale.

Key words: integrated management of river basin, linkages, World Ocean, codification of populated localities, waterways.

Постановка проблеми. 9 червня 2019 р. ВВС (British Broadcasting Corporation) повідомила новину «Екологічна аварія: тонна хімікатів потрапила у Рось». Вранці 9 червня мікроавтомобус Mercedes Sprinter без номерних знаків, зі спиленими номерами на кузові з'їхав з дороги у водойму в с. Збаржівка Погребищенського району Вінницької області України, перекинувся і загорівся. Відбулася розгерметизація частини емностей із хімікатами, які перевозив цей автомобіль, внаслідок чого певна кількість хімікатів вигоріла та потрапила у водойму. Злочинці втекли, покинувши місце події. Місцеві жителі оперативно відреагували та викликали пожежників. Зразу після атаки в статтю «Рось» у Wikipedia було включено таку інформацію: «9 червня 2019 р. в результаті автоаварії біля с. Збаржівка в ріку потрапила тонна інсектициду Нурел. Стався масовий замор риби та іншої фауни, в річці заборонили купання і випас худоби. Були перекриті водозабори, у тому числі в м. Біла Церква. За деякими даними, небезпечний хімікат було викрадено з одного з довоклишніх складів».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Рось є правою притокою р. Дніпро, має довжину 346 км і площу басейну 12575 км². За даними Регіонального офісу водних ресурсів (РОВО) річки Рось, у басейні р. Рось налічується 1136 малих річок загальною довжиною 4873 км [1-3]. Оскільки басейн р. Рось є внутрішнім басейном України, то його аналіз є предметом радше національних, ніж міжнародних проектів [4-7].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. У с. Збаржівка (457 жителів за даними Google) є три праві притоки р. Рось – р. Супрунка (Ципрунка) довжиною

13 км і площею басейну 48 км², а також дві безіменні. На місці впадіння р. Супрунка у р. Рось утворено Панський став. Супрунка починається у с. Степове (9) Оратівського району і тече через с. Довгалівка (711), до складу якого включено зниклі с. Долотецьке і с. Мар'янівка.

Державне агентство водних ресурсів України (Держводагентство) має комп'ютеризовану систему «Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України» з показниками якості води на сотнях постів спостережень у басейнах р. Вісла, р. Дніпро, р. Дністер, р. Дон, р. Дунай, р. Південний Буг, а також у річках Приазов'я та Причорномор'я. Значеннями цих показників є кількість (у міліграмах) на кубічний дециметр води таких складників: амоній-іони; біохімічне споживання кисню за 5 діб; завислі (суспендовані) речовини; кисень розчинений; нітрат-іони; нітрит-іони; сульфат-іони; фосфат-іони; хлорид-іони.

Постановка завдання. Проблемою є те, що у басейні верхньої Росі, на її ділянці довжиною 100 км від верхів'я, зазначається єдиний пост моніторингу. Цей пост розташований у с. Кошів (646) Київської області значно далі за течією щодо згаданого с. Збаржівка Вінницької області.

Виклад основного матеріалу дослідження. 9 червня 2019 р. рятувальники Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС) локалізували загорання Mercedes Sprinter у с. Збаржівка, підняли автомобіль на поверхню разом із контейнерами, в яких були хімікати (вісім видів гербіцидів, три види фунгіцидів і стимулятор росту для сільгоспрослин). Національна поліція України (НПУ) встановила, що ці хімікати були викрадені з фермерських господарств сусідніх районів Вінницької області – товариства з обмеженою відповідальністю (с. Костянтинівка Липовецького району) та сільськогосподарського виробничого кооперативу (с. Вівсяники Козятинського району). НПУ припускала, що зловмисники готували цей автомобіль задалегідь, але не знала, чи був він викрадений також.

За фактами крадіжок відкриті кримінальні провадження, які передбачають покарання у вигляді ув'язнення від 7 до 12 років з конфіскацією майна. За фактом забруднення водойми й ознаками порушення правил охорони вод слідчий відділ Погребищенського відділення НПУ відкрив окреме кримінальне провадження, яке передбачає менше покарання – до 5 років обмеження волі. НПУ повідомила про забруднення водойми органи влади та відповідні екологічні служби.

Серед хімікатів, що 9 червня 2019 р. потрапили в р. Рось, був небезпечний інсектицид Nurel D, особливо небезпечний для бджіл (за світовим експортом натурального меду у 2017 р. Україна посідала перше місце в Європі, а у 2018 р. – друге після Німеччини; за деякими оцінками, виробництво меду дає більшу

додану вартість, ніж виробництво смартфонів) і заборонений для застосування в санітарній зоні рибогосподарських водойм. Застосування Nurel D вимагає засобів індивідуального захисту всього тіла із заборонаю паління, вживання їжі чи напоїв; зберігання Nurel D вимагає сухого прохолодного приміщення за температури від -15°C до $+30^{\circ}\text{C}$; зберігання робочого розчину Nurel D чи змішування з іншими препаратами не допускається; звільнена від Nurel D тара підлягає спаленню в спеціальному місці без потрапляння в каналізацію, річку чи іншу водойму; Nurel D має отруйну дію на шкіру, дихальні шляхи, слизові оболонки; при попаданні Nurel D у травну систему необхідно викликати рвоту; Nurel D має отруйні випари; Nurel D заборонено використовувати на присадибних ділянках. Nurel D містить пестицид хлорпірифос (500 г/л) з властивостями довгострокової біоаккумуляції у живих організмах і дифузного ураження нейронів, а також пестицид циперметрин (50 г/л) з високою токсичністю для бджіл (напівлетальна доза – 20 нанограмів на особину), риб і дрібних гідробіонтів. Оскільки на гектар вноситься не більше 1,5 л Nurel D (з кількістю циперметрину, достатньою для знищення 3 млрд. бджіл), то викрадених хімікатів було досить для обробки 600 га. Зважаючи також на характеристики мікроавтобуса Mercedes Sprinter, хімічна атака спиралася на серйозну матеріально-технічну базу та кадрову підготовку її організаторів.

