

Ольга ПИЛИПОВИЧ, Євген ІВАНОВ, Юрій АНДРЕЙЧУК,
Юрій ГОЛУБЄВ, Олександр ЖОВТЯНСЬКИЙ

АНТРОПОГЕННЕ НАВАНТАЖЕННЯ НА ВОДОЗБІР ЩИРЕЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Об'єктом досліджень є Щирецьке водосховище як частина водної інфраструктури Львівської агломерації, що виконує не лише функцію водопостачання, але й кліматорегулюючу, оздоровчу, екологічну, естетичну та інші функції. Проаналізовано поселенське навантаження на водозбір Щирецького водосховища. Розглянуто структуру землекористування у розрізі окремих річкових басейнів, які живлять водойму. Створено картографічну модель водозбору водосховища. Визначено, що найбільшої антропогенної трансформації зазнав басейн р. Малечковича. Водойма зазнає надмірного антропогенного навантаження внаслідок скиду стічних вод. Запропоновано першочергові заходи щодо збереження екосистеми водосховища.

Ключові слова: Щирецьке водосховище, антропогенне навантаження, структура землекористування, скид стічних вод, водокористування.

Постановка науково-практичної проблеми. Питання охорони й збереження водойм є важливим з точки зору екологічних, соціальних та економічних причин та передбачає підтримку біотичного і ландшафтного різноманіття, забезпечення населення і господарства водою, регулювання мікроклімату, забезпечення рекреаційних можливостей тощо. Вагомого значення набувають водойми регіонів, де відчувається “водний стрес”. Беручи до уваги глобальні зміни клімату, особливості рельєфу і вододільне розташування, місто Львів належить власне до такого регіону. Фактично усю гідрологічну мережу міста заховано у колекторах, а в його межах відсутні великі водні об'єкти, саме тому особливої цінності для мешканців мають водотоки і водойми, що розташовані в межах Львівської агломерації. З огляду на це, будь які заходи та кроки, що стосуються відновлення, збереження та охорони водойм у межах Львівської агломерації мають дуже вагоме значення.

Актуальність і новизна дослідження. Щирецьке водосховище є однією з небагатьох водойм в межах Львівської агломерації, що володіє чималою кількістю екосистемних послуг для мешканців великого міста та його приміської зони. З огляду на це, водосховище потребує ґрунтовніших геоекологічних досліджень та вивчення процесів трансформації у його водозбірному басейні, які відбуваються під впливом антропогенної діяльності з метою збереження природних і відновлення антропогенно-трансформованих геосистем. Власне тому, аналіз антропогенного навантаження на водозбір Щирецького водосховища у розрізі річкових басейнових систем, що живлять водойму є новим етапом досліджень на шляху доброго стану вод та відновлення природного середовища.

У результатах досліджень вперше про-

аналізовано: 1) поселенське навантаження на водозбір Щирецького водосховища; 2) здійснено аналіз землекористування у розрізі річкових басейнів, що живлять водойму; 3) створено картографічну модель водозбору Щирецького водосховища; 4) здійснено аналіз водокористування та аналіз якості води у водосховищі за результатами моніторингу Дністровського басейнового управління водних ресурсів.

Зв'язок теми з важливими науково-практичними завданнями. Дослідження проведено у рамках комплексної оцінки стану екосистеми Щирецького водосховища, на замовлення Львівського міського комунального підприємства “Львівтеплоенерго” і ТОВ “Екоберег”.

Аналіз останніх публікацій за темою дослідження. Інформацію про геоекологічний стан водойм України, зокрема водосховищ подано у публікаціях В. Безсонного, А. Некоса і А. Сапуна [2], В. Вишневецького [3], В. Мартинюка [10], Ю. Мельника, Л. Царика та І. Кузика [11], В. Хільчевського і В. Гребіня [18] та інших вчених. Також чимало уваги присвячено вивченню озер [19, 20], ставків та інших штучних водойм [1, 4–7].

Басейн р. Щирка є об'єктом досліджень багатьох науковців, зокрема І. Ковальчука [8, 15], О. Пилипович [14–16], А. Михновича [12], Р. Паньків та ін. [13], однак досліджуване водосховище не виступало об'єктом детальних наукових досліджень.

Викладення основного матеріалу. Щирецьке водосховище розташоване на південний-захід від міста Львів, на відстані 3,95 км від об'їзної траси міста. Його центральна точка має координати 49°44'24" пн. ш. і 23°56'51" сх. д. Адміністративно територія водосховища належить до села Наварія Львівського району Львівської області. Водосховище знаходиться у водозборі

річки Щирка, яка належить до басейну Дністра та є його лівою притокою. Річки Щирка, Малечковича і Ковир, які живлять водосховище протікають територією Соکیلницької і Солонківської сільських рад, що з півночі й північного сходу межують з Пустомитівською міською радою (рис. 1).

Водосховище створене у руслі р. Щирка у 1954 р. й до сьогодні перебуває у постійному користуванні ЛМКП “Львівтеплоенерго”. Головним призначенням водойми є регулювання стоку річки і наповнення систем технічного

водопостачання Львівської ТЕЦ-1. Водночас, водосховище використовують як зону відпочинку, а також для любительської рибалки і спортивного веслування. Окрім р. Щирки, у руслі якої створено водосховище, у нього впадають ще річки Малечковича і Ковир. Водойму розташовано у межах рівнинної місцевості, оточена населеними пунктами: з північного заходу – с. Наварія, з північного сходу – села Малечковичі і Нагоряни, а з півдня – с. Поршна. Поруч з водосховищем проходить автомагістраль Т 1416 Львів–Дрогобич.

