

РОЗДІЛ I

Загальна теоретична, фізична і конструктивна географія

УДК 556.551.(285.2)(477.82)

Петро Шевченко,
Юрій Ситник,
Леонід Ільїн,
Василь Матейчик,
Наталія Хомік,
Максим Халтурін,
Євген Редько,
Валерій Комісаренко

Гідрохімічний аналіз озер Шацького національного природного парку (за результатами досліджень 2014–2015 рр.)

У статті наведено матеріали польових експедиційних досліджень озер Шацького національного природного парку восени 2014–2015 рр. Проаналізовано головні гідрохімічні показники, які характеризують якість води озер Світязь, Пулемецьке, Луки-Перемут, Острів'янське, Чорне Велике. Гідрохімічні показники відповідають нормативним величинам, які придатні для рибного господарства. Дослідження засвідчує, що іонно-сольовий склад води в них зумовлений переважно фізико-географічними чинниками й відображає характер літології та ґрунтів водозбору. Зміна основних складників мінералізації води в озері відображає особливості водозбірної площі, будову улоговини, температурний і газовий режими водної маси, інтенсивність біотичних процесів. Проведені дослідження потребують порівняння з матеріалами попередніх багаторічних досліджень гідрохімічного складу води й необхідні для оцінки динаміки найважливіших показників, розробки заходів щодо управління водними ресурсами на природоохоронній території, здійснення моніторингу стану водойм, розробки заходів оптимізації функціонування озерних екосистем.

Ключові слова: озеро, гідрохімічні показники, мінералізація води, уміст іонів, Шацький національний природний парк.

Постановка наукової проблеми та її значення. Збереження природних вод – це загальнонаціональна проблема, яка потребує істотних змін в управлінні природними ресурсами й заходах з охорони довкілля та його біотичного різноманіття. Регулювання антропогенного навантаження на водні ресурси – досить актуальне завдання з необхідністю негайного виконання. Ключову роль відіграє дослідження сучасного стану й особливостей функціонування, ступеня антропогенної трансформованості різнорангових водних екосистем та інтегрованому управлінню водними ресурсами. Антропогенна евтрофікація й техногенна трансформація водойм розповсюджуються на все більшу кількість водойм. У цьому аспекті на особливу увагу заслуговують території та акваторії, які перебувають поза сферою прямого господарського використання, тобто розміщені в межах природоохоронних територій. Гідрохімічні показники – обов'язкові елементи оцінки стану водних об'єктів, оскільки їх забруднення неорганічними й органічними сполуками призводить до евтрофікації, ацидифікації, підвищення мінералізації та сапробності водойм. Основна мета проведення спостережень і контролю за станом та рівнем забруднення водних об'єктів – це отримання даних про якість води, необхідних для реалізації заходів щодо її охорони та раціонального використання.

Аналіз досліджень із цієї проблеми. Пропоноване дослідження є продовженням серії наукових публікацій щодо вивчення гідрохімічного режиму озер Шацького національного природного парку (ШНПП), виконаних науковцями установ і закладів Києва, Львова, Луцька та Шацька [3–7, 9–15, 17, 19–20]. Проте існує потреба в гідрохімічній оцінці різних озерних екосистем Шацького поозер'я протягом тривалого періоду спостережень.

Формулювання мети та завдань статті. Мета роботи – аналіз гідрохімічного режиму озер ШНПП у 2014–2015 рр. на основі польових експедиційних досліджень.

Матеріали й методи. Гідрохімічні показники визначено за загальноприйнятими стандартними методиками хімічного аналізу поверхневих вод [1–2, 8, 16] та нормативними параметрами, які встановлені для рибогосподарського використання. Проби води відібрано з поверхневого горизонту співробітниками Національного університету біоресурсів і природокористування України (м. Київ). Під час проведення досліджень у вересні 2014–2015 рр. узято 28 проб води в озерах Світязь, Перемут, Пулемецьке, Луки, Острів'янське, Велике Чорне та Люцимер. Хімічний аналіз води здійснено в лабораторії відділу гідрохімії Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту НАН України й Міністерства надзвичайних ситуацій України. Окрім того, вимірювання хімічних інгредієнтів проводили в кожній точці відбору проб у польових умовах за допомогою портативної гідрохімічної лабораторії з набором приладів «ЕКОТЕСТ-2020». Визначали температуру, рН води, наявність кисню, а також рівня мінералізації, твердості та електропровідності (TDS) й окисно-відновного потенціалу (ОВП або ОРР) води.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Територія, на якій розміщена група Шацьких озер, належить до Західнополіського гідрохімічного району, у якому формування хімічного складу вод відбувається в умовах надлишкового зволоження під впливом поширених карбонатних порід. У живленні озер беруть участь напірні води з карстової товщі вапняків і мергельно-крейдових відкладів верхньокрейдової та третинної системи. Це зумовлює виражений гідрокарбонатно-кальцієвий склад поверхневих вод [5]. Тому закономірно, що вода в озерах за гідрохімічним складом належить до гідрокарбонатно-кальцієвої, мінералізація невисока. В озерах простежуємо температурну й кисневу стратифікацію, зниження вмісту кисню та температури води відбувається на глибині близько 10 м і глибше [5–6, 19].

