

Є.Д. Гопченко, д.г.н., Ю.С. Медведєва, асп.
Одеський державний екологічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ВОДНОГО І СОЛЬОВОГО РЕЖИМІВ ОЗ. КИТАЙ У 2007 Р.

В статті наведені результати перевірки раніше запропонованої авторами моделі водно-сольового режиму оз. Китай на матеріалах 2007 р.

Ключові слова: водний, сольовий режим, мінералізація, надходження і витрата солей.

Вступ. Оз. Китай розташоване в Одеській області і відноситься до системи Придунайських озер. У 60-х роках минулого сторіччя Придунайські водойми були зарегульовані у водогосподарських цілях, зокрема, для зрошування сільгоспземель. До 90-х років значні об'єми води, використані у теплий період року, компенсувались підкачкою з р. Дунай. Таким чином, вдавалося підтримувати експлуатаційні рівні водосховища та більш-менш задовільні показники якості води відносно її мінералізації. Але у зв'язку з економічним спадом у країні суттєво зменшились площі зрошуваних земель, а внаслідок цього і потрібність у водовідведенні з Придунайських озер. Через декілька років з'ясувалося, що за нових умов існування озер, у тому числі й Китаю, мінералізація в ньому значно підвищилась і не задовольняє вимогам щодо якості питної та зрошувальної води, які становлять 1 г/дм³. На цей час її значення сягають 3-4, а в засушливий (як 2007) рік й 6 г/дм³. Тому актуальним постало завдання дослідити усі складові водного і сольового балансів водойми з метою визначення шляхів, спрямованих на покращення її екологічного стану.

Матеріали і методи дослідження. Раніше авторами була розроблена модель водно-сольового балансу оз. Китай [1,2]. На її основі виконане генерування ряду, починаючи з 1979 р. Для цього були використані існуючі дані спостережень – рівні води в озері, опади на його поверхню, випаровування, забори води на зрошування. Інші параметри визначались розрахунковим шляхом. Перевірка результатів розрахунків за представленою моделлю виконувались для 2000-2006 рр., коли існували хоча б епізодичні дані вимірювань мінералізації води в оз. Китай [2,3]. За цією перевіркою зроблено висновок, що модель добре адаптована по всіх складових і її можна використовувати для моделювання водно-сольових режимів оз. Китай у подальшому.

Зараз представляє інтерес перевірка моделі для розрахунку водно-сольового режиму озера у 2007 р., який відрізнявся від попередніх років дуже спекотним і маловодним весняно-літнім періодом.

В роботі використані матеріали спостережень за складовими водного балансу Одеського облводгоспу, Дунайської гідрометеорологічної обсерваторії, а також запропоновані авторами методичні підходи при визначенні тих складових, які, на жаль, не вимірювались.

Перш за все, цікаво розглянути хід рівнів води оз. Китай та в/п Кофа на протязі 2007 р. (рис.1). Як видно з рис.1, низькі рівні води в/п Кофа у весняні місяці не дозволили наповнити водосховище до НІР, у літні місяці рівень водойми, через значне випаровування і відсутність опадів і поверхневого стоку в озеро, зменшився до РМО. Більше того, до вересня рівень води в озері Китай став нижчий за РМО на 20 см і тільки у листопаді він почав підійматись.

Розрахунок складових водного балансу оз. Китай наведений у [1,3].

Результати дослідження та їх аналіз. У 2007 р. (табл.1) у прихідній частині надходження дунайської води склало 50%, опади – 35%, інші складові мають незначні об'єми та відсотки. У той самий час, у витратній частині випаровування має значні

