

---

Каплун І.Г., Барна І.М., Лісова Н.О., Стецько Н.П., Чеболда І.Ю., та ін.] – Тернопіль: редакційно-видавничий відділ ТНПУ, 2015 – 398 с.

4. Прикладна екологія. Навчальний посібник. Частина І. / [Царик Л.П., Каплун І.Г., Вітенко І.М. та ін.] – Тернопіль: Редакційно-видавничий відділ ТНПУ, 2017 – 290 с.

5. Царик Л.П. Еколого-географічний аналіз і оцінювання території: теорія та практика / Л.П. Царик. - Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2006. - 256 с.

**Царик В., студент**  
**Науковий керівник: доц. Янковська Л.В.**

## **ВОДНО-ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА**

Тернопільський став (водосховище) з моменту 70-х років минулого століття стає накопичувачем забруднювачів, концентрація яких непомірно зростала. Станом на 2017 рік концентрація забруднювачів у рази перевищує гранично допустимі норми, які стають небезпечними як для екосистеми ставу, так і рекреантів регіонального ландшафтного пврку «Загребелля». У завислому і водорозчинному стані у став щорічно потраляю тьтисячі тон змитого з полів дрібнозему разом з мінеральни мидобривами і отрутохімікатами, які щорічно вносимо в ґрунти. У воду потрапляють стоки комунальних і промислових підприємств, дощові стоки з урбанізованих територій. Сповільнена течія ставу сприяє осадонакопиченню. Осідаючи більш-менш рівномірно у котловині ставу придонні відклади створюють спрощені одноманітні умови для придонних організмів. Значна кількість органічних решток для свого розкладання забирає з води кисень, вміст якого і без того понизився за рахунок сповільненої течії води. Обезкиснена вода виступає обмежуючим фактором повноцінного функціонування гідробіоценозу. Одночасно накопичення у котловині ставу поживних речовин спричиняє активний розвиток синьо-зелених водоростей, біомаса яких є загрозливою для толерантного співіснування інших видів рослин. В умовах існуючої ситуації особливу небезпеку складають необліковані стоки дощової

---

каналізації та каналізованих приток Серету в межах урбанізованих територій, води яких потрапляють без очистки в акваторію ставу [5].

Небезпечним джерелом поступлення забруднюючих речовин у Тернопільський став є ліва притока Серету в межах міста р. Рудка. Спостереження за стоком води і забруднюючими воду речовинами, які попадають з лівого берега у Тернопільське водосховище проводились з 01.09.08 по 20.12.08р. на двох водотоках: у с. Біла біля недіючих очисних споруд ВАТ ТКЗ і на р. Рудка у м. Тернополі. Крім природного стоку р. Рудка в її русло попадають поверхневі води з вулиць Бродівської, Вояків дивізії «Галичина», Збаразької, Богдана Хмельницького, Чехова та інших, які формуються під час випадання зливових дощів.

Внаслідок економічної кризи, що привела до зменшення виробничої діяльності промислових підприємств і об'єктів житлово-комунальної сфери, а також внаслідок зменшення впливу кліматичних особливостей (мінімальна за період спостережень кількість опадів) різко впала кількість стоків.

За період моніторингу з 01.09.08 р. по 20.12.08 р. в Тернопільський став попало близько 76,82 т різних забруднюючих речовин [2].

Визначення якості води ставу проводилось нами за допомогою мікропроцесорного мультифункціонального вимірвача, з допомогою якого проведено аналізи води за чотирма параметрами: окислювально-відновлювальним потенціалом, електропровідністю, загальною твердістю і солоністю.

**Окисно-відновний потенціал (ОВП)** – це міра окиснювальної або відновлювальної здатності середовища, яка віддзеркалює здатність приєднання або віддачі електронів в окиснювально-відновних реакціях.

Значення ОВП є однією з найважливіших характеристик природних водойм, що визначає геохімічний розподіл елементів зі змінною валентністю, форми їх міграцій, характеризує рівень життя водойми та різноманітність форм її мешканців. Оптимальне значення окисно-відновного потенціалу для водойм є 150-250 мВ. [1]. В нашому випадку величина ОВП склала 164 мВ в пункті №2 (Дальний пляж) і 175 мВ в пункті №1 (Нічний клуб).

---

Якщо ОВП питної води вищий за ОВП людини, це означає, що вода потребує зміни за рахунок затрати енергії клітин. Якщо ОВП води має від'ємне значення, то така вода виявляє антиоксидантні властивості. Відомо, що у людей, які вживали таку воду поліпшувалось самопочуття, виліковувалися екзематозні процеси на шкірі, прискорювалося загоєння ран. Однак, потрібний ОВП утримується у продовж досить короткого часу, тому вживати воду потрібно негайно біля джерела. На цьому побудований принцип роботи бальнеологічних курортів.

