

УДК 712.5/6:556.51:628.1(477.41)

Гамалій І.П.

Гідрологічні особливості водних ландшафтно-інженерних систем басейну р. Рось

Розглядається роль гідрологічного режиму водного ландшафту та інженерних систем досліджуваних об'єктів. Проведено аналіз гідрологічного режиму водного ландшафту і технічних систем в басейні річки Рось.

Ключові слова: водні ландшафтно-інженерні системи, басейн річки, водосховище, став, витрати води, гідрологічні показники.

Гамалий И.П. Гидрологические особенности водных ландшафтно-инженерных систем бассейна реки Рось. Рассматривается роль гидрологического режима водного ландшафта и инженерных систем исследуемых объектов. Проведен анализ гидрологического режима водного ландшафта и технических систем в бассейне реки Рось.

Ключевые слова: водные ландшафтно-инженерные системы, бассейн реки, водохранилище, пруд, расходы воды, гидрологические показатели.

Gamaliy I.P. The hydrological features of the water landscape engineerings systems of river Ros basin. The role of a hydrological regime of water landscape and engineering systems is considered at performance of the ecology and geographical analysis and evaluation of the researched objects in the article. The analysis of a hydrological regime of water landscape and engineering systems at the river Ross basin is executed.

Keywords: water landscape engineerings systems, river basin, reservoir, pond, charges of water, hydrological indexes.

Постановка проблеми. При характеристиці стану поверхневих вод до уваги беруться всі види нормативів: біологічні, гідроморфологічні, фізико-хімічні. Гідроморфологічні нормативи, що застосовуються для характеристики екологічного

стану поверхневих вод включають такі показники: опис гідрологічного режиму, стан річкової цілісності, аналіз морфологічних умов [7].

Особлива система так званих внутрішньоводоймних процесів – гідрологічних, гідрофізикохімічних і гідробіологічних властива водосховищам і ставам [1, 8-10].

Водні ландшафтно-інженерні системи (ВЛІС) – географічні антропогенні блокові системи – водосховища, стави, які займають проміжне положення між ландшафтними системами (ЛС) та інженерними спорудами (ІС), функціонування яких контролюється управлінською підсистемою (УП) в особі людини, що надає право називати їх ландшафтно-інженерними системами (ЛІС) [4, 5].

У певному сенсі їх можна розглядати у якості «нових» інтегративних геосистем – аналогів природних водойм, але з наголосом на те, що ВЛІС функціонують як стійка система доти, доки існує гребля чи / та дамба, що їх утримують.

ВЛІС – керовані об'єкти, тому що основні їхні параметри (географічне положення, об'єм, площа водного дзеркала, глибина, режим регулювання) визначаються УП – людиною на проектувальній стадії, яка надалі керує ІС (спеціальними інженерними (технічними) системами: спорудами, устаткуванням), що дають можливість змінювати об'єм і рівень води у ВЛІС. УП контролює дотримання встановлених режимів роботи ВЛІС, розробляє й затверджує правила їх експлуатації, прогнозує гідрологічну ситуацію тощо. Особливості ЛС визначають умови проектування, будівництва і експлуатації ВЛІС. Гідрологічні показники у своєму «фундаменті» визначені ЛС і остаточно формуються УП і ІС в процесі їх взаємодії і взаємовпливу з ЛС.

Річка Рось – одна з найбільш зарегульованих річок не тільки Лісостепової зони, але й всієї України [10]. Басейн р. Рось розміщений у межах чотирьох областей: Вінницької, Житомирської, Київської та Черкаської. Відповідно до уточнених даних БУВР р. Рось (2009 р.) загальна кількість ВЛІС становить 2167 шт., площею 21177 га, зарегульованим об'ємом 330,521 млн. м³; із них 67 водосховищ площею 8600 га, об'ємом 150,065 млн. м³ та 2100 ставів площею 12577 га, об'ємом 180,456 млн. м³. Їхнє будівництво стало причиною значної зміни гідрологічного режиму річок.

Аналіз попередніх досліджень. Пропоноване дослідження базується на теоретико-методологічних здобутках, сформованих у наукових працях Авакяна А.Б. и др. [1], Романенка В.Д. [8, 9], Яцика А.В. [10] і наших попередніх дослідженнях [4, 5].

Мета дослідження. Метою даного дослідження, виходячи з актуальності порушених проблем, є аналіз гідрологічного режиму ВЛІС з перспективою використання отриманих результатів при здійсненні еколого-географічного аналізу (ЕГА) й оцінювання вказаних об'єктів.