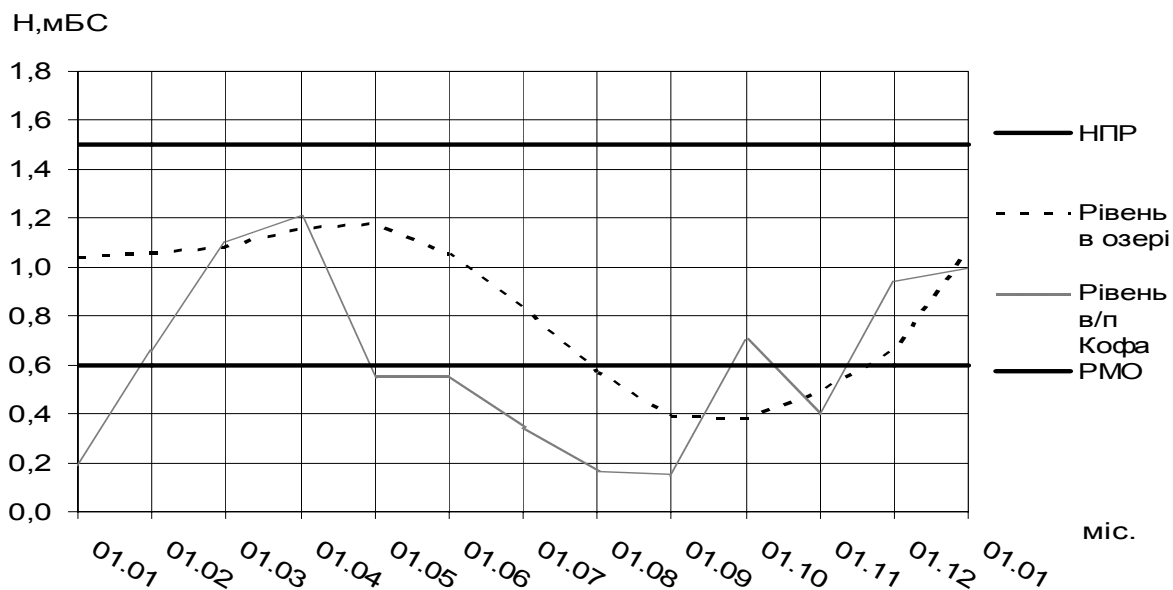


Рис. 1 – Графік коливання рівнів води в оз. Китай та на в/п Кофа у 2007 р.

Таблиця 1 – Складові водного балансу оз. Китай за 2007 р., млн.м³

Міс.	Прихідна частина							Витратна частина			
	V_p	V_r	V_b	V_g	V_{dr}	V_D	V_{nid}	V_E	V_f	V_z	V'_D
1	1,36	0,20	0,05	0,07	0,00	-	-	-	0,56	0,00	0,00
2	1,47	0,67	0,15	0,10	0,00	-	-	-	0,57	0,00	0,00
3	2,46	0,96	0,22	0,12	0,00	0,84	-	-	0,60	0,00	0,00
4	1,33	0,83	0,19	0,12	0,00	3,98	-	4,84	0,62	0,00	0,00
5	0,52	0,48	0,11	0,12	0,04	0,51	-	7,47	0,59	0,20	0,00
6	1,89	0,00	0,00	0,06	0,09	-	-	10,03	0,50	0,46	0,00
7	0,03	0,00	0,00	0,05	0,05	-	-	11,46	0,37	0,24	0,00
8	1,34	0,00	0,00	0,05	0,01	-	0,80	7,60	0,26	0,07	0,00
9	2,00	0,00	0,00	0,06	0,00	1,33	0,46	4,14	0,21	0,01	0,00
10	2,15	0,90	0,21	0,07	0,00	1,25	3,97	2,81	0,23	0,00	0,00
11	3,11	0,51	0,12	0,07	0,00	5,49	0,94	1,43	0,31	0,00	0,00
12	3,53	0,28	0,06	0,06	0,00	17,3	-	0,28	0,46	0,00	0,00
Рік	21,2	7,00	1,11	0,95	0,20	30,7	6,16	50,05	5,28	1,01	0,00
%	34,7	11,5	1,82	1,55	0,33	50,2	10,1	88,84	9,37	1,79	0,00

величини і складає 89%, фільтрація – 9%, забір води на зрошення та комунально-побутове використання – менше 2%. Скидів води з озера до р. Дунай через низькі рівні у 2007 р. не відбувалось. Об'єми примусової підкачки зовсім незначні.

Розрахунок складових сольового балансу виконувався, опираючись на водний баланс, тобто на надходження та витрати води (об'ємів по місяцях), а разом і солей. Усі розрахунки виконувались на кінець кожного місяця.

Підсумкові дані надходження і витрат солей у 2007 р. наводяться у табл.2.

Таблиця 2 – Складові сольових балансів оз. Китай 2007 р.

Рік	Роз-мірн.	Прихідна частина							Витратна частина		
		C_p	C_r	C_b	C_g	C_{dr}	C_{nid}	C_D	C_f	C_z	$C_{D'}$
2007	10 ³ т	4,9	15,6	4,2	2,5	1,1	2,4	12,0	22,3	4,1	0,0
	%	11,6	36,5	9,9	5,8	2,6	5,6	28,1	84,6	15,4	0,0

Як видно з табл.2, найбільша кількість солі надійшла разом з водою річок Киргизж-Китай та Аліяга (36,5%). Разом з атмосферними опадами надійшло 11,6%, з дунайською водою – 28%. У витратній частині сольових балансів 2007 р. найбільший відсоток складає витрата солей разом з водою, яка витрачається на фільтрацію (майже 85%), скидів води до р. Дунай, а отже і солей у 2007 р. не було.