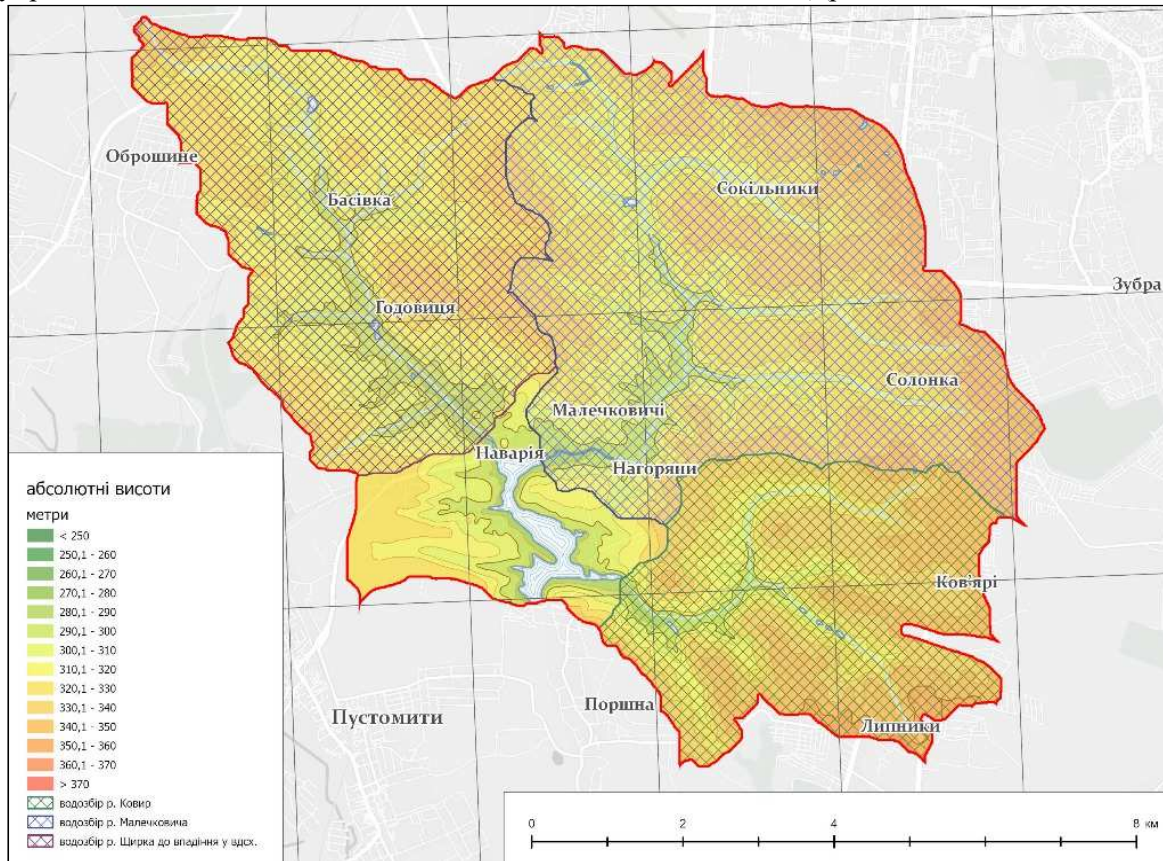


Рис. 1. Водозбір Щирецького водосховища

Сьогодні, територія досліджень належить до приміської зони Львова, а також входить до Львівської агломерації. З огляду на те, що міські агломерації здійснюють вирішальний перетворюючий вплив на навколишні території, видозмінюючи її економічну структуру та соціальні аспекти життя населення [9], аналогічні складні трансформаційні процеси ми спостерігаємо довкола Щирецького водосховища.

Розташування, а також площа і кількість населених пунктів є одним з найважливіших чинників антропогенного навантаження на водойми. В межах водозбору Щирецького водосховища розташовані шість населених пунктів, а саме села: Соکیلники, Солонка, Нагоряни, Наварія, Годовиця і Басівка. Територія досліджень належить до північної частини басейну р. Щирка і приміської зони Львова, характери-

зується високою густотою населення і зростанням його чисельності. Наприклад, чисельність населення с. Соکیلники зросла від 2001 р. на 2 950 осіб (рис. 2). Згідно з даними статистичного порталу “Львівщина: люди в дії” Соکیلники є лідером серед сільських громад Львівщини за загальною площею прийнятого в експлуатацію житла у 2022 р. Тут офіційно здали понад 37,0 тис м² житлової нерухомості (для порівняння, в усьому Дрогобицькому районі минулого року прийняли в експлуатацію 29,7 тис м² житла) [21].

Такі ж зміни відбуваються й в інших населених пунктах у водозборі водосховища, наприклад, застосунок Google Earth Pro дає змогу відслідкувати темпи зростання площ під забудовою у селах Нагоряни і Поршна (рис. 3).