Виклад основного матеріалу. Коефіцієнт зарегульованості як основної річки, так і її притоків наближається до нижньої (безумовної) межі екологічно ефективного регулювання стоку. Виняток становить лише р. Росава, загальний рівень зарегульованості якої у 2-3 рази нижче зарегульованості інших річок (рис. 1).

Основний зарегульований об'єм знаходиться в Київській області, як і кількість споживачів води. Зарегульований об'єм річок Гороховатка, Котлуй, Киндюха, Протока вище стоку маловодних років 75% забезпеченості (табл. 1).

У водосховищах і ставках різко знизилася швидкість течії води – від переважаючих у басейні р. Рось швидкостей течій 0,1-0,7м/с, у місцях виходу на

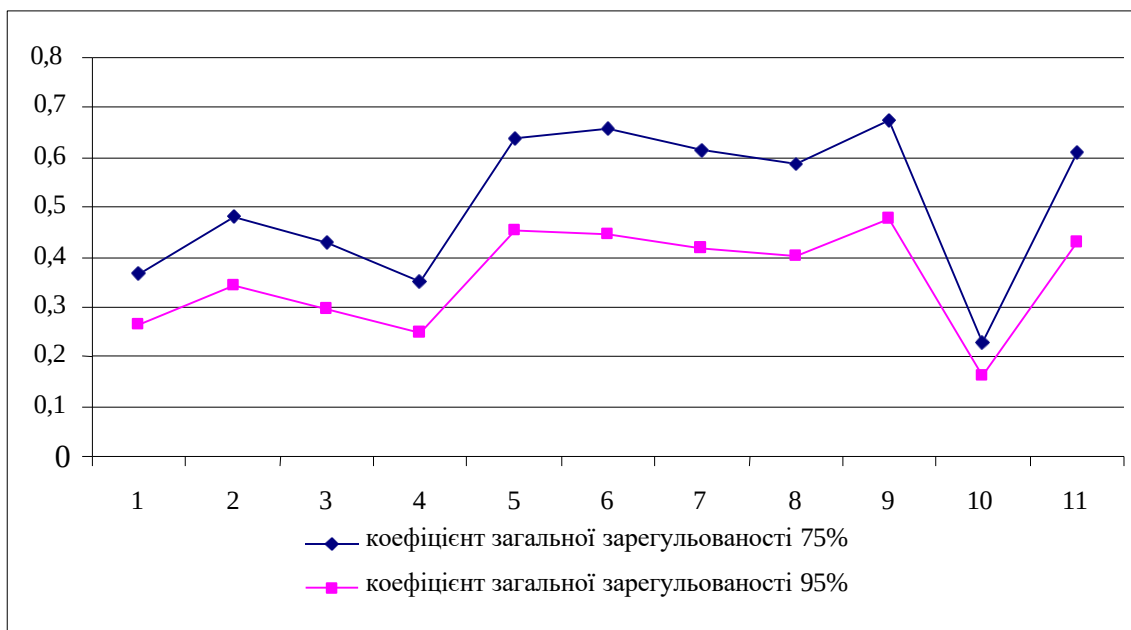


Рис. 1. Стан зарегульованості басейну річки Рось
(складено автором за даними [6]).

1 – р. Роська (кордон Вінницької і Київської областей); 2 – р. Рось (вище гирла р. Роставиця); 3 – гирло р. Роставиця; 4 – гирло р. Кам'янка; 5 – р. Рось (вище м. Біла Церква); 6 – р. Рось (нижче м. Біла Церква); 7 – р. Рось (вище гирла р. Гороховатка); 8 – р. Рось (кордон Київської і Черкаської областей); 9 – р. Рось (нижче м. Корсунь-Шевченківський); 10 – гирло р. Росава; 11 – гирло р. Рось.

денну поверхню кристалічного фундаменту – 3,0 м/с до 0,4-0,05 м/с у водосховищах, а також інтенсивність турбулентного перемішування води [6].

Вплив невеликих і малих водосховищ на природу і господарство території зазвичай незначний, а нерідко і позитивний. Хоча великі зміни ландшафту відбуваються при створенні каскадів або систем водосховищ, ставів на головній річці та її притоках [1].

Залежно від морфометрії і положення у каскаді водосховищ, а також сезону року зменшуються водообмін і проточність, що обумовлює створення застійних зон [8].

Переважає більшість (понад 60 %) водосховищ і ставів басейну р. Рось експлуатуються в каскаді або системі.