У сучасних умовах на території ШНПП розміщені 23 малі та великі озера, загальна площа яких – понад 6,3 тис. га. Найбільшу питому вагу в рекреаційній, господарській діяльності й меліоративній та рибництві мають найбільші озера ШНПП, а саме: Світязь (площа водного дзеркала – 2622 га, максимальна глибина – 58,4 м), Пулемецьке (1568 га та 19,2 м), Люцимер (430 га й 11,0 м), Луки (673 га та 3,2 м), Острів'янське (255 га і 3,8 м), Перемут (142 га та 6,7 м) і Чорне Велике (83 га й 6,0 м) [3, 7]. За винятком більшості інших озер, у цих водоймах у різні роки проводили організований вилов риби та інтродукцію нових представників іхтіофауни.

Результати перших гідрохімічних досліджень Шацького поозер'я, які відомі науковій літературі, стосуються весни, літа та осені 1948 р. [18]. Роботи проведені як частина загального гідробіологічного обстеження низки озерних екосистем Шацької групи. Згідно з нашими дослідженнями, у вересні 2014–2015 рр. основними іонами у воді є гідрокарбонати (HCO_3^-), концентрація яких була в межах 115,9–201,3 мг/дм³, концентрація гідрокарбонатів до кінця літа-початку осені переважно зменшувалася (табл. 1–3). Найвищі концентрації гідрокарбонатів у воді спостерігали в оз. Світязь (затока Лука) і Чорне Велике. Зміна концентрацій гідрокарбонатів у воді здебільшого забезпечена перерозподілом показників двоокису вуглецю (CO_2) та карбонатів (CO_3^{2-}). Основним катіоном у воді є кальцій (Ca^{2+}), концентрація якого становила 16,0–46,0 мг/дм³. Указані показники перебували в межах нормативних величин (50–65 мг/дм³). Концентрація кальцію найменша для оз. Луки-Перемут і до осені в озерах майже не змінювалася й була в межах рибогосподарських нормативів.

Концентрація магнію у воді озер була низькою (у межах 2,4–12,0 мг/дм³). Відзначено збільшення концентрацій магнію в озерах Перемут, Світязь та Чорне Велике. Величина загальної твердості, яка залежить переважно від концентрацій кальцію й магнію, була низькою, змінювалася в межах 1,8–3,0 мг-екв/дм³. Вона була підвищеною здебільшого в озерах, де збільшувалися концентрації кальцію.

У воді озер на початку осені простежено збільшення концентрації натрію (від 6,02–9,2 до 33,36 мг N/дм³ – затока Лука оз. Світязь й оз. Чорне Велике). Концентрація натрію дещо перевищувала нормативні величини при ГДК – 15–20 мг/дм³ (допустима межа – 120 мг/дм³).

Таблиця 1

Гідрохімічні показники води в озера Світязь (вересень, 2014 р.)

Хімічний показник	Вимоги рибгоспо- дарських нормативів	Світязь (затоки)		
		Лука	Бужня	Низьке
pH води, одиниці pH	6,5–8,5	7,84	7,85	8,06
Мінералізація води, мг/дм ³	300–1000	201,30	243,32	210,57
Гідрокарбонати, мг/дм ³	6–120	197,1	134,0	115,9
Сульфати, мг/дм ³	10–30 (100)	18,0	14,0	14,0
Хлориди, мг/дм ³	25–40 (200)	53,25	28,4	24,85
Магній, мг/дм ³	до 30	9,6	2,4	4,8
Кальцій, мг/дм ³	40–60 (180)	46,0	44,0	42,0
Твердість води, ммоль/дм ³	1,5–7,0	2,5	2,4	2,5
Калій+Натрій, мг/дм ³	н/н	50,04	20,52	9,02
Калій, мг/дм ³	50,0	16,67	6,84	3,0
Натрій, мг/дм ³	120,0	33,36	13,68	6,02
Залізо загальне, мг/дм ³	до 2,0 (0,1)	0,0	0,0	0,0
Азот амонійний, мг N/дм ³	до 1,0 (0,39)	0,035	0,045	0,010
Азот нітритний, мг N/дм ³	0,05 (0,02)	0,0	0,116	0,0
Азот нітратний, мг N/дм ³	до 2,0	0,003	0,056	0,080
Азот мінеральний, мг N/дм ³	н/н	0,038	0,217	0,090
Фосфати, мг P/дм ³	0,5 (0,05)	0,01	0,02	0,0
Манган, мг/дм ³	0,01	0,0	0,0	0,0

Таблиця 2

Гідрохімічні показники води в озерах ШНПП (вересень, 2014 р.)