Для визначення точності розрахунків водно-сольового балансу оз. Китай 2007 р. побудовано графік зміни розрахованої мінералізації води водосховища (рис.2), на нього нанесені окремі виміряні значення, які приведені на перше число кожного місяця. Як видно з рис.2, можна відмітити добрий збіг результатів, особливо враховуючи те, що розрахункові і фактичні величини відносяться до дещо різних розрахункових інтервалів (фактичні – це точкові значення, а розрахункові – місячні величини).

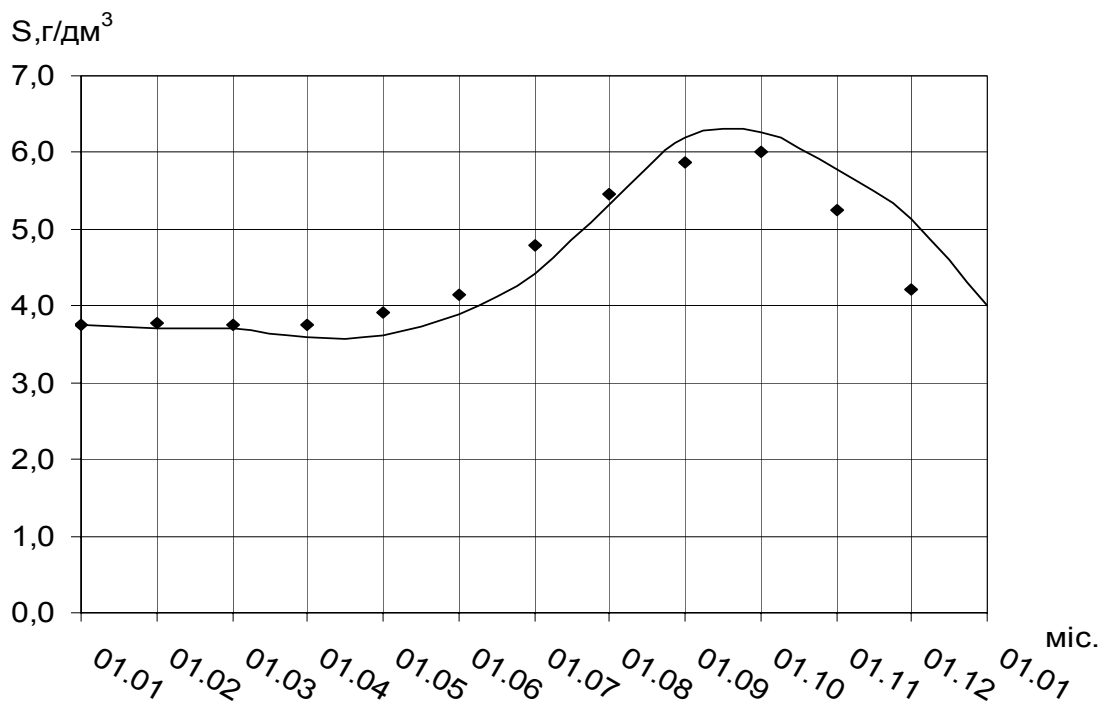


Рис. 2 – Хід мінералізації води оз. Китай у 2007 р.

Мінералізація води в озері Китай розподілена нерівномірно. Це пов'язано з тим, що з півночі до водойми впадають високомінералізовані води річок Киргизж-Китай і Аліяга, а водообмін з р. Дунай, води якої слабомінералізовані, відбувається на півдні водойми.

Раніше [3] авторами були проаналізовані гідрохімічні зйомки оз. Китай, за якими встановлені перехідні коефіцієнти, які дають змогу визначити мінералізацію води на півдні та півночі водойми при відомих середніх її значеннях. У південній частині водойми мінералізація становить 0,63 від середньої за озером, а у північній – 1,34. Не вважати на таку значну нерівномірність не можливо, особливо враховуючи те, що забори води на зрошення відбуваються з північної частини озера. На рис.3 наведені значення мінералізації у різних частинах оз. Китай.

Як видно з рис.3, на протязі 2007 р. у південній частині оз. Китай мінералізація води змінювалась від 2 до 4 г/дм³, що вже перевищувало встановлений показник якості питної та зрошувальної води стосовно її мінералізації (до 1 г/дм³). У середній частині водойми мінералізація води перевищувала нормативи у шість разів (біля 6 г/дм³). У північній частині озера розрахункові значення мінералізації води наприкінці літа – початку осені – сягали 8-8,5 г/дм³.