Незважаючи на значне зростання глибин у водосховищах (середні глибини коливаються у межах від 0,7 до 2,85 м; максимальні – від 2,0 до 21,5 м) у порівнянні з річками (0,1–0,8 м на перекатах; до 5 м на плесах), у результаті відстоювання води посилюється осадження завислих часток. Це покращило освітленість глибших шарів водної товщі.

Уповільнення течії і утворення малопроточних ділянок сприяли також зміні температурного режиму водних мас через прогрівання їх у літній період на мілководних ділянках водосховищ з глибиною до 2 м (при НПР), які займають від 46,1 % до 59,4 % площі водного дзеркала. Для збільшення проточності, водообміну та зменшення випаровування необхідно провести реконструкцію водосховищ по зменшенню площ з мілководними зонами (Бабиньке,

Таблиця 1.

Рівень зарегульованості річкового стоку притоків р. Рось ВЛІС
(складено автором за даними [6])

Довжина річки, км	Область, по території якої протікає річка	Кількість ВЛІС, шт.	Площа водного дзеркала при НІПР, га	Об'єм води при НІПР, млн. м ³	Стік маловодних років 75% забезпеченості, млн. м ³
<i>р. Злодіївка</i>					
19,0	К*	50	156,40	2,430	5,38
<i>р. Роська</i>					
75,3	К, В**	87 (у межах К)	1017,72	16,611	66,80
<i>р. Коса</i>					
19,0	К	15	77,03	1,190	2,64
<i>р. Молочна</i>					
40,0	К, Ч***	76	579,97	10,496	16,00
<i>р. Торці</i>					
31,0	К	13	256,46	3,460	6,40
<i>р. Рогозянка</i>					
23,0	К	39	183,42	2,920	3,73
<i>р. Тарган</i>					
39,0	К	47	232,20	3,610	10,40
<i>р. Березянка</i>					
47,7	К, Ж****	89	517,49	8,393	12,60
<i>р. Сквирка</i>					
44,0	К	85	559,27	10,130	14,50
<i>р. Росташиця</i>					
111,0	К, В, Ж	68 (у межах К)	425,21	7,780	67,50
<i>р. Кам'янка</i>					
110,0	К, Ж	80 (у межах К)	729,00	11,762	30,30
<i>р. Протока</i>					
64,5	К	135	2495,02	39,500	22,30
<i>р. Узин</i>					
28,0	К	55	317,50	5,645	8,97
<i>р. Рокита</i>					
22,0	К	20	54,15	0,910	4,09
<i>р. Поправка</i>					
10,0	К	8	28,33	9,030	13,40
<i>р. Гороховатка</i>					
58,0	К	77	1105,91	16,400	14,20
<i>р. Котлуй</i>					
23,0	К	42	351,73	5,273	3,84
<i>р. Киндюха</i>					
15,5	К	30	157,00	2,509	1,61
1	2	3	4	5	6
<i>р. Фоса</i>					
18,5	К	17	78,24	1,662	2,37
<i>р. Реп'яшка</i>					
12,0	К	15	46,12	0,543	0,85
<i>р. Половчанка</i>					
10,0	К	10	21,27	0,528	1,70
<i>р. Біївка</i>					
7,0	К	4	11,22	0,180	1,00
<i>р. Нехвороці</i>					
25,1	К, Ч	4	6,35	0,094	4,72
<i>р. Хоробра</i>					
24,21	К, Ч	25	165,64	2,658	9,28
<i>р. Росава</i>					
99,0	К, Ч	206	1388,88	18,060	58,10

* – Київська, ** – Вінницька, *** – Черкаська, **** – Житомирська області

Володарське, Дибинецьке, Животівське, Медівське, Новоживотівське, Оратівське, Сніжнянське, Стеблівське, Щербаківське водосховища).

Річний хід температури води у водосховищах і ставах відображує зміни температури повітря, але відбувається це більш плавно. Зазвичай у березні середньомісячна температура води у водосховищах становить 3,9-4,2°C, у квітні 6,5-11,0°C, у травні 12,4-16,4°C, червні 15,0-19,0°C, липні 17,5-22,1°C.

Найбільших добових значень (26,0-28,0°C) температура води зазвичай досягає у липні – першій половині серпня. Середні місячні її значення у серпні – 16,0-22,0°C, у вересні – 14,4-19,8°C, жовтні – 8,0-12,4°C, листопаді – 4,8-6,1°C і грудні – 0,0-3,7°C.