Хімічний показник	Вимоги рибгоспо- дарських нормативів	Пуле- мецьке	Люци- мер	Луки- Перемут	Острі- в'янське	Чорне Велике
pH води, одиниці pH	6,5–8,5	6,67	7,49	7,36	7,1	7,87
Мінералізація води, мг/дм ³	300–1000	220,37	254,85	207,45	215,27	378,18
Гідрокарбонати, мг/дм ³	6–120	122,0	140,3	122,0	122,0	201,3
Сульфати, мг/дм ³	10–30 (100)	14,0	14,0	12,0	12,0	18,0
Хлориди, мг/дм ³	25–40 (200)	24,85	30,18	21,3	23,08	53,25
Магній, мг/дм ³	до 30	3,6	2,4	12,0	2,4	9,6
Кальцій, мг/дм ³	40–60 (180)	40,0	44,0	16,0	42,0	46,0
Твердість води, ммоль/дм ³	1,5–7,0	2,3	2,4	1,8	2,3	3,0
Калій+Натрій, мг/дм ³	н/н	15,92	23,97	24,15	13,80	50,03
Калій, мг/дм ³	50,0	5,10	8,0	8,05	4,6	16,67
Натрій, мг/дм ³	120,0	10,82	15,97	16,10	9,20	33,36
Залізо загальне, мг/дм ³	до 2,0 (0,1)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Азот амонійний, мг N/дм ³	до 1,0 (0,39)	0,000	0,427	0,017	0,102	0,225
Азот нітритний, мг N/дм ³	0,05 (0,02)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Азот нітратний, мг N/дм ³	до 2,0	0,009	0,025	0,080	0,024	0,024
Азот мінеральний, мг N/дм ³	н/н	0,009	0,452	0,025	0,126	0,249
Фосфати, мг P/дм ³	0,5 (0,05)	0,0	0,104	0,034	0,0	0,019
Манган, мг/дм ³	0,01	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Гідрохімічні показники води в озерах ШНПП (вересень, 2015 р.)

Хімічний показник	Вимоги рибгосподар- ських нормативів	Озера Шацького національно природного парку					
		Світязь	Пуле- мецьке	Люци- мер	Луки- Перемут	Острі- в'янське	Чорне Велике
pH води, одиниці pH	6,5–8,5	8,09	8,30	8,42	8,03	7,94	8,05
Мінералізація води, мг/дм ³	300–1000	205,9	240,85	322,98	232,8	273,26	357,92
Гідрокарбонати, мг/дм ³	6–120	115,9	134,2	140,3	122,0	152,5	183,0
Сульфати, мг/дм ³	10–30 (100)	14,0	14,0	14,0	14,0	16,0	14,0
Хлориди, мг/дм ³	25–40 (200)	26,63	31,95	33,73	35,5	30,18	65,68
Магній, мг/дм ³	до 30	16,8	14,4	2,4	12,0	6,0	8,4
Кальцій, мг/дм ³	40–60 (180)	24,0	34,0	34,0	32,0	44,0	42,0
Твердість води, ммоль/дм ³	1,5–7,0	2,6	2,9	1,9	2,6	2,7	2,4
Калій+Натрій, мг/дм ³	н/н	8,55	12,3	98,55	17,3	24,58	58,55
Калій, мг/дм ³	50,0	2,85	4,10	32,85	5,77	8,19	19,5
Натрій, мг/дм ³	120,0	5,7	8,2	65,7	11,53	16,39	39,05
Залізо загальне, мг/дм ³	до 2,0 (0,1)	0,0	0,0	0,03	0,0	0,02	0,01
Азот амонійний, мг N/дм ³	до 1,0 (0,39)	0,0	0,0	0,0	0,052	0,0	0,010
Азот нітритний, мг N/дм ³	0,05 (0,02)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Азот нітратний, мг N/дм ³	до 2,0	0,0	0,015	0,022	0,030	0,031	0,024
Азот мінеральний, мг N/дм ³	н/н	0,0	0,015	0,022	0,082	0,031	0,034
Фосфати, мг P/ дм ³	0,5 (0,05)	0,0	0,010	0,049	0,084	0,030	0,035
Манган, мг/ дм ³	0,01	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Спостерігаємо збільшення концентрації хлоридів і сульфатів, які, відповідно, були в межах 12,0–18,0 та 21,3–53,25 мг/дм³. Зазначені концентрації хлоридів протягом вегетаційного періоду перебували в межах нормативних величин. Концентрації сульфатів восени не перевищували нормативних величин, які визначені для прісноводного рибицтва. У затоці Лука оз. Світязь й оз. Чорне Велике концентрації хлоридів і сульфатів була максимальною. Підвищення концентрації іонів у воді (Na⁺, K⁺, SO₄²⁻) забезпечено значним випаровуванням водних мас при високій температурі води та глибиною водойм.