Комісія з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій Білоцерківського району Київської області ухвалила рішення про припинення роботи водозабору з 23:00 9 червня. У ДСНС зазначили, що запасу води для м. Біла Церква вистачить на одну добу, а за необхідності буде здійснюватися підвіз води; запасу води для м. Умань вистачить на три доби. Деякі представники тваринного світу на р. Рось покинули традиційні місця свого мешкання. Громадянам було рекомендовано утриматися від купання, вилуви риби та випоювання худоби в акваторії р. Рось. Білоцерківська районна державна адміністрація і Білоцерківська міська рада, використовуючи інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), повідомили, що на території Погребищенського району загинула риба та інші мешканці водойм, через 10-12 годин інсектицид досягне Білоцерківщини, з 23.00 9 червня буде відключене водопостачання м. Біла Церква. Робота Білоцерківської насосно-фільтрувальної станції була призупинена.

РОВР річки Рось повідомляв, що: розробляються спеціальні режими роботи Верхнього Білоцерківського водосховища і водних об'єктів на притоках р. Рось вище цього водосховища для поповнення його запасів після промивки; проводиться вапнування Панського ставу та Косівського водосховища (біля с. Косівка при впадінні р. Коса в р. Рось); разом із товариством з обмеженою відповідальністю «Білоцерків-

вода» (з 2013 р. є виконавцем послуг централизованого водопостачання та водовідведення в м. Біла Церква з правом здійснення управління цілісним майновим комплексом комунального підприємства «Білоцерківводоканал» згідно з договором із Білоцерківською міською радою) відбираються проби у верхів'ї та пониззі Косівського водосховища, а також на Верхньому Білоцерківському водосховищі для передачі до Наукового центру превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки Міністерства охорони здоров'я України.

10 червня 2019 р. Вінницька обласна державна адміністрація (ОДА) повідомила, що перевищення концентрації фунгіцидів та гербіцидів зафіксовано тільки у зоні їх потрапляння у р. Рось. Цю зону позначили обмежувальними стрічками, щоб забезпечити людей і свійських тварин, а мешканців населеного пункту забезпечили привозною питною водою. Місцевим жителям рекомендовано утриматися від купання, напування тварин і водозабору, в тому числі з домашніх криниць. Місцеві мешканці вирішили брати воду з артезіанської свердловини глибиною понад 100 м, бо з криниць глибини 9-10 м категорично заборонено брати воду. Оскільки в Україні немає ефективного методу очистки водойм від подібних хімікатів, то очікувалося зниження концентрації хімікатів внаслідок фільтрування через ґрунт і глину, а також внаслідок випаровування. Вода у м. Умань подавалася з резервних резервуарів, а вода у м. Біла Церква забезпечувалася за рахунок підвозу та бюветів (колонок). 10 червня 2019 р. було відновлено водопостачання м. Біла Церква (208944), м. Умань (83162), м. Богуслав (16552), м. Миронівка (11964).

Через декілька днів Головне управління Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів у Вінницькій області повідомляло, що концентрація гербіцидів у згаданій зоні перевищувала гранично допустиму у сотні разів. Департамент екології та природних ресурсів Київської обласної державної адміністрації надав РОВР річки Рось для користування портативний колориметр DR900, який включає USB-порт для передачі результатів на комп'ютери (РОВР річки Рось оновила свою комп'ютерну техніку), 90 програм для вимірювання основних характеристик води, вбудовану пам'ять на 500 результатів польових вимірювань.

Приклад хімічної атаки 9 червня 2019 р. на понад десяток адміністративно-територіальних одиниць трьох областей України свідчить про глибоку взаємозалежність різних еколого-економічних програм України, наприклад, залежність Програми «Питна вода Київщини на 2017-2020 роки» [8] від Вінницької обласної програми «Питна вода», яка передбачала 50 млн. грн. на 2019 р. [9]. У 2017 р. Верховна Рада України передбачила у Бюджетному кодексі державний фонд розвитку водного господарства у складі спеціального фонду Державного

бюджету України; джерелами формування державного фонду розвитку водного господарства є доходи державного бюджету (10 відсотків рентної плати за спеціальне використання води (крім рентної плати за спеціальне використання води водних об'єктів місцевого значення)) та інші надходження, визначені законом про Державний бюджет України. У 2018 р. Кабінет Міністрів України затвердив «Порядок використання коштів державного фонду розвитку водного господарства» і «Порядок використання коштів, передбачених у державному бюджеті для першочергового забезпечення сільських населених пунктів централізованим водопостачанням» [10]. Кошти фонду використовуються для розвитку та утримання водогосподарсько-меліоративного комплексу, підвищення ефективності використання водних ресурсів і спрямовуються на фінансове забезпечення заходів з: експлуатації водогосподарського комплексу; будівництва та реконструкції меліоративних систем; захисту від шкідливої дії вод сільських населених пунктів та сільськогосподарських угідь; централізованого водопостачання сільських населених пунктів, які користуються привізною водою; модернізації та розвитку водогосподарського комплексу. Головним розпорядником коштів фонду було Міністерство екології та природних ресурсів (Мінприроди), яке увійшло до складу Міністерства енергетики та захисту довкілля України.

Інтегрований менеджмент річкових басейнів має опиратися на сучасні ІКТ, здатні обробляти великі обсяги даних. Басейн верхньої Росі включає певні території 10 районів (Погребищенського (П), Ружинського (Р), Оратівського (О), Тетіївського (Т), Сквирського (Ск), Володарського (В), Іллінецького (І), Липовецького (Л), Ставищенського (Ст), Жашківського (Ж)) чотирьох областей України – Вінницької, Житомирської, Київської, Черкаської (табл. 1). Для кожного району i відомо загальний обсяг (у тоннах) відходів I-IV класів небезпеки (total wastes, TW_i), утворених у 2017 р., а також чисельність P_i населення [11-14]. Тоді можна обчислити обсяг $W_i = \frac{TW_i}{P_i}$ утворених у 2017 р. відходів на душу населення для кожного району.

У табл. 2-7 кожному населеному пункту k відповідає його чисельність P_k населення, район (district, D), локальні відходи (local wastes) $LW_k = W_i P_k$ та накопичені за течією Росі відходи (accumulated wastes, $AW_k = \sum_{j=1}^k LW_j$).