**Електропровідність** вод залежить від мінералізації; мінералізовані води є провідниками електричного струму, а прісні води погано проводять (або майже не проводять) його. Електропровідність вод обумовлена вмістом в них електролітів. Величина електропровідності знаходиться в складній залежності від концентрації розчину, валентності іонів і температури. У зв'язку з цим визначення електропровідності дає можливість судити про загальну мінералізацію води і здійснювати систематичний контроль за її коливаннями.

**Твердість річкових вод** України, як і мінералізація води зростає з північного заходу на південний схід. У річкових водах Полісся твердість становить 2-3 ммоль/дм<sup>3</sup>, у Дніпрі — 4-5 ммоль/дм<sup>3</sup>, а в малих і середніх річках Приазов'я — 15-30 ммоль/дм<sup>3</sup>, що обмежує можливості використання місцевих водних ресурсів.

Твердість води ставу відповідає класу «досить тверда» оскільки показники знаходяться у межах 4,5-6,5 мг-екв/дм<sup>3</sup>, що зумовлено високим вмістом кальцію (у 2008 році – 79,0 мг/дм<sup>3</sup>, у 2009 – 102,0 мг/дм<sup>3</sup>), який надходить у воду у наслідок розкладання карбонатів та за рахунок мікробіологічного розкладання у зволжених шарах ґрунту, а також у наслідок надходження стічних вод.

Комісія ЮНЕСКО з використання солоних вод запропонувала таку шкалу поділу вод за їх **солоністю**:

Прісні води: мінералізація < 1,0 г/дм<sup>3</sup>; мінералізовані - 1,0-3,0 г/дм<sup>3</sup>; слабосолоні - 3,0-10,0 г/дм<sup>3</sup>; середньосолоні - 10,0-35,0 г/дм<sup>3</sup>; океанічні - 35,0 г/дм<sup>3</sup>; розсоли > 35,0 г/дм<sup>3</sup>.

Для зясування якості води методом біоіндикації необхідно було:

---

- порахувати максимальну кількість водних рослин, представлених у водоймі;

- визначити індикаторні групи макрофітів, що зустрічаються у водоймі.

В результаті проведення візуального аналізу вищих водних рослин було встановлено наявність 6-и таких видів: рідкісних: **плавун щитолистий** (*Nymphoides peltata* (S. G. Gmel.) O. Kentze), **латаття сніжно-біле** (*Nymphaea candida* J. et C. Presl), **гличики жовті** (*Nuphar lutea* (L.) Smith), **пухирник звичайний** (*Utricularia vulgaris* L.), та типових: **кушир занурений, водяний жовтець закручений**, які є індикаторами чистої та відносно чистої води за відповідними таблицями [4]

Став з прибережно-водними і водними фітосистемами, на думку геоботаніків, є найбільш стабільною екосистемою РЛП [5]. Рослинність представлена типовими угрупованнями водних макрофітів. Зокрема найбільш поширені наступні: моно домінантні *Myriophilletum spicati*; *Potamogeton lucens* + *P. perfoliatus* + *Myriophillum spicatum*; *Potamogeton lucens* + *P. perfoliatus* + *M. verticillatum*. У прибережній мілководній смузі формуються рідкісні угруповання *Nymphoides peltata* + *Nuphar lutea* з участю *Nymphaea candida* J. et C. Presl, *Potamogeton perfoliatus* L., *P. natans* L., *P. lucens* L., *Elodea canadensis* Michx., *Ceratophyllum demersum* L., *C. submersum* L. В зоні безпосереднього переходу до прибережних угруповань формуються типові ценози *Phragmites australis* + *Thypha angustifolia*, до яких домішуються види *Sparganium*, *Glycerinmaxima* (C. Hartm.) Holmb. та ін. До складу водних угруповань входять також *Lemna minor* L., *L. trisulca* L., *Spirodella polyrrhyza* (L.) Schleid. Найбільш розвинутими є ценози водних макрофітів у верхній частині веслувального каналу при впадінні р. Серет до озера. Характерною особливістю формування прибережно-водної рослинності парку є експансія *Zizania latifolia* (Griseb.) Stapf, адвентивного виду, що походить зі Східної Азії. Маючи високу ценотичну активність, він майже витіснив *Phragmites australis* та види роду *Thypha* зі складу прибережно-водних угруповань у південній, західній та північній частинах ставу.

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 *Myriophyllum spicatum* L. з вкриттям до 30%. Це може сприяти дальшому розвитку мілини завдяки накопиченню мулуватих часток на рослинах.