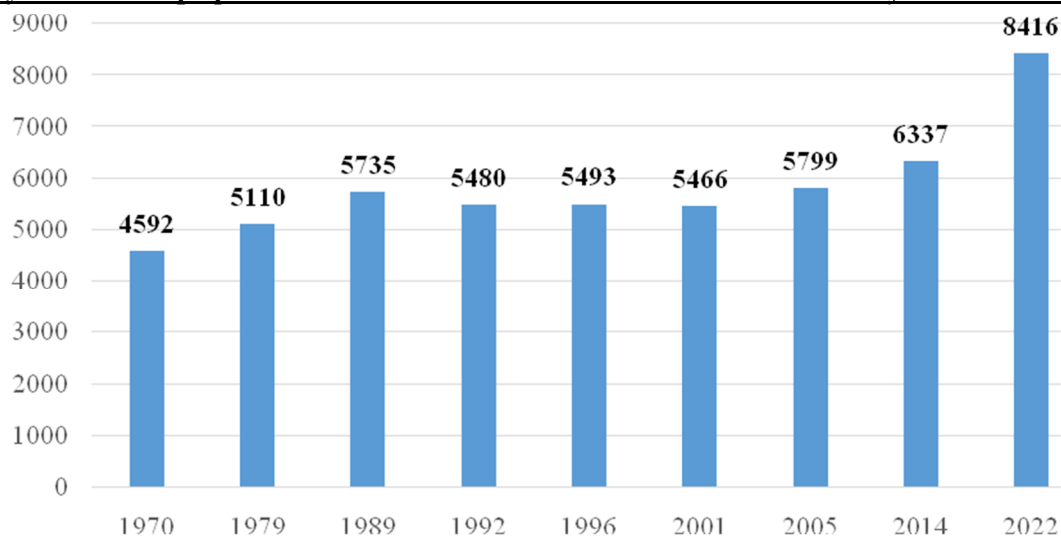


Рис. 2. Динаміка чисельності населення у с. Сокильники (згідно з даними Державної служби статистики України)



Рис. 3. Зростання площ під забудовою в околицях Щирецького водосховища станом на 2009 р. (а) і 2022 р. (б) (на основі космознімків Google Earth Pro)

Сьогодні, централізованим водопостачанням в окремих житлових масивах забезпечено лише 50 % сільських мешканців. Розхід води для району, що охоплений централізованим водопостачанням становить 750 м³/добу. Частина мешканців користується водою з шахтних колодязів (криниць, свердловин). У с. Сокольники система централізованого водовідведення відсутня. Сільське населення, головно, користується дворовими вбиральнями з вигрібними ямами і септиками. Окремі житлові будинки по вул. Грушевського підключено до каналізаційної мережі по вул. Стрийській (м. Львів). Частина забудови вулиць Шевченка і Львівської під'єднані до каналізаційної системи м. Львова, у районі вул. Трускавецької. Сільський громадський центр, школа і лікарня мають локальну систему каналізації з насосною станцією, яка перекачує стоки у каналізаційну систему м. Львова. За ініціативою мешканців села побудовані самотічні колектори житлового масиву Сонячний, частково вулиць Львівська, Тараса Шевченка та інших, неочищені стоки від яких через самопливні канали потрапляють у р. Малечковича, а далі у Щирецьке водосховище. Отож, Щирецьке водосховище виконує подвійну роль: з одного боку водойма є джерелом водопостачання, а з іншого – є приймачем стічних вод. На екологічний стан поверхневих вод Щирецького водосховища значний вплив мають кілька взаємопов'язаних чинників, це, насамперед, забруднення поверхневих вод комунально-побутовими і промисловими стоками і твердим побутовим сміттям; забруднення ґрунтів й атмосферного повітря; а також зміна ландшафтної структури водозбору тощо.

Головним водокористувачем Щирецького водосховища є ЛМКП “Львівтеплоенерго”. Згідно до діючого дозволу (№ 105/ЛВ/49д-22 від 26.07.2022 р., термін дії до 26.07.2028 р.) на спеціального водокористування ліміт забору води з водосховища становить 5 600,05 м³/добу, або 1 725,4 тис. м³/рік. За даними звітності форми № 2ТП-водгосп (річна) за 2022 р. забір води з водосховища становив 1 034,7 тис. м³/рік.

Як свідчить офіційна статистика Басейнового управління водних ресурсів річок Західного Бугу і Сяну, загальний дозвіл на скиди у водойми Щирецького водосховища становлять 83,25 тис. м³/рік. Підприємства, які здійснюють скиди стічних вод у річки, що впадають у Щирецьке водосховище:

У річку *Щирка*: ТзОВ “Транс-Сервіс-1” із лімітом скидів у 25,42 тис. м³/рік, обсяги скидів по 2-ТП водгосп за 2022 р. становили 22,8 тис. м³/рік; ПП “Торговий Дім “Орбіта”, ліміт ски-

дів – 14,49 тис. м³/рік, обсяги скидів – дані відсутні;

У річку *Малечковича*: ТзОВ “Озеро”, ліміт скидів – 9,11 тис. м³/рік, обсяги скидів – 9,0 тис. м³/рік; ТзОВ “Н.П.Б. ”, ліміт скидів – 16,34 тис. м³/рік, обсяги скидів – дані відсутні.

У річку *Ковир*: Квартирно-експлуатаційний відділ м. Львова, ліміт скидів – 90,91 тис. м³/рік, обсяги скидів – 16,2 тис. м³/рік; АТ “Галнафтогаз”, ліміт скидів – 4,579 тис. м³/рік, обсяги скидів – 1,7 тис. м³/рік.

Окрім офіційних суб'єктів господарювання, які мають дозволи на скиди, у річки і канали, що живлять Щирецьке водосховище скиди здійснюють приватні домогосподарства. Обсяги таких скидів невідомі, але з огляду на те, що населені пункти Сокольники, Солонка, Годовиця, Наварія і Малечковичі не мають системи централізованого водовідведення, вони можуть бути значними. Це підтверджується результатами гідрохімічного моніторингу, які виявили значні перевищення вмісту забруднюючих речовин та пригнічений стан біоти у річках і каналах, які впадають у водосховище.