У табл. 2-7 використовується система кодифікації населених пунктів, за якою позначення 321_Смотруха_20_L.8,1_Котлярка_11_L.11_Станилівка_С означає, що: село (С) Станилівка розташоване на річці Котлярка на відстані 11 км від її гирла (СМТ – селище міського типу, М – місто); р. Котлярка довжиною 11 км – ліва (Left, L) притока р. Смотруха на відстані 8,1 км від її гирла; р. Смотруха довжиною 20 км – ліва притока р.Р ось на відстані 321 км від її гирла. Аналогічно 260_Молочна_35_R.Б_Безіменна_ББ_R.Н_Нове_Життя_С означає, що: село Нове Життя розташоване на р. Безіменна на відстані Н км від її гирла; р. Безіменна довжиною ББ – права (Right, R) притока р. Молочна на відстані Б від її гирла; р. Молочна довжиною 35 км – права притока р. Рось на відстані 260 км від її гирла. Деякі довжини і відстані каталогізовані [1; 2; 4].

Вказані у табл. 2-7 річки відомі під іншими назвами: Самець (Мика); Супрунка (Ципрунка); Горіхова (Оріхова, Оріхуватка); Гнила (Жива); Кожанка (Бистриця); Осичка (Осична, Рожичка, Живка); Рубченка (Коса); Торц (Північний Торч, Торч, Торчиця); Торч (Південний Торч, Багна); Злодіївка (Червоний Став, Струг); Березанка (Березнянка, Березянка); Сквирка (Сквира, Сквира Руда); Фоса (Журбинка); Мурованка (Бистриця); Скибин (Ковбань).

У басейні верхньої Росі є принаймні чотири населені пункти, які одночасно входять до басейну р. Південний Буг:

Південний Буг_806.591_Десна_80_L.68_Десенка_11_L.3_Зозулинці_С;

Південний Буг_806.395_Соб_115_L.57_Скиба_14_L.14_Скибин_С;

Південний Буг_806.194_Синюха_111_L.111_Тікич_4,5_R.4,5_Гірський_Тікич_167_R.167_Фронтівка_С;

Південний Буг_806.194_Синюха_111_L.111_Тікич_4,5_R.4,5_Гірський_Тікич_167_R.101_Торч_32_L.32_Юрківка_С.

Таблиця 1

Обсяг відходів на душу населення в районах верхньої Росі

Район	TW (т)	P (осіб)	W (кг)
Погребищенський	991	29101	34
Ружинський	10929	26333	415
Оратівський	14314	20572	696
Тетіївський	53212	31635	1682
Сквирський	3191	36550	87
Володарський	720	17074	42
Іллінецький	5967	36747	162
Липовецький	9204	36963	249
Ставищенський	137006	21664	6324
Жашківський	8589	36158	238

Таблиця 2

Локальні відходи населених пунктів і накопичені за течією Росі відходи (т)

Населений пункт	<i>P</i>	<i>D</i>	<i>LW</i>	<i>AW</i>
346_Ординці_С	502	П	17	
346_Безіменна_Б_Л.В_Веселівка_С	125	П	4	
Н_Надросся_С	361	П	12	34
Б_Булаї_С	364	П	12	46
337_Глиця_6,6_R.6,6_Довжок_С	388	П	13	
337_Глиця_6,6_R.0_Спичинці_С		П		
336_Безіменна_6,5_Л.6,5_Ординці_С		П		
336_Безіменна_6,5_Л.0_Спичинці_С		П		
335_Хутірка_6,2_Л.6,2_Черемошне_С	753	П	26	
335_Хутірка_6,2_Л.0_Спичинці_С		П		
С_Спичинці_С	476	П	16	101
В_Васильківці_С	147	П	5	106
328_Безіменна_6,8_Л.6,8_Малинки_С	350	П	12	
328_Безіменна_6,8_Л.0_Педоси_С		П		
328_Педоси_С	537	П	18	136
327_Коптієва_9,8_Л.9,8_Черемошне_С		П		
325_Козлівка_6_R.П_Погребище-1_С	635	П	22	
325_Козлівка_6_R.0_Погребище_М		П		
324_Безіменна_6,2_Л.6,2_Білашки_С		П		
324_Безіменна_6,2_Л.0_Погребище_М		П		
321_Смотруха_20_Л.20_Левківка_С	349	П	12	
321_Смотруха_20_Л.С_Степанки_С	341	П	12	
321_Смотруха_20_Л.К_Кулешів_С	162	П	6	
321_Смотруха_20_Л.8,1_Котлярка_11_Л.11_Станилівка_С	534	П	18	
321_Смотруха_20_Л.8,1_Котлярка_11_Л.Т_Талалаї_С	233	П	8	
321_Смотруха_20_Л.8,1_Котлярка_11_Л.В_Вишнівка_С	163	П	6	
321_Смотруха_20_Л.8,1_Котлярка_11_Л.Б_Білашки_С		П		
321_Смотруха_20_Л.5_Безіменна_7,8_Л.7,8_Вишнівка_С		П		
321_Смотруха_20_Л.5_Безіменна_7,8_Л.С_Смаржинці_С	257	П	9	
321_Смотруха_20_Л.5_Безіменна_7,8_Л.0_Білашки_С		П		
321_Смотруха_20_Л.Б_Білашки_С	360	П	12	
321_Смотруха_20_Л.0_Погребище_М		П		
П_Погребище_М	9765	П	333	572
316_Самець_29_Л.29_Соснівка_С	213	П	7	
316_Самець_29_Л.13_Безіменна_5,8_R.5,8_Зозулинці_С	572	П	19	
316_Самець_29_Л.13_Безіменна_5,8_R.0_Свитинці_С		П		
316_Самець_29_Л.С_Свитинці_С	253	П	9	
316_Самець_29_Л.9,5_Білуга_24_Л.24_Зелене_С	87	Р	36	
316_Самець_29_Л.9,5_Білуга_24_Л.Н_Немиринці_С	972	Р	403	
316_Самець_29_Л.9,5_Білуга_24_Л.К_Княжики_С	377	Р	156	
316_Самець_29_Л.9,5_Білуга_24_Л.С_Сахни_С	170	Р	71	
316_Самець_29_Л.9,5_Білуга_24_Л.Б_Безіменна_ББ_Л.О_Огіївка_С	663	Р	275	
316_Самець_29_Л.9,5_Білуга_24_Л.Б_Безіменна_ББ_Л.0_Городок_С		Р		
316_Самець_29_Л.9,5_Білуга_24_Л.Г_Городок_С	560	Р	232	
316_Самець_29_Л.9,5_Білуга_24_Л.0_Старостинці_С		П		
316_Самець_29_Л.Ш_Ширмівка_С	431	П	15	