Створення водосховищ і регулювання ними стоку значно перетворило природний гідрологічний режим річок басейну Росі, що призвело до змін і багатьох інших природних процесів і умов.

У результаті затоплення територій відбувається зміна гідрографії регіонів.

Внаслідок зменшення швидкості течії у водосховищах у порівнянні з річкою відбувається відкладення наносів. У середньому у водосховищах затримується 90-95 % донних завислих наносів, що призводить до замулення. Чим менша швидкість течії у водосховищі, тим більше твердого стоку відкладається у його чаші [1].

До 45% чаш досліджуваних водосховищ значно замулені, заболочені, у верхів'ях чаші заросли болотною рослинністю і чагарниками. Потужність донних відкладень в них становить 0,30-1,70 м. У третини водосховищ ложа, у прибережних зонах та у верхів'ях, заросли вищою повітряно-водною рослинністю, місцями відмічаються також зарості чагарників та окремо стоячі дерева. Наприклад, ложе Ксаверівського водосховища заросло повітряно-водними рослинами на 80%, на площі 30 га спостерігається спливання торфовищ; чаша Тетіївського-3 водосховища заросла повітряно-водною рослинністю на 40%, сильно замулена; у південно-західній частині Кам'янського водосховища є велика кількість островів, зарослих повітряно-водною рослинністю, чаша заросла на 15% від загальної площі, замулення незначне; дуже замуленим є Щербаківське водосховище – шар мулу складає 1,0-1,5 м; у Скибинецькому водосховищі зустрічаються острови із заростями повітряно-водної рослинності, що утворилися внаслідок замулення, об'єм якого близько 30 % від об'єму водосховища.

На теперішній час значна більшість ставів мають незадовільний стан. Замулено 52,9% ставів від їх загальної кількості та 43,1 % площі ставів; чаші ставів замулені близько на 60 % від їхнього загального об'єму. Потужність донних торфово-мулових відкладень досягає 0,30-2,0 м, а мулові відклади в пониженнях заплав та по тальвегам балок – 3,0-5,0 м [6]. Ложа ставів у прибережних зонах та у верхів'ях заросли повітряно-водною рослинністю на 55-85% (стави Васильківського, Глушківського ТРГ), а на мілководді спостерігаються зарості чагарників та дерев м'яких порід (рис. 2).

Причинами сильного замулення ВЛПС є наноси, які надходять з поверхневим стоком з розораних земель (рілля, городи), які простягаються до урізу води, продукти руйнації берегів, хвильова й вітрова ерозії.

Термічний режим водосховищ різниться від термічного режиму річок неоднорідністю температури води (по довжині, ширині і глибині). Льодовий режим водосховищ залежить в основному від кліматичних факторів, але на нього впливають також швидкість течії і хвилювання [1, 8-10].