Станом на 2022 р. регулярні спостереження за якістю води у Щирецькому водосховищі здійснювали два суб'єкти моніторингу, а саме Дністровське басейнове управління водних ресурсів (БУВР) та Управління екології і природних ресурсів Департаменту містобудування Львівської міської ради. Отримані дані виявили, що вода у водоймі за мінеральним складом є гідрокарбонатно-кальцієво-сульфатною із мінералізацією, що становить 507,2 мг/дм³.

Концентрація розчиненого кисню сягає 8,64 мг/дм³, навіть у зимовий період і водойма вкрита льодом. Натомість, отримані дані підтверджують значне забруднення водосховища азотом амонійним, нітритами, БСК₅, а також окремими металами, зокрема цинком і кадмієм. Наприклад, показник БСК₅ перевищує ГДК (≤ 3 мг/дм³), а нітрити у трьох пробах з восьми перевищують ГДК (0,08 мг/дм³) (рис. 4). Щодо біогенних елементів і цинку зафіксовано підвищені концентрації у весняно-літній період, натомість концентрація фосфатів зростає у листопаді і грудні цього року.

У водоймі також виявлено перевищення ГДК пестициду тербутилазину. При нормі у 0,005 мг/дм³, його концентрація становила 0,028 мг/дм³, що перевищує допустимий вміст у 5,6 разів. Цей пестицид належить до класу гербіцидів, руйнує хлоропласти і пригнічує фотосинтез у бур'янів. Його максимальну концентрацію у водосховищі визначили у липні 2022 р. Період розкладу цього пестициду становить

22 дні, можемо дає змогу стверджувати, що цей препарат вносили на угіддя у червні цього ж року.

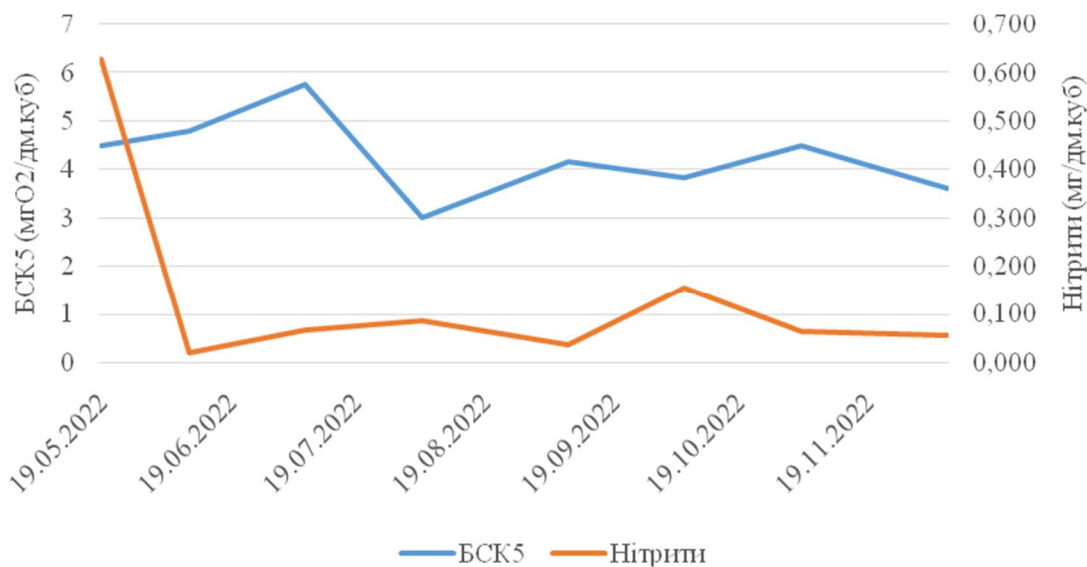


Рис. 4. Динаміка концентрації БСК₅ і нітритів у поверхневих водах Щирецького водосховища (згідно з даними моніторингу Дністровського БУВР)

Станом на 2021 р. серед переліку власників (користувачів) земельних ділянок, які входять до Державного акту на право постійного користування ЛМКП “Львівтеплоенерго” (Щирецьке водосховище) 79 % території перебуває у приватній, 18,2 % – у комунальній і лише 2,1 % – у державній власності.

У структурі землекористування водозбірної площі Щирецького водосховища найбільші площі займають землі під ріллею – 18,7 км² (25,3 % водозбірної площі), лісовими масивами охоплено 8,2 км² (11,1 %) земель, під забудовою – 8,8 км² (12 %), під садами – 0,6 км² (0,8 %). Якщо аналізувати структуру земель в межах окремих річкових басейнів, які впадають у

Щирецьке водосховище, то найбільші площі ріллі зосереджені у басейні р. Малечковича (30,1 %), дещо менші площі (20,0 %) у басейнах річок Щирка та Ковир. Найбільш залісненим є басейн р. Щирка – 23,8 % від усієї площі водозбору (рис. 5). Незначна площа лісів у загальній площі водозбору (14,6 %) у басейні р. Ковир (рис. 7) і найменша (всього 0,63 %) – у басейні р. Малечковича (рис. 6). Найбільші площі земель під забудовою зосереджені у басейні р. Малечковича – 16,0 %, найменші площі під забудовою у басейні р. Щирка – 6,9 %. В усіх басейнах річок малою є частка земель під садами – менше 2,0 %.

