

5.2. Озера

Велика заслуга у вивченні озер поліської зони належить професорові Варшавського університету St. Lenczewicz [20; 21], який організував експедиції, що обстежили понад 140 озер. Праці цього вченого охоплюють гідрографію, батиметрію 70 озер, а також термічний режим деяких із них. У дослідженнях озер Полісся України брали участь Е. Rühle [22; 23], В. Krygowski [19], J. Kondracki, [18]. Озерам досліджуваної території присвячені праці вчених: Інституту гідробіології НАН України В. М. Тимченко [13;14], Ю. М. Ситник [12]; Львівського національного університету імені Івана Франка Н. И. Карпенко [7], Г. Л. Проць [10; 11]; Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки Л. В. Ільїна [5; 6]; Шацького національного природного парку Н. В. Хомік [16].

Загальна характеристика озер. За походженням на досліджуваній території наявні такі групи озер: карстово-тектонічні, що пов'язані з тектонічними порушеннями та древнім і сучасним карстом; суфозійно-карстові, що сформовані серед четвертинних відкладів і підстеляються тріщинуватими мергельно-крейдяними утвореннями; заплавні, що простежуються в річкових системах.

За режимом рівня води озера території належать до двох основних груп: 1. Озера з стабільним положенням рівня води. 2. Озера з вираженими сезонними та внутрісезонними коливаннями водної поверхні.

Озера території віднесені до груп малого ($S < 10 \text{ км}^2$) питомого водозбору. Вони характеризуються невеликим ($< 0,5$) і середнім ($0,5-5$) умовним водообміном, що свідчить про автохтонність процесів водного режиму. Сповільнений водообмін сприяє формуванню індивідуальних особливостей кожної водойми і вимагає регіонально-локального підходу до розробки схем їх використання та охорони.

У водоймах домінують донні відклади (сапропелі) змішаного типу органо-вапнякового, вапнякового, органо-залізного видів. Доволі значні запаси відкладів кластогенного типу органо-піщанистого і органо-глинистого видів. Найменше поширені в озерах сапропелі біогенного типу змішано-водорослевого, торф'янистого, зоогеново-водорослевого і діатомового видів.

Морфолого-морфометричні особливості озерних улоговин. До числа важливих особливостей тієї чи іншої водойми, що відіграють важливу роль у розвитку її природного комплексу, належать складні взаємозв'язки між улоговиною озера і його водною масою. Морфометричні особливості озера помітно позначаються на його гідрологічних і біохімічних характеристиках і є, таким чином, необхідним типологічним показником.

Основна частина озер в плані має чіткі округлі або овальні обриси, відносно рівну берегову лінію без складних звивин і згинів. Діаметр окремих озер сягає декількох кілометрів.

Ряд озер мають у центральній частині острів (Світязь та ін.). Береги деяких озер піднімаються на 1–3 м над рівнем води, на окремих ділянках спостерігаються виходи крейди (Пісочне, Біле та ін.). Береги інших озер низькі, слабвиражені, часто заболочені, із розвинутими сплавинами і торфовищами (Линовець, Святе та ін.).

Більшість озер характеризується малими розмірами, округлою формою і значними максимальними глибинами. Найбільші озера Світязь (площа $24,4 \text{ км}^2$, максимальна глибина 58,4 м), Пулемецьке (відповідно $16,4 \text{ км}^2$ і $19,2 \text{ м}$).

Улоговини карстово-тектонічних та суфозійно-карстових озер у більшості випадків мають одну симетричну лійку, якій відповідають округлі обриси, іноді декілька лійок. Простежуються також озера, улоговини яких мають асиметричну лійку чи декілька лійок і відповідно овальну або неправильну форму. Дуже складна улоговина озера Світязь. Вона складається з кількох лійок, що в північній частині озера мають глибини 30–50 м, і розміщених одна за одною по лінії тектонічного розлому з південного заходу на північний

схід, а в південній – глибину 15–25 м з лійками, розміщеними хаотично. Тут зустрічаються бухти і западини з мілководдям. Цікаве в цьому відношенні озеро Пулемецьке, в якому із північного сходу на південний захід простягається пасмо виходів крейди з глибинами до 1 м при середній 4,3 м і максимальній 19,2 м. Напевно, це пасмо розділяє дві карстові улоговини.

Карстові озера, як правило, займають безстічні улоговини з незначним власним поверхневим водозбором. Береги озер піщані, вони на 1–3 м височіють над рівнем води у вигляді вузького поперечного валу, що оточує озеро, або низькі, переважно заболочені з розвинутими торф'яниками. Частина берегової лінії в деяких озерах не чітко виражена і зливається з оточуючими болотними масивами. Дно озер прибережного мілководдя, як правило, піщане, тверде, на ділянці схилів і на дні карстових лійок тверде або мулисте, залежно від ступеня замулення, пов'язаного з площею дна і потужними карстовими джерелами. В заростях болотної рослинності дно м'яке, ділянками розвинуті прибережні сплавини. Окремі озера знаходяться у стадії відмирання, вони сильно заросли і змінили площу дзеркала.

Заплавні озера – невеликі ділянки древніх русел річок, що відокремлені від сучасних водотоків і мають видовжену, іноді серпоподібну форму з відносно рівними береговими лініями. Більшість озер невеликі за площею із середньою глибиною 2–3 м, рідко до 7.

Морфометрична будова улоговин характеризується певним набором показників, які дають можливість судити про особливості їх форм (табл. 5.2.1). Специфічні умови та будова території сприяють поширенню улоговин простої форми. У плані форми улоговин поділяються на овальні або округлі, неправильні та видовжені.

Таблиця 5.2.1

Морфометричні показники озер

Назва озера	Площа, км ²	Довжина, км	Ширина, км	Глибина, м
1	2	3	4	5
Любомльський район				
Бобинець	0,02	0,20	0,10	–
Велике	0,25	0,81	0,27	–
Велике Згоранське	1,51	1,50	1,35	20,00
Мале	0,04	0,32	0,15	–
Мале Згоранське	0,32	0,75	0,62	5,00
Мошне (Пехи)	0,18	0,70	0,34	–
Оріхове	0,07	0,28	0,27	–
Хмельники	0,06	0,28	0,25	–
Ратнівський район				
Велихове	0,17	0,50	0,40	–
Ковпино	0,11	0,63	0,24	1,80
Корець	0,02	0,19	0,15	2,60
Святе І	0,45	0,74	0,69	15,00
Турське	13,36	5,35	3,15	2,00
Туречно	0,17	0,68	0,33	–
Чорне	0,10	0,40	0,28	5,80
Старовижівський район				
Біле	0,70	1,10	0,80	2,80
Брунець	0,18	0,29	0,14	3,50
Велике Домашнє	1,56	1,50	1,03	8,00
Виторож	0,18	0,56	0,41	3,50
Глухівське	0,57	1,40	0,60	5,60
Грибне	0,22	0,77	0,42	2,40
Лука	0,76	1,25	0,83	9,20
Мале Домашнє	0,37	0,80	0,80	2,70