Замерзання ставів і водосховищ басейну відбувається наприкінці

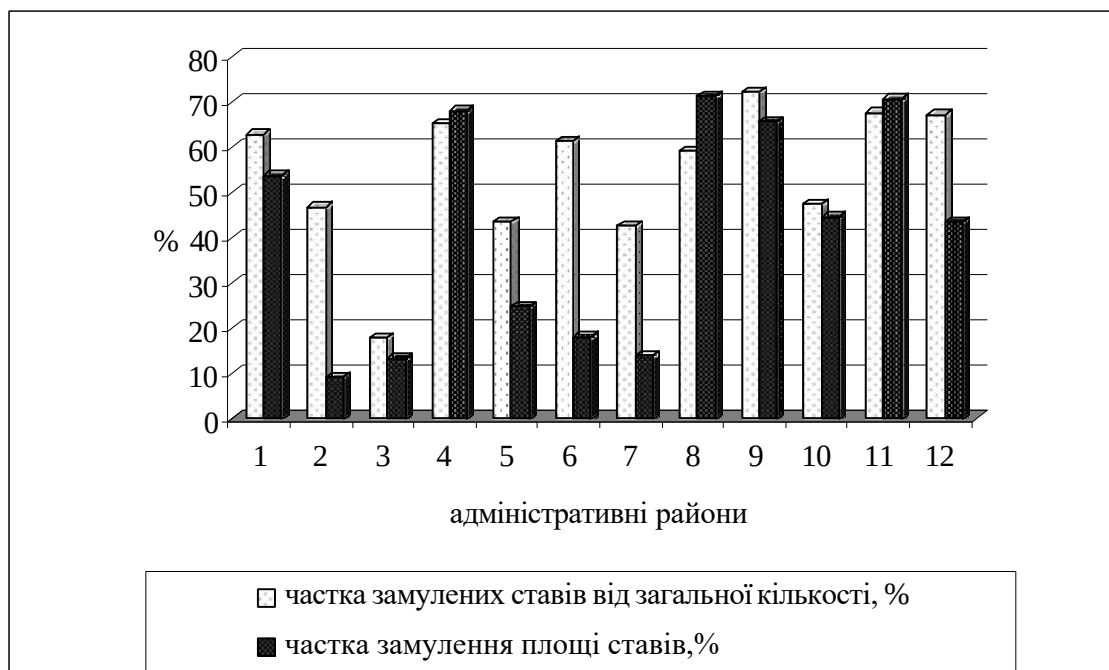


Рис. 2. Замулення ставів басейну р. Рось (Київська область)
(складено автором за даними [6]).

Райони: 1 – Білоцерківський; 2 – Богуславський; 3 – Васильківський; 4 – Володарський; 5 – Кагарлицький; 6 – Миронівський; 7 – Рокитнянський; 8 – Сквирський; 9 – Ставищанський; 10 – Таращанський; 11 – Тетіївський; 12 – Фастівський.

листопада – на початку грудня. За досліджуваний період льодостав на водосховищах встановлювався у 2004 році з другої декади грудня, у 2005 році з другої декади лютого, у 2006 році з першої декади лютого, у 2007 році з другої декади січня зі зниженням температури до $-10-25^{\circ}\text{C}$. Товщина льоду становила від 20-30 см (2007) до 35-40 см (2006). У 2008 році зниження температури розпочалося з другої декади січня. Мінімальна температура повітря у найхолодніші ночі знижувалася до -5°C , що призвело до утворення льодоставу лише на ставках. Товщина льоду становила до 10 см.

Згідно проведених гідрологічних розрахунків запаси вологи в сніговому покриві станом на 27 лютого 2004 року становили в басейні р. Рось – 214 млн. м^3 , станом на 27 лютого 2005 року – 478,8 млн. м^3 ; на 25 березня 2006 року – 415,6 млн. м^3 ; на 5 березня 2007 року – 69 млн. м^3 ; на 5 березня 2008 р. – 63 млн. м^2 .

Провідними гідрологічними факторами, які відрізняють умови розвитку внутрішньоводних процесів у водосховищах від тих, які характерні для річок і озер є водообмін і рівневий режим водойми [1].

Формування максимальних рівнів впродовж 2004-2008 років відбувалося з 24 лютого (2004 р.) по 31 березня (2006 р.); максимальні витрати спостерігалися з 25 лютого (2004 р.) по 2 квітня (2008 р.). Підняття рівнів за вказаний період становили на водосховищах р. Рось на 0,02-0,59 м; на водосховищах р. Роставиця – 0,15-0,55 м; на водосховищах р. Сквирка – 0,03-0,15 м; на водосховищах р. Роська – 0,04-0,23 м (рис. 3).

Виходячи з гідрометеорологічних ситуацій, які склалися при проходженні повеней та згідно гідрологічних розрахунків сформувалися весняні повені 2005