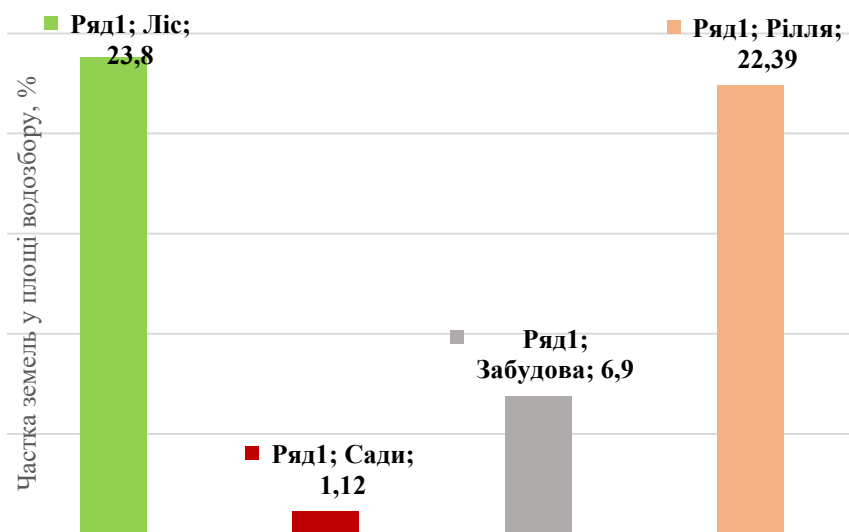


Рис. 5. Частка земель у загальній площі водозбору р. Щирка

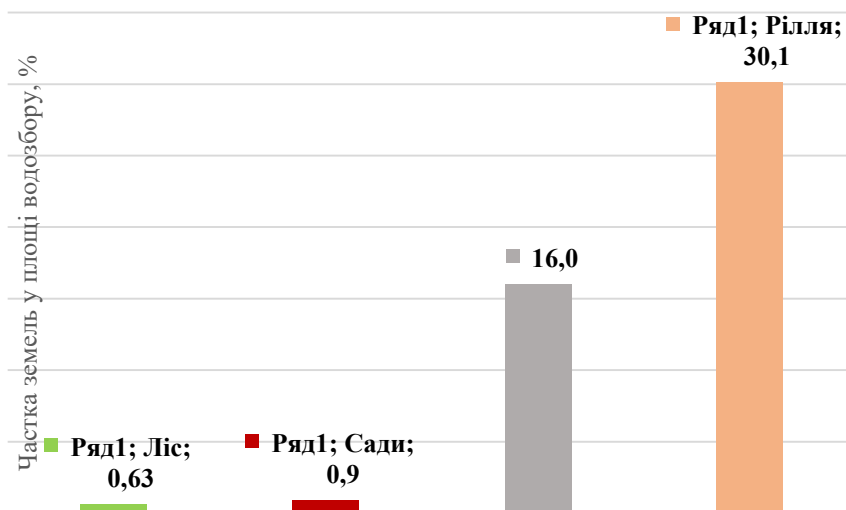


Рис. 6. Частка земель у загальній площі водозбору р. Малечковича

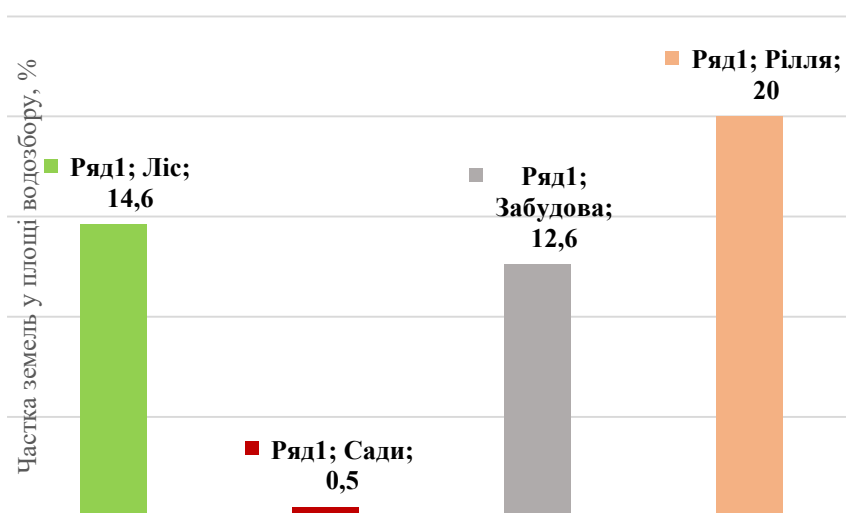


Рис. 7. Частка земель у загальній площі водозбору р. Ковир

Також достатньо високим є транспортне навантаження. У верхів'ї Щирки густота доріг коливається від 0 до 6,9 км/км², це пов'язано як залісненням верхів'я, так і з тим, що територія належить до приміської зони з розгалуженою мережею автодоріг.

Львівська агломерація розширюється і ці процеси продовжуватимуться у післявоєнний період, тому припускаємо, що у вказаних басейнових системах буде зростати площа земель під забудовою, а зменшуватиметься площа сільськогосподарських земель. За період 2009–2020 рр. зростала частка забудови на землях, які використовували у сільському господарстві.

Висновки та перспекиви використання результатів дослідження. Щирецьке водосховище є потужним акумулятором води й вологи у межах Львівської агломерації. Збереження й відновлення екосистеми водосховища є важливим завданням у контексті сталого розвитку України та її повоєнного відновлення.

Згідно з результатами досліджень визначено, що найбільшій антропогенній трансформації у межах водозбору водосховища зазнав басейн р. Малечковича, адже у структурі землекористування цей водозбір найменш заліснений та охоплений забудовою, а окрім цього річка приймає більшість побутових стоків, які без очистки потрапляють у водосховище та сприяють його забрудненню біогенними елементами.

