

-
1. Брагинский Л.П. Некоторые принципы классификации пресноводных экосистем по уровням токсической загрязненности: гидробиол. журн. – 1985. – Т.21, № 6. – С.65–73.
 2. Левківський С.С., Падун М.М. раціональне використання і охорона водних ресурсів: посібник. К.: Либідь, 2006. – 280 с.
 3. Спринський М.І. Регіональність забруднення нафтопродуктами і фенолами поверхневих вод басейну Дністра: Мир та безпека: матеріали міжнар. конф.- форуму Єврорегіонів 25-27 березня 2000 р. – Івано-Франківськ: Екор, 2000. – С.85 – 95.
 4. Федорчук І.В. Фітомоніторинг основних річок національного природного парку «Подільські товтри» : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.16 «екологія». Київ, 2005. – 20 с.

Максим МУДРИЙ, студент гр. Е-42
Науковий керівник: д.г.н., проф. **Л.П.Царик**

**ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО
СТАВУ, ЯК СКЛАДОВОЇ ЧАСТИНИ РЛП
«ЗАГРЕБЕЛЛЯ»**

Тернопільський став не просто водойма. Він знаходиться в межах регіонального ландшафтного парку "Загребелля", місце масового відпочинку та оздоровлення людей. Тернопільський став обов'язково буде справжнім місцем відпочинку. А для цього необхідно найперше ліквідувати ряд джерел забруднення.

Тернопільське водосховище сформоване у долині річки Серет, на заболочені заплаві, органічно вписується у міський ландшафт . Як штучна аквасистема потребує постійного наукового контролю, моніторингу процесів які відбуваються у його акваторії та прибережні частині. Площа водосховища становить – 300 га, об'єм повний - 12,6 млн. м³, „об'єм

корисний – 6,6 млн. м. Згідно класифікації водосховищ в Україні Тернопільське водосховище відноситься до невеликих .

Тернопільське водосховище належить до водосховищ - особливої категорії внутрішніх водойм із специфічними особливостями водообміну, проточності, сезонних змін гідрологічних, гідрохімічних та гідробіологічних характеристик. Якість водного середовища у ньому формується під впливом факторів: природних і господарських умов формування стоку на водозаборі, кількості і якості стічних вод та інших джерел забруднення водойми, а також процесів, що протікають у самому водосховищі, які значною мірою визначаються його гідрологічними особливостями, зокрема, інтенсивністю водообміну .

Водосховищам властива особлива система так званих внутрішньо-водоймищних процесів – гідрологічних, гідрофізико-хімічних і гідробіологічних. Природно, що разом із запланованими сприятливими наслідками у водосховищах виникають також наслідки негативного, несприятливого характеру. Водосховища слід розглядати як природно-технічні системи, комплекси, які складаються з природної і технічної підсистем, що діалектично взаємодіють між собою і керовані людиною. Сучасні технології, наукові дослідження, практичні дії дозволяють запобігати негативним явищам і процесам у водосховищі, підтримувати їх екологічну рівновагу.

Тернопільський став – це водойма, про яку відомо багато. Зокрема, науковці переконані, що він «прожив» не один життєвий цикл, а точніше «вмирав» та «народжувався» не менше п'яти – семи разів. Та через ряд факторів життя ставу скорочується, що зараз ми й спостерігаємо: водойма має відхилення у стані здоров'я через значне забруднення і незабаром може загинути. Тому необхідні заходи, покликані реанімувати водойму.

Один з варіантів порятунку є зарибнення ставу. Однак в умовах його сьогоденного стану – це лише мінімальний крок для його порятунку, який не буде ефективним без здійснення інших кроків. Причини хвороб ставу спричинені рядом факторів, як природніх, так і антропогенного характеру.