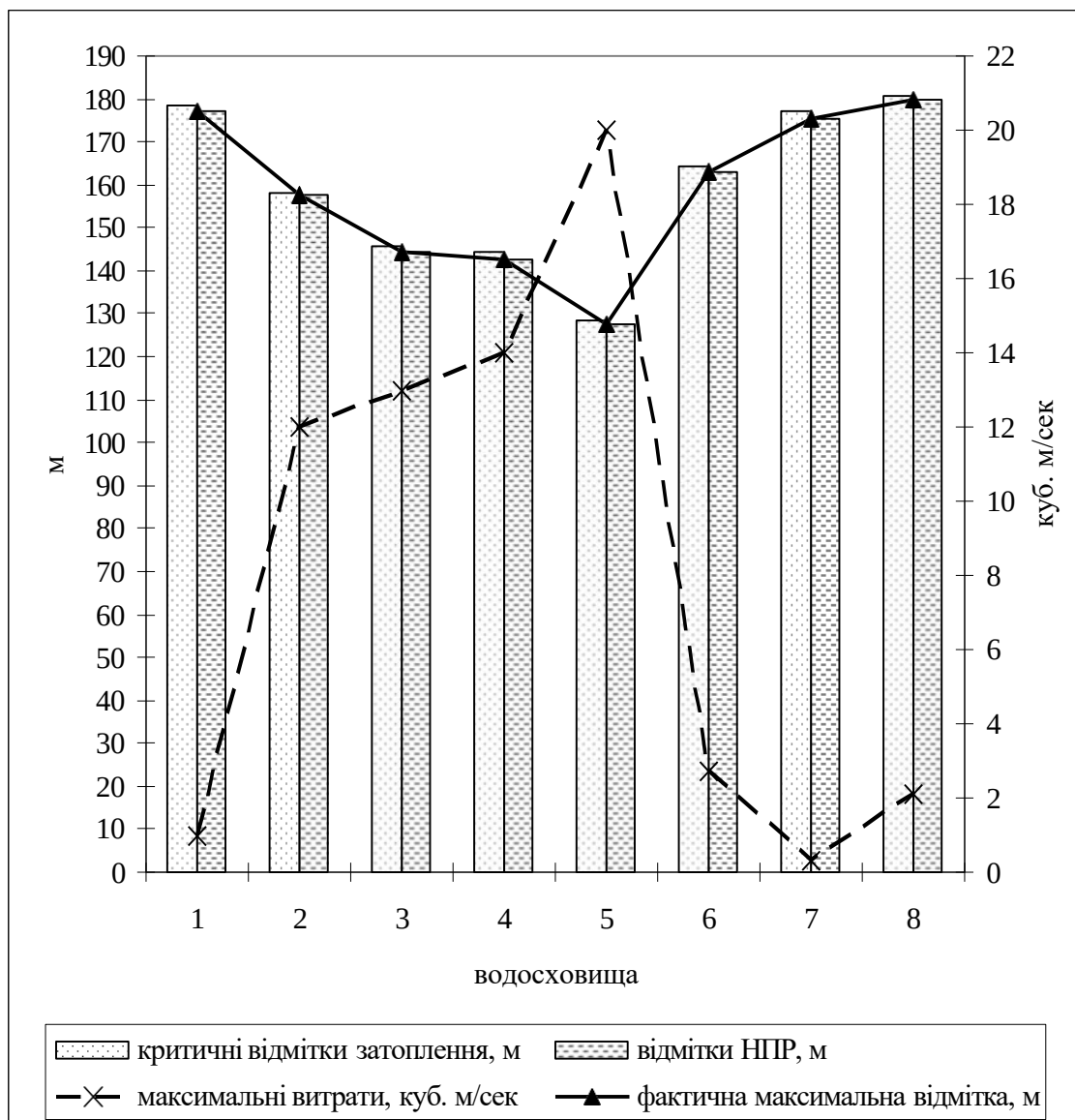


Рис. 3. Максимальні рівні та витрати води в басейні р. Рось (повінь 2008 р.)
(складено автором за даними [6]).

1 – Косівське; 2 – Білоцерківське верхнє; 3 – Білоцерківське середнє; 4 – Білоцерківське нижнє; 5 – Богуславське; 6 – Шамраївське; 7 – Пустоварівське; 8 – Тетіївське-1.

року 86% забезпеченості; 2006 року 85% забезпеченості; 2007 року 90% забезпеченості; 2008 року 95% забезпеченості.

У період літньо-осінньої межени (червень – жовтень) в умовах достатньої водності режими ВЛІС встановлюються близькими до НПР з витратами в межах притоку. Під час спекотної і посушливої погоди відбувається інтенсивне випаровування з їхньої водної поверхні, зменшується водність і погіршується якість води. Тому з метою поліпшення водогосподарської ситуації в басейні р. Рось проводяться скиди води з ВЛІС. За досліджуваний період об'єми додаткових скидів складали від 7, 63 млн. м³ (2004) до 23, 3 млн.м³ (2008).

Наповнення водосховищ за досліджуваний період коливалося від 10 %

(водосховища №№ 4, 5, 7, 10 Білоцерківського рибокомбінату, р. Протока) до 108% (Дуліцьке водосховище, р. Роставиця), в середньому по басейну – понад 80%. Наповнення ставів відбувалося від 94% до 98%, в середньому по басейну – 97%.