1	2	3	4	5
Острівне	0,42	1,05	0,56	3,80
Пісочне (Кримне)	0,59	1,07	0,85	5,50
Святе	0,09	0,38	0,32	2,50
Солинка	0,10	0,36	0,29	3,50
Соминець	0,11	0,39	0,39	1,10
Черське	0,53	1,17	0,57	–
Шацький район				
Герасимове	0,03	0,20	0,20	1,20
Довге	0,12	1,20	0,40	3,00
Зведенка	0,04	0,25	0,25	1,00
Карасинець	0,16	0,50	0,32	3,00
Климівське	0,32	0,80	0,48	3,00
Кримне	1,44	2,00	0,72	6,00
Кругле	0,09	0,50	0,30	1,50
Линовець	0,02	0,22	0,40	1,50
Луки	6,88	5,90	3,10	3,50
Люцимир	4,31	2,97	2,00	11,20
Мошне (Затиштя)	0,36	0,60	0,60	3,00
Накранне	0,02	0,20	0,20	2,00
Озерце	0,14	0,90	0,90	2,00
Олешно	0,10	0,38	0,37	3,30
Острів'янське	2,57	2,60	1,70	3,40
Перемут	1,50	1,90	1,40	3,50
Пісочне	1,38	2,00	1,90	16,00
Піщанське Велике	0,67	1,00	0,67	7,00
Піщанське Мале	0,17	0,65	0,60	2,50
Плотиччя	0,11	0,60	0,50	2,00
Прибич (Смолярське)	0,35	0,70	0,70	2,00
Ритець	0,03	0,24	0,14	3,00
Світязь	27,50	9,30	4,80	58,40
Соменець	0,46	1,25	0,55	3,20
Чорне Велике	0,71	1,35	0,65	3,20
Чорне Мале	0,37	0,90	0,60	1,50

Озера за формою профілю підводної частини поділяються на конічні, параболічні, напівеліптичні [6]. Конічну форму профілю мають улоговини карстового походження. Вони вирізняються чітко вираженими елементами підводної частини (вузькою крутою літораллю, крутим субліторальним схилом, лійкоподібним ложем). Коефіцієнти ємності та глибинності в улоговин цього типу становлять до 0,33 і 7–13, відповідно. Параболічну форму мають, як правило, озера-стариці. Їх відмінна риса – наявність плоского ложа. Коефіцієнти ємності до 0,50, глибинності – 2,6. Напівеліптичну плосковігнуту форму мають озера-розливи. Їх характеризує слабка розчленованість підводних частин улоговини. Полога літораль без помітного схилу переходить у плоске ложе. Коефіцієнти ємності для озер цього типу не перевищує 0,66, глибинності – 2.

Гідрологічний режим озер та формування водної маси. Джерелами живлення озер є атмосферні опади, поверхневий стік та підземні води. Втрати води з озер обумовлюються поверхневим і підземним стоком, а також випаровуванням з водного дзеркала.

За водним балансом озера території поділяються на стічні та безстічні. Для перших характерно те, що, крім випаровування, їх витрату визначають поверхневий та підземний стоки. Безстічні озера не мають втрат за рахунок підземного та поверхневого витоків.

Режим рівнів озер на території Волині вимірюється лише на оз. Світязь (м/с «Світязь»). Спостереження велися в 1929–1931, 1940–1941, 1943, 1946–1955 рр. та з 1970 р. по теперішній час. У результаті цих спостережень встановлено, що річна амплітуда коливань рівня води в оз. Світязь становила в середньому 0,2–0,4 м. Максимальна річна амплітуда коливань становила в середньому 0,55–0,60 м (1971, 1974, 1980 рр.), за багаторічний період – 1,16 м. У 40-і рр. спостерігається незначне зниження рівня води в озері. В цей час у районі Шацьких озер меліоративні роботи ще не проводились. Таке зниження рівня, напевно, відбулось внаслідок геоструктурних процесів. Аналіз багаторічних даних засвідчує наявність зв'язку рівнів води з сезонними змінами клімату та залежність його від кількості опадів.

За живленням виділяються озера переважно атмосферно-напірного, атмосферно-грунтового й атмосферно-притокового типу. Наприклад, до атмосферно-напірного належать озера Чорне Велике, Світязь і Люцимир, до атмосферно-грунтового – озера Пулемецьке, Острів'янське, Луки, до атмосферно-притокового – оз. Кримне (входить до складу транзитної водної системи річок Прип'ять і Рита).

Згідно з розрахунками І. Ю. Наседкіна і Г. П. Рябцевої [8], протягом двох років спостережень отримано середні дані про водообмін озер, головні прихідні та розхідні частини водного балансу (табл. 5.2.2, 5.2.3). Час повного заміщення води в озерах коливається від 1,1 року (оз. Кримне) до 7–8 років (оз. Світязь).

Таблиця 5.2.2

Водний баланс озер [9]

Рік, елементи водного балансу	Значення елементів водного балансу озер, мм							
	Луки	Люцимир	Чорне	Світязь	Острів'янське	Пулемецьке	Кримне	Песочне
1994								
Опади	561	561	561	561	561	561	561	561
Випаровування	653	653	653	653	653	653	653	653
Поверхневий притік	195	689	27	91	–	87	2 902	202
Поверхневий відтік	200	972	177	42	54	–	2 902	–
Підземний притік	200	375	300	204	106	106	–	180
Підземний відтік	243	–	238	207	–	161	–	–
Поповнення	300	480	330	400	380	400	540	790
Спрацювання	440	600	510	440	420	460	830	500
БАЛАНС	-140	-120	-180	-40	-40	-60	-290	+290
1995								
Опади	520	520	520	520	520	520	520	520
Випаровування	557	557	557	557	557	557	557	557
Поверхневий притік	180	689	–	109	–	87	2902	–
Поверхневий відтік	100	972	177	42	59	–	2685	87
Підземний притік	185	290	327	204	106	106	–	–
Підземний відтік	138	–	83	204	–	106	–	–
Поповнення	470	390	420	290	400	430	880	350
Спрацювання	380	420	390	260	390	380	700	300
БАЛАНС	+90	-30	+30	+30	+10	+50	+180	+50

Показники водообміну озер [9]