Мінералізація води озер середня: сума іонів змінювалася в межах 201,3–378,18 мг/дм³ (найвища для оз. Чорне Велике). Підвищення у воді концентрації основних іонів сприяло підвищенню восени величини мінералізації. Величина водневого показника (pH) води перебувала в межах 6,67–8,06 одиниць pH, тобто середовище було близьким до нейтрального – від слабокислого до слаболужного. На початку осені величина pH води підвищувалась. У воді присутні всі біогенні елементи (NH₄⁺, NO₂⁻, NO₃⁻, PO₄³⁻). Концентрації амонійного азоту в межах нормативних рибогосподарських величин (0,01–0,427 мг N/дм³). У кінці вегетаційного періоду (у вересні) показники NH₄⁺ переважно зменшувалися за рахунок розвитку фітопланктону. Нітриту у воді не були виявлені для більшості озер, окрім оз. Світязь (затока Бужня), де концентрації перевищили ГДК у 2,3 раза (0,116 мг N/дм³), що свідчить про незбалансований процес нітрифікації та про відсутність у воді органічних речовин білкового походження. Нітрати становлять 0,003–0,080 мг N/дм³ при ГДК – 2,0 мг N/дм³. На початку осені концентрація нітратів також зменшувалися за рахунок їх використання на побудову клітин фітопланктону. Незначні у воді також концентрації мінерального азоту (0,009–0,452 мг N/дм³) і фосфору (0,01–0,104 мг P/дм³, при ГДК – 0,5 мг P/дм³). Потрібно наголосити, що низькі концентрації мінеральних форм азоту та фосфору не сприяють активному розвитку природної кормової бази, передусім фітопланктону.

Концентрації мангану й загального заліза у воді озер не зафіксовано при ГДК заліза – 1,8 мг/дм³. Це пояснюється тим, що, як правило, вони найбільші влітку. Високі концентрації заліза у воді забезпечені їх переходом із донних відкладів. Залізо може за певних умов випадати в осад, осідаючи на зябрах риб, що порушує дихання і може призвести до загибелі риби. Крім того, високі концентрації заліза порушують структуру зяберного епітелію, що сприяє розвитку сапрофітної флори. У результаті риба не здатна чинити опір дії шкідливих чинників зовнішнього середовища та збудників заразних захворювань. У результаті проведених досліджень гідрохімічних показників приладами портативної лабораторії «ЕКОТЕСТ-2020» температура води в період досліджень була досить високою й змінювалася від 19,1 до 23,0 °С, що засвідчує досить інтенсивний розвиток вегетаційних процесів у водоймах (табл. 4). рН води встановлена на рівні 7,5–8,2 одиниць рН, тобто середовище близьке до нейтрального. Це підтверджено також у лабораторних умовах.

Таблиця 4

**Гідрохімічні показники води в озерах ШНПП
за результатами вимірювань приладами портативної гідрохімічної лабораторії
«ЕКОТЕСТ-2020» (вересень, 2014 р.)**

Місце відбору проб	Гідрохімічний показник води озера					ORP, мВ
	Т, °С	рН	O ₂ , мг/дм	TDS		
				ppm	ммоль/дм ³	
оз. Світязь (затока Лука)	19,1	8,1	10,0	89	2,2	104
оз. Світязь (затока Бужня)	19,1	8,0	11,3	90	2,3	113
оз. Світязь (ур. Низьке)	22,0	8,2	10,6	83	2,1	115
оз. Пулемецьке (ур. Рів)	20,0	7,9	12,6	105	2,6	132
оз. Пулемецьке (біля вишки)	21,2	7,8	13,8	107	2,7	134
оз. Луки-Перемут (біля пляжу)	19,5	7,9	9,3	108	2,7	112
оз. Острів'янське (ур. Людовня)	21,0	7,5	11,0	105	2,6	137
оз. Люцимер (біля понтонів)	21,0	8,1	14,3	127	3,2	85
оз. Люцимер (біля пляжу)	23,0	8,2	8,8	120	3,0	86
оз. Чорне Велике	20,7	7,9	13,8	215	5,4	95

Концентрація кисню у воді в період досліджень достатньо висока – 8,8–14,3 мг O₂/дм³. Причому навіть в окремих озерах ці показники суттєво відрізняються (оз. Люцимер) залежно від місць відбору проб, проте перебувають у межах норми.