Аналіз якості води у Щирецькому водосховищі свідчить про надмірне антропогенне навантаження внаслідок скиду стічних вод. У водоймі зафіксовано перевищення вмісту біогенних елементів: нітритів – у 8,0 рази, БСК₅ – у 2,0 рази, азоту амонійного – у 11,6 рази. Окрім біогенних елементів спостерігаємо перевищення вмісту такого важкого металу як цинк – у 5,1 рази та пестициду тербутилазину – у 5,6 рази.

Щирецьке водосховище відображає сучасний екологічний стан і рівень антропо-

генного навантаження для усього водозбору. Для збереження екосистеми та водності водосховища слід здійснити комплекс природоохоронних заходів у межах всього водозбору водосховища. Цей комплекс заходів передбачає: каналізування усіх населених пунктів, що розташовані у водозборі водосховища; ревіталізацію річок Щирка, Малечковича і Ковир;

визначення меж водоохоронних зон і прибережно-захисних смуг водосховища та його допливів; ліквідацію усіх стихійних сміттєзвалища у прибережних зонах водотоків тощо. Пропоновані заходи слід супроводжувати гідрологічними, біоіндикаційними, гідрохімічними, санітарно-гігієнічними моніторинговими дослідженнями.

Література:

1. Андрейчук Ю., Иванов С., Ковальчук І. та ін. Водні ресурси. *Геоекологія Львівської області* : монографія / за заг. ред. Є. Іванова. Львів: Простір-М, 2021. С. 105–138.
2. Безсонний В.Л., Некос А.Н., Сапун А.В. Екологічна оцінка якості води Канівського водосховища. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2022. Вип. 38. С. 85–96. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-08>
3. Вышневский В.И. Днепровские водосховища та проблеми їх використання. *Гідроенергетика України*. 2018. № 3–4. С. 18–23.
4. Водний фонд України: Штучні водойми – водосховища і ставки: довідник / за ред. В.К. Хільчевського, В.В. Гребеня. Київ: Інтерпрес, 2014. 192 с.
5. Грицюк І.В., Иванов С.А., Ковальчук І.П. Проблеми геопросторового аналізу стану і функціонування ставкового господарства Волинської області. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2020. № 3 (58). С. 101–111. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2020.3.10>
6. Иванов С., Грицюк І., Ковальчук І. Особливості динаміки і функціонування ставків у Волинській області. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: Географія*. 2020. № 1 (48). С. 25–32.
7. Иванов С., Ключник В. Розвиток процесів трансформації та необхідність окультурення території довкола Яворівського озера. *Ресурси природних вод Карпатського регіону (Проблеми охорони та раціонального використання)*: матер. 8-ої міжнарод. наук.-практ. конф. Львів: ЛьВЦНТЕІ, 2009. С. 215–217.
8. Ковальчук І. Наукові засади і деякі результати комплексно-географічних досліджень ставків (на прикладі Львівської області). *Озера та штучні водойми України: сучасний стан й антропогенні зміни*: матер. І-ої міжнарод. наук.-практ. конф. 22–24 травня 2008 р. / відп. ред. Ф.В. Зузук. Луцьк: РВВ “Вежа”, 2008. С. 19–23.
9. Лозинський Р., Костюк І. Сучасні межі Львівської агломерації. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія*. 2011. № 2. С. 55–60.
10. Мартинюк В.О. Оцінка геоекологічного стану природно-антропогенної озерно-басейнової системи. *Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія*. 2018. № 1 (44). С. 137–146.
11. Мельник Ю.Т., Царик Л.П., Кузик І.Р. Регламентация господарської діяльності на ставках та водосховищах в басейні річки Нічлава. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2022. Вип. 38. С. 29–38. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-03>
12. Михнович А. Еколого-геоморфологічний аналіз верхньої частини сточища Дністра з використанням ГІС-технологій: дисер. ... канд. геогр. н. Львів, 2003.
13. Паньків Р., Кость М., Гарасимчук В., Майкут О., Мандзя О., Сахнюк І., Козак Р., Пальчикова О. Геохімічні особливості поверхневих вод басейну р. Дністер у межах України. *Геологія і геохімія горючих копалин*. 2015. № 1–2. С. 135–144
14. Пилипович О., Андрейчук Ю. Аналіз якості води у річках верхньої частини басейну Дністра. *Конструктивна географія і картографія: стан, проблеми, перспективи*: матер. міжнарод. наук.-практ. онлайн-конф. м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р. С. 190–195.
15. Пилипович О., Ковальчук І. Геоекологія річково-басейнової системи верхнього Дністра: монографія / за наук. ред. І.П. Ковальчука. Львів–Київ: ЛНУ ім. І. Франка, 2017. 284 с.
16. Пилипович О., Колодко М. Аналіз гідроекологічного стану поверхневих вод у басейнових системах верхньої частини сточища Дністра. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: Географія*. 2005. № 2. С. 257–262.
17. Стецишин Я. Які села Львівщини зростають найшвидше? Рейтинг сільських громад за темпами будівництва житла. Lviv. Media: сайт новин про Україну і Львівщину. Львів, 2023. URL: <https://lviv.media/lvivshchyna/80879-top-5-sil-lvivshini-za-tempami-i-rivnem-rozvitku/>
18. Хільчевський В.К., Гребін В.В. Великі і малі водосховища України: регіональні та басейнові особливості поширення. *Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія*. 2021. № 2(60). С. 6–17. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.2.1>
19. Martyniuk V., Kovalchuk I., Zubkovych I., Korbutiak V., Pylypovych O. Geoinformation Landscape and Geographical Mapping of Lake-Basin Systems within the Recreational and Tourist Direction of Nature Use. *International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2023»*, Oct 2023. Volume 2023. P. 1–5. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023510103>
20. Martyniuk V.O., Kovalchuk I.P., Zubkovych I.V., Pavlovska T.C., Sukhodolska I.L. The geoeological analysis of Lake Tuchne (Volyn Polissia) and assessment of sapropel reserves in it. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2024. Vol. 33(1). P. 118–131. DOI: <https://doi.org/10.15421/112413>
21. Lviv. Media. Які села Львівщини зростають найшвидше? Рейтинг сільських громад за темпами будівництва житла. URL: <https://lviv.media/lvivshchyna/80879-top-5-sil-lvivshini-za-tempami-i-rivnem-rozvitku/>