Параметр водообміну	Разом	Озера: показники водообміну, млн м ³ /рік							
		Луки	Люцимир	Чорне Велике	Світязь	Острів'янське	Пулемецьке	Кримне	Пісочне
Прихід									
Опади	33,0	3,7	2,3	0,4	14,8	1,3	8,8	0,7	1,0
Поверхневий притік	12,7	1,3	1,9	–	2,7	–	1,4	4,2	0,2
Підземний притік	10,7	1,3	1,4	0,2	5,6	0,3	1,7	–	0,2
Разом	56,4	6,3	6,6	0,6	23,1	1,6	11,9	4,9	1,4
Витрати									
Опади	37,3	4,1	2,6	0,5	16,6	1,6	9,9	0,9	1,1
Поверхневий відтік	10,7	1,0	4,2	0,1	1,2	0,1	–	4,1	–
Підземний відтік	9,7	1,2	0,3	0,2	5,7	–	2,1	0,2	–
Разом	57,7	6,3	7,1	0,8	23,5	1,7	12,0	5,2	1,1
Час заміни об'єму води в озерах, років									
Загальна	–	2,1	2,9	3,8	7,8	3,7	6,0	1,1	3,9
За рахунок поверхневого і підземного притоку	–	5,0	4,4	11,5	21,7	19,6	23,2	1,4	13,7
За рахунок підземного притоку	–	10,0	13,6	11,5	32,1	19,6	42,3	–	27,5

Більшість вивчених озер мають уповільнений водообмін, тобто є малопроточними. Найуповільненіший водообмін у глибоких озерах зі складними улоговинами (Світязь, Пулемецьке, Чорне Велике, Пісочне, Дольське, Радожичі, Повурське, Люцимир, Острів'янське, Ухове й ін.).

Режим рівнів вивчений недостатньо, оскільки систематичні спостереження відсутні, за винятком водойм Шацького НПП. Наявні дані періодичних спостережень засвідчують, що озера мають сезонні й циклічні коливання. Амплітуда коливань для більшості озер в основному становить усього 0,3 – 0,5 м, а в окремі роки – до 1 м. Високий рівень спостерігається весною, а низький – у кінці літа, восени випаровування зменшене, і з настанням періоду дощів рівень зростає аж до початку зими. Характерні середньорічні рівні води поліських озер вивчав С. С. Кутовий та Л. В. Ільїн [5 ;8] для водойм Шацької групи і предсталені в табл. 5.2.4–5.2.6, рис. 5.2.1–5.2.3.

За особливостями режиму рівнів води озера території можна віднести до двох основних груп. До першої належать оз. Світязь і подібні до нього (Пулемецьке, Перемут, Острів'янське, Люцимир, Луки та ін.), рівні води яких характеризуються стабільністю. Другу групу становлять озера з нерівномірними рівнями води протягом року (Турське та ін.). Це невеликі карстові та заплавні озера.

Озера території відносяться до груп з малим (<0,5) і середнім (від 0,5 до 5) умовним водообміном, що свідчить про сповільнений водообмін і автохтонність процесів водного режиму. Особливо низьким показником (0,04) виділяється оз. Світязь. Сповільнений водообмін сприяє формуванню індивідуальних особливостей кожної водойми.

Таблиця 5.2.4

Середньорічні (1998–2001 рр.) та середні за частини років (2002–2005 рр.) рівні води Шацьких озер, обчислені за даними подекадних (5, 15 і 25 числа) водомірних спостережень, за матеріалами Волинського обласного виробничого управління водних ресурсів і водного господарства [5,6]

Рік (місяці)	Озеро								
	Світязь	Пулецьке	Острів'янське	Луки	Пісочне	Кримне	Люцимир	Чорне Велике	Прибіч (Смолярське)
1998	163,34	162,63	162,68	161,86	162,13	161,35	164,54	164,82	– *
1999	163,41	162,70	162,64	161,86	162,23	161,29	164,56	164,83	168,53
2000	163,35	162,64	162,52	161,75	162,19	161,25	164,49	164,77	168,56
2001	163,34	162,68	162,49	161,76	162,18	161,29	164,54	164,83	168,64
2002 (I – IV)	163,30	162,66	162,48	161,79	162,21	161,34	164,61	164,92	168,59
2003 (X – XII)	163,14	162,38	162,23	161,40	161,92	160,94	164,23	164,50	–
2004 (I – X)	163,26	162,49	162,32	161,44	161,96	161,10	164,37	164,65	–
2005 (III – V)	163,38	162,70	162,52	161,61	162,07	161,29	164,59	164,88	–

Примітка. * Тут і нижче знак тире (–) означає відсутність даних

Таблиця 5.2.5

Результати визначення характерних середньорічних рівнів води Шацьких озер за період, приведений до періоду водомірних спостережень на оз. Світязь – с. Світязь (1929 – 1934, 1946 – 1955, 1970 – 2007 рр.) [5, 6]

Рівень, м абс.	Озеро							
	Світязь	Пулецьке	Острів'янське	Луки	Пісочне	Кримне	Люцимир	Чорне Велике
Середній багатолітній	163,40	162,70	162,62	161,88	162,24	161,36	164,59	164,87
Найвищий	163,87	163,23	163,44	162,95	162,98	162,13	165,20	165,50
Найнижчий	162,97	162,21	161,87	160,91	161,56	160,65	164,03	164,30
Амплітуда рівнів, м	0,90	1,02	1,57	2,04	1,42	1,48	1,17	1,20

Більшість озер області характеризується сповільненим водообміном, тобто вони є малопроточними. Найбільш сповільнений водообмін у глибоких із складною улоговиною озерах (Чорне Велике та ін.).

До важливого аспекту гідрологічного режиму належить динаміка водних мас, яка має велике значення у формуванні якісного складу вод, біопродуктивності водойми, перенесенні речовин до місць їх подальшої трансформації, швидкості процесів забруднення і самоочищення, забезпечує функціонування гідробіоценозів і т. д.

Динаміка водних мас багатьох озер майже не вивчена. Певні дослідження в цьому аспекті проводив Інститут гідробіології НАН України на оз. Світязь [13]. Згідно з цими дослідженнями виявлена активна реакція внутріводоїмної динаміки на вплив вітру. Визначено, що зміна напрямку і швидкості поверхневих дрейфових течій тут відбувається практично одночасно із змінами напрямку і швидкості вітру. Оскільки вітровий режим характеризується нестабільністю, то і поля течій в озерах також нестійкі. У зв'язку з тим, що шари різної глибини неоднаково реагують на зміни вітру, формується дуже складний розподіл швидкостей і напрямків течій як по вертикалі, так і по акваторії водойми.