Таблиця 3

Локальні відходи населених пунктів і накопичені за течією Росі відходи (т)

Населений пункт	P	D	LW	AW
316_Самець_29_L.Л_Ліщинці_С	1214	П	41	
316_Самець_29_L.С_Старостинці_С	545	П	19	
316_Самець_29_L.I_Іваньки_С	82	П	3	
316_Самець_29_L.Г_Гопчиця_С	1484	П	51	
К_Круподеринці_С	433	П	15	1924
309_Безіменна_7_L.7_Бурківці_С	116	П	4	
309_Безіменна_7_L.П_Попівці_С	128	П	4	
309_Безіменна_7_L.0_Саражинці_С	362	П	12	
Ю_Юнашки_С	203	П	7	1952
В_Вільшанка_ВВ_R.0_Дзюньків_С		П		
301_Коза_18_R.18_Адамівка_С	638	П	22	
301_Коза_18_R.8_Безіменна_5_R.5_Барвінкове_С		П		
301_Коза_18_R.8_Безіменна_5_R.0_Розкопане_С		П		
301_Коза_18_R.Р_Розкопане_С	845	П	29	
301_Коза_18_R.0,3_Безіменна_11_L.11_Павлівка_С	977	П	33	
301_Коза_18_R.0,3_Безіменна_11_L.0_Дзюньків_С		П		
301_Коза_18_R.0_Дзюньків_С	1330	П	45	
О_Обозівка_С	94	П	3	2084
Т_Травневе_С	132	П	4	2089
297_Супрунка_13_R.13_Степове_С	9	О	6	
297_Супрунка_13_R.Б_Безіменна_ББ_М_Мар'янівка_С	1	П	0	
297_Супрунка_13_R.Б_Безіменна_ББ_0_Довгалівка_С		П		
297_Супрунка_13_R.Д_Долотецьке_С	1	П	0	
297_Супрунка_13_R.Д_Довгалівка_С	711	П	24	
297_Супрунка_13_R.0_Збаржівка_С	457	П	16	
291_Горіхова_34_L.34_Зоряне_С	374	Р	155	
291_Горіхова_34_L.Т_Топори_С	1109	Р	460	
291_Горіхова_34_L.24_Безіменна_9,8_L.9,8_Богатир_С	17	П	1	
291_Горіхова_34_L.24_Безіменна_9,8_L.Р_Рогачі_С	350	Р	145	
291_Горіхова_34_L.21_Безіменна_14_R.14_Зоряне_С		Р		
291_Горіхова_34_L.21_Безіменна_14_R.Г_Городоцьке_С	17	Р	7	
291_Горіхова_34_L.21_Безіменна_14_R.5_Безіменна_6,8_R.Б_Бухни_С	П			
291_Горіхова_34_L.21_Безіменна_14_R.Б_Бухни_С	526	П	18	
291_Горіхова_34_L.21_Безіменна_14_R.0_Морозівка_С		П		
291_Горіхова_34_L.М_Морозівка_С	668	П	23	
291_Горіхова_34_L.15_Безіменна_12_L.12_Озерна_С	90	П	3	
291_Горіхова_34_L.15_Безіменна_12_L.С_Сніжна_С	593	П	20	
291_Горіхова_34_L.15_Безіменна_12_L.0_Задорожнє_С	88	П	3	
291_Горіхова_34_L.3_Задорожнє_С		П		
291_Горіхова_34_L.14_Безіменна_6,1_R.6,1_Соколівка_С	1	П	0	
291_Горіхова_34_L.14_Безіменна_6,1_R.0_Новофастів_С	973	П	33	
291_Горіхова_34_L.Б_Бабинці_С	595	П	20	
291_Горіхова_34_L.5,7_Бистрик_12_R.12_Бурківці_С	116	П	4	
291_Горіхова_34_L.5,7_Бистрик_12_R.Б_Бистрик_С	82	П	3	
291_Горіхова_34_L.5,7_Бистрик_12_R.0_Скибинці_С		П		
291_Горіхова_34_L.С_Скибинці_С	310	П	11	
291_Горіхова_34_L.4_Курянич_6_R.6_Кур'яні_С	278	П	9	

Таблиця 4

Локальні відходи населених пунктів і накопичені за течією Росі відходи (т)