Насамперед, сюди потрапляють каналізаційні стоки та змивні дощові води, а це – нафтопродукти, фосфор, свинець, ртуть та азот, які згубно впливають на якість води. Відомо про непоодинокі випадки скидання нечистот у водойму у нічну пору. Став – старий, він не встигає переробляти ці речовини, тому вони осідають на дні водойми. У Тернопільському ставі переважають синьо-зелені водорості, які поглинають кисень та виділяють токсини, а зелених водоростей, які кисень продукують, натомість менше. Риба не споживає синьо-зелених водоростей, тому нестача продуктів є однією з причин гибелі популяції. Став цвіте, рівень води у ньому знижується, тому отримуємо причинно-наслідкові зв'язки у вигляді кола проблем, які спричиняють одна одну.

Є кілька потужних джерел забруднення Тернопільського ставу у межах міста розповідають експерти-екологи. Одне із них поблизу пляжу "Циганка", де масово відпочивають і купаються люди..

Там знаходиться колектор, який виходить в озеро і не відомо, коли, скільки і чого скидається ось із такого колектора. Другий колектор знаходиться в районі села Біла, яким скидалися зливні стоки від колишнього комбайнового заводу.[\[https://www.0352.ua/news/2445285/andrij-bogdanec-spilno-z-aktivistami-viavili-dzerela-zabrudnenna-ternopilskogo-stavu\]](https://www.0352.ua/news/2445285/andrij-bogdanec-spilno-z-aktivistami-viavili-dzerela-zabrudnenna-ternopilskogo-stavu)

За різними підрахунками експертів, які проводили у попередні роки, саме з цих джерел забруднення в Тернопільський став потрапляє близько 60 тон забруднюючих речовин. Це велика цистерна потрапляє в озеро, і якщо так методично і якщо вже так періодично кожного року, то вже можна створити цілий ешелон тих цистерн, а забруднення зі ставу нікуди не дівається, вони, як правило, акумулюються в річкових намулах.

Вміст кисню у придонному шарі води тернопільського водосховища, є більшим від мінімально допустимого показника і сприятливий для розвитку «зимового» фітопланктону та зимівлі риб. Вміст вуглекислоти знаходиться в межах допустимого рівня та свідчить про переважання її форми

гідрокарбонат-йон (HCO_3^-), що спостерігається у лужному середовищі. Виявлено обернену залежність між вмістом кисню та вуглекислоти, що може спричинити деоксигенацію у разі закислення води.

Найбільш забрудненою вода у тернопільському водосховищі спостерігається на ділянках так званого «застою» біля Надставної церкви, за островом з боку пляжу Циганка, біля ресторану Хутір та біля лодочної станції (перевищення ГДК майже у 30 разів). Менш забруднені через протічність є ділянки біля дамби (перевищення ГДК у 10-15 разів). Перевищення норм нітритів і нітратів у воді ставу не виявлено. Одним із критичних факторів для водних організмів, особливо придонного шару та мулу, є амоніфікація та накопичення аміаку у значних концентраціях і його перебування у вигляді високотоксичного NH_3 завдяки лужності води.

З огляду на оцінку стабільності екосистем ставу важливим є специфічний профіль його дна. У центральній частині спостерігається мілина, яка простягається майже уздовж ставу. Глибина в її зоні не перевищує, 2 м, що дозволяє розвиватись монодомінантним угрупованням *Mugilophilum spicatum* L. з вкриттям до 30%. Це може сприяти дальшому розвитку мілини завдяки накопиченню мулуватих часток на рослинах.

Вміст сполук фосфору у воді є невисоким, проте він практично весь перебуває у рухомій формі, що робить його біологічно високоактивним. Виявлена закономірність пояснюється наявністю в воді та мулі значної кількості йонів, що утворюють малорозчинні фосфати і осаджують їх у мул. У мулі частка рухомого фосфору становить заледве третину його сумарного вмісту. Проте, вміст фосфору (переважно зв'язаного) тут порівняно з його вмістом у воді є значним і біологічно небезпечним. Якість води за фосфатним показником є доброю навіть в умовах їх інтенсивного надходження з стоками, що містять фосфат у складі мийних засобів та промислових детергентів, у зв'язку з їх переходом у нерозчинні форми і акумулювання у мулі, чому сприяє також лужність води. Тобто, завдяки високому вмісту аміаку та низькому газоподібної вуглекислоти, фосфати утворюють малорозчинні сполуки з

компонентами мулу. Однак, влітку за інтенсивного розвитку водоростей (особливо синьо-зелених), фосфати, необхідний живильний компонент їх росту і розмноження, будуть вилучатися з мулу, переходити у рухому форму і знижуватимуть якість води та становитимуть загрозу для мешканців водойми, включно сприяючи процесам евтрофікації.