Таблиця 5.2.6

Показники водного режиму озер [9]

Дата	Період, дів	Метеорологічні дані		Показники водного режиму озер, м (рівень – h, зміни рівня – Δh)															
		опали, мм	випаровування, мм	оз. Лужки		оз. Люцимир		оз. Черне		оз. Світязь		оз. Острів'янське		оз. Пудемпцьке		оз. Кричне		оз. Пісочне	
				h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh
05.01.1994	31	–	–	1,7	–	4,51	–	4,72	–	3,17	–	2,46	–	2,46	9	1,09	–	1,5	–
05.02.1994	31	43	15,4	–	–	–	–	–	–	3,31	+0,14	–	–	–	–	1,25	+0,16	–	–
25.02.1994	20	22,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,2	-0,05	–	–
05.03.1994	8	–	–	–	–	–	–	–	–	3,23	-0,08	–	–	–	–	–	–	–	–
05.04.1994	31	81,0	28,2	1,91	+0,2	4,79	+0,28	4,91	+0,19	–	–	–	–	–	–	1,56	+0,36	–	–
15.04.1994	10	29,2	21,4	–	–	–	–	–	–	3,4	+0,17	2,77	+0,29	2,73	+0,27	–	–	–	–
25.04.1994	10	30,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2,16	+0,66
15.10.1994	173	214,2	513,4	1,47	-0,44	4,19	-0,16	4,4	-0,51	3,04	-0,36	2,35	0,42	2,27	-0,46	–	–	1,66	-0,5
25.10.1994	10	46,0	18,9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,78	-0,78	0,78	-0,0
25.12.1994	61	95,8	26,4	1,56	+0,0	4,39	+0,2	4,54	+0,14	3,13	+0,09	2,54	+0,1	2,38	+0,11	0,8	+0,02	1,79	+0,13
СУМА	350	561,5	653,7	–	-0,14	–	-0,12	–	-0,18	–	-0,04	–	-0,04	–	-0,06	–	-0,29	–	+0,29
05.01.1995	11	–	–	1,59	+0,03	4,42	+0,03	4,57	+0,03	3,16	+0,03	2,49	+0,04	2,41	+0,03	0,81	+0,01	1,82	+0,03
25.04.1995	110	168,6	93,3	1,82	+0,24	4,68	+0,26	4,84	+0,27	3,36	+0,2	2,75	+0,26	2,73	+0,3	1,58	+0,77	2,04	+0,22
05.06.1995	41	41,3	73,5	–	–	–	–	4,7	-0,14	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
15.06.1995	10	20,0	1,75	-0,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
25.06.1995	10	30,0	30,0	1,76	+0,01	–	–	4,72	+0,02	–	–	2,65	-0,01	–	–	–	–	2,01	-0,03
05.07.1995	10	31,7	29,9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
25.08.1995	51	69,7	220,4	1,51	-0,25	4,33	-0,35	4,52	-0,2	3,17	-0,19	2,49	-0,18	2,43	-0,23	0,96	-0,62	1,85	-0,19
05.09.1995	11	20,0	12,6	–	–	–	–	4,58	+0,06	3,21	+0,04	2,55	+0,06	2,5	+0,07	–	–	–	–
15.09.1995	10	23,0	12,0	1,64	+0,13	4,37	+0,04	–	–	–	–	–	–	–	–	1,02	+0,06	1,9	+0,05
15.11.1995	61	64,0	65,8	1,6	-0,04	4,32	-0,05	–	–	3,14	-0,07	2,46	-0,09	–	–	0,96	-0,06	–	–
25.11.1995	10	10,0	–	1,64	+0,04	–	–	4,53	-0,05	–	–	2,47	+0,01	–	–	0,98	+0,02	–	–
05.12.1995	10	12,0	–	1,63	-0,04	4,38	+0,06	–	–	–	–	2,45	-0,02	–	–	0,96	-0,02	1,82	+0,02
15.12.1995	10	10,0	–	1,65	+0,02	4,36	-0,02	4,57	+0,04	3,16	+0,02	2,46	+0,01	2,43	+0,07	0,98	+0,02	1,84	+0,02
СУМА	355	520,3	557,5	–	+0,09	–	+0,03	–	+0,03	–	+0,03	–	+0,01	–	+0,05	–	+0,18	–	+0,05

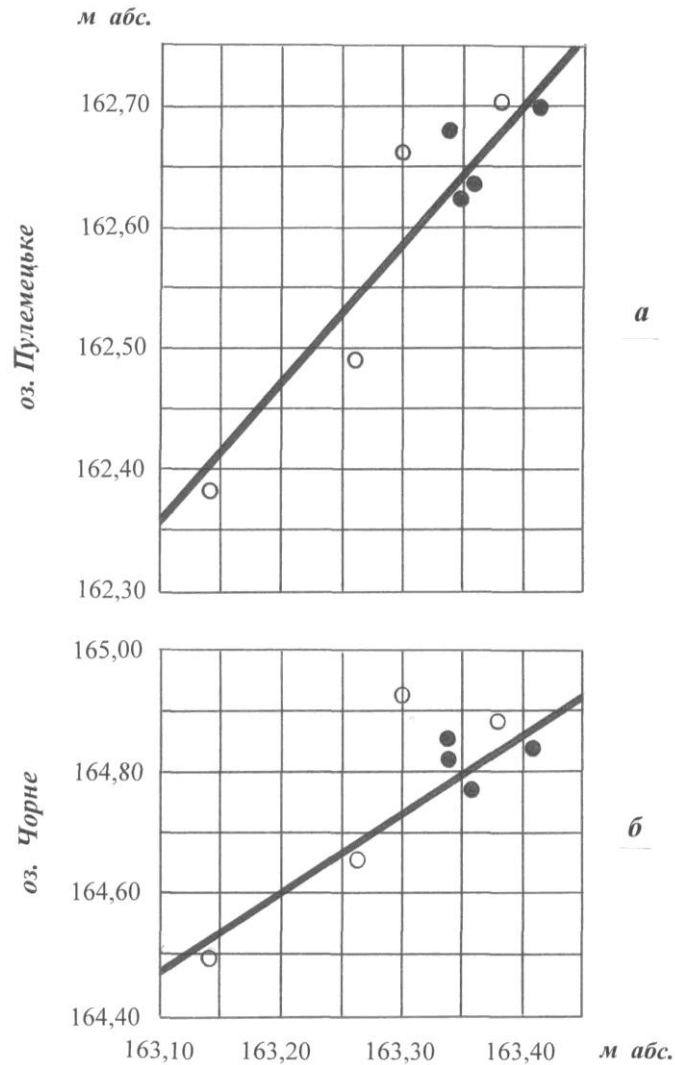


Рис. 5.2.1 Зв'язок середніх річних (1998 – 2001 рр.) та середніх за частини років (2002 – 2005 рр.) рівнів води Шацьких озер: ● середні річні, ○ середні за частини років (3 – 10 місяців) [5; 6]