Населений пункт	P	D	LW	AW
291_Горіхова_34_L.0_Борщагівка_С		П		
Б_Борщагівка_С	508	П	17	3068
К_Кошів_С	646	Т	1087	4154
279_Злодіївка_18_L.18_Рибчинці_С	192	Ск	17	
279_Злодіївка_18_L.1У_Улянівка_С	32	Ск	3	
279_Злодіївка_18_L.М_Мовчанівка_С	450	Ск	39	
279_Злодіївка_18_L.К_Каленна_С	406	Ск	35	
279_Злодіївка_18_L.Б_Безіменна_ББ_L.О_Оріховець_С	574	Ск	50	
279_Злодіївка_18_L.Ч_Чепіжинці_С	233	В	10	
279_Злодіївка_18_L.К_Капустинці_С	469	В	20	
279_Злодіївка_18_L.К_Коржиха_С	40	В	2	
279_Злодіївка_18_L.0_Мармуліївка_С	460	В	19	
270_Мармуліївка_С		В		4349
П_Погреби_С	274	Т	461	4810
270_Роська_73_R.73_Андрушівка_С	1104	П	38	
270_Роська_73_R.66_Безіменна_7,2_R.7,2_Паріївка_С	157	П	5	
270_Роська_73_R.66_Безіменна_7,2_R.Л_Люлинці_С	262	О	182	
270_Роська_73_R.66_Безіменна_7,2_R.0_Андрушівка_С		П		
270_Роська_73_R.60_Безіменна_5_L.5_Васильківці_С	147	П	5	
270_Роська_73_R.60_Безіменна_5_L.0_Плисків_С	1439	П	49	
270_Роська_73_R.Ч_Чернявка_С	989	О	688	
270_Роська_73_R.50_Жидь_23_R.23_Володимирівка_С	422	І	69	
270_Роська_73_R.50_Жидь_23_R.Б_Безіменна_ББ_R.Л_Липовець_С	549	Л	137	
270_Роська_73_R.50_Жидь_23_R.Б_Безіменна_ББ_R.Ч_Чагівка_С	25	О	17	
270_Роська_73_R.50_Жидь_23_R.Б_Безіменна_ББ_R.0_Чагів_С	836	О	582	
270_Роська_73_R.50_Жидь_23_R.14_Безіменна_7_L.7_Лопатинка_С	479	О	333	
270_Роська_73_R.50_Жидь_23_R.14_Безіменна_7_L.М_Мервин_С	490	О	341	
270_Роська_73_R.50_Жидь_23_R.14_Безіменна_7_L.0_Чагів_С		О		
270_Роська_73_R.50_Жидь_23_R.М_Мала_Ростівка_С	276	О	192	
270_Роська_73_R.50_Жидь_23_R.8,4_Безіменна_7,8_L.7,8_Очитків_С	588	О	409	
270_Роська_73_R.50_Жидь_23_R.8,4_Безіменна_7,8_L.0_Медівка_С	654	О	455	
270_Роська_73_R.50_Жидь_23_R.8_Безіменна_5,4_R.5,4_Лишава_С	1	О	1	
270_Роська_73_R.50_Жидь_23_R.8_Безіменна_5,4_R.В_Велика_Ростівка_С	709	О	493	
270_Роська_73_R.50_Жидь_23_R.8_Безіменна_5,4_R.0_Медівка_С		О		
270_Роська_73_R.50_Жидь_23_R.4,1_Кожанка_11_L.11_Очитків_С		О		
270_Роська_73_R.50_Жидь_23_R.4,1_Кожанка_11_L.К_Кожанка_С	604	О	420	
270_Роська_73_R.50_Жидь_23_R.4,1_Кожанка_11_L.2,3_Безіменна_7_L.7_Філютка_С	2	П	68	
270_Роська_73_R.50_Жидь_23_R.4,1_Кожанка_11_L.2,3_Безіменна_7_L.0_Бартошівка_С	0			
270_Роська_73_R.50_Жидь_23_R.4,1_Кожанка_11_L.Б_Бартошівка_С	88	О	61	
270_Роська_73_R.50_Жидь_23_R.4,1_Кожанка_11_L.0_Скала_С		О		
270_Роська_73_R.50_Жидь_23_R.С_Скала_С	699	О	486	
270_Роська_73_R.В_Вербівка_С	430	О	299	
270_Роська_73_R.43_Безіменна_8,8_L.8,8_Ганнівка_С	15	О	10	
270_Роська_73_R.43_Безіменна_8,8_L.С_Скоморошки_С	1435	О	998	
270_Роська_73_R.43_Безіменна_8,8_L.0_Кам'яногірка_С	291	О	202	
270_Роська_73_R.41_Безіменна_8,2_L.8,2_Човновиця_С	831	О	578	
270_Роська_73_R.41_Безіменна_8,2_L.0_Кам'яногірка_С		О		

Таблиця 5

Локальні відходи населених пунктів і накопичені за течією Росі відходи (т)

Населений пункт	P	D	LW	AW
270_Роська_73_R.40_Фоса_13_L.13_Барвінкове_С	24	П	818	
270_Роська_73_R.40_Фоса_13_L.Ч_Човновиця_С		О		
270_Роська_73_R.40_Фоса_13_L.З_Закриниччя_С	63	О	44	
270_Роська_73_R.40_Фоса_13_L.0_Якимівка_С	1329	О	925	
270_Роська_73_R.Я_Якимівка_С		О		
270_Роська_73_R.37_Гнила_22_R.22_Оратів_С	784	О	545	
270_Роська_73_R.37_Гнила_22_R.22_Скибин_С	116	О	81	
270_Роська_73_R.37_Гнила_22_R.З_Заруддя_С	684	О	476	
270_Роська_73_R.37_Гнила_22_R.15_Безіменна_6,8_R.6,8_Фронтівка_С	733	О	510	
270_Роська_73_R.37_Гнила_22_R.15_Безіменна_6,8_R.Г_Гоноратка_С	348	О	242	
270_Роська_73_R.37_Гнила_22_R.15_Безіменна_6,8_R.0_Прибережне_С		О		
270_Роська_73_R.37_Гнила_22_R.П_Прибережне_С	242	О	168	
270_Роська_73_R.37_Гнила_22_R.О_Оратів_СМТ	2825	О	1966	
270_Роська_73_R.37_Гнила_22_R.9,8_Безіменна_10_L.10_Лопатинці_С		О		
270_Роська_73_R.37_Гнила_22_R.9,8_Безіменна_10_L.Т_Тарасівка_С	104	О	72	
270_Роська_73_R.37_Гнила_22_R.9,8_Безіменна_10_L.0_Животівка_С		О		
270_Роська_73_R.37_Гнила_22_R.Ж_Животівка_С	816	О	568	
270_Роська_73_R.37_Гнила_22_R.0_Новоживотів_С		О		
270_Роська_73_R.37_Гнила_22_R.1_Пікалка_10_L.10_Сологубівка_С	628	О	437	
270_Роська_73_R.37_Гнила_22_R.1_Пікалка_10_L.0_Новоживотів_С		О		
270_Роська_73_R.36_Осичка_19_R.19_Гоноратка_С		О		
270_Роська_73_R.36_Осичка_19_R.О_Оратівка_С	285	О	198	
270_Роська_73_R.36_Осичка_19_R.Р_Рожична_С	408	О	284	
270_Роська_73_R.36_Осичка_19_R.9_Безіменна_5_R.5_Угарове_С	299	О	208	
270_Роська_73_R.36_Осичка_19_R.9_Безіменна_5_R.Б_Березівка_С	77	О	54	
270_Роська_73_R.36_Осичка_19_R.9_Безіменна_5_R.К_Каленівка_С	66	О	46	
270_Роська_73_R.36_Осичка_19_R.9_Безіменна_5_R.0_Осична_С	707	О	492	
270_Роська_73_R.36_Осичка_19_R.0_Новоживотів_С		О		
270_Роська_73_R.Н_Новоживотів_С	1413	О	983	
270_Роська_73_R.28_Безіменна_6,2_R.6,2_Голодьки_С	774	Т	1302	
270_Роська_73_R.28_Безіменна_6,2_R.Б_Бугаївка_С		О		
270_Роська_73_R.Б_Бугаївка_С	325	О	226	
270_Роська_73_R.16_Росішка_16_R.16_Денихівка_С	2083	Т	3504	
270_Роська_73_R.16_Росішка_16_R.Д_Дібрівка_С	1437	Т	2417	
270_Роська_73_R.16_Росішка_16_R.0_Тетіїв_М		Т		
270_Роська_73_R.16_Росішка_15_R.16_Голодьки_С		Т		
270_Роська_73_R.16_Росішка_15_R.Р_Росішки_С	523	Т	880	
270_Роська_73_R.16_Дубравка_16_R.0_Тетіїв_М		Т		
270_Роська_73_R.Т_Теліжинці_С	985	Т	1657	
270_Роська_73_R.Б_Безіменна_ББ_L.О_Озерне_С	13	О	9	
270_Роська_73_R.Б_Безіменна_ББ_L.Т_Тарасівка_С	24	Т	40	
270_Роська_73_R.Б_Безіменна_ББ_L.М_Михайлівка_С	325	Т	547	
270_Роська_73_R.Б_Безіменна_ББ_L.Д_Дзвеняче_С	402	Т	676	
270_Роська_73_R.Б_Безіменна_ББ_L.0_Перше_Травня_С		Т		
270_Роська_73_R.П_Перше_Травня_С	1	Т	2	
270_Роська_73_R.Т_Тетіїв_М	13235	Т	22262	
270_Роська_73_R.Б_Безіменна_ББ_L.Б_Бурківці_С	571	Т	960	