Мінералізація й твердість води змінювалися, відповідно, у межах 83–215 ppm та 2,1–5,4 ммоль/дм³, практично для більшості озер вони були близькими: найнижчими – для оз. Світязь й удвічі вищими – для оз. Чорне Велике. Для оз. Чорне Велике та Люцимер виявлено найнижчий рівень окисно-відновних процесів: 85–95 мВ (для інших водойм – біля 130 мВ).

Висновки та перспективи подальших досліджень. Гідрохімічний режим озер ШНПП восени 2014–2015 рр. був у межах нормативних величин, які придатні для рибного господарства. Занепокоєння викликають гідрохімічні показники оз. Світязь (затока Лука) та особливо оз. Чорне Велике, де вони мають максимальні або мінімальні величини. Іонно-сольовий склад води зумовлений, на нашу думку, переважно фізико-географічними особливостями й відображає характер літології та ґрунтів водозбору. Зміна основних складників мінералізації води у водоймах відображає особливості водозбірної площі, будову озерних улоговини, температурний і газовий режими водної маси, інтенсивність біотичних процесів та ін. Перспективами подальших досліджень є порівняння матеріалів попередніх багаторічних досліджень гідрохімічного складу води, які дадуть змогу оцінити якість води озер, розробити заходи щодо управління водними ресурсами на природоохоронних територіях, здійснювати науково обґрунтований моніторинг стану водойм, розробити заходи оптимізації функціонування озерних екосистем ШНПП.

Джерела та література

1. Алекин О. А. Основы гидрохимии / О. А. Алекин. – Ленинград : Гидрометеоздат, 1970. – 444 с.
2. Алекин О. А. Руководство по химическому анализу вод суши / О. А. Алекин. – Ленинград : Гидрометеоздат, 1973. – 270 с.

3. Драбкова В. Г. Оцінка стану озер Шацького національного природного парку / В. Г. Драбкова, В. К. Кузнецов, І. С. Трифонова // Шацький національний природний парк : наук. дослідж. 1983–1993 рр. – Світязь : [б. в.], 1994. – С. 52–79.
4. Ільїн Л. В. Гідрохімічний режим Шацьких озер та його зміни наприкінці ХХ та на початку ХХІ ст. (огляд) / Ю. М. Ситник, П. Г. Шевченко, Н. М. Осадча, Н. В. Хомік, Н. В. Свічкова // Науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки. Географічні науки. – 2010. – № 17. – С. 91–97.
5. Ільїн Л. В. Лімнок комплекси Українського Полісся : монографія : у 2 т. – Т. 1 : Природничо-географічні основи дослідження та регіональні закономірності / Л. В. Ільїн. – Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. – 316 с.
6. Ільїн Л. В. Озера Волині. Лімнологіко-географічна характеристика / Л. В. Ільїн, Я. О. Мольчак. – Луцьк : Надстир'я, 2000. – 140 с.
7. Львович М. В. Загальна характеристика Шацького національного природного парку / М. В. Львович, А. А. Горун // Шацький національний природний парк : наук. дослідж. 1983–1993 рр. – Світязь : [б. в.], 1994. – С. 4–20.
8. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О. М. Арсан, О. А. Давидов, Т. А. Дяченко [та ін.]. – Київ : ЛОГОС, 2006. – 408 с.
9. Некоторые аспекты экологии озер Шацкого национального природного парка / В. М. Тимченко, А. Е. Ярошевич, И. Е. Дячук и др. ; ред. «Гидробиол. журн.» АН УССР. – Киев, 1989. – 43 с. – Депон. в ВИНТИ 20.09. – 1989. – № 5962 – В 89.
10. Морозова А. А. Основные тенденции изменения качества воды озерных экосистем Шацкого национального природного парка / А. А. Морозова // Гидробиологический журнал. – 2006. – № 4. – С. 111–118.
11. Погребенник В. Д. Гідрохімічні дослідження Шацьких озер / В. Д. Погребенник. – Львів : Вид-во нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2007. – 62 с.
12. Ситник Ю. М. Гідрохімічні дослідження озерних екосистем Шацького національного природного парку: озеро Люцимер (1977–2009 рр.) / Ю. М. Ситник, Л. В. Ільїн, П. Г. Шевченко, Н. М. Осадча, Н. В. Хомік // Науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки. Географічні науки. – 2010. – № 17. – С. 99–109.
13. Ситник Ю. М. Гідрохімічне вивчення озерних екосистем Шацького національного природного парку: 1948–2010 рр. (Огляд) / П. Г. Шевченко, А. О. Морозова, Л. В. Ільїн, Й. В. Гриб, Н. В. Хомік // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку : матеріали наук. конф. (Шацьк, 8–11 верес. 2011 р.). – Львів : СПОЛОМ, 2011. – С. 94–99.
14. Ситник Ю. М. Гідрохімічні дослідження озерних екосистем Шацького національного природного парку: озеро Острів'янське / П. Г. Шевченко, Н. М. Осадча, Л. В. Ільїн, В. І. Матейчик, Н. В. Хомік, Ю. М. Забитівський // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку : матеріали наук. конф. (Шацьк, 2–5 верес. 2010 р.). – Львів : СПОЛМ, 2010. – С. 83–88.
15. Ситник Ю. М. Гідрохімічні дослідження озерних екосистем Шацького національного природного парку: озеро Пулемецьке / П. Г. Шевченко, О. А. Майструк, Н. М. Осадча, Л. В. Ільїн, Н. В. Хомік, Ю. М. Забитівський // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку : матеріали наук. конф. (Шацьк, 2–5 верес. 2010 р.). – Львів : СПОЛМ, 2010. – С. 88–97.
16. Справочник гидрохимика: рыбное хозяйство / А. И. Агапова, Н. В. Аржанова, С. С. Владимирский [и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1991. – 223 с.
17. Формування режиму природних вод району Шацьких озер в сучасних умовах / за ред. М. І. Ромащенко, Ю. Й. Бахмачука. – Київ : Аграрна наука, 2004. – 96 с.
18. Яльнская Н. С. Гидробиологический очерк озер Шацкой группы Вольнской области (предварительное сообщение) / Н. С. Яльнская // Труды научно-исследовательского института прудового и озерно-речного рыбного хозяйства. – Киев : Изд-во ин-та, 1949. – С. 133–151.
19. Ilyin L. V. The hydrochemical characteristics of the lakes of the Shatsk National Nature Reserve, Ukrainian Polissia / L. V. Ilyin // Limnological Review. – 2007. – Vol. 7, № 3. – P. 147–152.
20. Ilyin L. V. The lake-swamp complexes of Volyn Region / L. V. Ilyin, O. V. Ilyina // Lakes and artificial water reservoirs-functioning, revitalization and protection. – Sosnowiec : University of Silesia, 2004. – С. 71–76.