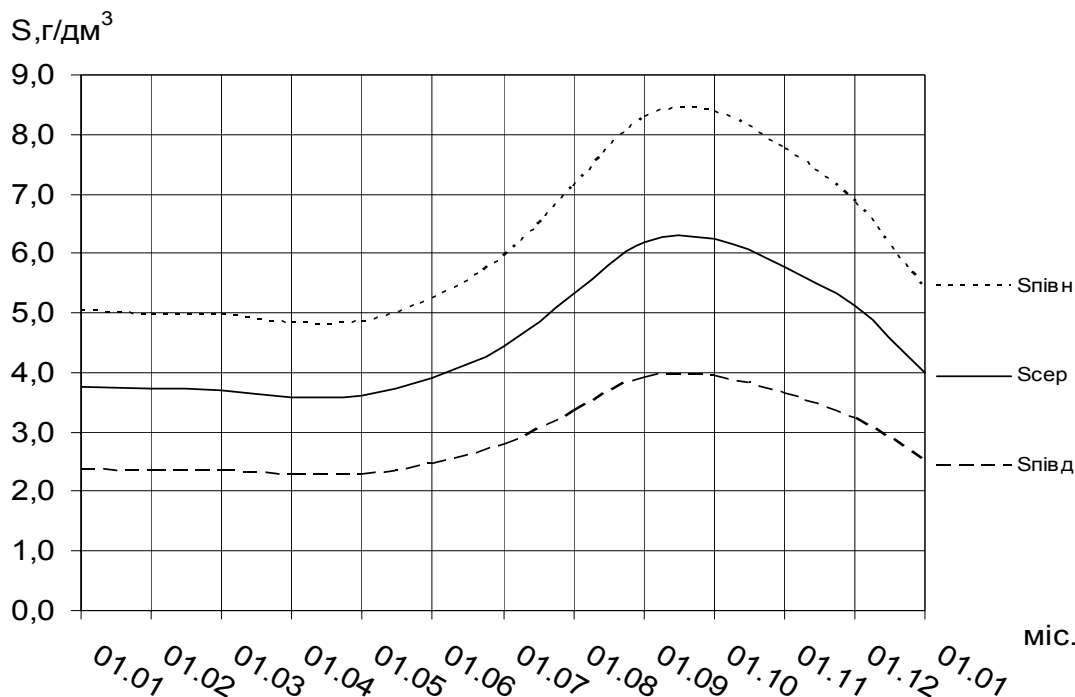


Рис.3 – Мінералізація води у різних частинах оз. Китай у 2007 р.

Висновки. Перевірка запропонованої авторами моделі водно-солевого балансу оз. Китай на матеріалах 2007 р. свідчить про її надійність і можливість подальшого використання при визначенні складових його водного і солевого балансів. Крім того, на її основі можливо прогнозувати подальший стан водойми та моделювати варіанти функціонування озера з метою покращення якості води в ньому.

З іншого боку, у маловодні роки та за відсутності підкачки води насосними станціями в озері відбувається значне підвищення мінералізації, особливо у його північній частині, що зумовлює неможливість використання озерної води не тільки для будь-яких потреб, але й для рибоводства. Значно погіршується при цьому й загальний екологічний стан водойми.

Список літератури

1. Гопченко Є.Д., Бєлаш Ю.С. Водний баланс оз.Китай // Вісник Одеського державного екологічного університету, вип. 1/2005 – С.119 – 126.
2. Гопченко Є.Д., Бєлаш Ю.С. Сучасний сольовий баланс оз.Китай // Вісник Одеського державного екологічного університету, вип. 3/2006 – С.182 – 188.
3. Гопченко Є.Д., Медведєва Ю.С. Особливості водного і солевого режимів оз.Китай у 2005 та 2006 рр. // Вісник Одеського державного екологічного університету, вип. 4/2007 – С.280 – 286.

Особенности водного и солевого режимов оз. Китай в 2007 г. Гопченко Е.Д., Медведева Ю.С.

В статье приведены результаты проверки ранее предложенной авторами модели водно-солевого режима оз. Китай на материалах 2007 г.

Ключевые слова: водный, солевой режим, минерализация, поступление и расход солей.

Features of the water and salt regimes of Kitay lake in 2007. Gopchenko E., Medvedeva Y.

In article results (with the use of 2007) of verification of the model, which was offered by authors, of the water-salt regime of Kitay Lake, are given.

Keywords: salt, water regime, mineralization, receipt and expense of salts.