У мулі тернопільського водосховища також виявлено високу концентрацію металів усіх груп. Для біогенної групи металів виявлено низьку рухливість (обмінний фонд з водою) - 1-5 %, а переважна їх більшість, скоріше за все зафіксована в колоїдах, гумінових комплексах мулу та з іншими органічними речовинами. Серед металів групи есенціальних виявлено перевищення норми валового вмісту для міді - у 18-67 разів, нікелю - 1,5-10 разів, кобальту - у 1,5-3 рази, встановлено високий рівень рухомого цинку. Високий рівень накопичення металів встановлено у точках з значним замуленням, вмістом фосфатів та підвищеними значеннями рН - точки 2-5, найменше осіло сполук металів на придамбовій території. Щодо неесенціальних металів можна констатувати забруднення мулу ставу рухомим кадмієм (майже 60%) і свинцем (майже 90%). При цьому, вміст рухомого кадмію перевищує допустиму норму у 5-80 разів, а свинцю - у 4-12.

У разі зміни гідрохімічного балансу (насамперед, кислотності, вмісту вуглекислоти, фосфатів) рухливість металів може зрости, що ще суттєво погіршить практично катастрофічне забруднення ставу виключно токсичними та біологічно небезпечними металами.

Сумарний вміст нафтопродуктів у Тернопільському водосховищі є досить високим і перевищує допустимі норми практично у 8 разів. Особливо небезпечними щодо забруднення нафтопродуктами є точки інтенсивного надходження поверхневих зливів з транспортно-навантажених районів міста. Рівень органічного забруднення показує показник БСК₅, значення якого у водосховищі близьке до допустимого і навіть переважає його у 1,4 рази. Встановлені значення свідчать про високе органічне забруднення навіть взимку, що співвідноситься з високим вмістом нафтопродуктів і ПАВ.

Значну роль у формуванні якості води відіграють водорості, які є основними продуцентами органічних речовин у водоймі. Глибоководний горизонт характеризувався в зимовий період інтенсивним розвитком таких водоростей як *Phacotus coccifer* (43% в січні), *Ceratium hirundinella* (55% у лютому). Коли температура води становила вже менше 4,0°C, рясно вегетувала *Oscillatoria limosa* Ag., яка складала 23% від біомаси в пробі (в середньому 11%). Також інтенсивно вегетували (8-22%) види роду *Aulacoseira italica*, *Trachelomonas intermedia* Dang. та *Dinobryon divergens*. Вид *Phacus fominii* входив у домінуючий комплекс як у відкриту воду, так і на початку льодоставу (26%). Останнє, очевидно, пов'язано з осіданням відмерлих клітин водорості, що інтенсивно вегетувала в поверхневому шарі води наприкінці осені.

Таким чином, критичну роль у функціонуванні Тернопільського водосховища відіграють важкі метали, що надходять як з річковим стоком з верхів'я річки Серет, яка живить водоймище, так і за рахунок забруднення зливними дощовими і комунальними водами та викидання автотранспорту міста. У воді ставу важкі метали знаходяться в різних формах і ступенях окислення. Виявлено розчинену йонну форму (гідратовану), колоїдну і зважену форми переважно таких важких металів: залізо, кадмій, кобальт, марганець, мідь, ртуть, свинець, цинк тощо, в окремих районах ставу сліди ртуті. Встановлено, що уміст металів у воді має сезонні коливання, проте частка металів у воді, порівняно з іншими складовими водного середовища (мул, ґрунти, біота), є найменшою увесь рік. Збільшення умісту важких металів пов'язано із вторинним забрудненням води, що має місце в різні сезони року.