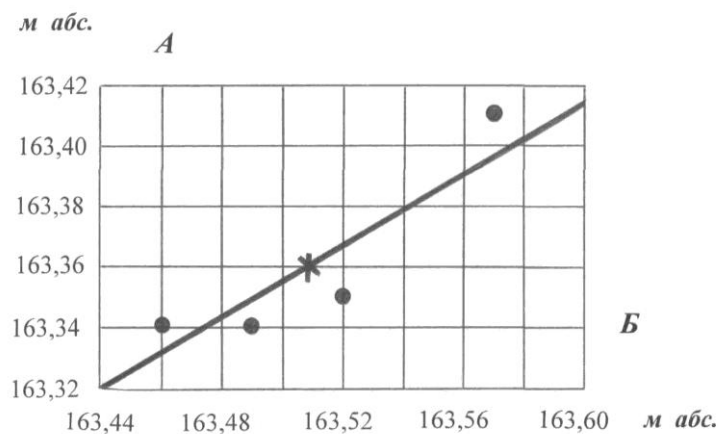


Рис. 5.2.2 Зв'язок середньорічних рівнів води оз. Світязь – с. Світязь у період 1998–2001 рр., обчислених за даними подекадних (А) і щоденних (Б) водомірних спостережень: ● середні річні, * середнє за 4 роки [5; 6]

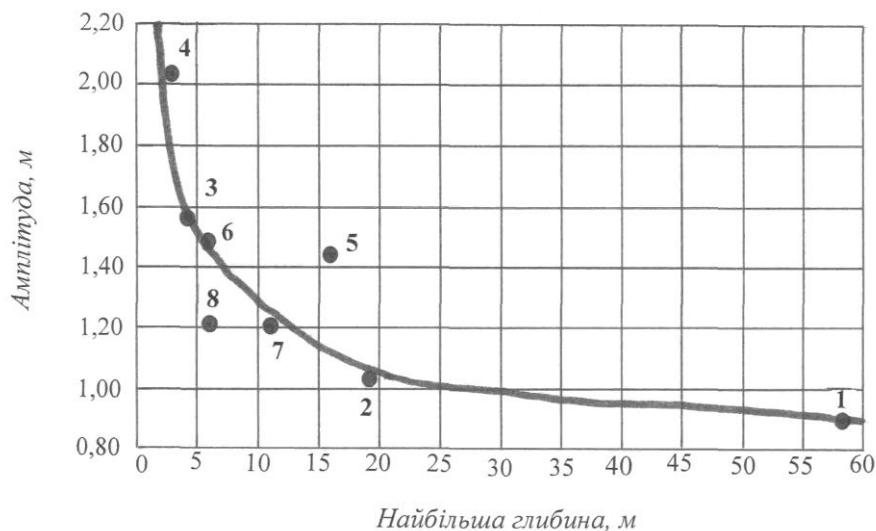


Рис. 5.2.3 Залежність амплітуди коливання середньорічних рівнів води Шацьких озер від їх найбільшої глибини (при середньому рівні) [4; 5]: 1 – Світязь, 2 – Пулемецьке, 3 – Осрів'янське, 4 – Луки, 5 – Пісочне, 6 – Кримне, 7 – Люцимир, 8 – Чорне Велике

На оз. Світязь здебільшого відбувається активне перемішування водних мас. При середній інтенсивності вітру (5–6 м/с) у поверхневих шарах водойми спостерігаються течії зі швидкостями до 15–25 см/с. В середньому швидкості течій при таких умовах становлять 3–7 см/с. На інших водоймах швидкості вітрових течій при аналогічній швидкості вітру менші на 20-30 %.

Температурний і льодовий режим. Загальні закономірності температурного режиму озер відображають особливості помірно-континентального клімату території. Умови нагрівання і охолодження, розподіл тепла у водній масі тісно пов'язані з фізичними властивостями прісної води, якій характерна висока теплоємність і дуже мала теплопровідність. Тому нагрівання і охолодження води в озері відбувається повільніше, ніж нагрівання і охолодження того ж об'єму повітря, а безпосередня передача тепла із верхніх шарів до нижніх практично відсутня. Теплообмін здійснюється за рахунок вітрового перемішування і конвекції.

Температурний режим у тій чи іншій мірі впливає на процеси, що відбуваються в озері, зокрема, на вертикальне перемішування води і вміст кисню.

Вивчення законів температурної стратифікації має велике значення, бо в кожному вертикальному шарі водної маси змінюються фізичні властивості води, характер біохімічних процесів та умови життя живих організмів. У епілімніоні створюються найбільш сприятливі умови життя: багато світла, тепла, переважають окислювальні процеси, формується первинна продукція та ін. У металімніоні при різкому падінні температури змінюється газовий режим, умови проникнення світла. Часто тут відбувається масова загибель мікроорганізмів. У шарі гіполімніону при відсутності світла гинуть живі рослинні організми, зменшується або зовсім зникає кисень, переважають відновні процеси, іноді утворюється сірководень.

Для озер території характерна пряма і зворотна температурна стратифікація, а поділ товщі має три горизонти: епілімніон, металімніон та гіполімніон. Влітку в епілімніоні вода прогрівається до 18–23 °С. Потужність шару температурного стрибка (металімніон) – 2–3 м. Тут температура води зменшується на 6 °С. В шарі гіполімніону вона становить 8 – 12 °С. Потужність гіполімніону залежить від умов нагрівання, глибини озера і форми озерної улоговини. Взимку температура від поверхні до дна збільшується: 0,5 м – 2,2 °С (Люцимир); 3,5 м – 4,8 °С (Чорне). Весною та восени чітко виражена гомотермія: температура в усіх шарах однакова.

Верхній, найбільш нагрітий шар води постійно переміщується, температура в ньому вирівнюється. Потужність цього шару на оз. Світязь досягає 10—12 м, коливаючись в середньому в межах від 2 до 6 м. Нижче шару перемішування формується, як правило, термоклин.