References:

1. Andreichuk Yu., Ivanov Ye., Kovalchuk I. та in. Vodni resursy. *Heoekolohiia Lvivskoi oblasti*: monohrafiia / za zah. red. Ye. Ivanova. Lviv: Prostir-M, 2021. S. 105–138.
2. Bezsonnyi V.L., Nekos A.N., Sapun A.V. Ekologichna otsinka yakosti vody Kanivskoho vodoskhovyshcha. *Liudyna ta dovkillia. Problemy neoekolohii*. 2022. Vyp. 38. S. 85–96. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-08>
3. Vyshnevskiy V.I. Dnirovski vodoskhovyshcha ta problemy yikh vykorystannia. *Hidroenerhetyka Ukrainy*. 2018. № 3–4. S. 18–23.

4. Vodnyi fond Ukrainy: Shtuchni vodoimy – vodoshkovyshcha i stavky: dovidnyk / za red. V.K. Khilchevskoho, V.V. Hrebenia. Kyiv. Interpres, 2014. 192 s.
5. Hrytsiuk I.V., Ivanov Ye.A., Kovalchuk I.P. Problemy heoprosorovoho analizu stanu i funktsionuvannya stavkovoho gospodarstva Volynskoi oblasti. *Hidrolohiiia, hidrokhemiiia i hidroekologiiia*. 2020. № 3 (58). S. 101–111. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2020.3.10>
6. Ivanov Ye., Hrytsiuk I., Kovalchuk I. Osoblyvosti dynamiky i funktsionuvannya stavkiv u Volynskii oblasti. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Serii: Heohrafiia*. 2020. № 1 (48). S. 25–32.
7. Ivanov Ye., Kliuinyk V. Rozvytok protsesiv transformatsii ta neobkhdnist okulturennia terytorii dovkola Yavorivskoho ozera. *Resursy pryrodnykh vod Karpatskoho regionu (Problemy okhorony ta ratsionalnoho vykorystannia)*: mater. 8-oi mizhnarod. nauk.-prakt. konf. Lviv: LvTsNTEI, 2009. S. 215–217.
8. Kovalchuk I. Naukovi zasady i deiaiki rezultaty kompleksno-heohrafichnykh doslidzhen stavkiv (na prykladi Lvivskoi oblasti). *Ozera ta shtuchni vodoimy Ukrainy: suchasnyi stan y antropohenni zminy*: mater. I-oi mizhnarod. nauk.-prakt. konf., 22–24 travnia 2008 r. / vidp. red. F.V. Zuzuk. Lutsk: RVV “Vezha”, 2008. S. 19–23.
9. Lozynskiy R., Kostiuk I. Suchasni mezhi Lvivskoi ahlomeratsii. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Serii: Heohrafiia*. 2011. № 2. S. 55–60.
10. Martyniuk V.O. Otsinka heoekolohichnoho stanu pryrodno-antropohennoi ozerno-baseinovi systemy. *Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Serii: Heohrafiia*. 2018. № 1 (44). S. 137–146.
11. Melnyk Yu.T., Tsaryk L.P., Kuzyk I.R. Rehlementatsiia hospodarskoi diialnosti na stavkakh ta vodoshkovyshchakh v baseini richky Nichlava. Liudyna ta dovkillia. *Problemy neoekolohii*. 2022. Vyp. 38. S. 29–38. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-03>
12. Mykhnovych A. Ekoloho-heomorfologichnyi analiz verkhnoi chastyny stochyshcha Dnistra z vykorystanniam HIS-tekhnohohii: dyser. ... kand. heohr. n. Lviv, 2003.
13. Pankiv R., Kost M., Harasymchuk V., Maikut O., Mandzia O., Sakhniuk I., Kozak R., Palchykova O. Heokhimichni osoblyvosti poverkhnevnykh vod baseinu r. Dnister u mezhakh Ukrainy. *Heolohiiia i heokhemiiia horiuchykh kopalyn*. 2015. № 1–2. S. 135–144
14. Pylypovych O., Andreichuk Yu. Analiz yakosti vody u richkakh verkhnoi chastyny baseinu Dnistra. *Konstruktivna heohrafiia i kartohrafiia: stan, problemy, perspektyvy*: mater. mizhnarod. nauk.-prakt. onlain-konf. m. Lviv, 1–3 zhovtnia 2020 r. S. 190–195.
15. Pylypovych O., Kovalchuk I. Heoekolohiiia richkovo-baseinovi systemy verkhnoho Dnistra: monohrafiia / za nauk. red. I.P. Kovalchuka. Lviv–Kyiv: LNU im. I. Franka, 2017. 284 s.
16. Pylypovych O., Kolodko M. Analiz hidroekolohichnoho stanu poverkhnevnykh vod u baseinovykh systemakh verkhnoi chastyny stochyshcha Dnistra. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Serii: Heohrafiia*. 2005. № 2. S. 257–262.
17. Stetsyshyn Ya. Yaki sela Lvivshchyny zrostaui naishvydshe? Reitnyh silskykh hromad za tempamy budivnytstva zhytla. *Lviv. Media: sait novyn pro Ukrainu i Lvivshchynu*. Lviv, 2023. URL: <https://lviv.media/lvivshchyna/80879-top-5-sil-lvivshini-za-tempami-i-rivnem-rozvitku/>
18. Khilchevskiy V.K., Hrebin V.V. Velyki i mali vodoshkovyshcha Ukrainy: rehionalni ta baseinovi osoblyvosti poshyrennia. *Hidrolohiiia, hidrokhemiiia, hidroekologiiia*. 2021. № 2 (60). S. 6–17. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.2.1>
19. Martyniuk V., Kovalchuk I., Zubkovych I., Korbutiak V., Pylypovych O. Geoinformation Landscape and Geographical Mapping of Lake-Basin Systems within the Recreational and Tourist Direction of Nature Use. *International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2023»*, Oct 2023. Volume 2023. P. 1–5. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023510103>
20. Martyniuk V.O., Kovalchuk I.P., Zubkovych I.V., Pavlovska T.C., Sukhodolska I.L. The geoecological analysis of Lake Tuchne (Volyn Polissia) and assessment of sapropel reserves in it. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2024. Vol. 33 (1). P. 118–131. DOI: <https://doi.org/10.15421/112413>
21. Lviv. Media. Yaki sela Lvivshchyny zrostaui naishvydshe? Reitnyh silskykh hromad za tempamy budivnytstva zhytla. URL: <https://lviv.media/lvivshchyna/80879-top-5-sil-lvivshini-za-tempami-i-rivnem-rozvitku/>