На вміщених фотографіях бачимо «цвітіння» і засміченість Тернопільського ставу (рис.1).

Щоб покращити екологічну ситуацію Тернопільського водосховища, необхідно упорядкувати прибережні території ставу. Зокрема, йдеться про паспортизацію та оптимізацію водозливних та каналізаційних колекторів, дотримання вимог щодо фітосанітарної зони узбережжя, впорядкування зон

відпочинку та пляжів, фільтрацію води, яка потрапляє у став, для вилучення з неї шкідливих домішок, встановлення фонтану або декількох фонтанів на водоймі для забезпечення киснем аеробних організмів, зменшення органічного забруднення, унаслідок чого зменшиться частка синьо-зелених водоростей у водоймі, які викликають “цвітіння води”, створення системи біоплато вздовж греблі у поєднанні з аераційними фонтанами для



**Рис.1. Фотофіксація забруднених акваторій
Тернопільського ставу**

очищення господарсько-побутових, виробничих стічних вод та забрудненого поверхневого стоку, що не вимагає значних витрат електроенергії, адже в основу технології покладені природні процеси самоочищення, властиві водним та навколоводним екосистемам.

Потрібно обов’язково вирішити питання ливневих каналізацій – це питання №1 – тому, що в останні роки побутова хімія та інші речовини стали більш агресивними, і забруднення ставу, яке може відбуватися, матиме гірші наслідки, ніж раніше. Треба забезпечити очистку стоків, які потрапляють в озеро. [<https://realno.te.ua/novyny/y-ternopilskomu-stavi-viyavili-kori/>].

Література:

1. Андрій Богунець: Спільно з активістами виявили джерела забруднення Тернопільського ставу. [Електронний ресурс]. Режим доступу - <https://www.0352.ua/news/2445285/andrij-bogdanec-spilno-z-aktivistami-viavili-dzerela-zabrudnenna-ternopilskogo-stavu>

-
2. Грубінко В.В., Гуменюк Г.Б., Волік О.В. [та ін.] Екосистема зарегульованої водойми в умовах урбонавантаження: на прикладі Тернопільського водосховища / за ред. В.В. Грубінка. Тернопіль: Вектор, 2013. – 201 с.
 3. Грубінко В. В. Комплексна Програма розвитку водосховища «Тернопільський став» на 2017-2019 рр. Тернопіль, 2016. – 12 с.
 4. Екологічні наслідки зарегулювання водостоку / Редактор-упорядник В.В.Грубінко. – Тернопіль: вид. відділ ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2017. – 68 с.
 5. Моніторинг скидів забруднюючих речовин в Тернопільське водосховище дощовим колектором ВАТ „ТКЗ” у с. Біла Тернопільського району і р.Рудка (закритий колектор по вул. Крушельницької) в м.Тернополі за період спостереження/ВАТ «Тернопільводпроект». Фондові матеріали, 2008. – 22 с.
 6. Царик Л. Геоекологічні параметри навколишнього середовища міста Тернополя /Л.Царик, П.Царик, Л.Янковська, І.Кузик // Наукові записки ТНПУ. Серія: географія. – Тернопіль: СМП «Тайп», 2019, №1– С. 198-210.
 7. Стаття: «У Тернопільському ставі виявили корисну водорість і багато молюсків». [Електронний ресурс]. Режим доступу - <https://realno.te.ua/novyny/>

Олександр ПАХОМОВ, студент групи Е-42
Науковий керівник: **д.г.н., проф. Царик Л.П.**

СТРУКТУРА ЗЕМЕЛЬНИХ УГІДЬ ЗБАРАЗЬКОГО РАЙОНУ ТА МІСТА ЗБАРАЖА

Збаразький район розташований у північно-східній частині області, межує з Тернопільським, Лановецьким, Шумським, Кременецьким, Зборівським та Підволочиським районами. Відстань до обласного центру — 22 км. Через район у напрямку Києва проходить автомагістраль загальнодержавного значення. Збаразький район розташований на Волино-Подільській височині. У південній його частині — Товтровий кряж (гори Медобори). Медобори (Подільські Товтри) —