За характером термічного режиму оз. Світязь відноситься до типу озер помірних широт з чітко вираженою прямою стратифікацією влітку, зворотньою взимку і гомотермією весною та пізньої осені. Максимум температури поверхні води, за даними м/с «Світязь», настає в липні-серпні і досягає 24,5 °С. У центральній частині озера температура дещо нижча (19–20 °С). Процес льодоутворення на різних ділянках озера відбувається з різною інтенсивністю і фаза льодоставу розтягується на тривалий період. Починається замерзання, як правило, у середині грудня в найбільш захищених від вітру частинах прибережної зони. Замерзання відкритої глибоководної частини озера відбувається значно пізніше. Льодостав утворюється в тій же послідовності. Стійкий льодовий покрив у центральній глибоководній частині формується в останніх числах січня. В окремі роки оз. Світязь не замерзає взагалі. Скресання озера відбувається в березні. Тривалість льодоставу - від 30 до 90 днів.

Вивчення температурного режиму дає змогу визначити теплозапаси озер, тобто кількість тепла, що акумулюється в його водній масі. Тепловий баланс вивчених озер практично не досліджений.

Гідрохімічні особливості озер. Озерні води та води водосховищ і ставків Полісся за складом головних іонів відповідно до класифікації О. А. Алекіна [1] відносяться до гідрокарбонатно-кальцієвих (гідрокарбонатний клас групи кальцію $\text{C}_{\text{II}}^{\text{Ca}}$). Дослідження гідрохімії озер Полісся засвідчують, що іонно-сольовий склад води в них зумовлений переважно природними особливостями й залежать від хімічного складу поверхневих відкладів і ґрунтів регіону. Мергельно-крейдяні породи Західної і Східної частини Українського Полісся є головними джерелами іонно-сольового складу підземних вод. Цим визначається чіткий гідрокарбонатно-кальцієвий склад води в озерах.

Для зв'язування динаміки змін хімічного складу води оз. Світязь Б. О. Веремчук проаналізував показники води за 1997–2007 рр. Цей період включає роки з різними кліматичними умовами і з неоднаковим впливом антропогенних чинників. Для цього відбір проб води і їхній аналіз проводився в різні періоди року. Проби відбиралися раз на квартал. Проведені дослідження дають можливість мати повне уявлення про якість води. Вихідні дані щодо якості води за окремими її показниками групувались у часі та просторі в певному порядку й за визначений період часу (сезон, рік) та щодо водного об'єкта загалом [3].

Як видно із даних, наведених у табл. 5.2.7, вода в оз. Світязь гідрокарбонатно-кальцієва. За даними досліджень, загальна мінералізація води в середньому коливалась у межах 103–211 мг/дм^3 , що відповідає маломінералізованим водам, і є прісною. Найбільше значення зафіксовано в січні 1997 р. – 338 мг/дм^3 . За досліджуваний період ступінь мінералізації істотно не змінився. Незначне збільшення мінералізації зафіксовано у 2003 р. У ході річних змін (сезонні коливання мінералізації) найбільший вміст іонів спостерігається в зимовий період.

Вміст азотовмісних сполук (амонію, нітритів, нітратів) протягом періоду не перевищував гранично допустимих концентрацій. Максимальний вміст амонію 0,8 мг/дм^3 зафіксовано в лютому 1999 р. при ГДК 2,0 мг/дм^3 . При гранично допустимих концентраціях 3,3 мг/дм^3 і 45,0 мг/дм^3 максимальні вмісти нітритів відповідно становили 0,126 мг/дм^3 (січень 2004 р.), а нітратів 8,95 мг/дм^3 (квітень 2007 р.). За сезонами року зростання вмісту амонію і нітратів спостерігається взимку, а нітритів – навесні. Найбільший вміст амонію спостерігався у 2003 році, але не перевищував 0,4 мг/дм^3 (табл. 5.2.8). Вміст нітритів і нітратів змінювався незначно [3].

Вміст сульфатів і хлоридів протягом періоду з 1997 по 2007 рр. змінювався незначно, і максимальні їх значення зафіксовані в січні 1997 р., – 63,16 мг/дм^3 і жовтні 1998 р. – 68,72 мг/дм^3 .

Таблиця 5.2.7

Хімічні показники води озер Шацької групи [9]
(мінімальний-максимальний, середньобогаторічний)

Озеро	Тип водного живлення	Мінералізація, мг/дм ³	Компонент, мг/дм ³					рН води
			Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	
Кримне	атмосферно-притоковий	<u>215–453</u> 226,6	<u>17–58</u> 25,4	<u>5–68</u> 28,5	<u>0,1–3,65</u> 1,0	<u>0,0–0,49</u> 0,3	<u>0,0–0,6</u> 0,06	<u>7,45–8,4</u> 8,0
Люцимир	атмосферно-напірно-грунтовий	<u>156–616</u> 235,6	<u>2,5–38</u> 15,01	<u>0,76</u> 19,7	<u>0,0–6,0</u> 0,98	<u>0,0–3,0</u> 0,17	<u>0,0–1,2</u> 0,26	<u>6,6–8,2</u> 7,5
Луки	атмосферно-грунтовий	<u>137–303</u> 195,6	<u>0,0–31</u> 18,2	<u>0,0–71</u> 24,8	<u>0,0–1,31</u> 0,37	<u>0,0–1,3</u> 0,1	<u>0,0–0,09</u> 0,01	<u>7,05–8,0</u> 7,6
Світязь	атмосферно-напірний	<u>69–536</u> 211,8	<u>0,0–86</u> 16,4	<u>0,0–326,9</u> 27,7	<u>0,0–3,0</u> 0,24	<u>0,0–5,0</u> 0,22	<u>0,0–4,71</u> 0,04	<u>6,7–8,4</u> 7,3
Чорне Велике	атмосферно-напірний	<u>254–969</u> 325	<u>18–70</u> 43	<u>2–59</u> 24	<u>0,0–20</u> 2,1	<u>0,0–15</u> 1,32	<u>0,0–0,5</u> 0,09	<u>5,6–8,2</u> 7,6
Пісочне	атмосферно-грунтовий	<u>91–264</u> 128,4	<u>0,08–36</u> 10,1	<u>0,0–128</u> 16,9	<u>0,0–5,2</u> 0,59	<u>0,0–3,5</u> 0,15	<u>0,0–0,2</u> 0,04	<u>6,45–8,3</u> 7,6
Пулемецьке	атмосферно-грунтовий	<u>157–428</u> 207,7	<u>7,1–19</u> 15,7	<u>0,0–59,7</u> 18,7	<u>0,0–1,0</u> 1,35	<u>0,0–1,0</u> 0,12	<u>0,0–0,0</u> 0,0	<u>6,8–8,24</u> 7,3

Таблиця 5.2.8

Середньорічні дані хімічного складу води оз. Світязь, мг/дм³ [3]