Abstract:

Otha PYLYPOVYCH, Yevhen IVANOV, Yuriy ANDREYCHUK, Yurii HOLUBIEV, Oleksandr ZHOVTIANSKYI. ANTHROPOGENIC LOAD ON THE WATER COLLECTING SHYRETS RESERVOIR

The object of our research is the Shchyretske Reservoir as part of the blue infrastructure of the Lviv agglomeration, which performs not only the function of water supply, but also climate regulation, sanitation, ecological, aesthetic and other functions. The reservoir was created in the Shchyryka River in 1954 and is in permanent use by of Lviv city utility company “Lvivteploenergo”. The territory of the object belongs to the village of Navaria, Lviv district, Lviv region.

The load of the settlement on the catchment of the Shchyretske Reservoir was analyzed. The structure of land use in the section of river basins that feed the water body was analyzed. A cartographic model of the Shchyretske Reservoir catchment has been created. In the structure of land use of the catchment area of the reservoir, the largest areas are occupied by arable land - 18.7 km² (25.3% of the catchment area), 8.2 km² (11.1%) of land is covered by forests, 8.8 km² (12%), under gardens - 0.6 km² (0.8%). The largest areas of arable land are concentrated in the basin of the Malechkovicha River (30.1%), slightly smaller areas (20.0%) in the basins of the Shchyryka and Kovyr rivers. The basin of the Shchyryka River is the most forested (23.8%). The largest areas of land under development are concentrated in the basin of the Malechkovicha River (16.0%). In all river basins, the share of land under gardens is small - less than 2.0%. The traffic load is high, the density of roads exceeds 6.9 km/km².

According to the monitoring results of the Dniester Basin Management of Water Resources, the peculiarities of water use were analyzed and the water quality in the reservoir was assessed. On the basis of the conducted research, it was determined that the basin of the Malechkovycha river has undergone the greatest anthropogenic transformation, this catchment is the least forested and excessively covered by buildings. Malechkovycha River receives the most domestic sewage, which enters the reservoir without treatment and contributes to its pollution with biogenic elements. Analysis of

water quality in the Shchyretske Reservoir confirmed that the reservoir is subject to excessive anthropogenic stress due to the discharge of wastewater. We observe an increase in the content of biogenic elements, in particular nitrites - by 8.0 times, BOD₅ - by 2.0 times, ammonium nitrogen - by 11.6 times higher than the norm. In addition to biogenic elements, we note the excess of the content of such a heavy metal as zinc - by 5.1 times and the pesticide terbuthylazine - by 5.6 times higher than the norm.

Priority measures to improve the ecological condition and preserve the ecosystem of the Shchyretske Reservoir are proposed. In order to preserve the ecosystem and the reservoir's water level, a complex of environmental protection measures should be implemented within the entire catchment area of the reservoir. This set of measures includes: sewerage of settlements located in the reservoir's catchment area; revitalization of Shchyryka, Malechkovycha and Kovyr rivers; determination of the boundaries of water protection zones and coastal protective strips of the reservoir and its tributaries; liquidation of all spontaneous landfills in the coastal zones of watercourses, etc. The Lviv agglomeration is expanding and these processes will continue in the post-war period, so the area of land under construction will increase in the basin systems and the area of agricultural land will decrease. In 2009–2020, the share of buildings on land used for agriculture increased. The proposed measures should be accompanied by hydrological, hydrochemical, bioindicative, sanitary and hygienic monitoring studies.

Key words: Shchyrets reservoir, anthropogenic load, land use structure, wastewater discharge, water use.

Надійшла 10.04.2024р.