У північній частині ставу завдяки зниженню берега спостерігається система стариць, до яких приурочені угруповання з домінуванням *Utricularia vulgaris* L., *Batrachium divaricatum* (Schrank) Schur, *Phragmites australis*, *Thypha latifolia* L., *Scirpus lacustris* L., *S. sylvaticus* L., *Lemna minor* та ін. На берегах зустрічаються ділянки антропогенно зміненої лучної та рудеральної рослинності.

Загалом гігро- і гідрофільна рослинність парку представлена типовими ценозами з домінуванням космополітичних видів макрофітів. Особливий соціологічний інтерес становлять угруповання з домінуванням і спів домінуванням *Nymphaea peltata*, занесені до Зеленої книги України.

Разом із поверхневим стоком у водойми потрапляє величезна кількість завислих і слабо розчинних органічних і неорганічних речовин, які можуть суттєво змінити направленість процесів, що відбуваються в середині водойм (дихання, фотосинтез та ін.). Тому зарості макрофітів, в першу чергу занурених, виконують роль механічних фільтрів, що змінюють гідродинамічний режим мілководь і забезпечують осадження завислих у воді речовин мінерального й органічного походження, внаслідок чого прозорість води різко покращується [5]. Макрофіти завдяки своїм морфологічним (будова стебла, розташування органів тощо) і екологічним (щільність заростей) особливостям, можуть служити бар'єром під час надходження у водойми розсіяних забруднюючих речовин. Ці властивості були показані ще в багатьох працях, у яких детально охарактеризовано у якісному та кількісному відношенні завислі речовини, які осідають на поверхні вищих водних рослин. Осадження мінеральних речовин також тісно пов'язане зі сповільненням швидкості течії. Органічні ж сполуки затримуються на макрофітах завдяки утворенню органо-мінеральних накопичень. Встановлено, що найбільш повне очищення від забруднення води відбувається при проходженні її через зарості напівзанурених

---

---

рослин, потім рослин із плаваючими листками і нарешті, через занурені рослини.

Очевидно, що рослинні угруповання та окремі види північної частини ставу не потребують спеціальних заходів щодо їх охорони. Проте, необхідним є постійне стеження за хімічним складом води в озері (ступенем її органічного та мінерального забруднення), станом дна та масштабами механічного антропогенного забруднення. У випадках високих рівнів концентрації токсичних речовин необхідним є проведення спеціальних заходів щодо очистки води, а за значного замулення дна – його очистка і поглиблення.

*Візуальну оцінку якісного стану вод* Тернопільського ставу було здійснено за особливостями кольору води. На рис. 1 спостерігаємо зміну кольору води від синьоватого до зеленуватого, що свідчить про належну якість води на рис. а ( I клас якості води — чиста (колір на картах якості води блакитний) та нижчу якість води на рис. б. (II клас якості води — відносно чиста (колір на картах якості води зелений).

Щоб покращити екологічну ситуацію Тернопільського водосховища, необхідно упорядкувати прибережні території ставу. Зокрема, йдеться про паспортизацію та оптимізацію водозливних та каналізаційних колекторів, дотримання вимог щодо фіто санітарної зони узбережжя, впорядкування зон відпочинку та пляжів, фільтрацію води, яка потрапляє у став, для вилучення з неї шкідливих домішок, встановлення



а б

**Рис. 1. Колір води ставу засвідчує її загальну якість: а – синій колір - якість води в нормі; б – зеленуватий колір – якість води погіршена**

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» (евтрофікацію), створення системи біоплато вздовж греблі у поєднанні з аераційними фонтанами для 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 навколо водним екосистемам.

### **Література:**

1. Екологічні наслідки зарегулювання водостоку / Редактор-упорядник В.В.Грубінко. – Тернопіль: вид. відділ ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2017. – 68 с.

2. 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.

3. Оцінка екологічного стану водойм методами біоіндикації. Перші кроки до оцінки якості води. [ Карпова Г., Зуб Л., Мельничук В., Проців Г.] — Бережани, 2010. — 32 с., іл.

4. Таблиці для визначення якості води методом біоіндикації / НЕЦ України, Екологічний клуб «Край», 2010. – 6 с.

5. Царик П.Л. Регіональний ландшафтний парк «Загребелля» у системі рекреаційного і заповідного природокористування. Монографія / П.Л.Царик, Л.П.Царик. – Тернопіль: ред-вид. відділ ТНПУ, 2013. – 186 с.

**Красняник М.-А., студентка**  
**Науковий керівник: доц. Чеболда І.Ю.**

## **АНАЛІЗ РЕГІОНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЛІСІВ МІЖГІРСЬКОГО РАЙОНУ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Ліс – це багатство та гордість Міжгірського краю. Він є не тільки сировинним ресурсом, а й несе в собі естетичну насолоду та рекреаційні властивості. В різні пори року він гарний по-