Нами здійснена систематизація водосховищ басейну р. Рось на підставі [2] за низкою розроблених класифікацій і типізацій (Авакян, Шарапов, 1968, 1977; Фортунатов, 1979):

- за генезисом переважають водосховища розміщені у долинах річок – понад 75%;

- за географічним положенням досліджувані водосховища належать до водосховищ рівнин, які відрізняються значною площею дзеркала і площею затоплення земель на одиницю об'єму і напору (наприклад, площа водного дзеркала Стеблівського водосховища – 6,38 км², площа затоплення ним земель – 0,45 тис. га); невеликими максимальними (2,0-21,5 м) і середніми (0,7-2,85 м) глибинами, невеликою глибиною спрацювання (менше 1 м); великими змінами площі дзеркала при коливаннях рівня, інтенсивністю переробки берегів і підтоплення земель (наприклад, Білоцерківське верхнє, Володарське, Косівське, Пустоварівське №14 водосховища, водойми на р. Сквирка); переважно комплексним використанням (понад 40%);

- за конфігурацією досліджувані водосховища (понад 70%) належать до руслових, у яких довжина значно перевищує ширину у 2,7-208 (Дибинецьке водосховище) разів;

- за розміром (повний об'єм, площа водного дзеркала) переважна більшість водосховищ (86,6%) належить до малих, решта – до невеликих;

- за глибиною – до мілководних водосховищ належить понад 95 %, решта – до середніх;

- за характером регулювання стоку: сезонне і багаторічне регулювання річкового стоку здійснюють водосховища, призначені для рекреації, регулювання водних ресурсів, ведення товарно-рибного господарства (ТРГ) (наприклад, Ковалівське водосховище); сезонне регулювання річкового стоку здійснює переважна більшість водосховищ, призначених для риборозведення, іригації, виробничого і господарсько-питного водопостачання, санітарних попусків, регулювання водних ресурсів, а також гідроенергетичні (Богуславське водосховище); добове і тижневе регулювання стоку здійснюється водосховищами, призначеними для регулювання стоку з метою забезпечення господарсько-питного водопостачання (Білоцерківське нижнє, Стеблівське водосховища); добове регулювання стоку здійснюється водосховищами ГЕС (Дибинецьке, Корсунь-Шевченківське, Білоцерківське середнє, Щербаківське водосховища). Два останні види регулювання збільшують нерівномірність витрат води у порівнянні з природними витратами.

- за глибиною спрацювання рівня води досліджувані водосховища належать до малої, з амплітудою менше 1 м.

Глибина спрацювання водосховищ залежить від їхньої форми і виду регулювання стоку [1].

У відповідності до того, що досліджувані водосховища належать переважно до типу мілких (менше 10 м) і лише частково до середніх за глибиною (20-50 м), їхнє спрацювання протягом року незначне.

Взагалі за характером режиму рівня води водосховища поділяються на три основні типи:

- 1) із літньо-осінньо-зимовим спрацюванням рівнів;
- 2) із відносно стабільним рівнем води влітку та значним спрацюванням його взимку;
- 3) із відносно постійним рівнем протягом року.

При аналізі гідрологічного режиму досліджуваних ставів, окрім польових досліджень використовувалися дані [2, 3, 6]. Досліджувані стави за походженням і способом живлення належать до річкових загатних (руслових майже 60%), наливних, греблевих і копаних ставів.

Наливні стави мають рибогосподарське призначення і являють собою цілу систему ставів (зокрема, Глушківське, Васильківське товарно-рибні господарства, КП «Білоцерківхлібопродукт», ВАТ «Білоцерківсьлирибгосп»). Стави цих господарств за призначенням поділяються на нагульні, зимувальні, маточні, виростні (виросувальні), селекційні стави.

Найбільші за розмірами – нагульні. Нагульні стави Глушківського ТРГ експлуатуються у системі із Саливківським водосховищем і Васильківським ТРГ, мають площі від 19 га до 62 га і глибини: середні – 1,1-1,37 м і максимальні – 1,5-2,1 м. Васильківське ТРГ має у своєму каскаді нагульні стави з площами по 53 га із середніми глибинами 1,31-1,71 м і максимальними – 2,0-2,5 м. Наповнення нагульних ставів відбувається щорічно у лютому – березні, під час повені на р. Протока, спорожнення – у вересні-жовтні.

Виростні стави ВАТ «Білоцерківсьлирибгосп» («Боровецька система») мають площі від 10,6 до 36,2 га; середні глибини 0,7-0,8 м, максимальні – 1,5 м.

Зимувальні стави КП «Білоцерківхлібопродукт» мають площі від 1,10 га до 1,90 га, товща води яких не промерзає, адже середня глибина 1,8 м, максимальна – 2,3 м. Експлуатуються в каскаді. Зимувальні стави ВАТ «Білоцерківсьлирибгосп» мають площі від 0,02 до 2,4 га із середніми глибинами 1,0-1,6 м, максимальними – 1,6 м.