№ з/п	Рік Компонент	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
		1	Гідрокарбонати	174,90	100,60	118,90	119,00	103,70	109,80	134,20	149,40	134,20
2	Сухий залишок	211,00	156,80	102,10	125,80	120,80	140,20	142,60	151,20	167,70	157,90	132,70
3	Нітрати	0,10	0,49	0,59	1,04	0,36	1,19	0,51	0,96	0,90	6,60	3,10
4	Нітрити	0,02	0,02	0,01	0,02	0,00	0,02	0,03	0,06	0,04	0,05	0,01
5	Калій	18,45	9,20	4,40	2,60	5,25	4,60	7,40	4,30	3,70	3,20	3,50
6	Натрій	9,92	13,10	8,10	7,10	9,10	7,70	15,70	8,10	9,10	8,40	6,80
7	Кальцій	48,10	48,10	74,10	38,10	39,10	42,10	46,70	49,10	73,10	36,60	23,70
8	Магній	17,02	9,12	5,50	11,00	7,30	6,10	3,40	4,04	3,00	3,04	12,20
9	рН	7,88	7,60	7,80	7,70	7,50	7,40	7,30	7,60	7,50	7,90	7,60
10	Фосфати	0,02	0,02	0,06	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,02	0,04
11	Залізо	0,05	0,15	0,21	0,06	0,16	0,40	0,20	0,35	0,18	0,12	0,10
12	Амоній	0,19	0,19	0,27	0,29	0,30	0,25	0,38	0,11	0,11	0,08	0,12
13	Хлориди	23,58	32,44	14,03	11,50	15,10	11,00	17,80	15,00	10,70	14,30	15,80
14	Сульфати	36,4	5,62	8,49	6,11	6,93	11,40	8,90	8,30	13,10	12,00	10,50

Серйозною проблемою в питанні якості води є вміст у ній заліза. У багатьох відкритих водоймах, підземних і ґрунтових водах уміст його перевищує ГДК і має тенденцію до зростання. Протягом періоду максимальний уміст його спостерігався у 2002 і 2004 рр. і становив $0,40 \text{ мг/дм}^3$ і $0,35 \text{ мг/дм}^3$, при гранично допустимих концентраціях $0,3 \text{ мг/дм}^3$. Уміст фосфатів у воді протягом періоду не перевищував $0,06 \text{ мг/дм}^3$. Протягом року підвищення вмісту фосфатів припадає на осінь.

Також проводився аналіз на вміст марганцю. Максимальний його вміст у воді зафіксовано в жовтні 2006 р. – $0,026 \text{ мг/дм}^3$, що значно нижче гранично допустимих концентрацій ($0,1 \text{ мг/дм}^3$). Уміст хрому, три- і шестивалентного нікелю в жодній пробі води не зафіксовано.

На підставі отриманих результатів можна стверджувати, що хімічний склад води оз. Світязь не змінився. Невисока мінералізація води зумовлена впливом атмосферних опадів і напірними підземними водами. Загалом гідрохімічний режим озера є стабільним. За співвідношенням компонентів вода озера незабруднена, крім показників заліза в окремі роки, і відповідає вимогам питної води. Визначальним чинником формування гідрохімічного режиму озера є складники його живлення та рівень антропогенного навантаження на його акваторію.

Крім мінеральних сполук, важливу частину хімічного складу води в озерах складають біогенні (поживні) та органічні сполуки. До біогенних речовин належать головних чином сполуки азоту й фосфору, а також заліза та кремнію. Кількість їх визначає можливість розвитку водної рослинності. У глибоких і чистих озерах уміст біогенів дуже незначний ($N_{\text{заг.}} - 0,41$ до $0,93 \text{ мг/дм}^3$; $P_{\text{заг.}} - 0,028$ до $0,112 \text{ мг/дм}^3$). Проте в деяких випадках ці показники зростають до $2,65 \text{ мг/дм}^3$ $N_{\text{заг.}}$, $0,194 \text{ мг/дм}^3$ $P_{\text{заг.}}$ (оз. Климівське), починається заростання водойм, їх замулення (табл. 5.2.9).

Таблиця 5.2.9

Біогенні елементи, окислюваність, кисень, прозорість, колірність і рН різнотипних озер

Озеро	Прозорість, м	Колірність, о	рН	$N_{\text{загальний}},$ мг/дм^3	$P_{\text{загальний}},$ мг/дм^3	Окислюваність, $\text{мгО/дм}^3,$ (поверхня). Літо/зима
Світязь	4,2	7	7,3	0,63	0,027	5,54/4,46
Пісочне	4,2	10	7,2	0,41	0,028	4,70/3,98
Перемут	4,3	13	7,7	0,68	0,035	–
Пулемецьке	0,9	16	8,0	0,87	0,060	8,5/6,40
Люцимир	1,0	22	8,0	0,88	0,079	–
Кримне	1,5	36	8,0	0,65	0,065	–
Луки	0,8	36	8,3	0,76	0,043	–
Острів'янське	1,3	38	8,0	1,01	0,064	–
Озерце	2,8	37	7,6	0,56	0,030	–
Кругле	0,3	38	8,0	0,67	0,32	–
Довге	2,6	45	8,0	0,73	0,054	–
Плотиччя	1,1	39	7,2	0,75	0,054	–
Чорне Мале	1,1	42	8,0	0,93	0,028	–
Зведенка	1,4	38	8,0	1,03	0,154	–
Накранне	0,7	76	6,2	0,69	0,046	12,75/11,02
Мошне	1,0	52	8,9	0,83	0,057	–
Карасинець	1,3	37	7,6	0,75	0,032	–
Соминець	1,5	74	8,4	0,97	0,046	–
Чорне Велике	0,4	40	6,2	1,07	0,076	–
Климівське	0,4	69	8,0	2,65	0,194	–
Линовець	0,9	50	8,0	1,10	0,134	–

В озерах, що зазнають значного антропогенного впливу, ці показники помітно зростають ($\text{NH}_4 - 0,84 \text{ мг/дм}^3$ (оз. Скорінь), $0,91 \text{ мг/дм}^3$ (оз. Синове), $0,63 \text{ мг/дм}^3$ (оз. Туричанське), $\text{PH}_4 - 0,43 \text{ мг/дм}^3$ (оз. Прибич), $0,26 \text{ мг/дм}^3$ (оз. Синове).

Стан лімносистеми передають кількісні та якісні показники органічної речовини у воді. Вона нагромаджується в результаті надходження з водозбору, а також відмирання лімnobіонтів. Уміст органічної речовини у воді засвідчує показник окислюваності, тобто кількість кисню, необхідного для окислення органічної речовини в певному об'ємі води [17]. Для поліських озер цей показник коливається залежно від сезону року й екостану водойми.