References

1. Alekyn O. A. Osnovy hydrokhymyy / O. A. Alekyn. – L. : Hydrometeoyzdat, 1970. – 444 s.
2. Alekyn O. A. Rukovodstvo po khymycheskomu analyzu vod sushy / O. A. Alekyn. – L. : Hydrometeoyzdat, 1973. – 270 s.
3. Drabkova V. H. Otsinka stanu ozer Shatskoho natsionalnogo pryrodnoho parku / V. H. Drabkova, V. K. Kuznietsov, I. S. Tryfonova // Shatskyi natsionalnyi pryrodnyi park : naukovy doslidzhennia 1983–1993 rr. – Svitiaz : [b. v.], 1994. – С. 52–79.

4. Ilyin L. V. Hidrokhimichniy rezhym Shatskykh ozer ta yoho zminy naprykintsi XXI ta na pochatku XXI st. (ohliad) / L. V. Ilyin, Yu. M. Sytnyk, P. H. Shevchenko, N. M. Osadcha, N. V. Khomik, N. V. Svichkova // Naukovyi visnyk Volynskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky. Heohrafichni nauky. – 2010. – № 17. – S. 91–97.
5. Ilyin L. V. Limnokompleksy Ukrainkoho Polissia : monohrafiia : u 2 t. T. 1. Pryrodnycho-heohrafichni osnovy doslidzhennia ta rehionalni zakonomirnosti / L. V. Ilyin. – Lutsk : RVV «Vezha» Volyn. nats. un-tu im. Lesi Ukrainky, 2008. – 316 s.
6. Ilyin L. V. Ozera Volyni. Limnoloheohrafichna kharakterystyka / L. V. Ilyin, Ya. O. Molchak. – Lutsk : Nadstyria, 2000. – 140 s.
7. Lvovych M. V. Zahalna kharakterystyka Shatskoho natsionalnoho pryrodnoho parku / M. V. Lvovych, A. A. Horun // Shatskyi natsionalnyi pryrodnyi park : naukovi doslidzhennia 1983–1993 rr. – Svitiaz : [b. v.], 1994. – S. 4–20.
8. Metody hidroekolohichnykh doslidzhen poverkhnevnykh vod / O. M. Arsan, O. A. Davydov, T. A. Diachenko [ta in.]. – K. : LOHOS, 2006. – 408 s.
9. Nekotorye aspekty ekolohyy ozer Shatskoho natsionalnoho pryrodnoho parku / V. M. Tymchenko, A. E. Yaroshevych, Y. E. Diachuk y dr. / red. «Hydrobiol. zhurn.» AN USSR. – Kyev, 1989. – 43 s. – Depon. v VYNYTY 20.09.1989, № 5962 – V 89.
10. Morozova A. A. Osnovnye tendentsyy yzmeneniya kachestva vody ozernykh ekosystem Shatskoho natsionalnoho pryrodnoho parku / A. A. Morozova // Hydrobiologicheskyy zhurnal. – 2006. – № 4. – S. 111–118.
11. Pohrebennyk V. D. Hidrokhimichni doslidzhennia Shatskykh ozer / V. D. Pohrebennyk. – Lviv : Vyd-vo nats. un-tu «Lvivska politekhnika», 2007. – 62 s.