Таблиця 6

Локальні відходи населених пунктів і накопичені за течією Росі відходи (т)

Населений пункт	P	D	LW	AW
270_Роська_73_Р.К_Кашперівка_С	3689	Т	6205	
270_Роська_73_Р.Б_Безіменна_ББ_Р.Г_Григорівка_С	137	Т	230	
270_Роська_73_Р.О_Скибинці_С	754	Т	1268	
267_Рубченка_19_Л.19_Оріховець_С		Ск		
267_Рубченка_19_Л.В_Володимирівка_С	67	В	3	
267_Рубченка_19_Л.Р_Кленове_С	53	В	2	
267_Рубченка_19_Л.Р_Руде Село_С	1054	В	44	
267_Рубченка_19_Л.О_Косівка_С	680	В	29	
Ш_Шевченкове_С	26	В	1	63312
Г_Городище-Косівське_С	240	В	10	63323
260_Молочна_35_Р.35_Кривчунка_С	686	Ж	163	
260_Молочна_35_Р.О_Олександрівка_С	801	Ж	190	
260_Молочна_35_Р.Б_Безіменна_ББ_Л.Б_Безіменна_ББ_Л.С_Степове_С	808	Т	1359	
260_Молочна_35_Р.Б_Безіменна_ББ_Р.Г_Горошків_С	916	Т	1541	
260_Молочна_35_Р.Б_Безіменна_ББ_Р.Т_Тайниця_С	401	Т	675	
260_Молочна_35_Р.Б_Безіменна_ББ_Р.О_П'ятигори_С		Т		
260_Молочна_35_Р.Б_Безіменна_ББ_Р.М_Молочне_С	14	Т	24	
260_Молочна_35_Р.Б_Безіменна_ББ_Р.О_Одайпіль_С	330	Т	555	
260_Молочна_35_Р.П_П'ятигори_С	2017	Т	3393	
260_Молочна_35_Р.К_Криштовиха_9_Л.9_Ненадиха_С	779	Т	1310	
260_Молочна_35_Р.К_Криштовиха_9_Л.С_Софіпіль_С	226	Т	380	
260_Молочна_35_Р.К_Криштовиха_9_Л.О_Галайки_С		Т		
260_Молочна_35_Р.Г_Галайки_С	609	Т	1024	
260_Молочна_35_Р.Б_Безіменна_ББ_Р.В_Веселе_С	1	Ст	6	
260_Молочна_35_Р.Б_Безіменна_ББ_Р.Н_Нове Життя_С	72	В	3	
260_Молочна_35_Р.Б_Безіменна_ББ_Р.О_Лобачів_С		В		
260_Молочна_35_Р.К_Костянка_6_Л.6_Черепин_С	665	Т	1119	
260_Молочна_35_Р.К_Костянка_6_Л.Ч_Черепинка_С	279	Т	469	
260_Молочна_35_Р.К_Костянка_6_Л.О_Лобачів_С		В		
260_Молочна_35_Р.Л_Лобачів_С	896	В	38	
260_Молочна_35_Р.Б_Брідок_С	1	В	0	
260_Молочна_35_Р.О_Зрайки_С	520	В	22	
254_Рогозянка_19_Л.19_Оріховець_С		В		
254_Рогозянка_19_Л.Р_Рубченки_С	760	В	32	
254_Рогозянка_19_Л.Р_Рогізна_С	550	В	23	
254_Рогозянка_19_Л.Д_Дружба_С	36	В	2	
254_Рогозянка_19_Л.О_Завадівка_С	880	В	37	
Р_Рачки_С	214	В	9	75696
250_Торц_28_Р.28_Юрківка_С	512	Ст	3238	
250_Торц_28_Р.Т_Торчицький Степок_С	90	Ст	569	
250_Торц_28_Р.Ч_Червоне_С	112	Ст	708	
250_Торц_28_Р.Г_Григорівська Слобода_С	9	Ст	57	
250_Торц_28_Р.С_Стрижавка_С	560	Ст	3542	
250_Торц_28_Р.С_Сухий Яр_С	525	Ст	3320	
250_Торц_28_Р.Т_Торчиця_С	765	Ст	4838	
250_Торц_28_Р.В_Василиха_С	619	Ст	3915	
250_Торц_28_Р.М_Матвіїха_С	522	В	22	

Таблиця 7

Локальні відходи населених пунктів і накопичені за течією Росі відходи (т)