Маточні стави КП «Білоцерківхлібопродукт» мають площі водного дзеркала (при НІР) 0,05-0,08 га із середніми глибинами – 1,3 м і максимальними – 1,5 м. Експлуатуються в каскаді. Маточні стави ВАТ «Білоцерківсьлирибгосп» з площами 0,2 га та середніми глибинами 1 м і максимальними – 1,5 м.

Селекційні стави ВАТ «Білоцерківсьлирибгосп» мають площі 1,3-6,0 га, середні глибини – 0,7 м, максимальними – 1,4 м. Вода у такі стави подається з природних джерел – річок Протока, Поправка.

Руслові стави мають переважно комплексний характер використання (рекреація, регулювання водних ресурсів, ведення ТРГ) і перебувають здебільшого в оренді. Їхні розміри коливаються у межах 3,42-40,2 га для площі водного дзеркала (при НІР); 1,0-2,02 м для середніх глибин; 1,8-3,9 м для максимальних глибин, які характерні для пригреблевої частини. Понад 90% цих ставів є нагульними, решта – виростними. Експлуатуються як ізольовано, так і у каскаді.

Копані стави мають площі від 0,6 до 0,8 га, середня глибина становить 0,4-1,0 м, максимальна – 0,7-1,5 м. Призначення таких ставів здебільшого рекреація, водопостачання для зрошення, поливу, локальне риборозведення. Джерелами водопостачання є атмосферні опади і ґрунтові води.

У яружно-балкових системах збудовані *греблеві стави*, які використовуються здебільшого для технічного водопостачання і для поливу сільськогосподарських культур. Розміри площ в середньому становлять 1,05 га, середні глибини – 1,0 м, максимальні – 2,5 м. Серед них є також ландшафтно-декоративні, наприклад каскадна система ставів дендропарку «Олександрія». Площі 11 ставів

коливаються від 0,072 га до 0,9598 га, середні глибини – 0,6-1,1 м, максимальні – 1,5-2,1 м. Джерелами водопостачання для таких ставів є ґрунтові води, атмосферні опади, струмки.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Для здійснення еколого-географічного аналізу й оцінювання водних ландшафтно-інженерних систем гідрологічні показники мають важливе соціальне і екологічне значення у зв'язку з виснаженням і погіршенням якості природного середовища.

1. Авакян А.Б. Водохранилища / А.Б.Авакян, В.П.Салтанкин, В.А.Шарапов. – М.: Мысль, 1987. – 325 с., ил. – (Природа мира).
2. Водохозяйственные паспорта водохранилищ бассейна р. Рось. – К.: Укргипроводхоз, 1980, 1983, 1984, 1985, 1986.
3. Водогосподарські паспорти ставів басейну р. Рось. – Біла Церква: БМУВГ, 2005, 2008.
4. Гамалій І.П. Екологічний стан водних антропогенних ландшафтів басейну р. Рось / І.П.Гамалій // Наук. зап. Вінницького держ. пед. ун-ту. Серія: Географія. – 2007. – Вип. 13. – С.134-139.
5. Гамалій І.П. Еколого-географічні аспекти водних ландшафтно-інженерних систем (ВЛІС) басейну р. Рось / І.П. Гамалій // Наук. зап. Вінницького держ. пед. ун-ту. Серія: Географія. – 2008. – Вип. 15. – С.54-58.
6. Звіти про діяльність Білоцерківського міжрайонного управління водного господарства в галузі охорони, використання та екологічного відтворення водних ресурсів // Білоцерківське МУВГ. – Біла Церква, 2004 – 2008.
7. Підліснюк В.В. Україна та Рамкова Водна Директива ЄС: Посіб. / В.В.Підліснюк, К.А.Алієв, Т.Р.Стефанівська. – К.: КМ Академія, 2002. – 44 с.
8. Природа Украинской ССР: Моря и внутренние воды / В.Н.Грезе, Г.Г.Поликарпов, В.Д.Романенко и др. – К.: Наук. думка, 1987. – 224 с.
9. Романенко В.Д. Основи гідроекології: Підручник / В.Д.Романенко – К.: Обереги, 2001. – 728 с.: іл.
10. Яцик А.В. Водогосподарська екологія: у 4 т., 7 кн. / А.В.Яцик. – К.: Генеза, 2004.