12. Sytnyk Yu. M. Hidrokhimichni doslidzhennia ozernykh ekosystem Shatskoho natsionalnoho pryrodnoho parku: ozero Liutsymer (1977–2009 rr.) / Yu. M. Sytnyk, L. V. Ilyin, P. H. Shevchenko, N. M. Osadcha, N. V. Khomik // Naukovyi visnyk Volynskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky. Heohrafichni nauky. – 2010. – № 17. – S. 99–109.
13. Sytnyk Yu. M. Hidrokhimichne vyvchennia ozernykh ekosystem Shatskoho natsionalnoho pryrodnoho parku: 1948–2010 rr. (Ohliad) / P. H. Shevchenko, A. O. Morozova, L. V. Ilyin, Y. V. Hryb, N. V. Khomik // Stan i bioriznomanittia ekosystemy Shatskoho natsionalnoho pryrodnoho parku: Materialy naukovoi konferentsii (Shatsk, 8–11 veresnia 2011 r.). – Lviv: SPOLOM, 2011. – S. 94–99.
14. Sytnyk Yu. M. Hidrokhimichni doslidzhennia ozernykh ekosystem Shatskoho natsionalnoho pryrodnoho parku: ozero Ostrivianske / P. H. Shevchenko, N. M. Osadcha, L. V. Ilyin, V. I. Mateichyk, N. V. Khomik, Yu. M. Zabytivskyy // Stan i bioriznomanittia ekosystem Shatskoho natsionalnoho pryrodnoho parku: Materialy nauk. konf. (Shatsk, 2–5 veres. 2010 r.). – Lviv: SPOLM, 2010. C. 83–88.
15. Sytnyk Yu. M. Hidrokhimichni doslidzhennia ozernykh ekosystem Shatskoho natsionalnoho pryrodnoho parku: ozero Pulemetske / P. H. Shevchenko, O. A. Mastruk, N. M. Osadcha, L. V. Ilyin, N. V. Khomik, Yu. M. Zabytivskyy // Stan i bioriznomanittia ekosystem Shatskoho natsionalnoho pryrodnoho parku: Materialy nauk. konf. (Shatsk, 2–5 veres. 2010 r.). – Lviv: SPOLM, 2010. – 88–97.
16. Spravochnyk hydrokhymyka: rybnoe khoziaistvo / A. Y. Ahatova, N. V. Arzhanova, S. S. Vladymyrskyi [y dr.]. – M.: Ahropromyzzdat, 1991. – 223 s.
17. Formuvannia rezhymu pryrodnykh vod raionu Shatskykh ozer v suchasnykh umovakh / za red. M. I. Romashchenka, Yu. Y. Bakhmachuka. – K. : Ahrarna nauka, 2004. – 96 s.
18. Yalynskaia N. S. Hydrobiologicheskyy ocherk ozer Shatskoi hruppy Volynskoi oblasti (predvartelnoe soobshchene) / N. S. Yalynskaia // Tr. nauch.-yssl. yn-ta prudovoho y ozerno-rechnoho rybnoho khoziaistva. – Kyev : Yzd. yn-ta, 1949. – S. 133–151.
19. Ilyin L. V. The hydrochemical characteristics of the lakes of the Shatsk National Nature Reserve, Ukrainian Polissia / L. V. Ilyin // Limnological Review. – 2007. – Vol. 7, № 3. – P. 147–152.
20. Ilyin L. V. The lake-swamp complexes of Volyn Region / L. V. Ilyin, O. V. Ilyina // Lakes and artificial water reservoirs-functioning, revitalization and protection. – Sosnowiec : University of Silesia, 2004. – C. 71–76.