Населений пункт	<i>P</i>	<i>D</i>	<i>LW</i>	<i>AW</i>
250_Торц_28_Р.Л_Лихачиха_С	214	В	9	
250_Торц_28_Р.О_Ратуш_С	122	В	5	
В_Володарка_СМТ	6109	В	258	96177
246_Тарган_38_Р.38_Винарівка_С	980	Ст	6198	
246_Тарган_38_Р.К_Кривець_С	786	Ст	4971	
246_Тарган_38_Р.Б_Богатирка_С	388	Ст	2454	
246_Тарган_38_Р.І_Іванівка_С	1300	Ст	8221	
246_Тарган_38_Р.Г_Гостра Могила_С	872	Ст	5515	
246_Тарган_38_Р.Л_Любча_С	419	Ст	2650	
246_Тарган_38_Р.О_Ожегівка_С	440	В	19	
246_Тарган_38_Р.Б_Безіменна ББ_Р.Г_Гайок_С	25	В	1	
246_Тарган_38_Р.Б_Безіменна ББ_Р.Т_Тарасівка_С	171	В	7	
246_Тарган_38_Р.Б_Безіменна ББ_Р.Т_Тадіївка_С	516	В	22	
246_Тарган_38_Р.П_Пархомівка_С	810	В	34	
246_Тарган_38_Р.Т_Тарган_С	559	В	24	
246_Тарган_38_Р.Н_Надросівка_С	462	В	19	
246_Тарган_38_Р.О_Логвин_С		В		
246_Логвин_С	996	В	42	126353
Сумарне населення верхньої Росі	125548			

Отже, басейни Південного Бугу і Дніпра можна поєднати водними шляхами. Для цього можна використати сучасні технології та наявні водні ресурси.

В Оратівському районі Вінницької області у басейні р.Рось є два штучні водосховища загальною площею 196 га, одне з яких площею 128 га станом на 01.01.2014 перебувало в оренді; всі ці водосховища мали повний об'єм 3,5 млн. м³ і не перебували на балансі водогосподарських організацій. Крім того, у басейні р. Рось Вінницької області (у Погребищенському, Оратівському, Козятинському, Іллінецькому, Липовецькому районах) є 390 ставків загальною площею 2758 га, серед яких 85 ставків площею 1260 га станом на 01.01.2014 перебували в оренді; всі ці ставки мали повний об'єм 28,7 млн. м³.

У басейні р. Рось Житомирської області (у Ружинському та Попільнянському районах) є 11 штучних водосховищ загальною площею 1404 га, всі вони площею 1290 га станом на 01.01.2014 перебували в оренді; всі ці водосховища мали повний об'єм 17,0 млн. м³ і не перебували на балансі водогосподарських організацій. У басейні р. Рось Житомирської області є 280 ставків загальною площею 1900 га, серед яких 164 ставки площею 1337 га станом на 01.01.2014 перебувало в оренді, а 1 ставок площею 14 га перебував на балансі водогосподарських організацій; всі ці ставки мали повний об'єм 22,4 млн. м³.

У басейні р. Рось Київської області (у Тетіївському, Сквирському, Володарському, Ставищенському, Білоцерківському, Фастівському, Рокитнянському, Таращанському, Богуславському районах) є 44 штучні водосховища загальною площею 5399 га, серед яких 16 водосховищ площею 1281 га станом на 01.01.2014

перебували в оренді, а 6 водосховищ площею 698 га перебували на балансі водогосподарських організацій; всі ці водосховища мали повний об'єм 99,9 млн. м³. У басейні р. Рось Київської області є 1206 ставків загальною площею 7072 га, серед яких 668 ставків площею 4013 га станом на 01.01.2014 перебувало в оренді, а 20 ставків площею 309 га перебували на балансі водогосподарських організацій; всі ці ставки мали повний об'єм 75,5 млн. м³.

У басейні р. Рось Черкаської області (у Жашківському районі) є 44 штучні водосховища загальною площею 5399 га, серед яких 16 водосховищ площею 1281 га станом на 01.01.2014 перебували в оренді, а 6 водосховищ площею 698 га перебували на балансі водогосподарських організацій; всі ці водосховища мали повний об'єм 99,9 млн. м³. У басейні р. Рось Київської області є 1206 ставків загальною площею 7072 га, серед яких 668 ставків площею 4013 га станом на 01.01.2014 перебувало в оренді, а 20 ставків площею 309 га перебували на балансі водогосподарських організацій; всі ці ставки мали повний об'єм 75,5 млн. м³.

Табл. 2-7 наочно ілюструють потребу в отриманні та обробці великих обсягів даних для ефективного інтегрованого менеджменту річкового басейну чи суббасейну. Для отримання таких даних можна використовувати сучасні ІКТ – інтелектуальні сенсори, а для їх обробки – сучасні телекомунікаційні та комп'ютерні засоби.

Висновки. В інформаційну еру всі шість річкових басейнів і два приморських басейни України можуть бути об'єднані в загальнодержавну автоматизовану систему еколого-економічного управління (ЗДАСЕУ). Джерелами інформації для цієї системи будуть результати