Індикатором органічної речовини у воді є показник хімічного споживання кисню (БСК), високий уміст якого є ознакою забруднення води.

Зовнішніми ознаками стану водойми, вмісту в ній органічної речовини й каламуті є прозорість води та колірність. Найбільша прозорість спостерігається в глибоких водоймах, де вона становить 4,2 м (оз. Світязь, оз. Пісочне); показник колірності незначний $7 - 13^\circ$. Найменш прозорі води (0,4 м) мілководні й забруднені водойми з високим показником колірності (табл. 5.2.9).

Дослідження гідрохімії водойм показують, що іонно-сольовий склад води в них обумовлений переважно фізико-географічними особливостями і відображає характер літології та ґрунтів досліджуваної території.

Для окремих випадків значна мінералізація (до 400 мг/л) характерна для карстових озер, розміщених у контурі мергельно-крейдянної формації. Мергельно-крейдяні породи є головним джерелом іонно-сольового складу підземних вод. Це зумовлює виразний гідрокарбонатно-кальцієвий склад води в озерах.

У сольовому складі води скрізь без винятку переважає гідрокарбонатний іон, який разом з іонами кальцію та магнію визначає величину мінералізації. Крім HCO_3^- і Mg^{2+} , добре розчинні сполуки в незначній кількості представлені іонами лужних металів, сульфатами і хлоридами. Вміст хлоридів (СГ) коливається в межах 5,1–46,0 мг/л. Для озер характерний підвищений вміст хлоридів, що свідчить про надходження їх за рахунок розчинення калійних добрив та побутових стоків.

Список використаної літератури

1. Алєкин О. А. Основы гидрохимии. – Л. : Гидрометеиздат, 1953. – 280 с.
2. Богословский Б. Б. Основы гидрологии суши. Реки, озера, водохранилища / Б. Б. Богословский. – Минск : Изд-во БГУ, 1974. – 216 с.
3. Веремчук Б. О. Гідрохімічний режим озера Світязь / Б. О. Веремчук // Науковий вісник Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки. – 2007. – № 11, Ч. 1. – С. 87–90.
4. Ільїн Л. В. Характерні середньорічні рівні води Шацьких озер / Л. В. Ільїн, С. С. Кутовий // Озера й штучні водойми України : сучасний стан й антропогенні зміни : матеріали I Міжнар. наук.-практ конф., 22–24 травня / М-во освіти і науки України, Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки. – Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. – С. 173–178.
5. Ільїн Л. В. Лімнок комплекси Українського Полісся: Монографія: У 2-х т. Т. 1 : Природничо-географічні основи дослідження та регіональні закономірності. – Луцьк : Ред.-вид. відд. «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. – 316 с.
6. Ільїн Л. В. Лімнок комплекси Українського Полісся: Монографія: У 2-х т. Т. 2: Регіональні особливості та оптимізація. – Луцьк : Ред.-вид. відд. «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. – 400 с.
7. Карпенко Н. И. Важнейшие физико-географические особенности природных комплексов Шацкого Поозерья и их изменение под воздействием возрастающей антропогенной нагрузки // Вест. Львов. ун-та : Сер. геолог. – 1982. – С. 7–16.
8. Кутовий С. С. Багаторічні коливання рівня води озера Світязь / С. С. Кутовий // Науковий вісник Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки. – 2007. – № 11, Ч. 1. – С. 91–98.

9. Наседкін І. Ю. Оцінка водного балансу озер Шацької групи / І. Ю. Наседкін // Екологія, водне господарство та проблеми водних ресурсів Західного регіону України : матеріали наук.-практ. конф., 21–22 листопада / Держ. комітет України по водному господарству, Волинська обл. держ. адміністрація. – Луцьк : Надстир'я, 1997. – С. 40–45.
10. Проць Г. Л. Гидрологические особенности Шацких озер // Вест. Львов. ун-та: Сер. геогр. – 1988. – Вып.16 – С.7–16.
11. Проць Г. Л., Карпенко Н. И., Худзик С. Р. и др. Ландшафтные картосхемы озер Люцимир и Черное // Вест. Львов. ун-та : Сер. геолог. – 1986. – Вып.9 – С.7–16.
12. Ситник Ю., Осадча Н., Засекін Д. та ін. Концентрація важких металів у воді озер Шацького національного природного парку (1990–2001 рр.) // Озера й штучні водойми України : сучасний стан і антропогенні зміни : матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф., 22–24 трав. 2008 р. – Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. – С. 212–215.
13. Тимченко В. М., Чередниченко Л. В., Ярошевич А. Е. Некоторые аспекты экологии озер Шацкого национального парка // Материалы к семинару-совещанию по координации работ, связанных с организацией природоохранного мониторинга. – К. : Б. и., 1990. – С. 24–26.
14. Тимченко В. М., Ярошевич А. Е., Виденина Ю. Л. и др. Экологические аспекты гидрологии Шацких озер // Гидробиол. журн., 1994. – Т. 30, № 4. – С. 59–72.
15. Тимченко В. М., Ярошевич О. Є., Віденіна Ю. Л., Безрідна С. М. Екологічні аспекти гідрології Шацьких озер // Шацький національний природний парк : Наукові дослідження 1983–1993. – Світязь, 1994. – С. 79–95.
16. Хомік Н. В. Водні ресурси Шацького національного природного парку: сучасний стан, охорона, управління. – К. : Аграрна наука, 2013. – 240 с.
17. Якушко О. Ф. Озероведение. География озер Белоруссии / О. Ф. Якушко. – Минск : Вышэйшая школа, 1981. – 223 с.
18. Kondracki J. Katalog jezior poleskich / J. Kondracki // Prace, wykonane w zakladzie geogr. university w Warszawie. – 1938. – № 24. – S. 19–32.
19. Krygowski B. Jezioro Poworskie / B. Krygowski // Kosmos. – 1932. – Т. LVII., Zeszl. 1–4. – P. 18–28.
20. Lencewicz St. Badania jeziorne w Polsce / St. Lencewicz // Przegląd Geograficzny. – Warszawa, 1926. – Т. V. – S.84–103.
21. Lencewicz St. Miedzyrzeczca Bugu i Prypeci. Wody plynace i jeziora / St. Lencewicz // Przegląd geogr. – 1931. – Т. XI. – 28 s.
22. Rühle E. Jeziora krasowe zachodniej czesci Polesia Wolynskiego / E. Rühle // Rocznik. Wolynski. – 1935. – Т. 4. – S. 57–74.
23. Rühle E. Studium powiatu Kowelskiego / E. Rühle // Rocznik Wolynski. – 1937. – Т. V,VI. – S. 171–384.