Шевченко Петр, Ситник Юрий, Ильин Леонид, Матейчик Василий, Хомик Наталия, Халтурин Максим, Редько Евгений, Комисаренко Валерий. Гидрохимический анализ озер Шацкого национального природного парка (по результатам исследований 2014–2015 гг.). В статье приводятся материалы полевых экспедиционных исследований озер Шацкого национального природного парка осенью 2014–2015 гг. Дается анализ основных гидрохимических показателей, характеризующих качество воды озер Свитязь, Пулемецкое, Луки-Перемут, Остривянское, Черное Великое. Гидрохимические показатели соответствуют нормативным величинам, которые пригодны для рыбного хозяйства. Исследование свидетельствует, что ионно-солевой состав воды обусловлен преимущественно физико-географическими факторами и отражает характер литологии и почв водосбора. Изменение основных составляющих минерализации воды в озере отражает особенности водосборной площади, строение котловины, температурный и газовый режимы водной массы, интенсивность биотических процессов. Проведенные исследования требуют сравнения с материалами предыдущих многолетних исследований

гидрохимического состава воды и необходимы для оценки динамики важнейших показателей, разработки мероприятий по управлению водными ресурсами на природоохранной территории, осуществления мониторинга состояния водоемов, разработки мероприятий оптимизации функционирования озерных экосистем.

Ключевые слова: озеро, гидрохимические показатели, минерализация воды, содержание ионов, Шацкий национальный природный парк.

Shevchenko Peter, Sytnyk Yuriy, Pyin Leonid, Matejchuk Vasyl, Khomik Natalia, Khalturin Maxim, Redko Eugene, Komisarenko Valery. Hydrochemical Analysis of Lakes of Shatsk National Nature Park (by Research Results 2014–2015). The article presents the materials of field expeditionary researches of lakes of Shatsk National Nature Park in the autumn of 2014-2015. The analysis of the main hydrochemical indicators characterizing the water quality of the lakes Svityaz, Pulemetske, Luky-Peremut, Ostrivianske and Chorne Velyke is given. The hydrochemical parameters correspond to the normative values that are suitable for the fish industry. The research shows that the ionic-salt composition of water in them is due primarily to physical and geographical factors and reflects the nature of the lithology and soils of the catchment. Changing the main components of mineralization of water in the lake reflects the features of the catchment area, the structure of the basin, temperature and gas regimes of the water mass, the intensity of biotic processes. The conducted studies need to be compared with the materials of the previous multi-year studies of the hydrochemical composition of water and are necessary for assessing the dynamics of the most important indicators, developing measures for water resources management in the protected area, monitoring the status of reservoirs, developing measures for optimizing the functioning of lake ecosystems.

Key words: lake, hydrochemical parameters, mineralization of water, ion content, Shatsk National Nature Park.

Стаття надійшла до редколегії
20.09.2017 р.

УДК 551.481.1(477.82)

**Василь Фесюк,
Оксана Мосійчук**

Перспективи рекреаційного освоєння озер Ратнівського району

У статті детально розглянуто сучасний стан та перспективи рекреаційного використання озер Ратнівського району. Туристичне й рекреаційне освоєння озер Ратнівського району доцільно вивчати у двох аспектах. З одного боку, район дійсно має багаті природні ресурси (мальовничі озера з чистою цілющою водою), територія характеризується невисоким рівнем господарської освоєності, а туризм міг би стати тим видом господарської діяльності, що дав би змогу підняти доходи мешканців (а отже, і наповнення районного бюджету) та сприяв би благополуччю й процвітанню територіальних громад. З іншого боку, надмірний розвиток рекреації, особливо стихійної, може негативно вплинути на стан навколишнього природного середовища й самих озер. Тому розвиток рекреації повинен відбуватись із врахуванням природоохоронних (екологічних) вимог.

Ключові слова: озера, природні ресурси озер, рекреація, рекреаційне освоєння озер

Постановка наукової проблеми та її значення. У рекреаційному відношенні озера Ратнівського району використовують порівняно мало, хоча окремі з них мають дуже значний рекреаційний потенціал. Насамперед це стосується озер карстового й льодовикового походження, достатньо глибоких, із чистою водою (Любань, Дошне, Радожичі, Чисте, Засвяття, Луки). Багато з них відомі не лише на Волині, але й далеко за її межами.

Аналіз досліджень із цієї проблеми. Водойми Волинської розглянуто в низці праць, передусім гідрологічного, гідробіологічного, геоморфологічного, загального фізико-географічного та рекреаційно-географічного змісту. Першою спробою узагальнити всю наявну інформацію про озера Волинської області була монографія Я. О. Мольчака й Л. В. Ільїна [5]. Широку картину стану вітчизняної озерознавчої (лімнологічної) науки зрідка можна простежити за матеріалами наукових конференцій, збірниками наукових праць. Першу в Україні Міжнародна науково-практична конференція «Озера та штучні водойми України: сучасний стан і антропогенні зміни» організовано на базі географічного факультету