роботи урядових і неурядових організацій, а також розгалужені інтелектуальні сенсори.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Швець Г.І., Дрозд Н.І., Левченко С.П. Каталог річок України. В.І.Мокляк (відп. ред.). К.: Інститут гідрології та гідротехніки; Інститут мовознавства ім. О.О.Потебні; Видавництво Академії наук Української РСР, 1957, 192 с.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 6. Украина и Молдавия. Выпуск 1. Западная Украина и Молдавия (без бассейна р.Днестра). М.С.Каганер (ред.) Ленинград: Гидрометеоздат, 1978, 422 с.
3. Гребінь В.В., Хільчевський В.К., Сташук В.А., Чунар'юв О.В., Ярошевич О.Є. Водний фонд України: штучні водойми – водосховища і ставки. Довідник. В.К. Хільчевський, В.В. Гребінь (ред.) К.: Інтерпрес ЛТД, 2014, 164 с.
4. Гавриков Ю.С. Реестр річок Вінницької області. Вінниця: Басейнове управління водними ресурсами річки Південний Буг, 2010, 28 с.
5. Кнопов П.С., Горбачук В.М., Кирилюк В.С., Атоєв К.Л., Дунаєвський М.С., Сирку А.А. Інтелектуальні засоби поквартального оцінювання економічної ефективності й цільової структури експорту у 2017–2018 рр. на прикладі Київщини. *Штучний інтелект*, 2018, 3, с. 111-125.
6. Ermoliev Yu., Ermolieva T., Kahil T., Obersteiner M., Gorbachuk V., Knopov P. Stochastic optimization models for risk-based reservoir management *Cybernetics and Systems Analysis*, 2019, 55(1), P. 55-64.
7. Ermoliev Y., Ermolieva T., Höglund Isaksson L., Winiwarter W., Gorbachuk V., Knopov P. Robust decision support system for the integrated Tisza river basin nutrients management under climatic change and extreme precipitation events, *Теорія прийняття рішень*, Ужгород: УжНУ, 2019, с. 51-52.
8. Додаток до рішення Київської обласної ради від 30.05.2019 № 571-28-VII. Зміни до Програми «Питна вода Київщини на 2017–2020 роки».
9. Додаток 1 до Обласної програми «Питна вода» на 2012–2020 роки, затвердженої рішенням Вінницької обласної ради від 17.07.2012 № 379.
10. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.05.2018 № 401 «Деякі питання використання коштів у сфері управління водними ресурсами».
11. Соціально-економічне становище Вінницької області за січень – серпень 2018 року. Вінниця: Головне управління статистики у Вінницькій області, 2018, 65 с.
12. Соціально-економічне становище Житомирської області за січень – серпень 2018 року. Житомир: Головне управління статистики у Житомирській області, 2018, 60 с.
13. Соціально-економічне становище Київської області за січень – серпень 2018 року. Київ: Головне управління статистики у Київській області, 2018, 71 с.
14. Соціально-економічне становище Черкаської області за січень – серпень 2018 року. Черкаси: Головне управління статистики у Черкаській області, 2018, 61 с.
2. *Resursy poverkhnostnykh vod SSSR. Tom 6. Ukraina i Moldaviya. Vypusk 1. Zapadnaya Ukraina i Moldaviya (bez basseina r.Dnestra)* [The resources of USSR surface waters. Volume 6. Ukraine and Moldova. Issue 1. Western Ukraine and Moldova (without the r.Dniester basin)]. (1978) M.S.Kahner (red.) Leningrad: Hidrometeoizdat, 422 p. (In Russian).
3. Hrebin V.V., Khilchevskiy V.K., Stashuk V.A., Chunarov O.V., Yaroshevych O.Ye. (2014) *Vodnyi fond Ukrainy: shtuchni vodi – vodoskhovyshcha i stavky. Dovidnyk* [Water fund of Ukraine: man-made water bodies – reservoirs and ponds. Reference book]. V.K. Khilchevskiy, V.V. Hrebin (red.) Kyiv: Interpres LTD, 164 p. (In Ukrainian).
4. Havrykov Yu.S. (2014) *Reiestr richok Vinnytskoi oblasti* [The register of Vinnytsja region rivers]. Vinnytsia: Baseinove upravlinnia vodnymy resursamy richky Pivdennyi Buh, 28 p. (In Ukrainian).
5. Knopov P.S., Horbachuk V.M., Kyryliuk V.S., Atoiev K.L., Dunaievskiy M.S., Syrku A.A. (2018) *Intelektualni zasoby pokvartalnoho otsiniuvannya ekonomichnoi efektyvnosti y tsilovoi struktury eksportu u 2017–2018 rr. na prykladi Kyivshchyny* [The intellectual tools of quarterly estimation of economic efficiency and export target structure in the case of Kyivshchyna in 2017–2018]. *Shtuchnyi intelekt* [Artificial intelligence], 3, pp. 111-125. (In Ukrainian).
6. Ermoliev Yu., Ermolieva T., Kahil T., Obersteiner M., Gorbachuk V., Knopov P. Stochastic optimization models for risk-based reservoir management (2019) *Cybernetics and Systems Analysis*, 55(1), pp. 55-64.
7. Ermoliev Y., Ermolieva T., Höglund Isaksson L., Winiwarter W., Gorbachuk V., Knopov P. (2019) Robust decision support system for the integrated Tisza river basin nutrients management under climatic change and extreme precipitation events. *Теорія прийняття рішень* [Theory of decision making], Uzhgorod: UzhNU, pp. 51-52.
8. *Dodatok do rishennia Kyivskoi oblasnoi rady vid 30.05.2019 № 571-28-VII* [Annex to the Kyiv region council decision of May 30, 2019, # 571-28-VII]. (2019) Zminy do Prohramy «Pytna voda Kyivshchyny na 2017-2020 roky» [Amendments to the Program of «Freshwater of Kyivshchyna to the years 2017-2020»]. (In Ukrainian).
9. *Dodatok 1 do Oblasnoi prohramy «Pytna voda na 2012-2020 roky», zatverdzhenoї rishenniam Vinnytskoi oblasnoi rady vid 17.07.2012 № 379* [Annex 1 to the Regional program of «Freshwater to the years 2012–2020» approved by the Vinnytsja region council decision of July 17, 2012 # 379]. (2012). (In Ukrainian).
10. *Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 23.05.2018 № 401 «Deiaki pytannia vykorystannia koshtiv u sferi upravlinnia vodnyh resursamy»* [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of May 23, 2018 # 401 «Some issues of using funds in the sphere of water resources management»]. (2018). (In Ukrainian).
11. *Sotsialno-ekonomichne stanovyshche Vinnytskoi oblasti za sichen-serpen 2018 roku* [Social-economic state of Vinnytsja region in January-August 2018]. (2018) Vinnytsia: Holovne upravlinnia statystyky u Vinnytskii oblasti, 65 p. (In Ukrainian).
12. *Sotsialno-ekonomichne stanovyshche Zhytomyrskoi oblasti za sichen-serpen 2018 roku* [Social-economic state of Zhytomyr region in January-August 2018]. (2018) Zhytomyr: Holovne upravlinnia statystyky u Zhytomyrskii oblasti, 60 p. (In Ukrainian).
13. *Sotsialno-ekonomichne stanovyshche Kyivskoi oblasti za sichen-serpen 2018 roku* [Social-economic state of Kyiv region in January-August 2018]. (2018) Kyiv: Holovne upravlinnia statystyky u Kyivskii oblasti, 71 p. (In Ukrainian).
14. *Sotsialno-ekonomichne stanovyshche Cherkaskoi oblasti za sichen-serpen 2018 roku* [Social-economic state of Cherkasy region in January-August 2018]. (2018) Cherkasy: Holovne upravlinnia statystyky u Cherkaskii oblasti, 61 p. (In Ukrainian).

REFERENCES:

1. Shvets H.I., Drozd N.I., Levchenko S.P. (1957) *Kataloh richok Ukrainy* [The catalog of Ukraine's rivers]. V.I.Mokliak (vidp. red.). Kyiv: Instytut hidrolonii ta hidrotekhniki; Instytut movoznavstva im. O.O.Potebni; Vydavnytstvo Akademii nauk Ukrainkoi RSR, 192 p. (In Ukrainian).